

TẶNG HẢI TUÂN

**CHẮT LỘC TINH TÚY
TRONG CHUỖI
ĐỀ THI THỬ THPT QUỐC GIA
MÔN VẬT LÝ**

- ✓ Học sinh lớp 12 chuẩn bị cho kì thi Tuyển sinh Đại học, Cao đẳng (Kì THI THPT QUỐC GIA 2016)
- ✓ Học sinh lớp 10, 11: Tự học Vật lý, chuẩn bị sớm và tốt nhất cho Kì THI THPT QUỐC GIA
- ✓ Học sinh muốn đạt 9,10 trong kì thi Tuyển sinh Đại học, Cao đẳng (Kì THI THPT QUỐC GIA 2016)
- ✓ Học sinh thi học sinh giỏi cấp tỉnh, thành phố cấp trung học cơ sở và trung học phổ thông
- ✓ Thí sinh đại học muốn ôn thi lại môn Vật lý

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

GROUP TÀI LIỆU HỌC TẬP

fb.com/groups/groupbg2017

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội

Điện thoại: Biên tập – Chế bản: (04) 39714896;

Quản lý xuất bản: (043) 9728806; Tổng biên tập: (04) 397 15011

Fax: (04) 39729436

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc – Tổng biên tập: TS. PHẠM THỊ TRÂM

Biên tập: ĐẶNG PHƯƠNG ANH

Chế bản: CÔNG TY CỔ PHẦN GIÁO DỤC TRỰC TUYẾN VIỆT NAM – VEDU CORP

Trình bày bìa: NGUYỄN SƠN TÙNG

Sửa bản in: LƯƠNG VĂN THÙY

Đối tác liên kết xuất bản:

CÔNG TY CỔ PHẦN GIÁO DỤC TRỰC TUYẾN VIỆT NAM – VEDU CORP

SÁCH LIÊN KẾT

CHẤT LỘC TINH TÚY TRONG CHUỖI ĐỀ THI THỬ THPT QUỐC GIA MÔN VẬT LÝ

Mã số: 1L -- 173 ĐH2016

In 2000 cuốn, khổ 19 x 27 cm tại Công ty TNHH Trần Công

Địa chỉ: Số 12, ngách 155/176 đường Trường Chinh, Phương Liệt, Thanh Xuân, Hà Nội

Số xuất bản: 679 – 2015/CXB,IPH/03- 124/ĐHQGHN, ngày 25/04/2016

Quyết định xuất bản số: LK-TN/ QĐ – NXBĐHQGHN, ngày 25/04/2016

In xong và nộp lưu chuyển quý II năm 2016.

Lời mở đầu

Lời đầu tiên, tác giả xin cảm ơn bạn đọc đã tin tưởng và chọn lựa cuốn sách này đồng hành cùng mọi người trong tháng cuối cùng ôn thi. Có thể cuốn sách này không phải là hay nhất nhưng trên hết tác giả tin rằng nó sẽ là nguồn tài liệu ôn thi và tham khảo vô cùng quý báu và cần thiết cho học sinh và quý thầy cô.

Cuốn sách này gồm có 7 chương. Trong mỗi chương được chia thành 3 phần:

Phần 1: Kế hoạch học tập trong chương: Phần này tác giả nêu ra kế hoạch học tập cho mỗi chương, phân bố thời gian và mục tiêu hoàn thành. Do khuôn khổ của cuốn sách nên tác giả sẽ không nhắc cụ thể lại toàn bộ nội dung lí thuyết cũng như các dạng bài tập có trong chương mà nhắc lại trên tinh thần đề cương, danh mục những nội dung bạn đọc cần nắm vững.

Phần 2: Chất lọc những câu hỏi hay và khó ở trong đề thi thử của các trường trên cả nước. Phần này tác giả tổng hợp lại những câu hỏi từ mức độ kiến thức khá trở lên, nhằm giúp các em học sinh nắm vững kiến thức cơ bản và bắt đầu nâng dần lên mức độ khó hơn. Các câu hỏi đều có lời giải chi tiết và phân tích cụ thể để giúp các em học sinh có thể tiếp thu được một cách tốt nhất.

Phần 3: Dự đoán. Phần này tác giả tập hợp lại một số câu hỏi cần lưu ý, và dự đoán chỉ mang tính chất tham khảo, dựa trên sự quan sát và nhìn nhận của tác giả qua đề thi các năm. Hi vọng các em học sinh sẽ có cái nhìn bao quát và ôn thi trọng tâm hơn, từng bước chinh phục cánh cửa đại học, biến ước mơ thành hiện thực.

Mặc dù đã cố gắng hết sức để mang đến cho các bạn đọc một sản phẩm hoàn thiện nhất có thể nhưng sai sót là điều không thể tránh khỏi do thời gian ngắn (hơn 1 tháng) và năng lực còn hạn chế. Nếu có bất kì thắc mắc, góp ý các bạn hãy liên hệ qua facebook của tác giả hoặc qua tổng đài của Lovebook.

Tác giả xin chân thành cảm ơn.

Tác giả
Tăng Hải Tuấn

MỤC LỤC

PHẦN 1: DAO ĐỘNG CƠ (5 NGÀY ĐẦU)

- I. Kế hoạch học tập
- II. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí
- III. Dự đoán

PHẦN 2: SÓNG CƠ HỌC (TỪ NGÀY 6 ĐẾN NGÀY 10)

- I. Kế hoạch học tập
- II. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí
- III. Dự đoán

PHẦN 3: DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ (NGÀY 11)

- I. Kế hoạch học tập
- II. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí
- III. Dự đoán

PHẦN 4: ĐIỆN XOAY CHIỀU (NGÀY 12 ĐẾN NGÀY 17)

- I. Kế hoạch học tập
- II. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí
- III. Dự đoán

PHẦN 5: SÓNG ÁNH SÁNG (NGÀY 18 ĐẾN NGÀY 20)

- I. Kế hoạch học tập
- II. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí
- III. Dự đoán

PHẦN 6: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG (NGÀY 21 ĐẾN NGÀY 23)

- I. Kế hoạch học tập
- II. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí
- III. Dự đoán

PHẦN 7: HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ (NGÀY 24 ĐẾN NGÀY 26)

- I. Kế hoạch học tập
- II. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí
- III. Dự đoán

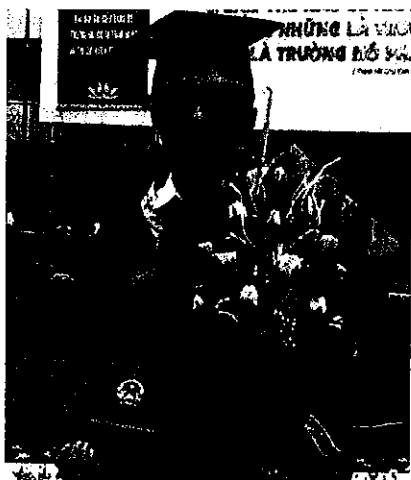
LỊCH SỬ HÌNH THÀNH CUỐN SÁCH

Có rất nhiều em học sinh than thở với Lovebook rằng: “Có quá nhiều đề thi thử, có quá nhiều đề, bài tập trùng lặp hoặc có ý tưởng giống nhau. Nhiều khi các em cảm thấy rất lãng phí thời gian đi sưu tầm đề thi thử để làm thì những yếu tố mới, cần thiết không nhiều”

Dòng **CHẤT LỘC TINH TÚY LOVEBOOK** được lên ý tưởng vào những ngày đầu xuân 2016. Tuy nhiên, phải đến giữa tháng 3, dự án mới chính thức được triển khai. Dòng **CHẤT LỘC TINH TÚY** được kỳ vọng sẽ là 1 sự bổ sung cần thiết cho bộ “Chinh phục”, “Công phá” đồng thời cũng là một cuốn sách thiết thực dành cho các em trong kì thi THPT Quốc Gia sắp tới.

Dự án **CHẤT LỘC TINH TÚY** được thực hiện bởi nhóm gồm 09 thành viên với 06 môn:

STT	Họ và tên	Chuyên môn phụ trách
①	Nguyễn Văn Hường	Môn Toán
②	Tăng Hải Tuấn	Môn Vật lí
③	Trần Phương Duy	Môn Hóa Học
④	Phạm Thị Thanh Thảo	Môn Sinh Học
⑤	Nguyễn Thế Hưng	Môn Ngữ Văn
⑥	Đoàn Thị Mai	
⑦	Mai Tôn Minh Trang	
⑧	Trần Hữu Đức	Môn Tiếng Anh
⑨	Nguyễn Lan Phương	



Tăng Hải Tuấn

Ngày tháng năm sinh: 20/09/1993

Tác giả: Công phá Vật lí, Công phá Bất đẳng thức

Học vấn: Cử nhân tài năng khoa Vật lí, trường Đại học Sư phạm Hà Nội.

Sáng lập Diễn đàn Vật lí phổ thông (vatliphothong.vn)

Sáng lập trang học trực tuyến Zix.vn

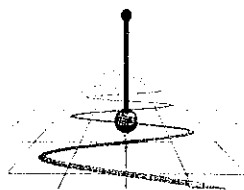
Câu nói yêu thích: Kì thực trên đời này làm gì có đường. Người ta đi mãi thì thành đường thôi.

Lời cảm ơn

Trước hết chúng tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến các thầy, cô đã đem lại cho chúng tôi vốn kiến thức và niềm say mê môn Vật lí như ngày hôm nay. Đặc biệt nhất chúng tôi không thể quên được đó là anh *Lương Văn Thùy* – Giám đốc VEDU Corp. Công ty VEDU là một công ty mới phát triển, song lại là một trong những công ty hàng đầu về ngành giáo dục của Việt Nam. Công ty phát triển song hành cùng với nhóm GSTT.VN và nhà sách Lovebook đã có những hành động cao cả, thiết thực tới những thế hệ học sinh. Nếu không có sự hỗ trợ đặc biệt từ anh Lương Văn Thùy và nhà xuất bản thì cuốn sách này sẽ không thể đến tới tay bạn đọc. Anh cũng chính là người đã gọi mở - không chỉ cuốn sách của chúng tôi mà còn nhiều cuốn sách khác - chỉ dẫn tận tình để cuốn sách vươn lên một tầm cao mới, truyền cảm hứng cho người đọc.

Lời cảm ơn cuối cùng chúng tôi muốn gửi tới, đó là những bạn đọc được cuốn sách này. Mặc dù đến đầu tháng 5 sách mới được phát hành nhưng đã có gần 2000 em, thầy cô đặt và ngóng chờ. Sự ủng hộ, đón chờ của các bạn, các em yêu quý quả thực là một nguồn động lực vô cùng to lớn thúc chúng tôi hoàn thiện cuốn sách này một cách tâm huyết và hay nhất có thể.

Một lần nữa, xin trân trọng cảm ơn tất cả!



PHẦN I: DAO ĐỘNG CƠ (5 NGÀY ĐẦU)

I. Kế hoạch học tập

II. Chất lượng tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lý

III. Dự đoán

Phần dao động cơ là một trong những phần quan trọng nhất trong đề thi. Do vậy phần này các em phải nắm thật vững kiến thức. Trong 5 ngày ôn lại dao động cơ, các em cần làm gì?

I. Kế hoạch học tập

Ngày 1 + ngày 2:

Ôn lại lý thuyết dao động cơ (đối với những em có sách *chuyên đề dao động cơ* hoặc *Công phá Lý* của Lovebook, các em hãy nắm chắc kiến thức lý thuyết về dao động cơ trong đó). Cụ thể, các em cần nắm được các vấn đề sau về lý thuyết:

- Định nghĩa dao động, dao động tuần hoàn, dao động điều hòa.
- Phương trình li độ, vận tốc, gia tốc, mối liên hệ giữa pha của các phương trình.
- Các phương trình độc lập thời gian.
- Con lắc lò xo nằm ngang, biểu thức tính động năng, thế năng, cơ năng và các chú ý quan trọng (về mối liên hệ giữa chu kỳ của động năng, thế năng với chu kỳ của x , v , a ;...)
- Con lắc đơn, điều kiện để con lắc đơn dao động điều hòa, phương trình li độ góc, li độ dài, các phương trình độc lập thời gian; biểu thức vận tốc, lực căng dây, gia tốc của con lắc đơn,...
- Các loại dao động: cần nắm được định nghĩa, đặc điểm và ứng dụng của: dao động tự do, dao động duy trì, dao động cưỡng bức (cần chú ý đến biên độ của dao động cưỡng bức, hiện tượng cộng hưởng).

Sau khi xem lại một lượt các kiến thức trên, hãy chắc chắn rằng mình không còn quên kiến thức cơ bản nào (tránh mất điểm những câu hỏi lý thuyết rất cơ bản trong đề thi), sau đó các em hãy dùng *đề thi ĐH từ năm 2007 – 2015*, làm lại 1 lượt tất cả các câu lý thuyết liên quan đến dao động cơ. Khi đó kiến thức lý thuyết của em chắc chắn sẽ vững hơn rồi đó!

Ngày 3 + ngày 4:

Ôn lại các dạng bài tập cơ bản về dao động cơ.

Trong 2 ngày này, các em hãy chắc chắn rằng mình sẽ nắm vững phương pháp giải cách làm các dạng bài sau đây:

- **Bài tập đại cương về dao động** (gồm các bài toán tính toán liên quan đến chu kỳ, tần số của dao động, các phương trình li độ, vận tốc, gia tốc, các phương trình độc lập thời gian, các biểu thức năng lượng). Đặc biệt không được chủ quan phần này, vì trong đề thi THPT Quốc gia 2015 có những câu rất cơ bản ví dụ như: tính động năng cực đại khi biết khối lượng, tần số góc và biên độ!

- **Bài tập về con lắc lò xo:**

+ Bài toán về cắt ghép lò xo

+ Bài toán thời gian trong dao động điều hòa (đặc biệt phần này các em phải nắm thật vững đường tròn!)



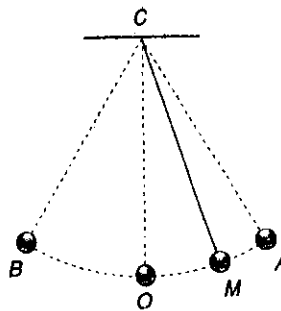
- + Bài toán quãng đường
- + Bài toán vận tốc, tốc độ trung bình
- + Bài toán lực đàn hồi, lực hồi phục của lò xo (CLLX nằm ngang và thẳng đứng)
- + Bài toán năng lượng trong dao động điều hòa
- + Bài toán viết phương trình dao động
- + Bài toán tổng hợp dao động
- + Bài toán hai vật (hai vật cùng dao động trên cùng 1 trục, cùng gốc tọa độ nhưng khác tần số hoặc cùng tần số).

Cho dù học tài liệu nào, cách thức như nào, thì các em phải đảm bảo rằng các em nắm được chắc chắn các dạng bài tập trên về con lắc lò xo.

- Bài tập về con lắc đơn

+ Bài toán đại cương về con lắc đơn (các bài toán đơn thuần tính toán chu kỳ, tần số góc của con lắc đơn, bài toán về phương trình li độ góc, li độ dài, ...)

+ Bài toán năng lượng của con lắc đơn, vận tốc, gia tốc, lực căng dây trong quá trình dao động của con lắc đơn (nhớ xét trong trường hợp con lắc đơn dao động tuần hoàn, và xét trong trường hợp con lắc đơn dao động điều hòa!)



- Bài tập về dao động của con lắc lò xo hoặc con lắc đơn khi chịu thêm tác dụng của lực ngoài.

Ngày 5:

Làm các câu hỏi trong phần chất lọc tinh túy

(Gồm những câu hỏi hay và khó, từ mức độ khá trở lên) để hướng tới mục tiêu trên 8 điểm.



2. Chất lượng tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí



1: (Đề thi thử lần 2/2016 – Chuyên Nguyễn Huệ - Hà Nội)

Một lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng $k = 20 \text{ N/m}$ nằm ngang, một đầu A được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm $m_1 = 0,1 \text{ kg}$. Chất điểm m_1 được gắn với chất điểm thứ hai $m_2 = 0,1 \text{ kg}$. Các chất điểm đó có thể dao động không ma sát trên trục Ox nằm ngang (gốc O ở vị trí cân bằng của hai vật) hướng từ điểm cố định A về phía các chất điểm m_1, m_2 . Thời điểm ban đầu giữ hai vật ở vị trí lò xo nén 4 cm rồi buông nhẹ để hệ dao động điều hòa. Gốc thời gian được chọn khi buông vật. Chỗ gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến $0,2 \text{ N}$. Thời điểm mà m_2 bị tách khỏi m_1 là

- A. $\pi/6(\text{s})$. B. $\pi/10(\text{s})$. C. $\pi/3(\text{s})$. D. $\pi/15(\text{s})$.



2: (Đề thi thử lần 1/2016 – Chuyên ĐH Vinh)

Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng $m = 100 \text{ g}$ được treo vào đầu tự do của một lò xo có độ cứng $k = 20 \text{ N/m}$. Vật được đặt trên một giá đỡ nằm ngang M tại vị trí lò xo không biến dạng. Cho giá đỡ M chuyển động nhanh dần đều xuống phía dưới với gia tốc $a = 2 \text{ m/s}^2$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Ở thời điểm lò xo dài nhất lần đầu tiên, khoảng cách giữa vật và giá đỡ M gần giá trị nào nhất sau đây?

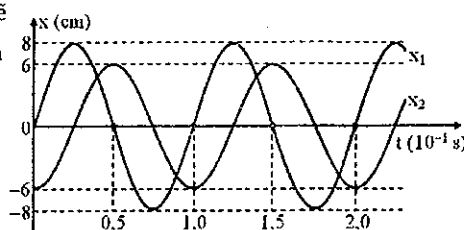
- A. 4 cm . B. 6 cm . C. 5 cm . D. 3 cm .



3: (Đề thi thử lần 1/2016 – THPT Chuyên Vĩnh Phúc).

Cho hai dao động điều hòa với li độ x_1 và x_2 như hình vẽ. Tổng tốc độ dao động của hai vật ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất là?

- A. $20\pi \text{ cm/s}$ B. $200\pi \text{ cm/s}$
C. $280\pi \text{ cm/s}$ D. $140\pi \text{ cm/s}$



4: (Đề thi thử lần 1/2016 – Chuyên KHTN Hà Nội)

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, có khối lượng không đáng kể, $k = 50 \text{ N/m}$, $m = 200 \text{ g}$. Vật đang nằm yên ở VTCB thì được kéo thẳng xuống dưới để lò xo giãn 12 cm rồi thả cho nó dao động điều hòa. Lấy $\pi^2 = 10$ và $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thời gian lực đàn hồi tác dụng vào giá treo cùng chiều với lực hồi phục trong 1 chu kỳ dao động là:

- A. $\frac{1}{15} \text{ cm}$. B. $\frac{1}{30} \text{ cm}$. C. $\frac{1}{10} \text{ cm}$. D. $\frac{2}{15} \text{ cm}$.



5: (Đề thi thử lần 1/2016 – Chuyên KHTN Hà Nội)

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, đầu dưới của lò xo treo một vật nhỏ có khối lượng m . Từ vị trí cân bằng O, kéo vật thẳng đứng xuống dưới đến vị trí B rồi thả không vận tốc ban đầu. Gọi M là một vị trí nằm trên OB, thời gian ngắn nhất để vật đi từ B đến M và từ O đến M gấp hai lần nhau. Biết tốc độ trung bình của vật trên các quãng đường này chênh lệch nhau 60 cm/s . Tốc độ cực đại của vật có giá trị xấp xỉ bằng bao nhiêu:

- A. $62,8 \text{ cm/s}$ B. 40 cm/s C. 20 cm/s D. $125,7 \text{ cm/s}$.



6: (Đề thi thử lần 2/2016 – Chuyên Vĩnh Phúc)

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm một quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 150\text{g}$ và lò xo có độ cứng $k = 60\text{ N/m}$. Người ta đưa quả cầu đến vị trí lò xo không bị biến dạng rồi truyền cho nó một vận tốc ban đầu $v_0 = \frac{\sqrt{3}}{2}\text{ m/s}$ theo phương thẳng đứng hướng xuống. Sau khi được truyền vận tốc, con lắc dao động điều hòa. Lấy $t = 0$ là lúc quả cầu được truyền vận tốc, lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Thời gian ngắn nhất tính từ lúc $t = 0$ đến lúc lực đàn hồi tác dụng lên quả cầu có độ lớn là 3N là:

- A. $\frac{\pi}{60}\text{ s}$. B. $\frac{\pi}{20}\text{ s}$. C. $\frac{\pi}{30}\text{ s}$. D. $\frac{\pi}{5}\text{ s}$.



7: (Đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016)

Gọi M, N, I là các điểm trên một lò xo nhẹ, được treo thẳng đứng ở điểm O cố định. Khi lò xo có chiều dài tự nhiên thì $OM = MN = NI = 10\text{cm}$. Gắn vật nhỏ vào đầu dưới I của lò xo và kích thích để vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động tỉ số độ lớn lực kéo lớn nhất và độ lớn lực kéo nhỏ nhất tác dụng lên O bằng 3; lò xo dãn đều; khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là 12cm . Lấy $g = \pi^2 = 10\text{ m/s}^2$. Vật dao động với tần số là:

- A. $2,9\text{Hz}$ B. $2,5\text{Hz}$ C. $3,5\text{Hz}$ D. $1,7\text{Hz}$.



8: (Đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016)

Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, gọi Δt là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật có động năng bằng thế năng. Tại thời điểm t vật qua vị trí có tốc độ $15\pi\sqrt{3}\text{ cm/s}$ với độ lớn gia tốc $22,5\text{ m/s}^2$, sau đó một khoảng thời gian đúng bằng Δt vật qua vị trí có độ lớn vận tốc $45\pi\text{ cm/s}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Biên độ dao động của vật là

- A. $5\sqrt{2}\text{ cm}$ B. $5\sqrt{3}\text{ cm}$ C. $6\sqrt{3}\text{ cm}$ D. 8 cm



9: (Đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016)

Hai lò xo có khối lượng không đáng kể, ghép nối tiếp nhau có độ cứng tương ứng $k_1 = 2k_2$, đầu còn lại của lò xo 1 nối với điểm cố định, đầu còn lại của lò xo 2 nối với vật m và hệ đặt trên mặt bàn nằm ngang. Bỏ qua mọi lực cản. Kéo vật để hệ lò xo dãn tổng cộng 12 cm rồi thả để vật dao động điều hòa dọc theo trục các lò xo. Ngay khi động năng bằng thế năng lần đầu, người ta giữ chặt điểm nối giữa hai lò xo. Biên độ dao động của vật sau đó bằng:

- A. $6\sqrt{2}\text{ cm}$ B. $4\sqrt{5}\text{ cm}$ C. $8\sqrt{2}\text{ cm}$ D. $6\sqrt{3}\text{ cm}$



10: (Đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016)

Hai chất điểm M, N dao động điều hòa cùng tần số góc dọc theo hai đường thẳng song song cạnh nhau và song song với trục Ox. VTCB của M, N đều ở trên một đường thẳng qua gốc toạ độ và vuông góc với Ox. Biên độ M, N lần lượt là A_1, A_2 ($A_1 > A_2$). Biên độ tổng hợp của hai chất điểm là 7 cm . Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là $\sqrt{97}\text{ cm}$. Độ lệch pha của hai dao động là $\frac{2\pi}{3}$. Giá trị của A_2 là?

- A. $10\text{ cm}, 3\text{ cm}$ B. $8\text{ cm}, 6\text{ cm}$ C. $8\text{ cm}, 3\text{ cm}$ D. $10\text{ cm}, 8\text{ cm}$



11: (Đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016)

Hai vật A và B dán liền nhau $m_B = 2m_A = 200$ g treo vào một lò xo có độ cứng $k = 50$ N/m. Nâng hai vật lên đến vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 30$ cm thì thả nhẹ. Hai vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, đến vị trí lực đàn hồi của lò xo có độ lớn lớn nhất thì vật B bị tách ra. Chiều dài ngắn nhất của lò xo sau đó là

- A. 26 cm B. 24 cm C. 30 cm. D. 22 cm



12: (Đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016)

Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 18$ N/m và vật nặng khối lượng $m = 200$ g. Đưa vật đến vị trí lò xo dãn 10 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Sau khi vật đi được 2 cm thì giữ cố định lò xo tại điểm C cách đầu cố định một đoạn bằng $1/4$ chiều dài của lò xo khi đó và vật tiếp tục dao động điều hòa với biên độ A_1 . Sau một thời gian vật đi qua vị trí động năng bằng 3 lần thế năng và lò xo đang dãn thì thả điểm cố định C ra và vật dao động điều hòa với biên độ A_2 . Giá trị A_1, A_2 là

- A. $3\sqrt{7}$ cm và 10 cm B. $3\sqrt{7}$ cm và 9,93cm
C. $3\sqrt{6}$ cm và 9,1cm D. $3\sqrt{6}$ cm và 10cm



13: (Đề thi thử THPT Hậu Lộc – Thanh Hóa – 2016)

Một con lắc lò xo nằm ngang có vật nhỏ khối lượng m dao động điều hòa với biên độ A . Khi vật đến vị trí có thế năng bằng 3 lần động năng thì một vật nhỏ khác m (cùng khối lượng với m) rơi thẳng đứng và dính chặt vào m . Khi đó 2 vật tiếp tục dao động điều hòa với biên độ:

- A. $\frac{\sqrt{5}}{4} A$ B. $\frac{\sqrt{14}}{4} A$ C. $\frac{\sqrt{7}}{2} A$ D. $\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}} A$



14: (Đề thi thử THPT Hậu Lộc – Thanh Hóa – 2016)

Một con lắc đơn khối lượng quả cầu $m = 200$ g, dao động điều hòa với biên độ nhỏ có chu kỳ T_0 , tại một nơi có gia tốc $g = 10$ m/s², tích điện cho quả cầu một điện tích $q = -4 \cdot 10^{-4}$ C rồi cho nó dao động điều hòa trong một điện trường đều theo phương thẳng đứng thì thấy chu kỳ của con lắc tăng lên gấp 2 lần. Vector cường độ điện trường có:

- A. Chiều hướng xuống và $E = 7,5 \cdot 10^3$ (V/m) B. Chiều hướng lên và $E = 7,5 \cdot 10^3$ (V/m)
C. Chiều hướng lên và $E = 3,75 \cdot 10^3$ (V/m) D. Chiều hướng xuống và $E = 3,75 \cdot 10^3$ (V/m)



15: (Đề thi thử THPT Hậu Lộc – Thanh Hóa – 2016)

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng khối lượng $m = 1$ kg, lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100$ N/m. Đặt giá B nằm ngang đỡ vật m để lò xo có độ dài tự nhiên. Cho giá B chuyển động đi xuống với gia tốc $a = 2$ m/s² không vận tốc đầu. Chọn trục tọa độ có phương thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng của vật, gốc thời gian là lúc vật rời giá B. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 6 \cos(10t - 1,91)$ cm. B. $x = 6 \cos(10t + 1,91)$ cm.
C. $x = 5 \cos(10t - 1,71)$ cm. D. $x = 5 \cos(10t + 1,71)$ cm.



16: Thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Cho 2 chất điểm dao động điều hòa cùng tần số, trên 2 đường thẳng song song với trục Ox có phương trình $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$. Biết rằng giá trị lớn nhất của tổng li độ dao động của 2 vật bằng 2 lần khoảng cách cực đại của 2 vật theo phương Ox và độ lệch pha của dao động 1 so với dao động 2 nhỏ hơn 90° . Độ lệch pha cực đại giữa x_1 và x_2 gần giá trị nào nhất sau đây.

- A. $36,87^\circ$ B. $53,14^\circ$ C. $87,32^\circ$ D. $44,15^\circ$



17: Thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Một con lắc lò xo đặt nằm ngang dao động điều hòa dưới tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức. Khi đặt lần lượt lực cưỡng bức $f_1 = F_0 \cos(8\pi t + \varphi_1)$; $f_2 = F_0 \cos(12\pi t + \varphi_2)$ và $f_3 = F_0 \cos(16\pi t + \varphi_3)$ thì vật dao động theo các phương trình lần lượt là $x_1 = A_1 \cos\left(8\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$; $x_2 = A_2 \cos(12\pi t + \varphi)$ và $x_3 = A_1 \cos\left(16\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$. Hệ thức nào sau đây là đúng?

- A. $A_1 > A_2$ B. $A_1 = \sqrt{2}A_2$ C. $A_1 = A_2$ D. $A_1 < A_2$



18: Thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Cho ba vật dao động điều hòa cùng biên độ $A = 5$ cm nhưng tần số khác nhau. Biết rằng tại mọi thời điểm li độ, vận tốc của các vật liên hệ với nhau bởi biểu thức $\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} = \frac{x_3}{v_3}$. Tại thời điểm t , các vật cách vị trí cân bằng của chúng lần lượt là 3 cm, 2 cm và x_3 . Giá trị x_3 gần giá trị nào nhất sau đây:

- A. 4 cm B. 2 cm C. 5 cm D. 3 cm



19: Thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Trong thang máy treo một con lắc lò xo có độ cứng 25 N/m, vật nặng có khối lượng 400 g. Khi thang máy đứng yên ta cho con lắc dao động điều hòa, chiều dài con lắc thay đổi từ 32 cm đến 48 cm. Tại thời điểm mà vật ở vị trí thấp nhất thì cho thang máy đi xuống nhanh dần đều với gia tốc $a = g/10$. Lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Biên độ dao động của vật trong trường hợp này là

- A. 17 cm B. 19,2 cm C. 8,5 cm D. 9,6 cm



20: Thi thử THPT Lý Tự Trọng - Nam Định - 2016

Một con lắc đơn có chiều $l = 1$ m khối lượng $m = 50$ g được treo giữa hai bản kim loại phẳng song song giống hệt nhau đặt thẳng đứng đối diện nhau. Biết hai bản kim loại cách nhau 12 cm được nối với nguồn một chiều có hiệu điện thế U (V) qua một công tắc K, công tắc K ban đầu mở. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tích điện cho vật nặng điện tích $q = 5 \mu\text{C}$. Khi vật đang đứng yên thì đóng nhanh công tắc K, vật dao động điều hòa với biên độ góc $0,05 \text{ rad}$. Hiệu điện thế U bằng

- A. 300 V B. 120 V C. 720 V D. 600 V



21: Thi thử THPT Lý Tự Trọng – Nam Định – 2016

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng $k=100\text{N/m}$, vật nặng có khối lượng $m = 400\text{g}$ được treo tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Từ vị trí cân bằng kéo vật thẳng xuống dưới cách vị trí lò xo không biến dạng 14 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc thả vật đến khi vật cao hơn vị trí lò xo không biến dạng $1,0\text{ cm}$ là

- A. $4/15\text{ s}$ B. $2/15\text{ s}$ C. $1/15\text{ s}$ D. $7/30\text{ s}$



22: Thi thử THPT Chuyên Quốc học Huế - 2016

Hai chất điểm cùng xuất phát từ vị trí cân bằng, bắt đầu chuyển động theo cùng một hướng và dao động điều hòa với cùng biên độ trên trục Ox. Chu kì dao động của hai chất điểm lần lượt là T_1 và

$T_2 = 1,5T_1$. Tỉ số độ lớn vận tốc $\frac{v_1}{v_2}$ của chúng khi gặp nhau là

- A. $\sqrt{3}$ B. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\frac{3}{2}$



23: Thi thử THPT Chuyên Sư phạm – Hà Nội – 2016

Vật nặng của một con lắc lò xo có khối lượng m đang dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ A . Tính trung bình trong một đơn vị thời gian, khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng, thì lượng thế năng của lực đàn hồi chuyển hóa thành động năng của vật là bao nhiêu ?

- A. $\frac{4m\pi^2 A^2}{T^3}$ B. $\frac{6m\pi^2 A^2}{T^3}$ C. $\frac{8m\pi^2 A^2}{T^3}$ D. $\frac{2m\pi^2 A^2}{T^3}$



24: Thi thử THPT Chuyên Sư phạm – Hà Nội – 2016

Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 2 N/m và vật nhỏ khối lượng 40g . Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng ngang là $0,1$. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị dãn 20 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Kể từ lúc đầu cho đến thời điểm tốc độ của vật bắt đầu giảm, thế năng của con lắc lò xo đã giảm một lượng bằng

- A. $39,6\text{ mJ}$ B. $24,4\text{ mJ}$ C. $79,2\text{ mJ}$ D. 240 mJ



25: Thi thử THPT Đào Duy Từ – Thái Nguyên – 2016

Hai chất điểm dao động điều hòa trên hai đường thẳng song song với trục Ox, vị trí cân bằng của hai chất điểm nằm trên đường thẳng qua O và vuông góc với Ox. Hai chất điểm dao động với cùng biên độ, chu kì dao động của chúng lần lượt là $T_1 = 0,6\text{ s}$ và $T_2 = 1,8\text{ s}$. Tại $t = 0$, hai chất điểm cùng đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Sau thời gian ngắn nhất là bao nhiêu, kể từ $t = 0$, hình chiếu của hai chất điểm trên trục Ox gặp nhau?

- A. $0,252\text{ s}$ B. $0,243\text{ s}$ C. $0,186\text{ s}$ D. $0,225\text{ s}$



26: Thi thử THPT Ngô Sĩ Liên – 2016

Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Ở thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương, đến thời điểm $t_1 = 1/8\text{ s}$ thì động năng của vật giảm đi 2 lần so với lúc đầu và vật vẫn chưa



đổi chiều chuyển động, đến thời điểm $t_2 = 7/12$ s vật đi được quãng đường 15 cm kể từ thời điểm ban đầu. Biên độ dao động của vật là

- A. 12 cm B. 8 cm C. 3,54 cm D. 4 cm



27: Thi thử THPT Ngô Sỹ Liên – 2016

Hai điểm sáng dao động điều hòa trên trục Ox, chung vị trí cân bằng O, cùng tần số f , có biên độ dao động của điểm sáng thứ nhất là A và điểm sáng thứ hai là 2A. Tại thời điểm ban đầu điểm sáng thứ nhất đi qua vị trí cân bằng, điểm sáng thứ hai ở vị trí biên. Khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm sáng là

- A. $A\sqrt{5}$ B. $\frac{A}{\sqrt{5}}$ C. $\frac{A}{\sqrt{2}}$ D. $A\sqrt{2}$



28: Thi thử THPT Ngô Sỹ Liên – 2016

Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm một lò xo có độ cứng $k = 10$ N/m gắn với vật nhỏ có khối lượng $m = 100$ g và mang tích điện $q = 5 \cdot 10^{-5}$ C. Ban đầu vật nhỏ đang ở vị trí cân bằng, người ta kích thích dao động bằng cách tạo ra một điện trường đều theo phương nằm ngang dọc theo trục lò xo và có cường độ $E = 10^4$ V/m trong khoảng thời gian $\Delta t = 0,05\pi$ s rồi ngắt điện trường. Bỏ qua ma sát. Năng lượng dao động của hệ sau khi ngắt điện trường là

- A. 0,5 J. B. 0,0375 J. C. 0,025 J. D. 0,0125 J.



29: Thi thử THPT Ngọc Tảo – 2016

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường g không đổi, đầu trên của lò xo gắn cố định, đầu dưới của lò xo gắn vật nặng khối lượng m . Tại vị trí cân bằng của vật lò xo dãn 4 cm. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa với biên độ 6 cm dọc theo trục Ox thẳng đứng, gốc O tại vị trí cân bằng của vật. Tìm phát biểu sai

- A. Vectơ lực kéo về đổi chiều tại vị trí động năng lớn nhất
B. Vectơ lực đàn hồi đổi chiều tại vị trí biên
C. Tại vị trí lò xo không bị biến dạng, tỉ số giữa động năng và thế năng của con lắc là $(5/4)$
D. Quãng đường vật đi được trong quá trình lò xo bị dãn là 20 cm



30: Thi thử THPT Ngọc Tảo – 2016

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s², đầu trên của lò xo gắn cố định, đầu dưới của lò xo gắn vật nặng khối lượng m . Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kì T. Khoảng thời gian lò xo bị nén trong một chu kì là $(T/6)$. Tại thời điểm vật qua vị trí lò xo không bị biến dạng thì tốc độ của vật là $10\pi\sqrt{3}$ cm/s. Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì dao động của con lắc là

- A. 0,5 s B. 0,2 s C. 0,6 s D. 0,4 s



31: Thi thử THPT Ngọc Tảo 2016

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng $m = 100$ g và lò xo khối lượng không đáng kể. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, chiều dương hướng lên. Biết con lắc dao động theo phương trình: $x = 4\cos(10t + \pi/3)$ cm. Lấy $g = 10$ m/s². Độ lớn lực đàn hồi tác dụng vào vật tại thời điểm vật đã đi quãng đường 3 cm (kể từ thời điểm ban đầu) là



A. 2 N

B. 1,6 N

C. 1,1 N

D. 0,9 N

32: *Thi thử THPT Ngọc Tảo 2016*

Hai vật dao động điều hòa trên hai đoạn thẳng cạnh nhau, song song nhau, cùng một vị trí cân bằng trùng với gốc tọa độ, cùng một trục tọa độ song song với hai đoạn thẳng đó với các phương trình li độ lần lượt là $x_1 = 3 \cos\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ và $x_2 = 3\sqrt{3} \cos\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$. Thời điểm đầu tiên (sau thời điểm $t = 0$) hai vật có khoảng cách lớn nhất là

A. 0,5 s

B. 0,4 s

C. 0,6 s

D. 0,3 s

33: *Trích đề thi thử THPT Thanh Oai A - 2016*

Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương: $x_1 = 2 \cos(4t + \varphi_1) \text{ (cm)}$, $x_2 = 2 \cos(4t + \varphi_2) \text{ (cm)}$ với $0 \leq \varphi_2 - \varphi_1 \leq \pi$. Biết phương trình dao động tổng hợp có dạng $x = 2 \cos\left(4t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$. Hãy xác định φ_1 và φ_2 ?

A. $\frac{\pi}{6}$ và 0B. $\frac{\pi}{2}$ và $\frac{\pi}{6}$ C. $-\frac{\pi}{6}$ và $\frac{\pi}{2}$ D. $\frac{\pi}{6}$ và $\frac{\pi}{2}$ 34: *Trích đề thi thử THPT Thanh Oai A - 2016*

Ba con lắc lò xo 1, 2, 3 đặt thẳng đứng cách đều nhau theo thứ tự 1, 2, 3. Vị trí cân bằng của ba vật cùng nằm trên một đường thẳng. Chọn trục Ox có phương thẳng đứng, gốc tọa độ ở vị trí cân bằng thì phương trình dao động lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(20t + \varphi_1) \text{ (cm)}$, $x_2 = 5 \cos\left(20t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$, $x_3 = 10\sqrt{3} \cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ (cm)}$. Để ba vật dao động của ba con lắc luôn nằm trên một đường thẳng thì:

A. $A_1 = 20 \text{ cm}$ và $\varphi_1 = \pi/4 \text{ rad}$ B. $A_1 = 20 \text{ cm}$ và $\varphi_1 = \pi/4 \text{ rad}$ C. $A_1 = 20 \text{ cm}$ và $\varphi_1 = \pi/2 \text{ rad}$ D. $A_1 = 20 \text{ cm}$ và $\varphi_1 = \pi/2 \text{ rad}$ 35: *Trích đề thi thử THPT Tĩnh Gia 3 - Thanh Hóa - 2016*

Lần lượt treo vật nặng $m_1, m_2 = 1,5 m_1$ vào đầu tự do của lò xo thì chiều dài của lò xo lần lượt là 21 cm và 21,5 cm. Treo đồng thời m_1 và m_2 vào lò xo đó rồi kích thích cho chúng dao động điều hòa thẳng đứng với biên độ A (với $A^2 = 16,875 \text{ cm}^2$). Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi hai vật đi xuống qua vị trí cân bằng thì m_2 tuột khỏi m_1 . Khoảng cách giữa hai vật tại thời điểm gần nhất mà lò xo dài nhất có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 10,2 cm

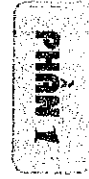
B. 7,2 cm

C. 4,2 cm

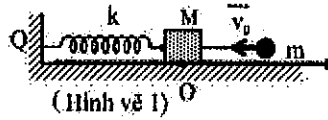
D. 3,0 cm.

36: *Trích đề thi thử THPT Tĩnh Gia 3 - Thanh Hóa - 2016*

Cho cơ hệ như hình vẽ 1, lò xo lý tưởng có độ cứng $k = 100 \text{ (N/m)}$ được gắn chặt vào tường tại Q, vật $M = 200 \text{ (g)}$ được gắn với lò xo bằng một mối nối hàn. Vật M đang ở vị trí cân bằng, một vật $m = 50 \text{ (g)}$ chuyển động đều theo phương ngang với tốc độ $v_0 = 2 \text{ (m/s)}$ tới va chạm hoàn toàn mềm với vật M. Sau va chạm hai vật dính làm một và dao động điều hòa. Bỏ qua ma sát giữa vật M với mặt phẳng ngang. Sau một thời gian dao động, mối hàn gắn vật M với lò xo bị lỏng dần, ở thời điểm t hệ vật đang



ở vị trí lực nén của lò xo vào Q cực đại. Biết rằng, kể từ thời điểm t mỗi hàn có thể chịu được một lực nén tùy ý nhưng chỉ chịu được một lực kéo tối đa là $1(N)$. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (tính từ thời điểm t) mỗi hàn sẽ bị bật ra?



- A. $t_{\min} = \frac{\pi}{10}$ (s) B. $t_{\min} = \frac{\pi}{30}$ (s) C. $t_{\min} = \frac{\pi}{5}$ (s) D. $t_{\min} = \frac{\pi}{20}$ (s)



37: Trích đề thi thử THPT Tỉnh Gia 3 - Thanh Hóa - 2016

Một con lắc đơn gồm dây treo dài $l = 1$ m gắn một đầu với vật có khối lượng m . Lấy $g = 10$ m/s², $\pi^2 = 10$. Người ta đem con lắc đơn nói trên gắn vào trần xe ô tô đang đi lên dốc chậm dần đều với gia tốc 5 (m/s²). Biết dốc nghiêng một góc 30° so với phương ngang. Chu kỳ dao động của con lắc là:

- A. $T = 2,000$ s B. $T = 2,135$ s C. $T = 1,925$ s D. $T = 2,425$ s



38: Thi thử THPT Triệu Sơn - 2016

Một con lắc lò xo gồm lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 30$ cm. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương nằm ngang thì chiều dài cực đại của lò xo là 38 cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai thời điểm động năng bằng n lần thế năng và thế năng bằng n lần động năng là 4 cm. Giá trị lớn nhất của n gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 3. B. 5. C. 8. D. 12.



39: Thi thử THPT Triệu Sơn - 2016

Một con lắc đơn có chiều dài $l = 1$ m, vật có khối lượng $m = 100\sqrt{3}$ g, tích điện $q = 10^{-5}$ C. Treo con lắc đơn trong một điện trường đều có phương vuông góc với vectơ $\vec{g}$ và có độ lớn $E = 10^5$ V/m. Kéo vật theo chiều của véc tơ điện trường sao cho góc tạo bởi dây treo và véc tơ $\vec{g}$ là 75° rồi thả nhẹ để vật chuyển động. Lấy $g = 10$ m/s². Lực căng cực đại của dây treo là

- A. 3,17 N. B. 2,14 N. C. 1,54 N. D. 5,54 N.



40: Thi thử THPT Triệu Sơn - 2016

Một thang máy đứng yên tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s² có treo một con lắc đơn và một con lắc lò xo. Kích thích cho các con lắc dao động điều hòa (con lắc lò xo theo phương thẳng đứng) thì thấy chúng đều có tần số góc bằng 10 rad/s và biên độ dài đều bằng $A = 1$ cm. Đúng lúc các vật dao động cùng đi qua vị trí cân bằng thì thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều xuống dưới với gia tốc $2,5$ m/s². Tỉ số giữa biên độ dài của con lắc đơn và con lắc lò xo sau khi thang máy chuyển động là

- A. 0,53. B. 0,43. C. 1,5. D. 2.



41: Thi thử THPT Chuyên KHTN - 2016

Một con lắc lò xo có một đầu được gắn cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ. Vật chuyển động có ma sát trên mặt phẳng nằm ngang dọc theo trục lò xo. Nếu đưa vật tới vị trí lò xo bị nén 10cm rồi thả ra thì khi qua vị trí lò xo không biến dạng đầu tiên, vật có vận tốc 2m/s. Nếu đưa vật tới vị trí lò xo bị nén



8cm rồi thả ra thì khi qua vị trí lò xo không biến dạng đầu tiên, vật có vận tốc 1,55m/s. Tần số góc của con lắc có độ lớn gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 10rad/s B. 30rad/s C. 40rad/s D. 20rad/s

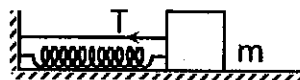


42: Thi thử THPT Chuyên Thái Bình – 2016

Vật nặng của một con lắc lò xo có khối lượng $m = 400$ g được giữ nằm yên trên mặt phẳng ngang nhờ một sợi dây nhẹ. Dây nằm ngang,

có lực căng $T = 1,6$ N (hình vẽ). Gõ vào vật m làm dây đứt đồng thời truyền cho vật tốc độ đầu $v_0 = 20\sqrt{2}$ cm/s, sau đó, vật dao động điều hoà với biên độ $2\sqrt{2}$ cm. Độ cứng của lò xo có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây ?

- A. 125 N/m. B. 95 N/m. C. 70 N/m. D. 160 N/m.



43: Thi thử THPT Lương Thế Vinh – 2016

Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số góc $\omega = 10$ rad/s. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng của vật. Biết rằng khi động năng và thế năng bằng nhau thì độ lớn lực đàn hồi và tốc độ của vật lần lượt là 1,5N và $25\sqrt{2}$ cm/s. Biết độ cứng của lò xo $k > 20$ N/m. Độ lớn cực đại của lực đàn hồi gần bằng:

- A. 1,7N B. 3,5N C. 4,7N D. 1,9N



44: Thi thử THPT Lương Thế Vinh – 2016

Một chất điểm đang dao động điều hoà với biên độ A theo phương ngang, khi vừa đi qua khỏi VTCB một đoạn S thì động năng của chất điểm là 91 mJ. Đi tiếp một đoạn S thì động năng chỉ còn 64 mJ. Nếu đi tiếp một đoạn S nữa (biết $A > 3S$) thì động năng là:

- A. 33mJ B. 42mJ C. 10mJ D. 19mJ



45: Thi thử THPT Nam Đàn – Nghệ An – 2016

Một vật có khối lượng không đổi, thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà có phương trình dao động lần lượt là $x_1 = 8\cos(2\pi t + \varphi)$ cm và $x_2 = A_2\cos(2\pi t - 2\pi/3)$ cm thì phương trình dao động tổng hợp là $x = A\cos(2\pi t - \pi/2)$ cm. Để năng lượng dao động của vật cực đại thì biên độ dao động A_2 phải có giá trị

- A. $\frac{8}{\sqrt{3}}$ cm B. $8\sqrt{3}$ cm C. $\frac{16}{\sqrt{3}}$ cm D. 16 cm



46: Thi thử THPT Nam Đàn – Nghệ An – 2016

Hai con lắc đơn có cùng khối lượng vật nặng được treo vào hai điểm gần nhau cùng một độ cao, cho hai con lắc dao động điều hoà trong hai mặt phẳng song song. Chu kỳ dao động của con lắc thứ nhất bằng hai lần chu kỳ dao động của con lắc thứ hai và biên độ dao động của con lắc thứ hai bằng hai lần biên độ dao động của con lắc thứ nhất. Tại một thời điểm hai sợi dây treo song song với nhau thì con lắc thứ nhất có động năng bằng ba lần thế năng, khi đó tỉ số độ lớn vận tốc của con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai là

- A. $2\sqrt{5}$ B. $\frac{\sqrt{5}}{10}$ C. $\frac{2}{\sqrt{85}}$ D. $\frac{\sqrt{5}}{2}$



Chọn chiều dương hướng xuống.

Ban đầu, tại vị trí cân bằng O, lò xo giãn một đoạn $\Delta l = \frac{mg}{k} = 5 \text{ cm}$.

Khi giá đỡ M chuyển động nhanh dần đều hướng xuống, nếu xét trong hệ quy chiếu gắn với giá đỡ thì vật sẽ chịu tác dụng của lực quán tính hướng lên. Vị trí cân bằng khi có giá đỡ M là O_2 với $O_1O_2 = \frac{F}{k} = \frac{ma}{k} = 1$

Tại vị trí O_2 , vật và giá đỡ tách nhau. Lúc này, vật và giá đỡ đã đi được quãng đường $5 - 1 = 4 \text{ cm}$.

Tại thời điểm tách nhau này, tốc độ của vật và giá đỡ là

$$v^2 - 0^2 = 2as \Rightarrow v = \sqrt{2as} = 0,4 \text{ m/s}.$$

Khi tách xong, vị trí cân bằng của vật không còn là O_2 nữa mà vị trí cân bằng của vật là O_1 (vì khi đó không còn lực quán tính nữa). Lúc này, li độ của vật là $x = -1 \text{ cm}$. Từ đó suy ra biên độ của vật là

$$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{(-1)^2 + \frac{40^2}{10}} = 3 \text{ (cm)}.$$

Lò xo có chiều dài lớn nhất lần đầu tiên khi vật đến biên dương. Thời gian ngắn nhất vật đi từ $x = -1 \text{ cm}$ đến $x = A = 3 \text{ cm}$ là (sử dụng phương pháp đường tròn lượng giác để tính thời gian) $t = 0,1351 \text{ s}$.

Giá đỡ chuyển động nhanh dần đều được quãng đường (tính từ lúc 2 vật bắt đầu tách nhau)

$$s = vt + \frac{1}{2}at^2 = 0,4 \cdot 0,1351 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0,1351^2 \Rightarrow s = 0,0723 \text{ m} = 7,23 \text{ cm}$$

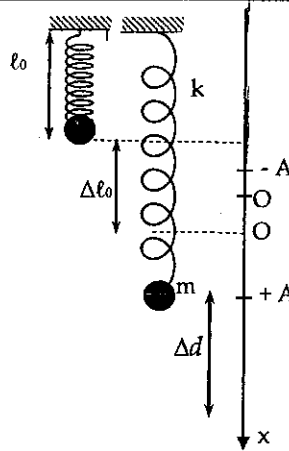
Khi vật ở vị trí biên thì vật cách vị trí tách nhau đoạn $1 + 3 = 4 \text{ cm}$.

Do đó, khoảng cách giữa hai vật lúc này là

$$\Delta d = 7,23 - 4 = 3,23$$

Gần đáp án D nhất.

Chọn D.

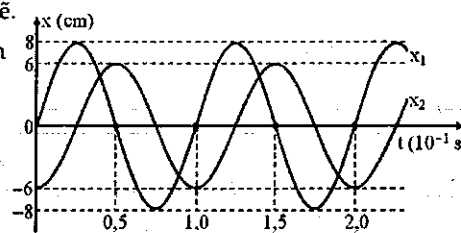


Câu 3: (Đề thi thử lần 1/2016 – THPT Chuyên Vĩnh Phúc).

Cho hai dao động điều hòa với li độ x_1 và x_2 như hình vẽ.

Tổng tốc độ dao động của hai vật ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất là?

- A. $20\pi \text{ cm/s}$
- B. $200\pi \text{ cm/s}$
- C. $280\pi \text{ cm/s}$
- D. $140\pi \text{ cm/s}$



Lời giải

Từ đồ thị ta thấy: Chu kỳ dao động của x_1 là

$T_1 = 10^{-1} \text{ s}$. Chu kỳ dao động của x_2 là $T_2 = 10^{-1} \text{ s}$.



+ Đối với x_1 : Tại thời điểm ban đầu vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương, nên phương trình li độ

$$\text{là } x_1 = 8 \cos\left(20\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$$

+ Đối với x_2 : Tại thời điểm ban đầu, vật đang ở biên âm, nên phương trình li độ là

$$x_2 = 6 \cos(20\pi t + \pi)$$

Tổng tốc độ dao động của hai vật là

$$\begin{aligned} |v_1| + |v_2| &= \left| -160\pi \sin\left(20\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \right| + \left| -120\pi \sin(20\pi t + \pi) \right| = 160\pi |\cos 20\pi t| + 120\pi |\sin 20\pi t| \\ &\leq \sqrt{(160\pi)^2 + (120\pi)^2} \sqrt{(\cos 20\pi t)^2 + (\sin 20\pi t)^2} = 200\pi \end{aligned}$$

Vậy tổng tốc độ dao động của vật đạt giá trị lớn nhất là 200π cm/s.

Chọn B.

Câu 4: (Đề thi thử lần 1/2016 – Chuyên KHTN Hà Nội) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, có khối lượng không đáng kể, $k = 50$ N/m, $m = 200$ g. Vật đang nằm yên ở VTCB thì được kéo thẳng xuống dưới để lò xo giãn 12 cm rồi thả cho nó dao động điều hòa. Lấy $\pi^2 = 10$ và $g = 10$ m/s². Thời gian lực đàn hồi tác dụng vào giá treo cùng chiều với lực hồi phục trong 1 chu kỳ dao động là:

- A. $\frac{1}{15}$ cm. B. $\frac{1}{30}$ cm. C. $\frac{1}{10}$ cm. D. $\frac{2}{15}$ cm.

Lời giải

Theo bài ra ta có $\begin{cases} T = 0,4s \\ \Delta \ell_0 = 4cm \end{cases} \Rightarrow A = 12 - 4 = 8cm$. Ta có nhận xét sau:

Chọn chiều dương hướng xuống, thì trong 1 chu kì, khoảng thời gian lực đàn hồi tác dụng vào giá treo cùng chiều với lực kéo về gồm:

+ Thời gian vật đi từ vị trí cân bằng theo chiều âm đến vị trí có li độ $x = -\Delta \ell_0 = -\frac{A}{2}$ theo chiều âm.

+ Thời gian vật đi từ vị trí có li độ $x = -\Delta \ell_0 = -\frac{A}{2}$ theo chiều dương đến vị trí cân bằng theo chiều

dương.

Dựa vào đường tròn, ta thấy ngay thời gian cần tính là $\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{12} = \frac{T}{6} = \frac{1}{15}$ s.

Chọn A.

Câu 5: (Đề thi thử lần 1/2016 – Chuyên KHTN Hà Nội) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, đầu dưới của lò xo treo một vật nhỏ có khối lượng m . Từ vị trí cân bằng O, kéo vật thẳng đứng xuống dưới đến vị trí B rồi thả không vận tốc ban đầu. Gọi M là một vị trí nằm trên OB, thời gian ngắn nhất để vật đi từ B đến M và từ O đến M gấp hai lần nhau. Biết tốc độ trung bình của vật trên các quãng đường này chênh lệch nhau 60 cm/s. Tốc độ cực đại của vật có giá trị xấp xỉ bằng bao nhiêu :

- A. 62,8 cm/s B. 40 cm/s C. 20 cm/s D. 125,7 cm/s.

Lời giải

Theo bài ra ta có



$$\begin{cases} t_{\min(B-M)} = 2.t_{\min(O-M)} \\ t_{\min(B-M)} + t_{\min(O-M)} = \frac{T}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_{\min(B-M)} = \frac{T}{6} \\ t_{\min(B-M)} = \frac{T}{12} \end{cases}$$

Dựa vào đường tròn ta tính được tọa độ của điểm M là $x_M = \frac{A}{2}$.

$$\text{Tốc độ trung bình: } \begin{cases} \frac{A}{\frac{2}{6}} = \frac{3A}{T} \\ \frac{A}{\frac{2}{12}} = \frac{6A}{T} \end{cases} \Rightarrow \frac{6A}{T} - \frac{3A}{T} = 60 \Rightarrow \frac{A}{T} = 20$$

$$\text{Tốc độ cực đại } v_{\max} = A\omega = \frac{A.2\pi}{T} = 20.2\pi = 40\pi \text{ cm/s}$$

Chọn D.

Câu 6: (Đề thi thử lần 2/2016 - Chuyên Vĩnh Phúc)

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm một quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 150\text{g}$ và lò xo có độ cứng $k = 60 \text{ N/m}$. Người ta đưa quả cầu đến vị trí lò xo không bị biến dạng rồi truyền cho nó một vận tốc ban đầu $v_0 = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ m/s}$ theo phương thẳng đứng hướng xuống. Sau khi được truyền vận tốc, con lắc dao động điều hòa. Lấy $t = 0$ là lúc quả cầu được truyền vận tốc, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thời gian ngắn nhất tính từ lúc $t = 0$ đến lúc lực đàn hồi tác dụng lên quả cầu có độ lớn là 3N là:

A. $\frac{\pi}{60} \text{ s.}$

B. $\frac{\pi}{20} \text{ s.}$

C. $\frac{\pi}{30} \text{ s.}$

D. $\frac{\pi}{5} \text{ s.}$

Lời giải

Chọn chiều dương hướng xuống.

Độ biến dạng của lò xo so với chiều dài tự nhiên là

$$\Delta \ell_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,15.10}{60} = 0,025\text{m} = 2,5\text{cm}.$$

$$\text{Biên độ dao động: } A = \sqrt{x_0^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{2,5^2 + \frac{(50\sqrt{3})^2}{60}} = 5\text{cm}.$$

Vì gốc thời gian lúc quả cầu được truyền vận tốc (lúc đó vật đang ở vị trí lò xo không biến dạng), nên tại thời điểm đó vật đang đi qua vị $x = -2,5$ theo chiều dương.

Lực đàn hồi tác dụng lên quả cầu có độ lớn là 3N khi

$$F = k(\Delta \ell_0 + x) = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{60} - 0,025 = 0,025 = 2,5$$

Vậy thời gian ngắn nhất cần tìm là thời gian ngắn nhất khi vật đi từ $x = -2,5$ theo chiều dương đến $x = 2,5 \text{ cm}$ theo chiều dương. Dựa vào đường tròn thấy ngay thời gian này là

$$\Delta t = \frac{T}{6} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{60}{0,15}}} \cdot \frac{1}{6} = \frac{\pi}{60} \text{ s}$$

Chọn A.



Câu 7: (Đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016)

Gọi M, N, I là các điểm trên một lò xo nhẹ, được treo thẳng đứng ở điểm O cố định. Khi lò xo có chiều dài tự nhiên thì $OM = MN = NI = 10\text{cm}$. Gắn vật nhỏ vào đầu dưới I của lò xo và kích thích để vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động tỉ số độ lớn lực kéo lớn nhất và độ lớn lực kéo nhỏ nhất tác dụng lên O bằng 3; lò xo giãn đều; khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là 12cm . Lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Vật dao động với tần số là:

- A. 2,9Hz B. 2,5Hz C. 3,5Hz D. 1,7Hz.

Lời giải

Vì khoảng cách lớn nhất giữa M và N là 12cm , tức là độ dài đoạn MN lớn nhất bằng 12cm . Mà độ dài đoạn MN ban đầu là 10cm , suy ra độ giãn lớn nhất của lò xo giới hạn bởi hai đầu MN là $12 - 10 = 2\text{cm}$. Vì lò xo giãn đều và ban đầu $OM = MN = NI$ nên ở mọi thời điểm, OM, MN và NI luôn có độ dài bằng nhau. Suy ra độ giãn của chúng ở mọi thời điểm cũng bằng nhau. Vậy độ giãn lớn nhất của lò xo là $\Delta\ell_{\max} = 3.2 = 6\text{cm}$.

Mà ta có

$$\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{k\Delta\ell_{\max}}{k\Delta\ell_{\min}} = \frac{\Delta\ell_{\max}}{\Delta\ell_{\min}} = 3 \Rightarrow \Delta\ell_{\min} = \frac{6}{3} = 2\text{cm}.$$

Vậy $\Delta\ell = \frac{\Delta\ell_{\max} + \Delta\ell_{\min}}{2} = 4\text{cm}.$

Như vậy ta có tần số là $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g}{\pi^2 \Delta\ell}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{10}{10.0.04}} = 2,5$

Chọn B.

Câu 8: (Đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016)

Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, gọi Δt là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật có động năng bằng thế năng. Tại thời điểm t vật qua vị trí có tốc độ $15\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$ với độ lớn gia tốc $22,5 \text{ m/s}^2$, sau đó một khoảng thời gian đúng bằng Δt vật qua vị trí có độ lớn vận tốc $45\pi \text{ cm/s}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Biên độ dao động của vật là

- A. $5\sqrt{2} \text{ cm}$ B. $5\sqrt{3} \text{ cm}$ C. $6\sqrt{3} \text{ cm}$ D. 8 cm

Lời giải

Δt là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật có động năng bằng thế năng nên ta có $\Delta t = \frac{T}{4}$

Từ đó tại thời điểm t và thời điểm $t + \Delta t$ thì vận tốc tại hai thời điểm này vuông pha với nhau, do đó ta có $v_{\max} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = 30\sqrt{3}\pi$.

Mặt khác, tại thời điểm t , ta có:

$$\left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 = 1 \Rightarrow a_{\max} = 15\sqrt{3} \text{ m/s}^2.$$

Từ đó suy ra $\frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \omega = 5\pi \Rightarrow A = 6\sqrt{3} \text{ cm}.$

Chọn C.



Câu 9: (Đề thi thử THPT Anh Sơn - Nghệ An - 2016)

Hai lò xo có khối lượng không đáng kể, ghép nối tiếp nhau có độ cứng tương ứng $k_1 = 2k_2$, đầu còn lại của lò xo 1 nối với điểm cố định, đầu còn lại của lò xo 2 nối với vật m và hệ đặt trên mặt bàn nằm ngang. Bỏ qua mọi lực cản. Kéo vật để hệ lò xo giãn tổng cộng 12 cm rồi thả để vật dao động điều hòa dọc theo trục các lò xo. Ngay khi động năng bằng thế năng lần đầu, người ta giữ chặt điểm nối giữa hai lò xo. Biên độ dao động của vật sau đó bằng:

- A. $6\sqrt{2}$ cm B. $4\sqrt{5}$ cm C. $8\sqrt{2}$ cm D. $6\sqrt{3}$ cm

Lời giải

Kéo vật để hệ lò xo giãn tổng cộng 12 cm rồi thả để vật dao động điều hòa dọc theo trục các lò xo nên biên độ ban đầu là 12 cm.

$$\text{Độ cứng tương đương của hệ } k = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} = \frac{2k_2}{3}$$

Do $k_1 = 2k_2$ nên lò xo 2 giãn gấp đôi lò xo 1 là

$$\Delta \ell_2 = 2\Delta \ell_1$$

Tại vị trí động năng bằng thế năng thì lò xo hệ đã giãn một đoạn là

$$x = \frac{A}{\sqrt{2}} = \Delta \ell_1 + \Delta \ell_2 = \frac{1}{2}\Delta \ell_2 + \Delta \ell_2 \Rightarrow \Delta \ell_2 = \frac{2}{3} \frac{A}{\sqrt{2}}$$

$$\text{Và khi đó } W_d = W_t = \frac{1}{2}W$$

Năng lượng của con lắc sau khi giữ điểm nối giữa hai lò xo là:

$$W' = W_d + W_t' = W_d + \frac{1}{2}k_2 \left(\frac{2}{3} \frac{A}{\sqrt{2}} \right)^2 = \frac{1}{2} \frac{kA^2}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} k \left(\frac{2}{3} \frac{A}{\sqrt{2}} \right)^2 = \frac{5}{12} kA^2$$

$$\text{Từ đó ta có } \frac{1}{2}k_2 A'^2 = \frac{5}{12}kA^2 \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} kA'^2 = \frac{5}{12}kA^2 \Rightarrow A' = \sqrt{\frac{5}{9}}A = \sqrt{\frac{5}{9}} \cdot 12 = 4\sqrt{5}$$

Chọn B.

Câu 10: (Đề thi thử THPT Anh Sơn - Nghệ An - 2016)

Hai chất điểm M, N dao động điều hòa cùng tần số góc dọc theo hai đường thẳng song song cạnh nhau và song song với trục Ox. VTCB của M, N đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Biên độ M, N lần lượt là A_1, A_2 ($A_1 > A_2$). Biên độ tổng hợp của hai chất điểm là 7 cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là $\sqrt{97}$ cm. Độ lệch pha của hai dao động là $\frac{2\pi}{3}$. Giá trị của A_1, A_2 là?

- A. 10 cm, 3 cm B. 8 cm, 6 cm C. 8 cm, 3 cm D. 10 cm, 8 cm

Lời giải

Phương trình xác định biên độ dao động tổng hợp

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta \varphi$$

Khoảng cách lớn nhất giữa hai dao động theo phương Ox là

$$d_{\max}^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos \Delta \varphi$$



Từ đó ta có hệ
$$\begin{cases} 7^2 = A_1^2 + A_2^2 - A_1 A_2 \\ 97 = A_1^2 + A_2^2 + A_1 A_2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} A_1 = 3 \\ A_2 = 8 \\ A_2 = 3 \\ A_1 = 8 \end{cases}$$

Chọn C.

Câu 11: (Đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016)

Hai vật A và B dán liền nhau $m_B = 2m_A = 200$ g treo vào một lò xo có độ cứng $k = 50$ N/m. Nâng hai vật lên đến vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 30$ cm thì thả nhẹ. Hai vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, đến vị trí lực đàn hồi của lò xo có độ lớn lớn nhất thì vật B bị tách ra. Chiều dài ngắn nhất của lò xo sau đó là

- A. 26 cm B. 24 cm C. 30 cm. D. 22 cm

Lời giải

Khi 2 vật chưa tách nhau thì VTCB cách vị trí lò xo không biến dạng là

$$(m_A + m_B)g = k\Delta l_0 \Rightarrow \Delta l_0 = 6 \text{ cm}$$

Đưa hai vật lên vị trí không biến dạng rồi thả dao động suy ra biên độ là $A = 6$ cm.

Sau khi vật B tách ra ở M ($O'M = \Delta l_0 =$ biên độ của hệ) thì vật A dao động điều hòa quanh VTCB O

của nó. Tại VTCB O của vật A thì lò xo giãn đoạn $\Delta l = \frac{m_A g}{k} = 2$ cm.

Vì lúc này hệ đang ở biên nên vận tốc bằng 0, do đó vật A dao động điều hòa với biên độ

$$OM = OO' + O'M = (6 - 2) + 6 = 10 \text{ cm.}$$

Chiều dài ngắn nhất của lò xo sau đó là

$$l_{\min} = l_0 + \Delta l - A = 30 + 2 - 10 = 22 \text{ (cm).}$$

Chọn D.

Câu 12: (Đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016)

Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 18$ N/m và vật nặng khối lượng $m = 200$ g. Đưa vật đến vị trí lò xo giãn 10 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Sau khi vật đi được 2 cm thì giữ cố định lò xo tại điểm C cách đầu cố định một đoạn bằng $1/4$ chiều dài của lò xo khi đó và vật tiếp tục dao động điều hòa với biên độ A_1 . Sau một thời gian vật đi qua vị trí động năng bằng 3 lần thế năng và lò xo đang giãn thì thả điểm cố định C ra và vật dao động điều hòa với biên độ A_2 . Giá trị A_1 và A_2 là

- A. $3\sqrt{7}$ cm và 10 cm B. $3\sqrt{7}$ cm và 9,93cm
C. $3\sqrt{6}$ cm và 9,1cm D. $3\sqrt{6}$ cm và 10cm

Lời giải

Khi lò xo bị giữ một đoạn thì năng lượng của hệ bị mất một phần. Phần năng lượng bị mất này chính

là thế năng đàn hồi trong đoạn lò xo bị giữ và bằng $W = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} kx^2 \right)$



Với $x = 8 \text{ cm}$. Độ cứng của phần lò xo còn lại là $k_1 = \frac{4}{3}k$.

Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:

$$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}k_1A_1^2 + W \Leftrightarrow \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{4}{3}k\right)A_1^2 + \frac{1}{4}\left(\frac{1}{2}kx^2\right)$$

Từ đó ta có $A_1 = 3\sqrt{7} \text{ cm}$.

Theo định luật bảo toàn năng lượng thì năng lượng sau cùng của hệ phải bằng năng lượng ban đầu nên do đó biên độ $A_2 = 10 \text{ cm}$.

Chọn A.

Câu 13: (Đề thi thử THPT Hậu Lộc - Thanh Hóa - 2016)

Một con lắc lò xo nằm ngang có vật nhỏ khối lượng m dao động điều hòa với biên độ A . Khi vật đến vị trí có thế năng bằng 3 lần động năng thì một vật nhỏ khác m (cùng khối lượng với m) rơi thẳng đứng và dính chặt vào m . Khi đó 2 vật tiếp tục dao động điều hòa với biên độ:

A. $\frac{\sqrt{5}}{4}A$

B. $\frac{\sqrt{14}}{4}A$

C. $\frac{\sqrt{7}}{2}A$

D. $\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}}A$

Lời giải

Ở vị trí thế năng bằng 3 lần động năng ta có
$$\begin{cases} x_1 = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2} \\ v_1 = \pm \frac{\omega_1 A}{2} \end{cases}$$

Vì vật va chạm rơi thẳng đứng nên động lượng theo phương ngang được bảo toàn, khi đó

$$v_2 = \frac{mv_1}{m+m} = \frac{v_1}{2}.$$

Do đó ta có:
$$\begin{cases} x_2 = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2} \\ v_2 = \pm \frac{\omega_1 A}{4} \\ \omega_2 = \frac{\omega_1}{\sqrt{2}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_2 = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2} \\ v_2 = \pm \frac{\sqrt{2}A}{4} \\ \omega_2 = \frac{\omega_1}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

Từ đó ta có
$$\frac{A_2}{A} = \frac{\sqrt{x_2^2 + \left(\frac{v_2}{\omega_2}\right)^2}}{A} = \frac{\sqrt{\left(\pm \frac{A\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\pm \frac{\sqrt{2}A}{4}\right)^2}}{A} \Rightarrow A_2 = \frac{\sqrt{14}}{4}A.$$

Chọn B.

Câu 14: (Đề thi thử THPT Hậu Lộc - Thanh Hóa - 2016)

Một con lắc đơn khối lượng quả cầu $m = 200 \text{ g}$, dao động điều hòa với biên độ nhỏ có chu kỳ T_0 , tại một nơi có gia tốc $g = 10 \text{ m/s}^2$, tích điện cho quả cầu một điện tích $q = -4 \cdot 10^{-4} \text{ C}$ rồi cho nó dao động điều hòa trong một điện trường đều theo phương thẳng đứng thì thấy chu kỳ của con lắc tăng lên gấp 2 lần. Vector cường độ điện trường có:



- A. Chiều hướng xuống và $E = 7,5.10^3 (V/m)$
B. Chiều hướng lên và $E = 7,5.10^3 (V/m)$
C. Chiều hướng lên và $E = 3,75.10^3 (V/m)$
D. Chiều hướng xuống và $E = 3,75.10^3 (V/m)$

Lời giải

Vì điện tích âm và $T_0 < T_1$ nên E hướng xuống. Theo bài ra khi đặt trong điện trường thì chu kỳ của con lắc tăng lên gấp 2 lần nên ta có

$$T_1 = 2T_0 \Leftrightarrow 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g-a}} = 2.2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow a = \frac{3}{4}g = 7,5$$

Mặt khác, $a = \frac{|q|E}{m} \Rightarrow E = \frac{ma}{|q|} = 3,75.10^3 \text{ V/m.}$

Chọn D.

Câu 15: (Đề thi thử THPT Hậu Lộc - Thanh Hóa - 2016)

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng khối lượng $m = 1\text{kg}$, lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100\text{N/m}$. Đặt giá B nằm ngang đỡ vật m để lò xo có độ dài tự nhiên. Cho giá B chuyển động đi xuống với gia tốc $a = 2\text{m/s}^2$ không vận tốc đầu. Chọn trục tọa độ có phương thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng của vật, gốc thời gian là lúc vật rời giá B. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 6 \cos(10t - 1,91) \text{ cm.}$
B. $x = 6 \cos(10t + 1,91) \text{ cm.}$
C. $x = 5 \cos(10t - 1,71) \text{ cm.}$
D. $x = 5 \cos(10t + 1,71) \text{ cm.}$

Lời giải

Tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10$

Ta có: $\Delta l_0 = \frac{m.g}{k} = 10 \text{ cm}$

Hai vật tách nhau ra khi gia tốc của m là $2 \text{ m/s}^2 \Rightarrow -\omega^2 x = 2 \Rightarrow x = -2 \text{ cm.}$

Vậy quãng đường đi được từ lúc bắt đầu dao động đến khi tách nhau ra là: $S = \Delta l_0 - x = 8 \text{ cm}$

Có $v^2 - v_0^2 = 2aS \Leftrightarrow v^2 = 2aS \Rightarrow v = \sqrt{0,32} \text{ m/s}$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 \text{ (rad/s)} \Rightarrow A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = 6 \text{ cm}$$

Ta có: $v > 0$ và $x = -2$ nên $\varphi = -1,91 \text{ rad} \Rightarrow x = 6 \cos(10t - 1,91).$

Chọn A.

Câu 16: Thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Cho 2 chất điểm dao động điều hòa cùng tần số, trên 2 đường thẳng song song với trục Ox có phương trình $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$. Biết rằng giá trị lớn nhất của tổng li độ dao động của 2 vật bằng 2 lần khoảng cách cực đại của 2 vật theo phương Ox và độ lệch pha của dao động 1 so với dao động 2 nhỏ hơn 90° . Độ lệch pha cực đại giữa x_1 và x_2 gần giá trị nào nhất sau đây.



A. 36,87°

B. 53,14°

C. 87,32°

D. 44,15°

Lời giải

Giá trị lớn nhất của tổng hai dao động là:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \varphi}$$

Khoảng cách cực đại giữa hai điểm là:

$$d_{\max} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos \varphi}$$

$$\text{Mặt khác } A = 2d_{\max} \Leftrightarrow \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \varphi} = 2\sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos \varphi}$$

$$\Leftrightarrow 3A_1^2 + 3A_2^2 - 10A_1A_2 \cos \varphi = 0$$

$$\Leftrightarrow A_1^2 + A_2^2 - \frac{10}{3}A_1A_2 \cos \varphi = 0 \Leftrightarrow \cos \varphi = \frac{A_1^2 + A_2^2}{\frac{10}{3}A_1A_2} \text{ Áp dụng bất đẳng thức AM-GM:}$$

$$\frac{3A_1}{10A_2} + \frac{3A_2}{10A_1} \geq \frac{3}{5} \Rightarrow \varphi \leq 53,13$$

Chọn B.

Câu 17: Thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Một con lắc lò xo đặt nằm ngang dao động điều hòa dưới tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức. Khi đặt lần lượt lực cưỡng bức $f_1 = F_0 \cos(8\pi t + \varphi_1)$; $f_2 = F_0 \cos(12\pi t + \varphi_2)$ và $f_3 = F_0 \cos(16\pi t + \varphi_3)$ thì

vật dao động theo các phương trình lần lượt là $x_1 = A_1 \cos\left(8\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$; $x_2 = A_2 \cos(12\pi t + \varphi)$ và

$x_3 = A_1 \cos\left(16\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$. Hệ thức nào sau đây là đúng?

A. $A_1 > A_2$

B. $A_1 = \sqrt{2}A_2$

C. $A_1 = A_2$

D. $A_1 < A_2$

Lời giải

Với tần số góc của lực cưỡng bức là 8π hoặc 16π thì x_1, x_3 cùng biên độ.

Mà $\omega_1 < \omega_2 < \omega_3$ và $\omega_2 = \frac{\omega_1 + \omega_3}{2}$ nên ω_2 chính là tần số góc xảy ra cộng hưởng.

Do đó biên độ A_2 lớn nhất.

Chọn D.

Câu 18: Thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Cho ba vật dao động điều hòa cùng biên độ $A = 5$ cm nhưng tần số khác nhau. Biết rằng tại mọi thời

điểm li độ, vận tốc của các vật liên hệ với nhau bởi biểu thức $\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} = \frac{x_3}{v_3}$. Tại thời điểm t , các vật

cách vị trí cân bằng của chúng lần lượt là 3 cm, 2 cm và x_3 . Giá trị x_3 gần giá trị nào nhất sau đây:

A. 4 cm

B. 2 cm

C. 5 cm

D. 3 cm

Lời giải

$$\text{Ta có: } \left(\frac{x}{v}\right)' = \frac{v^2 - ax}{v^2} = 1 - \frac{ax}{v^2} = 1 + \frac{\omega^2 \cdot x^2}{v^2} = 1 + \frac{x^2}{A^2 - x^2}$$



Từ đó suy ra $\frac{v_1}{x_1} + \frac{x_2}{v_2} = \frac{x_3}{v_3} \Leftrightarrow 1 + \frac{x_1^2}{A^2 - x_1^2} + 1 + \frac{x_2^2}{A^2 - x_2^2} = 1 + \frac{x_3^2}{A^2 - x_3^2}$

Thay số ta được $\frac{925}{336} = 1 + \frac{x_3^2}{5^2 - x_3^2} \Leftrightarrow x_3 \approx 4 \text{ cm.}$

Chọn A.

Câu 19: Thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Trong thang máy treo một con lắc lò xo có độ cứng 25 N/m, vật nặng có khối lượng 400 g. Khi thang máy đứng yên ta cho con lắc dao động điều hoà, chiều dài con lắc thay đổi từ 32 cm đến 48 cm. Tại thời điểm mà vật ở vị trí thấp nhất thì cho thang máy đi xuống nhanh dần đều với gia tốc $a = g/10$. Lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Biên độ dao động của vật trong trường hợp này là

- A. 17 cm B. 19,2 cm C. 8,5 cm D. 9,6 cm

Lời giải

Biên độ dao động ban đầu của vật là:

$$A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = 8 \text{ cm.}$$

Độ giãn của lò xo ở VTCB:

$$\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0,4 \cdot 10}{25} = 0,16 \text{ m} = 16 \text{ cm.}$$

Khi con lắc chuyển động xuống dưới nhanh dần đều. Ta xác định vị trí cân bằng mới của con lắc.

Tại VTCB con lắc giãn ra 1 đoạn

$$\Delta l' = \frac{mg - F}{k} = 14,4 \text{ cm}$$

Vị trí cân bằng cũ cách VTCB mới 1 đoạn:

$$x = 16 - 14,4 = 1,6 \text{ cm}$$

Biên độ mới: $A = 8 + 1,6 = 9,6 \text{ cm.}$

Chọn D.

Câu 20: Thi thử THPT Lý Tự Trọng - Nam Định - 2016

Một con lắc đơn có chiều $l = 1 \text{ m}$ khối lượng $m = 50 \text{ g}$ được treo giữa hai bản kim loại phẳng song song giống hệt nhau đặt thẳng đứng đối diện nhau. Biết hai bản kim loại cách nhau 12 cm được nối với nguồn một chiều có hiệu điện thế $U \text{ (V)}$ qua một công tắc K, công tắc K ban đầu mở. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tích điện cho vật nặng điện tích $q = 5 \mu\text{C}$. Khi vật đang đứng yên thì đóng nhanh công tắc K, vật dao động điều hòa với biên độ góc $0,05 \text{ rad}$. Hiệu điện thế U bằng

- A. 300 V B. 120 V C. 720 V D. 600 V

Lời giải

$$\text{Tốc độ góc } \omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{10}$$

Ban đầu K mở, con lắc ở vị trí cân bằng.

$$\text{Lúc sau, khi đóng nhanh công tắc thì ta có } \tan \alpha_0 = \frac{qE}{mg} \approx \alpha_0 \Rightarrow E = \frac{mg\alpha_0}{q} = \frac{0,05 \cdot 10 \cdot 0,05}{5 \cdot 10^{-6}} = 5000$$



Hiệu điện thế giữa hai bản tụ là

$$U = Ed = 5000 \cdot 0,12 = 600 \text{ (V)}$$

Chọn D.

PHẦN 1

Câu 21: Thi thử THPT Lý Tự Trọng - Nam Định - 2016

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng $k=100\text{N/m}$, vật nặng có khối lượng $m = 400\text{g}$ được treo tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Từ vị trí cân bằng kéo vật thẳng xuống dưới cách vị trí lò xo không biến dạng 14 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc thả vật đến khi vật cao hơn vị trí lò xo không biến dạng $1,0\text{ cm}$ là

- A. $4/15\text{ s}$ B. $2/15\text{ s}$ C. $1/15\text{ s}$ D. $7/30\text{ s}$

Lời giải

Chọn chiều dương hướng xuống.

Ta có $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 5\pi$ và $\Delta l = \frac{mg}{k} = 4\text{ cm}$ nên biên độ dao động $A = 14 - 4 = 10\text{ cm}$. Lúc bắt đầu thả vật đang ở biên dương.

Vật ở cao hơn vị trí lò xo không biến dạng 1 cm khi đó vật có li độ $x = -5\text{ cm}$. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc thả vật đến khi vật cao hơn vị trí lò xo không biến dạng $1,0\text{ cm}$ chính là thời gian ngắn nhất vật đi từ biên dương đến li độ $x = -5\text{ cm}$.

$$\text{Góc quét } \Delta\varphi = \frac{2\pi}{3} = \omega t \Rightarrow t = \frac{2}{15}\text{ s}.$$

Chọn B.

Câu 22: Thi thử THPT Chuyên Quốc học Huế - 2016

Hai chất điểm cùng xuất phát từ vị trí cân bằng, bắt đầu chuyển động theo cùng một hướng và dao động điều hòa với cùng biên độ trên trục Ox. Chu kì dao động của hai chất điểm lần lượt là T_1 và

$T_2 = 1,5T_1$. Tỉ số độ lớn vận tốc $\frac{v_1}{v_2}$ của chúng khi gặp nhau là

- A. $\sqrt{3}$ B. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\frac{3}{2}$

Lời giải

Vì hai dao động cùng xuất phát từ vị trí cân bằng và bắt đầu chuyển động theo cùng một hướng nên hai dao động này là cùng pha. Khi chúng gặp nhau, li độ của chúng bằng nhau, lúc này ta có

$$\frac{|v_1|}{|v_2|} = \frac{\omega_1 \sqrt{A^2 - x^2}}{\omega_2 \sqrt{A^2 - x^2}} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{3}{2}$$

Chọn D.

Câu 23: Thi thử THPT Chuyên Sư phạm - Hà Nội - 2016

Vật nặng của một con lắc lò xo có khối lượng m đang dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ A . Tính trung bình trong một đơn vị thời gian, khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng, thì lượng thế năng của lực đàn hồi chuyển hóa thành động năng của vật là bao nhiêu?



A. $\frac{4m\pi^2 A^2}{T^3}$

B. $\frac{6m\pi^2 A^2}{T^3}$

C. $\frac{8m\pi^2 A^2}{T^3}$

D. $\frac{2m\pi^2 A^2}{T^3}$

Lời giải

Thế năng của vật ở vị trí biên: $W_t = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$

Khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{m \omega^2 A^2}{T} = 2 \cdot \frac{m \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot A^2}{T} = 8 \frac{m \pi^2 A^2}{T^3}$$

Chọn C.

Câu 24: Thi thử THPT Chuyên Sư phạm – Hà Nội – 2016

Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 2 N/m và vật nhỏ khối lượng 40g. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng ngang là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị dãn 20 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Kể từ lúc đầu cho đến thời điểm tốc độ của vật bắt đầu giảm, thế năng của con lắc lò xo đã giảm một lượng bằng

A. 39,6 mJ

B. 24,4 mJ

C. 79,2 mJ

D. 240 mJ

Lời giải

Tốc độ của vật bắt đầu giảm khi đi qua vị trí O_1 với OO_1 xác định bởi vị trí mà lực đàn hồi có độ lớn bằng lực ma sát.

$$OO_1 = \frac{\mu mg}{k} = 2 \text{ cm} = x_0 \cdot A = 20 \text{ cm}$$

Thế năng của con lắc đã giảm một lượng là

$$\Delta W_t = \frac{1}{2} k \cdot (A^2 - x_0^2) = 39,6 \text{ mJ}.$$

Chọn A.

Câu 25: Thi thử THPT Đào Duy Từ – Thái Nguyên – 2016

Hai chất điểm dao động điều hòa trên hai đường thẳng song song với trục Ox, vị trí cân bằng của hai chất điểm nằm trên đường thẳng qua O và vuông góc với Ox. Hai chất điểm dao động với cùng biên độ, chu kì dao động của chúng lần lượt là $T_1 = 0,6 \text{ s}$ và $T_2 = 1,8 \text{ s}$. Tại $t = 0$, hai chất điểm cùng đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Sau thời gian ngắn nhất là bao nhiêu, kể từ $t = 0$, hình chiếu của hai chất điểm trên trục Ox gặp nhau?

A. 0,252 s

B. 0,243 s

C. 0,186 s

D. 0,225 s

Lời giải

Tần số góc của hai dao động này là

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1} = \frac{10\pi}{3}; \omega_2 = \frac{2\pi}{T_2} = \frac{10\pi}{9}$$



Xét theo phương Ox: vì hai chất điểm dao động cùng biên độ, và cùng xuất phát từ vị trí cân bằng theo cùng 1 chiều, nên dao động nào có tần số góc lớn hơn sẽ đến biên trước, sau đó quay trở lại gặp chất điểm còn lại. Khi đó pha của hai dao động này là đối nhau, tức là

$$\left(\omega_1 t - \frac{\pi}{2}\right) = -\left(\omega_2 t - \frac{\pi}{2}\right) \Leftrightarrow t = \frac{\pi}{\omega_1 + \omega_2} = 0,225$$

Chọn D.

Câu 26: Thi thử THPT Ngô Sỹ Liên - 2016

Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Ở thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương, đến thời điểm $t_1 = 1/8$ s thì động năng của vật giảm đi 2 lần so với lúc đầu và vật vẫn chưa đổi chiều chuyển động, đến thời điểm $t_2 = 7/12$ s vật đi được quãng đường 15 cm kể từ thời điểm ban đầu. Biên độ dao động của vật là

- A. 12 cm B. 8 cm C. 3,54 cm D. 4 cm

Lời giải

Ở thời điểm t_1 ta có

$$\frac{W_d}{W_{d\max}} = \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{v}{v_{\max}} = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Ban đầu vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương, tức là lúc đó vận tốc của vật đang đạt giá trị cực đại,

dựa vào đường tròn của vận tốc, ta có ngay: $t_1 = \frac{T}{8} = \frac{1}{8} \Leftrightarrow T = 1$ s

(Chú ý là nếu dùng mối liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều của li độ thì ta cũng thu được kết quả trên.)

Vật chuyển động đến thời điểm $t_2 = \frac{7}{12}$ (s) thì góc quét được trên đường tròn của li độ so với thời điểm

ban đầu là $\left(\frac{7}{12} + \frac{1}{8}\right) \cdot \frac{2\pi}{1} = \pi + \frac{5\pi}{12}$, dựa vào đường tròn li độ, ta có quãng đường vật di chuyển được là:

$$2A + \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4} \cdot A = 15 \Leftrightarrow A = 3,54 \text{ cm.}$$

Chọn C.

Câu 27: Thi thử THPT Ngô Sỹ Liên - 2016

Hai điểm sáng dao động điều hòa trên trục Ox, chung vị trí cân bằng O, cùng tần số f , có biên độ dao động của điểm sáng thứ nhất là A và điểm sáng thứ hai là 2A. Tại thời điểm ban đầu điểm sáng thứ nhất đi qua vị trí cân bằng, điểm sáng thứ hai ở vị trí biên. Khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm sáng là

- A. $A\sqrt{5}$ B. $\frac{A}{\sqrt{5}}$ C. $\frac{A}{\sqrt{2}}$ D. $A\sqrt{2}$

Lời giải

Chọn A.

Khoảng cách lớn nhất giữa hai chất điểm theo phương Ox là



$$d_{\max}^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos(\Delta\varphi) = A^2 + 4A^2 - 4A^2 \cdot \cos\frac{\pi}{2} = 5A^2 \Rightarrow d_{\max} = A\sqrt{5}$$

Câu 28: Thi thử THPT Ngô Sĩ Liên – 2016

Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm một lò xo có độ cứng $k = 10 \text{ N/m}$ gắn với vật nhỏ có khối lượng $m = 100 \text{ g}$ và mang tích điện $q = 5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$. Ban đầu vật nhỏ đang ở vị trí cân bằng, người ta kích thích dao động bằng cách tạo ra một điện trường đều theo phương nằm ngang dọc theo trục lò xo và có cường độ $E = 10^4 \text{ V/m}$ trong khoảng thời gian $\Delta t = 0,05\pi \text{ s}$ rồi ngắt điện trường. Bỏ qua ma sát. Năng lượng dao động của hệ sau khi ngắt điện trường là

- A. 0,5 J. B. 0,0375 J. C. 0,025 J. D. 0,0125 J.

Lời giải

Gọi O là vị trí cân bằng khi chưa có điện trường E, O' là vị trí cân bằng khi có điện trường E

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 \text{ (rad/s)} \Rightarrow T = \frac{\pi}{5} \text{ (s)}$$

Lúc có điện trường E thì O là biên độ quỹ đạo của dao động và O' là vị trí cân bằng mới

$$OO' = \frac{qE}{k} = 0,05 \text{ (m)} = 5 \text{ (cm)}$$

Tại $t = \frac{T}{4}$ thì ngắt điện trường, lúc đó vật có O là vị trí cân bằng, có li độ $|x| = OO'$ và vận tốc $v = \omega \cdot OO'$

Gọi A là biên độ của con lắc sau khi ngắt điện trường ta có

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = \sqrt{2}OO' \Rightarrow v_{\max} = \omega A = 50\sqrt{2}$$

Năng lượng dao động của hệ sau khi tắt điện trường là

$$W = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot (50\sqrt{2})^2 = 0,025 \text{ J}$$

Chọn C.

Câu 29: Thi thử THPT Ngọc Tảo – 2016

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường g không đổi, đầu trên của lò xo gắn cố định, đầu dưới của lò xo gắn vật nặng khối lượng m. Tại vị trí cân bằng của vật lò xo dãn 4cm. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa với biên độ 6cm dọc theo trục Ox thẳng đứng, gốc O tại vị trí cân bằng của vật. Tìm phát biểu sai

- A. Vectơ lực kéo về đổi chiều tại vị trí động năng lớn nhất
B. Vectơ lực đàn hồi đổi chiều tại vị trí biên
C. Tại vị trí lò xo không bị biến dạng, tỉ số giữa động năng và thế năng của con lắc là (5/4)
D. Quãng đường vật đi được trong quá trình lò xo bị dãn là 20cm

Lời giải

A. Đúng. Lực kéo về luôn hướng về vị trí cân bằng, nên đổi chiều khi đi qua vị trí cân bằng. Khi động năng lớn nhất thì vật đang đi qua vị trí cân bằng.

B. Sai. Lực đàn hồi đổi chiều tại vị trí lò xo không biến dạng. Ở câu hỏi này, vị trí lò xo không biến dạng không phải là vị trí biên.



C. Đúng. Tại vị trí lò xo không biến dạng thì

$$\frac{W_d}{W_t} = \frac{W - W_t}{W_t} = \left(\frac{A}{x}\right)^2 - 1 = \left(\frac{6}{4}\right)^2 - 1 = \frac{5}{4}$$

D. Đúng. Lò xo giãn khi $x \geq -4$ cm. Dựa vào đường tròn có quãng đường vật đi được trong quá trình lò xo giãn là $4 + 4 + 6 + 6 = 20$ cm.

Chọn B.

Câu 30: Thi thử THPT Ngọc Tảo - 2016

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$, đầu trên của lò xo gắn cố định, đầu dưới của lò xo gắn vật nặng khối lượng m . Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kỳ T . Khoảng thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ là $(T/6)$. Tại thời điểm vật qua vị trí lò xo không bị biến dạng thì tốc độ của vật là $10\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kỳ dao động của con lắc là

A. 0,5s

B. 0,2s

C. 0,6s

D. 0,4s

Lời giải

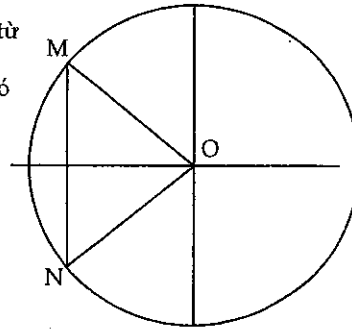
Chọn chiều dương hướng xuống. Lò xo nén khi vật đi từ $-\Delta\ell_0 \rightarrow -A \rightarrow -\Delta\ell_0$. Thời gian nén là $\frac{T}{6} \Rightarrow \angle MON = \frac{\pi}{3}$. Khi đó

ta có $x = -\Delta\ell_0 = -\frac{A\sqrt{3}}{2}$. Khi đó ta có

$$|v| = \frac{v_0}{2} \Rightarrow v_0 = 2|v| = 0,2\pi\sqrt{3} \Leftrightarrow A\omega = 0,2\pi\sqrt{3} \text{ m/s}$$

$$\Leftrightarrow \frac{2\Delta\ell_0}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{\frac{g}{\Delta\ell_0}} = 0,2\pi\sqrt{3} \Rightarrow \Delta\ell_0 = 0,09 \text{ m}$$

$$\text{Từ đó ta } \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta\ell_0}} = \sqrt{\frac{10}{0,09}} = \frac{10\pi}{3} \text{ (rad)} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{10\pi}{3}} = 0,6 \text{ (s)}$$



Câu 31: Thi thử THPT Ngọc Tảo 2016

Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng $m = 100 \text{ g}$ và lò xo khối lượng không đáng kể. Chọn gốc toạ độ ở vị trí cân bằng, chiều dương hướng lên. Biết con lắc dao động theo phương trình: $x = 4\cos(10t + \pi/3) \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ lớn lực đàn hồi tác dụng vào vật tại thời điểm vật đã đi quãng đường 3 cm (kể từ thời điểm ban đầu) là

A. 2 N

B. 1,6N

C. 1,1 N

D. 0,9 N

Lời giải

Ta có độ giãn của lò xo khi vật ở VTCB là

$$\Delta l = \frac{g}{\omega^2} = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}.$$

Vì chiều dương hướng lên và pha ban đầu là $\frac{\pi}{3}$, nên thời điểm ban đầu vật ở vị trí $x = 2 \text{ cm}$ và đang đi theo chiều âm (đi xuống). Sau khi đi được quãng đường 3 cm thì dây bị giãn một đoạn là $\Delta s = 10 - 2 + 3 = 11 \text{ cm}$.



Vậy nên độ lớn lực đàn hồi tác dụng vào vật là $F_{dh} = k\Delta l = m\omega^2 \Delta l = 0,1 \cdot 10^2 \cdot 0,11 = 1,1 \text{ N}$.

Chọn C.

Nhận xét: Đặc biệt lưu ý là muốn xác định lực đàn hồi trong con lắc lò xo thẳng đứng thì ta phải biết được độ dãn của lò xo so với chiều dài tự nhiên. Lực đàn hồi khác với lực hồi phục kx trong con lắc lò xo thẳng đứng. Còn trong con lắc lò xo nằm ngang thì lực đàn hồi chính là lực hồi phục.

Câu 32: Thi thử THPT Ngọc Tảo 2016

Hai vật dao động điều hòa trên hai đoạn thẳng cạnh nhau, song song nhau, cùng một vị trí cân bằng trùng với gốc tọa độ, cùng một trục tọa độ song song với hai đoạn thẳng đó với các phương trình li độ lần lượt là $x_1 = 3 \cos\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ và $x_2 = 3\sqrt{3} \cos\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$. Thời điểm đầu tiên (sau thời điểm $t = 0$) hai vật có khoảng cách lớn nhất là

- A. 0,5 s B. 0,4 s C. 0,6 s D. 0,3 s

Lời giải

Khoảng cách 2 vật

$$d = |x_2 - x_1| = \left| 3\sqrt{3} \cos\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) - 3 \cos\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right) \right|$$

Khoảng cách lớn nhất $\Leftrightarrow d$ lớn nhất, với $d = \left| 3 \cos\left(\frac{5\pi t}{3}\right) \right|$ (tổng hợp hai dao động bằng máy tính ta

được kết quả như trên). d max khi $\left| \cos\left(\frac{5\pi t}{3}\right) \right| = 1 \Rightarrow \sin\left(\frac{5\pi t}{3}\right) = 0 \Rightarrow \frac{5\pi t}{3} = k\pi \Rightarrow t = 0,6k$

Thời điểm đầu tiên ứng với $k = 1$, nên kết quả cần tìm là 0,6 s.

Chọn C.

Câu 33: Trích đề thi thử THPT Thanh Oai A - 2016

Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương: $x_1 = 2 \cos(4t + \varphi_1) \text{ (cm)}$, $x_2 = 2 \cos(4t + \varphi_2) \text{ (cm)}$. với $0 \leq \varphi_2 - \varphi_1 \leq \pi$. Biết phương trình dao động tổng hợp $x = 2 \cos\left(4t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$. Hãy xác định φ_1 và φ_2 ?

- A. $\frac{\pi}{6}$ và 0 B. $\frac{\pi}{2}$ và $\frac{\pi}{6}$ C. $-\frac{\pi}{6}$ và $\frac{\pi}{2}$ D. $\frac{\pi}{6}$ và $\frac{\pi}{2}$

Lời giải

Vì $\vec{A} = \vec{A}_1 + \vec{A}_2$ và biên độ của dao động thành phần và của dao động tổng hợp đều là 2, nên hình bình hành khi tổng hợp vectơ trên là hình thoi, có phân giác tại đỉnh O là $\vec{A}$.

Vì $0 \leq \varphi_2 - \varphi_1 \leq \pi$ nên x_2 sớm pha hơn x và x_1 , và vì tam giác OAA₂ là tam giác đều nên

$$\begin{cases} \varphi_2 - \varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_2 = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2} \text{ (rad)} \\ \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \varphi_1 = \varphi_2 - \frac{2\pi}{3} = \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi}{3} = -\frac{\pi}{6} \text{ (rad)} \end{cases}$$

Chọn C.



Câu 34: Trích đề thi thử THPT Thanh Oai A - 2016

Ba con lắc lò xo 1, 2, 3 đặt thẳng đứng cách đều nhau theo thứ tự 1, 2, 3. Vị trí cân bằng của ba vật cùng nằm trên một đường thẳng. Chọn trục Ox có phương thẳng đứng, gốc tọa độ ở vị trí cân bằng thì phương trình dao động lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(20t + \varphi_1)(\text{cm})$, $x_2 = 5 \cos\left(20t + \frac{\pi}{6}\right)(\text{cm})$, $x_3 = 10\sqrt{3} \cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right)(\text{cm})$. Để ba vật dao động của ba con lắc luôn nằm trên một đường thẳng thì:

- A. $A_1 = 20\text{cm}$ và $\varphi_1 = \pi/4 \text{ rad}$ B. $A_1 = 20\text{cm}$ và $\varphi_1 = \pi/4 \text{ rad}$
C. $A_1 = 20\text{cm}$ và $\varphi_1 = \pi/2 \text{ rad}$ D. $A_1 = 20\text{cm}$ và $\varphi_1 = \pi/2 \text{ rad}$

Lời giải

Để 3 vật nằm trên một đường thẳng thì

$$x_2 = \frac{x_1 + x_3}{2} \Leftrightarrow x_1 = 2x_2 - x_3$$

Sử dụng máy tính cầm tay ta tính được

$$x_1 = 20 \cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm.}$$

Chọn D.

Nhận xét: Bài toán này đã được đề cập chi tiết trong sách Công phá Lí - Tăng Hải Tuấn.

Câu 35: Trích đề thi thử THPT Tĩnh Gia 3 - Thanh Hóa - 2016

Lần lượt treo vật nặng $m_1, m_2 = 1,5m_1$ vào đầu tự do của lò xo thì chiều dài của lò xo lần lượt là 21 cm và 21,5 cm. Treo đồng thời m_1 và m_2 vào lò xo đó rồi kích thích cho chúng dao động điều hòa thẳng đứng với biên độ A (với $A^2 = 16,875 \text{ cm}^2$). Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi hai vật đi xuống qua vị trí cân bằng thì m_2 tuột khỏi m_1 . Khoảng cách giữa hai vật tại thời điểm gần nhất mà lò xo dài nhất có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 10,2cm B. 7,2cm C. 4,2 cm D. 3,0 cm.

Lời giải

Chọn chiều dương hướng xuống. Ta có

$$\begin{cases} \Delta l_1 = l_1 - l_0 = \frac{g}{\omega_1^2} \\ \Delta l_2 = l_2 - l_0 = \frac{g}{\omega_2^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\omega_2^2}{\omega_1^2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{21 - l_0}{21,5 - l_0} = \frac{1}{1,5} \Rightarrow l_0 = 20(\text{cm})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta l_1 = 1(\text{cm}) = \frac{g}{\omega_1^2} \Rightarrow \omega_1 = 10\pi(\text{rad/s}) \\ \Delta l_2 = 1,5(\text{cm}) \end{cases}$$



Ban đầu khi hai vật chưa rời nhau thì tần số góc của dao động là $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}}$, vị trí cân bằng ban

đầu là O. Khi đi đến vị trí cân bằng thì tốc độ của hệ lúc này là $v = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} A$.

Lúc này vật m_2 tuột khỏi m_1 nên vật m_2 tiếp tục chuyển động nhanh dần đều xuống dưới với vận tốc

ban đầu $v = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} A$ và vật m_1 dao động điều hòa với vị trí cân bằng mới O_1 và biên độ là

A_1 .

Vị trí cân bằng mới lúc này là O_1

Tọa độ của m_1 so với vị trí cân bằng mới là $x = O_1O = \Delta\ell - \Delta\ell_1 = \frac{(m_1 + m_2)g}{k} - \frac{m_1g}{k} = \frac{m_2g}{k} = \Delta\ell_2$

Vận tốc của m_1 lúc này là $v = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} A$ nên biên độ dao động của m_1 là

$$A_1 = \sqrt{(\Delta\ell_2)^2 + \frac{v^2}{\omega_1^2}} = \sqrt{(\Delta\ell_2)^2 + \frac{\frac{k}{m_1 + m_2} A^2}{\frac{k}{m_1}}} \quad (\text{cm}).$$

$$\Rightarrow A_1 = \sqrt{1,5^2 + \frac{m_1}{m_1 + 1,5m_1} \cdot 16,875} = 3$$

Khi lò xo có chiều dài lớn nhất thì vật m_1 ở vị trí biên dưới, thời gian từ lúc tách vật đến vị trí biên là

$$(\text{sử dụng đường tròn}) \Delta t = \frac{T_1}{6} = \frac{10\pi}{6} = \frac{1}{30}$$

Trong thời gian đó, vật m_2 đi được quãng đường là $s = vt + \frac{gt^2}{2} = \sqrt{\frac{g}{\Delta\ell_1 + \Delta\ell_2}} At + 5t^2$

$$= \sqrt{\frac{10}{0,01 + 0,015}} \cdot \sqrt{16,875 \cdot 10^{-4}} \cdot \frac{1}{30} + 5 \cdot \left(\frac{1}{30}\right)^2$$

$$= 0,0329 \text{ m} = 3,29 \text{ cm}.$$

Lúc này vật m_1 cách vị trí tách nhau một đoạn là $3 - 1,5 = 1,5 \text{ cm}$.

Suy ra khoảng cách giữa hai vật là

$$d = 3,29 - 1,5 = 1,79 \text{ cm}.$$

Gần đáp án D nhất, nên ta chọn D.

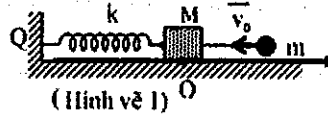
Chọn D.

Câu 36: Trích đề thi thử THPT Tỉnh Gia 3 - Thanh Hóa - 2016

Cho cơ hệ như hình vẽ 1, lò xo lý tưởng có độ cứng $k = 100 \text{ (N/m)}$ được gắn chặt vào tường tại Q, vật $M = 200 \text{ (g)}$ được gắn với lò xo bằng một mối nối hàn. Vật M đang ở vị trí cân bằng, một vật $m = 50 \text{ (g)}$ chuyển động đều theo phương ngang với tốc độ $v_0 = 2 \text{ (m/s)}$ tới va chạm hoàn toàn mềm với vật M. Sau va chạm hai vật dính làm một và dao động điều hòa. Bỏ qua ma sát giữa vật M với mặt phẳng ngang. Sau một thời gian dao động, mối hàn gắn vật M với lò xo bị lỏng dần, ở thời điểm t hệ vật đang



ở vị trí lực nén của lò xo vào Q cực đại. Biết rằng, kể từ thời điểm t mỗi hán có thể chịu được một lực nén tùy ý nhưng chỉ chịu được một lực kéo tối đa là $1(N)$. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (tính từ thời điểm t) mỗi hán sẽ bị bật ra?



- A. $t_{\min} = \frac{\pi}{10}$ (s) B. $t_{\min} = \frac{\pi}{30}$ (s) C. $t_{\min} = \frac{\pi}{5}$ (s) D. $t_{\min} = \frac{\pi}{20}$ (s)

Lời giải

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng ta có

$$v_0 \cdot m = (M + m) \cdot v \Leftrightarrow v = 0,4m/s$$

Hệ dao động với tần số góc $\omega' = \sqrt{\frac{k}{m+M}} = 20$

Biên độ của hệ là

$$v = v_{\max} = A' \cdot \omega' \Rightarrow A' = 2cm$$

Ở thời điểm t , lực nén vào Q cực đại khi lò xo bị nén cực đại, lúc này nếu chọn chiều dương hướng sang phải, gốc tọa độ tại vị trí va chạm, thì tại thời điểm t hệ đang ở biên âm.

Kể từ lúc lò xo bắt đầu kéo vật, lúc mỗi hán chịu tác dụng lực có độ lớn $1N$ thì li độ lúc này là

$$x = \frac{F}{k} = 0,01m = 1cm$$

Thời gian cần tìm là thời gian hệ đi từ biên âm đến vị trí li độ $x = 1cm$ theo chiều dương. Góc quét được trên đường tròn là

$$\frac{2\pi}{3} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{3} = \frac{2\pi}{3 \cdot 20} = \frac{\pi}{30} \text{ (s)}.$$

Chọn D.

Câu 37: Trích đề thi thử THPT Tỉnh Gia 3 – Thanh Hóa – 2016

Một con lắc đơn gồm dây treo dài $l = 1m$ gắn một đầu với vật có khối lượng m . Lấy $g = 10m/s^2$, $\pi^2 = 10$. Người ta đem con lắc đơn nói trên gắn vào trần xe ô tô đang đi lên dốc chậm dần đều với gia tốc $5(m/s^2)$. Biết dốc nghiêng một góc 30° so với phương ngang. Chu kỳ dao động của con lắc là:

- A. $T = 2,000s$ B. $T = 2,135s$ C. $T = 1,925s$ D. $T = 2,425s$

Lời giải



Ta có trọng lực hiệu dụng $\vec{P}' = \vec{P} + \vec{F}_{qt}$

Xét $\triangle OKQ$ với $OK = \frac{KQ}{2}$ (vì $\frac{F_{qt}}{P} = \frac{ma}{mg} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$), góc $(OKQ) = 60^\circ$

$\Rightarrow \triangle OKQ$ vuông tại O.

$\Rightarrow P' = OQ = P \sin(60^\circ) \Rightarrow g' = 5\sqrt{3} \text{ (m/s}^2\text{)}.$

(Ngoài ra ta có thể áp dụng định lý hàm số cosin để tính g')

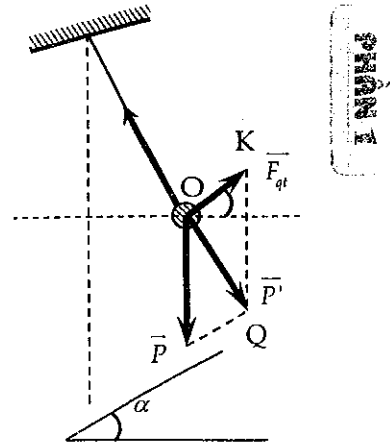
Vậy, chu kì dao động của con lắc là:

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{5\sqrt{3}}} \approx 2,134 \text{ (s)}$$

Chọn B.

Nhận xét: Khi xe chuyển động chậm dần đều lên dốc thì xét trong hệ

quy chiếu gắn với xe thì con lắc ngoài trọng lực, lực căng dây còn chịu tác dụng của lực quán tính. Lực quán tính ngược chiều với gia tốc của xe.



Câu 38: Thi thử THPT Triệu Sơn - 2016

Một con lắc lò xo gồm lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 30 \text{ cm}$. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương nằm ngang thì chiều dài cực đại của lò xo là 38 cm . Khoảng cách ngắn nhất giữa hai thời điểm động năng bằng n lần thế năng và thế năng bằng n lần động năng là 4 cm . Giá trị lớn nhất của n gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 3. B. 5. C. 8. D. 12.

Lời giải

Vì con lắc lò xo nằm ngang nên ta có biên độ dao động là

$$A = l - l_0 = 8 \text{ cm}$$

Khoảng cách ngắn nhất khi x_1 và x_2 cùng dấu.

Giả sử tại vị trí có li độ x_1 thì $W_{d1} = nW_{t1}$. Khi đó ta có $(n+1)W_{t1} = W_0$.

$$\Rightarrow (n+1)x_1^2 = A^2 \Rightarrow |x_1| = \frac{A}{\sqrt{n+1}}$$

Tại vị trí có li độ x_2 thì $W_{t2} = nW_{d2}$. Khi đó ta có $\left(\frac{1}{n} + 1\right)W_{t2} = W_0 \Rightarrow \left(\frac{1}{n} + 1\right)x_2^2 = A^2 \Rightarrow |x_2| = \frac{\sqrt{n}A}{\sqrt{n+1}}$

Khoảng cách ngắn nhất giữa hai thời điểm động năng bằng n lần thế năng và thế năng bằng n lần

động năng là 4 cm nên ta có $|x_2| - |x_1| = 4 \Leftrightarrow \frac{\sqrt{n}A}{\sqrt{n+1}} - \frac{A}{\sqrt{n+1}} = \frac{(\sqrt{n}-1)A}{\sqrt{n+1}} = 4$

Từ đó ta có

$$\frac{(\sqrt{n}-1).8}{\sqrt{n+1}} = 4 \Leftrightarrow 2(\sqrt{n}-1) = \sqrt{n+1} \Leftrightarrow 4(n-2\sqrt{n}+1) = n+1 \Rightarrow 3n-8\sqrt{n}+3 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{n} = \frac{4+\sqrt{7}}{3} \\ \sqrt{n} = \frac{4-\sqrt{7}}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n \approx 4,9 \\ n \approx 0,2 \end{cases}$$

Chọn B.



Câu 39: Thi thử THPT Triệu Sơn - 2016

Một con lắc đơn có chiều dài $l = 1$ m, vật có khối lượng $m = 100\sqrt{3}$ g, tích điện $q = 10^{-5}$ C. Treo con lắc đơn trong một điện trường đều có phương vuông góc với vectơ $\vec{g}$ và có độ lớn $E = 10^5$ V/m. Kéo vật theo chiều của vectơ điện trường sao cho góc tạo bởi dây treo và vectơ $\vec{g}$ là 75° rồi thả nhẹ để vật chuyển động. Lấy $g = 10$ m/s². Lực căng cực đại của dây treo là

- A. 3,17 N. B. 2,14 N. C. 1,54 N. D. 5,54 N.

Lời giải

Gia tốc hiệu dụng xác định bởi

$$g' = \sqrt{g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2} = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ m/s}^2.$$

Khi con lắc ở vị trí cân bằng, dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc α , với

$$\tan \alpha = \frac{qE}{mg} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \alpha = 30^\circ.$$

Biên độ góc của con lắc:

$$\alpha_0 = 75^\circ - 30^\circ = 45^\circ.$$

Lực căng dây cực đại:

$$T_{\max} = mg'(3 - 2\cos \alpha_0) = 3,17 \text{ N}.$$

Chọn A.

Câu 40: Thi thử THPT Triệu Sơn - 2016

Một thang máy đứng yên tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s² có treo một con lắc đơn và một con lắc lò xo. Kích thích cho các con lắc dao động điều hòa (con lắc lò xo theo phương thẳng đứng) thì thấy chúng đều có tần số góc bằng 10 rad/s và biên độ dài đều bằng $A = 1$ cm. Đúng lúc các vật dao động cùng đi qua vị trí cân bằng thì thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều xuống dưới với gia tốc $2,5$ m/s². Tỉ số giữa biên độ dài của con lắc đơn và con lắc lò xo sau khi thang máy chuyển động là

- A. 0,53. B. 0,43. C. 1,5. D. 2.

Lời giải

- Đối với con lắc đơn: Gia tốc trọng trường hiệu dụng

$$g' = g - a = 7,5 \text{ m/s}^2.$$

Vật đi qua VTCB thang máy bắt đầu chuyển động thì không làm thay đổi tốc độ cực đại nên tốc độ cực đại không đổi:

$$\omega' A' = \omega A \Rightarrow A' = \frac{\omega}{\omega'} A = \sqrt{\frac{g}{g'}} A = \sqrt{\frac{4}{3}} \text{ cm}.$$

- Đối với con lắc lò xo: Vật đang đi qua VTCB có li độ $x_0 = 0$ và $v_0 = \pm \omega A$, thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều xuống dưới với gia tốc $a = 2,5$ m/s² thì vật nặng của con lắc chịu tác dụng của lực quán tính hướng lên trên và có độ lớn $F_{qt} = ma$.

Vì có lực này nên VTCB sẽ dịch lên một đoạn:

$$x' = \frac{F_{qt}}{k} = \frac{ma}{k} = \frac{a}{\omega^2} = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ cm}.$$



Như vậy tại thời điểm này vật có li độ so với vị trí cân bằng mới là:

$$x_m = x' = 2,5 \text{ cm và có vận tốc } v_m = v_0 = \pm \omega A$$

Biên độ mới của con lắc lò xo

$$A'' = \sqrt{x_m^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{(2,5)^2 + \left(\frac{\pm \omega A}{\omega}\right)^2} = \sqrt{\frac{29}{4}} \text{ cm.}$$

Suy ra tỉ số: $\frac{A'}{A''} = \sqrt{\frac{16}{87}} \approx 0,43.$

Chọn B.

Câu 41: Thi thử THPT Chuyên KHTN – 2016

Một con lắc lò xo có một đầu được gắn cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ. Vật chuyển động có ma sát trên mặt phẳng nằm ngang dọc theo trục lò xo. Nếu đưa vật tới vị trí lò xo bị nén 10cm rồi thả ra thì khi qua vị trí lò xo không biến dạng đầu tiên, vật có vận tốc 2m/s. Nếu đưa vật tới vị trí lò xo bị nén 8cm rồi thả ra thì khi qua vị trí lò xo không biến dạng đầu tiên, vật có vận tốc 1,55m/s. Tần số góc của con lắc có độ lớn gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 10rad/s B. 30rad/s C. 40rad/s D. 20rad/s

Lời giải

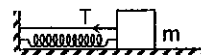
Ta có hệ phương trình năng lượng:
$$\begin{cases} \frac{1}{2} kx_1^2 - \frac{1}{2} mv_{01}^2 = \mu mg |x_1| \\ \frac{1}{2} kx_2^2 - \frac{1}{2} mv_{02}^2 = \mu mg |x_2| \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \omega^2 x_1^2 - v_{01}^2 = \mu |x_1| \\ \omega^2 x_2^2 - v_{02}^2 = \mu |x_2| \end{cases}$$

Thay số ta thu được $\omega \approx 22,31 \text{ rad/s.}$

Chọn D.

Câu 42: Thi thử THPT Chuyên Thái Bình – 2016

Vật nặng của một con lắc lò xo có khối lượng $m = 400 \text{ g}$ được giữ nằm yên trên mặt phẳng ngang nhờ một sợi dây nhẹ. Dây nằm ngang, có lực căng



$T = 1,6 \text{ N}$ (hình vẽ). Gõ vào vật m làm dây đứt đồng thời truyền cho vật tốc độ đầu $v_0 = 20\sqrt{2} \text{ cm/s}$, sau đó, vật dao động điều hoà với biên độ $2\sqrt{2} \text{ cm}$. Độ cứng của lò xo có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 125 N/m. B. 95 N/m. C. 70 N/m. D. 160 N/m.

Lời giải

Ban đầu lực căng dây cân bằng với lực đàn hồi: $T = F_{dh} = kx_0 \Rightarrow x_0 = \frac{T}{k}.$

Lại có: $A^2 = x_0^2 + \frac{v_0^2}{\omega^2} \Rightarrow A^2 = \left(\frac{T}{k}\right)^2 + \frac{mv_0^2}{k} \Rightarrow (0,02\sqrt{2})^2 = \left(\frac{1,6}{k}\right)^2 + \frac{(0,2\sqrt{2})^2 \cdot 0,4}{k} \Rightarrow k = 80 \text{ N/m}$

Gần đáp án C nhất.

Chọn C.

Câu 43: Thi thử THPT Lương Thế Vinh – 2016



Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số góc $\omega = 10 \text{ rad/s}$. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng của vật. Biết rằng khi động năng và thế năng bằng nhau thì độ lớn lực đàn hồi và tốc độ của vật lần lượt là $1,5 \text{ N}$ và $25\sqrt{2} \text{ cm/s}$. Biết độ cứng của lò xo $k > 20 \text{ N/m}$. Độ lớn cực đại của lực đàn hồi gần bằng:

- A. $1,7 \text{ N}$ B. $3,5 \text{ N}$ C. $4,7 \text{ N}$ D. $1,9 \text{ N}$

Lời giải

Chọn chiều dương hướng xuống.

Độ dãn của lò xo tại VTCB là $\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = 10$

Khi động năng bằng thế năng thì độ lớn li độ của vật là $\frac{A\sqrt{2}}{2}$, khi đó tốc độ là

$$v = \frac{A\omega\sqrt{2}}{2} = 25\sqrt{2} \Leftrightarrow A = 5 \text{ (cm)}$$

$$\text{Lực đàn hồi } F_{dh} = k(\Delta l_0 \pm x) \Leftrightarrow 1,5 = k \left(0,1 \pm \frac{0,05\sqrt{2}}{2} \right) \Rightarrow \begin{cases} k = 23,20 \\ k = 11,08 \end{cases}$$

Vì $k > 20$ nên ta lấy nghiệm $23,20 \text{ N/m}$. Lực đàn hồi có độ lớn cực đại là

$$\Rightarrow (F_{dh})_{\max} = k(\Delta l_0 + A) = 3,48 \text{ N}$$

Chọn B.

Câu 44: Thi thử THPT Lương Thế Vinh – 2016

Một chất điểm đang dao động điều hòa với biên độ A theo phương ngang, khi vừa đi qua khỏi VTCB một đoạn S thì động năng của chất điểm là 91 mJ . Đi tiếp một đoạn S thì động năng chỉ còn 64 mJ . Nếu đi tiếp một đoạn S nữa (biết $A > 3S$) thì động năng là:

- A. 33 mJ B. 42 mJ C. 10 mJ D. 19 mJ

Lời giải

Khi vật đi được một đoạn S :

$$W = \frac{1}{2}kS^2 + 91 \cdot 10^{-3}$$

Khi vật đi được một đoạn $2S$:

$$W = \frac{1}{2}k4S^2 + 64 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{Ta có hệ } \begin{cases} W = \frac{1}{2}kS^2 + 91 \cdot 10^{-3} \\ W = \frac{1}{2}k4S^2 + 64 \cdot 10^{-3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W = 0,1 \text{ J} \\ \frac{1}{2}kS^2 = 9 \cdot 10^{-3} \end{cases}$$

Vậy khi vật đi được một đoạn $3S$ thì: $W = \frac{1}{2}k \cdot 9S^2 + W_d \Leftrightarrow W_d = 0,019 = 19 \text{ mJ}$

Chọn D.



Câu 45: Thi thử THPT Nam Đàn – Nghệ An – 2016

Một vật có khối lượng không đổi, thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa có phương trình dao động lần lượt là $x_1 = 8\cos(2\pi t + \phi)$ cm và $x_2 = A_2\cos(2\pi t - 2\pi/3)$ cm thì phương trình dao động tổng hợp là $x = A\cos(2\pi t - \pi/2)$ cm. Để năng lượng dao động của vật cực đại thì biên độ dao động A_2 phải có giá trị

- A. $\frac{8}{\sqrt{3}}$ cm B. $8\sqrt{3}$ cm C. $\frac{16}{\sqrt{3}}$ cm D. 16 cm

Lời giải

Vẽ giản đồ vectơ quay Fresnel, ta có:

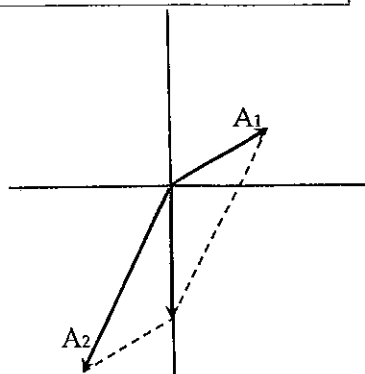
$$\text{Định lý hàm số sin: } \frac{A_1}{\sin \frac{\pi}{6}} = \frac{A}{\sin \alpha} \Rightarrow A = \frac{A_1 \cdot \sin \alpha}{\sin \frac{\pi}{6}}$$

Năng lượng của vật lớn nhất khi biên độ tổng hợp của vật lớn nhất

$$A_{\max} \Leftrightarrow \sin \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow A_{\max} = 16 \Rightarrow A_2 = \sqrt{A^2 - A_1^2} = \sqrt{16^2 - 8^2} = 8\sqrt{3}$$

Chọn B.



Câu 46: Thi thử THPT Nam Đàn – Nghệ An – 2016

Hai con lắc đơn có cùng khối lượng vật nặng được treo vào hai điểm gần nhau cùng một độ cao, cho hai con lắc dao động điều hòa trong hai mặt phẳng song song. Chu kỳ dao động của con lắc thứ nhất bằng hai lần chu kỳ dao động của con lắc thứ hai và biên độ dao động của con lắc thứ hai bằng hai lần biên độ dao động của con lắc thứ nhất. Tại một thời điểm hai sợi dây treo song song với nhau thì con lắc thứ nhất có động năng bằng ba lần thế năng, khi đó tỉ số độ lớn vận tốc của con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai là

- A. $2\sqrt{5}$ B. $\frac{\sqrt{5}}{10}$ C. $\frac{2}{\sqrt{85}}$ D. $\frac{\sqrt{5}}{2}$

Lời giải

$$\text{Theo bài ra ta có } \begin{cases} T_1 = 2T_2 \Rightarrow \omega_2 = 2\omega_1; \ell_1 = 4\ell_2 \\ A_2 = 2A_1 \end{cases}$$

Khi hai dây treo song song với nhau thì li độ góc của hai vật bằng nhau. Suy ra li độ dài của chúng có mối liên hệ là: $\alpha_1 = \alpha_2 \Rightarrow \alpha_1 \ell_1 = \alpha_2 \ell_2 = \alpha_2 4\ell_2 \Rightarrow x_1 = 4x_2$.

Tại thời điểm đó, con lắc thứ nhất có động năng bằng ba lần thế năng nên ta có

$$x_1 = \pm \frac{A_1}{2} \Rightarrow x_2 = \frac{1}{4} \left(\pm \frac{A_1}{2} \right) = \pm \frac{A_1}{8}$$

Tỉ số độ lớn vận tốc của con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai là

$$\frac{|v_1|}{|v_2|} = \frac{\omega_1 \sqrt{A_1^2 - x_1^2}}{\omega_2 \sqrt{A_2^2 - x_2^2}} = \frac{\omega_1 \sqrt{A_1^2 - \frac{A_1^2}{4}}}{2\omega_1 \sqrt{4A_1^2 - \frac{A_1^2}{64}}} = \frac{2}{\sqrt{85}}$$

Chọn C.



Câu 47: Thi thử THPT Nam Đàn – Nghệ An – 2016

Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm một lò xo có độ cứng $k = 20 \text{ N/m}$ gắn với vật nhỏ có khối lượng $m = 200 \text{ g}$ và mang tích điện $q = 5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$. Khi vật nhỏ đang ở vị trí cân bằng người ta thiết lập một điện trường đều theo phương nằm ngang dọc theo trục lò xo và có cường độ $E = 2 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ trong khoảng thời gian $\Delta t = 0,05\pi \text{ s}$ rồi ngắt điện trường. Bỏ qua ma sát. Vận tốc cực đại của vật sau khi ngắt điện trường là

- A. 50 cm/s B. 100 cm/s C. $50\sqrt{3} \text{ cm/s}$ D. $50\sqrt{2} \text{ cm/s}$

Lời giải

Gọi O là vị trí cân bằng khi chưa có điện trường E, O' là vị trí cân bằng khi có điện trường E

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 \text{ (rad/s)} \Rightarrow T = \frac{\pi}{5} \text{ (s)}$$

Lúc có điện trường E thì O là biên độ quỹ đạo của dao động và O' là vị trí cân bằng mới

$$OO' = \frac{qE}{k} = 0,05 \text{ (m)} = 5 \text{ (cm)}$$

Tại $t = \frac{T}{4}$ thì ngắt điện trường, lúc đó vật có O là vị trí cân bằng, có li độ $|x| = OO'$ và vận tốc $v = \omega \cdot OO'$

Gọi A là biên độ của con lắc sau khi ngắt điện trường ta có

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = 2(OO')^2 \Rightarrow v_{\max} = \omega A = 50\sqrt{2} \text{ cm/s.}$$

Chọn D.



3. Dự đoán

Dự đoán chỉ mang tính chất tham khảo. Dự đoán dựa trên quan sát và kinh nghiệm của tác giả.

Với cấu trúc đề thi từ năm 2015 (với cách thức thi của Bộ: gộp kì thi tốt nghiệp vào kì thi Đại học) thì ta thấy, năm 2015 phần dao động cơ có tổng cộng 10 câu. Dưới đây là các câu thuộc chương dao động cơ trong đề thi năm 2015 (mã đề 138).



1: Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là m dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình $x = A \cos \omega t$. Mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

- A. $m\omega A^2$. B. $\frac{1}{2}m\omega A^2$. C. $m\omega^2 A^2$. D. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2$.



2: Một vật nhỏ dao động theo phương trình $x = 5 \cos(\omega t + 0,5\pi)$ (cm). Pha ban đầu của dao động là

- A. π . B. $0,5\pi$. C. $0,25\pi$. D. $1,5\pi$.



4: Một chất điểm dao động theo phương trình $x = 6 \cos \omega t$ (cm). Dao động của chất điểm có biên độ là

- A. 2cm. B. 6cm. C. 3 cm. D. 12 cm.



5: Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ khối lượng m và lò xo có độ cứng k . Con lắc dao động điều hòa với tần số góc là

- A. $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. B. $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$. C. $\sqrt{\frac{m}{k}}$. D. $\sqrt{\frac{k}{m}}$.



15: Hai dao động có phương trình lần lượt là: $x_1 = 5 \cos(2\pi t + 0,75\pi)$ (cm) và $x_2 = 10 \cos(2\pi t + 0,5\pi)$ (cm). Độ lệch pha của hai dao động này có độ lớn bằng

- A. $0,25\pi$. B. $1,25\pi$. C. $0,50\pi$. D. $0,75\pi$.



21: Một vật nhỏ khối lượng 100 g dao động theo phương trình $x = 8 \cos 10t$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Động năng cực đại của vật bằng

- A. 32 mJ. B. 64 mJ. C. 16 mJ. D. 128 mJ.



31: Đồ thị li độ theo thời gian của chất điểm 1 (đường 1) và chất điểm 2 (đường 2) như hình vẽ, tốc độ cực đại của chất điểm 2 là 4π (cm/s). Không kể thời điểm $t = 0$, thời điểm hai chất điểm có cùng li độ lần thứ 5 là

- A. 4,0 s B. 3,25 s C. 3,75 s D. 3,5 s



34: Tại nơi có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn có chiều dài dây treo 1m, đang dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad. Ở vị trí có li độ góc 0,05 rad, vật nhỏ của con lắc có tốc độ là

- A. 2,7 cm/s B. 27,1 cm/s C. 1,6 cm/s D. 15,7 cm/s



39 : Một lò xo đồng chất, tiết diện đều được cắt thành ba lò xo có chiều dài tự nhiên là ℓ (cm), $(\ell - 10)$ (cm) và $(\ell - 20)$ (cm). Lần lượt gắn mỗi lò xo này (theo thứ tự trên) với vật nhỏ khối lượng m thì được ba con lắc có chu kì dao động riêng tương ứng là : $2s$; $\sqrt{3}s$ và T . Biết độ cứng của các lò xo tỉ lệ nghịch với chiều dài tự nhiên của nó. Giá trị của T là

- A. 1,00 s B. 1,28s C. 1,41s D. 1,50s



48: Một lò xo nhẹ có độ cứng 20 N/m, đầu trên được treo vào một điểm cố định, đầu dưới gắn vào vật nhỏ A có khối lượng 100g; vật A được nối với vật nhỏ B có khối lượng 100g bằng một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ, không dẫn và đủ dài. Từ vị trí cân bằng của hệ, kéo vật B thẳng đứng xuống dưới một đoạn 20 cm rồi thả nhẹ để vật B đi lên với vận tốc ban đầu bằng không. Khi vật B bắt đầu đổi chiều chuyển động thì bất ngờ bị tuột tay khỏi dây nối. Bỏ qua các lực cản, lấy $g = 10m/s^2$. Khoảng thời gian từ khi vật B bị tuột khỏi dây nối đến khi rơi đến vị trí được thả ban đầu là

- A. 0,30 s B. 0,68 s C. 0,26 s D. 0,28 s

Như ta có thể thấy, phần dao động cơ chiếm 10 câu (2 điểm trong đề thi Đại học -- chiếm một phần rất quan trọng trong đề thi). Trong đó, các câu 1, 2, 4, 5, 15, 21, 34 là 7 câu ở mức độ rất cơ bản, mức độ nhận biết là có thể làm được. Câu 31 là 1 câu đồ thị, câu 39 là một câu về cắt ghép lò xo (ở mức độ trung bình khá - khá là có thể làm được 2 câu này) và có 1 câu phân loại trong đề thi (câu 48).

Như vậy, trong đề thi 2015 phần dao động cơ, có đến 7 câu thuộc mức độ cơ bản, 3 câu thuộc mức trung bình khá đến giỏi.

Lí do có sự phân bố như trên vì tính chất của kì thi: kết hợp giữa kì thi tốt nghiệp và kì thi Đại học, vậy nên sẽ có những câu ở mức rất cơ bản (mức độ nhận biết) là có thể làm được.

Vậy nên, chúng ta không nên học lan man ở đâu xa, mà hãy học thật chắc kiến thức cơ bản để đi thi được trọn vẹn điểm, tránh mất điểm vào những câu đó.

Sau đó, hướng tới các câu ở mức độ cao hơn (các câu phân loại, từ mức độ khá trở lên đã được cuốn sách trích dẫn, chất lọc lại từ đề thi thử các trường năm nay).

Năm nay bộ không công bố đề thi minh họa, và nói rằng đề tương tự như năm 2015 nhưng ở mức độ khó hơn chút. Nhưng do tính chất của kì thi, nếu có 10 câu dao động cơ thì ít nhất cũng phải 6-7 câu ở mức độ cơ bản phục vụ cho kì thi tốt nghiệp, 3-4 câu còn lại ở mức độ khá giỏi.

Bạn đọc có thể tham khảo một số câu hỏi dưới đây để luyện tập:



1: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tần số f . Thời gian ngắn nhất để vật đi dọc quãng đường có độ dài bằng A là

- A. $\frac{f}{4}$ B. $\frac{1}{3f}$ C. $\frac{1}{6f}$ D. $\frac{1}{4f}$



2. Trong dao động của con lắc lò xo đặt nằm ngang, nhận định nào sau đây là đúng?

- A. Li độ của vật bằng với độ biến dạng của lò xo.
B. Tần số dao động phụ thuộc vào biên độ dao động.
C. Độ lớn lực đàn hồi bằng độ lớn lực kéo về.
D. Lực đàn hồi có độ lớn $l\alpha$ uôn khác không.



3. Con lắc đơn gồm quả nặng khối lượng m gắn với dây treo nhẹ, mảnh, không giãn có chiều dài l . Từ vị trí cân bằng, kéo vật tới vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng $\alpha_0 = 45^\circ$ rồi thả nhẹ. Bỏ qua ma sát và lực cản. Khi lực căng dây có độ lớn bằng trọng lực của vật thì góc lệch vào khoảng
- A. $36,4^\circ$ B. $22,1^\circ$ C. $15,2^\circ$ D. 0° .



4. Một vật dao động điều hòa có phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Gọi v và a lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật. Hệ thức đúng là

A. $\frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$. B. $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$. C. $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$. D. $\frac{\omega^2}{v^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$.



5. Một vật dao động điều hòa theo phương trình: $x = 4 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (x tính bằng cm, t tính bằng s), tần số của dao động bằng

A. $2,5(\text{Hz})$. B. $4(\text{Hz})$. C. $5\pi(\text{Hz})$. D. $5(\text{Hz})$.



6. Biết vận tốc cực đại của một vật dao động điều hòa là v_m và gia tốc cực đại của nó là a_m . Chu kỳ dao động của vật này là

A. $\frac{v_m}{2\pi a_m}$ B. $\frac{2\pi a_m}{v_m}$ C. $\frac{a_m}{2\pi v_m}$ D. $\frac{2\pi v_m}{a_m}$



7. Chu kỳ dao động của con lắc đơn có chiều dài dây treo ℓ đang dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g là?

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\ell}}$ C. $T = \pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ D. $T = \pi\sqrt{\frac{g}{\ell}}$



8. CLLX gồm vật nặng có khối lượng 200g và lò xo có độ cứng 200 N/m . Kéo vật tới vị trí có li độ bằng 2 cm rồi truyền cho vật vận tốc $1,095\text{ m/s}$ theo chiều dương của trục tọa độ. Chọn gốc thời gian là thời điểm kích thích vật dao động. Quãng đường vật đi được từ thời điểm $\frac{1}{15}\text{ s}$ đến thời điểm $\frac{1}{4}\text{ s}$ là:

A. 14 cm . B. $14,54\text{ cm}$. C. $14,67\text{ cm}$. D. $15,46\text{ cm}$.

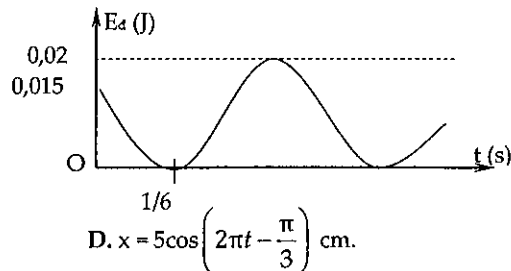


9. Một vật có khối lượng 400 g dao động điều hòa có đồ thị động năng như hình vẽ. Tại thời điểm $t = 0$ vật đang chuyển động theo chiều dương, lấy $\pi^2 = 10$. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 10 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)\text{ cm}$.

B. $x = 10 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right)\text{ cm}$.

C. $x = 5 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)\text{ cm}$.





10: Một con lắc đơn có chiều dài 1m, đầu trên cố định đầu dưới gắn với vật nặng có khối lượng m. Điểm treo cách mặt đất 2,5m. Ở thời điểm ban đầu đưa con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng một góc $\alpha = 0,09$ rad rồi thả nhẹ khi con lắc vừa qua vị trí cân bằng thì sợi dây bị đứt. Bỏ qua mọi lực cản, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ của vật nặng ở thời điểm $t = 0,55\text{s}$ có giá trị gần với giá trị nào nhất

A. 5,5 m/s

B. 1 m/s

C. 0,28 m/s

D. 0,57m/s



HƯỚNG DẪN GIẢI SƠ LƯỢC

PHẦN 1



1: C.

Thời gian ngắn nhất khi và chỉ khi vật đi xung quanh vị trí cân bằng

$$\Rightarrow S = A = A/2 + A/2 \Rightarrow t = T/12 + T/12 = T/6$$



2: C.

A – Sai vì li độ có âm và dương, độ biến dạng là độ lớn (chỉ dương)

B – Sai vì tần số chỉ phụ thuộc m và k

D – sai vì lực đàn hồi bằng 0 tại VTCB



3: A.

$$\text{Theo bài ra } P = T \Rightarrow mg = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0) \Rightarrow \cos \alpha = \frac{1 + 2 \cos \alpha_0}{3} = \frac{1 + \sqrt{2}}{3} \Rightarrow \alpha \approx 36.4^\circ$$



4: B.



5: A.

$$\text{Ta có } x = 4 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow \omega = 5\pi \Rightarrow f = 2,5 \Rightarrow T = 0,4s$$



6: D.

$$\begin{cases} v_m = A \cdot \omega \\ a_m = A \cdot \omega^2 \end{cases} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{a_m}{v_m} \Rightarrow T = \frac{2\pi \cdot v_m}{a_m}$$



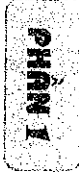
7: A.



8: B.

$$\begin{cases} \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{0,2}} = 10\pi \\ x_0 = 2cm \\ v_0 = 109,5cm/s \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 4cm \\ \varphi = -\frac{\pi}{3} \\ T = \frac{1}{5}s \end{cases}$$

Ta có



$$\begin{cases} t_1 = \frac{1}{15}s = \frac{T}{6} + \frac{T}{6} \\ t_2 = \frac{1}{4}s = T + \frac{T}{4} = T + \frac{T}{6} + \frac{T}{12} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S_{0 \rightarrow t_1} = \frac{A}{2} + \frac{A}{2} = A \\ S_{0 \rightarrow t_2} = 4A + \frac{A}{2} + \frac{A\sqrt{3}}{2} = 4,5A + A - \frac{A\sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_{t_1 \rightarrow t_2} = 4,5A + A - \frac{A\sqrt{3}}{2} - A = 14,54 \text{ cm}$$



9. Đáp án D.

Dựa vào đồ thị, ta có:

- Động năng cực đại là cơ năng và bằng 0,02 J.

$$\frac{m\omega^2 A^2}{2} = \frac{mv_{\max}^2}{2} = 0,02 \Rightarrow v_{\max} = \frac{\sqrt{10}}{10} \text{ m/s}$$

- Tại thời điểm $t = 0$ ta có

$$W_d = 0,015 \Rightarrow |v| = \sqrt{\frac{2W_d}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,015}{0,4}} = \frac{\sqrt{30}}{20} \text{ m/s}$$

Vì vật đang chuyển động theo chiều dương nên $v = +5\sqrt{30} \text{ cm/s}$

Dựa vào đường tròn của vận tốc, ta có pha ban đầu của vận tốc là $\varphi_v = \frac{\pi}{6}$.

Suy ra pha ban đầu của li độ là $\varphi_x = \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3}$

- Tại thời điểm $t = \frac{1}{6} \text{ s}$ thì động năng triệt tiêu ($v = 0$), do đó dựa vào đường tròn ta có

$$t = \frac{1}{6} = \frac{T}{6} \Rightarrow T = 1 \text{ s} \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ (rad/s)}$$

- Biên độ $A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{10\sqrt{10}}{2\pi} = 5 \text{ cm}$

Phương trình dao động: $x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$



10: D.

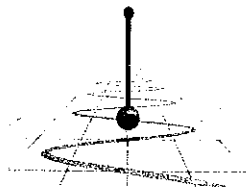
Ta có $\omega = \sqrt{\frac{10}{1}} = \pi \text{ rad/s} \Rightarrow T = 2 \text{ s}$

$S_0 = \alpha_0.l = 0,09.1 = 0,09 \text{ m} = 9 \text{ cm} \rightarrow v_{\text{cân bằng}} = v_{\max} = S_0. \omega = 9\pi \text{ cm/s}$

Khi qua VTCB dây bị đứt, lúc này vật chuyển động ném ngang với v_0 ném ngang $= 9\pi \text{ cm/s}$

PT chuyển động ném ngang: $\begin{cases} x = v_0.t & v_x = v_0 \\ y = \frac{1}{2}g.t^2 & v_y = g.t \end{cases} \xrightarrow{t=0,55\text{s} \rightarrow t_{\text{ném ngang}}=0,05\text{s}} \begin{cases} v_x = v_0 = 9\pi \\ v_y = g.t = 1000.0,05 = 50 \text{ cm/s} \end{cases}$

$$\Rightarrow v = \sqrt{50^2 + 81.\pi^2} \approx 57,5 \text{ cm/s}$$



PHẦN 2 SÓNG CƠ HỌC (5 NGÀY)

- I. Kế hoạch học tập
- II. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lý
- III. Dự đoán

PHẦN 2

I. Kế hoạch học tập

Dưới đây tác giả điểm lại những kiến thức cơ bản, coi như một đề cương để các em biết được các em cần ôn những gì nhé!

Ngày 6: Học lại những lý thuyết trong chương

- Định nghĩa, các loại sóng (phân biệt sóng ngang, sóng dọc, chú ý đến môi trường truyền của chúng), các đặc trưng của sóng (biên độ, chu kỳ, tần số, tốc độ truyền sóng, bước sóng, năng lượng sóng).
- Phương trình sóng, tính tuần hoàn theo không gian, thời gian của sóng suy ra từ phương trình sóng?
- Sóng dừng: khái niệm, phương trình sóng dừng (trường hợp 2 đầu cố định, 1 đầu cố định 1 đầu thả tự do)
- Sóng âm: các đặc trưng sinh lý (độ cao, độ to, âm sắc); các đặc trưng Vật lý (cường độ âm, mức cường độ âm, năng lượng âm, tần số âm, tốc độ truyền âm)

Ngày 7: Bài tập đại cương sóng cơ học

- Bài toán sự truyền sóng
- Bài toán liên quan đến độ lệch pha của các phần tử môi trường
- Bài toán tìm số điểm dao động lệch pha so với một điểm nào đó

Ngày 8: Bài tập về giao thoa sóng

- Điều kiện giao thoa sóng?
- Bài toán tìm số điểm dao động với biên độ cực đại, cực tiểu (hoặc dao động với biên độ bất kỳ) trên một đoạn nào đó?
- Bài toán tìm số điểm dao động lệch pha (hay gặp là cùng pha, ngược pha) so với một điểm nào đó?
- Bài toán tìm số điểm dao động với biên độ cực đại, cực tiểu đồng thời lệch pha (cùng pha, ngược pha) so với điểm nào đó?
- Bài toán về cực trị khoảng cách trong giao thoa?



Ngày 9: *Bài tập sóng dừng*

- Bài tập đại cương về sóng dừng: tìm số bụng, số nút trong sóng dừng, bài toán liên quan đến điều kiện để xảy ra sóng dừng trên dây.
- Bài tập về độ lệch pha giữa các phần tử trong sóng dừng

Ngày 10: *Bài tập sóng âm*

- Bài tập đại cương sóng âm: liên quan đến các biểu thức cường độ âm, mức cường độ âm.
- Bài toán thay đổi công suất nguồn âm.

Trong mỗi ngày học, các em bỏ thời gian làm một vài câu trong phần II tiếp theo sau đây nhé! Khi hết ngày 10 là các em phải hoàn thành xong các câu hỏi đó, và tổng kết lại toàn bộ kiến thức một lượt.



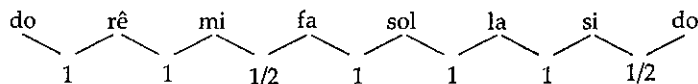
2. Chất lượng tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí



1: (Thi thử THPT Chuyên Lương Văn Tụy – Ninh Bình – 2016)

Âm giai (gam) dùng trong âm nhạc gồm 7 nốt (do, rê, mi, fa, sol, la, si) lặp lại thành nhiều quãng tám phân biệt bằng các chỉ số do₁, do₂... Tần số tần số của hai nốt cùng tên cách nhau một quãng tám là 2 (ví dụ $\frac{f(\text{do}_2)}{f(\text{do}_1)} = 2$). Khoảng cách giữa hai nốt nhạc trong một quãng tám được tính bằng cung và nửa cung.

Mỗi quãng tám được chia thành 7 quãng nhỏ gồm 5 quãng một cung và 2 quãng nửa cung theo sơ đồ:



Hai nốt nhạc cách nhau nửa cung thì hai âm tương ứng với hai nốt nhạc này có tỉ số tần số là $\sqrt[3]{2}$ (ví dụ $\frac{f(\text{do})}{f(\text{si})} = \sqrt[3]{2}$). Biết rằng âm la₃ có tần số 440Hz, tần số của âm do₁ là

- A. 92,5 Hz B. 130,8 Hz C. 65,4 Hz D. 82,4 Hz



2: (Thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016). Trong bài hát “Tiếng đàn bầu” do nam ca sĩ Trọng Tấn trình bày có câu “cung thanh là tiếng mẹ, cung trầm là giọng cha...”. Thanh, trầm trong câu hát này là chỉ đặc tính nào của âm dưới đây

- A. độ cao B. độ to C. ngưỡng nghe D. Âm sắc



3: (Thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016).

Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B dao động theo phương thẳng đứng có phương trình $u_A = u_B = a \cos 20\pi t$. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 (cm/s). Coi biên độ sóng không đổi. Điểm C, D là hai điểm trên cùng một elip nhận A, B làm tiêu điểm. Biết $AC - BC = 9$ (cm), $BD - AD = \frac{56}{3}$

(cm). Tại thời điểm li độ của C là -2 cm thì li độ của D là

- A. $-\sqrt{3}$ cm. B. $\sqrt{2}$ cm. C. $-\sqrt{2}$ cm. D. $\sqrt{3}$ cm.



4: (Thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016).

Một sóng cơ lan truyền trên một sợi dây dài. Ở thời điểm t_0 , tốc độ của các phần tử tại B và C đều bằng v_0 , phần tử tại trung điểm D của BC đang ở biên. Ở thời điểm t_1 vận tốc của các phần tử tại B và C có giá trị đều bằng v_0 thì phần tử ở D lúc đó đang có tốc độ bằng

- A. $2v_0$. B. $\sqrt{2}v_0$. C. v_0 D. 0



5: (Thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016). Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách giữa hai vị trí cân bằng của một bụng sóng và một nút sóng cạnh nhau là 6cm. Tốc độ truyền sóng trên dây 1,2m/s và biên độ dao động của bụng sóng là 4cm. Gọi N là vị trí của một nút sóng, P và Q là hai phần tử trên dây ở hai bên của N và có vị trí cân bằng cách N lần lượt là 15cm



và 16cm. Tại thời điểm t , phần tử P có li độ $\sqrt{2}$ cm và đang hướng về vị trí cân bằng. Sau thời điểm đó một khoảng thời gian Δt thì phần tử Q có li độ 3cm, giá trị Δt là

- A. 0,05s B. 0,02s C. 2/15s D. 0,15s.



6: (Thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016).

Một nguồn phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Một người đứng ở A cách nguồn âm một khoảng d thì nghe thấy âm có cường độ là I . Người đó lần lượt di chuyển theo hai hướng khác nhau: khi theo hướng AB thì người đó thấy âm nghe được to nhất có cường độ âm là $4I$ và khi đi theo hướng AC thì người đó nghe được âm to nhất có cường độ âm là $9I$. Góc BAC có giá trị xấp xỉ bằng

- A. 49° B. 131° C. 90° D. 51°



7: (Thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016).

Trong một thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với tần số f , cùng pha nhau và cách nhau một khoảng a , tốc độ truyền sóng là 50 cm/s. Kết quả thí nghiệm cho thấy trên nửa đường thẳng kẻ từ A và vuông góc với AB chỉ có 3 điểm theo thứ tự M, N, P dao động với biên độ cực đại, biết $MN = 4,375$ cm, $NP = 11,125$ cm. Giá trị của a và f là

- A. 15 cm và 12,5Hz B. 18cm và 10Hz
C. 10cm và 30Hz D. 9cm và 25Hz



8: (Trích đề thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh – 2016).

Hai nguồn kết hợp A, B trên mặt thoáng chất lỏng dao động theo phương trình $u_A = u_B = 4 \cos 10\pi t$ (mm), biên độ sóng không đổi, tốc độ sóng $v = 15$ cm/s. Hai điểm M_1, M_2 trên cùng một elip nhận A, B làm tiêu điểm có $AM_1 - BM_1 = 1$ cm; $AM_2 - BM_2 = 3,5$ cm. Tại thời điểm li độ của M_1 là 3mm thì li độ của M_2 tại thời điểm đó là:

- A. 3mm. B. -3mm. C. $-\sqrt{3}$ mm. D. $-3\sqrt{3}$ mm.



9: (Trích đề thi thử THPT Lý Tự Trọng – Nam Định – 2016).

Cho sợi dây AB hai đầu cố định có chiều dài ℓ . Kích thích dây dao động với tần số f_n thì trên dây hình thành sóng dừng với bước sóng λ_n (n thuộc số tự nhiên khác không). Biết $f_{n+1} - f_n = 8$ (Hz) và

$$\frac{1}{\lambda_{n+1}} - \frac{1}{\lambda_n} = 0,2m^{-1}$$

Tốc độ truyền sóng trên dây và chiều dài ℓ lần lượt bằng

- A. 20m/s ; 5,0m B. 40m/s ; 5,0m C. 20m/s ; 2,5m D. 40m/s ; 2,5m



10: (Trích đề thi thử THPT Lý Tự Trọng – Nam Định – 2016).

Cho một sóng ngang lan truyền trên một sợi dây có phương trình sóng $u = 5\cos(10\pi t - \pi x/24)$ (u đo bằng cm, t đo bằng s, x đo bằng cm). Hai điểm M, N trên dây có vị trí cân bằng cách nhau 12cm. Khi sóng đang truyền thì khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N bằng

- A. 17cm B. 12cm C. 13cm D. 10cm



11: (Trích đề thi thử THPT Chuyên Sư phạm – Hà Nội – 2016).

Tại O có một nguồn âm điểm phát sóng âm đẳng hướng với công suất không đổi ra môi trường không hấp thụ âm. Một người cầm một máy đo cường độ âm và đi bộ từ A đến C theo một đường thẳng để xác định cường độ âm. Biết rằng khi đi từ A đến C cường độ âm tăng từ I đến 4I rồi lại giảm xuống I.

Tỉ số $\frac{AO}{AC}$ bằng

- A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C. $\frac{\sqrt{2}}{3}$ D. $\frac{1}{3}$



12: (Trích đề thi thử THPT Đào Duy Từ - Thái Nguyên – 2016)

Trên một sợi dây hai đầu cố định có sóng dừng với bước sóng là λ . Trên dây, B là một điểm bụng, C là điểm cách B là $\lambda/12$. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần kế tiếp mà li độ của phần tử sóng tại B bằng biên độ sóng tại C là 0,15 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là 40 cm/s. Tại điểm D trên dây cách B là 24 cm có biên độ là 4,5 mm. Tốc độ dao động cực đại của phần tử sóng tại B bằng

- A. (20π) mm/s B. (40π) mm/s C. $(10\sqrt{3}\pi)$ mm/s D. $(20\sqrt{3}\pi)$ mm/s



13: (Trích đề thi thử THPT Đào Duy Từ - Thái Nguyên – 2016)

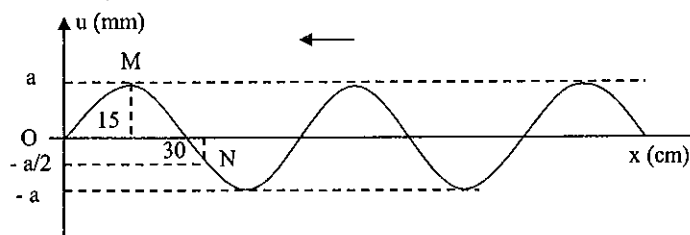
Tại hai điểm A và B cách nhau 26 cm trên mặt một chất lỏng có hai nguồn dao động kết hợp, cùng pha, cùng tần số 25 Hz. Một điểm C trên đoạn AB cách A là 4,6 cm. Đường thẳng d nằm trên mặt chất lỏng, qua C và vuông góc với AB. Trên đường thẳng d có 13 điểm dao động với biên độ cực đại. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng bằng

- A. 70 cm/s B. 35 cm/s C. 30 cm/s D. 60 cm/s



14: Trích đề thi thử trường THPT Ngô Sĩ Liên 2016

Sóng truyền trên một dây đàn hồi dài theo phương ngược với trục Ox. Tại một thời điểm nào đó thì hình dạng một đoạn dây như hình vẽ. Các điểm O, M, N nằm trên dây. Chọn đáp án đúng?



- A. ON = 40 cm; N đang đi lên. B. ON = 40 cm; N đang đi xuống
C. ON = 35 cm; N đang đi xuống. D. ON = 37,5 cm; N đang đi lên.



15: Trích đề thi thử trường THPT Ngô Sĩ Liên 2016

Ba điểm S, A, B nằm trên một đường tròn đường kính AB, biết $AB = \sqrt{2} SA$. Tại S đặt một nguồn âm đẳng hướng thì mức cường độ âm tại B là 40,00 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm AB là

- A. 41,51 dB. B. 44,77 dB. C. 43,01 dB. D. 36,99 dB.



16: Trích đề thi thử trường THPT Ngô Sỹ Liên 2016

Hai nguồn phát sóng kết hợp A và B trên mặt chất lỏng dao động theo phương trình: $u_A = a \cos(100\pi t)$; $u_B = b \cos(100\pi t)$. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng 1m/s. I là trung điểm của AB. M là điểm nằm trên đoạn AI, N là điểm nằm trên đoạn IB. Biết $IM = 5 \text{ cm}$ và $IN = 8,5 \text{ cm}$. Số điểm nằm trên đoạn MN có biên độ cực đại và cùng pha với I là:

- A. 3 B. 5 C. 6 D. 7



17: Trích đề thi thử trường THPT Ngô Sỹ Liên 2016

Một sóng cơ lan truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài, gọi v_1 là tốc độ lớn nhất của phần tử vật chất trên dây, v là tốc độ truyền sóng trên dây, với $v = v_1/\pi$. Hai điểm gần nhất trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 2 cm dao động ngược pha với nhau. Biên độ dao động phần tử vật chất trên dây là

- A. 6cm B. 4cm C. 3cm D. 2cm



18: Trích đề thi thử trường THPT Ngô Sỹ Liên 2016

Hai chất điểm M và N dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của M và của N đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox, phương trình dao động của mỗi chất điểm tương ứng là $x_M = 4 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$, $x_N = 3 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$. Tại thời điểm t , chất điểm M chuyển động nhanh dần theo chiều dương trục tọa độ Ox với độ lớn vận tốc $10\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$ thì chất điểm N có độ lớn li độ bằng

- A. 2 cm B. $1,5\sqrt{3} \text{ cm}$ C. 3 cm D. 1,5 cm



19: Trích đề thi thử THPT Thanh Oai - 2016

Phương trình sóng tại hai nguồn là: $u = a \cos(20\pi t) \text{ (cm)}$, AB cách nhau 20cm, vận tốc truyền sóng trên mặt nước là $v = 15 \text{ cm/s}$. Điểm M nằm trên đường thẳng vuông góc với AB tại A và dao động với biên độ cực đại. Diện tích tam giác ABM có giá trị cực đại bằng bao nhiêu?

- A. $1325,8 \text{ cm}^2$ B. $2651,6 \text{ cm}^2$ C. $3024,3 \text{ cm}^2$ D. $1863,6 \text{ cm}^2$



20: Trích đề thi thử THPT Thanh Oai - 2016

Trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 20cm dao động điều hòa cùng pha, tạo ra sóng có bước sóng 3cm. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm A, bán kính AB, điểm nằm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách xa đường trung trực của AB nhất một khoảng là:

- A. 26,1cm B. 2,775cm C. 16,1cm D. 36,1cm



21: Trích đề thi thử THPT Tĩnh Gia 3 - Thanh Hóa

Cho 4 điểm O, A, B, C theo thứ tự đó cùng nằm trên một đường thẳng. Tại O đặt một nguồn âm điểm phát sóng đẳng hướng. Mức cường độ âm tại A lớn hơn mức cường độ âm tại B là 20dB, mức cường độ âm tại B lớn hơn mức cường độ âm tại C là 20dB. Tỉ số AB/BC là:

- A. 10 B. 1/10 C. 9 D. 1/9



22: Trích đề thi thử THPT Tỉnh Gia 3 – Thanh Hóa

Trong phòng thu âm, tại một điểm nào đó trong phòng mức cường độ âm nghe được trực tiếp từ nguồn âm phát ra có giá trị 84dB, còn mức cường độ âm tạo từ sự phản xạ âm qua các bức tường là 72dB. Khi đó mức cường độ âm mà người nghe cảm nhận được trong phòng có giá trị gần giá trị nào nhất?

- A. 87dB. B. 85,20dB C. 80,97dB D. 82,30dB



23: Trích đề thi thử THPT Triệu Sơn – 2016

Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi dài với bước sóng 60 cm. Ba điểm theo đúng thứ tự E, M và N trên dây ($EM = 3MN = 30$ cm) và M là điểm bụng. Khi vận tốc dao động tại N là $\sqrt{3}$ cm/s thì vận tốc dao động tại E là

- A. $\sqrt{3}$ cm/s. B. - 2 cm/s. C. 1,5 cm/s. D. $-2\sqrt{3}$ cm/s.



24: Trích đề thi thử THPT Triệu Sơn – 2016

Trong môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm, có ba điểm theo thứ tự A, B và C thẳng hàng. Một nguồn điểm phát âm có công suất là P đặt tại O sao cho mức cường độ âm tại A và tại C bằng nhau và bằng 30 dB. Bỏ nguồn âm tại O, đặt tại B một nguồn âm điểm phát âm có công suất $\frac{10P}{3}$ thì thấy mức cường độ âm tại O và C bằng nhau và bằng 40 dB, khi đó mức cường độ âm tại A gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 29 dB. B. 34 dB. C. 38 dB. D. 27 dB.



25: Trích đề thi thử THPT Chuyên KHTN – 2016

Tại vị trí O trên mặt đất, người ta đặt một nguồn phát âm với công suất không đổi. Một thiết bị xác định mức cường độ âm chuyển động từ M đến N. Mức cường độ âm của âm phát ra O do máy thu được trong quá trình chuyển động từ 45dB đến 50dB rồi giảm về 40dB. Các phương OM và ON hợp với nhau một góc vào khoảng:

- A. 127° B. 68° C. 90° D. 142°



26: Trích đề thi thử THPT Chuyên KHTN – 2016

Một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Trên dây, khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động với cùng biên độ 2mm và giữa hai điểm dao động với cùng biên độ 3mm đều bằng 10cm. Khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp trên dây có giá trị nào sau đây:

- A. 27cm B. 36cm C. 33cm D. 30cm



27: Trích đề thi thử THPT Chuyên KHTN – 2016

Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp được đặt ở A và B cách nhau 68 mm, dao động điều hòa cùng tần số cùng pha theo phương vuông góc với mặt nước. Trên đoạn AB, hai phần tử nước dao động với biên độ cực đại có VTCB cách nhau một đoạn ngắn nhất là 5 mm. Điểm C là trung điểm của AB. Trên đường tròn tâm C bán kính 20mm nằm trên mặt nước có bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực đại

- A. 20 B. 18 C. 16 D. 14



28: Trích đề thi thử THPT Chuyên Thái Bình – 2016

Nguồn âm điểm O phát sóng đẳng hướng ra môi trường không hấp thụ và không phản xạ. Điểm M cách nguồn âm một khoảng R có mức cường độ âm 20dB. Tăng công suất nguồn âm lên n lần thì mức cường độ âm tại N cách nguồn âm một khoảng R/2 là 36dB. Giá trị của n là

- A. 8 B. 4,5 C. 2,5 D. 10



29: Trích đề thi thử THPT Chuyên Thái Bình – 2016

Tại thời điểm $t = 0$, đầu O của sợi dây cao su đàn hồi dài, căng ngang bắt đầu đi lên với biên độ a, tần số $f = 2\text{Hz}$. Vận tốc truyền sóng $v = 24\text{cm/s}$ và coi biên độ sóng không đổi khi truyền. Gọi P, Q là hai điểm trên dây cách O lần lượt là 6cm và 9cm. Sau bao lâu kể từ khi O dao động (không kể khi $t = 0$) ba điểm O, P, Q thẳng hàng lần thứ hai

- A. 0,375s B. 0,387s C. 0,463s D. 0,5s



30: Trích đề thi thử THPT Phú Nhuận – 2016

Từ điểm A, sóng âm có tần số $f = 50\text{ Hz}$ được truyền tới điểm B. Vận tốc truyền âm là $v = 340\text{ m/s}$. Khi đó, trên khoảng cách từ A đến B, người ta nhận được một số nguyên bước sóng. Sau đó, thí nghiệm được làm lại với nhiệt độ tăng thêm $\Delta t = 20\text{ K}$. Khi đó, số bước sóng quan sát được trên khoảng AB giảm đi 2 bước sóng. Hãy tìm khoảng cách AB nếu biết rằng cứ nhiệt độ tăng thêm 1K thì vận tốc truyền âm tăng thêm 0,5m/s.

- A. AB = 360m B. AB = 476m
C. AB = 480 m D. AB = 450 m



31: Trích đề thi thử THPT Cẩm Bình – 2016

Tại 2 điểm A và B trên mặt nước cách nhau 16cm có 2 nguồn giống nhau. Điểm M nằm trên mặt nước và nằm trên đường trung trực của AB cách trung điểm I của AB một khoảng nhỏ nhất bằng $4\sqrt{5}\text{ cm}$ luôn dao động cùng pha với I. Điểm N nằm trên mặt nước và nằm trên đường thẳng vuông góc với AB tại A, cách A một khoảng nhỏ nhất bằng bao nhiêu để N dao động với biên độ cực tiểu?

- A. 8,75cm. B. 9,22cm. C. 8,57cm. D. 2,14cm.



32: Trích đề thi thử THPT Cẩm Bình – 2016

Trong một môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm có 3 điểm thẳng hàng theo đúng thứ tự A, B, C, một nguồn điện phát âm công suất P đặt tại điểm O, di chuyển một máy thu âm từ A đến C thì thấy rằng : mức cường độ âm tại B lớn nhất và bằng $L_B = 46,02\text{dB}$ còn mức cường độ âm tại A và C là bằng nhau và bằng $L_A = L_C = 40\text{dB}$. Bỏ qua nguồn âm tại O, đặt tại A một nguồn điểm phát âm công suất P' , để mức độ cường độ âm tại B vẫn không đổi thì:

- A. $P' = \frac{P}{3}$ B. $P' = 3P$ C. $P' = \frac{P}{5}$ D. $P' = 5P$



33: Trích đề thi thử THPT Cẩm Bình – 2016

Tại mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng giống nhau A, B cách nhau một đoạn 8cm. Gọi M, N là hai điểm thuộc mặt chất lỏng sao cho $MN = 4\text{cm}$ và ABMN là hình thang cân ($AB \parallel MN$). Bước sóng của

PHẦN 2



sóng trên mặt chất lỏng do các nguồn phát ra là 1cm. Để trong đoạn MN có đúng 5 điểm dao động với biên độ cực đại thì diện tích lớn nhất của hình thang là:

- A. $18\sqrt{5} \text{ cm}^2$ B. $9\sqrt{5} \text{ cm}^2$ C. $6\sqrt{3} \text{ cm}^2$ D. $18\sqrt{3} \text{ cm}^2$



34: Trích đề thi thử THPT Chuyên Đại học Vinh – 2016

Từ điểm A bắt đầu thả rơi tự do một nguồn phát âm có công suất không đổi, khi chạm đất tại B nguồn âm đứng yên luôn. Tại C ở khoảng giữa A và B (nhưng không thuộc AB), có một máy M đo mức cường độ âm, C cách AB 12 m. Biết khoảng thời gian từ khi thả nguồn đến khi máy M thu được âm có mức cường độ âm cực đại, lớn hơn 1,528s so với khoảng thời gian từ đó đến khi máy M thu được âm có mức cường độ âm không đổi; đồng thời hiệu hai khoảng cách tương ứng này là 11 m. Bỏ qua sức không khí, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hiệu giữa mức cường độ âm cuối cùng và đầu tiên xấp xỉ

- A. 4, 68 dB B. 3,74 dB C. 3,26 dB D. 6,72dB



35: Trích đề thi thử THPT Lương Thế Vinh – 2016

Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 16cm dao động với tần số $f = 15\text{Hz}$ và cùng pha. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s. Một điểm M trên mặt nước thuộc cực đại thứ 2 cách trung trực của AB đoạn 4cm thì M cách AB đoạn xấp xỉ bằng:

- A. 15,21 cm B. 6,4 cm C. 13,42cm D. 20,5cm



36: Trích đề thi thử THPT Lương Thế Vinh – 2016

Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn S_1 và S_2 cách nhau 16cm, dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 80Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40cm/s. Ở mặt nước, gọi Δ là đường trung trực của đoạn S_1S_2 . Trên Δ điểm M cách S_1 10cm, điểm N dao động cùng pha với M và gần M nhất sẽ cách M một đoạn:

- A. 8mm B. 8,8mm C. 9,8mm D. 7mm

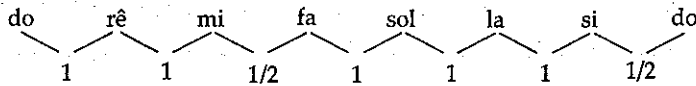


HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ BÌNH LUẬN

Câu 1: (Thi thử THPT Chuyên Lương Văn Tụy – Ninh Bình – 2016)

Âm giai (gam) dùng trong âm nhạc gồm 7 nốt (do, rê, mi, fa, sol, la, si) lặp lại thành nhiều quãng tám phân biệt bằng các chỉ số $do_1, do_2, \dots$. Tỉ số tần số của hai nốt cùng tên cách nhau một quãng tám là 2 (ví dụ $\frac{f(do_3)}{f(do_2)} = 2$). Khoảng cách giữa hai nốt nhạc trong một quãng tám được tính bằng cung và nửa cung.

Mỗi quãng tám được chia thành 7 quãng nhỏ gồm 5 quãng một cung và 2 quãng nửa cung theo sơ đồ:



Hai nốt nhạc cách nhau nửa cung thì hai âm tương ứng với hai nốt nhạc này có tỉ số tần số là $\sqrt[3]{2}$ (ví dụ $\frac{f(do)}{f(si)} = \sqrt[3]{2}$). Biết rằng âm la_3 có tần số 440Hz, tần số của âm do_1 là

- A. 92,5 Hz B. 130,8 Hz C. 65,4 Hz D. 82,4 Hz

Lời giải

Từ hình vẽ ta thấy âm la cách âm do 9 nửa cung, nên do_3 cách âm do_1 9 nửa cung.

Mà hai âm cách nhau nửa cung thì có tỉ số tần số là $\sqrt[3]{2}$ nên ta có $f_{la_3} = (\sqrt[3]{2})^9 f_{do_1}$ (1)

Mặt khác, tỉ số tần số của hai nốt cùng tên cách nhau một quãng tám là 2 nên ta có

$$f_{do_3} = 2 f_{do_2} = 2 \cdot 2 f_{do_1} = 4 f_{do_1} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có } f_{la_3} = (\sqrt[3]{2})^9 \cdot 4 f_{do_1} \Rightarrow f_{do_1} = \frac{f_{la_3}}{(\sqrt[3]{2})^9 \cdot 4} = \frac{440}{(\sqrt[3]{2})^9 \cdot 4} = 65,4$$

Chọn C.

Câu 2: (Thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016).

Trong bài hát “Tiếng đàn bầu” do nam ca sĩ Trọng Tấn trình bày có câu “cung thanh là tiếng mẹ, cung trầm là giọng cha...”. Thanh, trầm trong câu hát này là chỉ đặc tính nào của âm dưới đây

- A. độ cao B. độ to C. ngưỡng nghe D. Âm sắc

Lời giải

Cung thanh, cung trầm chỉ độ cao.

Chọn A.

Câu 3: (Thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016).

Trên mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B dao động theo phương thẳng đứng có phương trình $u_A = u_B = a \cos 20\pi t$. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 (cm/s). Coi biên độ sóng không đổi.

Điểm C, D là hai điểm trên cùng một elip nhận A, B làm tiêu điểm. Biết $AC - BC = 9$ (cm), $BD - AD = \frac{56}{3}$ (cm). Tại thời điểm li độ của C là -2 cm thì li độ của D là

- A. $-\sqrt{3}$ cm. B. $\sqrt{2}$ cm. C. $-\sqrt{2}$ cm. D. $\sqrt{3}$ cm.

Lời giải



Vì C, D là hai điểm trên cùng một elip nhận A, B là tiêu điểm nên ta có

$$AC + BC = AD + BD \Leftrightarrow \pi \frac{AC + BC}{\lambda} = \pi \frac{AD + BD}{\lambda} = \varphi$$

Phương trình sóng tại C là:

$$x_C = 2a \cos \left(\pi \frac{AC - BC}{\lambda} \right) \cos(\omega t - \varphi) = \sqrt{2}a \cos(\omega t - \varphi)$$

Phương trình sóng tại D là:

$$x_D = 2a \cos \left(\pi \frac{AD - BD}{\lambda} \right) \cos(\omega t - \varphi) = a \cos(\omega t - \varphi)$$

Lập tỉ số ta được $\frac{x_C}{x_D} = \sqrt{2}$.

Tại thời điểm t có $x_C = -2 \Rightarrow x_D = -\sqrt{2} \text{ (cm)}$.

Chọn C.

Câu 4: (Thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016).

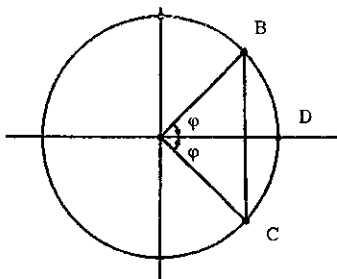
Một sóng cơ lan truyền trên một sợi dây dài. Ở thời điểm t_0 , tốc độ của các phần tử tại B và C đều bằng v_0 , phần tử tại trung điểm D của BC đang ở biên. Ở thời điểm t_1 vận tốc của các phần tử tại B và C có giá trị đều bằng v_0 thì phần tử ở D lúc đó đang có tốc độ bằng

- A. $2v_0$. B. $\sqrt{2}v_0$. C. v_0 D. 0

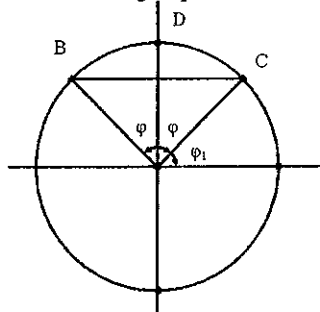
Lời giải.

Bài toán này đã xuất hiện ở trên Diễn đàn Vật lý phổ thông: <https://vatli.phothong.vn/t/4054/>

Trường hợp đầu



Trường hợp sau



Do vận tốc ở cả 2 trường hợp đều bằng v nên $\varphi = \varphi_1 = \frac{\pi}{4} \Rightarrow v = \frac{v_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow v_0 = v\sqrt{2}$

Chọn B.

Câu 5: (Thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016). Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách giữa hai vị trí cân bằng của một bụng sóng và một nút sóng cạnh nhau là 6cm. Tốc độ truyền sóng trên dây 1,2m/s và biên độ dao động của bụng sóng là 4cm. Gọi N là vị trí của một nút sóng, P và Q là hai phần tử trên dây ở hai bên của N và có vị trí cân bằng cách N lần lượt là 15cm và 16cm. Tại thời điểm t, phần tử P có li độ $\sqrt{2}$ cm và đang hướng về vị trí cân bằng. Sau thời điểm đó một khoảng thời gian Δt thì phần tử Q có li độ 3cm, giá trị Δt là

- A. 0,05s B. 0,02s C. 2/15s D. 0,15s.



Lời giải

Khoảng cách giữa hai nút và bụng kề nhau là

$$\frac{\lambda}{4} = 6 \Rightarrow \lambda = 24 \text{ (cm)}$$

Mặt khác
$$\begin{cases} A_P = A_b \left| \sin \frac{2\pi \cdot NP}{\lambda} \right| = 2\sqrt{2} \text{ (cm)} \\ A_Q = A_b \left| \sin \frac{2\pi \cdot NQ}{\lambda} \right| = 2\sqrt{3} \text{ (cm)} \end{cases}$$

Hai phần tử P và Q ngược pha nhau nên $\frac{u_P}{u_Q} = -\frac{A_P}{A_Q}$

Tại thời điểm t có $u_P = \sqrt{2}$ và đang hướng về VTCB nên $u_Q = -\sqrt{3}$ đang đi lên theo chiều dương.

Sau đó thời gian Δt thì li độ Q là 3 cm, dựa vào đường tròn ta có

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{4} = 0,05\text{s}$$

Chọn A.

Câu 6: (Thi thử THPT Anh Sơn - Nghệ An - 2016).

Một nguồn phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Một người đứng ở A cách nguồn âm một khoảng d thì nghe thấy âm có cường độ là I. Người đó lần lượt di chuyển theo hai hướng khác nhau: khi theo hướng AB thì người đó thấy âm nghe được to nhất có cường độ âm là 4I và khi đi theo hướng AC thì người đó nghe được âm to nhất có cường độ âm là 9I. Góc BAC có giá trị xấp xỉ bằng

A. 49°

B. 131°

C. 90°

D. 51°

Lời giải

Ta có
$$\begin{cases} I = \frac{P}{4\pi d_A^2} \\ 4I = \frac{P}{4\pi d_B^2} \Leftrightarrow d_B = \frac{d_A}{2} \\ 9I = \frac{P}{4\pi d_C^2} \Leftrightarrow d_C = \frac{d_A}{3} \end{cases}$$

Vì khi theo hướng AB thì người đó thấy âm nghe được to nhất có cường độ âm là 4I và khi đi theo hướng AC thì người đó nghe được âm to nhất có cường độ âm là 9I

nên điểm C nằm trên đường tròn tâm O có bán kính $\frac{d_A}{3}$ và B nằm trên đường tròn tâm O có bán kính $\frac{d_A}{2}$.

Suy ra $\angle OCA = \angle OBA = 90^\circ$

Xét tam giác OAB có

$$\sin OAB = \frac{d_B}{d_A} = \frac{1}{2} \Rightarrow \angle OAB = 30^\circ$$

Tương tự với tam giác OAC có

$$\sin OAC = \frac{d_C}{d_A} = \frac{1}{3} \Rightarrow \angle OAC = \arcsin\left(\frac{1}{3}\right) = 19,47^\circ \Rightarrow \angle BAC = \angle OAB + \angle OAC = 49,47^\circ$$



Câu 7: (Thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016).

Trong một thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với tần số f , cùng pha nhau và cách nhau một khoảng a , tốc độ truyền sóng là 50 cm/s. Kết quả thí nghiệm cho thấy trên nửa đường thẳng kẻ từ A và vuông góc với AB chỉ có 3 điểm theo thứ tự M, N, P dao động với biên độ cực đại, biết $MN = 4,375$ cm, $NP = 11,125$ cm. Giá trị của a và f là

- A. 15 cm và 12,5Hz B. 18cm và 10Hz
C. 10cm và 30Hz D. 9cm và 25Hz

Lời giải

Vì trên nửa đường thẳng kẻ từ A và vuông góc với AB chỉ có 3 điểm theo thứ tự M, N, P dao động với biên độ cực đại nên 3 điểm này thuộc 3 cực đại bậc liên tiếp nhau, M thuộc cực đại bậc 3, N thuộc cực đại bậc 2, P thuộc cực đại bậc 1.

Đặt $AM = x$. Ta có

$$\begin{cases} BM - AM = \sqrt{a^2 + x^2} - x = 3\lambda \\ BN - AN = \sqrt{a^2 + (x + 4,375)^2} - (x + 4,375) = 2\lambda \\ BP - AP = \sqrt{a^2 + (x + 15,5)^2} - (x + 15,5) = \lambda \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 9 \text{ (cm)} \\ \lambda = 2 \text{ (cm)} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 9 \text{ (cm)} \\ f = 25 \text{ Hz} \end{cases}$$

Chọn D.

Câu 8: (Trích đề thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016).

Hai nguồn kết hợp A, B trên mặt thoáng chất lỏng dao động theo phương trình $u_A = u_B = 4 \cos 10\pi t$ (mm), biên độ sóng không đổi, tốc độ sóng $v = 15$ cm/s. Hai điểm M_1, M_2 trên cùng một elip nhận A, B làm tiêu điểm có $AM_1 - BM_1 = 1$ cm; $AM_2 - BM_2 = 3,5$ cm. Tại thời điểm li độ của M_1 là 3mm thì li độ của M_2 tại thời điểm đó là:

- A. 3mm. B. -3mm. C. $-\sqrt{3}$ mm. D. $-3\sqrt{3}$ mm.

Lời giải

Bước sóng $\lambda = \frac{15}{5} = 3$ cm.

Phương trình dao động của một điểm bất kì nằm trong miền giao thoa là

$$u = 2a \cos \pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda} \cos \left(\omega t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} \right)$$

Vì M_1, M_2 là hai điểm trên cùng một elip nhận A, B là tiêu điểm nên ta có

$$AM_1 + BM_1 = AM_2 + BM_2 \Leftrightarrow \pi \frac{AM_1 + BM_1}{\lambda} = \pi \frac{AM_2 + BM_2}{\lambda} = \varphi$$

Phương trình sóng tại M_1 là: $x_{M_1} = 2a \cos \left(\pi \frac{AM_1 - BM_1}{\lambda} \right) \cos (at - \varphi) = 4 \cos (at - \varphi)$

Phương trình sóng tại M_2 là: $x_{M_2} = 2a \cos \left(\pi \frac{AM_2 - BM_2}{\lambda} \right) \cos (at - \varphi) = -4\sqrt{3} \cos (at - \varphi)$

Lập tỉ số ta được $\frac{x_{M_2}}{x_{M_1}} = -\sqrt{3}$. Tại thời điểm t có $x_C = -3 \Rightarrow x_D = -3\sqrt{3}$ (mm).

Chọn D.



Câu 9: (Trích đề thi thử THPT Lý Tự Trọng - Nam Định - 2016).

Cho sợi dây AB hai đầu cố định có chiều dài l . Kích thích dây dao động với tần số f_n thì trên dây hình thành sóng dừng với bước sóng λ_n (n thuộc số tự nhiên khác không). Biết $f_{n+1} - f_n = 8$ (Hz) và

$$\frac{1}{\lambda_{n+1}} - \frac{1}{\lambda_n} = 0,2m^{-1}$$

Tốc độ truyền sóng trên dây và chiều dài l lần lượt bằng

- A. 20m/s ; 5,0m B. 40m/s ; 5,0m C. 20m/s ; 2,5m D. 40m/s ; 2,5m

Lời giải

Sóng dừng trên 2 đầu cố định

$$\begin{cases} l = \frac{n\lambda_n}{2} = \frac{nv}{2f_n} \Rightarrow f_n = \frac{nv}{2l} \\ l = \frac{(n+1)\lambda_{n+1}}{2} \Rightarrow f_{n+1} = \frac{(n+1)v}{2l} \end{cases}$$

Từ đó ta có

$$\begin{cases} f_{n+1} - f_n = 8 \\ \frac{1}{\lambda_{n+1}} - \frac{1}{\lambda_n} = 0,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{v}{2l} = 8 \\ \frac{n+1}{2l} - \frac{n}{2l} = \frac{1}{2l} = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 40 \\ l = 2,5 \end{cases}$$

Chọn D.

Câu 10: (Trích đề thi thử THPT Lý Tự Trọng - Nam Định - 2016).

Cho một sóng ngang lan truyền trên một sợi dây có phương trình sóng $u = 5\cos(10\pi t - \pi x/24)$ (u đo bằng cm, t đo bằng s, x đo bằng cm). Hai điểm M, N trên dây có vị trí cân bằng cách nhau 12cm. Khi sóng đang truyền thì khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N bằng

- A. 17cm B. 12cm C. 13cm D. 10cm

Lời giải

Độ lệch pha giữa M và N là: $\frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{2}$ rad

Tọa độ điểm M là $(x_M; u_M)$ và tọa độ điểm N là $(x_M + d; u_N)$.

Khoảng cách giữa hai chất điểm M và N là

$$\ell = \sqrt{(x_M + d - x_M)^2 + (u_N - u_M)^2} = \sqrt{d^2 + (u_N - u_M)^2}$$

Ta có $|u_N - u_M|$ là khoảng cách giữa M và N theo phương thẳng đứng, có giá trị lớn nhất là

$$\sqrt{5^2 + 5^2 - 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot \cos \frac{\pi}{2}} = 2\sqrt{5}$$

Từ đó suy ra khoảng cách lớn nhất giữa M và N là

$$\ell_{\max} = \sqrt{d^2 + (2\sqrt{5})^2} = \sqrt{12^2 + (2\sqrt{5})^2} = 12,8 \approx 13$$

Chọn C.

Câu 11: (Trích đề thi thử THPT Chuyên Sư phạm - Hà Nội - 2016).

Tại O có một nguồn âm điểm phát sóng âm đẳng hướng với công suất không đổi ra môi trường không hấp thụ âm. Một người cầm một máy đo cường độ âm và đi bộ từ A đến C theo một đường thẳng để xác định cường độ âm. Biết rằng khi đi từ A đến C cường độ âm tăng từ I đến $4I$ rồi lại giảm xuống I .

Tỉ số $\frac{AO}{AC}$ bằng



A. $\frac{3}{4}$

B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

C. $\frac{\sqrt{2}}{3}$

D. $\frac{1}{3}$

Lời giải

Vì cường độ âm tại A và tại C bằng nhau (đều bằng I) nên ta có ngay $OA = OC$.

Vì cường độ âm tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách từ nguồn tới khoảng đang xét, nên cường độ âm lớn nhất 4I khi điểm tại đó có khoảng cách đến nguồn là nhỏ nhất, chính là đoạn vuông góc từ O kẻ xuống AC. Giả sử chân đường vuông góc là D, khi đó ta có

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{OD}{OA} = \sqrt{\frac{I_A}{I_D}} = \frac{1}{2} \Rightarrow OA = 2OD$$

Mặt khác theo Pitago ta có

$$AD = \sqrt{OA^2 - OD^2} = \sqrt{4OD^2 - OD^2} = \sqrt{3}OD.$$

Suy ra $AC = 2\sqrt{3}OD$. Vậy $\frac{AO}{AC} = \frac{2OD}{2\sqrt{3}OD} = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

Chọn B.

Câu 12: (Trích đề thi thử THPT Đào Duy Từ - Thái Nguyên - 2016)

Trên một sợi dây hai đầu cố định có sóng dừng với bước sóng là λ . Trên dây, B là một điểm bụng, C là điểm cách B là $\lambda/12$. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần kế tiếp mà li độ của phần tử sóng tại B bằng biên độ sóng tại C là 0,15 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là 40 cm/s. Tại điểm D trên dây cách B là 24 cm có biên độ là 4,5 mm. Tốc độ dao động cực đại của phần tử sóng tại B bằng

A. (20π) mm/s

B. (40π) mm/s

C. $(10\sqrt{3}\pi)$ mm/s

D. $(20\sqrt{3}\pi)$ mm/s

Lời giải

B là bụng nên biên độ của bụng là $A_B = 2a$.

Biên độ tại điểm C cách bụng một khoảng $\frac{\lambda}{12}$ là $A_C = 2a \left| \cos \frac{2\pi \frac{\lambda}{12}}{\lambda} \right| = a\sqrt{3}$

Ta có $u_B = A_C = \sqrt{3}a = \frac{\sqrt{3}}{2}A_B$ nên thời gian ngắn nhất giữa 2 lần mà $u_B = \frac{\sqrt{3}}{2}A_B$ là $\frac{T}{6} = 0,15 \Rightarrow T = 0,9$

(s). Suy ra $\omega = \frac{20\pi}{9}$ rad/s. Bước sóng $\lambda = vT = 0,9.40 = 36$ cm.

Biên độ tại D là $4,5 = 2a \left| \cos \frac{2\pi d}{\lambda} \right| = 2a \left| \cos \frac{2\pi \cdot 24}{36} \right| \Rightarrow A_B = 9\text{mm}$.

Tốc độ cực đại của phần tử sóng tại B là $v_{B_{\max}} = \omega A_B = \frac{20\pi}{9} \cdot 9 = 20\pi$ mm/s.

Chọn A.

Câu 13: (Trích đề thi thử THPT Đào Duy Từ - Thái Nguyên - 2016)

Tại hai điểm A và B cách nhau 26 cm trên mặt một chất lỏng có hai nguồn dao động kết hợp, cùng pha, cùng tần số 25 Hz. Một điểm C trên đoạn AB cách A là 4,6 cm. Đường thẳng d nằm trên mặt chất lỏng, qua C và vuông góc với AB. Trên đường thẳng d có 13 điểm dao động với biên độ cực đại. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng bằng

A. 70 cm/s

B. 35 cm/s

C. 30 cm/s

D. 60 cm/s

Lời giải



1 hypebol cực đại bất kì sẽ cắt AB tại 1 điểm và cắt đường thẳng CD tại 2 điểm (trừ trường hợp hypebol cắt tại C là 1 điểm). Vì trên d có 13 điểm dao động với biên độ cực đại, và $AC < AB/2$ nên C là điểm thuộc cực đại bậc xa trung tâm nhất, tức là thuộc cực đại bậc 7 (lúc này đường cực đại bậc 1 đến 6 sẽ cắt CD tại 12 điểm).

$$\text{Ta có } 7\lambda = d_2 - d_1 \Rightarrow 7\lambda = (26 - 4,6) - 4,6 \Rightarrow \lambda = 2,4 \text{ (cm)}$$

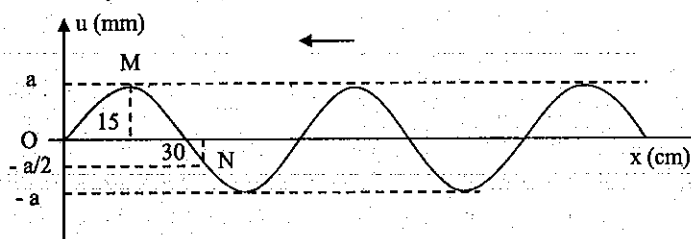
$$\text{Tốc độ truyền sóng là } v = \lambda f = 2,4.25 = 60$$

Chọn D.

PHẦN 2

Câu 14: Trích đề thi thử trường THPT Ngô Sỹ Liên 2016

Sóng truyền trên một dây đàn hồi dài theo phương ngược với trục Ox. Tại một thời điểm nào đó thì hình dạng một đoạn dây như hình vẽ. Các điểm O, M, N nằm trên dây. Chọn đáp án đúng?



A. ON = 40 cm; N đang đi lên.

B. ON = 40 cm; N đang đi xuống

C. ON = 35 cm; N đang đi xuống.

D. ON = 37,5 cm; N đang đi lên.

Lời giải

$$\text{Ta có } \frac{\lambda}{2} = 30 \Rightarrow \lambda = 60 \text{ cm.}$$

Sóng truyền từ phải sang trái nên khi ta cho hình ảnh sóng dịch sang bên trái thì sẽ thấy điểm N đang đi xuống.

Gọi điểm có tọa độ $x = 30$ cm là điểm Q.

Cũng từ chiều truyền sóng, ta suy ra tại thời điểm này điểm Q đang đi xuống.

$$\text{Do đó, sử dụng đường tròn ta có độ lệch pha giữa N và Q là } \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi NQ}{\lambda} \Rightarrow NQ = \frac{\lambda}{12}$$

$$\text{Khoảng cách ON là } \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{12} = 35 \text{ cm.}$$

Chọn C.

Câu 15: Trích đề thi thử trường THPT Ngô Sỹ Liên 2016

Ba điểm S, A, B nằm trên một đường tròn đường kính AB, biết $AB = \sqrt{2} SA$. Tại S đặt một nguồn âm đẳng hướng thì mức cường độ âm tại B là 40,00 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm AB là

A. 41,51 dB.

B. 44,77 dB.

C. 43,01 dB.

D. 36,99 dB.



Lời giải

Vì 3 điểm S, A, B thuộc đường tròn đường kính AB nên ta có

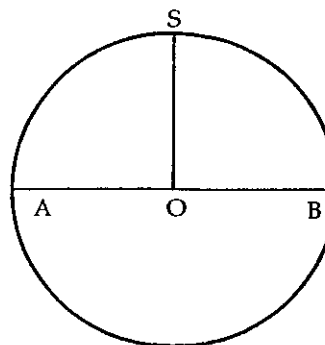
$$\begin{cases} AB = 2R \\ AB = \sqrt{2}SA \end{cases} \Rightarrow SA = R\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow SB = \sqrt{AB^2 - SA^2} = \sqrt{(2R)^2 - (R\sqrt{2})^2} = R\sqrt{2}$$

Gọi O là trung điểm AB, khi đó ta có SO = R. Suy ra

$$L_O - L_B = 10 \log \frac{SB^2}{SO^2} = 10 \log \left(\frac{R\sqrt{2}}{R} \right)^2 = 3,01 \text{ dB}$$

$$\Rightarrow L_O = 40 + 3,01 = 43,01 \text{ dB}$$



PHẦN 2

Câu 16: Trích đề thi thử trường THPT Ngô Sỹ Liên 2016

Hai nguồn phát sóng kết hợp A và B trên mặt chất lỏng dao động theo phương trình: $u_A = a \cos(100\pi t)$; $u_B = b \cos(100\pi t)$. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng 1m/s. I là trung điểm của AB. M là điểm nằm trên đoạn AI, N là điểm nằm trên đoạn IB. Biết IM = 5 cm và IN = 8,5 cm. Số điểm nằm trên đoạn MN có biên độ cực đại và cùng pha với I là:

A. 3

B. 5

C. 6

D. 7

Lời giải

Bước sóng $\lambda = 2$ cm. Phương trình sóng tại I do hai nguồn truyền đến là

$$u_I = (a + b) \cos \left(100\pi t - \frac{AB}{2} \pi \right)$$

Xét 1 điểm C trên MN: IC = d, gốc tại I, chiều từ I đến B. Ta có phương trình sóng tại C do A, B truyền tới lần lượt là

$$\begin{cases} u_{AC} = a \cos \left(100\pi t - \pi \left(d + \frac{AB}{2} \right) \right) \\ u_{BC} = b \cos \left(100\pi t + \pi \left(d - \frac{AB}{2} \right) \right) \end{cases}$$

Phương trình sóng tổng hợp tại C là

$$u_C = u_{AC} + u_{BC} = a \cos \left(100\pi t - \pi \left(d + \frac{AB}{2} \right) \right) + b \cos \left(100\pi t + \pi \left(d - \frac{AB}{2} \right) \right)$$

Biên độ dao động cực đại bằng $a + b$, mà u_C dao động với biên độ cực đại cùng pha I. Suy ra u_{AC} và u_{BC} phải cùng pha. Tức là $\pi d = k2\pi$. Ta có $-5 \leq d = 2k \leq 6,5$ nên có 6 giá trị của k thỏa mãn (tính cả I). Vậy có 5 giá trị thỏa mãn yêu cầu bài toán.

Chọn B.

Câu 17: Trích đề thi thử trường THPT Ngô Sỹ Liên 2016

Một sóng cơ lan truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài, gọi v_1 là tốc độ lớn nhất của phần tử vật chất trên dây, v là tốc độ truyền sóng trên dây, với $v = v_1/\pi$. Hai điểm gần nhất trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 2 cm dao động ngược pha với nhau. Biên độ dao động của phần tử vật chất trên dây là

A. 6cm

B. 4cm

C. 3cm

D. 2cm



Lời giải

Theo bài ra ta có $v_1 = \omega A = 2\pi fA$ và tốc độ truyền sóng trên dây là $v = \lambda f$.

Hai điểm gần nhất trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 2cm dao động ngược pha với nhau nên ta có $\frac{\lambda}{2} = 2 \Rightarrow \lambda = 4\text{ cm}$

Theo đề ta có $v = \frac{v_1}{\pi} \Rightarrow \lambda f = 2fA$

$\Rightarrow \lambda = 2A \Rightarrow A = \frac{\lambda}{2} = 2\text{ cm}$.

Chọn D.

Câu 18: Trích đề thi thử trường THPT Ngô Sỹ Liên 2016

Hai chất điểm M và N dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ Ox. Vị trí cân bằng của M và của N đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox, phương trình dao động của mỗi chất điểm tương ứng là $x_M = 4\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\text{ cm}$, $x_N = 3\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right)\text{ cm}$. Tại thời điểm t, chất điểm M chuyển động nhanh dần theo chiều dương trục tọa độ Ox với độ lớn vận tốc $10\pi\sqrt{3}\text{ cm/s}$ thì chất điểm N có độ lớn li độ bằng

A. 2 cm

B. $1,5\sqrt{3}\text{ cm}$

C. 3 cm

D. 1,5 cm

Lời giải

Phương pháp chung giải bài toán này (đã trình bày rất cụ thể trong sách Công phá Lí – Tăng Hải Tuấn)

- Xác định độ lệch pha giữa M và N, kết luận xem M hay N ai sớm pha hơn.

- Sử dụng đường tròn giải quyết bài toán.

Quay trở lại bài toán, ta có

- Độ lệch pha của 2 chất điểm là: $\Delta\varphi = \varphi_M - \varphi_N = \frac{\pi}{3} > 0$ nên suy ra M sớm pha hơn N.

- Khi M chuyển động nhanh dần theo chiều dương trục tọa độ Ox với độ lớn vận tốc $10\pi\sqrt{3}\text{ cm/s}$ thì ta có

$$\frac{v_M}{v_{M_{\max}}} = \frac{10\pi\sqrt{3}}{\omega A_M} = \frac{10\pi\sqrt{3}}{20\pi} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \left| \frac{x_M}{A_M} \right| = \frac{1}{2} \Rightarrow x_M = -2$$

(vì M đang chuyển động nhanh dần theo chiều dương Ox). Khi đó sử dụng độ lệch pha và dựa vào đường tròn ta thấy ngay $x_N = -3\text{ cm}$, có độ lớn là 3cm. **Chọn C.**

Câu 19: Trích đề thi thử THPT Thanh Oai – 2016

Phương trình sóng tại hai nguồn là: $u = a\cos(20\pi t)\text{ (cm)}$, AB cách nhau 20cm, vận tốc truyền sóng trên mặt nước là $v = 15\text{ cm/s}$. Điểm M nằm trên đường thẳng vuông góc với AB tại A và dao động với biên độ cực đại. Diện tích tam giác ABM có giá trị cực đại bằng bao nhiêu?

A. $1325,8\text{ cm}^2$

B. $2651,6\text{ cm}^2$

C. $3024,3\text{ cm}^2$

D. $1863,6\text{ cm}^2$

Lời giải

Để diện tích tam giác ABM có giá trị cực đại thì M phải nằm trên đường cực đại gần trung trực nhất.

Vì hai nguồn cùng pha nên M phải thuộc cực đại bậc 1. Khi đó ta có



$$\begin{cases} BM - AM = 1,5k \\ BM^2 - AM^2 = AB^2 \end{cases} \Rightarrow AM = 132,58$$

Diện tích tam giác AMB là $S = \frac{1}{2} AM \cdot BM = 1325,8 \text{ cm}^2$.

Chọn A.

Câu 20: Trích đề thi thử THPT Thanh Oai – 2016

Trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 20cm dao động điều hòa cùng pha, tạo ra sóng có bước sóng 3cm. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm A, bán kính AB, điểm nằm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách xa đường trung trực của AB nhất một khoảng là:

- A. 26,1cm B. 2,775cm C. 16,1cm D. 36,1cm

Lời giải

Vì hai nguồn cùng pha nên giả sử điểm M thỏa mãn yêu cầu bài toán thì điểm M phải nằm trên cực đại xa cực đại trung tâm nhất, tức là thuộc cực đại bậc lớn nhất trong giao thoa.

Ta có $k < \frac{AB}{\lambda} = \frac{20}{3} = 6,67$ nên cực đại bậc lớn nhất là 6.

Từ đó ta có
$$\begin{cases} MB - MA = 6\lambda = 18\text{cm} \\ MA = AB = 20\text{cm} \end{cases} \Rightarrow MB = 38\text{cm}.$$

Giả sử khoảng cách từ M đến đường trung trực của AB là x. Khi đó theo Pitago ta có

$$d_{(M, AB)} = \sqrt{MB^2 - \left(\frac{AB}{2} + x\right)^2} = \sqrt{MA^2 - \left(x - \frac{AB}{2}\right)^2} \Leftrightarrow \sqrt{38^2 - (x+10)^2} = \sqrt{20^2 - (x-10)^2} \Rightarrow x = 26,1$$

Chọn A.

Câu 21: Trích đề thi thử THPT Tỉnh Gia 3 – Thanh Hóa

Cho 4 điểm O, A, B, C theo thứ tự đó cùng nằm trên một đường thẳng. Tại O đặt một nguồn âm điểm phát sóng đẳng hướng. Mức cường độ âm tại A lớn hơn mức cường độ âm tại B là 20dB, mức cường độ âm tại B lớn hơn mức cường độ âm tại C là 20dB. Tỉ số AB/BC là:

- A. 10 B. 1/10 C. 9 D. 1/9

Lời giải

Theo bài ra ta có

$$\begin{cases} L_A - L_B = 20 = 10 \log \left(\frac{R_B}{R_A} \right)^2 \\ L_B - L_C = 20 = 10 \log \left(\frac{R_C}{R_B} \right)^2 \end{cases} \Leftrightarrow \frac{OB}{OA} = \frac{OA + AB}{OA} = 10; \frac{OC}{OB} = \frac{OA + AB + BC}{OA + AB} = 10$$

$$\Rightarrow \begin{cases} AB = 9.OA \\ \frac{OA + 9.OA + BC}{OA + 9.OA} = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AB = 9.OA \\ BC = 90.OA \end{cases} \Rightarrow \frac{BC}{AB} = 10.$$

Chọn A.



Câu 22: Trích đề thi thử THPT Tỉnh Gia 3 - Thanh Hóa

Trong phòng thu âm, tại một điểm nào đó trong phòng mức cường độ âm nghe được trực tiếp từ nguồn âm phát ra có giá trị 84dB, còn mức cường độ âm tạo từ sự phản xạ âm qua các bức tường là 72dB. Khi đó mức cường độ âm mà người nghe cảm nhận được trong phòng có giá trị gần giá trị nào nhất?

- A. 87dB. B. 85,20dB C. 80,97dB D. 82,30dB

Lời giải

Cường độ âm người nhận được bằng tổng cường độ âm do nguồn phát ra và cường độ âm do sự phản xạ âm gây nên. Ta có mức cường độ âm người nhận được là

$$I = I_1 + I_2$$

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{I_1 + I_2}{I_0} = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_0} + \frac{I_2}{I_0} \right) = 10 \log \left(10^{\frac{84}{10}} + 10^{\frac{72}{10}} \right) = 10 \log \left(10^{8.4} + 10^{7.2} \right) = 84,266 \text{ dB}$$

Câu 23: Trích đề thi thử THPT Triệu Sơn - 2016

Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi dài với bước sóng 60 cm. Ba điểm theo đúng thứ tự E, M và N trên dây (EM = 3MN = 30 cm) và M là điểm bụng. Khi vận tốc dao động tại N là $\sqrt{3}$ cm/s thì vận tốc dao động tại E là

- A. $\sqrt{3}$ cm/s. B. -2 cm/s. C. 1,5 cm/s. D. $-2\sqrt{3}$ cm/s.

Lời giải

Ta chọn bụng M làm gốc, ta có tọa độ các điểm so với bụng M là: $y_M = 0$; $x_E = -30$ cm; $x_N = 10$ cm.

Từ đây suy ra E và N ngược pha nhau. Do đó ta có

$$\frac{v_E}{v_N} = \frac{\omega 2a \cos \frac{2\pi x_E}{\lambda}}{\omega 2a \cos \frac{2\pi x_N}{\lambda}} = \frac{\cos \frac{2\pi \cdot (-30)}{60}}{\cos \frac{2\pi \cdot 10}{60}} = -2 \Rightarrow v_E = -2v_N = -2\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$$

Chọn D.

Câu 24: Trích đề thi thử THPT Triệu Sơn - 2016

Trong môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm, có ba điểm theo thứ tự A, B và C thẳng hàng. Một nguồn điểm phát âm có công suất là P đặt tại O sao cho mức cường độ âm tại A và tại C bằng nhau và bằng 30 dB. Bỏ nguồn âm tại O, đặt tại B một nguồn âm điểm phát âm có công suất $\frac{10P}{3}$ thì thấy mức cường độ âm tại O và C bằng nhau và bằng 40 dB, khi đó mức cường độ âm tại A gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 29 dB. B. 34 dB. C. 38 dB. D. 27 dB.

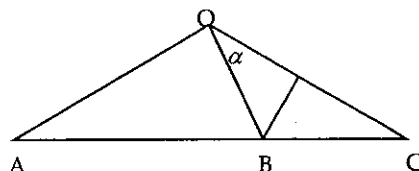
Lời giải

Đặt OA = OC = R_1 ; BO = BC = R_2

Khi nguồn âm đặt tại O, mức cường độ âm tại A và tại C bằng nhau nên ta có OA = OC.

Khi nguồn âm đặt tại B, mức cường độ âm tại O và C bằng nhau nên ta có BO = BC.

Khi nguồn âm đặt tại O:





$$L_A = \log \frac{I_1}{I_0} = 3 \Rightarrow I_1 = 10^3 I_0 = \frac{P}{4\pi R_1^2} \quad (1)$$

Khi nguồn âm đặt tại B:

$$L_C = \log \frac{I_2}{I_0} = 4 \Rightarrow I_2 = 10^4 I_0 = \frac{10}{3} \cdot \frac{P}{4\pi R_2^2} \quad (2)$$

Vì (1); (2) $\Rightarrow R_1^2 = 3R_2^2 \Rightarrow R_1 = \sqrt{3}R_2$

Trong tam giác cân OBC có

$$\cos \alpha = \frac{OC}{2.OB} = \frac{R_1}{2.R_2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

Vì tam giác OBC cân nên góc OBC = 120° suy ra OBA = 60° . Mặt khác tam giác OAC cân tại O nên

OAB = $\alpha = 30^\circ$. Suy ra tam giác AOB vuông tại O

$$\Rightarrow AB = \sqrt{R_1^2 + R_2^2} = 2R_2$$

Lúc này cường độ âm do nguồn B gây ra tại A là $I_A = \frac{10}{3} \cdot \frac{P}{4\pi . AB^2} = \frac{10}{3} \cdot \frac{P}{4\pi . 4.R_2^2} = \frac{I_2}{4}$

Mức cường độ âm do nguồn tại B gây ra tại A lúc này là

$$L_A = \log \frac{I_A}{I_0} = \log \frac{I_2}{4I_0} = \log \frac{I_2}{I_0} - \log 4 = 4 - 0,6 = 3,4B = 34dB$$

Câu 25: Trích đề thi thử THPT Chuyên KHTN – 2016

Tại vị trí O trên mặt đất, người ta đặt một nguồn phát âm với công suất không đổi. Một thiết bị xác định mức cường độ âm chuyển động từ M đến N. Mức cường độ âm của âm phát ra O do máy thu được trong quá trình chuyển động từ 45dB đến 50dB rồi giảm về 40dB. Các phương OM và ON hợp với nhau một góc vào khoảng:

- A. 127° B. 68° C. 90° D. 142°

Lời giải

Ta có 50dB chính là mức cường độ âm lớn nhất, tại điểm là chân đường cao hạ từ O. Ta có

$$\begin{cases} L_Q - L_M = 5 = 10 \log \left(\frac{OM}{OQ} \right)^2 \\ L_Q - L_N = 10 = 10 \log \left(\frac{ON}{OQ} \right)^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{OM}{OQ} = 10^{0,25} = \frac{1}{\cos QOM} \\ \frac{ON}{OQ} = 10^{0,5} = \frac{1}{\cos QON} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} QOM = 55,78^\circ \\ QON = 71,56^\circ \end{cases} \Rightarrow (\overline{OM}, \overline{ON}) = 127^\circ$$

Chọn A.

Câu 26: Trích đề thi thử THPT Chuyên KHTN – 2016

Một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Trên dây, khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động với cùng biên độ 2mm và giữa hai điểm dao động với cùng biên độ 3mm đều bằng 10cm. Khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp trên dây có giá trị nào sau đây:

- A. 27cm B. 36cm C. 33cm D. 30cm

Lời giải

Hai điểm có cùng biên độ 2 mm đối xứng nhau qua nút gần nhất và hai điểm có biên độ 3 mm đối xứng nhau qua bụng gần nhất. Do đó ta có



$$\begin{cases} 2 = 2a \left| \sin \frac{2\pi x_{\text{nút}}}{\lambda} \right| = 2a \left| \sin \frac{2\pi \cdot 5}{\lambda} \right| \\ 3 = 2a \left| \cos \frac{2\pi x_{\text{bung}}}{\lambda} \right| = 2a \left| \cos \frac{2\pi \cdot 5}{\lambda} \right| \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2^2 + 3^2 = (2a)^2 \Rightarrow 2a = \sqrt{13} \Rightarrow \left| \sin \frac{2\pi \cdot 5}{\lambda} \right| = \frac{2}{\sqrt{13}}$$

Giải phương trình trên ta được $\lambda \approx 53,43$ cm.

Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp là $\frac{\lambda}{2} \approx \frac{53,43}{2} = 26,71$. Gần đáp án A nhất.

Chọn A.

Câu 27: Trích đề thi thử THPT Chuyên KHTN - 2016

Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp được đặt ở A và B cách nhau 68 mm, dao động điều hòa cùng tần số cùng pha theo phương vuông góc với mặt nước. Trên đoạn AB, hai phần tử nước dao động với biên độ cực đại có VTCB cách nhau một đoạn ngắn nhất là 5 mm. Điểm C là trung điểm của AB. Trên đường tròn tâm C bán kính 20mm nằm trên mặt nước có bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực đại

- A. 20 B. 18 C. 16 D. 14

Lời giải

Theo bài ra trên đoạn AB, hai phần tử nước dao động với biên độ cực đại có VTCB cách nhau một đoạn ngắn nhất là 5 mm nên ta có $\frac{\lambda}{2} = 5 \Rightarrow \lambda = 10\text{mm}$.

Giả sử đường tròn tâm C bán kính 20 mm cắt CA tại P và cắt CB tại Q.

Ta sẽ tìm số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn PQ.

Giả sử điểm M thuộc PQ cách A khoảng d_1 và cách B khoảng d_2 thỏa mãn M là điểm dao động với biên độ cực đại. Khi đó ta có

$$\begin{cases} d_2 - d_1 = k\lambda \\ AP - PB \leq d_2 - d_1 \leq AQ - QB \end{cases} \Rightarrow 14 - 54 \leq 10k \leq 54 - 14 \Leftrightarrow -4 \leq k \leq 4$$

Vậy trên PQ có 10 điểm dao động với biên độ cực đại, kể cả P và Q. Mà mỗi cực đại không đi qua P, Q đều cắt đường tròn tại 2 điểm, nên số điểm dao động với biên độ cực đại trên đường tròn là $7 \cdot 2 + 2 = 16$ điểm.

Chọn C.

Câu 28: Trích đề thi thử THPT Chuyên Thái Bình - 2016

Nguồn âm điểm O phát sóng đẳng hướng ra môi trường không hấp thụ và không phản xạ. Điểm M cách nguồn âm một khoảng R có mức cường độ âm 20dB. Tăng công suất nguồn âm lên n lần thì mức cường độ âm tại N cách nguồn âm một khoảng $R/2$ là 36dB. Giá trị của n là

- A. 8 B. 4,5 C. 2,5 D. 10

Lời giải

Ta có hiệu mức cường độ âm tại N và M là



$$L_N - L_M = 10 \log \frac{nP}{I_0 4\pi \left(\frac{R}{2}\right)^2} - 10 \log \frac{P}{I_0 4\pi R^2} = 10 \log \frac{\frac{nP}{I_0 4\pi \left(\frac{R}{2}\right)^2}}{\frac{P}{I_0 4\pi R^2}} = 10 \log(4n)$$

Thay số ta được $10 \log(4n) = 36 - 20 = 16 \Rightarrow n = 9,95 \approx 10$

Chọn D.

PHẦN 2

Câu 29: Trích đề thi thử THPT Chuyên Thái Bình - 2016

Tại thời điểm $t = 0$, đầu O của sợi dây cao su đàn hồi dài, căng ngang bắt đầu đi lên với biên độ a , tần số $f = 2\text{Hz}$. Vận tốc truyền sóng $v = 24\text{cm/s}$ và coi biên độ sóng không đổi khi truyền. Gọi P, Q là hai điểm trên dây cách O lần lượt là 6cm và 9cm . Sau bao lâu kể từ khi O dao động (không kể khi $t = 0$) ba điểm O, P, Q thẳng hàng lần thứ hai

A. 0,375s

B. 0,387s

C. 0,463s

D. 0,5s

Lời giải

Bước sóng $\lambda = 12\text{ cm}$. Chọn trục Ox trùng phương truyền, Oy vuông góc phương truyền sóng.

Phương trình sóng tại O là $u_O = a \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$

Phương trình sóng tại P là $u_P = a \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2} - 2\pi \frac{6}{12}\right) = a \cos\left(4\pi t - \frac{3\pi}{2}\right)$

Phương trình sóng tại Q là $u_Q = a \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2} - 2\pi \frac{9}{12}\right) = a \cos(4\pi t - 2\pi)$

Tọa độ của các điểm là O $(0; u_O)$, P $(6; u_P)$, Q $(9; u_Q)$. 3 điểm thẳng hàng khi

$$\overline{OP} = k \overline{OQ} \Rightarrow \frac{6}{9} = \frac{u_P - u_O}{u_Q - u_O} \Rightarrow 3u_P - 2u_Q - u_O = 0.$$

Đến đây dùng phương pháp số phức để tổng hợp dao động, ta thu được:

$$2\sqrt{5}a \cos(4\pi t + 2,0344) = 0 \Rightarrow 4\pi t + 2,0344 = \frac{\pi}{2} + k\pi \Rightarrow t = -0,0367 + \frac{k}{4}$$

Để 3 điểm thẳng hàng lần 2 thì $k = 2$ nên ta có $t = -0,0367 + \frac{2}{4} = 0,463\text{ s}$.

Chọn C.

Câu 30: Trích đề thi thử THPT Phú Nhuận - 2016

Từ điểm A, sóng âm có tần số $f = 50\text{ Hz}$ được truyền tới điểm B. Vận tốc truyền âm là $v = 340\text{ m/s}$. Khi đó, trên khoảng cách từ A đến B, người ta nhận được một số nguyên bước sóng. Sau đó, thí nghiệm được làm lại với nhiệt độ tăng thêm $\Delta t = 20\text{ K}$. Khi đó, số bước sóng quan sát được trên khoảng AB giảm đi 2 bước sóng. Hãy tìm khoảng cách AB nếu biết rằng cứ nhiệt độ tăng thêm 1K thì vận tốc truyền âm tăng thêm $0,5\text{m/s}$.

A. AB = 360m

B. AB = 476m

C. AB = 480 m

D. AB = 450 m

Lời giải



Vì nhiệt độ tăng thêm 1K thì vận tốc tăng thêm 0,5m/s.

Do đó nhiệt độ tăng thêm 20K thì vận tốc tăng thêm 10m/s.

$$\text{Ta có } AB = k\lambda_1 = (k-2)\lambda_2 \Leftrightarrow k \frac{340}{50} = (k-2) \frac{350}{50} \Leftrightarrow k = 70.$$

$$\text{Vậy } AB = 70 \cdot \frac{340}{50} = 476$$

Chọn B.

PHẦN 2

Câu 31: Trích đề thi thử THPT Cẩm Bình - 2016

Tại 2 điểm A và B trên mặt nước cách nhau 16cm có 2 nguồn giống nhau. Điểm M nằm trên mặt nước và nằm trên đường trung trực của AB cách trung điểm I của AB một khoảng nhỏ nhất bằng $4\sqrt{5}$ cm luôn dao động cùng pha với I. Điểm N nằm trên mặt nước và nằm trên đường thẳng vuông góc với AB tại A, cách A một khoảng nhỏ nhất bằng bao nhiêu để N dao động với biên độ cực tiểu?

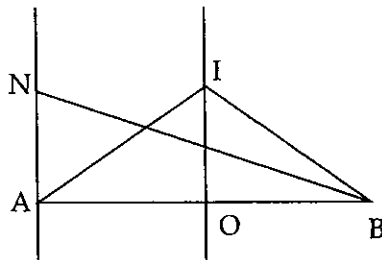
A. 8,75cm.

B. 9,22cm.

C. 8,57cm.

D. 2,14cm.

Lời giải



$$\text{Độ lệch pha của phần tử dao động tại I so với A: } \Delta\varphi_{IA} = -\frac{2\pi \cdot AI}{\lambda} = -\frac{24\pi}{\lambda}$$

Độ lệch pha của phần tử dao động tại O so với

$$\text{A: } \Delta\varphi_{OA} = -\frac{2\pi \cdot OA}{\lambda} = -\frac{16\pi}{\lambda}$$

$$\text{Bước sóng } \Delta\varphi_{IO} = \frac{24\pi}{\lambda} - \frac{16\pi}{\lambda} = 2\pi \Rightarrow \lambda = 4\text{cm}$$

Số điểm giao động cực tiểu trên AB thỏa mãn

$$-\frac{AB}{\lambda} < k - \frac{1}{2} < \frac{AB}{\lambda} \Rightarrow -3,5 < k < 4,5$$

Vì N gần với A nhất nên

$$NB - NA = 3,5\lambda = 14\text{cm}$$

$$\text{Mặt khác } NB^2 = NA^2 + AB^2 \Rightarrow NA_{\min} = 2,14\text{cm}$$

Chọn D.

Câu 32: Trích đề thi thử THPT Cẩm Bình - 2016

Trong một môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm có 3 điểm thẳng hàng theo đúng thứ tự A, B, C, một nguồn điện phát âm công suất P đặt tại điểm O, di chuyển một máy thu âm từ A đến C thì thấy rằng : mức cường độ âm tại B lớn nhất và bằng $L_B = 46,02\text{dB}$ còn mức cường độ âm tại A và C là bằng nhau và bằng $L_A = L_C = 40\text{dB}$. Bỏ qua nguồn âm tại O, đặt tại A một nguồn điểm phát âm công suất P' , để mức độ cường độ âm tại B vẫn không đổi thì:



A. $P' = \frac{P}{3}$	B. $P' = 3P$	C. $P' = \frac{P}{5}$	D. $P' = 5P$
-----------------------	--------------	-----------------------	--------------

Lời giải

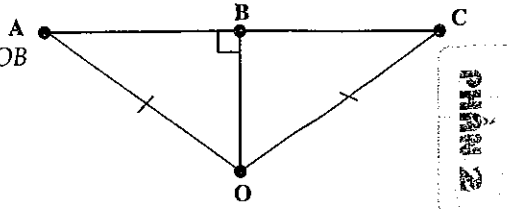
Theo bài ra ta có
$$\begin{cases} I_A = \frac{P}{4\pi \cdot OA^2} = I_0 \cdot 10^4 & (1) \\ I_B = \frac{P}{4\pi \cdot OB^2} = I_0 \cdot 10^{4,062} & (2) \end{cases} \Rightarrow OA = 2 \cdot OB$$

Suy ra $AB = \sqrt{OA^2 - OB^2} = \sqrt{3} \cdot OB$ (3)

Khi nguồn đặt tại A thì $I_B' = \frac{P'}{4\pi \cdot AB^2} = I_0 \cdot 10^{4,062}$ (4)

Từ (2), (3) và (4) suy ra $P' = 3P$.

Chọn B.



Câu 33: Trích đề thi thử THPT Cẩm Bình – 2016

Tại mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng giống nhau A, B cách nhau một đoạn 8cm. Gọi M, N là hai điểm thuộc mặt chất lỏng sao cho $MN = 4\text{cm}$ và $ABMN$ là hình thang cân ($AB \parallel MN$). Bước sóng của sóng trên mặt chất lỏng do các nguồn phát ra là 1cm. Để trong đoạn MN có đúng 5 điểm dao động với biên độ cực đại thì diện tích lớn nhất của hình thang là:

- A. $18\sqrt{5}\text{ cm}^2$ B. $9\sqrt{5}\text{ cm}^2$ C. $6\sqrt{3}\text{ cm}^2$ D. $18\sqrt{3}\text{ cm}^2$

Lời giải

Bài thơ về diện tích hình thang:

Muốn tính diện tích hình thang
Đáy lớn đáy bé ta mang cộng vào
Rồi đem nhân với chiều cao
Chia đôi lấy nửa thế nào cũng ra.

Hình thang cân có độ dài 2 cạnh không đổi, diện tích lớn nhất khi đường cao h lớn nhất.

Vì 2 nguồn cùng pha, nên để h lớn nhất thì M, N thuộc cực đại bậc cao nhất. Mà MN có đúng 5 điểm dao động với biên độ cực đại nên M, N thuộc cực đại bậc 2.

Ta có $\sqrt{h^2 + 36} - \sqrt{h^2 + 4} = 2 \Rightarrow h = 3\sqrt{5}$

Vậy diện tích hình thang là

$$S = \frac{3\sqrt{5}(8+4)}{2} = 18\sqrt{5}\text{ cm}^2$$

Câu 34: Trích đề thi thử THPT Chuyên Đại học Vinh – 2016

Từ điểm A bắt đầu thả rơi tự do một nguồn phát âm có công suất không đổi, khi chạm đất tại B nguồn âm đứng yên luôn. Tại C ở khoảng giữa A và B (nhưng không thuộc AB), có một máy M đo mức cường độ âm, C cách AB 12 m. Biết khoảng thời gian từ khi thả nguồn đến khi máy M thu được âm có mức cường độ âm cực đại, lớn hơn 1,528s so với khoảng thời gian từ đó đến khi máy M thu được âm có mức



cường độ âm không đổi; đồng thời hiệu hai khoảng cách tương ứng này là 11 m. Bỏ qua sức không khí, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hiệu giữa mức cường độ âm cuối cùng và đầu tiên xấp xỉ

- A. 4,68 dB B. 3,74 dB C. 3,26 dB D. 6,72 dB

Lời giải

M thu được âm có mức cường độ âm cực đại khi nguồn âm cách máy thu một khoảng nhỏ nhất, tương ứng với đoạn DC với D là chân đường vuông góc hạ từ C.

M thu được âm không đổi khi nguồn âm đứng yên tại B.

Gọi thời gian rơi và quãng đường rơi được từ A đến D lần lượt là t_1 và h_1 . Thời gian rơi và quãng đường rơi được từ D đến B lần lượt là t_2 và h_2

Theo bài ra ta có $t_1 - t_2 = 1,528 \text{ s}$ ($t_1 > 1,528 \text{ s}$); $h_1 - h_2 = 11 \text{ m}$

Vì sự rơi là rơi tự do nên ta có

$$\begin{cases} s_1 = h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 \\ s_2 = h_1 + h_2 = \frac{1}{2} g (t_1 + t_2)^2 = \frac{1}{2} g (2t_1 - 1,528)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2s_1 - s_2 = h_1 - h_2 = g t_1^2 - \frac{1}{2} g (2t_1 - 1,528)^2$$

$$\Rightarrow 10t_1^2 - 30,56t_1 + 22,67392 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t_1 = 1,7876 \Rightarrow \begin{cases} h_1 = 16 \text{ m} \\ h_2 = 5 \text{ m} \end{cases} \\ t_2 = 1,2684 \text{ (loại)} \end{cases}$$

Hiệu mức cường độ âm cuối và đầu là $L_B - L_A = 10 \log \frac{I_B}{I_A} = 10 \log \left(\frac{OA}{OB} \right)^2 = 3,74 \text{ dB}$

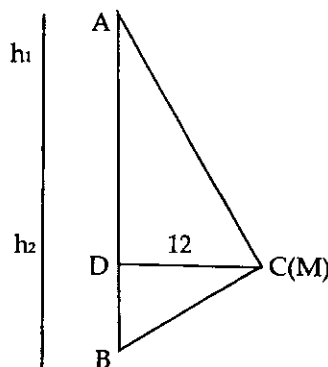
Chọn B.

Câu 35: Trích đề thi thử THPT Lương Thế Vinh - 2016

Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 16 cm dao động với tần số $f = 15 \text{ Hz}$ và cùng pha. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s. Một điểm M trên mặt nước thuộc cực đại thứ 2 cách trung trực của AB đoạn 4 cm thì M cách AB đoạn xấp xỉ bằng:

- A. 15,21 cm B. 6,4 cm C. 13,42 cm D. 20,5 cm

Lời giải



PHẦN 2



Bước sóng $\lambda = \frac{30}{15} = 2 \text{ cm}$.

M thuộc dãy cực đại thứ 2 nên ta có

$$MA - MB = 2\lambda = 4 \text{ (cm)}$$

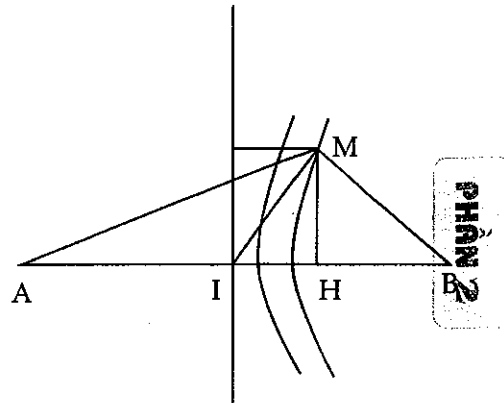
Mặt khác theo Pitago, ta có

$$\begin{cases} MA = \sqrt{AH^2 + MH^2} \\ MB = \sqrt{HB^2 + MH^2} \end{cases}$$

Từ đó suy ra

$$\begin{aligned} \sqrt{AH^2 + MH^2} - \sqrt{HB^2 + MH^2} &= 4 \\ \Leftrightarrow \sqrt{12^2 + MH^2} - \sqrt{4^2 + MH^2} &= 4 \Leftrightarrow MH = 13,42 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

Chọn C.



Câu 36: Trích đề thi thử THPT Lương Thế Vinh – 2016

Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn S_1 và S_2 cách nhau 16cm, dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 80Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40cm/s. Ở mặt nước, gọi Δ là đường trung trực của đoạn S_1S_2 . Trên Δ điểm M cách S_1 10cm, điểm N dao động cùng pha với M và gần M nhất sẽ cách M một đoạn:

- A. 8mm B. 8,8mm C. 9,8mm D. 7mm

Lời giải

M chậm pha so với nguồn $\Delta\varphi_M = \frac{2\pi \cdot AM}{\lambda} = 40\pi \text{ (rad)}$

Điểm M và N cùng pha và N gần M nhất nên ta có

$$\Delta\varphi_N = 42\pi \text{ (rad)} \vee \Delta\varphi_N = 38\pi \text{ (rad)}$$

- Trường hợp 1: $\Delta\varphi_N = 42\pi$

$$\Rightarrow \frac{2\pi \cdot AN}{\lambda} = 42\pi \Rightarrow AN = 10,5 \text{ cm} \Rightarrow OM = 6,8 \text{ cm}$$

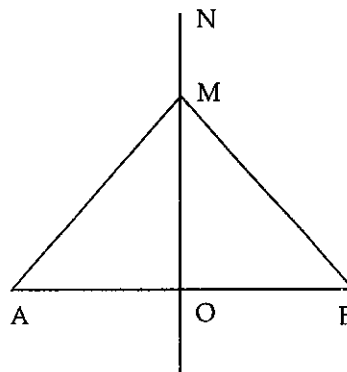
$$\Rightarrow MN = NO - MO = 0,8 \text{ cm} = 8 \text{ mm}$$

- Trường hợp 2: $\Delta\varphi_N = 38\pi$

$$\Rightarrow \frac{2\pi \cdot AN}{\lambda} = 38\pi \Rightarrow AN = 9,5 \text{ cm} \Rightarrow OM = 5,12 \text{ cm} \Rightarrow MN = NO - MO = 0,876 \text{ cm} > 0,8$$

Vậy M cách N đoạn ngắn nhất bằng 8mm.

Chọn A.





3. Dự đoán



1: Một nguồn phát sóng cơ dao động theo phương trình $u = 4 \cos(4\pi t - \frac{\pi}{4})$ (cm). Biết dao động

tại hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 0,5 m có độ lệch pha là $\frac{\pi}{3}$.

Tốc độ truyền của sóng là

- A. 2,0 m/s. B. 6,0 m/s. C. 1,5 m/s. D. 1,0 m/s



2: Tại điểm O trên mặt nước có một nguồn sóng lan truyền với phương trình $u = a \cos(20\pi t + \varphi)$ cm. Tốc độ lan truyền trên mặt nước là 0,5 m/s. Thời gian sóng truyền tới điểm M cách nguồn một khoảng 97 cm là:

- A. 1,94s B. 194s C. 0,97s D. 97s



3: Tại hai điểm A, B trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha với phương trình $u = 4 \cos(30\pi t)$ cm. M là một điểm trên mặt nước dao động với biên độ bằng 8 cm, cách A và B một khoảng là 28 cm và 40 cm. Giữa M và đường trung trực của AB có 3 điểm không dao động. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là:

- A. 0,45 m/s B. 0,48 m/s C. 0,60 m/s D. 0,54 m/s



4: Thang nhạc 7 bậc đầu tiên gồm 7 âm cơ bản là Do¹, Re¹, Mi¹, Fa¹, Sol¹, La¹, Si¹ và cùng với âm Do² sẽ tạo thành một quãng tám, khoảng cách cao độ giữa các âm tương ứng là $1c$; $1c$; $\frac{1}{2}c$; $1c$; $1c$; $1c$; $\frac{1}{2}c$ (c là cung nhạc). Nhưng thang nhạc 7 bậc không đều nên về sau nhạc sĩ người Đức Ăngđrê-Vécmbayơ đã xây dựng thang nhạc 12 bậc trong đó vẫn gồm 7 âm cơ bản, âm Do² và 5 âm phụ, khoảng cách cao độ giữa các âm cơ bản vẫn giữ nguyên. Biết tỉ số tần số dao động của hai âm liên nhau luôn không đổi với $\log_2 \frac{f_{n+1}}{f_n} = \frac{1}{12}$, các âm phụ được gọi tên bằng cách tên của âm cơ bản liền trước nó thêm dấu #. Nếu âm Si¹ có tần số là 494 Hz thì âm có tần số $f = 360$ Hz gần với âm nào nhất trong thang nhạc:

- A. Sol¹ B. Fa¹ C. Sol¹# D. Fa¹#



5: Một cái sáo (một đầu kín, một đầu hở) phát ra âm cơ bản là nốt nhạc Sol tần số 392 Hz. Ngoài âm cơ bản, tần số nhỏ nhất của các họa âm do sáo này phát ra là

- A. 784 Hz. B. 1176 Hz. C. 1568 Hz. D. 392 Hz.



6: Một nguồn điểm O phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Một người đang chuyển động thẳng đều từ A về O với tốc độ 5 m/s. Khi đến điểm B cách nguồn 10 m thì mức cường độ âm tăng thêm 20 dB. Thời gian người đó chuyển động từ A đến B là

- A. 24 s. B. 22 s. C. 18 s. D. 20 s.



7: Sóng cơ là

- A. dao động cơ của các phần tử trong một môi trường.
- B. dao động cơ lan truyền trong một môi trường.
- C. một dạng chuyển động đặc biệt của môi trường.
- D. sự chuyển động của các phần tử trong một môi trường.



8: Một sóng truyền từ nguồn O trên một dây thẳng, nằm dọc theo trục ox theo phương trình $u = 5\cos(20\pi t - 0,5\pi x)$, trong đó u, x được đo bằng cm, t đo bằng s. Phần tử trên dây có tọa độ 20 cm tại thời điểm $t = 0,0125$ s có li độ dao động bằng

- A. 5 cm.
- B. $2,5\sqrt{3}$ cm.
- C. 2,5 cm.
- D. $2,5\sqrt{2}$ cm.



9: Hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn S_1, S_2 cùng biên độ, ngược pha, $S_1S_2 = 13$ cm. Tia S_1y trên mặt nước, ban đầu tia S_1y chứa S_1S_2 . Điểm C luôn ở trên tia S_1y và $S_1C = 5$ cm. Cho S_1y quay quanh S_1 đến vị trí sao cho S_1C là trung bình nhân giữa hình chiếu của chính nó lên S_1S_2 với S_1S_2 . Lúc này C ở trên vân cực đại giao thoa thứ 3 tính từ vân trung tâm. Số vân giao thoa cực tiểu quan sát được là

- A. 9.
- B. 11.
- C. 10.
- D. 8.



10. Trong bài hát "Tiếng đàn bầu" được ca sĩ Trọng Tấn hát

có đoạn: "Tiếng đàn bầu của ta, cung thanh là tiếng mẹ, cung trầm là giọng cha, ngân nga em vẫn hát, tích tịch tình tình tang, tích tịch tình tình tang.....Tiếng đàn bầu Việt Nam, ngân tiếng vang trong gió.....

Ôi! cung thanh, cung trầm rung lòng người sâu thẳm, Việt Nam Hồ

Chí Minh, Việt Nam Hồ Chí Minh". Vậy "thanh và trầm" trong câu hát này chỉ đại lượng nào liên quan đến âm:

- A. Cường độ âm
- B. Độ to
- C. Âm sắc
- D. Độ cao



11. Giả sử cần thiết kế một phòng nghe nhạc với một căn phòng vuông. Ca sĩ bố trí 4 loa giống nhau coi như nguồn điểm ở 4 góc tường, các bức vách được lắp xốp để chống phản xạ. Do một trong 4 loa phải nhường vị trí để đặt chỗ lọ hoa trang trí, ca sĩ này đã thay thế bằng một số loa nhỏ giống nhau có công suất $1/8$ loa ở góc tường và đặt vào trung điểm đường nối vị trí loa ở góc tường với tâm nhà, vậy phải đặt thêm bao nhiêu loa nhỏ để người ngồi ở tâm nhà nghe rõ như 4 loa đặt ở góc tường (bỏ qua giao thoa sóng âm)?

- A. 8
- B. 6
- C. 2
- D. 4



12: Một con lắc đơn khi dao động với biên độ góc $\alpha_1 = 30^\circ$ thì lực căng dây lúc gia tốc cực tiểu là T_1 , khi dao động với biên độ góc $\alpha_2 = 60^\circ$ thì lực căng dây lúc gia tốc cực tiểu là T_2 . Tỉ số T_1/T_2 là

- A. 0,79.
- B. 1,27.
- C. 7,9.
- D. 9,7.



HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ BÌNH LUẬN

PHẦN 2



1: Một nguồn phát sóng cơ dao động theo phương trình $u = 4 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm). Biết dao động tại hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 0,5 m có độ lệch pha là $\frac{\pi}{3}$. Tốc độ truyền của sóng là

A. 2,0 m/s. B. 6,0 m/s. C. 1,5 m/s. D. 1,0 m/s

Lời giải

Theo bài ra ta có: $\frac{\lambda}{6} = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 3 \text{ m} \Rightarrow v = \lambda \cdot f = 3 \cdot 2 = 6 \text{ m/s}$.

Chọn B.



2: Tại điểm O trên mặt nước có một nguồn sóng lan truyền với phương trình $u = a \cos(20\pi t + \varphi)$ cm. Tốc độ lan truyền trên mặt nước là 0,5 m/s. Thời gian sóng truyền tới điểm M cách nguồn một khoảng 97 cm là:

A. 1,94s B. 194s C. 0,97s D. 97s

Lời giải

Thời gian sóng truyền tới điểm M cách nguồn một khoảng 97 cm là:

$$t = \frac{S}{v} = \frac{97}{50} = 1,94 \text{ s}.$$

Chọn A.



3: Tại hai điểm A, B trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha với phương trình $u = 4 \cos(30\pi t)$ cm. M là một điểm trên mặt nước dao động với biên độ bằng 8 cm, cách A và B một khoảng là 28 cm và 40 cm. Giữa M và đường trung trực của AB có 3 điểm không dao động. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là:

A. 0,45 m/s B. 0,48 m/s C. 0,60 m/s D. 0,54 m/s

Lời giải

Giữa M và đường trung trực của AB có 3 điểm không dao động suy ra M nằm trên cực đại giao thoa bậc 3. Ta có $MB - MA = 12 \text{ cm} = 3\lambda \Rightarrow \lambda = 4 \text{ cm} \Rightarrow v = \lambda \cdot f = 60 \text{ cm/s}$

Chọn C.



4: Thang nhạc 7 bậc đầu tiên gồm 7 âm cơ bản là Do¹, Re¹, Mi¹, Fa¹, Sol¹, La¹, Si¹ và cùng với âm Do² sẽ tạo thành một quãng tám, khoảng cách cao độ giữa các âm tương ứng là $1c$; $1c$; $\frac{1}{2}c$; $1c$; $1c$; $1c$; $\frac{1}{2}c$ (c là cung nhạc). Nhưng thang nhạc 7 bậc không đều nên về sau nhạc sĩ người Đức Ăngdrê-Vécmbayơ đã xây dựng thang nhạc 12 bậc trong đó vẫn gồm 7 âm cơ bản, âm Do² và 5 âm phụ, khoảng cách cao độ giữa các âm cơ bản vẫn giữ nguyên. Biết tỉ số tần số dao động



của hai âm liên nhau luôn không đổi với $\log_2 \frac{f_{n+1}}{f_n} = \frac{1}{12}$, các âm phụ được gọi tên bằng cách tên của âm cơ bản liền trước nó thêm dấu #. Nếu âm Si¹ có tần số là 494 Hz thì âm có tần số $f = 360$ Hz gần với âm nào nhất trong thang r^hạc:

A. Sol¹

B. Fa¹

C. Sol¹#

D. Fa¹#

Lời giải

Từ trái qua phải thì các âm có tần số tăng dần.

$$\text{Ta có } \log_2 \frac{f_{n+1}}{f_n} = \frac{1}{12} \rightarrow f_{n+1} = 2 \cdot f_n^{12}$$

$$\text{Suy ra: } \frac{494^{12}}{360^{12}} = 44,6 \Rightarrow 2^5 < 44,6 < 2^6. \text{ Âm có } f = 360 \text{ Hz nằm giữa Fa}^1 \text{ và Fa}^1\#$$

$$\text{Ta có } \begin{cases} f_{\text{Fa}^1\#} = \frac{494}{\sqrt[12]{2^5}} = 370 \text{ Hz} \\ f_{\text{Fa}^1} = \frac{494}{\sqrt[12]{2^6}} = 349,3 \text{ Hz} \end{cases} \quad \text{suy ra nằm gần Fa}^1\# \text{ nhất}$$

Chọn D.



5: Một cái sáo (một đầu kín, một đầu hở) phát ra âm cơ bản là nốt nhạc Sol tần số 392 Hz. Ngoài âm cơ bản, tần số nhỏ nhất của các họa âm do sáo này phát ra là

A. 784 Hz.

B. 1176 Hz.

C. 1568 Hz.

D. 392 Hz.

Lời giải

$$\text{Với ống sáo ta có: } \begin{cases} f = \frac{v}{\lambda} = \frac{m \cdot v}{4 \cdot \ell} \text{ với } m = 1, 3, 5, \dots \\ m = 1: \text{âm phát ra là âm cơ bản} \\ m = 3; m = 5: \text{họa âm bậc 3, bậc 5..} \end{cases}$$

Họa âm có tần số nhỏ nhất ứng với $m = 3$

$$\begin{cases} f_0 = \frac{1 \cdot v}{4 \ell} = 392 \text{ Hz} \\ f_1 = \frac{3 \cdot v}{4 \ell} \end{cases} \Rightarrow \frac{f_1}{392} = 3 \Rightarrow f_1 = 1176 \text{ Hz}$$

Chọn B.



6: Một nguồn điểm O phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Một người đang chuyển động thẳng đều từ A về O với tốc độ 5 m/s. Khi đến điểm B cách nguồn 10 m thì mức cường độ âm tăng thêm 20 dB. Thời gian người đó chuyển động từ A đến B là

A. 24 s.

B. 22 s.

C. 18 s.

D. 20 s.

Lời giải



Ta có $L_B - L_A = 20 \text{ dB} \Rightarrow 10 \lg \frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{R_A}{R_B} \right)^2 = 20 \Rightarrow R_A = 10.R_B = 100 \text{ m} \Rightarrow AB = 90 \text{ m}.$

Thời gian người đó chuyển động từ A đến B là

$$t_{AB} = \frac{AB}{v} = \frac{90}{5} = 18 \text{ s}$$

Chọn C.

PHẦN 2



7: Sóng cơ là

- A. dao động cơ của các phần tử trong một môi trường.
- B. dao động cơ lan truyền trong một môi trường.
- C. một dạng chuyển động đặc biệt của môi trường.
- D. sự chuyển động của các phần tử trong một môi trường.

Lời giải

Sóng cơ là dao động cơ lan truyền trong một môi trường.

Chọn B.



8: Một sóng truyền từ nguồn O trên một dây thẳng, nằm dọc theo trục Ox theo phương trình $u = 5 \cos(20\pi t - 0,5\pi x)$, trong đó u, x được đo bằng cm, t đo bằng s. Phần tử trên dây có tọa độ 20 cm tại thời điểm $t = 0,0125 \text{ s}$ có li độ dao động bằng

- A. 5 cm.
- B. $2,5\sqrt{3} \text{ cm}.$
- C. 2,5 cm.
- D. $2,5\sqrt{2} \text{ cm}.$

Lời giải

Ta có $u = 5 \cos(20\pi t - 0,5\pi x) = 5 \cos\left(20\pi t - 2\pi \frac{x}{4}\right) \Rightarrow \begin{cases} \lambda = 4 \text{ cm} \\ f = 10 \text{ Hz} \end{cases} \Rightarrow T = 0,1$

$$u_M = 5 \cos\left(20\pi t - 2\pi \frac{20}{4}\right) = 5 \cos(20\pi t - 10\pi)$$

Tại $t = 0,0125$ thì $u_M = 2,5\sqrt{2} \text{ cm}$

Chọn D.



9: Hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn S_1, S_2 cùng biên độ, ngược pha, $S_1S_2 = 13 \text{ cm}$. Tia S_1y trên mặt nước, ban đầu tia S_1y chứa S_1S_2 . Điểm C luôn ở trên tia S_1y và $S_1C = 5 \text{ cm}$. Cho S_1y quay quanh S_1 đến vị trí sao cho S_1C là trung bình nhân giữa hình chiếu của chính nó lên S_1S_2 với S_1S_2 . Lúc này C ở trên vân cực đại giao thoa thứ 3 tính từ vân trung tâm. Số vân giao thoa cực tiểu quan sát được là

- A. 9.
- B. 11.
- C. 10.
- D. 8.

Lời giải



Theo bài ra ta có hình và các khoảng cách giữa các điểm như trên hình

Giả sử nguồn S_1 sớm pha hơn S_2 . Tại C là vân cực đại bậc 3.

$$\pi + 2\pi \frac{S_2C - S_1C}{\lambda} = 3.2\pi \Rightarrow \lambda = 2,8 \text{ cm}$$

Gọi N là điểm dao động cực tiểu nằm trên S_1S_2 với $\begin{cases} S_1N = d_1 \\ S_2N = d_2 \end{cases}$

$$\text{Tại N dao động cực tiểu: } \begin{cases} \pi + 2\pi \frac{d_2 - d_1}{2,8} = (2k+1)\pi \\ d_2 = 13 - d_1 \end{cases} \Rightarrow 13 - 2d_1 = 2,8k \Rightarrow d_1 = 6,5 - 1,4k$$

$$\Rightarrow 0 \leq 6,5 - 1,4k \leq 13 \Rightarrow k = \{4; 3; 2; 1; 0; -1; -2; -3; -4\}$$

Chọn A.

10. Trong bài hát "Tiếng đàn bầu" được ca sĩ Trọng Tấn hát có đoạn: "Tiếng đàn bầu của ta, cung thanh là tiếng mẹ, cung trầm là giọng cha, ngân nga em vẫn hát, tích tịch tình tình tang, tích tịch tình tình tang.....Tiếng đàn bầu Việt Nam, ngân tiếng vang trong gió..... Ôi! cung thanh, cung trầm rung lòng người sâu thẳm, Việt Nam Hồ Chí Minh, Việt Nam Hồ Chí Minh". Vậy "thanh và trầm" trong câu hát này chỉ đại lượng nào liên quan đến âm:

- A. Cường độ âm B. Độ to
C. Âm sắc D. Độ cao

Lời giải

Âm thanh và trầm là chỉ 1 đặc trưng sinh lý của âm là độ cao.

Chọn D.

11. Giả sử cần thiết kế một phòng nghe nhạc tại thành phố Thái Bình, với một căn phòng vuông. Ca sĩ bố trí 4 loa giống nhau coi như nguồn điểm ở 4 góc tường, các bức vách được lắp xốp để chống phản xạ. Do một trong 4 loa phải nhường vị trí để đặt chỗ lọ hoa trang trí, ca sĩ này đã thay thế bằng một số loa nhỏ giống nhau có công suất $1/8$ loa ở góc tường và đặt vào trung điểm đường nối vị trí loa ở góc tường với tâm nhà, vậy phải đặt thêm bao nhiêu loa nhỏ để người ngồi ở tâm nhà nghe rõ như 4 loa đặt ở góc tường (bỏ qua giao thoa sóng âm)?

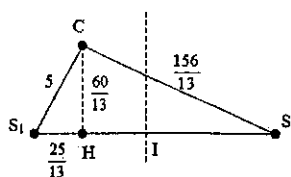
- A. 8 B. 6 C. 2 D. 4

Lời giải

Gọi số loa nhỏ cần lắp thêm là n. Ta có

$$I = \frac{n \cdot \frac{P}{8}}{4\pi \cdot \left(\frac{R}{2}\right)^2} = \frac{P}{4\pi R^2} \Rightarrow n = 2$$

Chọn C.



PHẦN 2



12: Một con lắc đơn khi dao động với biên độ góc $\alpha_1 = 30^\circ$ thì lực căng dây lúc gia tốc cực tiểu là T_1 , khi dao động với biên độ góc $\alpha_2 = 60^\circ$ thì lực căng dây lúc gia tốc cực tiểu là T_2 . Tỉ số T_1/T_2 là

- A. 0,79. B. 1,27. C. 7,9. D. 9,7.

Lời giải

Lực căng dây treo : $T = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0)$

Gia tốc con lắc đơn : $\begin{cases} a_t = g \sin \alpha \\ a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)}{l} = 2g(\cos \alpha - \cos \alpha_0) \end{cases}$

Khi $\alpha_0 = 60^\circ$ ta có :

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{g^2 \sin^2 \alpha + 4g^2(\cos \alpha - \cos 60^\circ)^2}$$

$$a = \sqrt{g^2 \sin^2 \alpha + 4g^2(\cos \alpha - 0,5)^2} = \sqrt{100 \sin^2 \alpha + 400 \cos^2 \alpha - 400 \cos \alpha + 100}$$

$$a = \sqrt{100(1 - \cos^2 \alpha) + 400 \cos^2 \alpha - 400 \cos \alpha + 100} = \sqrt{300 \cos^2 \alpha - 400 \cos \alpha + 200}$$

$$a = 10\sqrt{3 \cos^2 \alpha - 4 \cos \alpha + 2}$$

$$a = 10\sqrt{3 \left[\cos^2 \alpha - \frac{4}{3} \cos \alpha + \frac{2}{3} \right]} = 10\sqrt{3 \left[\left(\cos \alpha - \frac{2}{3} \right)^2 + \frac{2}{9} \right]}$$

$$a_{\min} \text{ khi } \cos \alpha = \frac{2}{3} \quad (1)$$

Khi $\alpha_0 = 30^\circ$ ta có :

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{g^2 \sin^2 \alpha + 4g^2(\cos \alpha - \cos 30^\circ)^2}$$

$$a = \sqrt{g^2 \sin^2 \alpha + 4g^2 \left(\cos \alpha - \frac{\sqrt{3}}{2} \right)^2} = \sqrt{100 \sin^2 \alpha + 400 \cos^2 \alpha - 400\sqrt{3} \cos \alpha + 300}$$

$$a = \sqrt{100(1 - \cos^2 \alpha) + 400 \cos^2 \alpha - 400\sqrt{3} \cos \alpha + 300} = \sqrt{300 \cos^2 \alpha - 400\sqrt{3} \cos \alpha + 400}$$

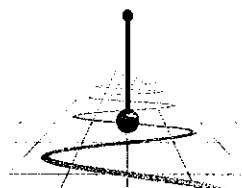
$$a = 10\sqrt{3 \cos^2 \alpha - 4\sqrt{3} \cos \alpha + 4}$$

$$a = 10\sqrt{3 \left[\cos^2 \alpha - 2\frac{2}{\sqrt{3}} \cos \alpha + \frac{4}{3} \right]} = 10\sqrt{3 \left[\left(\cos \alpha - \frac{2}{\sqrt{3}} \right)^2 \right]}$$

$$\text{Vậy } a_{\min} \text{ khi } \cos \alpha = 1 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{mg(3 \cdot 1 - 2 \cos 30^\circ)}{mg(3 \cdot \frac{2}{3} - 2 \cos 60^\circ)} \approx 1,27$$

Chọn B.



ĐIỆN XOAY CHIỀU (6 NGÀY)

- I. Kế hoạch học tập
- II. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí
- III. Dự đoán

I. Kế hoạch học tập

Phần Điện xoay chiều luôn là một phần khó và chiếm số điểm rất lớn trong đề thi, thường những câu phân loại sẽ rơi vào phần này. Trong 6 ngày học môn này, chúng ta phải nắm vững các kiến thức cơ bản sau: (do khuôn khổ của cuốn sách, tác giả không trình bày cụ thể nội dung trong sách này mà chỉ hướng dẫn học, các em học sinh có thể xem lại bài vở trên lớp, hoặc có thể xem trong sách Công phá Vật lí - Tăng Hải Tuân hay Chinh phục điện xoay chiều - Nguyễn Đình Yên, Bùi Đình Hiếu).

Ngày 12: *Ngày đầu chúng ta hãy điểm qua và học lại toàn bộ lí thuyết trong chương.*

- Đại cương điện xoay chiều
 - + Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều?
 - + Các biểu thức từ thông, suất điện động; hiệu điện thế, dòng điện xoay chiều.
 - Các giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều
 - Định luật ôm cho các loại đoạn mạch, công hưởng điện.
 - Công suất của dòng điện xoay chiều: Công suất tức thời, công suất trung bình.
 - Máy biến áp (định nghĩa, cấu tạo, nguyên tắc hoạt động, công thức máy biến áp), truyền tải điện năng.
 - Động cơ không đồng bộ ba pha (định nghĩa, nguyên tắc hoạt động)
- Cuối cùng, làm 5 câu trong phần II: chất lọc các câu hỏi từ mức khá trở lên.

Ngày 13: *Bài tập đại cương về điện xoay chiều.*

Trong ngày này, chúng ta hãy xem lại các phương pháp giải, các bài tập về đại cương điện xoay chiều như: bài toán viết biểu thức cường độ dòng điện, hiệu điện thế; bài toán liên quan đến các giá trị tức thời u, i ; bài toán về các công thức tính tổng trở, định luật ôm, công suất, hệ số công suất.

Cuối cùng, làm 5 câu tiếp theo trong phần II: chất lọc các câu hỏi từ mức khá trở lên.

Ngày 14: *Bài toán điện trở R biến thiên.*

Trong ngày này, chúng ta học về bài toán điện trở R biến thiên, gồm các bài toán cơ bản cần nắm vững như:

Xét mạch RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm.

- Thay đổi R để $I, U_R, U_L, U_C, \cos \varphi$ đạt giá trị lớn nhất.
- Thay đổi R để công suất toàn mạch đạt giá trị lớn nhất, các hệ quả.
- Thay đổi R thấy 2 giá trị cho cùng công suất, tìm mối liên hệ của 2 giá trị này với giá trị làm cho công suất trong mạch đạt giá trị cực đại.
- Thay đổi R để hiệu điện thế giữa hai đầu RL, RC, LC đạt cực đại.

Cuối cùng, làm 5 câu tiếp theo trong phần II: chất lọc các câu hỏi từ mức khá trở lên.



Ngày 15: *Bài toán tự điện $\mathcal{P}$, cuộn cảm $\mathcal{L}$ biến thiên*

- Thay đổi L (hoặc C) để hiệu điện thế giữa hai đầu R ; công suất trong mạch; cường độ hiệu dụng; hệ số công suất trong mạch đạt giá trị lớn nhất.
- Thay đổi L (hoặc C) để hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu L (hoặc C) đạt giá trị lớn nhất. Các hệ quả.
- Thay đổi L (hoặc C) thấy 2 giá trị của L (hoặc C) cho công suất của mạch có giá trị như nhau. Tìm mối liên hệ với giá trị để cho hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu L (hoặc C) đạt giá trị lớn nhất.
- Thay đổi L (hoặc C) thấy 2 giá trị của L (hoặc C) cho U_L (hoặc U_C) có giá trị như nhau. Tìm mối liên hệ với giá trị để cho hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu L (hoặc C) đạt giá trị lớn nhất.
- Thay đổi L (hoặc C) thấy 2 giá trị của L (hoặc C) cho U_L (hoặc U_C) có giá trị như nhau. Tìm mối liên hệ giữa độ lệch pha giữa u và i tương ứng với hai giá trị đó.
- Thay đổi L (hoặc C) để hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu LR (hoặc LC) đạt giá trị lớn nhất.

Cuối cùng, làm 5 câu tiếp theo trong phần II: chất lọc các câu hỏi từ mức khá trở lên.

Ngày 16: *Bài toán tần số biến thiên*

Bài toán này có rất nhiều dạng, liệt kê ra đây khó có thể hết. Tuy nhiên, chúng ta phải nhớ và ôn lại các bài toán cơ bản về phần này như:

- Thay đổi f để hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu R đạt giá trị lớn nhất: f_R
- Thay đổi f để hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu L đạt giá trị lớn nhất: f_L
- Thay đổi f để hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu C đạt giá trị lớn nhất: f_C
- Mối liên hệ giữa f_R , f_L , f_C

Cuối cùng, làm 5 câu tiếp theo trong phần II: chất lọc các câu hỏi từ mức khá trở lên.

Ngày 17: *Máy biến áp, truyền tải điện năng*

- Ôn lại các bài toán về máy biến áp lí tưởng, truyền tải điện năng (trường hợp công suất nơi truyền không đổi; công suất nơi nhận không đổi,...)
- Làm nốt các câu còn lại trong phần II. Xem lại và kiểm tra lại lần cuối toàn bộ kiến thức.



2. Chất lượng tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lý



1: Trích đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016

Một khung dây gồm 50 vòng dây, quay trong từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với trục quay của khung với tốc độ 1800 vòng/phút. Từ thông cực đại qua mỗi vòng dây của khung là $2 \cdot 10^{-4}$ Wb. Tại thời điểm $t = 0$, véc tơ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Sau $1/4$ chu kỳ đầu tiên thì độ lớn suất điện động trung bình xuất hiện trong khung dây là:

- A. 0,94V B. 1,88V C. 1,2V D. 2,3V



2: Trích đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016

Một khu tập thể tiêu thụ một công suất điện 14289 W, trong đó các dụng cụ điện của khu này đều hoạt động bình thường ở hiệu điện thế hiệu dụng là 220 V. Điện trở của dây tải điện từ nơi cấp điện đến khu tập thể là r . Khi khu tập thể không dùng máy biến áp hạ thế, để các dụng cụ điện của khu này hoạt động bình thường thì hiệu điện thế hiệu dụng ở nơi cấp điện là 359 V, khi đó hiệu điện thế tức thời ở hai đầu dây của khu tập thể nhanh pha $\frac{\pi}{6}$ so với dòng điện tức thời chạy trong mạch. Khi khu tập thể dùng máy biến áp hạ thế lí tưởng có tỉ số $\frac{N_1}{N_2} = 15$, để các dụng cụ điện của khu này vẫn hoạt động

bình thường giống như khi không dùng máy biến áp hạ thế thì hiệu điện thế hiệu dụng ở nơi cấp điện là (biết hệ số công suất ở mạch sơ cấp của máy biến áp hạ thế bằng 1):

- A. 1654 V. B. 3309 V. C. 4963 V. D. 6616 V.



3: Trích đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016

Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi với điện áp hiệu dụng là $U = 10$ KV và công suất truyền đi là P có giá trị không đổi, hệ số công suất bằng 1. Hiệu suất truyền tải điện năng bằng 91%. Để giảm công suất hao phí trên dây chỉ còn 4% công suất truyền đi thì điện áp hiệu dụng nơi truyền đi phải tăng thêm

- A. 2 KV. B. 2,5 KV. C. 5 KV. D. 1,25 KV.



4: Trích đề thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Một học sinh quấn một máy biến áp có số vòng dây cuộn thứ cấp gấp hai lần số vòng dây cuộn sơ cấp. Khi đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là $1,92U$. Khi kiểm tra thì phát hiện trong cuộn thứ cấp có 40 vòng dây bị quấn ngược chiều so với đa số các vòng dây trong đó. Bỏ qua mọi hao phí máy biến thế. Tổng số vòng dây đã được quấn trong máy biến thế này là

- A. 3000 vòng. B. 2000 vòng. C. 6000 vòng. D. 1500 vòng.



5: Trích đề thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Đặt điện áp xoay chiều: $u = U_0 \cos(100\pi t + \varphi)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp R_1 và R_2 và cuộn thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Biết $R_1 = 2R_2 = 50\sqrt{3}\Omega$. Điều chỉnh giá trị của L cho đến khi



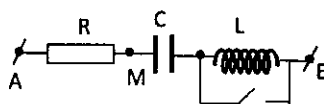
hiệu điện thế tức thời giữa 2 đầu đoạn mạch chứa R_2 và L lệch pha cực đại so với hiệu điện hai đầu đoạn mạch. Giá trị của độ tự cảm L lúc đó là:

- A. $1/4\pi$ (H) B. $3/4\pi$ (H) C. 4π (H) D. 2π (H)



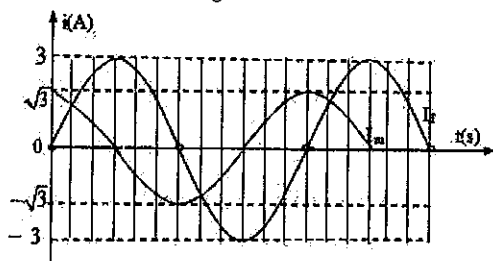
6: Trích đề thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Cho mạch điện như hình vẽ. Điện áp xoay chiều ổn định giữa hai đầu A và B là $u = 100\sqrt{6} \cos(\omega t + \varphi)$. Khi K mở hoặc đóng, thì đồ



thị cường độ dòng điện qua mạch theo thời gian tương ứng là i_m và i_d được biểu diễn như hình bên.

Điện trở các dây nối rất nhỏ. Giá trị của R bằng:



- A. 100Ω . B. $50\sqrt{2}\Omega$ C. $50\sqrt{3}\Omega$. D. $100\sqrt{3}\Omega$.



7: Trích đề thi thử THPT Lý Tự Trọng - Nam Định - 2016

Mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L , tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Trong đó R , C không đổi, L thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$. Cho L thay đổi, khi L lần lượt bằng L_1 ; L_2 thì cường độ dòng điện trong mạch có cùng giá trị hiệu dụng và pha ban đầu tương ứng là $-\pi/3$ và $\pi/6$. Hệ số công suất của mạch khi $L = L_1$ bằng

- A. 0,71 B. 0,50 C. 0,87 D. 0



8: Trích đề thi thử THPT Lý Tự Trọng - Nam Định - 2016

Một quạt điện gia đình là động cơ không đồng bộ một pha hoạt động bình thường ở điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V. Khi quạt hoạt động bình thường thì công suất có ích do quạt sinh ra là 82,5W và hệ số công suất của quạt là $\cos \varphi = 0,9$. Cho rằng hao phí trên quạt chỉ do tỏa nhiệt trên dây dẫn của các cuộn dây có điện trở thuần 22Ω . Biết hiệu suất của quạt điện luôn lớn hơn 50%. Khi hoạt động bình thường cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua quạt điện bằng

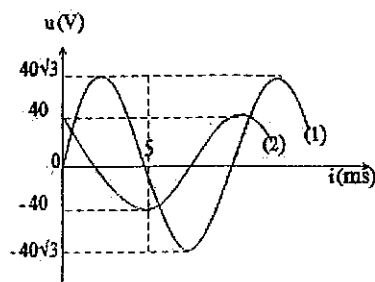
- A. 9,6 A B. 7,5 A C. 0,5 A D. 0,4 A





9: Trích đề thi thử THPT Lý Tự Trọng – Nam Định – 2016

Một mạch xoay chiều gồm hai hộp kín X và Y mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều thì đồ thị điện áp hai đầu hộp X là (1) và hai đầu hộp Y là (2) như hình vẽ. Biểu thức điện áp hai đầu mạch là



- A. $u = 80 \cos(100\pi t + \pi/6)$ V
B. $u = 80$
 $\sqrt{2} \cos(200\pi t - \pi/6)$ V
C. $u = 80 \cos(200\pi t - \pi/3)$ V
D. $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$ V



10: Trích đề thi thử THPT Lý Tự Trọng – Nam Định – 2016

Một máy phát điện xoay chiều một pha có roto là một nam châm điện có một cặp cực, quay đều với tốc độ n (vòng/s). Một đoạn mạch RLC nối tiếp được mắc vào hai cực của máy. Khi roto quay với tốc độ $n_1 = 60$ (vòng/phút) thì dung kháng của tụ điện bằng R ; khi rôto quay với tốc độ $n_2 = 80$ (vòng/phút) thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại. Bỏ qua điện trở thuần ở các cuộn dây phần ứng máy phát. Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch đạt cực đại thì roto phải quay với tốc độ bằng

- A. 240 vòng/phút B. 120 vòng/phút C. 48 vòng/phút D. 68 vòng/phút



11: Trích đề thi thử THPT Chuyên Quốc học Huế – 2016

Cho một đoạn mạch xoay chiều AB gồm ba đoạn AM, MN, NB mắc nối tiếp. Đoạn AM chỉ có điện trở thuần, đoạn MN chỉ có tụ điện và đoạn NB chỉ có cuộn dây. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều có điện áp hiệu dụng $U = 120$ V và tần số $f = 50$ Hz thì u_{MB} và u_{AM} lệch pha nhau $\frac{\pi}{3}$, còn u_{AB} và u_{MB} lệch pha nhau $\frac{\pi}{6}$. Tỉ số giữa điện trở cuộn dây và điện trở mắc vào AM là

- A. 1/2 B. 1/3 C. 3 D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$



12: Trích đề thi thử THPT Chuyên Quốc học Huế – 2016

Một khung dây dẫn phẳng dẹt, quay đều quanh trục Δ nằm trong mặt phẳng khung dây, trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay Δ . Từ thông cực đại qua diện tích khung dây bằng $\frac{11\sqrt{2}}{6\pi}$ (Wb), tại thời điểm t , từ thông diện tích khung dây và suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây có độ lớn bằng $\frac{11\sqrt{2}}{12\pi}$ (Wb) và $110\sqrt{2}$ (V). Tần số của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây là

- A. 60Hz B. 120Hz C. 100Hz D. 50Hz



13: Trích đề thi thử THPT Chuyên Sư phạm Hà Nội – 2016



Cho đoạn mạch AB gồm cuộn dây (có điện trở thuần $R = 100\Omega$ và độ tự cảm $L = \frac{\sqrt{3}}{\pi}$ H mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = \frac{\sqrt{3}}{4\pi} \cdot 10^{-4} F$. Đặt vào hai đầu AB một điện áp $u_{AB} = 200\cos(100\pi t)$ (V). Ở thời điểm mà điện áp tức thời giữa hai đầu AB có giá trị $u_{AB} = +100\sqrt{3}$ (V) và đang giảm thì điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây có giá trị bằng?

A. $u_d = +100\sqrt{3}$ (V)

B. $u_d = -100\sqrt{3}$ (V)

C. $u_d = +100\sqrt{6}$ (V)

D. $u_d = -100\sqrt{6}$ (V)





14: Trích đề thi thử THPT Thanh Oai – 2016

Đoạn mạch AB nối tiếp gồm hai đoạn mạch AM và MB. Đoạn mạch AM là một cuộn dây có điện trở $R = 40\sqrt{3} \Omega$ và độ tự cảm $L = \frac{0,4}{\pi} \text{ H}$, đoạn mạch MB là một tụ điện có điện dung C thay đổi được, C có giá trị hữu hạn và khác không. Đặt vào AB một điện áp $u_{AB} = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ (V)}$, điều chỉnh C để tổng điện áp hiệu dụng ($U_{AM} + U_{MB}$) đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại của tổng số này là

- A. 440 (V) B. 120(V) C. $240\sqrt{2}$ (V) D. $250\sqrt{2}$ (V)



15: Trích đề thi thử THPT Tĩnh Gia 3 – Thanh Hóa – 2016

Cho mạch điện gồm điện trở thuần R , cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc theo thứ tự $L - R - C$, M nằm giữa L và R , N nằm giữa R và C . Đặt vào hai đầu AB một điện áp xoay chiều có biểu thức: $u_{AB} = U\sqrt{2} \cos \omega t \text{ (V)}$, tần số góc ω thay đổi được. Khi $\omega = \omega_1$ thì điện áp giữa hai đầu các đoạn mạch AN và MB vuông pha với nhau. Khi đó $U_{AN} = 50\sqrt{5} \text{ V}$, $U_{MB} = 100\sqrt{5} \text{ V}$ và mạch tiêu thụ công suất $P = 50 \text{ W}$. Khi thay đổi tần số góc ω đến giá trị $\omega = \omega_2 = 100\pi\sqrt{2} \text{ rad/s}$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại. Giá trị của ω_1 là:

- A. $\omega_1 = 100\pi \text{ (rad/s)}$ B. $\omega_1 = 120\pi \text{ (rad/s)}$ C. $\omega_1 = 50\pi \text{ (rad/s)}$ D. $\omega_1 = 60\pi \text{ (rad/s)}$



16: Trích đề thi thử THPT Tĩnh Gia 3 – Thanh Hóa – 2016

Cho cuộn dây có $r = 50\Omega$; $Z_L = 50\sqrt{3}\Omega$ mắc nối tiếp với mạch điện X gồm hai trong ba phần tử R , L , C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều. Sau khi điện áp trên cuộn dây đạt cực đại một phần tư chu kỳ thì điện áp trên X đạt cực đại. Trong hộp X có:

- A. $R = \sqrt{3} Z_C$ B. $R = \sqrt{3} Z_L$ C. $R = \sqrt{2} Z_C$ D. $R = \sqrt{2} Z_L$



17: Trích đề thi thử THPT Triệu Sơn – 2016

Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần R_1 mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C , đoạn mạch MB gồm điện trở thuần R_2 mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Đặt điện áp xoay chiều có tần số và giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB. Khi đó đoạn mạch AB tiêu thụ công suất bằng 160 W và có hệ số công suất bằng 1. Nếu nối tắt hai đầu tụ điện thì điện áp hai đầu đoạn mạch AM và MB có cùng giá trị hiệu dụng nhưng lệch pha nhau $\frac{\pi}{3}$, công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AB trong trường hợp này bằng

- A. 60 W. B. 120 W. C. 160 W. D. 180 W.



18: Trích đề thi thử THPT Triệu Sơn – 2016

Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , tụ điện có điện dung C . Khi tần số là f_1 thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại $U_{C_{\max}}$. Khi tần số $f_2 = \frac{\sqrt{6}}{2} f_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần đạt giá trị cực đại $U_{R_{\max}}$. Khi tần số $f_3 = \frac{2}{\sqrt{3}} f_2$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện bằng 150 V . Giá trị $U_{C_{\max}}$ gần giá trị nào sau đây nhất sau đây ?



- A. 200 V. B. 220 V. C. 120 V. D. 180 V.



19: Trích đề thi thử THPT Triệu Sơn – 2016

Điện năng được truyền từ nơi phát đến một xưởng sản xuất bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là 90%. Ban đầu xưởng sản xuất này có 90 máy hoạt động, vì muốn mở rộng quy mô sản xuất nên xưởng đã nhập về thêm một số máy. Hiệu suất truyền tải lúc sau (khi có thêm các máy mới cùng hoạt động) đã giảm đi 10% so với ban đầu. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây, công suất tiêu thụ điện của các máy hoạt động (kể cả các máy mới nhập về) đều như nhau và hệ số công suất trong các trường hợp đều bằng 1. Nếu giữ nguyên điện áp nơi phát thì số máy hoạt động đã được nhập về thêm là

- A. 50. B. 160. C. 100. D. 70.



20: Trích đề thi thử THPT Chuyên KHTN – 2016

Cho một mạch điện xoay chiều AB gồm điện trở thuần $R = 100 \Omega$, cuộn dây thuần cảm L , tụ điện có điện dung C . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều không đổi $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t) (V)$ biết $Z_L = 2Z_C$. Ở thời điểm t hiệu điện thế hai đầu điện trở R là 60V, hai đầu tụ điện là 40V. Hỏi hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch AB khi đó là:

- A. $220\sqrt{2} V$ B. 72,11 V C. 100V D. 20V



21: Trích đề thi thử THPT Chuyên Thái Bình – 2016

Đoạn mạch AB gồm đoạn AM chứa tụ điện có điện dung C thay đổi được và điện trở thuần R , đoạn MB chứa cuộn dây không thuần cảm có điện trở r . Đặt vào mạch điện áp $u = 150\sqrt{2} \cos(100\pi t) (V)$. Khi chỉnh C đến giá trị $C = C_1 = 62,5/\pi (\mu F)$ thì mạch tiêu thụ với công suất cực đại 93,75W. Khi $C = C_2 = 1/9\pi (mF)$ thì điện áp hai đầu mạch AM và MB vuông pha. Điện áp hiệu dụng hai đầu MB khi đó là

- A. 120V B. 90V C. $90\sqrt{2} V$ D. $75\sqrt{2} V$



22: Trích đề thi thử THPT Chuyên Thái Bình – 2016

Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t) (V)$ (U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cuộn dây có hệ số công suất 0,97 và tụ điện có điện dung thay đổi được. Điều chỉnh C để tổng điện áp hiệu dụng trên cuộn dây và tụ điện có giá trị lớn nhất, khi đó tỉ số cảm kháng và dung kháng của mạch điện có giá trị gần nhất nào sau đây?

- A. 0,52 B. 0,71 C. 0,86 D. 0,26



23: Trích đề thi thử THPT Phú Nhuận – 2016

Điện áp xoay chiều ở phòng thực hành có giá trị hiệu dụng 24V tần số 50Hz. Một học sinh cần phải quấn một máy biến áp để từ điện áp nói trên tạo ra được điện áp hiệu dụng bằng 12V ở hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở. Sau khi quấn máy một thời gian, học sinh này quên mất số vòng dây của các cuộn dây. Để tạo ra được máy biến áp theo đúng yêu cầu học sinh này đã nối cuộn sơ cấp của máy với điện áp của phòng thực hành sau đó dùng vôn kế có điện trở rất lớn để đo điện áp ở cuộn thứ cấp để hở. Ban đầu kết quả đo được là 8,4V. Sau khi quấn thêm 55 vòng dây vào cuộn thứ cấp thì kết quả đo được



là 15V. Bỏ qua mọi hao phí ở máy biến áp. Để tạo ra được máy biến áp theo đúng yêu cầu học sinh này cần phải tiếp tục giảm bao nhiêu vòng dây của cuộn thứ cấp?

- A. 15 vòng. B. 40 vòng. C. 20 vòng. D. 25 vòng.



24: Trích đề thi thử THPT Cẩm Bình – 2016

Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB theo thứ tự gồm điện trở $R = 90\Omega$; cuộn dây không thuần cảm có $r = 10\Omega$ và tụ điện có điện dung C thay đổi được. M là điểm nối giữa R và cuộn dây. Khi $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch MB đạt giá trị cực tiểu bằng U_1 . Khi $C = C_2 = \frac{C_1}{2}$ thì điện áp hiệu dụng trên tụ điện đạt giá trị cực đại bằng U_2 . Tỷ số $\frac{U_2}{U_1}$ bằng:

- A. $9\sqrt{2}$ B. $\sqrt{2}$ C. $10\sqrt{2}$ D. $5\sqrt{2}$



25: Trích đề thi thử THPT Cẩm Bình – 2016

Cho đoạn mạch RLC nối tiếp (cuộn dây thuần cảm) với $CR^2 < 2L$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (V) với ω thay đổi được. Điều chỉnh ω để điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt cực đại, khi đó điện áp hiệu dụng trên điện trở gấp 5 lần điện áp hiệu dụng trên cuộn dây. Hệ số công suất của đoạn mạch đó là:

- A. $\frac{5}{\sqrt{31}}$ B. $\frac{2}{\sqrt{29}}$ C. $\frac{5}{\sqrt{29}}$ D. $\frac{3}{\sqrt{19}}$



26: Trích đề thi thử THPT Chuyên ĐH Vinh – 2016

Một khung kim loại phẳng, dẹt, hình tròn quay đều xung quanh một trục đối xứng Δ nằm trong mặt phẳng khung, trong một từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ vuông góc với Δ . Tại thời điểm t , từ thông qua khung và suất điện động cảm ứng trong khung có độ lớn tương ứng bằng $11 \frac{\sqrt{6}}{36\pi}$ (Wb) và $110\sqrt{2}$

V. Biết từ thông cực đại qua khung bằng $11 \frac{\sqrt{6}}{18\pi}$ (Wb). Tần số của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung là

- A. 60 Hz B. 50 Hz C. 80 Hz D. 100 Hz



27: Trích đề thi thử THPT Chuyên ĐH Vinh – 2016

Trong một giờ thực hành, một học sinh được yêu cầu lắp một quạt điện, trên quạt ghi 180 V – 120 W và quạt phải hoạt động bình thường, vào điện áp xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng 220 V. Học sinh này chỉ được sử dụng thêm một biến trở nối tiếp với quạt. Ban đầu học sinh này đặt giá trị biến trở là 70Ω , đo thấy cường độ dòng điện trong mạch là 0,75A nhận thấy công suất quạt đạt 92,8 % công suất có ích. Coi hệ số công suất mạch điện xoay chiều luôn bằng 1. Muốn quạt hoạt động bình thường phải điều chỉnh biến trở

- A. Giảm đi 10Ω B. tăng thêm 10Ω C. tăng thêm 12Ω D. giảm đi 12Ω



28: Trích đề thi thử THPT Chuyên ĐH Vinh - 2016

Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB theo thứ tự từ trái sang phải là điện trở R, tụ điện C và hộp X, điểm M giữa tụ C và hộp X, một hiệu điện thế xoay chiều thì các hiệu điện thế $u_{AM} = 60 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ và $u_x = 60\sqrt{6} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$. Biết $R = 30\sqrt{3} \Omega$, $C = \frac{10^{-3}}{3\pi}$ (F). Công suất tiêu thụ của mạch hộp X bằng

A. $60\sqrt{3}$ W B. 60 W C. 30 W D. $30\sqrt{3}$ W



29: Trích đề thi thử THPT Hòn Gai - 2016

Đặt điện áp $u = 10\sqrt{2} \cos(2\pi ft)$ (V) (f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm ba phần tử mắc nối tiếp theo thứ tự: điện trở thuần R; cuộn dây có điện trở và tụ điện. Gọi M là điểm nối giữa R và cuộn dây; N là điểm nối giữa cuộn dây và tụ điện. Khi $f = f_1$ thì $U_{AM} = U_{MN} = 2V$; $U_{NB} = 10V$. Khi $f = f_2$ trong mạch có hiện tượng cộng hưởng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần gần giá trị nào nhất sau đây:

- A. 3,6V B. 7,2V C. 5,2V D. 14V



30: Trích đề thi thử THPT Hòn Gai - 2016

Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F mắc nối tiếp. Khi thay đổi giá trị của biến trở thì ứng với hai giá trị R_1 và R_2 ($R_1 \neq R_2$) thì điện áp hai đầu đoạn mạch lần lượt lệch pha φ_1, φ_2 , so với dòng điện trong mạch (với $\varphi_1 = 2\varphi_2$) và mạch tiêu thụ cùng một công suất P. Giá trị của P là

- A. 86,46W. B. 50,25W. C. 21,65W. D. 43,35W



31: Trích đề thi thử THPT Hòn Gai - 2016

Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp thì hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 100V. Nếu giữ nguyên số vòng dây của cuộn sơ cấp, giảm số vòng dây cuộn thứ cấp đi 100 vòng thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 90V. Nếu giữ nguyên số vòng dây của cuộn thứ cấp như ban đầu; giảm số vòng dây của cuộn sơ cấp đi 100 vòng thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 112,5V. Bỏ qua mọi hao phí trong máy biến áp. Giá trị của U bằng:

- A. 90V B. 125V C. 40V D. 30V



32: Trích đề thi thử THPT Lương Thế Vinh - 2016

Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Khi $L = L_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện đạt cực đại U_{Cmax} và khi đó công suất tiêu thụ của mạch là 100W. Khi $L = L_2$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt cực đại và khi đó công suất tiêu thụ của mạch là 56,25W. Tỷ số U_{Cmax}/U_{Lmax} là?

- A. 3/4 B. 16/9 C. 9/16 D. 4/3



33: Trích đề thi thử THPT Lương Thế Vinh – 2016

Một dòng điện có ghi 220 – 176W, hệ số công suất bằng 0,8 được mắc vào mạch điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 380V. Để động cơ hoạt động bình thường, phải mắc động cơ nối tiếp một điện trở thuần có giá trị là

- A. 176 Ω B. 180 Ω C. 300 Ω D. 220 Ω



34: Trích đề thi thử THPT Nam Đàn – 2016

Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần $R = 30 \Omega$, đoạn mạch MB gồm cuộn dây có điện trở thuần $r = 10 \Omega$ và cảm kháng $Z_L = 30 \Omega$ mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào A, B điện áp xoay chiều $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t)(V)$. Thay đổi C thì thấy khi $C = C_m$ thì điện áp hiệu dụng U_{MB} đạt cực tiểu. Dung kháng Z_{C_m} và điện áp U_{MB} khi đó bằng

- A. 30 Ω , $25\sqrt{2} V$. B. 60 Ω , 25 V. C. 60 Ω , $25\sqrt{2} V$. D. 30 Ω , 25 V.



35: Trích đề thi thử THPT Nam Đàn – 2016

Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có tụ điện, giữa hai điểm M và N chỉ có điện trở thuần, giữa hai điểm N và B chỉ có cuộn dây thuần cảm. Điện áp hiệu dụng hai điểm A và B là $100\sqrt{3} V$ tần số $f = 50 \text{ Hz}$, và cường độ hiệu dụng chạy qua mạch là 1A. Điện áp tức thời trên đoạn AN và trên đoạn MB lệch pha nhau $\frac{\pi}{3}$ nhưng giá trị hiệu dụng thì bằng nhau. Dung kháng của tụ điện là

- A. $\frac{100}{\pi}(\mu F)$ B. $\frac{50}{\sqrt{3}\pi}(\mu F)$ C. $\frac{100}{\sqrt{3}\pi}(\mu F)$ D. $\frac{200}{\pi}(\mu F)$



HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ BÌNH LUẬN

Câu 1: Trích đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016

Một khung dây gồm 50 vòng dây, quay trong từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với trục quay của khung với tốc độ 1800 vòng/phút. Từ thông cực đại qua mỗi vòng dây của khung là $2 \cdot 10^{-4}$ Wb. Tại thời điểm $t = 0$, véc tơ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Sau $1/4$ chu kỳ đầu tiên thì độ lớn suất điện động trung bình xuất hiện trong khung dây là:

- A. 0,94V B. 1,88V C. 1,2V D. 2,3V

Lời giải

Tần số góc trong khung dây là:

$$\omega = \frac{1800 \cdot 2\pi}{60} = 60\pi \text{ rad/s}$$

Biểu thức từ thông:

$$\phi = \phi_0 \cos(\omega t) = 2 \cdot 10^{-4} \cos(60\pi t) \text{ (Wb)}$$

Biểu thức suất điện

$$e = 50 \cdot 60\pi \cdot 2 \cdot 10^{-4} \sin(60\pi t) = 0,6\pi \sin(60\pi t)$$

Suất điện động trung bình cần tìm là:

$$\bar{E} = \frac{1}{T} \int_0^{T/4} e \cdot dt = \frac{1}{T} \int_0^{T/4} 0,6\pi \sin(60\pi t) dt = 1,2$$

Chọn C.

PHẦN 3

Câu 2: Trích đề thi thử THPT Anh Sơn – Nghệ An – 2016

Một khu tập thể tiêu thụ một công suất điện 14289 W, trong đó các dụng cụ điện của khu này đều hoạt động bình thường ở hiệu điện thế hiệu dụng là 220 V. Điện trở của dây tải điện từ nơi cấp điện đến khu tập thể là r . Khi khu tập thể không dùng máy biến áp hạ thế, để các dụng cụ điện của khu này hoạt động bình thường thì hiệu điện thế hiệu dụng ở nơi cấp điện là 359 V, khi đó hiệu điện thế tức thời ở hai đầu dây của khu tập thể nhanh pha $\frac{\pi}{6}$ so với dòng điện tức thời chạy trong mạch. Khi khu tập thể dùng máy biến áp hạ thế lí tưởng có tỉ số $\frac{N_1}{N_2} = 15$, để các dụng cụ điện của khu này vẫn hoạt động bình thường giống như khi không dùng máy biến áp hạ thế thì hiệu điện thế hiệu dụng ở nơi cấp điện là (biết hệ số công suất ở mạch sơ cấp của máy biến áp hạ thế bằng 1):

- A. 1654 V. B. 3309 V. C. 4963 V. D. 6616 V.

Lời giải

Khi không dùng máy biến áp, cường độ dòng điện qua mạch cung cấp cho khu tập thể là cường độ dòng điện chạy qua dây tải. Khi các thiết bị hoạt động bình thường thì

$$I_2 = \frac{P}{U_2 \cos \varphi_2} = \frac{14289}{220 \cdot \cos \frac{\pi}{6}} = 75 \text{ A.}$$

Gọi ΔU là độ giảm thế.



Khi chưa có biến áp hạ thế: $\vec{U}_2 + \vec{\Delta U} = \vec{U}$

$$U^2 = U_2^2 + \Delta U^2 + 2U_2\Delta U \cos \varphi_2 \Leftrightarrow \Delta U^2 + 2U_2\Delta U \cos \varphi_2 + U_2^2 - U^2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \Delta U^2 + 220\sqrt{3}\Delta U - 80481 = 0$$

Từ đó suy ra $\Delta U = 151,2 \Rightarrow r = \frac{\Delta U}{I_2} = 2,016 \Omega$

Khi có biến áp hạ thế:
$$\begin{cases} U_1 = U_2 \frac{N_1}{N_2} = 15.220 = 3300 \\ P_1 = U_1 I_1; \quad P_2 = U_2 I_2 \cos \varphi_2 \end{cases}$$

Vì $P_1 = P_2$ nên ta có

$$I_1 = \frac{U_2 I_2 \cos \varphi_2}{U_1} = \frac{N_2 I_2 \cos \varphi_2}{N_1} = \frac{1}{15} \cdot 75 \cdot \cos \frac{\pi}{6} = 2,5\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \Delta U' = I_1 r = 2,5\sqrt{3} \cdot 2,016 = 8,73$$

$$\Rightarrow U' = \Delta U' + U_1 = 8,73 + 3300 = 3308,73 \text{ V}$$

Chọn B.

Câu 3: Trích đề thi thử THPT Anh Sơn - Nghệ An - 2016

Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi với điện áp hiệu dụng là $U=10 \text{ KV}$ và công suất truyền đi là P có giá trị không đổi, hệ số công suất bằng 1. Hiệu suất truyền tải điện năng bằng 91%. Để giảm công suất hao phí trên dây chỉ còn 4% công suất truyền đi thì điện áp hiệu dụng nơi truyền đi phải tăng thêm

- A. 2 KV. B. 2,5 KV. C. 5 KV. D. 1,25 KV.

Lời giải

$$H = 0,91 \Rightarrow 1 - H = \frac{PR}{(U_1 \cos \varphi)^2} = 0,09 \quad (1)$$

$$\text{Lại có: } 1 - H = \frac{PR}{(U_2 \cos \varphi)^2} = 0,04 \quad (2).$$

$$\text{Lấy (1) chia (2): } \frac{9}{4} = \frac{U_2^2}{U_1^2} \Rightarrow U_2 = 15 \text{ (kV)}$$

Vậy phải tăng U thêm 5 (kV).

Chọn C.

Câu 4: Trích đề thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Một học sinh quấn một máy biến áp có số vòng dây cuộn thứ cấp gấp hai lần số vòng dây cuộn sơ cấp. Khi đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là $1,92U$. Khi kiểm tra thì phát hiện trong cuộn thứ cấp có 40 vòng dây bị quấn ngược chiều so với đa số các vòng dây trong đó. Bỏ qua mọi hao phí máy biến thế. Tổng số vòng dây đã được quấn trong máy biến thế này là

- A. 3000 vòng. B. 2000 vòng. C. 6000 vòng. D. 1500 vòng.

Lời giải



Gọi N_1, N_2 lần lượt là số vòng dây cuộn sơ cấp và thứ cấp.

Ta có: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow 2N_1 = N_2$.

Khi quấn ngược n vòng thì cần n vòng triệt tiêu, do đó số vòng hoạt động đúng là $N_2 - 2n = N_2 - 80$.

Ta có

$$\frac{U}{1,29U} = \frac{N_1}{N_2 - 80} \Leftrightarrow \frac{1}{1,29} = \frac{N_1}{2N_1 - 80} = \frac{N_1}{2N_1 - 80}$$

$$\Leftrightarrow 1,29N_1 = 2N_1 - 80 \Leftrightarrow N_1 = 1000 \Leftrightarrow N_2 = 2000$$

Tổng cuộn dây được cuốn là: $N_1 + N_2 = 3000$

Chọn A.

Câu 5: Trích đề thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Đặt điện áp xoay chiều: $u = U_0 \cos(100\pi t + \varphi)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp R_1 và R_2 và cuộn thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Biết $R_1 = 2R_2 = 50\sqrt{3}\Omega$. Điều chỉnh giá trị của L cho đến khi hiệu điện thế tức thời giữa 2 đầu đoạn mạch chứa R_2 và L lệch pha cực đại so với hiệu điện hai đầu đoạn mạch. Giá trị của độ tự cảm L lúc đó là:

A. $1/4\pi$ (H)

B. $3/4\pi$ (H)

C. 4π (H)

D. 2π (H)

Lời giải

Ta có:
$$\begin{cases} \tan \varphi_{R_2 L} = \frac{Z_L}{R_2} = \frac{Z_L}{25\sqrt{3}} = 3x \\ \tan \varphi_{AB} = \frac{Z_L}{R_1 + R_2} = \frac{Z_L}{75\sqrt{3}} = x \end{cases}$$

Mặt khác, ta có $\varphi = \varphi_{RL} - \varphi_{AB} \Leftrightarrow \tan(\varphi_{RL} - \varphi_{AB}) = \frac{3x - x}{1 + 3x \cdot x} = \frac{2x}{1 + 3x^2} = \frac{2}{\frac{1}{x} + 3x}$

Sử dụng bất đẳng thức AM-GM, ta có $\frac{1}{x} + 3x \geq 2\sqrt{3}$ nên do đó $\tan \varphi \leq \frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

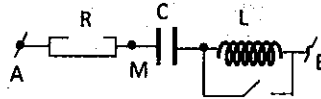
Đẳng thức xảy ra khi $x = \frac{\sqrt{3}}{3}$ nên $\tan \varphi_{\max} = \frac{1}{\sqrt{3}}$. Mà $\frac{Z_L}{75\sqrt{3}} = x = \frac{\sqrt{3}}{3}$

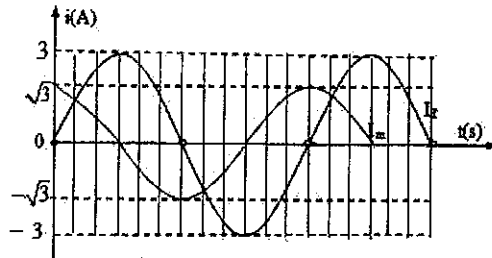
nên ta có: $Z_L = 75\Omega \Leftrightarrow L = \frac{3\pi}{4}$.

Chọn B.

Câu 6: Trích đề thi thử THPT Lý Thái Tổ - Bắc Ninh - 2016

Cho mạch điện như hình vẽ. Điện áp xoay chiều ổn định giữa hai đầu A và B là $u = 100\sqrt{6} \cos(\omega t + \varphi)$. Khi K mở hoặc đóng, thì đồ thị cường độ dòng điện qua mạch theo thời gian tương ứng là i_m và i_s được biểu diễn như hình bên. Điện trở các dây nối rất nhỏ. Giá trị của R bằng:





- A. 100Ω . B. $50\sqrt{2}\Omega$. C. $50\sqrt{3}\Omega$. D. $100\sqrt{3}\Omega$.

Lời giải

Khi K mở đoạn mạch có R, L, C. Dựa vào đồ thị ta có

$$\Rightarrow I_m = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \Rightarrow Z_{RLC} = 100\sqrt{2}\Omega \Leftrightarrow \cos\varphi_{RLC} = \frac{R}{Z_{RLC}} = \frac{R}{100\sqrt{2}}$$

Khi K đóng thì đoạn mạch chỉ có R và C

$$\Rightarrow I_d = \frac{3}{\sqrt{2}} \Rightarrow Z_{RC} = \frac{100\sqrt{6}}{3}\Omega \Leftrightarrow \cos\varphi_{RC} = \frac{R}{Z_{RC}} = \frac{3R}{100\sqrt{6}}$$

Dựa vào đồ thị ta thấy rằng tại thời điểm ban

đầu thì I_m đang ở biên dương và đang giảm, I_d đang ở vị trí cân bằng và đang tăng, nên hai đại lượng này vuông pha với nhau. Khi đó ta có

Cường độ dòng điện trong hai đoạn mạch vuông pha:

$$\cos^2\varphi_{RC} + \cos^2\varphi_{RLC} = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{R}{100\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{3R}{100\sqrt{6}}\right)^2 = 1$$

Từ đó tính được $R = 50\sqrt{2}\Omega$.

Chọn B.

Câu 7: Trích đề thi thử THPT Lý Tự Trọng - Nam Định - 2016

Mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Trong đó R, C không đổi, L thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$. Cho L thay đổi, khi L lần lượt bằng L_1 ; L_2 thì cường độ dòng điện trong mạch có cùng giá trị hiệu dụng và pha ban đầu tương ứng là $-\pi/3$ và $\pi/6$. Hệ số công suất của mạch khi $L = L_1$ bằng

- A. 0,71 B. 0,50 C. 0,87 D. 0

Lời giải

Ở 2 thời điểm thì ta có độ lệch pha là $\varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{2}$ suy ra chúng vuông pha. Ta có

$$\tan\varphi_1 \tan\varphi_2 = -1 \Leftrightarrow \frac{Z_{L_1} - Z_C}{R} \cdot \frac{Z_{L_2} - Z_C}{R} = -1 \quad (1)$$

$$\text{Khi } L = L_1 \text{ và } L = L_2 \text{ thì mạch có cùng giá trị hiệu dụng nên ta có } Z_C = \frac{Z_{L_1} + Z_{L_2}}{2} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có } (Z_{L_1} - Z_C)(2Z_C - Z_{L_1} - Z_C) = -R^2 \Leftrightarrow (Z_{L_1} - Z_C)^2 = R^2$$

Hệ số công suất của mạch khi $L = L_1$ là



$$\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_{L_1} - Z_C)^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + R^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Chọn A.

Câu 8: Trích đề thi thử THPT Lý Tự Trọng - Nam Định - 2016

Một quạt điện gia đình là động cơ không đồng bộ một pha hoạt động bình thường ở điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V. Khi quạt hoạt động bình thường thì công suất có ích do quạt sinh ra là 82,5W và hệ số công suất của quạt là $\cos \varphi = 0,9$. Cho rằng hao phí trên quạt chỉ do tỏa nhiệt trên dây dẫn của các cuộn dây có điện trở thuần 22 Ω . Biết hiệu suất của quạt điện luôn lớn hơn 50%. Khi hoạt động bình thường cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua quạt điện bằng

- A. 9,6 A B. 7,5 A C. 0,5 A D. 0,4 A

Lời giải

Công suất toàn phần bằng tổng của công suất hao phí và công suất có ích. Ta có:

$$P_{\text{tp}} = P_{\text{hp}} + P_{\text{ci}} \Leftrightarrow UI \cos \varphi = I^2 R + P_{\text{ci}}$$

$$\Leftrightarrow 220 \cdot I \cdot 0,9 = I^2 \cdot 22 + 82,5 \Leftrightarrow \begin{cases} I = 8,56 \\ I = 0,4 \end{cases}$$

Mà hiệu suất của quạt điện luôn lớn hơn 50% nên chọn $I = 0,4$. Chọn D

Câu 9: Trích đề thi thử THPT Lý Tự Trọng - Nam Định - 2016

Một mạch xoay chiều gồm hai hộp kín X và Y mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều thì đồ thị điện áp hai đầu hộp X là (1) và hai đầu hộp Y là (2) như hình vẽ. Biểu thức điện áp hai đầu mạch là

- A. $u = 80 \cos(100\pi t + \pi/6)$ V B. $u = 80\sqrt{2} \cos(200\pi t - \pi/6)$ V
C. $u = 80 \cos(200\pi t - \pi/3)$ V D. $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$ V

Lời giải

Nhìn đồ thị ta có $\frac{T}{2} = 0,005 \Rightarrow T = 0,01 \Rightarrow \omega = 200\pi$ (rad/s)

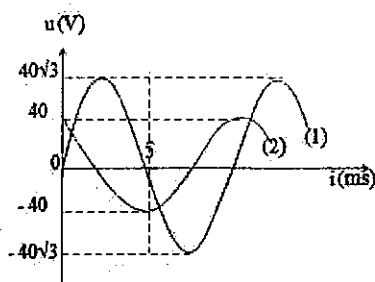
Tại thời điểm ban đầu (1) đang đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương nên ta có

$$u_1 = 40\sqrt{3} \cos\left(200\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$$

Tại thời điểm ban đầu (2) đang ở biên dương nên ta có $u_2 = 40 \cos 200\pi t$

Hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là $u = u_1 + u_2 = 80 \cos\left(200\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$

Chọn C.





Câu 10: Trích đề thi thử THPT Lý Tự Trọng – Năm Định – 2016

Một máy phát điện xoay chiều một pha có roto là một nam châm điện có một cặp cực, quay đều với tốc độ n (vòng/s). Một đoạn mạch RLC nối tiếp được mắc vào hai cực của máy. Khi roto quay với tốc độ $n_1 = 60$ (vòng/phút) thì dung kháng của tụ điện bằng R ; khi rôto quay với tốc độ $n_2 = 80$ (vòng/phút) thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại. Bỏ qua điện trở thuần ở các cuộn dây phần ứng máy phát. Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch đạt giá trị cực đại thì roto phải quay với tốc độ bằng

- A. 240 vòng/phút B. 120 vòng/phút C. 48 vòng/phút D. 68 vòng/phút

Lời giải

Khi $n = n_1 = 60$ (vòng/phút) ta có $R = Z_C \Rightarrow \omega_1 RC = 1$

Khi $n = n_2$ ta có hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ C là

$$U_C = \frac{\frac{\omega \Phi_0}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\omega C}}{\sqrt{(Z_L - Z_C)^2 + R^2}} = \frac{\frac{\Phi_0}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{C}}{\sqrt{(Z_L - Z_C)^2 + R^2}}$$

Từ đó $U_{C_{\max}} \Leftrightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow LC = \frac{1}{\omega_2^2}$. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là

$$I = \frac{\frac{\Phi_0}{\sqrt{2}} \cdot \omega}{\sqrt{(Z_L - Z_C)^2 + R^2}}$$

Khi $n = n_3$, thay đổi ω để $I_{\max}$ trong trường hợp này tương tự thay đổi ω để $U_{L_{\max}}$ trong mạch RLC

$$\text{mắc nối tiếp. Khi đó ta có kết quả } \frac{1}{\omega_3 C} = \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} \Rightarrow \omega_3 = \frac{1}{C \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{LC - \frac{R^2 C^2}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{\omega_2^2} - \frac{1}{\omega_1^2}}}$$

$$\text{Vậy ta có } n_3 = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{2n_1^2}}} = 240 \text{ (vòng/phút).}$$

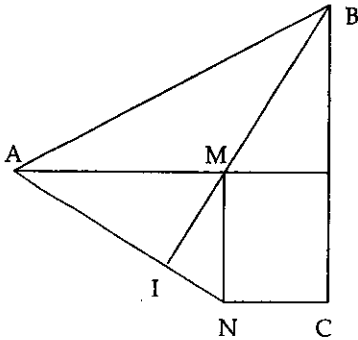
Chọn A.

Câu 11: Trích đề thi thử THPT Chuyên Quốc học Huế - 2016

Cho một đoạn mạch xoay chiều AB gồm ba đoạn AM, MN, NB mắc nối tiếp. Đoạn AM chỉ có điện trở thuần, đoạn MN chỉ có tụ điện và đoạn NB chỉ có cuộn dây. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều có điện áp hiệu dụng $U = 120$ V và tần số $f = 50$ Hz thì u_{MB} và u_{AM} lệch pha nhau $\frac{\pi}{3}$, còn u_{AB} và u_{MB} lệch pha nhau $\frac{\pi}{6}$. Tỉ số giữa điện trở cuộn dây và điện trở mắc vào AM là

- A. 1/2 B. 1/3 C. 3 D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

Lời giải



Vẽ giản đồ theo thứ tự: Vẽ $\overrightarrow{AM} \rightarrow \overrightarrow{MN} \rightarrow \overrightarrow{NC} \rightarrow \overrightarrow{CB}$. Nối véc tơ $\overrightarrow{AB}$.

Từ giản đồ vecto ta có:

$$\begin{cases} \angle AMB = \pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3} \\ \angle ABM = \frac{\pi}{6} \end{cases} \Rightarrow \angle MAB = \pi - \frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{6}$$

Hệ số công suất của mạch:

$$\cos \frac{\pi}{6} = \frac{U_R + U_L}{U} \Leftrightarrow U_R + U_L = 60\sqrt{3} \text{ V}$$

$$\text{Đặt: } |U_L - U_C| = x. \text{ Ta có } x = \sqrt{U_{AB}^2 - (U_R + U_L)^2} = 60 \text{ V}$$

$$\text{Mặt khác } \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{U_L}{\sqrt{U_L^2 + x^2}} \Leftrightarrow U_L = 20\sqrt{3} \Leftrightarrow U_R = 40\sqrt{3}. \text{ Vậy ta có tỉ số } \frac{r}{R} = \frac{U_L}{U_R} = \frac{1}{2}.$$

PHẦN 3

Chọn A.

Câu 12: Trích đề thi thử THPT Chuyên Quốc học Huế - 2016

Một khung dây dẫn phẳng dẹt, quay đều quanh trục Δ nằm trong mặt phẳng khung dây, trong một từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay Δ . Từ thông cực đại qua diện tích khung dây bằng $\frac{11\sqrt{2}}{6\pi}$ (Wb), tại thời điểm t , từ thông diện tích khung dây và suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây có độ lớn bằng $\frac{11\sqrt{2}}{12\pi}$ (Wb) và $110\sqrt{2}$ (V). Tần số của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây là

- A. 60Hz B. 120Hz C. 100Hz D. 50Hz

Lời giải

Ta có từ thông vuông pha với suất điện động. Sử dụng hệ thức vuông pha ta có:

$$\left(\frac{\phi}{\phi_0}\right)^2 + \left(\frac{e}{E_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow E_0 = 220\sqrt{2} \text{ V}$$

Tần số của suất điện động cảm ứng: $E_0 = \phi_0 \cdot \omega \Leftrightarrow \omega = 120\pi \Leftrightarrow f = 60 \text{ Hz}$

Chọn A.

Câu 13: Trích đề thi thử THPT Chuyên Sư phạm Hà Nội - 2016

Cho đoạn mạch AB gồm cuộn dây (có điện trở thuần $R = 100\Omega$ và độ tự cảm $L = \frac{\sqrt{3}}{\pi}$ H mắc nối tiếp

với tụ điện có điện dung $C = \frac{\sqrt{3}}{4\pi} \cdot 10^{-4} \text{ F}$. Đặt vào hai đầu AB một điện áp $u_{AB} = 200\cos(100\pi t)$ (V). Ở

thời điểm mà điện áp tức thời giữa hai đầu AB có giá trị $u_{AB} = +100\sqrt{3}$ (V) và đang giảm thì điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây có giá trị bằng?

- A. $u_d = +100\sqrt{3}$ (V) B. $u_d = -100\sqrt{3}$ (V)
C. $u_d = +100\sqrt{6}$ (V) D. $u_d = -100\sqrt{6}$ (V)

Lời giải



Biểu thức cường độ dòng điện là:

$$i = \frac{u}{Z} = \frac{u}{R + (Z_L - Z_C)i} = \frac{200 \angle 0}{100 + \left(100\sqrt{3} - \frac{400}{\sqrt{3}}\right)i} = \sqrt{3} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$$

Biểu thức hiệu điện thế hai đầu cuộn cảm:

$$u_L = i \cdot Z_L = \left(\sqrt{3} \angle \frac{\pi}{6}\right) \cdot (100 + 100\sqrt{3}i) = 200\sqrt{3} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Tại thời điểm điện áp tức thời đoạn mạch AB bằng $100\sqrt{3}$ và đang giảm:

$$u_{AB} = 200 \cos(100\pi t) \Leftrightarrow 100\sqrt{3} = 200 \cos(100\pi t) \Leftrightarrow 100\pi t = \frac{\pi}{6} + k2\pi$$

Điện áp hai đầu cuộn dây là:

$$u_L = 200\sqrt{3} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) = 200\sqrt{3} \cos\left(\frac{\pi}{6} + k2\pi + \frac{\pi}{2}\right) = -100\sqrt{3} \text{ (V)}$$

Chọn B.

Câu 14: Trích đề thi thử THPT Thanh Oai - 2016

Đoạn mạch AB nối tiếp gồm hai đoạn mạch AM và MB. Đoạn mạch AM là một cuộn dây có điện trở $R = 40\sqrt{3} \Omega$ và độ tự cảm $L = \frac{0,4}{\pi} \text{ H}$, đoạn mạch MB là một tụ điện có điện dung C thay đổi được, C có giá trị hữu hạn và khác không. Đặt vào AB một điện áp $u_{AB} = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ (V)}$, điều chỉnh C để tổng điện áp hiệu dụng ($U_{AM} + U_{MB}$) đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại của tổng số này là

- A. 440 (V) B. 120(V) C. $240\sqrt{2}$ (V) D. $250\sqrt{2}$ (V)

Lời giải

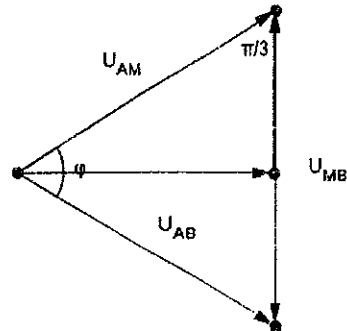
Theo bài ra ta có $Z_L = 40 \Omega$.

Ta có giản đồ vectơ sau:

Theo định lý hàm số sin trong tam giác, ta có

$$\frac{U}{\sin \frac{\pi}{3}} = \frac{U_{MB}}{\sin \varphi} \Leftrightarrow U_{MB} = U \frac{\sin \varphi}{\sin \frac{\pi}{3}}$$

$$\text{Tương tự: } U_{AM} = U \frac{\sin\left(\frac{2\pi}{3} - \varphi\right)}{\sin \frac{\pi}{3}}$$



Tổng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu AM và MB là

$$U_{AM} + U_{MB} = U \left(\frac{\sin \varphi}{\sin \frac{\pi}{3}} + \frac{\sin\left(\frac{2\pi}{3} - \varphi\right)}{\sin \frac{\pi}{3}} \right) = 2U \cos\left(\frac{\pi}{3} - \varphi\right) \leq 2U = 440$$

Đẳng thức xảy ra khi $\varphi = \frac{\pi}{3}$ hay tam giác là đều nên giá trị cực đại của tổng $U_{AM} + U_{MB}$ là 440 V.

Chọn A.



Câu 15: Trích đề thi thử THPT Tỉnh Gia 3 - Thanh Hóa - 2016

Cho mạch điện gồm điện trở thuần R , cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc theo thứ tự $L - R - C$, M nằm giữa L và R , N nằm giữa R và C . Đặt vào hai đầu AB một điện áp xoay chiều có biểu thức: $u_{AB} = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V), tần số góc ω thay đổi được. Khi $\omega = \omega_1$ thì điện áp giữa hai đầu các đoạn mạch AN và MB vuông pha với nhau. Khi đó $U_{AN} = 50\sqrt{5}$ V, $U_{MB} = 100\sqrt{5}$ V và mạch tiêu thụ công suất $P = 50$ W. Khi thay đổi tần số góc ω đến giá trị $\omega = \omega_2 = 100\pi\sqrt{2}$ rad/s thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại. Giá trị của ω_1 là:

- A. $\omega_1 = 100\pi$ (rad/s) B. $\omega_1 = 120\pi$ (rad/s) C. $\omega_1 = 50\pi$ (rad/s) D. $\omega_1 = 60\pi$ (rad/s)

Lời giải

Khi $\omega = \omega_1$ thì điện áp giữa hai đầu các đoạn mạch AN và MB vuông pha với nhau nên ta có

$$\frac{1}{U_R^2} = \frac{1}{U_{AN}^2} + \frac{1}{U_{MB}^2} \Rightarrow U_R = 100 \text{ V}$$

$$\text{Mặt khác } \begin{cases} U_{AN} = 50\sqrt{5} = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} \\ U_{MB} = 100\sqrt{5} = \sqrt{U_R^2 + U_C^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_L = 50 \text{ (V)} \\ U_C = 200 \text{ (V)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = 50\sqrt{13} \text{ V}$$

Mà công suất $P = 50$ (W) nên ta có

$$P = \frac{U_R^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 50 \Rightarrow \frac{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R} = 650 \Leftrightarrow 1 + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R^2} = \frac{650}{R}$$

$$\Leftrightarrow 1 + \frac{(U_L - U_C)^2}{U_R^2} = \frac{650}{R} \Rightarrow R = 200 \Omega$$

$$\Rightarrow I = \frac{U_R}{R} = \frac{1}{2} \text{ (A)} \Rightarrow \begin{cases} Z_L = 100 = \omega_1 L \\ Z_C = 400 = \frac{1}{\omega_1 C} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{L}{C} = 40000 \\ C = \frac{1}{400\omega_1} \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{Khi } \omega = \omega_2 = 100\sqrt{2}\pi \text{ thì ta có } \omega_2 = \frac{1}{C\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}} \quad (2).$$

Từ (1) và (2) và giá trị của R , thay vào ta được $\omega_2 = 2\sqrt{2}\omega_1 \Rightarrow \omega_1 = 50\pi$ (rad/s)

Chọn C.

Câu 16: Trích đề thi thử THPT Tỉnh Gia 3 - Thanh Hóa - 2016

Cho cuộn dây có $r = 50\Omega$; $Z_L = 50\sqrt{3}\Omega$ mắc nối tiếp với mạch điện X gồm hai trong ba phần tử R , L , C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều. Sau khi điện áp trên cuộn dây đạt cực đại một phần tử chu kỳ thì điện áp trên X đạt cực đại. Trong hộp X có:

- A. $R = \sqrt{3} Z_C$ B. $R = \sqrt{3} Z_L$ C. $R = \sqrt{2} Z_C$ D. $R = \sqrt{2} Z_L$

Lời giải

Sau khi điện áp trên cuộn dây đạt cực đại một phần tử chu kỳ thì điện áp trên X đạt cực đại nên ta có



$$\varphi_{ux} - \varphi_{day} = \frac{-\pi}{2} \Rightarrow \text{Trong X có: C và R. Ta có}$$

$$\tan \varphi_d \tan \varphi_x = -1 \Leftrightarrow \frac{Z_L}{r} \cdot \frac{-Z_C}{R} = -1 \Rightarrow Z_C = R\sqrt{3}$$

Chọn A.

Câu 17: Trích đề thi thử THPT Triệu Sơn – 2016

Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần R_1 mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C, đoạn mạch MB gồm điện trở thuần R_2 mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đặt điện áp xoay chiều có tần số và giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB. Khi đó đoạn mạch AB tiêu thụ công suất bằng 160 W và có hệ số công suất bằng 1. Nếu nối tắt hai đầu tụ điện thì điện áp hai đầu đoạn mạch AM và MB có cùng giá trị hiệu dụng nhưng lệch pha nhau $\frac{\pi}{3}$, công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AB trong trường hợp này bằng

- A. 60 W. B. 120 W. C. 160 W. D. 180 W.

Lời giải

- Ban đầu, mạch xảy ra cộng hưởng nên ta có

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = 160 \Rightarrow U^2 = 160(R_1 + R_2) \quad (1)$$

- Lúc sau, khi nối tắt C, mạch còn $R_1 R_2 L$:

$$\text{Ta có } \begin{cases} \vec{U} = \vec{U}_{AM} + \vec{U}_{MB} \\ U_{AM} = U_{MB} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (\vec{U})^2 = U_{MB}^2 + U_{AM}^2 + 2U_{MB}U_{AM}\cos\frac{\pi}{3} = 3(U_{AM})^2 \\ \Rightarrow Z = \sqrt{3}R_1 \\ R_1 = \sqrt{R_2^2 + Z_L^2} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (R_1 + R_2)^2 + Z_L^2 = 3R_1^2 \\ R_1^2 = R_2^2 + Z_L^2 \end{cases} \quad (2) \Leftrightarrow (R_1 + R_2)^2 - R_2^2 = 2R_1^2 \Leftrightarrow 2R_2 = R_1$$

Chuẩn hóa $R_2 = 1 \Rightarrow R_1 = 2$. Ta có công suất

$$P_2 = (R_1 + R_2)I^2 = (R_1 + R_2)\frac{U^2}{Z^2} = (R_1 + R_2)\frac{160(R_1 + R_2)}{3R_1^2} = 120$$

Chọn B.

Câu 18: Trích đề thi thử THPT Triệu Sơn – 2016

Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C. Khi tần số là f_1 thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại $U_{C_{max}}$. Khi tần số $f_2 = \frac{\sqrt{6}}{2}f_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần đạt giá trị cực đại $U_{R_{max}}$. Khi tần số $f_3 = \frac{2}{\sqrt{3}}f_2$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện bằng 150 V. Giá trị $U_{C_{max}}$ gần giá trị nào sau đây nhất sau đây?

- A. 200 V. B. 220 V. C. 120 V. D. 180 V.



Lời giải

Chuẩn hóa $R = 1 \Omega$.

Với $f = f_1$, đặt $Z_{L_1} = a$ và $Z_{C_1} = b$ ta có

Ta có $U_{C_1 \max}$ khi $\omega = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}$ suy ra:

$$R^2 = 2Z_{L_1} \cdot (Z_{C_1} - Z_{L_1}) \Rightarrow 2a \cdot (b - a) = 1 \quad (1)$$

$$\text{Ta có } U_{C \max} = \frac{U}{\sqrt{1 - \left(\frac{Z_{L_1}}{Z_{C_1}}\right)^2}} \quad (2)$$

$$\text{Với } f = f_2 = \frac{\sqrt{6}}{2} f_1 \Rightarrow Z_{L_2} = \frac{a\sqrt{6}}{2} \text{ và } Z_{C_2} = \frac{2b}{\sqrt{6}}$$

Ta có

$$U_{R_2 \max} \Leftrightarrow Z_{L_2} = Z_{C_2} \Rightarrow \frac{a\sqrt{6}}{2} = \frac{2b}{\sqrt{6}} \Rightarrow b = 1,5a$$

Từ (1) và (3) $\Rightarrow a = 1; b = 1,5$.

$$\text{Với } f = f_3 = \frac{2}{\sqrt{3}} f_2 = \sqrt{2} f_1 \Rightarrow Z_{L_3} = \sqrt{2} \text{ và } Z_{C_3} = \frac{1,5}{\sqrt{2}}$$

$$\text{Ta có: } U_{C_3} = \frac{U Z_{C_3}}{Z_3} = \frac{U \cdot \frac{1,5}{\sqrt{2}}}{\sqrt{1^2 + \left(\sqrt{2} - \frac{1,5}{\sqrt{2}}\right)^2}} = 150V \Rightarrow U = 150V$$

$$\text{Thay } Z_{L_1}, Z_{C_1} \text{ và } U \text{ vào (2)} \Rightarrow U_{C \max} = 90\sqrt{5}V \approx 201,246118V$$

Chọn A.

Câu 19: Trích đề thi thử THPT Triệu Sơn - 2016

Điện năng được truyền từ nơi phát đến một xưởng sản xuất bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là 90%. Ban đầu xưởng sản xuất này có 90 máy hoạt động, vì muốn mở rộng quy mô sản xuất nên xưởng đã nhập về thêm một số máy. Hiệu suất truyền tải lúc sau (khi có thêm các máy mới cùng hoạt động) đã giảm đi 10% so với ban đầu. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây, công suất tiêu thụ điện của các máy hoạt động (kể cả các máy mới nhập về) đều như nhau và hệ số công suất trong các trường hợp đều bằng 1. Nếu giữ nguyên điện áp nơi phát thì số máy hoạt động đã được nhập về thêm là

A. 50.

B. 160.

C. 100.

D. 70.

Lời giải

$$\text{Ta có } 1 - H = \frac{P}{(U \cos \alpha)^2} R = \frac{\frac{P_{tt}}{H}}{(U \cos \alpha)^2} R \Rightarrow \frac{(1 - H_1) \cdot H_1}{(1 - H_2) \cdot H_2} = \frac{90}{x} \Rightarrow x = 160 \Rightarrow n = 70$$

Vậy cần nhập thêm 70 máy nữa.

Chọn D.



Câu 20: Trích đề thi thử THPT Chuyên KHTN - 2016

Cho một mạch điện xoay chiều AB gồm điện trở thuần $R = 100 \Omega$, cuộn dây thuần cảm L , tụ điện có điện dung C . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều không đổi $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t) (V)$ biết $Z_L = 2Z_C$. Ở thời điểm t hiệu điện thế hai đầu điện trở R là $60V$, hai đầu tụ điện là $40V$. Hỏi hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch AB khi đó là:

- A. $220\sqrt{2} V$ B. $72,11 V$ C. $100V$ D. $20V$

Lời giải

Vì u_L, u_C ngược pha nhau nên ta có $\frac{u_L}{u_C} = -\frac{Z_L}{Z_C} = -2 \Rightarrow u_L = -2u_C$.

Tại thời điểm t ta có

$$u_L = -2.40 = -80 (V).$$

Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch AB khi đó là:

$$u = u_R + u_L + u_C = 60 - 80 + 40 = 20 (V)$$

Chọn D.

Câu 21: Trích đề thi thử THPT Chuyên Thái Bình - 2016

Đoạn mạch AB gồm đoạn AM chứa tụ điện có điện dung C thay đổi được và điện trở thuần R , đoạn MB chứa cuộn dây không thuần cảm có điện trở r . Đặt vào mạch điện. áp $u = 150\sqrt{2} \cos(100\pi t) (V)$. Khi chỉnh C đến giá trị $C = C_1 = 62,5/\pi (\mu F)$ thì mạch tiêu thụ với công suất cực đại là $93,75W$. Khi $C = C_2 = 1/9\pi (mF)$ thì điện áp hai đầu mạch AM và MB vuông pha với nhau. Điện áp hiệu dụng hai đầu MB khi đó là

- A. $120V$ B. $90V$ C. $90\sqrt{2} V$ D. $75\sqrt{2} V$

Lời giải

Khi $C = C_1$ thì mạch cộng hưởng: $Z_C = Z_L = 160 \Omega$

Công suất khi đó ta có $P = \frac{U^2}{R+r} \Leftrightarrow R+r = 240\Omega$

Khi $C = C_2$ thì $Z_C = 90\Omega$ và điện áp AM và MB vuông pha nhau

$$\Rightarrow \frac{Z_C}{R} \cdot \frac{Z_L}{r} = 1 \Leftrightarrow \frac{90.160}{R(240-R)} = 1 \Leftrightarrow r = 120\Omega$$

Điện áp hai đầu mạch MB:

$$U_{MB} = I \cdot Z_{MB} = \frac{U^2}{Z} \cdot Z_{MB} = 120 (V)$$

Chọn A.

Câu 22: Trích đề thi thử THPT Chuyên Thái Bình - 2016

Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t) (V)$ (U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cuộn dây có hệ số công suất $0,97$ và tụ điện có điện dung thay đổi được. Điều chỉnh C để tổng điện áp hiệu dụng trên cuộn dây và tụ điện có giá trị lớn nhất, khi đó tỉ số cảm kháng và dung kháng của mạch điện có giá trị gần nhất nào sau đây?

- A. $0,52$ B. $0,71$ C. $0,86$ D. $0,26$



Lời giải

Cuộn dây có hệ số công suất 0,97 nên ta có $\tan \varphi_d = \frac{Z_L}{R} \Leftrightarrow \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \varphi_d} - 1} = \frac{Z_L}{R} \Rightarrow Z_L = 0,25R$

Điều chỉnh C để tổng điện áp trên cuộn dây và tụ điện có giá trị lớn nhất. Ta có

$$\begin{aligned} U_d + U_C &= (Z_d + Z_C) \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \left(\sqrt{R^2 + Z_L^2} + Z_C \right) \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \\ &= \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2 - 2Z_L Z_C + Z_C^2}{\left(\sqrt{R^2 + Z_L^2} + Z_C \right)^2}}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2 - 2Z_L Z_C + Z_C^2}{\left(\sqrt{R^2 + Z_L^2} + Z_C \right)^2}}} \\ &= \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2 + 2\sqrt{R^2 + Z_L^2} Z_C + Z_C^2}{R^2 + Z_L^2 + 2\sqrt{R^2 + Z_L^2} Z_C + Z_C^2} \cdot \frac{2Z_L Z_C + 2\sqrt{R^2 + Z_L^2} Z_C}{\left(\sqrt{R^2 + Z_L^2} + Z_C \right)^2}}} \\ &= \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{2Z_C \left(Z_L + \sqrt{R^2 + Z_L^2} \right)}{\left(\sqrt{R^2 + Z_L^2} + Z_C \right)^2}}} \leq \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{2Z_C \left(Z_L + \sqrt{R^2 + Z_L^2} \right)}{4Z_C \sqrt{R^2 + Z_L^2}}}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{\left(Z_L + \sqrt{R^2 + Z_L^2} \right)}{2\sqrt{R^2 + Z_L^2}}}} \end{aligned}$$

Đẳng thức xảy ra khi $Z_C = \sqrt{R^2 + Z_L^2} \Rightarrow Z_C = \frac{\sqrt{17}}{4} R$

Tỉ số cảm kháng và dung kháng: $\frac{Z_L}{Z_C} = 0,243$

Chọn D.

PHẦN 3

Câu 23: Trích đề thi thử THPT Phú Nhuận - 2016

Điện áp xoay chiều ở phòng thực hành có giá trị hiệu dụng 24V tần số 50Hz. Một học sinh cần phải quấn một máy biến áp để từ điện áp nói trên tạo ra được điện áp hiệu dụng bằng 12V ở hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở. Sau khi quấn máy một thời gian, học sinh này quên mất số vòng dây của các cuộn dây. Để tạo ra được máy biến áp theo đúng yêu cầu học sinh này đã nối cuộn sơ cấp của máy với điện áp của phòng thực hành sau đó dùng vôn kế có điện trở rất lớn để đo điện áp ở cuộn thứ cấp để hở. Ban đầu kết quả đo được là 8,4V. Sau khi quấn thêm 55 vòng dây vào cuộn thứ cấp thì kết quả đo được là 15V. Bỏ qua mọi hao phí ở máy biến áp. Để tạo ra được máy biến áp theo đúng yêu cầu học sinh này cần phải tiếp tục giảm bao nhiêu vòng dây của cuộn thứ cấp?

- A. 15 vòng. B. 40 vòng. C. 20 vòng. D. 25 vòng.

Lời giải

Máy biến áp cần quấn phải có $\frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{2}$

Ban đầu đo: $\frac{N_2 - n}{N_1} = \frac{8,4}{24} = \frac{7}{20} \Leftrightarrow \frac{N_2}{N_1} - \frac{n}{N_1} = \frac{7}{20} \Leftrightarrow \frac{n}{N_1} = \frac{3}{20}$



$$\text{Lần đo tiếp theo: } \frac{N_2 - n + 55}{N_1} = \frac{15}{24} = \frac{5}{8} \Leftrightarrow \frac{N_2}{N_1} - \frac{n}{N_1} + \frac{55}{N_1} = \frac{5}{8} \Rightarrow \frac{1}{2} - \frac{3}{20} + \frac{55}{N_1} = \frac{5}{8} \Leftrightarrow N_1 = 200$$

$$\Rightarrow N_2 = 100 \Rightarrow n = 30$$

Vật lần đầu đo thì số vòng cuộn thứ cấp là $100 - 30 = 70$. Thêm 55 vòng nữa (lần đo tiếp theo) thì số vòng là 125. Vậy cần giảm 25 vòng.

Chọn D.

Câu 24: Trích đề thi thử THPT Cẩm Bình - 2016

Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB theo thứ tự gồm điện trở $R = 90\Omega$; cuộn dây không thuần cảm có $r = 10\Omega$ và tụ điện có điện dung C thay đổi được. M là điểm nối giữa R và cuộn dây. Khi $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch MB đạt giá trị cực tiểu bằng U_1 . Khi $C = C_2 = \frac{C_1}{2}$ thì điện áp hiệu dụng trên tụ điện đạt giá trị cực đại bằng U_2 . Tỷ số $\frac{U_2}{U_1}$ bằng:

A. $9\sqrt{2}$

B. $\sqrt{2}$

C. $10\sqrt{2}$

D. $5\sqrt{2}$

Lời giải

Khi $C = C_1$ điện áp hiệu dụng hai đầu MB là

$$U_{MB} = \frac{U \cdot Z_{MB}}{Z} = \frac{U \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_{C_1})^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_{C_1})^2}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + 2Rr + r^2 + (Z_L - Z_{C_1})^2}{r^2 + (Z_L - Z_{C_1})^2}}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + 2Rr}{r^2 + (Z_L - Z_{C_1})^2} + 1}}$$

$$\text{Ta có } U_{MB\max} \Leftrightarrow Z_L - Z_{C_1} = 0 \Rightarrow U_{MB\max} = U_1 = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + 2Rr}{r^2} + 1}} = \frac{U}{10}$$

$$\text{Khi } C_2 = \frac{C_1}{2} \Rightarrow Z_{C_2} = 2Z_{C_1} = 2Z_L \quad (1)$$

Điện áp hiệu dụng hai đầu tụ:

$$U_C = \frac{U \cdot Z_C}{Z} = \frac{U Z_C}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{(R+r)^2 + Z_L^2}{Z_C^2} - 2 \frac{Z_L}{Z_C} + 1}}$$

$$\text{Ta có } (U_C)_{\max} \Leftrightarrow \frac{1}{Z_{C_2}} = \frac{Z_L}{(R+r)^2 + Z_L^2} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra } Z_L = 100 \Rightarrow Z_{C_2} = 200. \text{ Khi đó } U_2 = U_{C_{\max}} = \frac{200U}{\sqrt{100^2 + (100 - 200)^2}} = \frac{200U}{100\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$\text{Tỷ số cần tìm: } \frac{U_2}{U_1} = \frac{U\sqrt{2}}{\frac{U}{10}} = 10\sqrt{2}. \text{ Chọn C.}$$

Câu 25: Trích đề thi thử THPT Cẩm Bình - 2016

Cho đoạn mạch RLC nối tiếp (cuộn dây thuần cảm) với $CR^2 < 2L$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (V) với ω thay đổi được. Điều chỉnh ω để điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt cực đại,



khí đó điện áp hiệu dụng trên điện trở gấp 5 lần điện áp hiệu dụng trên cuộn dây. Hệ số công suất của đoạn mạch đó là :

- A. $\frac{5}{\sqrt{31}}$ B. $\frac{2}{\sqrt{29}}$ C. $\frac{5}{\sqrt{29}}$ D. $\frac{3}{\sqrt{19}}$

Lời giải

Điều chỉnh ω để điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt cực đại ta có $Z_L = \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}$

Mặt khác: $U_R = 5U_L \Rightarrow R = 5Z_L$

$$\Leftrightarrow R = 5\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} \Leftrightarrow \frac{R^2}{25} = \frac{L}{C} - \frac{R^2}{2} \Leftrightarrow \frac{27R^2}{50} = Z_L \cdot Z_C \Leftrightarrow Z_C = \frac{27}{10}R$$

Hệ số công suất:

$$\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \frac{25}{4}R^2}} = \frac{2}{\sqrt{29}}$$

PHẦN 3

Câu 26: Trích đề thi thử THPT Chuyên ĐH Vinh – 2016

Một khung kim loại phẳng, dẹt, hình tròn quay đều xung quanh một trục đối xứng Δ nằm trong mặt phẳng khung, trong một từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ vuông góc với Δ . Tại thời điểm t , từ thông qua khung và suất điện động cảm ứng trong khung có độ lớn tương ứng bằng $11 \frac{\sqrt{6}}{36\pi}$ (Wb) và $110\sqrt{2}$ V. Biết từ thông cực đại qua khung bằng $11 \frac{\sqrt{6}}{18\pi}$ (Wb). Tần số của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung là

- A. 60 Hz B. 50 Hz C. 80 Hz D. 100 Hz

Lời giải

Vì từ thông vuông pha suất điện động nên ta có $\Phi_0^2 = \Phi^2 + \left(\frac{e}{\omega}\right)^2 \Rightarrow \omega = 120\pi \text{ rad/s} \Rightarrow f = 60 \text{ Hz}$

Chọn A.

Câu 27: Trích đề thi thử THPT Chuyên ĐH Vinh – 2016

Trong một giờ thực hành, một học sinh được yêu cầu lắp một quạt điện, trên quạt ghi 180 V – 120 W và quạt phải hoạt động bình thường, vào điện áp xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng 220 V. Học sinh này chỉ được sử dụng thêm một biến trở nối tiếp với quạt. Ban đầu học sinh này đặt giá trị biến trở là 70Ω , do thấy cường độ dòng điện trong mạch là $0,75\text{A}$ nhận thấy công suất quạt đạt 92,8 % công suất có ích. Coi hệ số công suất mạch điện xoay chiều luôn bằng 1. Muốn quạt hoạt động bình thường phải điều chỉnh biến trở

- A. Giảm đi 10Ω B. tăng thêm 10Ω C. tăng thêm 12Ω D. giảm đi 12Ω

Lời giải

Gọi R_0, Z_L, Z_C lần lượt là điện trở, cảm kháng, dung kháng của quạt

Điều chỉnh biến trở: $R = R_1 = 70\Omega \Rightarrow I_1 = 0,75 \text{ A}$



Và $P_{\text{quạt}} = 0,928 P_{\text{định mức}} = 0,928 \times 120 = 111,36 \text{ W}$

Ta có: $P_q = I_1^2 \cdot R_0 \Rightarrow R_0 = 197,97 \Omega$

$$\text{Tổng trở } Z_1 = \frac{U}{I_1} \Leftrightarrow \sqrt{(R_0 + R_1)^2 + (Z_{L_0} - Z_{C_0})^2} = \frac{220}{0,75} \Rightarrow (Z_{L_0} - Z_{C_0})^2 = 14234,7 \Omega^2$$

Điều chỉnh: $R = R_2$, quạt hoạt động bình thường nên

$$\Rightarrow P_{\text{quạt 2}} = 120 \text{ W} = I_2^2 \cdot R_0 \Rightarrow I_2 = 0,779 \text{ A}$$

$$\text{Tổng trở: } Z_2 = \frac{U}{I_2} \Leftrightarrow \sqrt{(R_0 + R_2)^2 + (Z_{L_0} - Z_{C_0})^2} = \frac{220}{0,779} \Rightarrow R_2 \approx 58 \Omega$$

Do $R_2 < R_1 \Rightarrow$ giảm $\Delta R = R_1 - R_2 = 70 - 58 = 12 \Omega$

Chọn D.

Câu 28: Trích đề thi thử THPT Chuyên ĐH Vinh - 2016

Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB theo thứ tự từ trái sang phải là điện trở R, tụ điện C và hộp X, điểm M giữa tụ C và hộp X, một hiệu điện thế xoay chiều thì các hiệu điện thế $u_{AM} = 60 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{6} \right)$ và

$u_x = 60\sqrt{6} \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{3} \right)$. Biết $R = 30\sqrt{3} \Omega$, $C = \frac{10^{-3}}{3\pi} \text{ (F)}$. Công suất tiêu thụ của mạch hộp X bằng

- A. $60\sqrt{3} \text{ W}$ B. 60 W C. 30 W D. $30\sqrt{3} \text{ W}$

Lời giải

Dùng phương pháp số phức, ta có $i = \frac{u_{AM}}{Z_{AM}} = \frac{60\sqrt{2} \angle -\frac{\pi}{6}}{30\sqrt{3} - 30i} = \sqrt{2} \angle 0 \Rightarrow i = \sqrt{2} \cos 100\pi t \text{ (A)}$

Suy ra: $P_x = U_x \cdot I \cdot \cos \varphi = 60\sqrt{3} \cdot 1 \cdot \cos \left(\frac{\pi}{3} - 0 \right) = 30\sqrt{3} \text{ W}$.

Chọn D.

Câu 29: Trích đề thi thử THPT Hòn Gai - 2016

Đặt điện áp $u = 10\sqrt{2} \cos(2\pi ft) \text{ (V)}$ (f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm ba phần tử mắc nối tiếp theo thứ tự: điện trở thuần R; cuộn dây có điện trở và tụ điện. Gọi M là điểm nối giữa R và cuộn dây; N là điểm nối giữa cuộn dây và tụ điện. Khi $f = f_1$ thì $U_{AM} = U_{MN} = 2 \text{ V}$; $U_{NB} = 10 \text{ V}$. Khi $f = f_2$ trong mạch có hiện tượng cộng hưởng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần gần giá trị nào nhất sau đây:

- A. $3,6 \text{ V}$ B. $7,2 \text{ V}$ C. $5,2 \text{ V}$ D. 14 V

Lời giải

Khi $f = f_1$. Chuẩn hóa: $\begin{cases} Z_L = 1 \\ Z_C = x \end{cases}$

Ta có: $\begin{cases} U_{AM} = U_{MN} \\ U_{NB} = 5U_{AM} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} Z_{AM} = Z_{MN} \\ Z_C = 5R \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} R^2 = r^2 + 1 \\ x = 5R \end{cases}$

Mặt khác ta có $U_C = U \Leftrightarrow x^2 = (R+r)^2 + (1-x)^2$



$$\Leftrightarrow 25R^2 = \left(R + \sqrt{R^2 - 1}\right)^2 + (1 - 5R)^2 \Rightarrow R = 2,6 \Rightarrow r = 2,4 \Rightarrow x = 13$$

Khi $f = f_0$. Mạch cộng hưởng $\Rightarrow U_R = \frac{U \cdot R}{(r + R)} = 5,2 \text{ V}$

Chọn C.

Câu 30: Trích đề thi thử THPT Hòn Gai - 2016

Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} F$ mắc nối tiếp. Khi thay đổi giá trị của biến trở thì ứng với hai giá trị R_1 và $R_2 (R_1 \neq R_2)$ thì điện áp hai đầu đoạn mạch lần lượt lệch pha φ_1, φ_2 , so với dòng điện trong mạch (với $\varphi_1 = 2\varphi_2$) và mạch tiêu thụ cùng một công suất P . Giá trị của P là

- A. 86,46W. B. 50,25W. C. 21,65W. D. 43,35W

Lời giải

Ta có: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 200\Omega$.

Với R_0 là giá trị điện trở mà công suất cực đại thì ta có kết quả quen thuộc sau

$$R_1 R_2 = R_0^2 = 200^2$$

Khi $R = R_1$ thì độ lệch pha giữa u và i là

$$\tan \varphi_1 = -\frac{Z_C}{R_1} \Rightarrow \varphi_1 = \arctan \left(-\frac{Z_C}{R_1} \right)$$

Khi $R = R_2$ thì độ lệch pha giữa u và i là

$$\tan \varphi_2 = -\frac{Z_C}{R_2} \Rightarrow \varphi_2 = \arctan \left(-\frac{Z_C}{R_2} \right) = \arctan \left(-\frac{Z_C R_1}{200^2} \right)$$

Mặt khác theo bài ra $\varphi_1 = 2\varphi_2$ từ đó ta có

$$\arctan \left(-\frac{Z_C}{R_1} \right) = 2 \arctan \left(-\frac{Z_C R_1}{200^2} \right) \Leftrightarrow R_1 = \frac{200}{\sqrt{3}} \Omega$$

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là:

$$P = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi = 21,65 \text{ W.}$$

Chọn C.

Câu 31: Trích đề thi thử THPT Hòn Gai - 2016

Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp thì hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 100V. Nếu giữ nguyên số vòng dây của cuộn sơ cấp, giảm số vòng dây cuộn thứ cấp đi 100 vòng thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 90V. Nếu giữ nguyên số vòng dây của cuộn thứ cấp như ban đầu; giảm số vòng dây của cuộn sơ cấp đi 100 vòng thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 112,5V. Bỏ qua mọi hao phí trong máy biến áp. Giá trị của U bằng:

- A. 90V B. 125V C. 40V D. 30V



Lời giải

Theo bài ra ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} \frac{N_1}{N_2} = \frac{U}{100} & (1) \\ \frac{N_1}{N_2 - 100} = \frac{U}{90} & (2) \\ \frac{N_1 - 100}{N_2} = \frac{U}{112,5} & (3) \end{cases}$$

Lấy (1) chia (2) ta được: $\frac{N_2 - 100}{N_2} = \frac{90}{100} \Rightarrow N_2 = 1000$

Thế N_2 vào (1) ta được: $N_1 = 10U$ (4)

Thế (4) vào (3) ta được: $\frac{10U - 100}{1000} = \frac{U}{112,5} \Rightarrow U = 90$ (V)

Câu 32: Trích đề thi thử THPT Lương Thế Vinh – 2016

Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Khi $L = L_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện đạt cực đại U_{Cmax} và khi đó công suất tiêu thụ của mạch là 100W. Khi $L = L_2$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt cực đại và khi đó công suất tiêu thụ của mạch là 56,25W. Tỷ số U_{Cmax} / U_{Lmax} là?

- A. 3/4 B. 16/9 C. 9/16 D. 4/3

Lời giải

Khi $L = L_1$ điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện đạt cực đại U_{Cmax} nên ta có $U_{Cmax} = \frac{U}{R} Z_C$ và

$$P_1 = \frac{U^2}{R} = 100$$

Khi $L = L_2$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt cực đại nên ta có

$$Z_{L_2} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \Rightarrow Z_{L_2} - Z_C = \frac{R^2}{Z_C}$$

Công suất lúc này là

$$P_2 = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_{L_2} - Z_C)^2} = \frac{RU^2}{R^2 + \frac{R^4}{Z_C^2}} = \frac{U^2}{R \left(1 + \frac{R^2}{Z_C^2} \right)} = 56,25$$

Từ đó ta có $\frac{P_1}{P_2} = \frac{100}{56,25} \Leftrightarrow \frac{R \left(1 + \frac{R^2}{Z_C^2} \right)}{R} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{R^2}{Z_C^2} = \frac{7}{9}$.

Từ đây suy ra $\frac{U_{Cmax}}{U_{Lmax}} = \frac{\frac{U}{R} Z_C}{\frac{U}{R} \sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \frac{Z_C}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{R^2}{Z_C^2} + 1}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{7}{9} + 1}} = \frac{3}{4}$ Chọn A.

Câu 33: Trích đề thi thử THPT Lương Thế Vinh – 2016

Một dòng điện có ghi 220 – 176W, hệ số công suất bằng 0,8 được mắc vào mạch điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 380V. Để động cơ hoạt động bình thường, phải mắc động cơ nối tiếp một điện trở thuần có giá trị là



- A. 176 Ω B. 180 Ω C. 300 Ω D. 220 Ω

Lời giải

$$\text{Cường độ dòng điện trong động cơ: } I = \frac{P}{U \cos \varphi} = 1 \text{ A}$$

$$\text{Tổng trở trong động cơ: } Z = \frac{U}{I} = 220 \Omega$$

$$\text{Mặt khác: } \cos \varphi = 0,8 \Leftrightarrow \frac{R}{Z} = 0,8 \Leftrightarrow R = 176 \Omega, Z_L = 132 \Omega$$

Để động cơ hoạt động bình thường thì $I' = 1 \text{ A}$

$$\Rightarrow Z = \frac{U'}{I'} = 380 \Omega \Leftrightarrow \sqrt{(R+R')^2 + Z_L^2} = 380 \Leftrightarrow R' \approx 180 \Omega$$

Chọn B.

PHẦN 3

Câu 34: Trích đề thi thử THPT Nam Đàn - 2016

Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần $R = 30 \Omega$, đoạn mạch MB gồm cuộn dây có điện trở thuần $r = 10 \Omega$ và cảm kháng $Z_L = 30 \Omega$ mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào A, B điện áp xoay chiều $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ (V)}$. Thay đổi C thì thấy khi $C = C_m$ thì điện áp hiệu dụng U_{MB} đạt cực tiểu. Dung kháng Z_{C_m} và điện áp U_{MB} khi đó bằng

- A. 30 Ω , $25\sqrt{2} \text{ V}$. B. 60 Ω , 25 V. C. 60 Ω , $25\sqrt{2} \text{ V}$. D. 30 Ω , 25 V.

Lời giải

Điện áp hai đầu đoạn mạch MB là

$$U_{MB} = \frac{U \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + 2Rr + r^2 + (Z_L - Z_C)^2}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + 2Rr}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} + 1}}$$

$$U_{MB} \text{ nhỏ nhất} \Leftrightarrow Z_L - Z_C = 0 \Rightarrow Z_{C_m} = 30 \Omega$$

$$\text{Khi đó: } U_{MB} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + 2Rr}{r^2} + 1}} = 25 \text{ V,}$$

Chọn D.

Câu 35: Trích đề thi thử THPT Nam Đàn - 2016

Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có tụ điện, giữa hai điểm M và N chỉ có điện trở thuần, giữa hai điểm N và B chỉ có cuộn dây thuần cảm. Điện áp hiệu dụng hai điểm A và B là $100\sqrt{3} \text{ V}$ tần số $f = 50 \text{ Hz}$, và cường độ hiệu dụng chạy qua mạch là 1A. Điện áp tức thời trên đoạn AN và trên đoạn MB lệch pha nhau $\frac{\pi}{3}$ nhưng giá trị hiệu dụng thì bằng nhau. Dung kháng của tụ điện là

- A. $\frac{100}{\pi} (\mu F)$ B. $\frac{50}{\sqrt{3}\pi} (\mu F)$ C. $\frac{100}{\sqrt{3}\pi} (\mu F)$ D. $\frac{200}{\pi} (\mu F)$



Lời giải

Điện áp tức thời trên đoạn AN và trên đoạn MB bằng nhau nên ta có

$$U_{AN} = U_{MB} \Rightarrow Z_{AN} = Z_{MB} \Rightarrow Z_L^2 + R^2 = Z_C^2 + R^2 \Rightarrow Z_L = Z_C$$

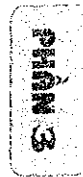
Tổng trở của đoạn mạch: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = R = \frac{U}{I} = 100\sqrt{3}$

Theo bài ra ta có: $\tan(|\varphi_1| + |\varphi_2|) = \frac{\tan|\varphi_1| + \tan|\varphi_2|}{1 - \tan|\varphi_1|\tan|\varphi_2|} = \frac{\frac{Z_L}{R} + \frac{Z_C}{R}}{1 - \frac{Z_L}{R} \cdot \frac{Z_C}{R}} = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$

Từ đó suy ra $\frac{2Z_C}{1 - \frac{Z_C^2}{R^2}} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_C = 100\Omega$

Điện dung tụ điện: $C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{10^{-4}}{\pi} = \frac{100}{\pi} \mu F$

Chọn A.





3. Dự đoán

Dự đoán chỉ mang tính chất tham khảo.

Bạn đọc có thể tham khảo một số câu hỏi về điện xoay chiều dưới đây:



1: Một mạch điện xoay chiều AB gồm hai hộp kín X và Y ghép nối tiếp (mỗi hộp chỉ chứa một trong ba phần tử điện trở thuần R , cuộn thuần cảm có độ tự cảm L , tụ điện có điện dung C). Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một nguồn điện một chiều có hiệu điện thế không đổi 12 V thì hiệu điện thế hai đầu hộp Y là 12 V. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều $u_{AB} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})(V)$ thì điện áp hai đầu hộp X là $u_X = 50\sqrt{6}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})(V)$ và cường độ dòng điện $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})(A)$. Phần tử trong hộp X, Y lần lượt là

A. $R_X = 25\sqrt{3}\Omega$; $R_Y = 25\Omega$.

B. $L = \frac{0,25}{\pi}H$; $C = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{\pi}F$.

C. $R = 25\sqrt{3}\Omega$; $L = \frac{0,25}{\pi}H$.

D. $R = 25\sqrt{3}\Omega$; $C = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{\pi}F$.



2: Cho đoạn mạch điện gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L , tụ điện có điện dung C và điện trở R mắc nối tiếp. Biết R và C không đổi, L thay đổi được. Mạch điện được mắc vào nguồn có điện áp $u = U_0 \cos \omega t (V)$. Biết U_0 và ω không đổi. Thay đổi giá trị L thì thấy điện áp hiệu dụng cực đại trên điện trở và trên cuộn cảm chênh nhau hai lần. Điện áp hiệu dụng trên tụ C đạt giá trị cực đại là

A. $2U$.

B. $U\sqrt{3}$.

C. $\frac{U\sqrt{3}}{2}$.

D. $\frac{2U}{\sqrt{3}}$.



3: Cho đoạn mạch điện theo thứ tự gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L , tụ điện có điện dung C và điện trở R mắc nối tiếp. Biết R và C không đổi, L thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u = 100\sqrt{6}\cos 100\pi t (V)$. Khi điện áp hiệu dụng trên cuộn dây đạt giá trị cực đại $U_{L_{max}}$ thì điện áp hiệu dụng trên đoạn mạch chứa RC là 100 V. Giá trị $U_{L_{max}}$ là

A. 300 V.

B. 150 V.

C. 200 V.

D. 100 V.



4: Đặt điện áp $u = 400\cos 100\pi t (V)$ vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần $R = 40\Omega$ mắc nối tiếp với đoạn mạch X. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch $I = 2A$. Tại thời điểm t_1 điện áp tức thời $u = 400V$; tại thời điểm $t_2 = (t_1 + \frac{1}{400})(s)$ cường độ dòng điện tức thời qua mạch bằng không.

Điện năng đoạn mạch X tiêu thụ trong 2 giờ là

A. 0,85 KWh.

B. 0,24 KWh.

C. 1,60 KWh.

D. 0,48 KWh.



5: Cho đoạn mạch điện AB gồm ba đoạn AM, MN, NB mắc nối tiếp. Đoạn AM chỉ chứa điện trở thuần R , đoạn MN chỉ chứa cuộn thuần cảm có độ tự cảm L , đoạn NB chỉ chứa tụ có điện dung C . Vôn kế lí tưởng mắc vào hai điểm A, M; khóa K mắc vào hai điểm N, B. Bỏ qua điện trở dây nối và khóa K.



Đặt vào đoạn mạch AB điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V), với U và ω không đổi. Khi khóa K đóng vôn kế chỉ giá trị gấp ba lần khi khóa K mở. Xác định hệ số công suất của mạch khi khóa K đóng. Biết khi khóa K đóng và khi khóa K mở dòng điện lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

A. $\frac{1}{3}$.

B. $\frac{1}{2}$.

C. $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

D. $\frac{3}{\sqrt{10}}$.



6: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm với ω có thể thay đổi được. Biết $2L > R^2C$. Khi $\omega = \omega_1 = 80\pi$ rad/s hoặc $\omega = \omega_2 = 160\pi$ rad/s thì điện áp hai đầu điện trở thuần R bằng nhau. Khi $\omega = \omega_3$ rad/s hoặc $\omega = \omega_3 + 7,59\pi$ rad/s thì điện áp hai đầu cuộn dây bằng nhau và bằng $\frac{2U}{\sqrt{3}}$. Để điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây lớn nhất thì tần số góc gần với

giá trị nào nhất sau đây:

A. 140π rad/s

B. 150π rad/s

C. 160π rad/s

D. 120π rad/s



7: Trong một máy phát điện xoay chiều một pha, nếu tốc độ quay của rôto tăng thêm 20 vòng/phút thì tần số của dòng điện xoay chiều do máy phát ra tăng từ 50 Hz đến 60 Hz và suất điện động hiệu dụng của máy thay đổi 30V so với ban đầu. Nếu tiếp tục tăng tốc độ quay của rôto thêm 20 vòng/phút nữa thì suất điện động hiệu dụng do máy phát ra khi đó là

A. 180 V.

B. 210 V.

C. 150 V.

D. 260 V.



8. Đoạn mạch điện AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp, trong đó đoạn AM gồm điện trở thuần R nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, đoạn MB chứa tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$, trong đó U , ω không đổi. Điều chỉnh C đến khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu nó đạt cực đại U_{Cmax} . Khi đó, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần bằng 57,6 V và vào thời điểm điện áp tức thời $u_{AM} = 36\sqrt{6}$ V thì $u = 48\sqrt{2}$ V. Giá trị của U_{Cmax} là

A. 170 V

B. 120 V.

C. 150 V

D. 111 V.



9. Đặt điện áp $u = U_0\cos(\omega t)$ V (với ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở R và tụ điện có điện dung C. có $CR^2 < 2L$. Khi $\omega = \omega_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại. Khi $\omega_2 = \frac{4}{3}\omega_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại và bằng 332,61 V. giữa nguyên $\omega_3 = \omega_2$ và bây giờ cho C thay đổi đến khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại mới. Giá trị cực đại này xấp xỉ bằng :

A. 220,21 V

B. 381,05 V

C. 421,27 V

D. 311,13 V



10. Cho đoạn mạch xoay chiều nối tiếp AB theo thứ tự gồm cuộn dây thuần cảm L, điện trở R và tụ C. M là điểm nằm giữa cuộn dây và điện trở còn N là điểm nằm giữa điện trở và tụ. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp xoay chiều $u_{AB} = U_0\cos(100\pi t + \phi)$ thì điện áp trên các đoạn mạch AN và MB là $u_{AN} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ V và $u_{MB} = 100\sqrt{6}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ V. Giá trị U_0 là :



- A. $25\sqrt{14} \text{ V}$ B. $100\sqrt{14} \text{ V}$ C. $50\sqrt{14} \text{ V}$ D. $75\sqrt{14} \text{ V}$



11: Đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện C . Nối hai đầu đoạn mạch với hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha, điện trở của các cuộn dây trong máy phát rất nhỏ. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ 200 vòng/phút thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch là 30 W. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ 400 vòng/phút thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch là 240W. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ 800 vòng/phút thì hệ số công suất của đoạn mạch gần nhất với giá trị nào sau đây :

- A. 0,71 B. 0,98. C. 0,95. D. 0,866



12. Mạch điện R, L, C mắc nối tiếp. Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu mạch có giá trị hiệu dụng $U = 120 \text{ V}$. Khi thay đổi C thì thấy điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại $U_{C\max} = 120\sqrt{3} \text{ V}$. Hệ số công suất của đoạn mạch là :

- A. 0,816. B. 0,866. C. 0,577. D. 0,707.

PHẦN 3

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ BÌNH LUẬN



1: Một mạch điện xoay chiều AB gồm hai hộp kín X và Y ghép nối tiếp (mỗi hộp chỉ chứa một trong ba phần tử điện trở thuần R , cuộn thuần cảm có độ tự cảm L , tụ điện có điện dung C). Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một nguồn điện một chiều có hiệu điện thế không đổi 12 V thì hiệu điện thế hai đầu hộp Y là 12 V. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})(V)$ thì điện áp hai đầu hộp X là $u_X = 50\sqrt{6} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})(V)$ và cường độ dòng điện $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})(A)$. Phần tử trong hộp X, Y lần lượt là

- A. $R_X = 25\sqrt{3} \Omega; R_Y = 25 \Omega$. B. $L = \frac{0,25}{\pi} H; C = \frac{4.10^{-4}}{\pi} F$.
C. $R = 25\sqrt{3} \Omega; L = \frac{0,25}{\pi} H$. D. $R = 25\sqrt{3} \Omega; C = \frac{4.10^{-4}}{\pi} F$.

Lời giải

Theo bài ra u_X cùng pha i suy ra X là R

Ta có $\varphi = -\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6} = -\frac{\pi}{6} \Rightarrow u$ trễ pha hơn $i \Rightarrow Y$ là tụ điện. Ta có hệ

$$\begin{cases} \frac{100}{2} = \sqrt{R^2 + Z_C^2} \\ \tan \varphi = -\frac{1}{\sqrt{3}} = -\frac{Z_C}{R} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_C = 25 \Omega \Rightarrow C = \frac{4.10^{-4}}{\pi} F \\ R = 25\sqrt{3} \Omega \end{cases}$$

Chọn D.



2: Cho đoạn mạch điện gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L , tụ điện có điện dung C và điện trở R mắc nối tiếp. Biết R và C không đổi, L thay đổi được. Mạch điện được mắc vào nguồn có điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (V). Biết U_0 và ω không đổi. Thay đổi giá trị L thì thấy điện áp hiệu dụng cực đại trên điện trở và trên cuộn cảm chênh nhau hai lần. Điện áp hiệu dụng trên tụ C đạt giá trị cực đại là

- A. $2U$. B. $U\sqrt{3}$. C. $\frac{U\sqrt{3}}{2}$. D. $\frac{2U}{\sqrt{3}}$.

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} U_{R_{\max}} = U \\ U_{L_{\max}} = U \frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} \end{cases} \Rightarrow \frac{U_{L_{\max}}}{U_{R_{\max}}} = 2 \Leftrightarrow \frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} = 2 \Rightarrow Z_C = R\sqrt{3}$$

$$\text{Lại có } U_C = U \frac{Z_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \Rightarrow U_{C_{\max}} \Leftrightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow U_{C_{\max}} = \frac{U \cdot Z_C}{R} = U\sqrt{3}$$

Chọn B.



3: Cho đoạn mạch điện theo thứ tự gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L , tụ điện có điện dung C và điện trở R mắc nối tiếp. Biết R và C không đổi, L thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u = 100\sqrt{6}\cos 100\pi t$ (V). Khi điện áp hiệu dụng trên cuộn dây đạt giá trị cực đại $U_{L_{\max}}$ thì điện áp hiệu dụng trên đoạn mạch chứa RC là 100 V. Giá trị $U_{L_{\max}}$ là

- A. 300 V. B. 150 V. C. 200 V. D. 100 V.

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} U_{L_{\max}} = U \frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R} \Rightarrow U_{L_{\max}} \cdot U_R = U \cdot U_{RC} = 100^2 \cdot \sqrt{3} & (1) \\ Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \Rightarrow U_{L_{\max}} = \frac{U_R^2 + U_C^2}{U_C} \Leftrightarrow U_{L_{\max}} \cdot U_C = 100^2 & (2) \end{cases}$$

$$\text{Từ (1) và (2) } \begin{cases} U_R = \sqrt{3} \cdot U_C \\ U_R^2 + U_C^2 = 100^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_R = 50\sqrt{3} \\ U_C = 50 \end{cases} \Rightarrow U_{L_{\max}} = \frac{100^2}{50} = 200 \text{ V}$$

Chọn C.



4: Đặt điện áp $u = 400\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần $R = 40\Omega$ mắc nối tiếp với đoạn mạch X. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch $I = 2$ A. Tại thời điểm t điện áp tức thời $u = 400$ V; tại thời điểm $t_2 = (t_1 + \frac{1}{400})$ (s) cường độ dòng điện tức thời qua mạch bằng không. Điện năng đoạn mạch X tiêu thụ trong 2 giờ là

- A. 0,85 KWh. B. 0,24 KWh. C. 1,60 KWh. D. 0,48 KWh.

Lời giải



Ta có $T = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} \text{ s} \Rightarrow t_2 = t_1 + \frac{1}{400} = t_1 + \frac{T}{8} \Rightarrow u$ trễ pha hơn i góc $\frac{\pi}{4}$

Công suất $P_x = P - P_R = U \cdot I \cdot \cos\varphi - I^2 \cdot R = 200\sqrt{2} \cdot 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - 2^2 \cdot 40 = 240 \text{ W}$

Công suất tiêu thụ trong 2 giờ là $240 \cdot 2 = 480 \text{ W}$

Chọn D.



5: Cho đoạn mạch điện AB gồm ba đoạn AM, MN, NB mắc nối tiếp. Đoạn AM chỉ chứa điện trở thuần R , đoạn MN chỉ chứa cuộn thuần cảm có độ tự cảm L , đoạn NB chỉ chứa tụ có điện dung C . Vôn kế lí tưởng mắc vào hai điểm A, M; khóa K mắc vào hai điểm N, B. Bỏ qua điện trở dây nối và khóa K. Đặt vào đoạn mạch AB điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V), với U và ω không đổi. Khi khóa K đóng vôn kế chỉ giá trị gấp ba lần khi khóa K mở. Xác định hệ số công suất của mạch khi khóa K đóng. Biết khi khóa K đóng và khi khóa K mở dòng điện lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

A. $\frac{1}{3}$.

B. $\frac{1}{2}$.

C. $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

D. $\frac{3}{\sqrt{10}}$.

Lời giải

Theo bài ra :

$$\begin{cases} \tan\varphi_1 \cdot \tan\varphi_2 = -1 \\ U_{R2} = 3U_{R1} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{Z_L - Z_C}{R} \cdot \frac{Z_L}{R} = -1 \\ R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = 9(R^2 + Z_L^2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_L - Z_C = \frac{-R^2}{Z_L} \\ R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = 9(R^2 + Z_L^2) \end{cases} \quad (1) \quad (2)$$

Thay (1) vào (2) ta có $R = 3 \cdot Z_L$. Vậy

$$\cos\varphi_2 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{3Z_L}{Z_L \cdot \sqrt{10}} = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

Chọn D.



6: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm với ω có thể thay đổi được. Biết $2L > R^2C$. Khi $\omega = \omega_1 = 80\pi$ rad/s hoặc $\omega = \omega_2 = 160\pi$ rad/s thì điện áp hai đầu điện trở thuần R bằng nhau. Khi $\omega = \omega_3$ rad/s hoặc $\omega = \omega_3 + 7,59\pi$ rad/s thì điện áp hai đầu cuộn dây bằng nhau và bằng $\frac{2U}{\sqrt{3}}$. Để điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây lớn nhất thì tần số góc gần với

giá trị nào nhất sau đây:

A. 140π rad/s

B. 150π rad/s

C. 160π rad/s

D. 120π rad/s

Lời giải

Ta có $U_{R1} = U_{R2} \Rightarrow Z_1 = Z_2 \Rightarrow Z_{L1} = Z_{C2} \Rightarrow LC = \frac{1}{80 \cdot 160 \cdot \pi^2}$

Mặt khác $U_L = \frac{U \cdot Z_L}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{2U}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_L^2} - \frac{2Z_C}{Z_L} + \frac{1}{4} = 0$



$$\Rightarrow \frac{R^2}{L^2 \cdot \omega^2} + \frac{1}{L^2 \cdot C^2 \cdot \omega^4} - \frac{2}{L \cdot C \cdot \omega^2} + \frac{1}{4} = 0 \Leftrightarrow \frac{1}{L^2 \cdot C^2 \cdot \omega^4} + \frac{R^2 \cdot C^2 - 2LC}{L^2 \cdot C^2 \cdot \omega^2} + \frac{1}{4} = 0 (*)$$

Phương trình (*) có 2 nghiệm phân biệt

$$\frac{1}{\omega_3^2} \cdot \frac{1}{\omega_4^2} = \frac{L^2 \cdot C^2}{4} \Rightarrow \frac{1}{\omega_3^2 \cdot (\omega_3 + 7,59\pi)^2} = \frac{1}{4 \cdot 80^2 \cdot 160^2 \cdot \pi^4} \Rightarrow \omega_3^2 \cdot (\omega_3 + 7,59\pi)^2 = 4 \cdot 80^2 \cdot 160^2 \cdot \pi^4$$

Giải ra ta được $\omega_3 = 156,25 \pi$. Để U_L max thì $\omega_L = \sqrt{\frac{2 \cdot \omega_3^2 \cdot \omega_4^2}{\omega_3^2 + \omega_4^2}} = 160\pi \text{ rad.s}^{-1}$

Chọn C.



7: Trong một máy phát điện xoay chiều một pha, nếu tốc độ quay của rôto tăng thêm 20 vòng/phút thì tần số của dòng điện xoay chiều do máy phát ra tăng từ 50 Hz đến 60 Hz và suất điện động hiệu dụng của máy thay đổi 30V so với ban đầu. Nếu tiếp tục tăng tốc độ quay của rôto thêm 20 vòng/phút nữa thì suất điện động hiệu dụng do máy phát ra khi đó là

- A. 180 V. B. 210 V. C. 150 V. D. 260 V.

Lời giải

Theo bài ra ta có
$$\begin{cases} f_1 = 50 = \frac{n \cdot p}{60} \\ f_2 = 60 = \frac{(n+20) \cdot p}{60} \end{cases} \Rightarrow \frac{n+20}{n} = \frac{6}{5} \Rightarrow n = 100 \text{ vòng / phút}$$

Ta có:
$$\begin{cases} E_1 = \frac{\omega_1 \cdot \Phi_0}{\sqrt{2}} \\ E_1 + 30 = \frac{\omega_2 \cdot \Phi_0}{\sqrt{2}} \end{cases} \Rightarrow \frac{E_1 + 30}{E_1} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{f_2}{f_1} = \frac{6}{5} \Rightarrow E_1 = 150 \text{ V}$$

Ta lại có
$$\begin{cases} E_1 = \frac{\omega_1 \cdot \Phi_0}{\sqrt{2}} \\ E_3 = \frac{\omega_3 \cdot \Phi_0}{\sqrt{2}} \end{cases} \Rightarrow \frac{E_3}{E_1} = \frac{\omega_3}{\omega_1} = \frac{f_3}{f_1} = \frac{n_3}{n_1} = \frac{100+40}{100} \Rightarrow E_3 = 1,4 \cdot E_1 = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ V}$$

Chọn B.



8. Đoạn mạch điện AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp, trong đó đoạn AM gồm điện trở thuần R nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, đoạn MB chứa tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$, trong đó U, ω không đổi. Điều chỉnh C đến khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu nó đạt cực đại U_{Cmax} . Khi đó, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần bằng 57,6 V và vào thời điểm điện áp tức thời $u_{AM} = 36\sqrt{6}$ V thì $u = 48\sqrt{2}$ V. Giá trị của U_{Cmax} là

- A. 170 V B. 120 V. C. 150 V D. 111 V.

Lời giải

Khi U_{Cmax} thì URL vuông pha u



$$\begin{cases} U^2 = (U_C - U_L) \cdot U_C \\ \left(\frac{36\sqrt{6}}{U_{RL} \cdot \sqrt{2}} \right)^2 + \left(\frac{48\sqrt{2}}{U\sqrt{2}} \right)^2 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U^2 = (U_C - U_L) \cdot U_C \\ \frac{3.36^2}{U_C^2 - U^2} + \frac{48^2}{U^2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0,8U_C = U \\ (0,8U_C)^2 = \sqrt{(0,8U_C)^2 - 57,6^2} \cdot U_C \end{cases} \Rightarrow U_C = 120V$$

9. Đặt điện áp $u = U\cos(\omega t)$ V (với ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , điện trở R và tụ điện có điện dung C . Biết $CR^2 < 2L$. Khi $\omega = \omega_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại. Khi $\omega_2 = \frac{4}{3}\omega_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại và bằng 332,61 V. giữa nguyên $\omega_3 = \omega_2$ và bây giờ cho C thay đổi đến khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại mới. Giá trị cực đại này xấp xỉ bằng :

- A. 220,21 V B. 381,05 V C. 421,27 V D. 311,13 V

Lời giải

Theo bài ra ta có
$$\begin{cases} \omega_1^2 = \frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L} \\ \omega_2^2 = \frac{2}{2LC - R^2 \cdot C^2} \Rightarrow \begin{cases} R^2 \cdot C^2 = 0,5LC \\ \omega_2^2 = \frac{4}{3LC} \end{cases} \\ \omega_2 = \frac{4}{3}\omega_1 \end{cases}$$

Ta có $U_{L_{\max}} = U_{C_{\max}} = \frac{2U \cdot L}{R\sqrt{4LC - R^2 \cdot C^2}} = \frac{2U\sqrt{\frac{L}{C}}}{\sqrt{\frac{0,5L}{C}} \cdot 3,5} = 332,61V \Rightarrow U \approx 220V$

Khi $\omega = \omega_3$ thì $U_{C_{\max}} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_{L3}^2}}{R} = 220 \cdot \frac{\sqrt{\frac{0,5L}{C} + L^2 \cdot \frac{4}{3LC}}}{\sqrt{\frac{0,5L}{C}}} = 421,27V$.

Chọn C.

10. Cho đoạn mạch xoay chiều nối tiếp AB theo thứ tự gồm cuộn dây thuần cảm L , điện trở R và tụ C . M là điểm nằm giữa cuộn dây và điện trở còn N là điểm nằm giữa điện trở và tụ. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp xoay chiều $u_{AB} = U_0 \cos(100\pi t + \varphi)$ thì điện áp trên các đoạn mạch AN và MB

là $u_{AN} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V và $u_{MB} = 100\sqrt{6} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ V. Giá trị U_0 là :

- A. $25\sqrt{14}$ V B. $100\sqrt{14}$ V C. $50\sqrt{14}$ V D. $75\sqrt{14}$ V

Lời giải

Theo bài ra ta có u_{AN} và u_{MB} vuông pha. Ta có



$$\begin{cases} U_L^2 + U_R^2 = 100^2 \\ U_C^2 + U_R^2 = 3 \cdot 100^2 \\ \tan \phi_{AN} \cdot \tan \phi_{BM} = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_L^2 + U_R^2 = 100^2 \\ U_C^2 + U_R^2 = 3 \cdot 100^2 \\ \frac{U_L}{U_R} \cdot \frac{U_C}{U_R} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_L = 50V \\ U_C = 150V \\ U_R = 50\sqrt{3}V \end{cases} \Rightarrow U = 50\sqrt{7}V \rightarrow U_0 = 50\sqrt{14}V$$



11: Đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện C . Nối hai đầu đoạn mạch với hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha, điện trở của các cuộn dây trong máy phát rất nhỏ. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ 200 vòng/phút thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch là 30 W. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ 400 vòng/phút thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch là 240W. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ 800 vòng/phút thì hệ số công suất của đoạn mạch gần nhất với giá trị nào sau đây :

- A. 0,71 B. 0,98. C. 0,95. D. 0,866

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} n = 200 \Rightarrow \begin{cases} U_1 = U \\ Z_{C1} = Z_C \end{cases} \Rightarrow P_1 = \frac{U^2}{R^2 + Z_C^2} \cdot R \\ n = 400 \Rightarrow \begin{cases} U_2 = 2U \\ Z_{C1} = \frac{Z_C}{2} \end{cases} \Rightarrow P_2 = \frac{4U^2}{R^2 + \frac{Z_C^2}{4}} \cdot R \end{cases} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{4(R^2 + Z_C^2)}{R^2 + \frac{Z_C^2}{4}} = 8 \Rightarrow Z_C = R\sqrt{2}$$

$$\text{Khi } n = 800 \Rightarrow \begin{cases} Z_{C3} = \frac{Z_C}{4} \\ Z_C = R\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \cos \phi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_{C3}^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \frac{R^2}{8}}} = \frac{2\sqrt{2}}{3} = 0,943.$$

Chọn C.



12. Mạch điện R, L, C mắc nối tiếp. Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu mạch có giá trị hiệu dụng $U = 120$ V. Khi thay đổi C thì thấy điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại $U_{C\max} = 120\sqrt{3}$ V. Hệ số công suất của đoạn mạch là :

- A. 0,816. B. 0,866. C. 0,577. D. 0,707.

Lời giải

$$\text{Ta có } U_{C\max} = U \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} \Leftrightarrow Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \Rightarrow \begin{cases} 120\sqrt{3} = 120 \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} \\ Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Z_L = R\sqrt{2} \\ Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \frac{3}{\sqrt{2}}R \end{cases} \Rightarrow \cos \phi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{\sqrt{2}}{3} = 0,816$$

Chọn A.



KINH NGHIỆM THI CỬ

- Tự học tự ôn thi là phương pháp ôn thi hiệu quả nhất

Bởi đây là cách rèn luyện tư duy độc lập, nâng cao hiệu quả học tập, làm giàu tri thức cho bản thân. Thực tế đã chứng minh, hầu hết những học sinh đỗ đại học, thậm chí đỗ thủ khoa trong các kỳ thi đều dành phần lớn thời gian tự học, tự ôn thi. Tuy nhiên, không phải cứ ngồi vào bàn học càng lâu càng tốt, mà quan trọng là phải tập trung, bạn hãy phân chia thời gian học các môn trong ngày hợp lý. Cần xen kẽ việc học với thời gian thư giãn, giải trí.

- Phương pháp để ôn thi hiệu quả nên ôn đến đâu phải chắc đến đó.

Mặc dù thời gian thi đang đến gần nhưng cũng đừng quá hấp tấp mà dẫn đến ôn trước quên sau. Kinh nghiệm ôn thi hiệu quả nhất là trong quá trình ôn tập cần chú ý hệ thống lại phần kiến thức đã học sao cho “ôn đến đâu chắc đến đó”. Phần nào, bài tập nào sức mình làm được thì ôn thật kỹ, để khi đi thi chắc chắn sẽ có điểm. Có ôn như vậy, khi đi thi sẽ giúp “sĩ tử” cảm thấy tự tin và khi thi xong cũng không lo lắng sai phần này hoặc phần kia.

- Nên nắm sát kiến thức cơ bản, kỹ năng và sách giáo khoa

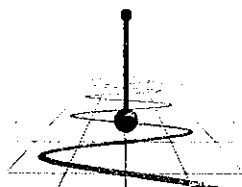
Nắm chắc kiến thức cơ bản, những định nghĩa, kỹ năng được xem là một bí quyết ôn thi hiệu quả để hướng dẫn học sinh triển khai đề cương ôn tập kiến thức, rèn luyện kỹ năng đúng với trọng tâm, không lan man, ôm đồm, quá tải. Còn sách giáo khoa được coi là tài liệu phục vụ ôn thi tốt nhất.

- Phương pháp để ôn thi hiệu quả: Ôn theo nhóm.

Ngoài việc học trên lớp và tự học ở nhà, học sinh nên tổ chức hình thức học theo nhóm. Bởi vì thông qua nhóm học tập, học sinh dễ dàng thảo luận với nhau để tìm ra những đáp án trước những bài tập khó và có thể góp ý và sửa sai cho nhau.

- Chọn và phân bố thời gian ôn thi hợp lý

Để ôn thi hiệu quả nên chọn và phân bố thời gian ôn thi hợp lý nhằm giúp quá trình tự ôn thi đạt hiệu quả cao và làm cho trí óc bớt căng thẳng. Kinh nghiệm ôn thi hiệu quả là buổi tối nên bắt đầu học từ 19 giờ tới 23 giờ là đi ngủ. Buổi sáng, khoảng 5 giờ thức dậy và học đến 6 giờ thì nghỉ. Đây là hai mốc thời gian quan trọng mà các em dễ tự bổ sung kiến thức nhất. Thời gian còn lại trong ngày, nếu học không vào thì nhất thiết các em phải thay đổi địa điểm, có thể tìm những nơi yên tĩnh để học hoặc dạo chơi cho khuây khỏa, sau đó về học tiếp.



ĐẠO ĐỘNG ĐIỆN TỪ - SÓNG ĐIỆN TỪ (5 NGÀY ĐẦU)

- I. Kế hoạch học tập
- II. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lý
- III. Dự đoán

I. Kế hoạch học tập

Dưới đây tác giả điểm lại những kiến thức cơ bản, coi như một đề cương để các em biết được các em cần ôn những gì nhé!

Trong ngày này, các em cần ôn lại các kiến thức sau:

- Lý thuyết

- + Dao động điện từ trong mạch LC: sự biến thiên của điện tích, dòng điện trong mạch dao động.
- + Năng lượng điện từ trong mạch dao động.
- + Các loại dao động điện từ (tắt dần, duy trì, cưỡng bức)
- + Điện từ trường: giả thuyết của Mắc-xoen, sóng điện từ (định nghĩa, đặc điểm, tính chất).
- + Sóng vô tuyến: định nghĩa, phân loại, đặc tính
- + Truyền thông bằng sóng điện từ (nguyên tắc phát và thu sóng điện từ, nguyên tắc truyền thông bằng sóng điện từ)

- Bài tập

- + Bài tập đại cương về dao động và sóng điện từ (các bài toán liên quan đến công thức tính tần số góc của mạch LC, viết biểu thức điện tích, hiện điện thế, cường độ dòng điện trong mạch LC)
- + Bài tập về truyền thông sóng điện từ



2. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí



1. Trích đề thi thử THPTQG - Chuyên ĐH Vinh

Trong một mạch dao động LC lý tưởng. Dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 12\sin(10^5\pi t)$ mA. Trong khoảng thời gian 5μs kể từ thời điểm $t = 0$, số electron chuyển động qua một tiết diện thẳng dây dẫn là:

- A. $2,39 \cdot 10^{11}$ B. $5,65 \cdot 10^{11}$ C. $1,19 \cdot 10^{11}$ D. $4,77 \cdot 10^{11}$



2. Trích đề thi thử THPTQG - THPT Đoàn Thượng

Một ăng ten hình lòng chảo đặt tại điểm O trên mặt đất phát sóng truyền theo phương làm với mặt phẳng ngang góc 45° hướng lên cao gặp tầng điện li, rồi phản xạ lại mặt đất tại điểm N. Tầng điện li coi như hình cầu đồng tâm với hình cầu Trái đất, tầng này ở độ cao $h = 100$ km so với mặt đất, bán kính Trái đất $R = 6400$ km cho $1' = 3 \cdot 10^{-4}$ rad. Tính độ dài cung ON

- A. 321 km B. 192,3 km C. 201,6 km D. 107,2 km



3. Trích đề thi thử THPTQG - THPT Triệu Sơn - Thanh Hóa

Mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm và một bộ tụ điện có điện dung C_0 không đổi mắc song song với tụ xoay C_x . Tụ C_x có điện dung biến thiên từ 10 pF đến 250 pF khi góc xoay biến thiên từ 0° đến 120° . Cho biết điện dung của tụ C_x tỉ lệ với góc xoay theo hàm bậc nhất. Mạch dao động này có tần số biến thiên từ 10 MHz đến 30 MHz. Khi mạch đang có tần số là 10 MHz, để tần số sau đó là 15 MHz thì cần xoay tụ một góc nhỏ nhất là

- A. 75° B. 30° C. 10° D. 45°



4. Trích đề thi thử THPTQG - Chuyên Sư Phạm

Cho một mạch dao động LC lý tưởng, cuộn dây có độ tự cảm $L = 4$ μH. Tại thời điểm $t = 0$, dòng điện trong mạch có giá trị bằng một nửa giá trị cực đại của nó và có độ lớn đang tăng. Thời điểm gần nhất (kể từ $t = 0$) để dòng điện trong mạch có giá trị bằng không là $\frac{5}{6}$ μs. Điện dung của tụ điện là:

- A. 25 mF. B. 25 μF. C. 25 pF. D. 25 nF.



5. Trích đề thi thử THPTQG - Chuyên Sư Phạm

Một mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Để tần số dao động riêng của mạch là $f_1\sqrt{5}$ thì phải điều chỉnh điện dung của tụ đến giá trị:

- A. $5C_1$. B. $\frac{C_1}{\sqrt{5}}$ C. $\sqrt{5} \cdot C_1$ D. $\frac{C_1}{5}$



6. Trích đề thi thử THPTQG - Chuyên Phan Bội Châu - Nghệ An

Một anten parabol đặt tại điểm O trên mặt đất, phát ra một sóng điện từ truyền theo phương làm với mặt phẳng ngang một góc 45° hướng lên cao. Sóng này phản xạ trên tầng điện li, rồi trở lại gặp mặt đất ở điểm M. Coi Trái đất là hình cầu có bán kính $R = 6400$ km. Tầng điện li coi như một lớp cầu ở độ cao 100 km so với mặt đất. Cho 1 phút $= 3 \cdot 10^{-4}$ rad. Độ dài cung OM bằng



- A. 452,4 km. B. 201,6 km. C. 965,5 km. D. 640 km.



7. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Sư Phạm Tại Hà Nội, một máy đang phát sóng điện từ.

Xét một phương truyền có phương thẳng đứng hướng lên. Vào thời điểm t , tại điểm M trên phương truyền, vectơ cảm ứng từ đang có độ lớn cực đại và hướng về phía Nam. Khi đó vectơ cường độ điện trường có

- A. độ lớn cực đại và hướng về phía Đông. B. độ lớn cực đại và hướng về phía Bắc.
C. độ lớn cực đại và hướng về phía Tây. D. độ lớn bằng không.



8. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Sư Phạm

Cho một mạch dao động gồm một tụ điện phẳng có điện dung C và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L . Trong mạch có dao động điện từ tự do với chu kì T . Khi cường độ dòng điện trong mạch cực đại thì người ta điều chỉnh khoảng cách giữa các bản tụ điện sao cho độ giảm của cường độ dòng điện trong mạch sau đó so với ban đầu tỉ lệ thuận với bình phương thời gian. Chọn gốc thời gian là lúc bắt đầu điều chỉnh, bỏ qua điện trở dây nối. Kể từ lúc bắt đầu điều chỉnh thì cường độ dòng điện trong mạch bằng không sau một khoảng thời gian là

- A. $t = \frac{T}{\sqrt{2}}$ B. $t = \frac{T}{\pi\sqrt{2}}$ C. $t = \frac{T}{\pi}$ D. $t = \frac{T\sqrt{2}}{\pi}$



9. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ - Hà Nội

Một đài bán dẫn có thể thu cả sóng AM và FM bằng cách thay đổi cuộn cảm L của mạch thu sóng nhưng vẫn dùng chung một tụ xoay. Khi thu sóng AM, đài thu được dải sóng từ 100m đến 600m. Khi thu sóng FM, đài thu được bước sóng ngắn nhất là 2,5m. Bước sóng dài nhất trong dải sóng FM mà đài thu được là :

- A. 7,5 m. B. 12 m. C. 15 m. D. 5 m



10. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ - Hà Nội

Một mạch dao động LC lý tưởng có $L = 2.10^{-6}$ H, $C = 8.10^{-8}$ F và cường độ cực đại của dòng điện chạy trong mạch $I_0 = 0,5$ A. Lấy gốc thời gian $t = 0$ là lúc năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện chạy trong mạch đều có giá trị dương. Điện tích trên tụ biến thiên theo quy luật :

- A. $q = 2.10^{-7}\cos(2,5.10^6t - \pi/3)$ C. B. $q = 2.10^{-7}\cos(2,5.10^6t - \pi/4)$ C.
C. $q = 2.10^{-7}\cos(2,5.10^6t + \pi/3)$ C. D. $q = 2.10^{-7}\cos(2,5.10^6t + \pi/4)$ C.



11. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên KHTN

Cho mạch dao động LC lý tưởng gồm cuộn dây thuần cảm L mắc vào hệ hai tụ giống nhau mắc song song. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch là $I_0 = 1$ mA. Khi cường độ dòng điện trong mạch là I , ta tháo nhanh một tụ khỏi mạch. Cường độ dòng điện cực đại lúc sau là $I'_0 = 0,8$ mA. Tìm I ?

- A. 0,27 mA B. 0,53 mA C. 0,45 mA D. 0,60 mA



12: Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Vinh 2015

Sóng điện từ FM của đài tiếng nói Việt Nam có tần số khoảng 100MHz. Bước sóng của λ của sóng này bằng:

- A. 30m B. 1m C. 10m D. 3m



13: Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Vinh 2015

Một mạch dao động điện từ lí tưởng LC. Dùng nguồn điện có suất điện động 10V cung cấp một năng lượng 25 μJ bằng cách nạp điện cho tụ. Sau đó, ngắt tụ ra khỏi nguồn và cho tụ phóng điện qua mạch LC, dòng điện tức thời trong mạch cứ sau khoảng thời gian $\pi/4000\text{s}$ lại bằng không. Độ tự cảm L của cuộn dây là:

- A. 0,125 H B. 1 H C. 0,5 H D. 0,25 H



14: Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Vinh 2015

Trong mạch điện dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C_1 mắc song song với C_2 . Với $C_1 = 2C_2 = 6 \mu\text{F}$. Tại thời điểm dòng điện qua cuộn dây bằng một nửa dòng điện cực đại trong mạch thì điện tích của tụ C_2 là $q = 9\sqrt{3} \mu\text{C}$. Điện áp cực đại trên tụ C_1 là:

- A. $U_{01} = 6\text{V}$ B. $U_{01} = 3\text{V}$ C. $U_{01} = 9\text{V}$ D. $U_{01} = 3\sqrt{2} \text{V}$



15: Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Vinh 2015

Xét hai mạch dao động điện từ lí tưởng với các tụ có cùng điện dung nhưng các cuộn dây có độ tự cảm khác nhau. Ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ có độ lớn cực đại Q_0 . Sau đó mỗi tụ điện phóng điện qua cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ của hai mạch đều có độ lớn bằng q ($0 < q < Q_0$) thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm mạch thứ hai lớn gấp đôi cường độ dòng điện qua cuộn cảm mạch thứ nhất. Tỉ số chu kỳ dao động điện từ của mạch thứ nhất và mạch thứ hai là:

- A. 2 B. 4 C. 1/2 D. 1/4



16: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

Khi mắc tụ điện có điện dung C với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_1 để làm mạch dao động thì tần số dao động riêng của mạch là 86 MHz. Khi mắc tụ C với cuộn cảm thuần L_2 thì tần số dao động riêng của mạch là 68 MHz. Nếu mắc tụ C với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L_3 = 2014L_1 + 2015L_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là

- A. 1,2 kHz. B. 1,2 MHz. C. 2,1 MHz. D. 1,2 GHz.



17: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

Vệ tinh Vinasat -2 của Việt Nam được phóng vào lúc 5h30' (giờ Hà Nội) ngày 16/5/2012 tại bãi phóng Kourou ở Guyana bằng tên lửa Ariane5 ECA. Vùng phủ sóng cơ bản bao gồm: Việt Nam, khu vực Đông Nam Á, một số quốc gia lân cận. Với khả năng truyền dẫn: tương đương 13.000 kênh thoại/internet/truyền số liệu hoặc khoảng 150 kênh truyền hình. Vậy việc kết nối thông tin giữa mặt đất và vệ tinh VINASAT-2 được thông qua bằng loại sóng điện từ nào:

- A. Sóng dài B. Sóng ngắn C. Sóng trung D. Sóng cực ngắn

PHẦN 2



18. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

Đài truyền hình Thái Bình (địa chỉ: phường Hoàng Diệu thành phố Thái Bình) có một anten parabol đặt tại điểm A trên mặt đất, phát ra sóng điện từ truyền theo phương làm với mặt phẳng nằm ngang một góc 30° hướng lên. Sóng này phản xạ trên tầng điện li rồi trở lại mặt đất ở điểm B. Xem mặt đất và tầng điện li là những mặt cầu đồng tâm có bán kính lần lượt là $R_1 = 6400$ km và $R_2 = 6500$ km. Bỏ qua sự tự quay của Trái đất. Cung AB có độ dài gần giá trị nào nhất:

- A. 334 km B. 346 km C. 343 km D. 360 km



19: Trích đề thi thử THPT QG – Quảng Ninh

Mạch dao động dùng để chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Máy này thu được sóng điện từ có bước sóng 10 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 20 m thì điện dung của tụ phải tăng thêm một lượng là

- A. 4 C. B. C. C. 2C. D. 3C.



20: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

Cho mạch dao động điện từ lý tưởng LC. Ban đầu, hiệu điện thế cực đại hai đầu bản tụ là U_0 . Tại thời điểm hiệu điện thế hai đầu bản tụ giảm đi 13 lần so với hiệu điện thế ban đầu thì cường độ dòng trong mạch bằng kI_0 , với I_0 là cường độ dòng cực đại trong mạch. Giá trị k bằng

- A. 99,7%. B. 99,4%. C. 92,3%. D. 96,1%.



21: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu – Nghệ An

Mạch dao động điện từ LC lý tưởng có $C = 5\mu\text{F}$ và $L = 50\text{mH}$, cường độ dòng điện cực đại trong mạch $I_0 = 0,06\text{A}$. Tại thời điểm mà điện áp trên tụ điện là 3V thì độ lớn cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $30\sqrt{3}\text{mA}$. B. $20\sqrt{2}\text{mA}$. C. 30mA . D. $20\sqrt{3}\text{mA}$.



22: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu – Nghệ An

Trong mạch dao động điện từ LC lý tưởng, hệ thức diễn tả mối liên hệ giữa cường độ dòng điện tức thời i, cường độ dòng điện cực đại I_0 và hiệu điện thế tức thời u giữa hai bản tụ điện là

- A. $(I_0^2 + i^2) \frac{L}{C} = u^2$ B. $(I_0^2 - i^2) \frac{C}{L} = u^2$ C. $(I_0^2 + i^2) \frac{C}{L} = u^2$ D. $(I_0^2 - i^2) \frac{L}{C} = u^2$



23: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu – Nghệ An

Một sóng điện từ đang truyền từ một đài phát sóng ở Hà Nội đến máy thu. Biết cường độ điện trường cực đại là 10 (V/m) và cảm ứng từ cực đại là 0,15 (T). Tại điểm A có sóng truyền về hướng Bắc theo phương nằm ngang, ở một thời điểm nào đó khi cường độ điện trường là 4 (V/m) và đang có hướng Đông thì véc tơ cảm ứng từ có hướng và độ lớn là:

- A. Hướng lên 0,06 (T) B. Hướng lên 0,075 (T)
C. Hướng xuống 0,06 (T) D. Hướng xuống 0,075 (T)



24: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu – Nghệ An

Trong một mạch dao động LC lí tưởng. Sau khi tụ được tích đến điện tích Q_0 , tụ điện phóng điện qua cuộn dây có độ tự cảm L . Trong khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng không, điện lượng đã phóng qua L là

- A. 0 B. $2Q_0$ C. $Q_0/2$ D. Q_0 .



25: Trích đề thi thử THPT QG – Đề thi thử Bamabel

Một mạch dao động điện từ LC đang có dao động điện từ tự do. Khi cường độ dòng điện trong mạch là 2 A thì điện tích của một bản tụ là q , khi cường độ dòng điện trong mạch là 1 A thì điện tích của một bản tụ là $2q$. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là:

- A. $\sqrt{5} A$ B. $2\sqrt{5} A$ C. $2\sqrt{3}$ D. $\sqrt{6} A$

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ BÌNH LUẬN



1: Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên ĐH Vinh

Trong một mạch dao động LC lý tưởng. Dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 12\sin(10^5\pi t)$ mA. Trong khoảng thời gian $5\mu s$ kể từ thời điểm $t = 0$, số electron chuyển động qua một tiết diện thẳng dây dẫn là:

- A. $2,39 \cdot 10^{11}$ B. $5,65 \cdot 10^{11}$ C. $1,19 \cdot 10^{11}$ D. $4,77 \cdot 10^{11}$

Lời giải

$$\text{Theo bài ra } i = 12 \cdot \sin(10^5 \pi t) \text{ mA} \rightarrow \begin{cases} \omega = 10^5 \pi \\ T = 20 \cdot 10^{-6} \text{ s} \\ I_0 = 12 \cdot 10^{-3} \text{ A} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = 3,183 \cdot 10^{-8} \text{ C} \\ t = 5 \mu s = \frac{T}{4} \end{cases}$$

$$\text{Tại } t = 0 \text{ ta có } \begin{cases} q_0 = Q_0 \\ i_0 = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{Sau } T/4} \begin{cases} q_1 = 0 \\ i_1 = I_0 \end{cases}$$

$$\rightarrow \text{Điện lượng } \Delta q = Q_0; n_e = \frac{Q_0}{1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 2,39 \cdot 10^{11}$$

Chọn A



2: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Đoàn Thượng

Một ăng ten hình lòng chảo đặt tại điểm O trên mặt đất phát sóng truyền theo phương làm với mặt phẳng ngang góc 45° hướng lên cao gặp tầng điện li, rồi phản xạ lại mặt đất tại điểm N. Tầng điện li coi như hình cầu đồng tâm với hình cầu Trái đất, tầng này ở độ cao $h = 100$ km so với mặt đất, bán kính. Trái đất $R = 6400$ km cho $1' = 3 \cdot 10^{-4}$ rad. Tính độ dài cung ON

- A. 321 km B. 192,3 km C. 201,6 km D. 107,2 km

Lời giải

Giả sử sóng gặp tầng điện li tại A. gọi tâm trái đất là B. Tam giác OAB có



$$\begin{cases} OB = R = 6400 \text{ km} \\ AB = h + R = 6500 \text{ km} \rightarrow \frac{h+R}{\sin 135^\circ} = \frac{R}{\sin OAB} \\ \text{Góc } AOB = 135^\circ \end{cases}$$

$$\rightarrow \sin OAB = \frac{R \cdot \sin 135^\circ}{h+R} \rightarrow \text{Góc } OAB = 44,125^\circ \rightarrow \text{Góc } OBA = 180^\circ - 135^\circ - 44,125^\circ = 0,875^\circ = 0,01575 \text{ rad}$$

$$\rightarrow \text{Cung } OM = R \cdot 2 \cdot 0,01575 = 201,6 \text{ km}$$

Chọn C.



3. Trích đề thi thử THPTQG – THPT Triệu Sơn – Thanh Hóa

Mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm và một bộ tụ điện có điện dung C_0 không đổi mắc song song với tụ xoay C_x . Tụ C_x có điện dung biến thiên từ 10 pF đến 250 pF khi góc xoay biến thiên từ 0° đến 120° . Cho biết điện dung của tụ C_x tỉ lệ với góc xoay theo hàm bậc nhất. Mạch dao động này có tần số biến thiên từ 10 MHz đến 30 MHz . Khi mạch đang có tần số là 10 MHz , để tần số sau đó là 15 MHz thì cần xoay tụ một góc nhỏ nhất là

- A. 75° . B. 30° . C. 10° . D. 45°

Lời giải

$$\text{Ta có } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ Với } C = C_0 + C_x \text{ và } C_x = C_{x\min} + \frac{C_{\max} - C_{\min}}{120} \alpha = 10 + 2\alpha \text{ (pF)}$$

$$\rightarrow f_{\min} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_{\max}}} \text{ và } f_{\max} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_{\min}}}$$

$$\rightarrow \frac{f_{\max}^2}{f_{\min}^2} = \frac{C_{\max}}{C_{\min}} \rightarrow \frac{C_0 + C_{x\max}}{C_0 + C_{x\min}} = 9 \rightarrow 9C_0 + 9C_{x\min} = C_0 + C_{x\max}$$

$$\rightarrow 8C_0 = C_{x\max} - 9C_{x\min} = 250 - 90 \text{ (pF)} = 160 \text{ (pF)} \rightarrow C_0 = 20 \text{ pF}$$

Khi $f = 15 \text{ MHz}$

$$\rightarrow \frac{f^2}{f_{\min}^2} = \frac{C_{\max}}{C} \rightarrow \frac{C_{\max}}{C} = \frac{15^2}{10^2} = 2,25 \text{ (} C_{\max} = C_0 + C_{x\max} = 270 \text{ pF)}$$

$$\rightarrow C = C_0 + C_x = \frac{C_{\max}}{2,25} = 120 \text{ pF} \rightarrow C_x = 100 \text{ pF}$$

$$\rightarrow C_x = 10 + 2\alpha = 100 \rightarrow \alpha = 45^\circ$$

Khi mạch đang có tần số là 10 MHz , ứng với $\alpha_{\max} = 120^\circ$

$\rightarrow$ Để tần số là 15 MHz ứng với $\alpha = 45^\circ$ thì cần xoay tụ một góc nhỏ nhất là $120^\circ - 45^\circ = 75^\circ$

Chọn A



4. Trích đề thi thử THPTQG – Chuyên Sư Phạm

Cho một mạch dao động LC lí tưởng, cuộn dây có độ tự cảm $L = 4 \text{ } \mu\text{H}$. Tại thời điểm $t = 0$, dòng điện trong mạch có giá trị bằng một nửa giá trị cực đại của nó và có độ lớn đang tăng. Thời điểm gần nhất (kể từ $t = 0$) để dòng điện trong mạch có giá trị bằng không là $\frac{5}{6} \mu\text{s}$. Điện dung của tụ điện là :

- A. 25 mF . B. $25 \text{ } \mu\text{F}$. C. 25 pF . D. 25 nF .



Lời giải

$$\begin{cases} i_0 = \frac{I_0}{2} \Rightarrow \varphi_{0i} = -\frac{\pi}{3}; \Delta\varphi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{5}{6}\mu s = \frac{5}{6} \cdot 10^{-6} s = \frac{5T}{12} \\ i \uparrow \end{cases}$$

$$\rightarrow T = 2 \cdot 10^{-6} s \rightarrow 2 \cdot 10^{-6} = 2\pi\sqrt{LC} \rightarrow C = \frac{4 \cdot 10^{-12}}{4\pi^2 \cdot 4 \cdot 10^{-6}} = 25 \cdot 10^{-9} F = 25 nF$$

Chọn D



5. Trích đề thi thử THPT QG - Chuyên Sư Phạm

Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Để tần số dao động riêng của mạch là $f_1\sqrt{5}$ thì phải điều chỉnh điện dung của tụ đến giá trị:

- A. $5C_1$. B. $\frac{C_1}{\sqrt{5}}$ C. $\sqrt{5} \cdot C_1$ D. $\frac{C_1}{5}$

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}} \\ f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} = f_1\sqrt{5} \end{cases} \rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = \sqrt{5} \rightarrow C_2 = \frac{C_1}{5}$$

Chọn D

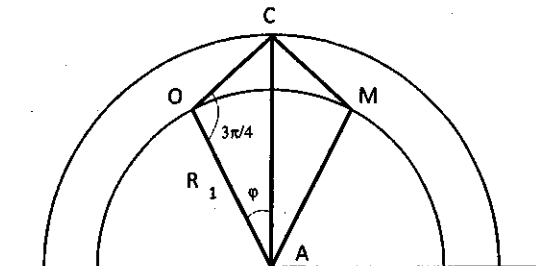


6. Trích đề thi thử THPT QG - Chuyên Phan Bội Châu - Nghệ An

Một anten parabol đặt tại điểm O trên mặt đất, phát ra một sóng điện từ truyền theo phương làm với mặt phẳng ngang một góc 45° hướng lên cao. Sóng này phản xạ trên tầng điện ly, rồi trở lại gặp mặt đất ở điểm M . Coi Trái đất là hình cầu có bán kính $R = 6400 \text{ km}$. Tầng điện ly coi như một lớp cầu ở độ cao 100 km so với mặt đất. Cho $1 \text{ phút} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$. Độ dài cung OM bằng

- A. $452,4 \text{ km}$. B. $201,6 \text{ km}$. C. $965,5 \text{ km}$. D. 640 km .

Lời giải



Ta có hình vẽ mô tả như sau:

ĐL hàm số Cosin trong tam giác AOC có: $OC = 140,4 \text{ km} \rightarrow \varphi = 0,875^\circ$

$$\rightarrow \text{Cung } AB = = \frac{2 \cdot 0,875 \cdot \pi}{180} \cdot 6400 = 201,6 \text{ km}. \text{ Chọn B}$$



7. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Sư Phạm Tại Hà Nội, một máy đang phát sóng điện từ. Xét một phương truyền có phương thẳng đứng hướng lên. Vào thời điểm t , tại điểm M trên phương truyền, vector cảm ứng từ đang có độ lớn cực đại và hướng về phía Nam. Khi đó vector cường độ điện trường có

- A. độ lớn cực đại và hướng về phía Đông. B. độ lớn cực đại và hướng về phía Bắc.
C. độ lớn cực đại và hướng về phía Tây. D. độ lớn bằng không.

Lời giải

Ta có điện trường và từ trường dao động cùng pha $\rightarrow$ Vec tơ cường độ điện trường có độ lớn max. Phương và chiều của E và B. v xác định theo quy tắc tam diện thuận của bàn tay trái $\rightarrow$ Vec tơ Cường độ điện trường hướng về phía tây

Chọn C



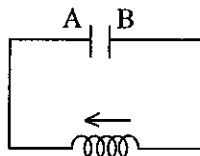
8. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Sư Phạm

Cho một mạch dao động gồm một tụ điện phẳng có điện dung C và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L. Trong mạch có dao động điện từ tự do với chu kì T. Khi cường độ dòng điện trong mạch cực đại thì người ta điều chỉnh khoảng cách giữa các bản tụ điện sao cho độ giảm của cường độ dòng điện trong mạch sau đó so với ban đầu tỉ lệ thuận với bình phương thời gian. Chọn gốc thời gian là lúc bắt đầu điều chỉnh, bỏ qua điện trở dây nối. Kể từ lúc bắt đầu điều chỉnh thì cường độ dòng điện trong mạch bằng không sau một khoảng thời gian là

- A. $t = \frac{T}{\sqrt{2}}$ B. $t = \frac{T}{\pi\sqrt{2}}$ C. $t = \frac{T}{\pi}$ D. $t = \frac{T\sqrt{2}}{\pi}$

Lời giải

Giả sử vào thời điểm t dòng điện trong mạch như hình vẽ



Áp dụng Định luật ôm ta có:

$$-L \frac{di}{dt} = \frac{q_B}{C} \quad (1)$$

$$\text{Theo đề ra: } i - I_0 = -at^2 \rightarrow \frac{di}{dt} = -2at \quad (2)$$

$$\text{Mà } \frac{dq_B}{dt} = i = I_0 - at^2 \rightarrow q_B = I_0 t - \frac{at^3}{3} \quad (3)$$

$\underbrace{I_0 t}_{q_B(0)=0}$

$$\text{Thay (2) và (3) vào (1) ta có: } 2aLt - \frac{1}{C} \left(I_0 t - \frac{at^3}{3} \right) = 0 \rightarrow C = \frac{1}{2aL} \left(I_0 - \frac{at^2}{3} \right)$$

$$\text{Xét lúc } t = t_1 \text{ thì: } i = 0, \text{ thay vào biểu thức: } i - I_0 = -at^2, \text{ ta có: } I_0 = at_1^2 \quad (5)$$



Mặt khác theo (4), lúc $t = 0$ (chưa điều chỉnh tụ): $C = \frac{I_0}{2aL}$ (6)

Thay (5) và (6) vào (4) ta có thời gian cần tìm : $t_1 = \sqrt{2CL} = \frac{2\pi\sqrt{LC}}{\pi\sqrt{2}} = \frac{T}{\pi\sqrt{2}}$

Chọn B.



9. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ - Hà Nội

Một đài bán dẫn có thể thu cả sóng AM và FM bằng cách thay đổi cuộn cảm L của mạch thu sóng nhưng vẫn dùng chung một tụ xoay. Khi thu sóng AM, đài thu được dải sóng từ 100m đến 600m. Khi thu sóng FM, đài thu được bước sóng ngắn nhất là 2,5m. Bước sóng dài nhất trong dải sóng FM mà đài thu được là :

- A. 7,5 m. B. 12 m. C. 15 m. D. 5 m

Lời giải

Theo bài ra ta có

$$\begin{cases} \lambda_{AMmin} = 2\pi \cdot c \cdot \sqrt{L_1 \cdot C_{min}} \\ \lambda_{AMmax} = 2\pi \cdot c \cdot \sqrt{L_1 \cdot C_{max}} \\ \lambda_{FMmin} = 2\pi \cdot c \cdot \sqrt{L_2 \cdot C_{min}} \\ \lambda_{FMmax} = 2\pi \cdot c \cdot \sqrt{L_2 \cdot C_{max}} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \frac{\lambda_{AMmin}}{\lambda_{AMmax}} = \sqrt{\frac{C_{min}}{C_{max}}} = \frac{100}{600} \\ \frac{\lambda_{FMmin}}{\lambda_{FMmax}} = \sqrt{\frac{C_{min}}{C_{max}}} = \frac{1}{6} \end{cases} \rightarrow \lambda_{FMmax} = 6 \cdot \lambda_{FMmin} = 15m$$

Chọn C



10. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ - Hà Nội

Một mạch dao động LC lí tưởng có $L = 2 \cdot 10^{-6} \text{ H}$, $C = 8 \cdot 10^{-8} \text{ F}$ và cường độ cực đại của dòng điện chạy trong mạch $I_0 = 0,5 \text{ A}$. Lấy gốc thời gian $t = 0$ là lúc năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện chạy trong mạch đều có giá trị dương. Điện tích trên tụ biến thiên theo quy luật :

- A. $q = 2 \cdot 10^{-7} \cos(2,5 \cdot 10^6 t - \pi/3) \text{ C}$. B. $q = 2 \cdot 10^{-7} \cos(2,5 \cdot 10^6 t - \pi/4) \text{ C}$.
C. $q = 2 \cdot 10^{-7} \cos(2,5 \cdot 10^6 t + \pi/3) \text{ C}$. D. $q = 2 \cdot 10^{-7} \cos(2,5 \cdot 10^6 t + \pi/4) \text{ C}$.

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} I_0 = 0,5 \text{ A} \\ \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 2,5 \cdot 10^6 \\ W_d = W_t \rightarrow q_0 = \frac{Q_0 \sqrt{2}}{2} \\ q_0 > 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} Q_0 = \frac{0,5}{2,5 \cdot 10^6} = 2 \cdot 10^{-7} \\ \varphi = \frac{\pi}{4} \end{cases} \rightarrow q = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \cos\left(2,5 \cdot 10^6 t + \frac{\pi}{4}\right)$$

Chọn D



11. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên KHTN

Cho mạch dao động LC lý tưởng gồm cuộn dây thuần cảm L mắc vào hệ hai tụ giống nhau mắc song song. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch là $I_0 = 1\text{mA}$. Khi cường độ dòng điện trong mạch là I , ta tháo nhanh một tụ khỏi mạch. Cường độ dòng điện cực đại lúc sau là $I'_0 = 0,8\text{mA}$. Tìm I ?

- A. 0,27 mA B. 0,53 mA C. 0,45 mA D. 0,60 mA

Lời giải

ĐLBT năng lượng: $W_{\text{trước}} - W_{\text{sau}} = W_{\text{bị mất}}$

$$\leftrightarrow \frac{1}{2}L.I_0^2 - \frac{1}{2}L.I^2 = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{2}L.I_0^2 - \frac{1}{2}L.I^2 \right) \rightarrow I_0^2 - I^2 = \frac{1}{2}(I_0^2 - I^2) \xrightarrow{\text{Thay số}} I \approx 0,53\text{ A}$$

Chọn B



12: Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Vinh 2015

Sóng điện từ FM của đài tiếng nói Việt Nam có tần số khoảng 100MHz. Bước sóng của λ của sóng này bằng:

- A. 30m B. 1m C. 10m D. 3m

Lời giải

$$\text{Ta có } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{100 \cdot 10^6} = 3\text{m}$$

Chọn D



13: Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Vinh 2015

Một mạch dao động điện từ lý tưởng LC. Dùng nguồn điện có suất điện động 10V cung cấp một năng lượng 25 μJ bằng cách nạp điện cho tụ. Sau đó, ngắt tụ ra khỏi nguồn và cho tụ phóng điện qua mạch LC. dòng điện tức thời trong mạch cứ sau khoảng thời gian $\pi/4000\text{s}$ lại bằng không. Độ tự cảm L của cuộn dây là:

- A. 0,125 H B. 1 H C. 0,5 H D. 0,25 H

$$\text{Theo bài ra } \rightarrow \begin{cases} \frac{T}{2} = \frac{\pi}{4000} \rightarrow T = \frac{\pi}{2000} = 2\pi\sqrt{LC} \\ 25 \cdot 10^{-6} = \frac{1}{2} C.U_0^2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} C = 0,5 \cdot 10^{-6} \\ L = \frac{1}{4000^2 \cdot C} = 0,125\text{ H} \end{cases}$$

Chọn A



14: Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Vinh 2015

Trong mạch điện dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C_1 mắc song song với C_2 . Với $C_1 = 2 \cdot C_2 = 6 \mu\text{F}$. Tại thời điểm dòng điện qua cuộn dây bằng một nửa dòng điện cực đại trong mạch thì điện tích của tụ C_2 là $q = 9\sqrt{3} \mu\text{C}$. Điện áp cực đại trên tụ C_1 là:

- A. $U_{01} = 6\text{V}$ B. $U_{01} = 3\text{V}$ C. $U_{01} = 9\text{V}$ D. $U_{01} = 3\sqrt{2}\text{ V}$

Lời giải



$$2 \text{ tụ ghép song song} \rightarrow \begin{cases} \frac{q_2}{C_2} = \frac{q_1}{C_1} \rightarrow q_1 = 18\sqrt{3} \\ q = q_1 + q_2 = 27\sqrt{3} \rightarrow u = 3\sqrt{3}V \\ C = C_1 + C_2 = 9\mu F \end{cases}$$

$$\text{Theo bài ra } i = 0,5.I_0 \rightarrow \begin{cases} W_t = \frac{1}{4}W \\ W_c = \frac{3}{4}W \end{cases} \rightarrow \frac{1}{2}C.u^2 = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2}C.U_0^2 \rightarrow U_0 = 6V$$

Chọn A



15: Trích đề thi thử THPTQG – Chuyên Vinh 2015

Xét hai mạch dao động điện từ lí tưởng với các tụ có cùng điện dung nhưng các cuộn dây có độ tự cảm khác nhau. Ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ có độ lớn cực đại Q_0 . Sau đó mỗi tụ điện phóng điện qua cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ của hai mạch đều có độ lớn bằng q ($0 < q < Q_0$) thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm mạch thứ hai lớn gấp đôi cường độ dòng điện qua cuộn cảm mạch thứ nhất. Tỉ số chu kỳ dao động điện từ của mạch thứ nhất và mạch thứ hai là:

- A. 2 B. 4 C. 1/2 D. 1/4

Lời giải

Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có $\frac{1}{2}L_1.i_1^2 = \frac{1}{2}L_2.i_2^2 \rightarrow L_1 = 4L_2$

$$\rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} = \sqrt{4} = 2$$

Chọn A



16. Trích đề thi thử THPTQG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

Khi mắc tụ điện có điện dung C với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_1 để làm mạch dao động thì tần số dao động riêng của mạch là 86 MHz . Khi mắc tụ C với cuộn cảm thuần L_2 thì tần số dao động riêng của mạch là 68 MHz . Nếu mắc tụ C với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L_3 = 2014L_1 + 2015L_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là

- A. 1,2 kHz. B. 1,2 MHz. C. 2,1 MHz. D. 1,2 GHz.

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{C.L_1}} \\ f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{C.L_2}} \rightarrow \frac{1}{f_3^2} = (2\pi C)^2 . (2014.L_1 + 2015.L_2) = \frac{2014.}{f_1^2} + \frac{2015.}{f_2^2} \rightarrow f_3 = 1,2 \text{ MHz} . \text{ Chọn B} \\ f_3 = \frac{1}{2\pi\sqrt{C.L_3}} \end{cases}$$



17. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

Vệ tinh Vinasat -2 của Việt Nam được phóng vào lúc 5h30' (giờ Hà Nội) ngày 16/5/2012 tại bãi phóng Kourou ở Guyana bằng tên lửa Ariane5 ECA. Vùng phủ sóng cơ bản bao gồm: Việt Nam, khu vực Đông Nam Á, một số quốc gia lân cận. Với khả năng truyền dẫn: tương đương 13.000 kênh thoại/internet/truyền số liệu hoặc khoảng 150 kênh truyền hình. Vậy việc kết nối thông tin giữa mặt đất và vệ tinh VINASAT-2 được thông qua bằng loại sóng điện từ nào:

- A. Sóng dài B. Sóng ngắn C. Sóng trung D. Sóng cực ngắn

Lời giải

Vệ tinh Vinasat ở trên cao hơn tầng điện ly → Phải truyền thông bằng sóng cực ngắn

Chọn D

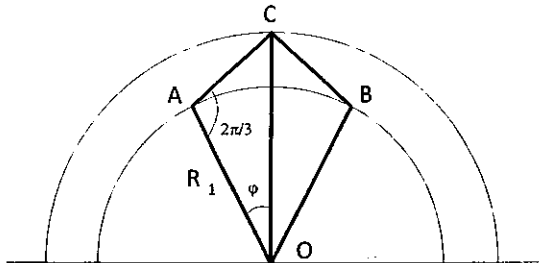


18. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

Đài truyền hình Thái Bình (địa chỉ: phường Hoàng Diệu thành phố Thái Bình) có một anten parabol đặt tại điểm A trên mặt đất, phát ra sóng điện từ truyền theo phương làm với mặt phẳng nằm ngang một góc 30° hướng lên. Sóng này phản xạ trên tầng điện li rồi trở lại mặt đất ở điểm B. Xem mặt đất và tầng điện li là những mặt cầu đồng tâm có bán kính lần lượt là $R_1 = 6400$ km và $R_2 = 6500$ km. Bỏ qua sự tự quay của Trái đất. Cung AB có độ dài gần giá trị nào nhất:

- A. 334 km B. 346 km C. 343 km D. 360 km

Lời giải



DL hàm số Cosin trong tam giác AOC có : $AC = 196$ km $\rightarrow \phi = 1,5^\circ$

$\rightarrow$ Cung AB = $= \frac{2.1.5.\pi}{180} . 6400 = 335$ km $\rightarrow$ Chọn A



19: Trích đề thi thử THPT QG – Quảng Ninh

Mạch dao động dùng để chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Máy này thu được sóng điện từ có bước sóng 10 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 20 m thì điện dung của tụ phải tăng thêm một lượng là

- A. 4 C. B. C. C. 2C. D. 3C.

Lời giải



Theo bài ra ta có $\begin{cases} \lambda_1 = 10\text{m} = 2\pi \cdot c \cdot \sqrt{LC_1} \\ \lambda_2 = 20\text{m} = 2\pi \cdot c \cdot \sqrt{LC_2} \end{cases} \xrightarrow{\text{Chia 2 vế}} \frac{C_2}{C_1} = 4 \rightarrow \text{phải tăng thêm 1 lượng là } 3C$

Chọn D

20: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

Cho mạch dao động điện từ lý tưởng LC. Ban đầu, hiệu điện thế cực đại hai đầu bản tụ là U_0 . Tại thời điểm hiệu điện thế hai đầu bản tụ giảm đi 13 lần so với hiệu điện thế ban đầu thì cường độ dòng trong mạch bằng kI_0 , với I_0 là cường độ dòng cực đại trong mạch. Giá trị k bằng

- A. 99,7%. B. 99,4%. C. 92,3%. D. 96,1%.

Lời giải

$$\text{Ta có: } \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 1 \rightarrow \left(\frac{k \cdot I_0}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{13}{U_0}\right)^2 = 1 \rightarrow k = 0,997$$

Chọn A

21: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu – Nghệ An

Mạch dao động điện từ LC lý tưởng có $C = 5\mu\text{F}$ và $L = 50\text{mH}$, cường độ dòng điện cực đại trong mạch $I_0 = 0,06\text{A}$. Tại thời điểm mà điện áp trên tụ điện là 3V thì độ lớn cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $30\sqrt{3}\text{mA}$. B. $20\sqrt{2}\text{mA}$. C. 30mA . D. $20\sqrt{3}\text{mA}$.

Lời giải

Định luật bảo toàn năng lượng:

$$\frac{1}{2}L I_0^2 = \frac{1}{2}C u^2 + \frac{1}{2}L i^2 \rightarrow i = \sqrt{\frac{L I_0^2 - C u^2}{L}} = \sqrt{\frac{50 \cdot 10^{-3} \cdot 0,06^2 - 5 \cdot 10^{-6} \cdot 3^2}{50 \cdot 10^{-3}}} = 30\sqrt{3} \cdot 10^{-3}\text{A}$$

Chọn A

22: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu – Nghệ An

Trong mạch dao động điện từ LC lý tưởng, hệ thức diễn tả mối liên hệ giữa cường độ dòng điện tức thời i , cường độ dòng điện cực đại I_0 và hiệu điện thế tức thời u giữa hai bản tụ điện là

- A. $(I_0^2 + i^2) \frac{L}{C} = u^2$ B. $(I_0^2 - i^2) \frac{C}{L} = u^2$ C. $(I_0^2 + i^2) \frac{C}{L} = u^2$ D. $(I_0^2 - i^2) \frac{L}{C} = u^2$

Lời giải

$$\text{Ta có năng lượng trong mạch: } \frac{1}{2}L I_0^2 = \frac{1}{2}L i^2 + \frac{1}{2}C u^2 \rightarrow u^2 = \frac{L}{C} (I_0^2 - i^2)$$

Chọn D

23: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu – Nghệ An

Một sóng điện từ đang truyền từ một đài phát sóng ở Hà Nội đến máy thu. Biết cường độ điện trường cực đại là 10 (V/m) và cảm ứng từ cực đại là $0,15\text{ (T)}$. Tại điểm A có sóng truyền về hướng Bắc theo



phương nằm ngang, ở một thời điểm nào đó khi cường độ điện trường là 4 (V/m) và đang có hướng Đông thì véc tơ cảm ứng từ có hướng và độ lớn là:

- A. Hướng lên 0,06 (T) B. Hướng lên 0,075 (T)
C. Hướng xuống 0,06 (T) D. Hướng xuống 0,075 (T)

Lời giải

Note : - Điện trường và từ trường của sóng điện từ dao động cùng pha

$$\rightarrow \frac{E}{E_0} = \frac{B}{B_0} \rightarrow B = \frac{0,15,4}{10} = 0,06 (\text{Tesla})$$

Các véc tơ v , E , B tạo thành tam diện thuận như sau (áp dụng cho bàn tay trái) :

- Ngón trỏ, ngón cái và ngón giữa vuông góc với nhau từng đôi một.
- Ngón chỏ chỉ chiều của v , ngón cái chỉ chiều của E , ngón giữa chỉ chiều của B

→ Véc tơ cảm ứng từ có chiều hướng xuống → Chọn C



24: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu – Nghệ An

Trong một mạch dao động LC lí tưởng. Sau khi tụ được tích đến điện tích Q_0 , tụ điện phóng điện qua cuộn dây có độ tự cảm L . Trong khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng không, điện lượng đã phóng qua L là

- A. 0 B. $2Q_0$ C. $Q_0/2$ D. Q_0 .

Lời giải

Ta có $\Delta q = q_2 - q_1 = Q_0 - (-Q_0) = 2Q_0$

Chọn B



25: Trích đề thi thử THPT QG – Đề thi thử Bamabel

Một mạch dao động điện từ LC đang có dao động điện từ tự do. Khi cường độ dòng điện trong mạch là 2 A thì điện tích của một bản tụ là q , khi cường độ dòng điện trong mạch là 1 A thì điện tích của một bản tụ là $2q$. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là:

- A. $\sqrt{5}$ A B. $2\sqrt{5}$ A C. $2\sqrt{3}$ D. $\sqrt{6}$ A

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} \left(\frac{2}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \\ \left(\frac{1}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{2q}{Q_0}\right)^2 = 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 - \left(\frac{2}{I_0}\right)^2 \\ \left(\frac{1}{I_0}\right)^2 + 4 \left[1 - \left(\frac{2}{I_0}\right)^2\right] = 1 \end{cases} \rightarrow \frac{15}{I_0^2} = 3 \rightarrow I_0 = \sqrt{5} \text{ A}$$

Chọn A

PHẦN 4



3. Dự đoán

Dự đoán chỉ mang tính chất tham khảo.



1: Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì chu kỳ dao động điện từ trong mạch là

- A. $T = 2\pi Q_0 I_0$ B. $T = 2\pi Q_0 / I_0$ C. $T = 2\pi I_0 / Q_0$ D. $T = 2\pi LC$



2: Một mạch dao động điện từ LC, có điện trở thuần không đáng kể. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số f . Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Năng lượng điện từ bằng năng lượng từ trường cực đại.
B. Năng lượng điện từ biến thiên tuần hoàn với tần số f .
C. Năng lượng điện trường biến thiên tuần hoàn với tần số $2f$.
D. Năng lượng điện từ bằng năng lượng điện trường cực đại.



3: Tần số góc của dao động điện từ tự do trong mạch LC có điện trở thuần không đáng kể được xác định bởi biểu thức

- A. $\omega = \frac{1}{\pi} \sqrt{LC}$ B. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ C. $\omega = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$ D. $\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$



4: Một mạch dao động điện từ LC gồm tụ điện có điện dung C và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L . Biết đây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Gọi Q_0 , U_0 lần lượt là điện tích cực đại và hiệu điện thế cực đại của tụ điện, I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Biểu thức nào sau đây không phải là biểu thức tính năng lượng điện từ trong mạch?

- A. $W = \frac{LI_0^2}{2}$ B. $W = \frac{Q_0^2}{2C}$ C. $W = \frac{CU_0^2}{2}$ D. $W = \frac{Q_0^2}{2C}$



5: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của mạch dao động điện từ LC có điện trở thuần không đáng kể?

- A. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng điện trường cực đại ở tụ điện.
B. Năng lượng điện trường, năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung.
C. Năng lượng điện từ của mạch dao động biến đổi tuần hoàn theo thời gian.
D. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng từ trường cực đại ở cuộn cảm.



6: Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hòa với chu kỳ T . Năng lượng điện trường ở tụ điện

- A. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ $2T$ B. không biến thiên tuần hoàn theo thời gian
C. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ $T/2$ D. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ T



7: Một mạch dao động gồm có cuộn dây L thuần điện cảm và tụ điện C thuần dung kháng. Nếu gọi I_0 dòng điện cực đại trong mạch, hiệu điện thế cực đại U_0 giữa hai đầu tụ điện liên hệ với I_0 như thế nào? Hãy chọn kết quả đúng trong những kết quả sau đây:

- A. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{\pi C}}$ B. $U_0 = \sqrt{\frac{I_0 C}{L}}$ C. $U_0 = \sqrt{\frac{I_0 L}{C}}$ D. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$



8: Công thức tính năng lượng điện từ của một mạch dao động LC là

- A. $W = \frac{I_0^2}{2C}$ B. $W = \frac{q_0^2}{2C}$ C. $W = \frac{q_0^2}{C}$ D. $W = \frac{I_0^2}{L}$



9: Trong mạch dao động, dòng điện trong mạch có đặc điểm nào sau đây ?

- A. Tần số rất lớn. B. Cường độ rất lớn. C. Năng lượng rất lớn. D. Chu kỳ rất lớn.



10: Trong mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không thì

- A. Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kỳ bằng nửa chu kỳ dao động riêng của mạch.
B. Năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kỳ bằng chu kỳ dao động riêng của mạch.
C. Năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kỳ bằng nửa chu kỳ dao động riêng của mạch.
D. Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kỳ bằng chu kỳ dao động riêng của mạch.



11: Trong một mạch dao động LC, điện tích trên một bản tụ biến thiên theo phương trình

$$q = q_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right). \text{ Như vậy:}$$

- A. Tại các thời điểm $T/4$ và $3T/4$, dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại
B. Tại các thời điểm $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực tiểu
C. Tại các thời điểm $T/4$ và $3T/4$, dòng điện trong mạch có độ lớn cực tiểu
D. Tại các thời điểm $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại



12: Điện tích của tụ điện trong mạch dao động LC biến thiên theo phương trình $q = q_0 \cos(\omega t + \pi)$. Tại thời điểm $t = T/4$, ta có:

- A. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0. B. Dòng điện qua cuộn dây bằng 0.
C. Điện tích của tụ cực đại. D. Năng lượng điện trường cực đại.



13: Trong mạch dao động LC lý tưởng, gọi i và u là cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây tại một thời điểm nào đó, I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức biểu diễn mối liên hệ giữa i , u và I_0 là :

A. $\left(I_0^2 + i^2\right) \frac{L}{C} = u^2$ B. $\left(I_0^2 - i^2\right) \frac{C}{L} = u^2$ C. $\left(I_0^2 - i^2\right) \frac{L}{C} = u^2$ D. $\left(I_0^2 + i^2\right) \frac{C}{L} = u^2$

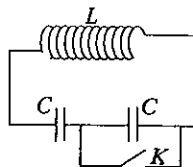


14: Ang ten sử dụng một mạch dao động LC lý tưởng để thu sóng điện từ, trong đó cuộn dây có L không đổi, tụ điện có điện dung C thay đổi được. mỗi sóng điện từ đều tạo ra trong mạch dao động một suất điện động cảm ứng. xem rằng các sóng điện từ có biên độ cảm ứng từ đều bằng nhau. Khi điện dung của tụ điện $C_1 = 1 \mu\text{F}$ thì suất điện động cảm ứng hiệu dụng trong mạch do sóng điện từ tạo ra là $E_1 = 4,5 \mu\text{V}$. khi điện dung của tụ điện $C_2 = 9 \mu\text{F}$ thì suất điện động cảm ứng hiệu dụng do sóng điện từ tạo ra là

- A. $E_2 = 1,5 \mu\text{V}$ B. $E_2 = 2,25 \mu\text{V}$ C. $E_2 = 13,5 \mu\text{V}$ D. $E_2 = 9 \mu\text{V}$



15: Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn thuần cảm và hai tụ điện giống nhau mắc nối tiếp. Hai bản của một tụ được nối với nhau bằng một khóa K. Ban đầu khóa K mở, cung cấp năng lượng cho mạch dao động thì điện áp cực đại giữa 2 đầu cuộn dây là $8\sqrt{6}$ V. Sau đó đúng vào lúc thời điểm dòng điện qua cuộn dây có cường độ bằng giá trị hiệu dụng thì đóng khóa K. Điện áp cực đại giữa 2 đầu cuộn dây sau khi K đóng



- A. 12 V B. 6 V C. 8 V D. 9 V

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ BÌNH LUẬN



1: Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì chu kỳ dao động điện từ trong mạch là

- A. $T = 2\pi q_0 I_0$ B. $T = 2\pi q_0 / I_0$ C. $T = 2\pi I_0 / q_0$ D. $T = 2\pi LC$.

Lời giải

Trong dao động điện từ LC ta có $I_0 = \omega q_0 \Rightarrow \omega = \frac{I_0}{q_0} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi q_0}{I_0}$.

Chọn B.

PHẦN 4



2: Một mạch dao động điện từ LC, có điện trở thuần không đáng kể. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số f . Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Năng lượng điện từ bằng năng lượng từ trường cực đại.
B. Năng lượng điện từ biến thiên tuần hoàn với tần số f .
C. Năng lượng điện trường biến thiên tuần hoàn với tần số $2f$.
D. Năng lượng điện từ bằng năng lượng điện trường cực đại.

Lời giải

- A. Đúng, năng lượng điện từ bằng năng lượng từ trường cực đại.
B. Sai, năng lượng điện từ biến thiên tuần hoàn với tần số $2f$.
C. Đúng, năng lượng điện trường biến thiên tuần hoàn với tần số $2f$.
D. Đúng, năng lượng điện từ bằng năng lượng điện trường cực đại.

Chọn B.



3: Tần số góc của dao động điện từ tự do trong mạch LC có điện trở thuần không đáng kể được xác định bởi biểu thức

- A. $\omega = \frac{1}{\pi} \sqrt{LC}$ B. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ C. $\omega = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$ D. $\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

Lời giải

Tần số góc của dao động điện từ tự do trong mạch LC xác định bởi $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

Chọn B.



4: Một mạch dao động điện từ LC gồm tụ điện có điện dung C và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L . Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Gọi Q_0 , U_0 lần lượt là điện tích cực đại và hiệu điện thế cực đại của tụ điện, I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Biểu thức nào sau đây không phải là biểu thức tính năng lượng điện từ trong mạch?

A. $W = \frac{LI_0^2}{2}$

B. $W = \frac{q_0^2}{2L}$

C. $W = \frac{CU_0^2}{2}$

D. $W = \frac{q_0^2}{2C}$

Lời giải

Năng lượng điện từ trong mạch là năng lượng từ trường cực đại, là năng lượng điện trường cực đại.

$$\text{Ta có } W = \frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{Q_0 U_0}{2}.$$

Chọn B.



5: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của mạch dao động điện từ LC có điện trở thuần không đáng kể?

A. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng điện trường cực đại ở tụ điện.

B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung.

C. Năng lượng điện từ của mạch dao động biến đổi tuần hoàn theo thời gian.

D. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng từ trường cực đại ở cuộn cảm.

Lời giải

Năng lượng điện từ của mạch dao động luôn không đổi.

Chọn C.



6: Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T . Năng lượng điện trường ở tụ điện

A. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ $2T$

B. không biến thiên tuần hoàn theo thời gian

C. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ $T/2$

D. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ T

Lời giải

Năng lượng điện trường ở tụ điện biến thiên tuần hoàn với chu kỳ $T/2$

Chọn C.



7: Một mạch dao động gồm có cuộn dây L thuần điện cảm và tụ điện C thuần dung kháng. Nếu gọi I_0 dòng điện cực đại trong mạch, hiệu điện thế cực đại U_0 giữa hai đầu tụ điện liên hệ với I_0 như thế nào? Hãy chọn kết quả đúng trong những kết quả sau đây:

A. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{\pi C}}$

B. $U_0 = \sqrt{\frac{I_0 C}{L}}$

C. $U_0 = \sqrt{\frac{I_0 L}{C}}$

D. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$

Lời giải

$$\text{Ta có } \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}.$$

Chọn D.



8: Công thức tính năng lượng điện từ của một mạch dao động LC là

A. $W = \frac{I_0^2}{2C}$

B. $W = \frac{q_0^2}{2C}$

C. $W = \frac{q_0^2}{C}$

D. $W = \frac{I_0^2}{L}$

Lời giải

Công thức tính năng lượng điện từ của một mạch dao động LC là $W = \frac{q_0^2}{2C}$.

Chọn B.



9: Trong mạch dao động, dòng điện trong mạch có đặc điểm nào sau đây ?

- A. Tần số rất lớn. B. Cường độ rất lớn. C. Năng lượng rất lớn. D. Chu kì rất lớn.

Lời giải

Do tần số $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ và C thường có giá trị rất nhỏ (cỡ micro Fara), L có giá trị nhỏ (cỡ mili H) nên tần số rất lớn.

Chọn A.



10: Trong mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không thì

- A. Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.
B. Năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.
C. Năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.
D. Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.

Lời giải

- A. Đúng. Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.
B. Sai. Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.
C. Sai. Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.
D. Sai. Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.

Chọn B.



11: Trong một mạch dao động LC, điện tích trên một bản tụ biến thiên theo phương trình

$q = q_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$. Như vậy:

- A. Tại các thời điểm $T/4$ và $3T/4$, dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại
B. Tại các thời điểm $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực tiểu



- C. Tại các thời điểm $T/4$ và $3T/4$, dòng điện trong mạch có độ lớn cực tiểu
D. Tại các thời điểm $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại

Lời giải

Cường độ dòng điện trong mạch là

$$i = I_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}\right) = I_0 \cos(\omega t)$$

Tại các thời điểm $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại.

Chọn D.



12: Điện tích của tụ điện trong mạch dao động LC biến thiên theo phương trình $q = q_0 \cos(\omega t + \pi)$.

Tại thời điểm $t = T/4$, ta có:

- A. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0.
B. Dòng điện qua cuộn dây bằng 0.
C. Điện tích của tụ cực đại.
D. Năng lượng điện trường cực đại.

Lời giải

Tại $t = T/4$ thì $q = 0$, mà u và q cùng pha nên hiệu điện thế giữa hai bản tụ lúc này bằng 0.

Chọn A.



13: Trong mạch dao động LC lý tưởng, gọi i và u là cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây tại một thời điểm nào đó, I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức biểu diễn mối liên hệ giữa i , u và I_0 là:

A. $(I_0^2 + i^2) \frac{L}{C} = u^2$ B. $(I_0^2 - i^2) \frac{C}{L} = u^2$ C. $(I_0^2 - i^2) \frac{L}{C} = u^2$ D. $(I_0^2 + i^2) \frac{C}{L} = u^2$

Lời giải

Ta có $\frac{1}{2}Cu^2 + \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}CI_0^2 \Rightarrow (I_0^2 - i^2) \frac{L}{C} = u^2$.

Chọn C.



14: Ang ten sử dụng một mạch dao động LC lý tưởng để thu sóng điện từ, trong đó cuộn dây có L không đổi, tụ điện có điện dung C thay đổi được. mỗi sóng điện từ đều tạo ra trong mạch dao động một suất điện động cảm ứng. xem rằng các sóng điện từ có biên độ cảm ứng từ đều bằng nhau. Khi điện dung của tụ điện $C_1 = 1\mu F$ thì suất điện động cảm ứng hiệu dụng trong mạch do sóng điện từ tạo ra là $E_1 = 4,5 \mu V$. khi điện dung của tụ điện $C_2 = 9\mu F$ thì suất điện động cảm ứng hiệu dụng do sóng điện từ tạo ra là

- A. $E_2 = 1,5 \mu V$ B. $E_2 = 2,25 \mu V$ C. $E_2 = 13,5 \mu V$ D. $E_2 = 9 \mu V$

Lời giải

Từ thông xuất hiện trong mạch $\phi = NBS \cos \omega t$. Suất điện động cảm ứng xuất hiện

$$e = -\phi' = NBS\omega \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ với } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \text{ tần số góc của mạch dao động}$$



Đặt $E_0 = NBS\omega \Rightarrow E = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}}$ là suất điện động hiệu dụng xuất hiện trong mạch. Từ đó ta có

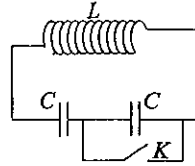
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} = 3 \Rightarrow E_2 = \frac{E_1}{3} = 1,5 \mu V.$$

Chọn A.



15: Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn thuần cảm và hai tụ điện giống nhau mắc nối tiếp. Hai bản của một tụ được nối với nhau bằng một khóa K. Ban đầu khóa K mở, cung cấp năng lượng cho mạch dao động thì điện áp cực đại giữa 2 đầu cuộn dây là $8\sqrt{6}$ V. Sau đó đúng vào lúc thời điểm dòng điện qua cuộn dây có cường độ bằng giá trị hiệu dụng thì đóng khóa K. Điện áp cực đại giữa 2 đầu cuộn dây sau khi K đóng

A. 12 V B. 6V C. 8 V D. 9V



Lời giải

Gọi C là điện dung của mỗi tụ. Năng lượng ban đầu của mạch

$$W_0 = \frac{C}{2} U_0^2 = \frac{CU_0^2}{4} = 96C$$

Khi nối tắt một tụ (đóng khoá K) $i = I$ ta có

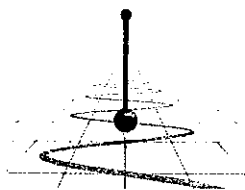
$$\text{Năng lượng của cuộn cảm } W_L = \frac{Li^2}{2} = \frac{LI^2}{2} = \frac{1}{2} \frac{LI_0^2}{2} = \frac{W_0}{2} = 48C$$

$$\text{Năng lượng của tụ điện } W_C = \frac{1}{2} (W_0 - W_L) = 24C$$

Năng lượng của mạch dao động sau khi đóng khoá K

$$W = W_L + W_C = 48C + 24C = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow U_0 = 12 \text{ (V)}$$

Chọn A.



SÓNG ÁNH SÁNG (NGÀY 18 ĐẾN NGÀY 20)

- I. Kế hoạch học tập
- II. Chất lượng tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lý
- III. Dự đoán

I. Kế hoạch học tập

Dưới đây tác giả điểm lại những kiến thức cơ bản, coi như một đề cương để các em biết được các em cần ôn những gì nhé! Do khuôn khổ cuốn sách nên tác giả không trình bày nội dung cụ thể ở đây.

Ngày 18: Học lý thuyết

Trong ngày này các em cần học và nắm vững các kiến thức lý thuyết cơ bản sau:

- + Hiện tượng tán sắc ánh sáng (định nghĩa, ánh sáng đơn sắc, ánh sáng trắng, giải thích và ứng dụng của sự tán sắc ánh sáng).
- + Hiện tượng giao thoa ánh sáng
- + Quang phổ, các loại tia
- + Thang sóng điện từ

Cách học tốt nhất đó là các em lấy đề Đại học các năm gần đây ra và làm hết những câu lý thuyết thuộc chương sóng ánh sáng!

PHẦN 5

Ngày 19: Ôn lại các dạng bài tập

- + Bài tập về tán sắc ánh sáng
- + Bài tập về giao thoa ánh sáng: giao thoa với ánh sáng đơn sắc, giao thoa với ánh sáng hỗn hợp (bài toán tìm số vân sáng, vân tối)

Ngày 20: Làm các bài tập chọn lọc

Ngày này các em làm các bài tập dưới đây để nắm chắc lại một lần nữa kiến thức. Sau đó xem lời giải, đáp án và tổng kết lại những kiến thức mình cần lưu ý.



2. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí



1: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra bức xạ và luôn cách đều hai khe, màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi D , a là khoảng cách hai khe có thể thay đổi. Xét điểm M trên màn lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu giảm hoặc tăng khoảng cách giữa hai khe một lượng Δa thì tại đó là bậc k và bậc $3k$. Nếu tăng khoảng hai khe thêm $2\Delta a$ thì tại M là

- A. Vân sáng bậc 9 B. Vân sáng bậc 8 C. Vân tối thứ 7 D. Vân tối thứ 9



2: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Chiếu chùm ánh sáng trắng song song từ không khí vào tấm thủy tinh trong suốt nằm ngang dưới góc tới 60° . Lấy chiết suất của thủy tinh với ánh sáng đỏ và ánh sáng tím lần lượt là $\sqrt{2}; \sqrt{3}$. Tìm tỉ số bề rộng của chùm khúc xạ tím và chùm đỏ trong thủy tinh là:

- A. 0,91. B. 1,73. C. 1,58. D. 1,1.



3: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, lần thí nghiệm thứ nhất dùng bức xạ $\lambda_1 = 0,56 \mu\text{m}$ và λ_2 với $0,67 \mu\text{m} < \lambda_2 < 0,74 \mu\text{m}$ thì trong khoảng gần giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân trung tâm có 6 vân sáng màu đỏ λ_2 . Lần thí nghiệm 2 ánh sáng dùng có 3 loại $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 = \frac{7}{12}\lambda_2$, khi đó trong khoảng giữa 2 vạch sáng gần nhau nhất và cùng màu với vạch sáng trung tâm còn có bao nhiêu vạch sáng đơn sắc khác?

- A. 23 B. 19 C. 25 D. 21



4: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Đoàn Thượng

Trong thí nghiệm Y – ăng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $a = 0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $D = 1 \text{ m}$. Nguồn S phát đồng thời 3 bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,6 \mu\text{m}$. Trên khoảng từ M đến N với $MN = 6 \text{ cm}$ có bao nhiêu vân cùng màu với vân trung tâm biết rằng tại M và N là hai vân cùng màu với vân trung tâm?

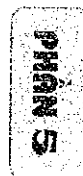
- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.



5: Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Phan Bội Châu – Nghệ An

Khi truyền trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng $\lambda_1 = 720 \text{ nm}$, ánh sáng tím có bước sóng $\lambda_2 = 400 \text{ nm}$. Cho hai ánh sáng này truyền trong một môi trường trong suốt thì chiết suất tuyệt đối của môi trường đó đối với hai ánh sáng này lần lượt là $n_1 = 1,33$ và $n_2 = 1,34$. Khi truyền trong môi trường trong suốt trên, tỉ số năng lượng của photon có bước sóng λ_1 so với năng lượng của photon có bước sóng λ_2 bằng

- A. 5/9. B. 9/5. C. 133/134. D. 134/133.





6. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Phan Bội Châu – Nghệ An

Trong thí nghiệm I-âng: $D = 2\text{m}$, $a = 1\text{mm}$. Khe S được chiếu bởi ánh sáng có ba bức xạ $\lambda_1 = 0,48\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,60\mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,72\mu\text{m}$. Biết ba bức xạ này trùng khít lên nhau cho ánh sáng màu hồng. Trên trường giao thoa bề rộng $L = 6\text{cm}$ có số vân sáng màu hồng là

- A. 4 vân. B. 3 vân. C. 5 vân. D. 6 vân.



7. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ

Thực hiện giao thoa ánh sáng với khe Young: khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 có thể thay đổi được, khoảng cách từ hai khe đến màn và bước sóng ánh sáng chiếu vào hai khe không đổi. Xét hai điểm M và N trên màn nằm đối xứng về hai phía so với vân trung tâm. Khi tăng khoảng cách hai khe S_1S_2 lên 3 lần thì số vân sáng quan sát được trên đoạn MN:

- A. Giảm B. Giảm 3 lần. C. Tăng. D. Tăng 3 lần.



8. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ

Thí nghiệm Young giao thoa ánh sáng: nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,69\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,46\mu\text{m}$. 2 điểm P và Q ở hai phía đối với vân sáng trung tâm O: tại P là vân sáng bậc 6 ứng với bước sóng λ_1 và tại Q là vân sáng bậc 6 ứng với bước sóng λ_2 . Trên đoạn PQ ta đếm được

- A. 20 vân sáng. B. 27 vân sáng. C. 21 vân sáng. D. 19 vân sáng.



9. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ

Cho lăng kính có góc chiết quang $A = 45^\circ$ đặt trong không khí. Nếu chiếu chùm tia sáng song song hẹp đơn sắc màu lục tới vuông góc với mặt bên AB của lăng kính thì tia ló ra khỏi lăng kính đi sát mặt bên AC. Nếu chiếu một chùm tia song song hẹp gồm 4 ánh sáng đơn sắc lam, chàm, cam, và đỏ tới vuông góc với mặt bên AB thì tia không ló ra mặt bên AC là:

- A. 2 tia: màu cam và màu chàm. B. 2 tia: màu chàm và màu lam.
C. 2 tia: màu đỏ và màu cam. D. 2 tia: màu lam và màu đỏ.



10. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ

Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Young: khoảng cách giữa hai khe là $0,2\text{mm}$, khoảng cách từ 2 khe đến màn là 40cm , bước sóng ánh sáng bằng $0,5\mu\text{m}$. Trong khoảng giữa hai điểm A và B ở cùng phía đối với O và có tọa độ lần lượt là $X_A = 2\text{mm}$ và $X_B = 6,5\text{mm}$ có:

- A. 5 vân sáng và 4 vân tối. B. 4 vân sáng và 5 vân tối.
C. 4 vân sáng và 4 vân tối. D. 5 vân sáng và 5 vân tối.



11. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ

Sử dụng ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu\text{m}$ đến $0,76\mu\text{m}$ trong thí nghiệm Young. Biết khoảng cách giữa hai khe là $0,1\text{mm}$, khoảng cách từ hai khe tới màn là 30cm . Các bức xạ cho cực đại giao thoa tại vị trí cực tiểu giao thoa thứ ba của bức xạ có bước sóng $0,5\mu\text{m}$ là:

- A. $0,58\mu\text{m}$ và $0,44\mu\text{m}$. B. $0,42\mu\text{m}$ và $0,625\mu\text{m}$.
C. $0,625\mu\text{m}$. D. $0,58\mu\text{m}$.



12. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên KHTN

Một lăng kính thủy tinh góc chiết quang $A = 5^\circ$. Chiếu một chùm ánh sáng trắng vào mặt bên dưới một góc tới rất nhỏ; biết chiết suất của lăng kính ứng với ánh sáng màu đỏ là $n_d = 1,6$; với ánh sáng tím là $n_t = 1,68$. Phía sau lăng kính đặt màn E song song và cách mặt AB một đoạn $l = 1,2\text{m}$. Khoảng cách từ vết đỏ đến vết tím trên màn là:

- A. 1,9mm B. 8,4 mm C. 3,5mm D. 4,8mm



13. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên KHTN

Chiếu một chùm ánh sáng trắng hẹp song song đi từ không khí vào một bể nước dưới góc tới $i = 30^\circ$ chiều sâu của bể nước là $h = 1\text{m}$. Biết chiết suất của nước đối với tia tím và tia đỏ lần lượt là 1,34 và 1,33. Độ rộng của dải màu cầu vồng hiện trên đáy bể là:

- A. 2,12mm B. 4,04mm C. 11,15mm D. 3,52mm



14. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên ĐH Vinh

Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, trên đoạn MN của màn đối xứng qua vân trung tâm, khi dùng ánh sáng vàng có bước sóng $0,6\text{ }\mu\text{m}$ thì quan sát được 17 vân sáng (tại M và N là hai vân sáng). Nếu dùng ánh sáng có bước sóng $0,48\text{ }\mu\text{m}$ thì số vân sáng quan sát được trên đoạn MN là

- A. 23 B. 25 C. 21 D. 19



15. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên ĐH Vinh

Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, chiếu vào khe S đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,49\text{ }\mu\text{m}$ và λ_2 . Trên màn quan sát trong một khoảng rộng đếm được 57 vân sáng, trong đó có 5 vân sáng cùng màu với vân trung tâm và 2 trong 5 vân này nằm ngoài cùng của khoảng rộng. Biết trong khoảng rộng đó số vân sáng đơn sắc của λ_1 nhiều hơn số vân sáng của λ_2 là 4 vân. Bước sóng λ_2 bằng:

- A. $\lambda_2 = 0,551\text{ }\mu\text{m}$ B. $\lambda_2 = 0,542\text{ }\mu\text{m}$ C. $\lambda_2 = 0,560\text{ }\mu\text{m}$ D. $\lambda_2 = 0,550\text{ }\mu\text{m}$



16. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên ĐH Vinh

Một lăng kính có góc chiết quang 60° , chiếu một tia sáng gồm hai thành phần đơn sắc tím và đỏ tới mặt bên AB của lăng kính với góc tới i sao cho tia tím trong chùm tia ló khỏi mặt bên AC có góc lệch cực tiểu và bằng 30° . Biết chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ bằng 1,38. Góc hợp bởi tia ló màu tím và màu đỏ bằng

- A. $2,72^\circ$ B. $1,28^\circ$ C. $7,16^\circ$ D. $5,65^\circ$



17. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên ĐH Vinh

Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa 2 khe là 1mm , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m . Nguồn phát sáng đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\text{ }\mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,48\text{ }\mu\text{m}$; $\lambda_3 = 0,64\text{ }\mu\text{m}$. Trên màn, trong khoảng từ vân trung tâm đến vân sáng đầu tiên cùng màu với vân trung tâm, thì khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vân sáng không phải đơn sắc là:

- A. 1,60mm B. 1,28mm C. 0,96mm D. 0,80mm



18. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

PHẦN 5



Ta chiếu sáng hai khe I-âng bằng ánh sáng trắng với bước sóng của ánh sáng đỏ $\lambda_d = 0,75 \mu\text{m}$ và ánh sáng tím $\lambda_t = 0,4 \mu\text{m}$. Biết $a = 0,5 \text{ mm}$, $D = 2 \text{ m}$. Ở đúng vị trí vân sáng bậc 4 màu đỏ, có bao nhiêu bức xạ khác cho vân sáng nằm trùng ở đó?

- A. 3 B. 2 C. 5 D. 4



19: Trích đề thi thử THPT QG – Thi thử Quảng Ninh

Cho lăng kính có góc chiết quang A đặt trong không khí. Chiếu chùm tia sáng đơn sắc màu lục theo phương vuông góc với mặt bên thứ nhất thì tia ló ra khỏi lăng kính nằm sát mặt bên thứ hai. Nếu chiếu đồng thời 3 ánh sáng đơn sắc màu cam, chàm, tím theo phương như trên thì các tia ló ra khỏi mặt bên thứ hai

- A. chỉ có tia cam. B. gồm tia cam và tia tím.
C. chỉ có tia tím. D. gồm tia chàm và tia tím.



20: Trích đề thi thử THPT QG – Thi thử Quảng Ninh

Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng là $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,6 \mu\text{m}$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, số vân sáng có màu của bức xạ λ_1 là

- A. 14. B. 10. C. 12. D. 8.



21: Trích đề thi thử THPT QG – Bamabel

Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe là $a = 1 \text{ mm}$ và khoảng cách từ hai khe đến màn là D . Tại điểm M cách vân trung tâm $1,32 \text{ mm}$ ban đầu là vân sáng bậc 2. Nếu dịch chuyển màn quan sát ra xa hay lại gần một khoảng $0,5 \text{ m}$ thì M là vân tối thứ 2 hay vân sáng bậc 4. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc là:

- A. $0,45 \mu\text{m}$ B. $0,6 \mu\text{m}$ C. $0,54 \mu\text{m}$ D. $0,5 \mu\text{m}$



22: Trích đề thi thử THPT QG – Bamabel

Một ánh sáng đơn sắc có tần số f khi truyền trong nước và thủy tinh thì bước sóng của ánh sáng đó lần lượt là λ_1, λ_2 . Chiết suất của nước và thủy tinh đối với ánh sáng đó lần lượt là n_1, n_2 . Hệ thức nào sau đây là đúng:

- A. $\lambda_1 n_1 = \lambda_2 n_2$ B. $\lambda_1 n_2 = \lambda_2 n_1$ C. $n_1 = n_2$ D. $\lambda_1 = \lambda_2$



23: Trích đề thi thử THPT QG – Bamabel

Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang rất nhỏ đặt trong không khí. Chiếu một chùm gồm hai bức xạ cam và lục vào mặt bên của lăng kính thì tỉ số góc lệch của tia ló cam và tia ló lục so với phương tia tới bằng $0,94$. Biết chiết suất của lăng kính đối với bức xạ lục bằng $1,48$. Chiết suất của lăng kính đối với bức xạ cam là:

- A. $1,42$ B. $1,46$ C. $1,45$ D. $1,43$



24: Trích đề thi thử THPT QG – Bamabel



Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe sáng là 1,2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m. Ánh sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có $\lambda_1 = 0,72 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,48 \mu\text{m}$. Trên bề rộng của vùng giao thoa là 9,7 mm có bao nhiêu vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm:

- A. 4 B. 5 C. 6 D. 2



25: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Chiếu hai tia sáng đơn sắc đỏ và tím song song nhau với góc tới i nhỏ từ không khí vào nước. Gọi n_1 , n_2 lần lượt là chiết suất của nước đối với ánh sáng màu đỏ và màu tím. Góc lệch giữa hai tia khúc xạ đỏ và tím

- A. $\frac{i(n_2 - n_1)}{n_1 n_2}$ B. $\frac{i(n_1 - n_2)}{n_1 n_2}$ C. $\frac{n_1 n_2}{i(n_1 - n_2)}$ D. 0.



26: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng tím.
B. Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh.
C. Tia tử ngoại kích thích sự phát quang của nhiều chất.
D. Tia tử ngoại có bản chất là sóng điện từ.



27: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng, khe S phát ánh sáng trắng có bước sóng $0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m}$. Hai khe hẹp cách nhau 1mm. Bề rộng quang phổ bậc 1 đo được là 0,38mm. Khi thay đổi khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát bằng cách tịnh tiến màn dọc theo đường trung trục của hai khe thì bề rộng quang phổ bậc 2 trên màn là 1,14 mm. Màn đã dịch chuyển một đoạn

- A. 45 cm. B. 55cm. C. 60cm. D. 50cm.



28: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, nguồn S phát bức xạ có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$, khoảng cách giữa hai khe 1,2mm, màn quan sát E cách mặt phẳng hai khe 0,9 m. Dịch chuyển một mối hàn của cặp nhiệt điện trên màn E theo đường vuông góc với hai khe, thì cứ sau một khoảng bằng bao nhiêu kim điện kế lại lệch nhiều nhất?

- A. 0,225 mm. B. 0,45 mm. C. 0,1125 mm. D. 0,9 mm.



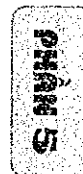
29: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Các ánh sáng đơn sắc truyền trong nước thì

- A. Ánh sáng tím có tốc độ lớn nhất B. Ánh sáng lục có tốc độ lớn nhất
C. Ánh sáng đỏ có tốc độ lớn nhất D. Mọi ánh sáng đơn sắc có tốc độ như nhau



30: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An





Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, chàm, lam, lục, vàng. Tia ló đơn sắc màu lam đi là là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Không xét đến tia lam, các tia **không** ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc màu:

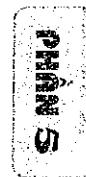
- A. vàng, chàm. B. lục, vàng. C. vàng, tím. D. tím, chàm.



31: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Thực hiện giao thoa khe I-âng với nguồn ánh sáng có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe tới màn là D trong môi trường không khí thì khoảng vân là i . Khi chuyển toàn bộ thí nghiệm vào trong nước có chiết suất là $4/3$ thì để khoảng vân không đổi phải dời màn quan sát ra xa hay lại gần một khoảng bao nhiêu?

- A. Lại gần thêm $D/3$. B. Lại gần thêm $3D/4$.
C. Ra xa thêm $D/3$. D. Ra xa thêm $3D/4$.





HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ BÌNH LUẬN



1. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra bức xạ và luôn cách đều hai khe, màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi D , a là khoảng cách hai khe có thể thay đổi. Xét điểm M trên màn lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu giảm hoặc tăng khoảng cách giữa hai khe một lượng Δa thì tại đó là bậc k và bậc $3k$. Nếu tăng khoảng hai khe thêm $2\Delta a$ thì tại M là

- A. Vân sáng bậc 9 B. Vân sáng bậc 8 C. Vân tối thứ 7 D. Vân tối thứ 9

Lời giải

Gọi O là vị trí vân sáng trung tâm

$$\text{Theo bài ra ta có: } \begin{cases} OM = 4 \cdot \frac{\lambda \cdot D}{a} & (1) \\ OM = k \cdot \frac{\lambda \cdot D}{a - \Delta a} & (2) \\ OM = 3k \cdot \frac{\lambda \cdot D}{a + \Delta a} & (3) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2\Delta a \\ k = 2 \end{cases}$$

$$\text{Khi tăng khoảng 2 khe thêm } 2\Delta a \text{ ta có } \begin{cases} OM = 4 \cdot \frac{\lambda \cdot D}{a} \\ OM = m \cdot \frac{\lambda \cdot D}{a + 2\Delta a} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} OM = 4 \cdot \frac{\lambda \cdot D}{2\Delta a} \\ OM = m \cdot \frac{\lambda \cdot D}{4\Delta a} \end{cases} \Rightarrow m = 8$$

Chọn B.

PHẦN 5

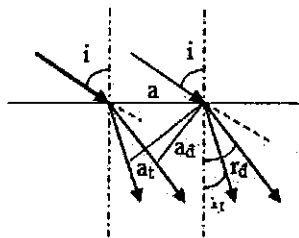


2. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Chiếu chùm ánh sáng trắng song song từ không khí vào tấm thủy tinh trong suốt nằm ngang dưới góc tới 60° . Lấy chiết suất của thủy tinh với ánh sáng đỏ và ánh sáng tím lần lượt là $\sqrt{2}$; $\sqrt{3}$. Tìm tỉ số bề rộng của chùm khúc xạ tím và chùm đỏ trong thủy tinh là:

- A. 0,91. B. 1,73. C. 1,58. D. 1,1.

Lời giải



$$\text{Ta có } \begin{cases} a_d = a \cos r_d = a \sqrt{1 - \sin^2 r_d} \\ a_t = a \cos r_t = a \sqrt{1 - \sin^2 r_t} \end{cases} \Rightarrow \frac{a_t}{a_d} = \frac{\sqrt{1 - \frac{\sin^2 i}{n_t^2}}}{\sqrt{1 - \frac{\sin^2 i}{n_d^2}}} = \frac{\sqrt{1 - \frac{3}{4.3}}}{\sqrt{1 - \frac{3}{4.2}}} \approx 1,1$$

Chọn D.



3: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng, lần thí nghiệm thứ nhất dùng bức xạ $\lambda_1 = 0,56 \mu\text{m}$ và λ_2 với $0,67 \mu\text{m} < \lambda_2 < 0,74 \mu\text{m}$ thì trong khoảng gần giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân trung tâm có 6 vân sáng màu đỏ λ_2 . Lần thí nghiệm 2 ánh sáng dùng có 3 loại $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 = \frac{7}{12} \lambda_2$, khi đó trong khoảng giữa 2 vạch sáng gần nhau nhất và cùng màu với vạch sáng trung tâm còn có bao nhiêu vạch sáng đơn sắc khác?

- A. 23 B. 19 C. 25 D. 21

Lời giải

Theo bài ra ta có

$$\begin{cases} k \cdot i_1 = 7 \cdot i_2 \Rightarrow k \cdot \lambda_1 = 7 \cdot \lambda_2 \\ 0,67 < \lambda_2 < 0,74 \\ k \in \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \lambda_2 = \frac{0,56 \cdot k}{7} \\ 0,67 < \frac{0,56 \cdot k}{7} < 0,74 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 8,375 < k < 9,25 \Rightarrow \begin{cases} k = 9 \\ \lambda_2 = 0,72 \mu\text{m} \end{cases} \Rightarrow \lambda_3 = 0,42 \mu\text{m}$$

Ba vân sáng trùng nhau khi

$$k_1 \cdot \lambda_1 = k_2 \cdot \lambda_2 = k_3 \cdot \lambda_3 \Leftrightarrow 0,56 \cdot k_1 = 0,72 \cdot k_2 = 0,42 \cdot k_3 \Leftrightarrow 28 \cdot k_1 = 36 \cdot k_2 = 21 \cdot k_3$$

Ta có BCNN (28, 36, 21) = 252 suy ra khoảng vân trùng là $i_{\text{trùng}} = 9 \cdot i_1 = 7 \cdot i_2 = 12 \cdot i_3$.

Tổng số vân sáng (giữa 2 vân cùng màu vân trung tâm) nếu chiếu độc lập: $8 + 6 + 11 = 25$ vân

Ta có:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{9}{7} \rightarrow \text{trong khoảng giữa 2 vân sáng trắng không có vân sáng của } \lambda_1 \text{ và } \lambda_2 \text{ trùng nhau}$$

$$\frac{k_1}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{9}{12} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \rightarrow \text{trong khoảng giữa 2 vân sáng trắng có 2 vân sáng của } \lambda_1 \text{ và } \lambda_3 \text{ trùng nhau}$$

$$\frac{k_2}{k_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{7}{12} \rightarrow \text{trong khoảng giữa 2 vân sáng trắng không có vân sáng của } \lambda_2 \text{ và } \lambda_3 \text{ trùng nhau}$$

Trong khoảng giữa 2 vạch sáng gần nhau nhất và cùng màu với vạch sáng trung tâm có số vạch sáng đơn sắc là

$$25 - 2 \cdot 2 = 21 \text{ vân}$$

Chọn D



4: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Đoàn Thượng

Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $a = 0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $D = 1 \text{ m}$. Nguồn S phát đồng thời 3 bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,6 \mu\text{m}$. Trên khoảng từ M đến N với $MN = 6 \text{ cm}$ có bao nhiêu vân cùng màu với vân trung tâm biết rằng tại M và N là hai vân cùng màu với vân trung tâm?

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Lời giải



Theo bài ra ta có $x \begin{cases} i_1 = 0,8mm; i_2 = 1mm \\ i_3 = 1,2mm \end{cases}$. Vị trí 3 vân trùng nhau là

$$k_1 i_1 = k_2 i_2 = k_3 i_3 \Leftrightarrow 4i_1 = 5i_2 = 6i_3$$

Ta có $BCNN(4,5,6) = 60$ nên $\delta = \frac{60}{4} i_1 = 15i_1 = 15 \cdot 0,8 = 12 (mm)$

Do $MN = 5\delta$ nên giữa M và N sẽ có 4 vân nữa cùng màu vân trung tâm.

Chọn C.



5: Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Phan Bội Châu – Nghệ An

Khi truyền trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng $\lambda_1 = 720 \text{ nm}$, ánh sáng tím có bước sóng $\lambda_2 = 400 \text{ nm}$. Cho hai ánh sáng này truyền trong một môi trường trong suốt thì chiết suất tuyệt đối của môi trường đó đối với hai ánh sáng này lần lượt là $n_1 = 1,33$ và $n_2 = 1,34$. Khi truyền trong môi trường trong suốt trên, tỉ số năng lượng của photon có bước sóng λ_1 so với năng lượng của photon có bước sóng λ_2 bằng

- A. 5/9. B. 9/5. C. 133/134. D. 134/133.

Lời giải

Khi ánh sáng truyền trong các môi trường khác nhau thì tần số ánh sáng không thay đổi.

Tỉ số năng lượng của photon có bước sóng λ_1 so với năng lượng của photon có bước sóng λ_2 bằng

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{hf_1}{hf_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{400}{720} = \frac{5}{9}.$$

Chọn A.

PHẦN 5



6: Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Phan Bội Châu – Nghệ An

Trong thí nghiệm I-âng: $D = 2m$, $a = 1mm$. Khe S được chiếu bởi ánh sáng có ba bức xạ $\lambda_1 = 0,48\mu m$, $\lambda_2 = 0,60\mu m$, $\lambda_3 = 0,72\mu m$. Biết ba bức xạ này trùng khít lên nhau cho ánh sáng màu hồng. Trên trường giao thoa bề rộng $L = 6 \text{ cm}$ có số vân sáng màu hồng là

- A. 4 vân. B. 3 vân. C. 5 vân. D. 6 vân.

Lời giải

Cách 1:

$$\text{Theo bài ra ta có } \begin{cases} i_1 = 0,96mm \\ i_2 = 1,2mm \\ i_3 = 1,44mm \end{cases} \xrightarrow{\frac{L=3cm=30mm}{2}} \begin{cases} 0 < 0,96.k_1 \leq 30 \\ 0 < 1,2.k_2 \leq 30 \\ 0 < 1,44.k_3 \leq 30 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0 < k_1 \leq 31 \\ 0 < k_2 \leq 25 \\ 0 < k_3 \leq 20 \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{Vị trí 3 vân sáng trùng nhau trên nửa màn thỏa mãn } 0,96.k_1 = 1,2.k_2 = 1,44.k_3 \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 15, 30, 45... \\ k_2 = 12, 24, 36... \\ k_3 = 10, 20, 30... \end{cases}$$

Kết hợp điều kiện (1) suy ra nửa màn có 2 vân màu hồng. Vậy có tất cả 5 vân màu hồng.

Chọn C.

Cách 2:



Ta có vị trí 3 vân trùng nhau thỏa mãn

$$0,96.k_1 = 1,2.k_2 = 1,44.k_3 \Leftrightarrow k_1 = \frac{5}{4}k_2 = \frac{3}{2}k_3 \Leftrightarrow 4k_1 = 5k_2 = 6k_3.$$

Ta có BCNN(4,5,6) = 60 nên ta có tọa độ vân trùng là $x = \frac{60}{4}ni_1 = 15.0,96.n = 14,4n$

Ta có $-30 \leq 14,4n \leq 30 \Leftrightarrow -2,08 \leq n \leq 2,08 \Rightarrow n = -2; -1; 0; 1; 2$. Vậy có 5 điểm.

Chọn C.



7. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ

Thực hiện giao thoa ánh sáng với khe Young: khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 có thể thay đổi được, khoảng cách từ hai khe đến màn và bước sóng ánh sáng chiếu vào hai khe không đổi. Xét hai điểm M và N trên màn nằm đối xứng về hai phía so với vân trung tâm. Khi tăng khoảng cách hai khe S_1S_2 lên 3 lần thì số vân sáng quan sát được trên đoạn MN:

- A. Giảm B. Giảm 3 lần. C. Tăng. D. Tăng 3 lần.

Lời giải

Theo bài ra a tăng 3 lần $\rightarrow$ khoảng vân giảm 3 lần $\rightarrow$ số vân sáng quan sát được sẽ tăng (ta phải có số liệu cụ thể thì mới biết được tăng bao nhiêu lần).

Chọn C.



8. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ

Thí nghiệm Young giao thoa ánh sáng : nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,69 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,46 \mu\text{m}$. 2 điểm P và Q ở hai phía đối với vân sáng trung tâm O : tại P là vân sáng bậc 6 ứng với bước sóng λ_1 và tại Q là vân sáng bậc 6 ứng với bước sóng λ_2 . Trên đoạn PQ ta đếm được

- A. 20 vân sáng. B. 27 vân sáng. C. 21 vân sáng. D. 19 vân sáng.

Lời giải

Hai vân sáng của 2 bước sóng trùng nhau

$$\rightarrow k_1.\lambda_1 = k_2.\lambda_2 \rightarrow 3.k_1 = 2.k_2. \rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} \dots$$

$\rightarrow$ Trên đoạn OP (không tính tại O) có 3 vị trí vân sáng của 2 bước sóng trùng nhau.

$\rightarrow$ Trên đoạn OQ (không tính tại O) có 2 vị trí vân sáng của 2 bước sóng trùng nhau.

- Số vân sáng nếu chiếu độc lập λ_1 là

$$6 + 4 + 1 = 11 \text{ vân}$$

- Số vân sáng nếu chiếu độc lập λ_2 là

$$9 + 6 + 1 = 16 \text{ vân}$$

Số vân sáng trên đoạn PQ là

$$11 + 16 - 3 - 2 - 1 = 21 \text{ vân}$$

Chọn C.

PHẦN 3



9. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ

Cho lăng kính có góc chiết quang $A = 45^\circ$ đặt trong không khí. Nếu chiếu chùm tia sáng song song hẹp đơn sắc màu lục tới vuông góc với mặt bên AB của lăng kính thì tia ló ra khỏi lăng kính đi sát mặt bên AC. Nếu chiếu một chùm tia song song hẹp gồm 4 ánh sáng đơn sắc lam, chàm, cam, và đỏ tới vuông góc với mặt bên AB thì tia không ló ra mặt bên AC là :

- A. 2 tia : màu cam và màu chàm. B. 2 tia : màu chàm và màu lam.
C. 2 tia : màu đỏ và màu cam. D. 2 tia : màu lam và màu đỏ.

Lời giải

Ta có : từ đỏ đến tím thì góc lệch tăng dần.

Nếu tia màu lục đi sát mặt bên AC (Tia màu lục lệch đi góc 90°) $\rightarrow$ từ đỏ đến tím các tia sáng đứng sau tia lục sẽ không ló ra được khỏi mặt bên AC

Chọn B.



10. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ

Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Young : khoảng cách giữa hai khe là 0,2 mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn là 40 cm, bước sóng ánh sáng bằng 0,5 μm . Trong khoảng giữa hai điểm A và B ở cùng phía đối với O và có tọa độ lần lượt là $x_A = 2\text{mm}$ và $x_B = 6,5\text{ mm}$ có :

- A. 5 vân sáng và 4 vân tối. B. 4 vân sáng và 5 vân tối.
C. 4 vân sáng và 4 vân tối. D. 5 vân sáng và 5 vân tối.

Lời giải

Theo bài ra ta có khoảng vân $i = 1\text{mm}$.

Số vân sáng là số giá trị k thỏa mãn $x_A = 2 < 1.k < x_B = 6,5 \Rightarrow k = \{3; 4; 5; 6\}$

Số vân tối là số giá trị m thỏa mãn $x_A = 2 < 1.(m + 0,5) < x_B = 6,5 \Rightarrow m = \{2; 3; 4; 5\}$

Chọn C.



11. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên Nguyễn Huệ

Sử dụng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,38 μm đến 0,76 μm trong thí nghiệm Young. Biết khoảng cách giữa hai khe là 0,1 mm, khoảng cách từ hai khe tới màn là 30 cm. Các bức xạ cho cực đại giao thoa tại vị trí cực tiểu giao thoa thứ ba của bức xạ có bước sóng 0,5 μm là :

- A. 0,58 μm và 0,44 μm . B. 0,42 μm và 0,625 μm .
C. 0,625 μm . D. 0,58 μm .

Lời giải

Theo bài ra ta có :



$$\begin{cases} x = 2,5 \cdot \frac{0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 0,3}{0,1 \cdot 10^{-3}} = 3,75 \text{ mm} \\ x = k \cdot \frac{\lambda \cdot 0,3}{0,1 \cdot 10^{-3}} \\ k \in \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \lambda = \frac{1,25 \cdot 10^{-6}}{k} \\ 0,38 \cdot 10^{-6} \leq \lambda \leq 0,76 \cdot 10^{-6} \Rightarrow k = \{2; 3\} \\ k \in \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \lambda = 0,625 \mu\text{m} \\ \lambda = 0,42 \mu\text{m} \end{cases}$$

Chọn B.



12. Trích đề thi thử THPTQG – Chuyên KHTN

Một lăng kính thủy tinh góc chiết quang $A = 5^\circ$. Chiếu một chùm ánh sáng trắng vào mặt bên dưới một góc tới rất nhỏ; biết chiết suất của lăng kính ứng với ánh sáng màu đỏ là $n_d = 1,6$; với ánh sáng tím là $n_t = 1,68$. Phía sau lăng kính đặt màn E song song và cách mặt AB một đoạn $l = 1,2\text{m}$. Khoảng cách từ vết đỏ đến vết tím trên màn là:

- A. 1,9mm B. 8,4 mm C. 3,5mm D. 4,8mm

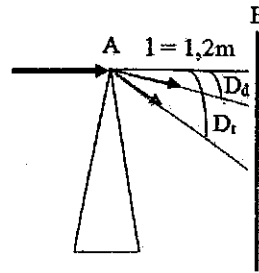
Lời giải

Ta có góc lệch của tia đỏ và tia tím là

$$\begin{cases} D_d = A(n_d - 1) = 3^\circ \\ D_t = A(n_t - 1) = 3,4^\circ \end{cases}$$

Bề rộng quang phổ $\Delta x = l \cdot (\tan D_t - \tan D_d) = 8,4 \text{ mm}$

Chọn B



13. Trích đề thi thử THPTQG – Chuyên KHTN

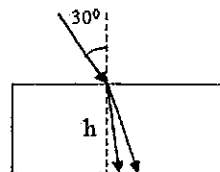
Chiếu một chùm ánh sáng trắng hẹp song song đi từ không khí vào một bể nước dưới góc tới $i = 30^\circ$ chiều sâu của bể nước là $h = 1\text{m}$. Biết chiết suất của nước đối với tia tím và tia đỏ lần lượt là 1,34 và 1,33. Độ rộng của dải màu cầu vồng hiện trên đáy bể là:

- A. 2,12mm B. 4,04mm C. 11,15mm D. 3,52mm

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} \sin r_d = \frac{\sin i}{n_d} = \frac{1}{2,1,33} \\ \sin r_t = \frac{\sin i}{n_t} = \frac{1}{2,1,34} \end{cases} \rightarrow \Delta x = h \tan r_d - h \tan r_t = 3,52 \text{ mm}$$

Chọn D.





14: Trích đề thi thử THPT QG - Chuyên ĐH Vinh

Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, trên đoạn MN của màn đối xứng qua vân trung tâm, khi dùng ánh sáng vàng có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$ thì quan sát được 17 vân sáng (tại M và N là hai vân sáng). Nếu dùng ánh sáng có bước sóng $0,48 \mu\text{m}$ thì số vân sáng quan sát được trên đoạn MN là

- A. 23 B. 25 C. 21 D. 19

Lời giải

Theo bài ra $\begin{cases} \frac{MN}{2} = 8 \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot D}{a} \\ \frac{MN}{2} = n \frac{0,48 \cdot 10^{-6} \cdot D}{a} \end{cases} \Rightarrow n = 10$. Tổng số vân sáng quan sát được là $N_s = 10 \cdot 2 + 1 = 21$

Chọn C.



15: Trích đề thi thử THPT QG - Chuyên ĐH Vinh

Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, chiếu vào khe S đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,49 \mu\text{m}$ và λ_2 . Trên màn quan sát trong một khoảng rộng đếm được 57 vân sáng, trong đó có 5 vân sáng cùng màu với vân trung tâm và 2 trong 5 vân này nằm ngoài cùng của khoảng rộng. Biết trong khoảng rộng đó số vân sáng đơn sắc của λ_1 nhiều hơn số vân sáng của λ_2 là 4 vân. Bước sóng λ_2 bằng:

- A. $\lambda_2 = 0,551 \mu\text{m}$ B. $\lambda_2 = 0,542 \mu\text{m}$ C. $\lambda_2 = 0,560 \mu\text{m}$ D. $\lambda_2 = 0,550 \mu\text{m}$

Lời giải

Nếu chiếu lần lượt λ_1 rồi λ_2 để đếm thì số vân sáng quan sát được là: $57 + 5 = 62$ vân

Theo bài ra ta có 33 vân sáng của λ_1 và 29 vân sáng của λ_2 (nếu chiếu lần lượt rồi đếm).

Suy ra $32 \cdot \lambda_1 = 28 \cdot \lambda_2$ hay $\lambda_2 = 0,560 \mu\text{m}$

Chọn C.

PHẦN 5



16: Trích đề thi thử THPT QG - Chuyên ĐH Vinh

Một lăng kính có góc chiết quang 60° , chiếu một tia sáng gồm hai thành phần đơn sắc tím và đỏ tới mặt bên AB của lăng kính với góc tới i sao cho tia tím trong chùm tia ló khỏi mặt bên AC có góc lệch cực tiểu và bằng 30° . Biết chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ bằng 1,38. Góc hợp bởi tia ló màu tím và màu đỏ bằng

- A. $2,72^\circ$ B. $1,28^\circ$ C. $7,16^\circ$ D. $5,65^\circ$

Lời giải

Tia tím có góc lệch cực tiểu nên ta có $i_1 = \frac{D_{\min} + A}{2} = \frac{30^\circ + 60^\circ}{2} = 45^\circ$

$$\begin{cases} \sin r_{1-D} = \frac{\sin 45^\circ}{1,38} \\ r_{2-D} = A - r_{1-D} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r_{1-D} = 30,82^\circ \\ r_{2-D} = 29,18^\circ \end{cases} \Rightarrow \sin i_{2-D} = 1,38 \cdot \sin 29,18^\circ \Rightarrow i_{2-D} = 42,28^\circ$$

$$D_D = 45^\circ + 42,28^\circ - 60^\circ = 27,28^\circ \Rightarrow \Delta D = 30^\circ - 27,28^\circ = 2,72^\circ$$

Chọn A.



17: Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên ĐH Vinh

Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa 2 khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m. Nguồn phát sáng đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,48\mu\text{m}$; $\lambda_3 = 0,64\mu\text{m}$. Trên màn, trong khoảng từ vân trung tâm đến vân sáng đầu tiên cùng màu với vân trung tâm, thì khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vân sáng không phải đơn sắc là:

- A. 1,60mm B. 1,28mm C. 0,96mm D. 0,80mm

Lời giải

Theo bài ra ta có
$$\begin{cases} i_1 = 0,8 \text{ mm} \\ i_2 = 0,96 \text{ mm} \\ i_3 = 1,28 \text{ mm} \end{cases}$$

Vị trí vân sáng giống màu vân trung tâm, gần vân trung tâm nhất (vân S_1) thỏa mãn :

$$0,8.k_1 = 0,96.k_2 = 1,28.k_3 \text{ (với } k_1, k_2, k_3 \text{ min)} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 24 \\ k_2 = 20 \\ k_3 = 15 \end{cases}$$

Vị trí vân sáng của λ_1 trùng với λ_2 trong khoảng vân trung tâm đến S_1 là :

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{0,48}{0,4} = \frac{6}{5} = \frac{12}{10} = \frac{18}{15}$$

Vị trí vân sáng của λ_1 trùng với λ_3 trong khoảng vân trung tâm đến S_1 là :

$$\frac{k_1}{k_3} = \frac{0,64}{0,4} = \frac{8}{5} = \frac{16}{10}$$

Vị trí vân sáng của λ_2 trùng với λ_3 trong khoảng vân trung tâm đến S_1 là :

$$\frac{k_2}{k_3} = \frac{0,48}{0,64} = \frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12} = \frac{12}{15}$$

Ta có bảng vị trí trùng nhau của 2 vân sáng như sau :

K_1		6	8		12		16	18
K_2	4	5		8	10	12		15
K_3	3		5	6		9	10	
x (mm)	3,84	4,8	6,4	7,68	9,6	11,52	12,8	14,4

Từ đó suy ra $\Delta x_{\min} = 0,96 \text{ mm}$

Chọn C.



18. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

Ta chiếu sáng hai khe I-âng bằng ánh sáng trắng với bước sóng của ánh sáng đỏ $\lambda_d = 0,75 \mu\text{m}$ và ánh sáng tím $\lambda_t = 0,4 \mu\text{m}$. Biết $a = 0,5 \text{ mm}$, $D = 2 \text{ m}$. Ở đúng vị trí vân sáng bậc 4 màu đỏ, có bao nhiêu bức xạ khác cho vân sáng nằm trùng ở đó ?

- A. 3 B. 2 C. 5 D. 4

Lời giải



Theo bài ra $4.i_d = 4 \cdot \frac{0,75 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 12mm = k \cdot \frac{\lambda \cdot 2}{0,5 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \lambda = \frac{3 \cdot 10^{-6}}{k}$. Cho λ chạy trong vùng ánh

sáng nhìn thấy ta suy ra $k = \{5, 6, 7\}$.

Chọn A



19: Trích đề thi thử THPT QG – Thi thử Quảng Ninh

Cho lăng kính có góc chiết quang A đặt trong không khí. Chiếu chùm tia sáng đơn sắc màu lục theo phương vuông góc với mặt bên thứ nhất thì tia ló ra khỏi lăng kính nằm sát mặt bên thứ hai. Nếu chiếu đồng thời 3 ánh sáng đơn sắc màu cam, chàm, tím theo phương như trên thì các tia ló ra khỏi mặt bên thứ hai

- A. chỉ có tia cam. B. gồm tia cam và tia tím.
C. chỉ có tia tím. D. gồm tia chàm và tia tím.

Lời giải

Tia lục ló ra đi sát mặt bên $\rightarrow$ tia ló ra phải có góc lệch bé hơn góc lệch của tia lục $\rightarrow$ chỉ có tia màu cam

Chọn A



20: Trích đề thi thử THPT QG – Thi thử Quảng Ninh

Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng là $\lambda_1 = 0,4 \mu m$, $\lambda_2 = 0,5 \mu m$ và $\lambda_3 = 0,6 \mu m$. Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, số vân sáng có màu của bức xạ λ_1 là

- A. 14. B. 10. C. 12. D. 8.

Lời giải

Vị trí vân sáng giống màu vân trung tâm và gần vân trung tâm nhất thỏa mãn

$$x_s = k_1 \cdot \lambda_1 = k_2 \cdot \lambda_2 = k_3 \cdot \lambda_3 \rightarrow 4 \cdot k_1 = 5 \cdot k_2 = 6 \cdot k_3 \text{ (với } k_1, k_2, k_3 \text{ min)}$$

Ta có BCNN (4, 5, 6) = 60 $\rightarrow k_1 = 15$; $k_2 = 12$; $k_3 = 10$

Suy ra giữa vân trung tâm và vân gần nhất cùng màu có 14 vân của λ_1 .

Vị trí vân sáng λ_1 trùng λ_2 (giữa vân trung tâm và vân gần nhất cùng màu) thỏa mãn

$$4 \cdot k_1 = 5 \cdot k_2 \rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{5}{4} = \frac{10}{8} = \frac{15}{12} \dots$$

Suy ra có 2 vân của λ_1 trùng λ_2

Vị trí vân sáng λ_1 trùng λ_3 (giữa vân trung tâm và vân gần nhất cùng màu) thỏa mãn

$$4 \cdot k_1 = 6 \cdot k_3 \rightarrow \frac{k_1}{k_3} = \frac{6}{4} = \frac{12}{8} = \dots$$

Suy ra có 2 vân của λ_1 trùng λ_3 .

Có $14 - 2 - 2 = 10$ vân có màu của λ_1

Chọn B.



21: Trích đề thi thử THPT QG – Bamabel

Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe là $a = 1 \text{ mm}$ và khoảng cách từ hai khe đến màn là D . Tại điểm M cách vân trung tâm $1,32 \text{ mm}$ ban đầu là vân sáng bậc 2. Nếu dịch chuyển màn quan sát ra xa hay lại gần một khoảng $0,5 \text{ m}$ thì M là vân tối thứ 2 hay vân sáng bậc 4. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc là:

- A. $0,45 \mu\text{m}$ B. $0,6 \mu\text{m}$ C. $0,54 \mu\text{m}$ D. $0,5 \mu\text{m}$

Lời giải

$$\text{Theo bài ra ta có } \begin{cases} 1,32 = 2.i = 2 \cdot \frac{\lambda \cdot D}{a} \\ 1,32 = 1,5.i_{D+0,5} = 1,5 \cdot \frac{\lambda \cdot (D+0,5)}{a} \\ 1,32 = 4.i_{D-0,5} = 4 \cdot \frac{\lambda \cdot (D-0,5)}{a} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} D = 1,1 \text{ m} \\ \lambda = 0,6 \mu\text{m} \end{cases}$$

Chọn B.



22: Trích đề thi thử THPT QG – Bamabel

Một ánh sáng đơn sắc có tần số f khi truyền trong nước và thủy tinh thì bước sóng của ánh sáng đó lần lượt là λ_1, λ_2 . Chiết suất của nước và thủy tinh đối với ánh sáng đó lần lượt là n_1, n_2 . Hệ thức nào sau đây là đúng:

- A. $\lambda_1 n_1 = \lambda_2 n_2$ B. $\lambda_1 n_2 = \lambda_2 n_1$ C. $n_1 = n_2$ D. $\lambda_1 = \lambda_2$

Lời giải

$$\text{Ta có } \lambda_1 = \frac{\lambda}{n_1}; \lambda_2 = \frac{\lambda}{n_2} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

Chọn A



23: Trích đề thi thử THPT QG – Bamabel

Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang rất nhỏ đặt trong không khí. Chiếu một chùm gồm hai bức xạ cam và lục vào mặt bên của lăng kính thì tỉ số góc lệch của tia ló cam và tia ló lục so với phương tia tới bằng $0,94$. Biết chiết suất của lăng kính đối với bức xạ lục bằng $1,48$. Chiết suất của lăng kính đối với bức xạ cam là:

- A. $1,42$ B. $1,46$ C. $1,45$ D. $1,43$

Lời giải

$$\text{Ta có: } D_{\text{cam}} = A(n_{\text{cam}} - 1); D_{\text{luc}} = A(n_{\text{luc}} - 1) \Rightarrow \frac{n_{\text{cam}} - 1}{n_{\text{luc}} - 1} = 0,94 \Rightarrow \frac{n_{\text{cam}} - 1}{1,48 - 1} = 0,94 \Rightarrow n_{\text{cam}} = 1,4512$$

Chọn C.



24: Trích đề thi thử THPT QG – Bamabel

Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe sáng là 1,2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m. Ánh sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có $\lambda_1 = 0,72 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,48 \mu\text{m}$. Trên bề rộng của vùng giao thoa là 9,7 mm có bao nhiêu vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm:

- A. 4 B. 5 C. 6 D. 2

Lời giải

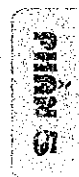
Theo bài ra ta có $\begin{cases} i_1 = 1,2 \text{ mm} \\ i_2 = 0,8 \text{ mm} \end{cases}$

$$\text{Vị trí vân sáng trùng nhau ta có } k_1 \cdot i_1 = k_2 \cdot i_2 \Rightarrow \begin{cases} k_1 \leq \frac{L}{2i_1} = 4,04 \\ k_1 \leq \frac{L}{2i_2} = 6,06 \rightarrow \begin{cases} k_1 \leq 4 \\ k_1 \leq 6 \end{cases} \\ k \in \mathbb{Z}^*, k > 0 \end{cases}$$

$\Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{2}{3} = \frac{4}{6} \dots$ Mỗi nửa màn (trừ vân trung tâm) có 2 vị trí mà vân sáng 2 bức xạ trùng nhau

Tổng cộng có 4 vân giống màu vân trung tâm

Chọn A.



25: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Chiếu hai tia sáng đơn sắc đỏ và tím song song nhau với góc tới i nhỏ từ không khí vào nước. Gọi n_1, n_2 lần lượt là chiết suất của nước đối với ánh sáng màu đỏ và màu tím. Góc lệch giữa hai tia khúc xạ đỏ và tím

- A. $\frac{i(n_2 - n_1)}{n_1 n_2}$ B. $\frac{i(n_1 - n_2)}{n_1 n_2}$ C. $\frac{n_1 n_2}{i(n_1 - n_2)}$ D. 0.

Lời giải

$$\text{Theo bài ra góc tới } i \text{ nhỏ suy ra } i \approx \sin i \Rightarrow \begin{cases} i = n_1 r_D \\ i = n_2 r_T \end{cases} \Rightarrow \Delta D = r_D - r_T = \frac{i}{n_1} - \frac{i}{n_2} = \frac{i(n_2 - n_1)}{n_1 n_2}$$

Chọn A.



26: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng tím.
B. Tia tử ngoại tác dụng lên phim ảnh.
C. Tia tử ngoại kích thích sự phát quang của nhiều chất.
D. Tia tử ngoại có bản chất là sóng điện từ.



Lời giải

- A – sai : vì tia tử ngoại có bước sóng nhỏ hơn ánh sáng nhìn thấy, tức là nhỏ hơn của ánh sáng tím
B – đúng vì theo tính chất tia tử ngoại có tác dụng lên phim ảnh.
C – đúng vì tia tử ngoại có bước sóng nhỏ hơn ánh sáng nhìn thấy, năng lượng photon lớn.
D – đúng vì tia tử ngoại vừa có tính chất sóng vừa có tính chất hạt.

Chọn A



27: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng, khe S phát ánh sáng trắng có bước sóng $0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m}$. Hai khe hẹp cách nhau 1mm. Bề rộng quang phổ bậc 1 đo được là 0,38mm. Khi thay đổi khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát bằng cách tịnh tiến màn dọc theo đường trung trục của hai khe thì bề rộng quang phổ bậc 2 trên màn là 1,14 mm. Màn đã dịch chuyển một đoạn

- A. 45 cm. B. 55cm. C. 60cm. D. 50cm.

Lời giải

$$\text{Ta có: } \begin{cases} 0,38.10^{-3} = (\lambda_{\max} - \lambda_{\min}) \cdot \frac{D_1}{a} \\ 1,14.10^{-3} = 2(\lambda_{\max} - \lambda_{\min}) \cdot \frac{D_2}{a} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} D_1 = 10^3 a = 1\text{m} \\ D_2 = 1,5.10^3 a = 1,5\text{m} \end{cases} \Rightarrow \Delta D = 0,5\text{m}$$

Chọn D.



28: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, nguồn S phát bức xạ có bước sóng $0,6\mu\text{m}$, khoảng cách giữa hai khe 1,2mm, màn quan sát E cách mặt phẳng hai khe 0,9 m. Dịch chuyển một mối hàn của cặp nhiệt điện trên màn E theo đường vuông góc với hai khe, thì cứ sau một khoảng bằng bao nhiêu kim điện kế lại lệch nhiều nhất?

- A. 0,225 mm. B. 0,45 mm. C. 0,1125 mm. D. 0,9 mm.

Lời giải

Kim điện kế lệch nhiều nhất khi mối hàn nằm tại vị trí vân sáng

$$\Delta x = i = \frac{\lambda D}{a} = 0,45\text{ mm}$$

Chọn B



29: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Các ánh sáng đơn sắc truyền trong nước thì

- A. Ánh sáng tím có tốc độ lớn nhất B. Ánh sáng lục có tốc độ lớn nhất
C. Ánh sáng đỏ có tốc độ lớn nhất D. Mọi ánh sáng đơn sắc có tốc độ như nhau

Lời giải

PHẦN 5



Ta có vận tốc truyền ánh sáng : $v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8}{n}$

Ta có $n_{đỏ} = n_{\min} < \dots < n_{tím} = n_{\max} \rightarrow$ Tia đỏ có tốc độ lớn nhất

Chọn C.



30: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, chàm, lam, lục, vàng. Tia ló đơn sắc màu lam đi là là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Không xét đến tia lam, các tia không ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc màu:

- A. vàng, chàm. B. lục, vàng. C. vàng, tím. D. tím, chàm.

Lời giải

Ta có $n_{đỏ} < \dots < n_{tím} \rightarrow i_{\text{đỏ}} > \dots > i_{\text{tím}}$

Tia màu lam đi là là mặt phân cách suy ra $i = i_{\text{gh lam}}$ nên $i > i_{\text{gh chàm}}$ và $i_{\text{gh tím}}$

Chọn D.



31: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Thực hiện giao thoa khe I-âng với nguồn ánh sáng có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe tới màn là D trong môi trường không khí thì khoảng vân là i . Khi chuyển toàn bộ thí nghiệm vào trong nước có chiết suất là $4/3$ thì để khoảng vân không đổi phải dời màn quan sát ra xa hay lại gần một khoảng bao nhiêu?

- A. Lại gần thêm $D/3$. B. Lại gần thêm $3D/4$. C. Ra xa thêm $D/3$. D. Ra xa thêm $3D/4$.

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} i = \frac{\lambda D}{a} \\ i = \frac{\lambda_1 D_1}{a} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda} = \frac{D}{D_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{D_1}{D} = \frac{4}{3} \end{cases} \text{ Vậy phải dịch màn ra xa thêm khoảng } D/3$$

Chọn C.



3. Dự đoán

Dự đoán chỉ mang tính chất tham khảo.



1. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
- B. Ánh sáng trắng là hỗn hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
- C. Chỉ có ánh sáng trắng mới bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.
- D. Tổng hợp các ánh sáng đơn sắc sẽ luôn được ánh sáng trắng.



2. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Chất khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện cho quang phổ liên tục.
- B. Chất khí hay hơi được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện luôn cho quang phổ vạch.
- C. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.
- D. Quang phổ vạch của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.



3. Quang phổ liên tục

- A. phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.
- B. phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.
- C. không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.
- D. phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát mà không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát.



4. Quang phổ vạch phát xạ

- A. của các nguyên tố khác nhau, ở cùng một nhiệt độ thì như nhau về độ sáng tỉ đối của các vạch.
- B. là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.
- C. do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.
- D. là một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục



5. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hai khe S_1 và S_2 được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m. Người ta đo được khoảng cách giữa 6 vân sáng liên tiếp trên màn là 6 mm. Tính khoảng cách từ vân sáng bậc 3 đến vân sáng bậc 8 ở cùng phía với nhau so với vân sáng chính giữa.

- A. 6 mm B. 8 mm C. 4 mm D. 10 mm

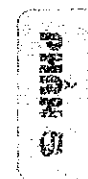


6. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 3 m. Dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ chiếu vào hai khe thì người ta đo được khoảng cách từ vân sáng trung tâm tới vân sáng thứ tư là 6 mm. Xác định vị trí vân sáng thứ 6.

- A. 4 mm B. 9 mm C. 6 mm D. 8 mm



7. Trong thí nghiệm của Young về giao thoa ánh sáng, hai khe S_1 và S_2 được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,4 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là 0,4 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn





là 2 m. Xác định khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp và khoảng cách từ vân sáng 4 đến vân sáng 8 ở khác phía nhau so với vân sáng chính giữa.

- A. 36 mm và 27 mm B. 16mm và 36mm
C. 16 mm và 24mm D. 24 mm và 12 mm



8. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Young cách nhau 0,5 mm, ánh sáng có bước sóng 0,5 μm , màn ảnh cách hai khe 2 m. Bề rộng vùng giao thoa trên màn là 17 mm. Tính số vân sáng, vân tối quan sát được trên màn.

- A. 9 vân sáng 8 vân tối. B. 8 vân sáng 9 vân tối.
C. 7 vân sáng 6 vân tối. D. 6 vân sáng 7 vân tối.



9. Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, cho khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, từ hai khe đến màn là 1m, ta chiếu vào hai khe đồng thời bức xạ $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$ và λ_2 , giao thoa trên màn người ta đếm được trong bề rộng $L = 3\text{mm}$ có tất cả 9 cực đại của λ_1 và λ_2 trong đó có 3 cực đại trùng nhau, biết 2 trong 3 cực đại đó ở hai đầu. Giá trị của λ_2 là

- A. 0,60 μm B. 0,75 μm C. 0,54 μm D. 0,57 μm



10. Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y – âng dùng đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 665\text{nm}$ (màu đỏ) và ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_2 (màu lục). Trên màn quan sát người ta thấy giữa hai vạch sáng cùng màu với vạch sáng trung tâm liên tiếp có 6 vân màu lục và 5 vân màu đỏ. Giá trị của λ_2 bằng

- A. 520nm B. 550nm C. 495nm D. 570nm



11. Trong thí nghiệm Y-âng khoảng cách hai khe 0,8 mm, khoảng cách hai khe đến màn là 1,6 m. Giao thoa thực hiện với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Nếu giảm bước sóng của nó đi 0,2 μm thì khoảng vân giảm 1,5 lần. Nếu thực hiện trong một trường có chiết suất n thì khoảng vân là 0,9 mm. Xác định chiết suất n .

- A. 1,25 B. 1,5 C. 1,33 D. 1,6





HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ BÌNH LUẬN



1. B.



2. D.



3. A.



4. B.



5. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hai khe S_1 và S_2 được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m. Người ta đo được khoảng cách giữa 6 vân sáng liên tiếp trên màn là 6 mm. Tính khoảng cách từ vân sáng bậc 3 đến vân sáng bậc 8 ở cùng phía với nhau so với vân sáng chính giữa.

A. 6 mm

B. 8 mm

C. 4 mm

D. 10 mm

Lời giải

Khoảng cách giữa 6 vân sáng liên tiếp trên màn là 6 mm nên $i = \frac{L}{6-1} = 1,2 \text{ mm}$.

Bước sóng $\lambda = \frac{ai}{D} = 0,48 \cdot 10^{-6} \text{ m}$; khoảng cách cần tìm là $|x_8 - x_3| = 8i - 3i = 5i = 6 \text{ mm}$.

Chọn A.



6. B.



7. C.



8. A.



9. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, cho khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, từ hai khe đến màn là 1 m, ta chiếu vào hai khe đồng thời bức xạ $\lambda_1 = 0,5 \mu\text{m}$ và λ_2 , giao thoa trên màn người ta đếm được trong bề rộng $L = 3 \text{ mm}$ có tất cả 9 cực đại của λ_1 và λ_2 trong đó có 3 cực đại trùng nhau, biết 2 trong 3 cực đại đó ở hai đầu. Giá trị của λ_2 là

A. $0,60 \mu\text{m}$

B. $0,75 \mu\text{m}$

C. $0,54 \mu\text{m}$

D. $0,57 \mu\text{m}$

Lời giải

Khoảng vân của bức xạ thứ nhất là $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 0,5 \text{ mm}$

Theo bài ra ta có: $N_1 = \frac{L}{i_1} + 1 = \frac{3}{0,5} + 1 = 7$; $N_2 = \frac{L}{i_2} + 1 = \frac{3}{i_2} + 1$

Số vạch trùng bằng tổng số vân sáng của hai bức xạ khi chiếu riêng trừ đi tổng số vân sáng quan sát được. Do đó ta có $\Rightarrow 3 = 7 + \frac{3}{i_2} + 1 - 9 \Rightarrow i_2 = 0,75 (\text{mm}) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{ai_2}{D} = 0,75 \mu\text{m}$



10. D



11. Trong thí nghiệm Y-âng khoảng cách hai khe 0,8 mm, khoảng cách hai khe đến màn là 1,6 m. Giao thoa thực hiện với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Nếu giảm bước sóng của nó đi $0,2 \mu\text{m}$ thì khoảng vân giảm 1,5 lần. Nếu thực hiện trong một trường có chiết suất n thì khoảng vân là 0,9 mm. Xác định chiết suất n .

A. 1,25

B. 1,5

C. 1,33

D. 1,6

Lời giải

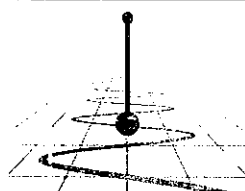
$$\text{Khoảng vân } i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \frac{\lambda - 0,2}{\lambda} = \frac{\frac{i}{1,5}}{i} = \frac{1}{1,5} \Rightarrow \lambda = 0,6 \mu\text{m}.$$

Khi thực hiện trong môi trường có chiết suất n thì ta có

$$i_0 = \frac{0,6.1,6}{0,2} = 1,2 \Rightarrow n = \frac{i_0}{i_n} = \frac{1,2}{0,9} = 1,33$$

Chọn C.





PHẦN I. LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG (NGÀY 21 ĐẾN NGÀY 23)

- I. Kế hoạch học tập
- II. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí
- III. Dự đoán

I. Kế hoạch học tập

Dưới đây tác giả điểm lại những kiến thức cơ bản, coi như một đề cương để các em biết được các em cần ôn những gì nhé! Do khuôn khổ cuốn sách nên tác giả không trình bày nội dung cụ thể ở đây.

Ngày 21: Ôn tập Lí thuyết

- + Hiện tượng quang điện ngoài (định nghĩa, các định luật quang điện)
- + Giải thích các định luật quang điện
- + Công thức Anhxtanh về hiện tượng quang điện
- + Lượng tính sóng hạt của ánh sáng
- + Hiện tượng quang điện trong (định nghĩa, quang điện trở, pin quang điện)
- + Mẫu nguyên tử Bo: tiên đề về trạng thái dừng, tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử.
- + Quang phổ vạch của nguyên tử Hiđrô: đặc điểm, giải thích sự hình thành các dãy.
- + Sơ lược về Laser (đặc điểm, ứng dụng)

Ngày 22: Ôn lại các dạng bài tập cơ bản

- + Bài tập về hiện tượng quang điện: các bài toán sử dụng công thức Anhxtanh về hiện tượng quang điện, bài toán liên quan đến hiệu điện thế hãm, hiệu suất lượng tử.
- + Bài tập về quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô

Ngày 23: Làm các bài tập chọn lọc

Ngày này các em làm các bài tập dưới đây để nắm chắc lại một lần nữa kiến thức. Sau đó xem lời giải, đáp án và tổng kết lại những kiến thức mình cần lưu ý.

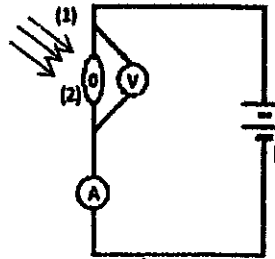


2. Chất lượng tính toán trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí



1: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Chuyên ĐH Vinh

Trong sơ đồ hình vẽ bên thì: (1) là chùm sáng trắng, (2) là quang điện trở, A là ampe kế, V là vôn kế. Số chỉ của ampe kế và vôn kế sẽ thay đổi như thế nào, nếu tắt chùm sáng trắng (1)?



- A. Số chỉ ampe kế giảm, của vôn kế tăng.
- B. Số chỉ ampe kế và vôn kế đều tăng.
- C. Số chỉ ampe kế và vôn kế đều giảm.
- D. Số chỉ ampe kế tăng, của vôn kế giảm.



2: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Chuyên ĐH Vinh

Chiếu một chùm sáng tím có bước sóng khoảng từ 340nm đến 400nm vào catot của một tế bào quang điện. Hiện tượng quang điện xảy ra khi catot đó được làm bằng kim loại?

- A. Kẽm
- B. Natri
- C. Bạc
- D. Đồng



3: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Đoàn Thượng

Một ống Cu-lit -giơ phát ra bức xạ có bước sóng nhỏ nhất là 6.10^{-10} m. Dòng điện trong ống là $I = 4\text{mA}$. Biết vận tốc của electron khi bức ra khỏi catốt là 2.10^6 m/s. Coi rằng chỉ có 10% số e đập vào đối catốt tạo ra tia X, cho khối lượng của đối catốt là 150g và nhiệt dung riêng là 1200J/kgđộ. Sau một phút hoạt động thì đối catốt nóng thêm:

- A. 5,49 °C
- B. 3,26 °C
- C. 4,73 °C
- D. 2,48 °C



4. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên KHTN

Bước sóng của vạch quang phổ đầu tiên trong dãy Laiman là 122 nm, của hai vạch H_α và H_β trong dãy Banme lần lượt là 656nm và 486nm. Bước sóng của vạch đầu tiên trong dãy Pasen là:

- A. 2167 nm
- B. 1875 nm
- C. 1498 nm
- D. 1628 nm



5. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên KHTN

Ka tốt của tế bào quang điện có công thoát 1,5eV, được chiếu bởi bức xạ đơn sắc λ . Lần lượt đặt vào tế bào điện áp $U_{AK1} = 3\text{V}$ và $U_{AK2} = 15\text{V}$ thì thấy vận tốc cực đại của electron khi đập vào anot tăng gấp đôi. Giá trị của λ là:

- A. 0,211 μm
- B. 0,497 μm
- C. 0,795 μm
- D. 0,259 μm



6. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

Chiếu lên bề mặt một tấm kim loại có công thoát electron là $A = 2,1\text{ eV}$ chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,485\mu\text{m}$. Người ta tách ra một chùm hẹp các electron quang điện có vận tốc ban đầu cực đại hướng vào một không gian có cả điện trường đều E và từ trường đều B . Ba véc tơ $\vec{v}$, $\vec{E}$, $\vec{B}$ vuông góc với nhau từng đôi một. Cho $B = 5.10^{-4}\text{ T}$. Để các electron vẫn tiếp tục chuyển động thẳng và đều thì cường độ điện trường E có giá trị nào sau đây?



- A. 402,8 V/m. B. 80544,2 V/m C. 40,28 V/m D. 201,4 V/m



7. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về

- A. sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô
B. sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.
C. sự phát xạ và hấp thụ ánh sáng của nguyên tử, phân tử.
D. cấu tạo của các nguyên tử, phân tử.



8. Trích đề thi thử THPT QG – Quảng Ninh

Electron của khối khí Hidro được kích thích lên quỹ đạo dừng thứ n từ trạng thái cơ bản. Tỷ số bước sóng dài nhất và ngắn nhất trong vạch phổ thu được là

$$\begin{aligned} A. \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} &= \frac{3n^2(n-1)^2}{4(2n-1)} & B. \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} &= \frac{4(n^2-1)}{3n^2} \\ C. \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} &= \frac{(n+1)(n-1)^3}{2n-1} & D. \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} &= \frac{4(n^2+1)}{3n^2} \end{aligned}$$



9. Trích đề thi thử THPT QG – Quảng Ninh

Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hiđrô là r_0 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo L lên quỹ đạo O thì bán kính quỹ đạo tăng thêm

- A. $16r_0$. B. $4r_0$. C. $21r_0$. D. $25r_0$.



10. Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Năng lượng của nguyên tử hidro ở mức thứ n được xác định bởi biểu thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV) (với $n = 1, 2, 3, \dots$). Điều gì sẽ xảy ra khi chiếu tới nguyên tử hidro đang ở trạng thái cơ bản một chùm photon có năng lượng 5,1 eV.

- A. Nguyên tử hấp thụ photon, chuyển lên mức năng lượng - 8,5 eV rồi nhanh chóng hấp thụ thêm photon nữa để chuyển lên mức năng lượng - 3,4 eV
B. Nguyên tử không hấp thụ photon
C. Nguyên tử hấp thụ photon, chuyển lên mức năng lượng - 8,5 eV rồi nhanh chóng trở về mức cơ bản và bức xạ photon có năng lượng 5,1 eV
D. Nguyên tử hấp thụ một lúc 2 photon để chuyển lên mức năng lượng - 3,4 eV



11. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên KHTN

Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,45 \mu\text{m}$ vào bề mặt catot của tế bào quang điện có bước sóng giới hạn $\lambda_0 = 0,6 \mu\text{m}$. Hiệu điện thế giữa anot và catot là $U_{AK} = 3V$. Động năng cực đại của electron quang điện đến anot là:

- A. $3,7 \cdot 10^{-19} \text{J}$ B. $1,1 \cdot 10^{-19} \text{J}$ C. $5,9 \cdot 10^{-19} \text{J}$ D. $2,41 \cdot 10^{-19} \text{J}$



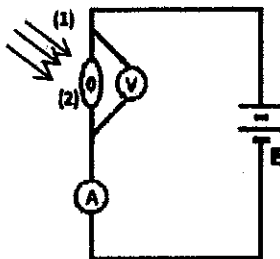
HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ BÌNH LUẬN



1: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Chuyên ĐH Vinh

Trong sơ đồ hình vẽ bên thì: (1) là chùm sáng trắng, (2) là quang điện trở, A là ampe kế, V là vôn kế. Số chỉ của ampe kế và vôn kế sẽ thay đổi như thế nào, nếu tắt chùm sáng trắng (1)?

- A. Số chỉ ampe kế giảm, của vôn kế tăng.
- B. Số chỉ ampe kế và vôn kế đều tăng.
- C. Số chỉ ampe kế và vôn kế đều giảm.
- D. Số chỉ ampe kế tăng, của vôn kế giảm.



Lời giải

Tắt chùm sáng trắng → Điện trở quang trở tăng → Số chỉ ampe kế giảm

Gọi R là điện trở của quang trở, r là điện trở của nguồn.

$$\text{Số chỉ vôn kế là } U_V = \frac{E}{R+r} R.$$

$$\text{Khảo sát hàm số (hoặc lập luận } U_V = \frac{E}{R+r} R = \frac{E(R+r-r)}{R+r} = E - \frac{Er}{R+r} \text{) ta có } U_V \text{ là hàm đồng biến}$$

với R. Vậy số chỉ vôn kế tăng.

Chọn A.



2: Trích đề thi thử THPT QG – THPT Chuyên ĐH Vinh

Chiếu một chùm sáng tím có bước sóng khoảng từ 340nm đến 400nm vào catot của một tế bào quang điện. Hiện tượng quang điện xảy ra khi catot đó được làm bằng kim loại?

- A. Kẽm
- B. Natri
- C. Bạc
- D. Đồng

Lời giải

Chất	λ_0 (nm)
Bạc	260
Đồng	300
Kẽm	350
Natri	500

Ta có giới hạn quang điện của các kim loại như bảng bên:

Hiện tượng quang điện xảy ra khi $\lambda \leq \lambda_0$ vậy hiện tượng quang điện xảy ra khi catot được làm bằng Natri.

Chọn B.



3. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Đoàn Thượng

Một ống Cu-lít-giơ phát ra bức xạ có bước sóng nhỏ nhất là 6.10^{-10} m. Dòng điện trong ống là $I = 4$ mA. Biết vận tốc của electron khi bức ra khỏi catốt là 2.10^5 m/s. Coi rằng chỉ có 10% số e đập vào đối catốt tạo ra tia X, cho khối lượng của đối catốt là 150g và nhiệt dung riêng là 1200J/kgđộ. Sau một phút hoạt động thì đối catốt nóng thêm:

- A. 5,49 °C B. 3,26 °C C. 4,73 °C D. 2,48 °C

Lời giải

Năng lượng của electron tới đập vào anot là :

$$W_d = \frac{h.c}{\lambda_{\min}} = 3,3125.10^{-16} \text{ J}$$

Nhiệt lượng cấp cho anot trong một giây là :

$$Q = 90\% \cdot \frac{I}{e} \cdot W_d = 7,453 \text{ J} \Rightarrow Q \cdot t = m.c.\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{Q.t}{m.c} = \frac{7,453.60}{0,15.1200} = 2,48^\circ$$

Chọn D.



4. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên KHTN

Bước sóng của vạch quang phổ đầu tiên trong dãy Laiman là 122 nm, của hai vạch H_α và H_β trong dãy Banme lần lượt là 656nm và 486nm. Bước sóng của vạch đầu tiên trong dãy Pasen là:

- A. 2167 nm B. 1875 nm C. 1498 nm D. 1628 nm

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} \lambda_{32} = 656 \text{ nm} \\ \lambda_{42} = 486 \text{ nm} \end{cases} \Rightarrow \frac{h.c}{\lambda_{43}} = E_4 - E_3 = (E_4 - E_2) - (E_3 - E_2) = \frac{h.c}{\lambda_{42}} - \frac{h.c}{\lambda_{32}} \Rightarrow \lambda_{43} = \frac{\lambda_{42} \cdot \lambda_{32}}{\lambda_{32} - \lambda_{42}} = 1875 \text{ nm}$$

Chọn B.



5. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên KHTN

Ka tốt của tế bào quang điện có công thoát 1,5eV, được chiếu bởi bức xạ đơn sắc λ . Lần lượt đặt vào tế bào điện áp $U_{AK1} = 3$ V và $U_{AK2} = 15$ V thì thấy vận tốc cực đại của electron khi đập vào anot tăng gấp đôi. Giá trị của λ là:

- A. 0,211 μm B. 0,497 μm C. 0,795 μm D. 0,259 μm

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} \frac{h.c}{\lambda} = A + W_d \rightarrow W_1^{e \rightarrow \text{anot}} = W_d + e.U_{AK1} \\ e.U_{AK1} = 3.eV \end{cases} \xrightarrow{v_2^{e \rightarrow \text{anot}} = 2.v_1^{e \rightarrow \text{anot}}} W_2^{e \rightarrow \text{anot}} = 4.W_1^{e \rightarrow \text{anot}}$$

$$\begin{cases} \frac{h.c}{\lambda} = A + W_d \rightarrow W_2^{e \rightarrow \text{anot}} = W_d + e.U_{AK2} \\ e.U_{AK2} = 15.eV \end{cases}$$

$$\text{Suy ra } \frac{h.c}{\lambda} - A + 15eV = \frac{4h.c}{\lambda} - 4A + 12eV \Rightarrow \frac{h.c}{\lambda} = A + 1eV = 2,5eV$$



Từ đó suy ra bước sóng có giá trị là

$$\lambda = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2,51 \cdot 6 \cdot 10^{-19}} \approx 0,497 \cdot 10^{-6} m$$

Chọn B.



6. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

Chiếu lên bề mặt một tấm kim loại có công thoát electron là $A = 2,1 \text{ eV}$ chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,485 \mu\text{m}$. Người ta tách ra một chùm hẹp các electron quang điện có vận tốc ban đầu cực đại hướng vào một không gian có cả điện trường đều E và từ trường đều B . Ba véc tơ $\vec{v}$, $\vec{E}$, $\vec{B}$ vuông góc với nhau từng đôi một. Cho $B = 5 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. Để các electron vẫn tiếp tục chuyển động thẳng và đều thì cường độ điện trường E có giá trị nào sau đây?

A. 402,8 V/m.

B. 80544,2 V/m

C. 40,28 V/m

D. 201,4 V/m

Lời giải

Ta có theo công thức Anhxtanh về hiện tượng quang điện.

$$\frac{h \cdot c}{0,485 \cdot 10^{-6}} = A + \frac{1}{2} m_e \cdot v_0^2 \Rightarrow v_0 = 0,4 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

Để e tiếp tục chuyển động thẳng đều thì lực điện trường cân bằng lực Lorentz

$$e \cdot v_0 \cdot B = e \cdot E \rightarrow E = v_0 \cdot B = 200 \text{ V/m}$$

Chọn D.



7. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Tiên Hưng – Thái Bình

Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về

A. sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô

B. sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử.

C. sự phát xạ và hấp thụ ánh sáng của nguyên tử, phân tử.

D. cấu tạo của các nguyên tử, phân tử.

Lời giải

Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về sự phát xạ và hấp thụ ánh sáng của nguyên tử, phân tử.

Chọn C.



8. Trích đề thi thử THPT QG – Quảng Ninh

Electron của khối khí Hidro được kích thích lên quỹ đạo dừng thứ n từ trạng thái cơ bản. Tỷ số bước sóng dài nhất và ngắn nhất trong vạch phổ thu được là

A. $\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{3n^2(n-1)^2}{4(2n-1)}$

B. $\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{4(n^2-1)}{3n^2}$

C. $\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{(n+1)(n-1)^3}{2n-1}$

D. $\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{4(n^2+1)}{3n^2}$

Lời giải

Ta có $\lambda_{\min}$ khi hiệu 2 mức năng lượng là lớn nhất khi từ quỹ đạo n về 1



+ $\lambda_{\max}$ khi hiệu 2 mức năng lượng là nhỏ nhất khi từ quỹ đạo n về $n-1$.

Ta có :

$$\begin{cases} h \cdot \frac{c}{\lambda_{\max}} = E_n - E_{n-1} = -\frac{13,6}{n^2} + \frac{13,6}{(n-1)^2} \\ h \cdot \frac{c}{\lambda_{\min}} = E_n - E_1 = -\frac{13,6}{n^2} + 13,6 \end{cases} \Rightarrow \frac{E_n - E_1}{E_n - E_{n-1}} = \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{-\frac{13,6}{n^2} + 13,6}{-\frac{13,6}{n^2} + \frac{13,6}{(n-1)^2}} = \frac{1 - \frac{1}{n^2}}{\frac{1}{(n-1)^2} - \frac{1}{n^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{(n^2-1) \cdot (n-1)^2}{n^2 - (n-1)^2} = \frac{(n^2-1) \cdot (n-1)^2}{2n-1}$$

Chọn C.



9: Trích đề thi thử THPT QG – Quảng Ninh

Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hiđrô là r_0 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo L lên quỹ đạo O thì bán kính quỹ đạo tăng thêm

- A. $16r_0$. B. $4r_0$. C. $21r_0$. D. $25r_0$.

Lời giải

Quỹ đạo L ứng với $n=2$ suy ra $r_L = 2^2 \cdot r_0 = 4 \cdot r_0$

Quỹ đạo O ứng với $n=5$ suy ra $r_O = 5^2 \cdot r_0 = 25 \cdot r_0$

Vậy bán kính quỹ đạo tăng $21 \cdot r_0$

Chọn C.



10: Trích đề thi thử THPT QG – Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An

Năng lượng của nguyên tử hiđrô ở mức thứ n được xác định bởi biểu thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV) (với $n = 1, 2, 3, \dots$). Điều gì sẽ xảy ra khi chiếu tới nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái cơ bản một chùm photon có năng lượng 5,1 eV.

- A. Nguyên tử hấp thụ photon, chuyển lên mức năng lượng - 8,5 eV rồi nhanh chóng hấp thụ thêm photon nữa để chuyển lên mức năng lượng - 3,4 eV
B. Nguyên tử không hấp thụ photon
C. Nguyên tử hấp thụ photon, chuyển lên mức năng lượng - 8,5 eV rồi nhanh chóng trở về mức cơ bản và bức xạ photon có năng lượng 5,1 eV
D. Nguyên tử hấp thụ một lúc 2 photon để chuyển lên mức năng lượng - 3,4 eV

Lời giải

Ta có $\begin{cases} E_2 = -3,4 \text{ eV} \\ E_3 = -1,51 \text{ eV} \end{cases} \rightarrow E_n - E_1 \neq 5,1 \text{ eV} \xrightarrow{\text{Theo tiên đề Bo}} \text{Nguyên tử không hấp thụ photon}$

Chọn B.



11. Trích đề thi thử THPTQG – Chuyên KHTN

Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,45\mu\text{m}$ vào bề mặt catot của tế bào quang điện có bước sóng giới hạn $\lambda_0 = 0,6\mu\text{m}$. Hiệu điện thế giữa anot và catot là $U_{AK} = 3V$. Động năng cực đại của electron quang điện đến anot là:

A. $3,7.10^{-19}\text{J}$

B. $1,1.10^{-19}\text{J}$

C. $5,9.10^{-19}\text{J}$

D. $2,410^{-19}\text{J}$

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} \frac{h.c}{\lambda} = \frac{h.c}{\lambda_0} + W_d \Rightarrow W_d = \frac{h.c}{\lambda} - \frac{h.c}{\lambda_0} \approx 1,1.10^{-19}\text{J} \\ e.U_{AK} = 1,6.10^{-19}.3 = 4,8.10^{-19} \end{cases} \Rightarrow W_{e \rightarrow \text{anot}} = 5,9.10^{-19}\text{J}$$

Chọn C.



3. Dự đoán

Dự đoán chỉ mang tính chất tham khảo.



1. Cường độ dòng quang điện sẽ biến đổi như thế nào khi tăng dần hiệu điện thế giữa anốt và catốt?

- A. Cường độ dòng quang điện tăng dần.
- B. Cường độ dòng quang điện giảm dần.
- C. Cường độ dòng quang điện tăng dần và khi U_{AK} vượt qua một giá trị tới hạn nào đó thì dòng quang điện giữ giá trị không đổi.
- D. Cường độ dòng quang điện biến thiên theo quy luật sin hay cosin theo thời gian.



2. Khi đã có dòng quang điện chạy trong tế bào quang điện thì nhận định nào sau đây là sai?

- A. Một phần năng lượng của photon dùng để thực hiện công thoát electron.
- B. Hiệu điện thế hãm luôn có giá trị âm.
- C. Cường độ dòng quang điện khi chưa bão hòa phụ thuộc vào hiệu điện thế giữa anốt và catốt?
- D. Cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ nghịch với cường độ của chùm sáng kích thích.



3. Động năng ban đầu của các electron quang điện sẽ có giá trị cực đại khi

- A. các electron quang điện là các electron nằm ngay trên bề mặt tinh thể kim loại.
- B. các electron quang điện là các electron nằm sâu trong tinh thể kim loại.
- C. các electron quang điện là các electron liên kết.
- D. các electron quang điện là các electron tự do.



4. Khi hiện tượng quang điện xảy ra, nếu giữ nguyên bước sóng ánh sáng kích thích và tăng cường độ chùm ánh sáng kích thích thì

- A. động năng ban đầu cực đại của các electron tăng lên.
- B. cường độ dòng quang điện bão hòa tăng lên.
- C. hiệu điện thế hãm tăng lên.
- D. các quang electron đến anốt với vận tốc lớn hơn.



5. Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện khi bứt ra khỏi catốt của một tế bào quang điện là 2,065 eV. Biết vận tốc cực đại của các electron quang điện khi tới anốt là $2,909 \cdot 10^6$ m/s. Hiệu điện thế giữa anốt (A) và catốt (K) của tế bào quang điện là

- A. $U_{AK} = -24$ V
- B. $U_{AK} = +24$ V
- C. $U_{AK} = -22$ V
- D. $U_{AK} = +22$ V



6. Chiếu một chùm sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 570$ nm và có công suất $P = 0,625$ W được chiếu vào catốt của một tế bào quang điện. Biết hiệu suất lượng tử $H = 0,9\%$. Cường độ dòng quang điện bão hòa là:

- A. 0,00179 A.
- B. 0,00125 A.
- C. 0,00258 A.
- D. 0,00416 A.



7. Kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện có công thoát $A = 2,2$ eV. Chiếu vào catốt



một bức xạ có bước sóng λ . Muốn triệt tiêu dòng quang điện, người ta phải đặt vào anốt và catốt một hiệu điện thế hãm có độ lớn $U_h = 0,4V$. Bước sóng λ của bức xạ có thể nhận giá trị nào sau đây?

- A. $0,678 \mu m$. B. $0,577 \mu m$. C. $0,448 \mu m$. D. $0,478 \mu m$.



8. Một kim loại có công thoát electron là $7,2 \cdot 10^{-19} J$. Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,18 \mu m$, $\lambda_2 = 0,21 \mu m$, $\lambda_3 = 0,32 \mu m$ và $\lambda = 0,35 \mu m$. Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là

- A. λ_1 , λ_2 và λ_3 . B. λ_1 và λ_2 . C. λ_2 , λ_3 và λ_4 . D. λ_3 và λ_4 .



9. Chiếu bức xạ có tần số f_1 vào quả cầu cô lập về điện thì xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu là V_1 và động năng ban đầu cực đại của electron quang điện đúng bằng một nửa công thoát của kim loại. Chiếu quả cầu bức xạ có tần số $f_2 = f_1 + f$ vào quả cầu kim loại đó thì hiệu điện thế cực đại của quả cầu là $5V_1$. Hỏi nếu chiếu riêng bức xạ tần số f vào quả cầu kim loại trên (đang trung hòa về điện) thì điện thế cực đại của quả cầu là:

- A. $4V_1$ B. $2,5V_1$ C. $3V_1$ D. $2V_1$



10. Người ta lần lượt chiếu hai bức xạ vào bề mặt một kim loại có công thoát $2eV$. Năng lượng photon của hai bức xạ này là $2,5eV$ và $3,5 eV$ tương ứng. Tỉ số động năng cực đại của các electron quang điện trong hai lần chiếu là

- A. 1: 3 B. 1: 4 C. 1: 5 D. 1: 2



HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ BÌNH LUẬN



1. Cường độ dòng quang điện sẽ biến đổi như thế nào khi tăng dần hiệu điện thế giữa anốt và catốt?

- A. Cường độ dòng quang điện tăng dần.
- B. Cường độ dòng quang điện giảm dần.
- C. Cường độ dòng quang điện tăng dần và khi U_{AK} vượt qua một giá trị tới hạn nào đó thì dòng quang điện giữ giá trị không đổi.
- D. Cường độ dòng quang điện biến thiên theo quy luật sin hay cosin theo thời gian.

Lời giải

Dựa vào đồ thị phụ thuộc cường độ dòng quang điện vào U_{AK} ta thấy rằng khi tăng dần hiệu điện thế giữa anốt và catốt thì cường độ dòng quang điện tăng dần và khi U_{AK} vượt qua một giá trị tới hạn nào đó thì dòng quang điện giữ giá trị không đổi.

Chọn C.



2. Khi đã có dòng quang điện chạy trong tế bào quang điện thì nhận định nào sau đây là sai?

- A. Một phần năng lượng của photon dùng để thực hiện công thoát electron.
- B. Hiệu điện thế hãm luôn có giá trị âm.
- C. Cường độ dòng quang điện khi chưa bão hòa phụ thuộc vào hiệu điện thế giữa anốt và catốt?
- D. Cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ nghịch với cường độ của chùm sáng kích thích.

Lời giải

Cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ của chùm sáng kích thích.

Chọn D.



3. Động năng ban đầu của các electron quang điện sẽ có giá trị cực đại khi

- A. các electron quang điện là các electron nằm ngay trên bề mặt tinh thể kim loại.
- B. các electron quang điện là các electron nằm sâu trong tinh thể kim loại.
- C. các electron quang điện là các electron liên kết.
- D. các electron quang điện là các electron tự do.

Lời giải

Động năng ban đầu của các electron quang điện sẽ có giá trị cực đại khi các electron quang điện là các electron nằm ngay trên bề mặt tinh thể kim loại.

Chọn A.



4. Khi hiện tượng quang điện xảy ra, nếu giữ nguyên bước sóng ánh sáng kích thích và tăng cường độ chùm ánh sáng kích thích thì

- A. động năng ban đầu cực đại của các electron tăng lên.
- B. cường độ dòng quang điện bão hòa tăng lên.
- C. hiệu điện thế hãm tăng lên.
- D. các quang electron đến anốt với vận tốc lớn hơn.



Lời giải

Cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ chùm sáng kích thích, do đó khi tăng cường độ chùm sáng kích thích thì cường độ dòng quang điện bão hòa cũng tăng lên.

Chọn A.



5. Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện khi bứt ra khỏi catốt của một tế bào quang điện là 2,065 eV. Biết vận tốc cực đại của các electron quang điện khi tới anốt là $2,909 \cdot 10^6$ m/s. Hiệu điện thế giữa anốt (A) và catốt (K) của tế bào quang điện là

- A. $U_{AK} = -24$ V B. $U_{AK} = +24$ V C. $U_{AK} = -22$ V D. $U_{AK} = +22$ V

Lời giải

Theo định lí biến thiên động năng ta có $W_{dA} - W_{dK} = eU_{AK}$. Thay số ta được $U_{AK} = +22$ V.

Chọn D.



6. Chiếu một chùm sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 570$ nm và có công suất $P = 0,625$ W được chiếu vào catốt của một tế bào quang điện. Biết hiệu suất lượng tử $H = 0,9\%$. Cường độ dòng quang điện bão hòa là:

- A. 0,00179 A. B. 0,00125 A. C. 0,00258 A. D. 0,00416 A.

Lời giải

$$\text{Ta có } H = \frac{n}{N} = \frac{\frac{I_{bh}}{e}}{\frac{P}{h\nu}} \Rightarrow I_{bh} = \frac{HPe}{e} = \frac{HPe\lambda}{hc}. \text{ Thay số ta được}$$

Chọn C.



7. Kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện có công thoát $A = 2,2$ eV. Chiếu vào catốt một bức xạ có bước sóng λ . Muốn triệt tiêu dòng quang điện, người ta phải đặt vào anốt và catốt một hiệu điện thế hãm có độ lớn $U_h = 0,4$ V. Bước sóng λ của bức xạ có thể nhận giá trị nào sau đây?

- A. 0,678 μm . B. 0,577 μm . C. 0,448 μm . D. 0,478 μm .

Lời giải

$$\text{Ta có } \frac{hc}{\lambda} = A + eU_h. \text{ Thay số ta được } 0,448 \mu\text{m}.$$

Chọn C.



8. Một kim loại có công thoát electron là $7,2 \cdot 10^{-19}$ J. Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,18 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,21 \mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,32 \mu\text{m}$ và $\lambda = 0,35 \mu\text{m}$. Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là

- A. λ_1, λ_2 và λ_3 . B. λ_1 và λ_2 . C. λ_2, λ_3 và λ_4 . D. λ_3 và λ_4 .

Lời giải



Ta tính $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$, so sánh với các bức xạ trên thì thấy λ_1 và λ_2 thỏa mãn định luật I quang điện.

Chọn B.



9. Chiếu bức xạ có tần số f_1 vào quả cầu cô lập về điện thì xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu là V_1 và động năng ban đầu cực đại của electron quang điện đúng bằng một nửa công thoát của kim loại. Chiếu quả cầu bức xạ có tần số $f_2 = f_1 + f$ vào quả cầu kim loại đó thì hiệu điện thế cực đại của quả cầu là $5V_1$. Hỏi nếu chiếu riêng bức xạ tần số f vào quả cầu kim loại trên (đang trung hòa về điện) thì điện thế cực đại của quả cầu là:

A. $4V_1$

B. $2,5V_1$

C. $3V_1$

D. $2V_1$

Lời giải

Chiếu bức xạ có tần số f_1 thì:

$$hf_1 = A + \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 = A + \frac{1}{2}A = 1,5A$$

Điện thế cực đại là V_1 nên ta có: $eV_1 = W_{0\max} = \frac{1}{2}A$.

Chiếu bức xạ có tần số $f_2 = f_1 + f$ thì:

$$hf_2 = A + eV_2 = A + e5V_1 = A + 5 \cdot 0,5A = 3,5A = hf_1 + hf$$

Chiếu bức xạ có tần số f thì điện thế cực đại của quả cầu là:

$$V_{\max} = \frac{1}{e}(hf - A) = \frac{1}{e}(hf_2 - hf_1 - A) = \frac{3,5A - 1,5A - A}{e} = \frac{A}{e}$$

Mà $eV_1 = \frac{1}{2}A$ nên suy ra $V_{\max} = 2V_1$.

Chọn D.



10. Người ta lần lượt chiếu hai bức xạ vào bề mặt một kim loại có công thoát 2eV . Năng lượng photon của hai bức xạ này là $2,5\text{eV}$ và $3,5\text{eV}$ tương ứng. Tỉ số động năng cực đại của các electron quang điện trong hai lần chiếu là

A. 1:3

B. 1:4

C. 1:5

D. 1:2

Lời giải

Dùng công thức Anhxtanh về hiện tượng quang điện, tính động năng cực đại trong mỗi trường hợp và lập tỉ số ta thu ngay được kết quả là đáp án A.

Chọn A.



KINH NGHIỆM THI CỬ

- Nếu bạn mới bắt đầu bước vào chương trình luyện thi Đại học môn Vật lý trong khi kiến thức Lớp 10, 11 không tốt thì cũng đừng lo lắng vì trong 3 môn khối A, chương trình thi Đại học hầu hết nằm gọn trong Lớp 12 và bạn có thể yên tâm "tự luyện" từ đây. Hãy bắt đầu học từng chương, học đến đâu biết đến đó, có thể làm một số dạng bài tập cơ bản, đừng chạy theo số lượng mà không lưu lại kiến thức gì trong đầu. Có rất nhiều dạng bài tập rất dễ, hãy nắm chắc những dạng đó và ăn chắc đếm.

- Khi bắt đầu, có rất nhiều công thức cần học thuộc. Hãy nhớ những công thức gốc, quan trọng để suy ra các công thức khác, đừng nhớ tất cả các công thức.

- Vật lý có liên hệ với toán học, cần nhiều đến tính toán. Hãy tận dụng khả năng tính nhẩm nhiều nhất có thể. Có câu chuyện vui rằng: ở nhà có thể tính nhẩm 34×49 rất nhanh nhưng đi thi thì $3 + 8$ vẫn phải ẵm máy tính. Nhưng đó là câu chuyện đi thi, khi bạn ôn thi hãy hạn chế sử dụng máy tính tối đa. Vì luyện thói quen tính nhẩm, khả năng tư duy của bạn cũng tăng lên đáng kể.

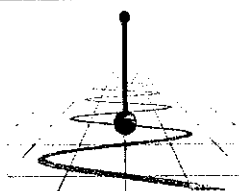
- Làm bài tập chăm chỉ và đều đặn là một trong những bí quyết chung cho các môn học. Có thể nhiều thầy cô sẽ cho bài tập dưới hình thức trắc nghiệm, nhưng đừng khoanh bừa nhé. Vì hiện tại bạn đang ôn thi, hãy làm các câu hỏi chứ không phải khoanh hết để đủ bài.

- Theo kinh nghiệm bản thân mình thì tự học vẫn là tốt nhất. Bạn có thể đến trung tâm, học thầy cô hay gia sư nhưng cần một khoảng thời gian để bạn tự làm bài tập, xem lại lý thuyết... Vì kiến thức tự mình trau dồi cũng sẽ nhớ lâu và chắc hơn.

- Khi lượng kiến thức tương đối, hãy luyện đề thi và tham gia thi thử để được "cọ xát" nhiều hơn, dần dần bạn sẽ mất "tâm lý thi cử" và không còn lo lắng, hồi hộp nữa.

- Khoảng 1 tháng trước khi thi chính thức, hãy học thuộc lại cuốn sách giáo khoa của bạn. Vì nó thực sự quan trọng, là tài liệu ôn thi chính thức cho kỳ thi. Khi lý thuyết vững vàng rồi, bạn có thể làm các câu lý thuyết rất nhanh chóng và chắc chắn.

- Với mức độ đề thi đại học những năm gần đây, để đạt điểm 9,10 không hề đơn giản. Vì vậy, tốt nhất bạn hãy làm tốt, hoàn chỉnh 8 điểm đã, tức là luyện đi luyện lại những dạng bài tập quen thuộc, chắc chắn các phần kiến thức, thay vì chạy theo các câu khó vội. Khi nào tự tin làm tốt các phần đó hãy chuyển sang ôn các dạng khó, lạ.



HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ (NGÀY 24 ĐẾN NGÀY 26)

- I. Kế hoạch học tập
- II. Chất lọc tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí
- III. Dự đoán

I. Kế hoạch học tập

Dưới đây tác giả điểm lại những kiến thức cơ bản, coi như một đề cương để các em biết được các em cần ôn những gì nhé! Do khuôn khổ cuốn sách nên tác giả không trình bày nội dung cụ thể ở đây.

Ngày 24: Học lí thuyết

- Cấu tạo hạt nhân nguyên tử, kí hiệu hạt nhân, bán kính hạt nhân, lực hạt nhân, đồng vị, khối lượng nguyên tử, khối lượng hạt nhân.
- Hiện tượng phóng xạ: khái niệm, đặc điểm, các tia phóng xạ.
- Định luật phóng xạ.
- Phản ứng hạt nhân, các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân (số khối, điện tích, năng lượng toàn phần, động lượng).
- Độ hụt khối, năng lượng liên kết.
- Phản ứng phân hạch, phản ứng nhiệt hạch.

Ngày 25: Học bài tập

- Bài tập về hiện tượng phóng xạ (bài toán tìm lượng chất phóng xạ, tìm chu kì phóng xạ, tính tuổi thọ của cổ vật,...)
- Bài tập về hạt nhân, phản ứng hạt nhân (bài toán đại cương về phản ứng hạt nhân, bài toán năng lượng, các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân).

Ngày 26: Làm các bài tập chọn lọc

Ngày này các em làm các bài tập dưới đây để nắm chắc lại một lần nữa kiến thức. Sau đó xem lời giải, đáp án và tổng kết lại những kiến thức mình cần lưu ý.

PHẦN 7



2. Chất học tinh túy trong các đề thi thử THPT Quốc gia môn Vật lí



1. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Cho phản ứng hạt nhân $T + D \rightarrow \alpha + n$. Biết rằng năng lượng liên kết riêng của T là $\epsilon_T = 2,823$ MeV/nucleon, của α là $\epsilon_\alpha = 7,0756$ MeV/nucleon, độ hụt khối của D là $0,0024u$. Cho $1u = 931,5$ MeV/c². Năng lượng tỏa ra của phản ứng là :

- A. 20,17 MeV. B. 17,6 MeV. C. 17,17 MeV. D. 2,02 MeV



2. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Một lượng chất phóng xạ $^{222}_{86}\text{Rn}$ có khối lượng ban đầu là 1 mg. Sau 15,2 ngày so với ban đầu, độ phóng xạ giảm 93,75%. Độ phóng xạ của lượng $^{222}_{86}\text{Rn}$ còn lại bằng ?

- A. $3,88.10^{11}$ Bq. B. $3,58.10^{11}$ Bq. C. $5,033.10^{11}$ Bq. D. $3,4.10^{11}$ Bq.



3. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Người ta dùng proton có động năng $K_H = 5,45$ MeV bắn phá hạt nhân $^{10}_4\text{Be}$ đang đứng yên. Hai hạt sinh ra là hạt nhân heli và hạt X. Hạt nhân Heli có vận tốc vuông góc với vận tốc của proton và có động năng $K_{He} = 4$ MeV. Tìm động năng hạt X ?

- A. 3,575 MeV. B. 3,825 MeV. C. 3,325 MeV. D. 3,176 MeV.



4. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Khối lượng ban đầu của đồng vị phóng xạ $^{25}_{11}\text{Na}$ là 0,248 mg. Chu kỳ bán rã của Na đó là 62s. Độ phóng xạ sau 10 phút là :

- A. $2,2.10^3$ Ci. B. $1,8.10^6$ Ci. C. $2,5.10^4$ Ci. D. $2,2.10^6$ Ci.



5. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên KHTN

Hạt nhân deuteri có khối lượng $m_D = 2,0136u$; khối lượng của các nucleon lần lượt là $m_n = 1,0087u$ và $m_p = 1,0073u$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân deuteri là:

- A. 1,3271 MeV/nucleon B. 1,4872 MeV/nucleon
C. 1,1178 MeV/nucleon D. 1,5306 MeV/nucleon



6. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên KHTN

Phương trình phóng xạ α của ra đi là: $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow \alpha + ^{222}_{88}\text{Rn}$. Cho khối lượng của các nhân lần lượt là $m_{Ra} = 225,977u$; $m_{Rn} = 221,970u$; $m_\alpha = 4,0015u$. Động năng của hạt α bằng:

- A. 5,21 MeV B. 5,03 MeV C. 5,12 MeV D. 0,09 MeV



HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ BÌNH LUẬN



1. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Cho phản ứng hạt nhân $T + D \rightarrow \alpha + n$. Biết rằng năng lượng liên kết riêng của T là $\epsilon_T = 2,823$ MeV/nuclon, của α là $\epsilon_\alpha = 7,0756$ MeV/nuclon, độ hụt khối của D là $0,0024u$. Cho $1u = 931,5$ MeV/c². Năng lượng tỏa ra của phản ứng là :

- A. 20,17 MeV. B. 17,6 MeV. C. 17,17 MeV. D. 2,02 MeV

Lời giải

Phản ứng hạt nhân : ${}^3_1H + {}^2_1H \rightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$

Năng lượng một phản ứng toả ra

$$\begin{aligned}\Delta E &= (m_T + m_D - m_{He} - m_n) c^2 \\ &= [(m_p + 2m_n - \Delta m_T) + (m_p + m_n - \Delta m_D) - (2m_p + 2m_n - \Delta m_{He}) - m_n] c^2 \\ &= (\Delta m_{He} - \Delta m_T - \Delta m_D) c^2 = 4 \cdot \epsilon_\alpha - 3 \cdot \epsilon_T - 0,0024 \cdot 931,5 \\ &= 17,6 \text{ MeV}\end{aligned}$$

Chọn B



2. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Một lượng chất phóng xạ ${}^{222}_{86}Rn$ có khối lượng ban đầu là 1 mg. Sau 15,2 ngày so với ban đầu, độ phóng xạ giảm 93,75%. Độ phóng xạ của lượng ${}^{222}_{86}Rn$ còn lại bằng ?

- A. $3,88 \cdot 10^{11}$ Bq. B. $3,58 \cdot 10^{11}$ Bq. C. $5,033 \cdot 10^{11}$ Bq. D. $3,4 \cdot 10^{11}$ Bq.

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} H = H_0 \cdot 2^{\frac{-t}{T}} = 0,0625 \cdot H_0 \\ H_0 = \frac{\ln 2}{T} \cdot \frac{1 \cdot 10^{-3}}{222} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2^{\frac{-t}{T}} = 0,0625 \rightarrow T = 3,8 \\ H = \frac{\ln 2}{T} \cdot \frac{1 \cdot 10^{-3}}{222} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 2^{\frac{-t}{T}} \end{cases} \Rightarrow H = 3,58 \cdot 10^{11} \text{ Bq}$$

Chọn B



3. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Người ta dùng proton có động năng $K_H = 5,45$ MeV bắn phá hạt nhân ${}^{10}_4Be$ đang đứng yên. Hai hạt sinh ra là hạt nhân heli và hạt X. Hạt nhân Heli có vận tốc vuông góc với vận tốc của proton và có động năng $K_{He} = 4$ MeV. Tìm động năng hạt X ?

- A. 3,575 MeV. B. 3,825 MeV. C. 3,325 MeV. D. 3,176 MeV.

Lời giải

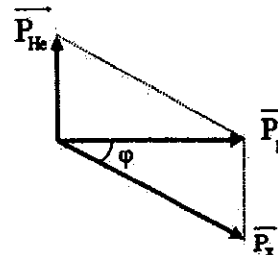
Phản ứng hạt nhân : $p + {}^{10}_4Be \rightarrow {}^4_2He + X$

$\rightarrow X$ là 6_3Li

Theo định luật bảo toàn động lượng ta có $\vec{P}_p = \vec{P}_{He} + \vec{P}_X$

Theo bài ra và áp dụng ĐLBTK động lượng ta có giản đồ véc tơ như hình bên. Từ đó ta có

$$P_X^2 = P_p^2 + P_{He}^2 \Rightarrow 2 \cdot m_X \cdot K_X = 2 \cdot m_{He} \cdot K_{He} + 2 \cdot m_p \cdot K_p$$





$$\Rightarrow K_X = \frac{m_{He} \cdot K_{He} + m_p \cdot K_p}{m_X} = \frac{4.4 + 1.5.45}{6} = 3,575 \text{ MeV}$$

Chọn A.



4. Trích đề thi thử THPT QG – THPT Hàn Thuyên – Bắc Ninh

Khối lượng ban đầu của đồng vị phóng xạ $^{25}_{11}\text{Na}$ là 0,248 mg. Chu kì bán rã của Na đó là 62s. Độ phóng xạ sau 10 phút là:

- A. $2,2 \cdot 10^3 \text{ Ci}$. B. $1,8 \cdot 10^6 \text{ Ci}$. C. $2,5 \cdot 10^4 \text{ Ci}$. D. $2,2 \cdot 10^6 \text{ Ci}$.

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} H = H_0 \cdot 2^{\frac{-t}{T}} \\ H_0 = \frac{\ln 2}{T} N_0 = \frac{\ln 2}{T} \cdot \frac{0,248 \cdot 10^{-3}}{25} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \Rightarrow H = 8,154 \cdot 10^{13} \text{ Bq} = 2,2 \cdot 10^3 \text{ Ci} \\ t = 10 \text{ phút} \\ T = 62 \text{ s} \end{cases}$$

Chọn A.



5. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên KHTN

Hạt nhân dơteri có khối lượng $m_D = 2,0136u$; khối lượng của các nucleon lần lượt là $m_n = 1,0087u$ và $m_p = 1,0073u$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân dơ te ri là:

- A. 1,3271MeV/nucleon B. 1,4872MeV/nucleon
C. 1,1178MeV/nucleon D. 1,5306MeV/nucleon

Lời giải

$$\text{Ta có } \begin{cases} \text{Dơteri: } {}^2_1\text{H} \\ m_p = 1,0073u \Rightarrow W_{lk} = \frac{[(1,0073u + 1,0087u) - 2,0136u] \cdot c^2}{2} = 1,1178 \text{ MeV / nucleon} \\ m_n = 1,0087u \end{cases}$$

Chọn C.



6. Trích đề thi thử THPT QG – Chuyên KHTN

Phương trình phóng xạ α của ra đi là: $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow \alpha + ^{222}_{88}\text{Rn}$. Cho khối lượng của các nhân lần lượt là $m_{Ra} = 225,977u$; $m_{Rn} = 221,970u$; $m_\alpha = 4,0015u$. Động năng của hạt α bằng:

- A. 5,21MeV B. 5,03MeV C. 5,12MeV D. 0,09MeV

Lời giải

$$\text{ĐL bảo toàn động lượng } 0 = \vec{P}_\alpha + \vec{P}_{Rn} \rightarrow \begin{cases} P_\alpha = P_{Rn} \\ P_\alpha^2 = P_{Rn}^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2m_\alpha \cdot W_\alpha = 2m_{Rn} \cdot W_{Rn} \rightarrow W_\alpha = 55,5 \cdot W_{Rn} \\ W_\alpha + W_{Rn} = \Delta E = (225,977u - 221,970u - 4,0015u)c^2 = 5,12 \text{ MeV} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_\alpha = 5,03 \text{ MeV} \\ W_{Rn} = 0,09 \text{ MeV} \end{cases}$$

Chọn B



3. Dự đoán



1. Số nuclon của $^{27}_{13}\text{Al}$ là bao nhiêu?

- A. 27 B. 13 C. 14 D. 40



2. Từ kí hiệu của một hạt nhân nguyên tử là ^A_ZX , kết luận nào dưới đây chưa chính xác

- A. Hạt nhân của nguyên tử này có 6 nuclon
B. Đây là nguyên tố đứng thứ 3 trong bảng HTTH
C. Hạt nhân này có 3 proton và 3 neutron
D. Hạt nhân này có 3 proton nhiều electron.



3. Trong nguyên tử đồng vị phóng xạ $^{235}_{92}\text{U}$ có:

- A. 92 electron và tổng số proton và electron là 235
B. 92 proton và tổng số proton và electron là 235
C. 92 proton và tổng số proton và neutron là 235
D. 92 proton và tổng số neutron là 235



4. Đơn vị đo khối lượng trong vật lý hạt nhân.

- A. Đơn vị đo khối lượng nguyên tử(u). B. kg
C. Đơn vị eV/c^2 hoặc MeV/c^2 . D. Tất cả đều đúng.



5. Nguyên tử sắt $^{56}_{26}\text{Fe}$ có khối lượng là 55,934939u. Biết $m = 1,00866\text{u}$; $m = 1,00728\text{u}$, $m = 5,486 \cdot 10^{-4}\text{u}$.

Tính năng lượng liên kết riêng của hạt nhân sắt?

- A. 7,878MeV/nuclon B. 7,878eV/nuclon C. 8,7894MeV/nuclon D. 8,7894eV/nuclon



6. ^{238}U và ^{235}U là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã lần lượt là $T_1 = 4,5 \cdot 10^9$ năm và $T_2 = 7,13 \cdot 10^8$ năm.

Hiện nay trong quặng urani thiên nhiên có lẫn ^{238}U và ^{235}U theo tỉ lệ số nguyên tử là 140: 1. Giả thiết ở thời điểm hình thành trái đất tỉ lệ này là 1:1. Tuổi trái đất là:

- A. $X = 8 \cdot 10^9$ năm B. $X = 9 \cdot 10^8$ năm C. $X = 6 \cdot 10^9$ năm D. $X = 2 \cdot 10^8$ năm



7. Đồng vị phóng xạ $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân chì vào lúc tỉ lệ giữa số hạt

nhân chì và polini có trong mẫu là 7:1, sau đó 414 ngày tỉ lệ trên là 63: 1. Chu kì bán rã của pôlini là?

- A. $T = 15$ ngày B. 138 ngày C. $T = 69$ ngày D. 30 ngày



8. Hạt nhân $^{234}_{92}\text{U}$ đứng yên phân rã theo phương trình $^{234}_{92}\text{U} \rightarrow \alpha + ^A_Z\text{X}$. Biết năng lượng tỏa

ra trong phản ứng trên là 14,15MeV, động năng của hạt α là (lấy xấp xỉ khối lượng các hạt nhân theo đơn vị u bằng số khối của chúng)

- A. 13,72 MeV B. 12,91 MeV C. 13,91 MeV D. 12,79 MeV



9. Độ hụt khối khi tạo thành các hạt nhân 2_1D , 3_1T , 4_2He lần lượt là

$$\Delta m_D = 0,0024u; \Delta m_T = 0,0087u; \Delta m_{He} = 0,0305u.$$

Phản ứng hạt nhân ${}^2_1D + {}^3_1T \longrightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$ tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng?

- A. Tỏa 18,0614 eV B. Thu 18,0614 eV
C. Thu 18,0614 MeV D. Tỏa 18,0614 MeV



10. Hạt α có động năng 5,3 (MeV) bắn vào một hạt nhân 9_4Be đứng yên, gây ra phản ứng:

${}^9_4Be + \alpha \longrightarrow n + X$. Hạt n chuyển động theo phương vuông góc với phương chuyển động của hạt α . Cho biết phản ứng tỏa ra một năng lượng 5,7 (MeV). Tính động năng của hạt nhân X. Coi khối lượng theo đơn vị u có giá trị xấp xỉ bằng số khối.

- A. 18,3 MeV B. 0,5 MeV C. 8,3 MeV D. 2,48 MeV





HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ BÌNH LUẬN



1. A



2. D



3. C



4. D



5. C



6. ^{238}U và ^{235}U là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã lần lượt là $T_1 = 4,5.10^9$ năm và $T_2 = 7,13.10^8$ năm. Hiện nay trong quặng urani thiên nhiên có lẫn ^{238}U và ^{235}U theo tỉ lệ số nguyên tử là 140: 1. Giả thiết ở thời điểm hình thành trái đất tỉ lệ này là 1:1. Tuổi trái đất là:

A. $X = 8.10^9$ năm B. $X = 9.10^8$ năm C. $X = 6.10^9$ năm D. $X = 2.10^9$ năm

Lời giải

Gọi N_0 là số nguyên tử của ^{238}U và cũng là số nguyên tử của ^{235}U ở thời điểm tạo thành trái đất. Số nguyên tử của chúng hiện nay lần lượt là:

$$N_1 = N_0 2^{-\frac{t}{T_1}} \text{ và } N_2 = N_0 2^{-\frac{t}{T_2}}$$

Theo giả thiết ta có:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{2^{-\frac{t}{T_1}}}{2^{-\frac{t}{T_2}}} = 2^{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)t} = 140 \Rightarrow t = \frac{\log_2 140}{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}} = 6,04.10^9 \text{ (năm)}$$

Chọn C.



7. B.



8. Hạt nhân $^{234}_{92}\text{U}$ đứng yên phân rã theo phương trình $^{234}_{92}\text{U} \rightarrow \alpha + {}^A_Z\text{X}$. Biết năng lượng tỏa ra trong phản ứng trên là 14,15 MeV, động năng của hạt α là (lấy xấp xỉ khối lượng các hạt nhân theo đơn vị u bằng số khối của chúng)

A. 13,72 MeV B. 12,91 MeV C. 13,91 MeV D. 12,79 MeV

Lời giải

Đề bài yêu cầu tính động năng, nên ta sẽ dùng biểu thức ΔE cho động năng. Vì ban đầu $^{234}_{92}\text{U}$ đứng yên nên động năng của nó bằng 0.

$$\Delta E = K_\alpha - K_i = (K_\alpha + K_X) - 0 = K_\alpha + K_X \Rightarrow K_\alpha + K_X = 14,15 \text{ (1)}$$

Phương trình liên hệ tiếp theo dựa vào định luật bảo toàn động lượng

$^{234}_{92}\text{U}$ đứng yên nên động lượng bằng 0, nên theo định luật bảo toàn động lượng, ta có

PHẦN 7



$$0 = \vec{p}_X + \vec{p}_a \Rightarrow \vec{p}_X = -\vec{p}_a \Rightarrow p_X^2 = p_a^2$$

Vì $p^2 = 2mK$ nên ta có $2m_a K_a = 2m_X K_X \Leftrightarrow 4K_a = 230K_X$ (2).

Giải hệ (1) và (2) ta được $K_a = 13,91 \text{ MeV}$

Chọn C.



9. Độ hụt khối khi tạo thành các hạt nhân 2_1D , 3_1T , 4_2He lần lượt là

$$\Delta m_D = 0,0024u; \Delta m_T = 0,0087u; \Delta m_{He} = 0,0305u.$$

Phản ứng hạt nhân ${}^2_1D + {}^3_1T \longrightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$ tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng?

- A. Tỏa 18,0614 eV B. Thu 18,0614 eV
C. Thu 18,0614 MeV D. Tỏa 18,0614 MeV

Lời giải

Ta có phương trình phản ứng ${}^2_1D + {}^3_1T \longrightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$

Vì đề bài cho các giá trị độ hụt khối của các hạt nhân nên ta có

$$\Delta E = (\Delta m_s - \Delta m_t) c^2 = [\Delta m_{He} - (\Delta m_D + \Delta m_T)] c^2 = (0,0305 - 0,0087 - 0,0024) \cdot 931 = 18,0614 \text{ MeV}$$

Vì $\Delta E > 0$ nên phản ứng tỏa năng lượng 18,0614 MeV.

Chọn A.



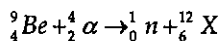
10. Hạt α có động năng 5,3 (MeV) bắn vào một hạt nhân 9_4Be đứng yên, gây ra phản ứng:

${}^9_4Be + \alpha \longrightarrow n + X$. Hạt n chuyển động theo phương vuông góc với phương chuyển động của hạt α . Cho biết phản ứng tỏa ra một năng lượng 5,7 (MeV). Tính động năng của hạt nhân X. Coi khối lượng theo đơn vị u có giá trị xấp xỉ bằng số khối.

- A. 18,3 MeV B. 0,5 MeV C. 8,3 MeV D. 2,48 MeV

Lời giải

- Phương trình phản ứng



- Đề bài yêu cầu tính động năng, nên ta sẽ dùng biểu thức ΔE cho động năng. Vì ban đầu 9_4Be đứng yên nên động năng của nó bằng 0.

$$\Delta E = K_s - K_t = (K_n + K_X) - (0 + K_\alpha) \Leftrightarrow K_n + K_X - 5,3 = 5,7 \Leftrightarrow K_n + K_X = 11 \quad (1)$$

- Phương trình liên hệ tiếp theo ta dựa vào định luật bảo toàn động lượng

Vì ban đầu ${}^{234}_{92}Be$ đứng yên nên động lượng bằng 0, nên theo định luật bảo toàn động lượng, ta có

$$0 + \vec{p}_\alpha = \vec{p}_X + \vec{p}_n$$

Vì hạt n chuyển động theo phương vuông góc với phương chuyển động của hạt α nên ta có

$$(\vec{p}_\alpha - \vec{p}_n)^2 = (\vec{p}_X)^2 \Leftrightarrow p_\alpha^2 + p_n^2 - 2p_\alpha p_n \cos 90^\circ = p_X^2 \Leftrightarrow p_\alpha^2 + p_n^2 = p_X^2$$

(Chú ý, ta sử dụng giản đồ véctor có thể dễ dàng suy ra biểu thức trên. Tuy nhiên, ta thực hiện bình phương như trên sẽ làm được trường hợp tổng quát là khi $\vec{p}_\alpha, \vec{p}_n$ hợp với nhau góc bất kì. Bạn đọc nhớ rằng, cứ cho góc lệch pha giữa hai hạt nào thì ta chuyển véctor động lượng của hai hạt đó sang



một bên, sau đó bình phương hai vế sẽ xuất hiện tích vô hướng của hai vectơ động lượng, tức là xuất hiện góc hợp bởi giữa hai vectơ đó để ta sử dụng)

Vì $p^2 = 2mK$ nên ta có

$$2m_a K_a + 2m_n K_n = 2m_x K_x \Leftrightarrow m_a K_a + m_n K_n = m_x K_x \Leftrightarrow 4.5,3 + 1.K_n = 12K_x \\ \Leftrightarrow 21,2 + K_n = 12K_x \quad (2)$$

Giải hệ (1) và (2) ta được $K_x = 2,48 \text{ MeV}$. Chọn D.



qua đến đích thành công



Tăng Hải Tuấn



KINH NGHIỆM THI CỬ

Chúng ta khi đến lớp 12 ai này cũng đều khá bận rộn và tập trung và học những môn thi phục vụ cho thi đại học. Thời gian quan trọng nhất có lẽ là thời gian sau khi kết thúc chương trình học ở trường phổ thông, lúc này các bạn bắt đầu phải một mình chiến đấu. Để có được một cách học tốt, tôi đã làm theo cách sau

1. Với cả ba môn tôi đều giờ sách giáo khoa 3 năm phổ thông ra rồi chép lại các mục lục của sách giáo khoa ra mấy tờ giấy, lấy đó làm khung các phần mình phải học

2. Sau khi đã có danh sách các phần mình cần phải học rồi thì lên kế hoạch phân bổ thời gian học từng phần, bạn hãy tính số ngày bạn còn lại và trừ đi khoảng 10 ngày gì đấy, dành cho sai số (có thể bạn gặp khó khăn về thời gian trong quá trình ôn lại một phần nào đó và cần thêm thời gian, và nên bỏ ra chút thời gian trước khi thi thử gần). Phần nào bạn thấy khó thì nên dành nhiều thời gian hơn, và lên lịch học hàng ngày sao cho cụ thể. Sau khoảng 3 đến 4 ngày đầu luyện bạn chỉnh lại lịch học sao cho hợp lý nhất.

3. Nên học ở đâu và có thể tập trung tốt nhất. Với các bạn ở thành phố lớn, tôi có một lời khuyên là nên đến thư viện của các trường đại học để luyện, thời gian các bạn thi đại học cũng nhiều khi trùng với lúc sinh viên ôn thi học kì, có thể điều đó cũng giúp bạn cố gắng hơn khi thấy sinh viên ôn thi, vì sinh viên ôn thi học kì cũng khá cần cù. Ở thư viện bạn vừa có thể tập trung tốt lại tránh được sự lười nhác, vì mọi người xung quanh đều chăm chú học. Còn với những bạn ở nông thôn chẳng hạn thì có lẽ ở nhà cũng đã yên tĩnh rồi.

4. Một cách hỗ trợ khác có thể là học nhóm, các bạn có thể hẹn nhau một tuần 3 buổi chiều để cùng nhau giải đáp thắc mắc chẳng hạn. Mỗi khi gặp vấn đề viết ra tờ giấy nhỏ rồi đến lúc gặp nhau cùng bàn luận, vì học nhóm nhiều khi bạn có thể nhớ rất lâu và nhanh hiểu. Học thầy không tày học bạn mà.

PHẦN 7

GROUP TAI LIEU HOC TAP