

01. ĐỀ VIP VẬT LÝ SỐ 1 -
Mã BXD1 (Dự đoán minh
họa TN THPT 2023)
(Đề thi gồm 5 trang)

KÌ THI TỐT NGHIỆP THPT QUỐC GIA 2023
Bài thi: KHOA HỌC TỰ NHIÊN
Môn thi thành phần: VẬT LÝ
Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Họ & Tên:
Số Báo Danh:.....

Câu 1: Một con lắc đơn có dây dài l và vật nặng khối lượng m dao động điều hòa với biên độ góc nhỏ ở

nơi có gia tốc trọng trường g . Tại thời điểm, li độ cong của con lắc là s . Đại lượng $F = -\frac{mg}{l}s$ được gọi là

- A. lực căng dây của con lắc. B. lực kéo về của con lắc.
C. trọng lực của con lắc. D. lực hướng tâm của con lắc.

Hiệu điện thế ở hai đầu tụ luôn bằng suất điện động của nguồn, do đó luôn không đổi trong quá trình này.

Câu 2: Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Biên độ của dao động là

- A. 10 cm. B. 3 cm. C. 6 cm. D. 5 cm.

Câu 3: Trong máy quang phổ lăng kính, bộ phận có nhiệm vụ phân tách chùm sáng đi vào thành những chùm sáng đơn sắc là

- A. lăng kính. B. ống chuẩn trực. C. phim ảnh. D. buồng tối.

Câu 4: Trong sóng cơ học, tốc độ truyền sóng là

- A. tốc độ của phần tử vật chất. B. tốc độ trung bình của phần tử vật chất.
C. tốc độ lan truyền dao động. D. tốc độ cực đại của phần tử vật chất.

Câu 5: Trong máy phát thanh đơn giản, mạch dùng để trộn dao động âm tần và dao động cao tần thành dao động cao tần biến điệu là

- A. anten phát. B. mạch khuếch đại. C. mạch biến điệu. D. micro.

Câu 6: Trên một sợi dây đàn hồi, chiều dài l đang xảy ra hiện tượng sóng dừng với hai đầu cố định. Bước sóng lớn nhất để cho sóng dừng hình thành trên sợi dây này là

- A. l . B. $2l$. C. $\frac{l}{2}$. D. $1,5l$.

Câu 7: Một âm cơ học có tần số 12 Hz, đây là

- A. âm nghe được. B. siêu âm. C. tạp âm. D. hạ âm.

Câu 8: Dòng điện xoay chiều có biểu thức cường độ $i = A \cos(\omega t + \varphi)$, $A > 0$. Đại lượng A được gọi là

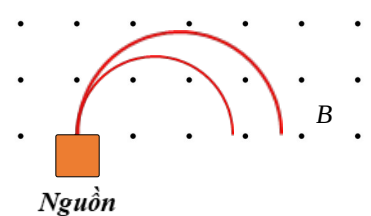
- A. cường độ dòng điện hiệu dụng. B. cường độ dòng điện cực đại.
C. tần số của dòng điện. D. pha ban đầu của dòng điện.

Câu 9: Máy biến áp sẽ không có tác dụng đối với

- A. dòng điện xoay chiều. B. điện áp xoay chiều.
C. điện áp không đổi. D. dòng điện tạo bởi dinamo.

Câu 10: Một nguồn phóng xạ, phát ra hai tia phóng xạ (có thể là hai trong bốn tia α , β^+ , γ , hoặc β^-). Các tia phóng xạ này bay vào một từ trường đều, vết của quỹ đạo được mô tả như hình vẽ. Hai tia phóng xạ này là

- A. tia α và β^+ .



- B. tia β^- và β^+ .
 C. tia α và β^- .
 D. tia α và γ .

Câu 11: Dao động có biên độ giảm dần theo thời gian được gọi là dao động

- A. tuần hoàn. B. duy trì. C. tắt dần. D. cưỡng bức.

Câu 12: Hao phí trên đường dây truyền tải sẽ giảm đi 4 lần nếu ta

- A. tăng điện trở dây truyền tải lên 2 lần. B. tăng điện áp truyền đi lên 2 lần.
 C. tăng chiều dài dây truyền tải lên 2 lần. D. giảm tiết diện dây truyền tải 4 lần.

Câu 13: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở và tụ điện mắc nối tiếp. Biết điện trở có $R = 40 \Omega$ và tụ điện có dung kháng 40Ω . So với cường độ dòng điện trong mạch, điện áp giữa hai đầu đoạn mạch

- A. sớm pha $\frac{\pi}{4}$. B. trễ pha $\frac{\pi}{4}$. C. trễ pha $\frac{\pi}{2}$. D. sớm pha $\frac{\pi}{2}$.

Câu 14: Biết năng lượng liên kết của $^{20}_{10}\text{Ne}$ là 160,64 MeV. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là

- A. 8,032 MeV/nucleon. B. 16,064 MeV/nucleon. C. 5,535 MeV/nucleon. D. 160,64 MeV/nucleon.

Câu 15: Theo mẫu nguyên tử Bo, mức năng lượng của nguyên tử hydro ở trạng thái thứ n là $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$.
 Mức năng lượng của nguyên tử hydro ở trạng thái kích thích thứ 2 là

- A. 1,51 eV. B. 4,53 eV. C. -4,53 eV. D. -1,51 eV.

Câu 16: Một điện tích điểm q đặt trong điện trường có vectơ cường độ điện trường là E thì biểu thức nào sau đây thể hiện đúng nhất lực tĩnh điện do điện trường tác dụng lên q ?

- A. $F = qE$. B. $F = -qE$. C. $F = qE$. D. $F = -qE$.

Câu 17: Sóng truyền trên một sợi dây có hai đầu cố định với bước sóng 60 cm. Trên dây có sóng dừng với khoảng cách giữa hai điểm nút liên tiếp là

- A. 120 cm. B. 15 cm. C. 30 cm. D. 60 cm.

Câu 18: Điện từ trường có thể tồn tại xung quanh

- A. một nam châm vĩnh cửu. B. một điện tích đứng yên.
 C. một dòng điện xoay chiều. D. một nam châm điện nuôi bằng dòng không đổi.

Câu 19: Công tơ điện được sử dụng để đo điện năng tiêu thụ trong các hộ gia đình hoặc nơi kinh doanh sản xuất có tiêu thụ điện. 1 số điện (1 kWh) là lượng điện năng bằng

- A. 1000 J. B. 3600 J. C. 3600000 J. D. 1 J.

Câu 20: Một con lắc đơn dao động nhỏ với chu kỳ 2,0 s. Thời gian ngắn nhất khi vật nhỏ đi từ vị trí có dây treo theo phương thẳng đứng đến vị trí mà dây treo lệch một góc lớn nhất so với phương thẳng đứng là

- A. 1,0 s. B. 0,5 s. C. 2,0 s. D. 0,25 s.

Câu 21: Khi thực hiện thí nghiệm đo bước sóng của ánh sáng bằng phương pháp giao thoa Y – âng. Khi thực hành đo khoảng vân bằng thước cặp, ta thường dùng thước cặp đo khoảng cách giữa

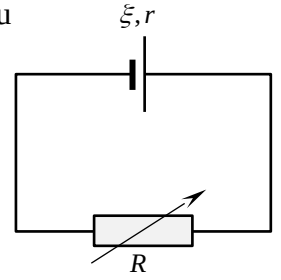
- A. vài vân sáng. B. hai vân sáng liên tiếp.
 C. hai vân tối liên tiếp. D. vân sáng và vân tối gần nhau nhất.

Câu 22: Biết giới hạn quang điện của nhôm là 0,36 μm . Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Công thoát electron ra khỏi bề mặt của nhôm là

- A. 3,45 eV. B. $3,45 \cdot 10^{-19} \text{ eV}$. C. $5,52 \cdot 10^{-19} \text{ eV}$. D. 5,52 J.

Câu 23: Cho mạch điện như hình vẽ. Nguồn điện có suất điện động ξ , điện trở trong r ; mạch ngoài chứa biến trở R . Khi điều chỉnh để giá trị của biến trở tăng chậm từ 0 thì kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Hiệu điện thế ở hai đầu biến trở sẽ tăng.
- B. Cường độ dòng điện trong mạch tăng.
- C. Công suất tỏa nhiệt trên mạch ngoài tăng rồi sau đó giảm.
- D. Công suất tỏa nhiệt bên trong nguồn tăng rồi sau đó giảm.



Câu 24: Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng tần số $f = 10$ Hz lệch pha nhau π rad và có biên độ tương ứng là 9 cm và 12 cm. Tốc độ của vật khi đi qua vị trí có li độ $x = 1$ cm là

- A. 212 cm/s.
- B. 151 cm/s.
- C. 178 cm/s.
- D. 105 cm/s.

Câu 25: Mắt của một người bị tật cận thị với điểm cực viễn cách mắt 0,5 m. Để sửa tật cận thị thì cần đeo sát mắt một kính là thấu kính có độ tụ

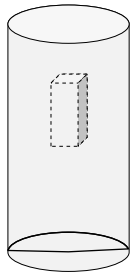
- A. 2 dp.
- B. -2 dp.
- C. -0,5 dp.
- D. 0,5 dp.

Câu 26: Tiến hành thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng với nguồn sáng đơn sắc có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$ khoảng cách giữa hai khe sáng là 1 mm và khoảng cách từ màn đến hai khe là 1,5 m. Vân sáng bậc 3 cách vân sáng trung tâm một khoảng

- A. 9,00 mm.
- B. 2,00 mm.
- C. 2,25 mm.
- D. 7,5 mm.

Câu 27: Trong giờ thực hành, bạn An thực hiện thả rơi tự do ba vật (1), (2), (3) có cùng kích thước và khối lượng dọc theo trục của một ống đồng. Trong đó (1), (2) và (3) lần lượt là các vật bằng nhôm, sắt và nam châm đất hiếm. Phát biểu nào sau đây là **sai** với kết quả thí nghiệm mà An thực hiện?

- A. (1) và (3) rơi nhanh như nhau.
- B. (1), (2), (3) là thứ tự giảm dần của tốc độ rơi.
- C. (1), (2), (3) là thứ tự tăng dần của tốc độ rơi.
- D. (1) và (2) rơi nhanh như nhau.



Câu 28: M là một điểm trong chân không có sóng điện từ truyền qua. Thành phần điện trường tại M có biểu thức $E = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^5 t)$ (t tính bằng giây). Lấy $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Sóng lan truyền trong chân không với bước sóng

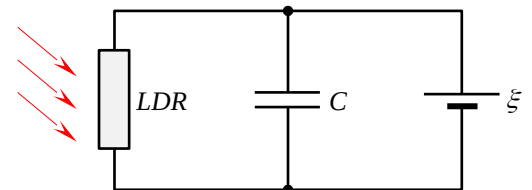
- A. 3 m.
- B. 3 km.
- C. 6 m.
- D. 6 km.

Câu 29: Trong một môi trường đồng nhất không hấp thụ và phản xạ âm, đặt tại O một nguồn âm điểm phát âm đẳng hướng. A là điểm trong môi trường mà có mức cường độ âm là 40 dB. Tại vị trí là trung điểm của OA có mức cường độ âm

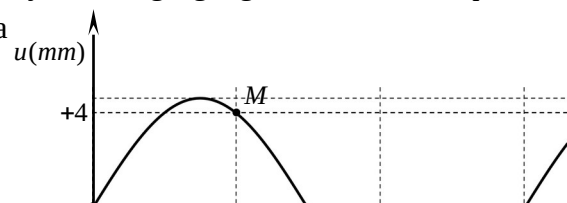
- A. 80 dB.
- B. 46 dB.
- C. 20 dB.
- D. 34 dB.

Câu 30: Cho mạch điện như hình vẽ. LDR là một quang điện trở hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong. Nếu tăng cường độ của chùm sáng tới LDR thì

- A. giá trị điện trở của LDR tăng.
- B. cường độ dòng điện trong mạch chính giảm.
- C. điện tích trên tụ không đổi.
- D. điện tích trên tụ tăng.



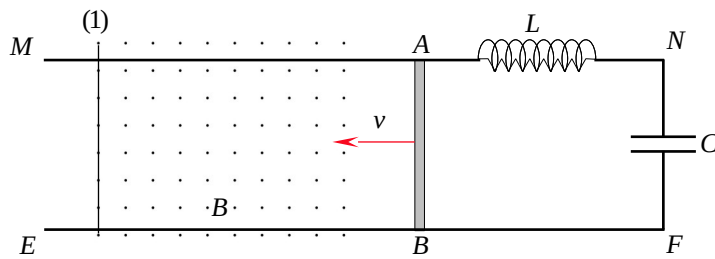
Câu 31: Một sóng cơ hình sin lan truyền trên một sợi dây dài căng ngang. Tại thời điểm quan sát t một phần sợi dây có dạng như hình vẽ. Tỉ số giữa tốc độ của



phần tử sóng M tại thời điểm t và tốc độ cực đại mà nó có thể đạt được trong quá trình dao động **gần nhất** giá trị nào sau đây?

- A. 0,5.
- B. 1.
- C. 1,5.
- D. 1,6.

Câu 32: Cho mạch dao động điện từ lí tưởng: $L = \frac{1}{4\pi}$ mH và $C = \frac{1}{10\pi}$ μ F; MN , EF là hai thanh dẫn có điện trở rất nhỏ; từ trường đều có $B = 0,1$ T phân bố như hình vẽ. Để kích thích dao động điện từ trong mạch, người ta cho AB (vuông góc với hai thanh dẫn, chiều dài 50 cm) di chuyển sang trái với vận tốc không đổi $v = 1$ m/s. Kể từ thời điểm thanh đi qua (1) thời điểm đầu tiên cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng 0,5 mA là



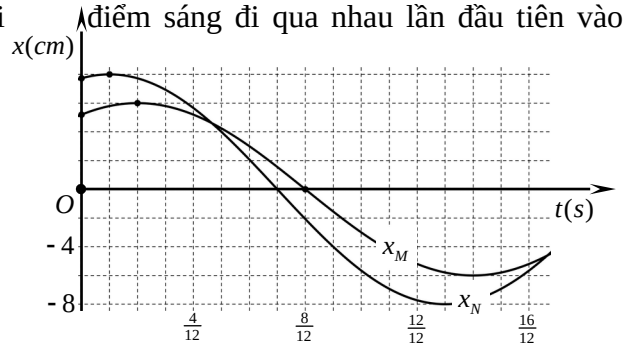
- A. 1 μ s.
- B. $\frac{10}{3}$ μ s.
- C. $\frac{5}{6}$ μ s.
- D. $\frac{5}{3}$ μ s.

Câu 33: Một máy phát điện xoay chiều 3 pha đang hoạt động. Tại thời điểm t , điện áp tức thời ở cuộn thứ nhất gấp hai lần điện áp tức thời ở cuộn thứ hai còn điện áp tức thời ở cuộn thứ ba có độ lớn là 175 V. Điện áp cực đại trên mỗi cuộn **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

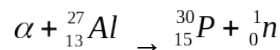
- A. 189 V.
- B. 181 V.
- C. 186 V.
- D. 178 V.

Câu 34: Hai điểm sáng M và N dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O trên trục Ox . Hình vẽ bên là đồ thị li độ – thời gian tương ứng của hai dao động. Hai điểm sáng đi qua nhau lần đầu tiên vào thời điểm nào sau đây?

- A. 0,38 s.
- B. 0,33 s.
- C. 0,39 s.
- D. 0,36 s.



Câu 35: Bắn hạt α vào hạt nhân nhôm đang Al đứng yên gây ra phản ứng

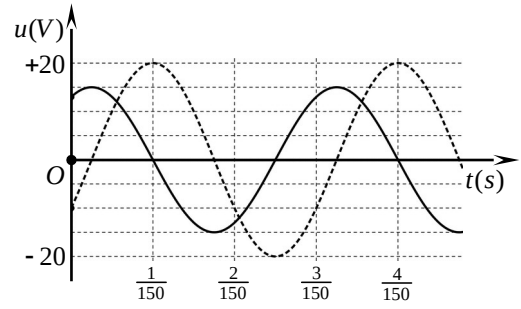
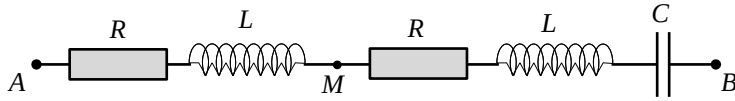


Biết phản ứng thu năng lượng $\Delta E = 2,70$ MeV và không kèm theo bức xạ γ . Hai hạt nhân tạo có cùng vận tốc. Lấy khối lượng của các hạt nhân tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Động năng của hạt α là

- A. 0,013 MeV.
- B. 0,081 MeV.
- C. 0,045 MeV.
- D. 0,026 MeV.

Câu 36: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên gồm hai điện trở có $R = 100$ Ω giống nhau, hai cuộn thuần cảm giống nhau và tụ điện có điện dung C . Sử dụng một

dao động kí số, ta thu được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc theo thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM và MB như hình bên. Giá trị của C là



- A. $\frac{100}{\pi} \mu\text{F}$. B. $\frac{75}{\pi} \mu\text{F}$. C. $\frac{400}{3\pi} \mu\text{F}$. D. $\frac{48}{\pi} \mu\text{F}$.

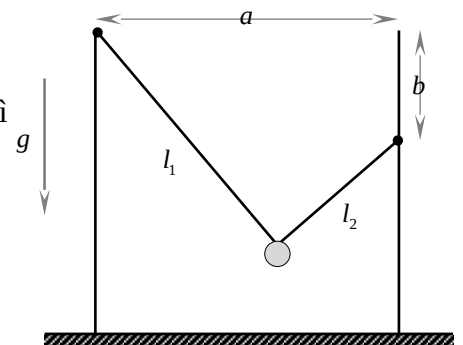
Câu 37: Một vật nặng được giữ cân bằng nhờ hai sợi dây có chiều dài $l_1 = 40$ cm và $l_2 = 30$ cm như hình vẽ. Biết

$$l_1^2 + l_2^2 = a^2 + b^2$$

$$a = 25 \text{ cm}$$

Đưa vật nặng lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn nhỏ rồi thả nhẹ. Chu kì dao động bé của vật nặng bằng

- A. 2,11 s.
B. 1,38 s.
C. 1,68 s.
D. 2,78 s.



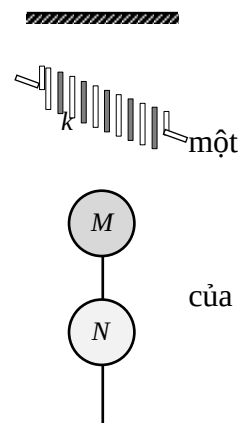
Câu 38: Thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng với nguồn sáng đơn sắc phát ra bức xạ có bước sóng λ . Biết khoảng cách giữa hai khe là 1 mm. Trên màn quan sát, tại điểm cách vân trung tâm 4,2 mm là một vân sáng bậc 5. Di chuyển màn quan sát ra xa hai khe một khoảng 0,6 m thì thấy M lúc này lại là một vân tối và trong quá trình di chuyển có quan sát được một lần M là vân sáng. Giá trị của λ là

- A. 700 nm. B. 500 nm. C. 600 nm. D. 400 nm.

Câu 39: Ở mặt nước có hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B , dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng λ . Trên AB có 9 vị trí mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại. C và D là hai điểm ở mặt nước sao cho $ABCD$ là hình vuông. M là một điểm thuộc cạnh CD và nằm trên vân cực đại giao thoa bậc nhất ($MA - MB = \lambda$). Biết phần tử tại M dao động ngược pha với các nguồn. Độ dài đoạn AB gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. $4,6\lambda$. B. $4,4\lambda$. C. $4,7\lambda$. D. $4,3\lambda$.

Câu 40: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ, vật nặng M có khối lượng m được treo thẳng đứng ở nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Khi vật đang ở vị trí cân bằng thì lò xo giãn một đoạn 4 cm. Treo thêm vật N phía dưới vật M bằng một sợi dây mảnh nhẹ, không giãn. Sợi dây xuyên qua N bởi một lỗ nhỏ. Ban đầu N được giữ đứng yên bởi cái chốt, hệ cân bằng lò xo giãn một đoạn 10 cm. Rút nhẹ chốt, N trượt trên dây thẳng đứng đi xuống. Biết lực ma sát giữa N và sợi dây có độ lớn bằng 0,25 trọng lượng của N . Khi N rời khỏi dây thì tốc độ của nó là 2,25 m/s. Biên độ dao động M sau khi N rời khỏi dây gần nhất giá trị nào sau đây?



- A. 4,74 cm.
- B. 3,26 cm.
- C. 7,12 cm.
- D. 6,21 cm.

□ HẾT □

ĐÁP ÁN CHI TIẾT

Câu 1: Một con lắc đơn có dây dài l và vật nặng khối lượng m dao động điều hòa với biên độ góc nhỏ ở

nơi có gia tốc trọng trường g . Tại thời điểm, li độ cong của con lắc là s . Đại lượng $F = -\frac{mg}{l}s$ được gọi là

- A. lực căng dây của con lắc. B. lực kéo về của con lắc.
C. trọng lực của con lắc. D. lực hướng tâm của con lắc.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Đại lượng $F = -\frac{mg}{l}s$ được gọi là lực kéo về.

Hiệu điện thế ở hai đầu tụ luôn bằng suất điện động của nguồn, do đó luôn không đổi trong quá trình này.

Câu 2: Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Biên độ của dao động là

- A. 10 cm. B. 3 cm. C. 6 cm. D. 5 cm.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Biên độ của dao động

$$A = 6 \text{ cm}$$

Câu 3: Trong máy quang phổ lăng kính, bộ phận có nhiệm vụ phân tách chùm sáng đi vào thành những chùm sáng đơn sắc là

- A. lăng kính. B. ống chuẩn trực. C. phim ảnh. D. buồng tối.

➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Trong máy quang phổ lăng kính, lăng kính là bộ phận có tác dụng phân tách các chùm sáng đi vào thành các chùm sáng đơn sắc.

Câu 4: Trong sóng cơ học, tốc độ truyền sóng là

- A. tốc độ của phần tử vật chất. B. tốc độ trung bình của phần tử vật chất.
C. tốc độ lan truyền dao động. D. tốc độ cực đại của phần tử vật chất.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Trong sóng cơ, tốc độ truyền sóng là tốc độ lan truyền dao động trong môi trường truyền sóng.

Câu 5: Trong máy phát thanh đơn giản, mạch dùng để trộn dao động âm tần và dao động cao tần thành dao động cao tần biến điệu là

- A. anten phát. B. mạch khuếch đại. C. mạch biến điệu. D. micro.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Mạch biến điệu trộn dao động âm tần và dao động cao tần thành dao động cao tần.

Câu 6: Trên một sợi dây đàn hồi, chiều dài l đang xảy ra hiện tượng sóng dừng với hai đầu cố định. Bước sóng lớn nhất để cho sóng dừng hình thành trên sợi dây này là

- A. l . B. $2l$. C. $\frac{l}{2}$. D. $1,5l$.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

○ sóng dừng hình thành trên dây với bước sóng lớn nhất tương ứng trên dây có 1 bó sóng.

$$\rightarrow \lambda_{\max} = 2l.$$

Câu 7: Một âm cơ học có tần số 12 Hz, đây là

A. âm nghe được.

B. siêu âm.

C. tạp âm.

D. hạ âm.

➡ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz → hạ âm.

Câu 8: Dòng điện xoay chiều có biểu thức cường độ $i = A \cos(\omega t + \varphi)$, $A > 0$. Đại lượng A được gọi là

A. cường độ dòng điện hiệu dụng.

B. cường độ dòng điện cực đại.

C. tần số của dòng điện.

D. pha ban đầu của dòng điện.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

A là cường độ dòng điện cực đại.

Câu 9: Máy biến áp sẽ không có tác dụng đối với

A. dòng điện xoay chiều.

B. điện áp xoay chiều.

C. điện áp không đổi.

D. dòng điện tạo bởi dinamo.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Máy biến áp sẽ không có tác dụng với điện áp không đổi.

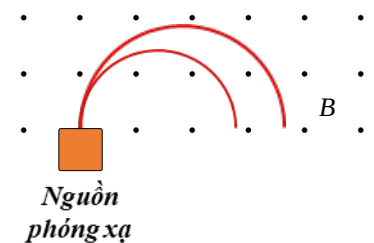
Câu 10: Một nguồn phóng xạ, phát ra hai tia phóng xạ (có thể là hai trong bốn tia α , β^+ , γ , hoặc β^-). Các tia phóng xạ này bay vào một từ trường đều, vết của quỹ đạo được mô tả như hình vẽ. Hai tia phóng xạ này là

A. tia α và β^+ .

B. tia β^- và β^+ .

C. tia α và β^- .

D. tia α và γ .



➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Nguồn phóng xạ này phát ra tia α và β^+ .

Câu 11: Dao động có biên độ giảm dần theo thời gian được gọi là dao động

A. tuần hoàn.

B. duy trì.

C. tắt dần.

D. cưỡng bức.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Dao động có biên độ giảm dần theo thời gian được gọi là dao động tắt dần.

Câu 12: Hao phí trên đường dây truyền tải sẽ giảm đi 4 lần nếu ta

A. tăng điện trở dây truyền tải lên 2 lần.

B. tăng điện áp truyền đi lên 2 lần.

C. tăng chiều dài dây truyền tải lên 2 lần.

D. giảm tiết diện dây truyền tải lên 4 lần.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Để giảm hao phí truyền tải 4 lần, ta tăng điện áp truyền đi lên 2 lần.

Câu 13: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở và tụ điện mắc nối tiếp. Biết điện trở có $R = 40 \Omega$ và tụ điện có dung kháng 40Ω . So với cường độ dòng điện trong mạch, điện áp giữa hai đầu đoạn mạch

A. sớm pha $\frac{\pi}{4}$.

B. trễ pha $\frac{\pi}{4}$.

C. trễ pha $\frac{\pi}{2}$.

D. sớm pha $\frac{\pi}{2}$.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

$$\tan \varphi = \frac{-Z_c}{R} = \frac{-(40)}{(40)} = -1 \rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}.$$

→ so với cường độ dòng điện thì điện áp hai đầu mạch trễ pha góc $\frac{\pi}{4}$.

Câu 14: Biết năng lượng liên kết của ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ là 160,64 MeV. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là
A. 8,032 MeV/nucleon. B. 16,064 MeV/nucleon. C. 5,535 MeV/nucleon. D. 160,64 MeV/nucleon.

➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Ta có:

$$\varepsilon = \frac{E_{lk}}{A} = \frac{(160,64)}{(20)} = 8,032 \text{ MeV/nucleon.}$$

Câu 15: Theo mẫu nguyên tử Bo, mức năng lượng của nguyên tử hiđrô ở trạng thái thứ n là $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$.
Mức năng lượng của nguyên tử hiđrô ở trạng thái kích thích thứ 2 là

A. 1,51 eV. B. 4,53 eV. C. -4,53 eV. D. -1,51 eV.

➡ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Ta có:

o trạng thái kích thích thứ 2 ứng với $n = 3$.

$$\rightarrow E_3 = -\frac{13,6}{(3)^2} = -1,51 \text{ eV}$$

Câu 16: Một điện tích điểm q đặt trong điện trường có vectơ cường độ điện trường là E thì biểu thức nào sau đây thể hiện đúng nhất lực tĩnh điện do điện trường tác dụng lên q ?

A. $F = qE$. B. $F = -qE$. C. $F = qE$. D. $F = -qE$.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Biểu thức liên hệ giữa lực điện và điện trường

$$F = qE$$

Câu 17: Sóng truyền trên một sợi dây có hai đầu cố định với bước sóng 60 cm. Trên dây có sóng dừng với khoảng cách giữa hai điểm nút liên tiếp là

A. 120 cm. B. 15 cm. C. 30 cm. D. 60 cm.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp trên dây khi có sóng dừng là nửa bước sóng.

Câu 18: Điện từ trường có thể tồn tại xung quanh

A. một nam châm vĩnh cửu. B. một điện tích đứng yên.
C. một dòng điện xoay chiều. D. một nam châm điện nuôi bằng dòng không đổi.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Điện từ trường có thể tồn tại xung quanh một dòng điện xoay chiều.

Câu 19: Công tơ điện được sử dụng để đo điện năng tiêu thụ trong các hộ gia đình hoặc nơi kinh doanh sản xuất có tiêu thụ điện. 1 số điện (1 kWh) là lượng điện năng bằng

A. 1000 J. B. 3600 J. C. 3600000 J. D. 1 J.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Một số điện được tính bằng 3600000 J.

Câu 20: Một con lắc đơn dao động nhỏ với chu kỳ 2,0 s. Thời gian ngắn nhất khi vật nhỏ đi từ vị trí có dây treo theo phương thẳng đứng đến vị trí mà dây treo lệch một góc lớn nhất so với phương thẳng đứng là

A. 1,0 s. B. 0,5 s. C. 2,0 s. D. 0,25 s.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Thời gian nhỏ nhất khi vật đi từ vị trí dây treo thẳng đứng (vị trí cân bằng) đến vị trí dây treo lệch một góc lớn nhất (biên) là

$$t = \frac{T}{4} = \frac{(2)}{4} = 0,5 \text{ s}$$

Câu 21: Khi thực hiện thí nghiệm đo bước sóng của ánh sáng bằng phương pháp giao thoa Y – âng. Khi thực hành đo khoảng vân bằng thước cặp, ta thường dùng thước cặp đo khoảng cách giữa

- A. vài vân sáng. B. hai vân sáng liên tiếp.
C. hai vân tối liên tiếp. D. vân sáng và vân tối gần nhau nhất.

➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Để giảm sai số của phép đo, ta thường đo khoảng cách giữa nhiều vân sáng liên tiếp.

Câu 22: Biết giới hạn quang điện của nhôm là $0,36 \text{ } \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Công thoát electron ra khỏi bề mặt của nhôm là

- A. $3,45 \text{ eV}$. B. $3,45 \cdot 10^{-19} \text{ eV}$. C. $5,52 \cdot 10^{-19} \text{ eV}$. D. $5,52 \text{ J}$.

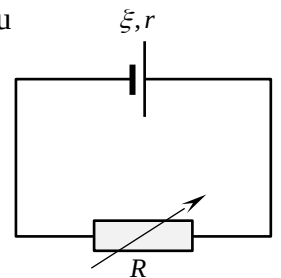
➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Ta có:

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{(6,625 \cdot 10^{-34}) \cdot (3 \cdot 10^8)}{(0,36 \cdot 10^{-6})} = 5,52 \cdot 10^{-19} \text{ J} \rightarrow A = 3,45 \text{ eV}.$$

Câu 23: Cho mạch điện như hình vẽ. Nguồn điện có suất điện động ξ , điện trở trong r ; mạch ngoài chứa biến trở R . Khi điều chỉnh để giá trị của biến trở tăng chậm từ 0 thì kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Hiệu điện thế ở hai đầu biến trở sẽ tăng.
B. Cường độ dòng điện trong mạch tăng.
C. Công suất tỏa nhiệt trên mạch ngoài tăng rồi sau đó giảm.
D. Công suất tỏa nhiệt bên trong nguồn tăng rồi sau đó giảm.



➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Công suất tiêu thụ trên mạch ngoài sẽ tăng rồi giảm.

Câu 24: Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng tần số $f = 10 \text{ Hz}$ lệch pha nhau π rad và có biên độ tương ứng là 9 cm và 12 cm . Tốc độ của vật khi đi qua vị trí có li độ $x = 1 \text{ cm}$ là

- A. 212 cm/s . B. 151 cm/s . C. 178 cm/s . D. 105 cm/s .

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

$$\begin{aligned} & A_1 = 9 \text{ cm}, A_2 = 12 \text{ cm}; \Delta\varphi = \pi \rightarrow A = A_2 - A_1 = (12) - (9) = 3 \text{ cm}. \\ & v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 2\pi(10) \sqrt{(3)^2 - (1)^2} = 178 \text{ cm/s}. \end{aligned}$$

Câu 25: Mắt của một người bị tật cận thị với điểm cực viễn cách mắt $0,5 \text{ m}$. Để sửa tật cận thị thì cần đeo sát mắt một kính là thấu kính có độ tụ

- A. 2 dp . B. -2 dp . C. $-0,5 \text{ dp}$. D. $0,5 \text{ dp}$.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

$$OC_v = 0,5 \text{ m}.$$

$$\rightarrow D = -OC_v = -(0,5) = -0,5 \text{ dp.}$$

Câu 26: Tiến hành thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng với nguồn sáng đơn sắc có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$ khoảng cách giữa hai khe sáng là 1 mm và khoảng cách từ màn đến hai khe là $1,5 \text{ m}$. Vân sáng bậc 3 cách vân sáng trung tâm một khoảng

- A. $9,00 \text{ mm}$. B. $2,00 \text{ mm}$. C. $2,25 \text{ mm}$. D. $7,5 \text{ mm}$.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

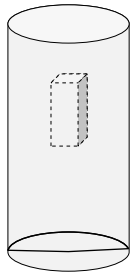
Ta có:

$$i = \frac{D\lambda}{a} = \frac{(1,5) \cdot (0,5 \cdot 10^{-6})}{(1 \cdot 10^{-3})} = 0,75 \text{ mm.}$$

$$x_{s,3} = 3i = 3(0,75) = 2,25 \text{ mm.}$$

Câu 27: Trong giờ thực hành, bạn An thực hiện thả rơi tự do ba vật (1), (2), (3) có cùng kích thước và khối lượng dọc theo trục của một ống đồng. Trong đó (1), (2) và (3) lần lượt là các vật bằng nhôm, sắt và nam châm đất hiếm. Phát biểu nào sau đây là **sai** với kết quả thí nghiệm mà An thực hiện?

- A. (1) và (3) rơi nhanh như nhau.
B. (1), (2), (3) là thứ tự giảm dần của tốc độ rơi.
C. (1), (2), (3) là thứ tự tăng dần của tốc độ rơi.
D. (1) và (2) rơi nhanh như nhau.



➤ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Vật (1) và (2) rơi nhanh như nhau, vật (3) xuất hiện dòng điện Fuco nên sẽ rơi chậm nhất.

Câu 28: M là một điểm trong chân không có sóng điện từ truyền qua. Thành phần điện trường tại M có biểu thức $E = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^5 t)$ (t tính bằng giây). Lấy $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Sóng lan truyền trong chân không với bước sóng

- A. 3 m . B. 3 km . C. 6 m . D. 6 km .

➤ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

$$\omega = 2\pi \cdot 10^5 \text{ rad/s.}$$

$$\lambda = 2\pi \frac{v}{\omega} = 2\pi \frac{(3 \cdot 10^8)}{(2\pi \cdot 10^5)} = 3000 \text{ m.}$$

Câu 29: Trong một môi trường đồng nhất không hấp thụ và phản xạ âm, đặt tại O một nguồn âm điểm phát âm đẳng hướng. A là điểm trong môi trường mà có mức cường độ âm là 40 dB . Tại vị trí là trung điểm của OA có mức cường độ âm

- A. 80 dB . B. 46 dB . C. 20 dB . D. 34 dB .

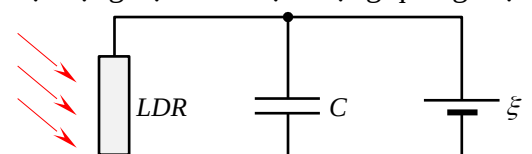
➤ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

$$M \text{ là trung điểm } OA \rightarrow \frac{OM}{OA} = 2.$$

$$L_M = L_A + 20 \log \left(\frac{OM}{OA} \right) = (40) + 20 \log (2) = 46 \text{ dB.}$$

Câu 30: Cho mạch điện như hình vẽ. LDR là một quang điện trở hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong. Nếu tăng cường độ của chùm sáng tới LDR thì

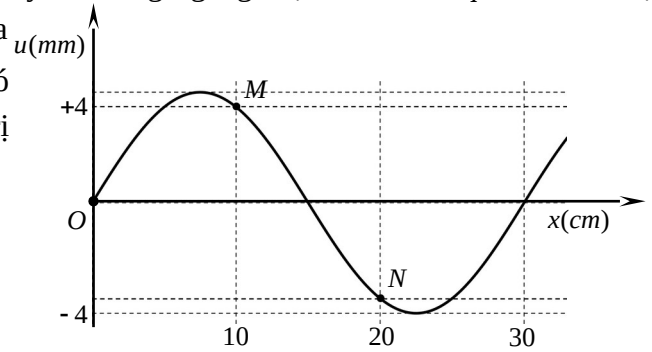


- A. giá trị điện trở của LDR tăng.
- B. cường độ dòng điện trong mạch chính giảm.
- C. điện tích trên tụ không đổi.
- D. điện tích trên tụ tăng.

➤ Hướng dẫn: Chọn C.

Khi tăng cường độ của chùm sáng tới LDR thì điện trở của LDR giảm $\rightarrow$ cường độ dòng điện trong mạch tăng.

Câu 31: Một sóng cơ hình sin lan truyền trên một sợi dây dài căng ngang. Tại thời điểm quan sát t một phần sợi dây có dạng như hình vẽ. Tỉ số giữa tốc độ của phần tử sóng M tại thời điểm t và tốc độ cực đại mà nó có thể đạt được trong quá trình dao động **gần nhất** giá trị nào sau đây?



- A. 0,5.
- B. 1.
- C. 1,5.
- D. 1,6.

➤ Hướng dẫn: Chọn A.

Từ đồ thị, ta có:

$$\lambda = 30 \text{ cm}$$

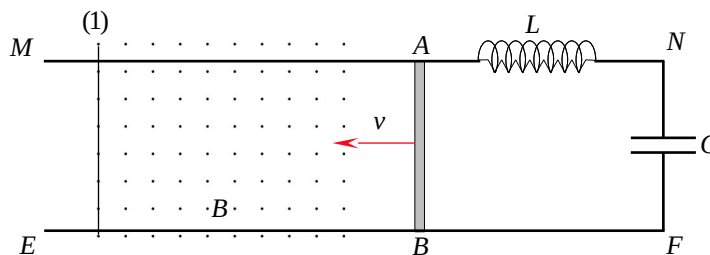
$$\Delta\varphi_{OM} = 2\pi \frac{x_M}{\lambda} = 2\pi \frac{(10)}{(30)} = \frac{2\pi}{3}$$

Mặc khác, tại $t=0$

$$u_O = 0 \rightarrow u_M = \frac{\sqrt{3}}{2}a \quad \text{hay} \quad \frac{u_M}{a} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\rightarrow \frac{v_M}{v_{\max}} = \sqrt{1 - \left(\frac{u_M}{a}\right)^2} = \sqrt{1 - \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \frac{1}{2}$$

Câu 32: Cho mạch dao động điện từ lí tưởng: $L = \frac{1}{4\pi} \text{ mH}$ và $C = \frac{1}{10\pi} \mu\text{F}$; MN , EF là hai thanh dẫn có điện trở rất nhỏ; từ trường đều có $B = 0,1 \text{ T}$ phân bố như hình vẽ. Để kích thích dao động điện từ trong mạch, người ta cho AB (vuông góc với hai thanh dẫn, chiều dài 50 cm) di chuyển sang trái với vận tốc không đổi $v = 1 \text{ m/s}$. Kể từ thời điểm thanh đi qua (1) thời điểm đầu tiên cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng $0,5 \text{ mA}$ là



- A. $1 \mu\text{s}$.
- B. $\frac{10}{3} \mu\text{s}$.
- C. $\frac{5}{6} \mu\text{s}$.
- D. $\frac{5}{3} \mu\text{s}$.

➤ Hướng dẫn: Chọn C

Suất điện động của ứng xuất hiện trong thanh AB

$$e = Blv$$

$$e = (0,1) \cdot (50 \cdot 10^{-2}) \cdot (1) = 0,05 \text{ V}$$

Khi thanh chuyển động trong từ trường thì tụ được nạp bởi suất điện động $\mathcal{E}$. Đến khi thanh rời khỏi từ trường, suất điện động cảm ứng không còn nữa, tụ phóng điện qua cuộn cảm tạo ra dao động điện từ trong mạch

Cường độ dòng điện cực đại

$$I_0 = \sqrt{\frac{C}{L}} e$$

$$I_0 = \sqrt{\frac{\left(\frac{1}{10\pi} \cdot 10^{-6}\right)}{\left(\frac{1}{4\pi} \cdot 10^{-3}\right)}} \cdot (0,05) = 1 \text{ mA}$$

Chu kì dao động của mạch

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\left(\frac{1}{4\pi} \cdot 10^{-3}\right)\left(\frac{1}{10\pi} \cdot 10^{-6}\right)} = 10 \text{ } \mu\text{s}$$

Thời gian để dòng điện tăng từ 0 đến một nửa giá trị cực đại là

$$\Delta t = \frac{T}{12} = \frac{5}{6} \text{ } \mu\text{s} \blacksquare$$

Câu 33: Một máy phát điện xoay chiều 3 pha đang hoạt động. Tại thời điểm t , điện áp tức thời ở cuộn thứ nhất gấp hai lần điện áp tức thời ở cuộn thứ hai còn điện áp tức thời ở cuộn thứ ba có độ lớn là 175 V. Điện áp cực đại trên mỗi cuộn **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

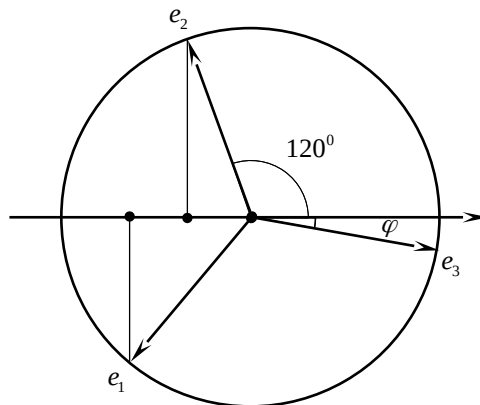
A. 189 V.

B. 181 V.

C. 186 V.

D. 178 V.

➤ **Hướng dẫn:** Chọn D.



Biểu diễn vecto các suất điện động, chú ý rằng trong máy phát điện xoay chiều ba pha thì các điện áp lệch nhau góc 120° . Ta có:

$$\circ \quad e_3 = E_0 \cos(\varphi) \quad (1).$$

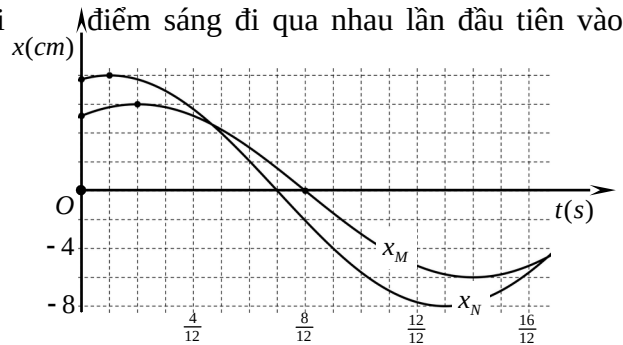
$$\circ \quad \begin{cases} e_2 = E_0 \cos(120^\circ + \varphi) \\ e_1 = E_0 \cos(240^\circ + \varphi) \end{cases}, \quad e_1 = 2e_2 \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{E_0 \cos(120^\circ + \varphi)}{E_0 \cos(240^\circ + \varphi)} \rightarrow \varphi \approx -11^\circ \quad (2).$$

Thay (2) vào (1), ta được

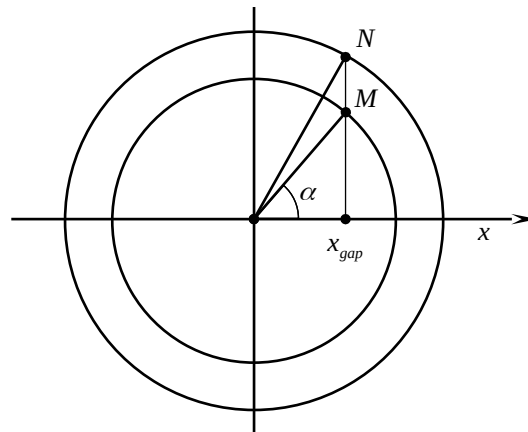
$$E_0 = \frac{e}{\cos(\varphi)} = \frac{(175)}{\cos(-11^\circ)} \approx 178 \quad \text{V} \blacksquare$$

Câu 34: Hai điểm sáng M và N dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O trên trục Ox . Hình vẽ bên là đồ thị li độ – thời gian tương ứng của hai dao động. Hai điểm sáng đi qua nhau lần đầu tiên vào thời điểm nào sau đây?

- A. 0,38 s.
- B. 0,33 s.
- C. 0,39 s.
- D. 0,36 s.



➤ Hướng dẫn: Chọn C.



Từ đồ thị, ta có

$$T = 2s$$

$$x_M = 6 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm và } x_N = 8 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{12}\right) \text{ cm}$$

Từ hình vẽ, tại thời điểm hai dao động gặp nhau

$$A_M \cos \alpha = A_N \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{12}\right)$$

$$(6) \cos \alpha = (8) \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{12}\right)$$

$$\rightarrow \alpha = 39,8^\circ$$

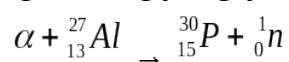
Thời gian tương ứng

$$\Delta t = \frac{30^\circ + 39,8^\circ}{360^\circ} T$$

$$\Delta t = \frac{30^\circ + 39,8^\circ}{360^\circ} (2) = 0,39 \quad \text{s} \blacksquare$$

Tailieuchuan.vn

Câu 35: Bắn hạt α vào hạt nhân nhôm đang Al đứng yên gây ra phản ứng



Biết phản ứng thu năng lượng $\Delta E = 2,70 \text{ MeV}$ và không kèm theo bức xạ γ . Hai hạt nhân tạo có cùng vận tốc. Lấy khối lượng của các hạt nhân tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Động năng của hạt α là

- A. 0,013 MeV. B. 0,081 MeV. C. 0,045 MeV. D. 0,026 MeV.

➤ Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

- o $\Delta E = K_\alpha - K_p - K_n \quad (1).$
- o $v_p = v_n \rightarrow K_p = 30K_n \quad (2)$ và $p_p = 30p_n.$
- o $v_p = v_n \rightarrow p_p$ cùng phương, chiều với $p_n.$

Phương trình định luật bảo toàn động lượng: $p_\alpha = p_p + p_n \rightarrow p_\alpha = (30p_n) + p_n = 31p_n$
 $\rightarrow (2m_\alpha K_\alpha) = (31)^2 (2m_n K_n) \rightarrow K_\alpha = (31)^2 \frac{(1)}{(4)} K_n = \frac{961}{4} K_n \quad (3).$

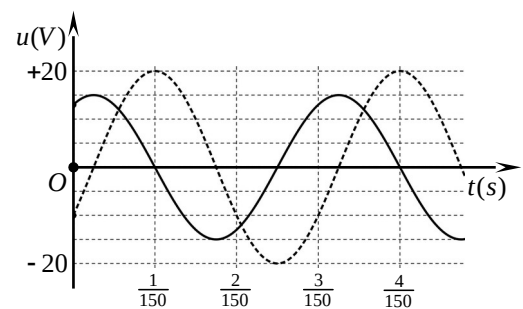
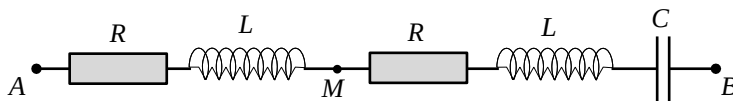
Thay (2) và (3) vào (1), ta được

$$\Delta E = \left(\frac{961}{4} K_n \right) - (30K_n) - K_n$$

$$K_n = \frac{\Delta E}{\left(\frac{961}{4} - 30 - 1 \right)} = \frac{4}{837} \Delta E$$

$$\rightarrow K_n = \frac{4}{837} \cdot (2,70) = 0,013 \text{ MeV}$$

Câu 36: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên gồm hai điện trở có $R = 100 \, \Omega$ giống nhau, hai cuộn thuần cảm giống nhau và tụ điện có điện dung C . Sử dụng một dao động kí số, ta thu được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc theo thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM và MB như hình bên. Giá trị của C là



- A. $\frac{100}{\pi} \, \mu\text{F}.$ B. $\frac{75}{\pi} \, \mu\text{F}.$ C. $\frac{400}{3\pi} \, \mu\text{F}.$ D. $\frac{48}{\pi} \, \mu\text{F}.$

➤ Hướng dẫn: Chọn D.

Ta có:

- o đường liền nét sớm pha hơn $\rightarrow$ biểu diễn u_{AM} , đường nét đứt trễ pha hơn biểu diễn u_{MB} .

Từ đồ thị, ta có:

- o $T = \left(\frac{4}{150} - \frac{1}{150} \right) = \frac{1}{50} \text{ s} \rightarrow \omega = 100\pi \text{ rad/s}.$

$$\begin{cases} U_{0AM} = 15 \\ U_{0MB} = 20 \end{cases} \rightarrow Z_{AM} = \frac{4}{3} Z_{MB} \rightarrow R^2 + Z_L^2 = \left(\frac{4}{3}\right)^2 [R^2 + (Z_L - Z_C)^2] \quad (1)$$

$$\varphi_{AM} - \varphi_{MB} = 90^\circ \rightarrow \tan \varphi_{AM} \tan \varphi_{MB} = -1 \rightarrow \frac{Z_L}{R} \frac{(Z_L - Z_C)}{R} = -1 \quad (2).$$

Từ (1), và (2) ta có

$$100^2 + Z_L^2 = \left(\frac{4}{3}\right)^2 \left[100^2 + \left(\frac{-100^2}{Z_L}\right)^2 \right] \rightarrow Z_L = \frac{400}{3} \Omega \rightarrow Z_C = \frac{625}{3} \Omega \rightarrow C = \frac{4,8}{\pi} \mu F$$

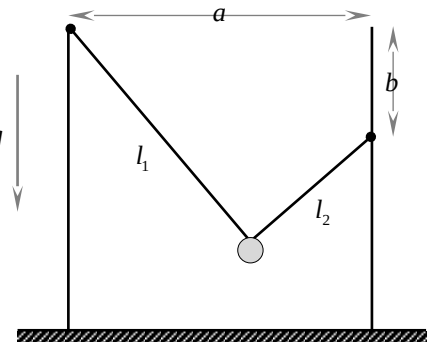
Câu 37: Một vật nặng được giữ cân bằng nhờ hai sợi dây có chiều dài $l_1 = 40$ cm và $l_2 = 30$ cm như hình vẽ. Biết

$$l_1^2 + l_2^2 = a^2 + b^2$$

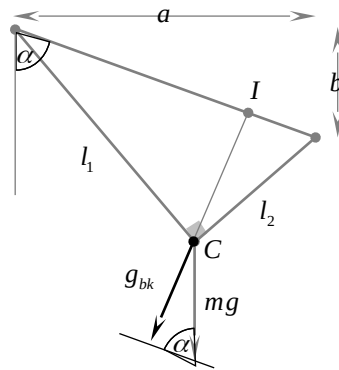
$$a = 25 \text{ cm}$$

Đưa vật nặng lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn nhỏ rồi thả nhẹ. Chu kỳ dao động bé của vật nặng bằng

- A. 2,11 s.
- B. 1,38 s.
- C. 1,68 s.
- D. 2,78 s.



➤ **Hướng dẫn: Chọn B.**



Vì

$$l_1^2 + l_2^2 = a^2 + b^2$$

→ hai dây treo vuông góc với nhau tại C

Khi kích thích cho vật dao động bé, vật sẽ dao động tương ứng với con lắc đơn có điểm treo tại I với gia tốc biểu kiến

$$g_{bk} = g \sin \alpha$$

Từ hình vẽ, ta có

$$IC = \frac{l_1 l_2}{\sqrt{l_1^2 + l_2^2}}$$

$$\sin \alpha = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{a}{\sqrt{l_1^2 + l_2^2}}$$

Vận chu kỳ dao động bé của con lắc là

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{IC}{g_{bk}}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\left(\frac{l_1 l_2}{\sqrt{l_1^2 + l_2^2}}\right)}{\left(\frac{a}{g \sqrt{l_1^2 + l_2^2}}\right)}} = 2\pi \sqrt{\frac{l_1 l_2}{ag}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(30 \cdot 10^{-2}) \cdot (40 \cdot 10^{-2})}{(25 \cdot 10^{-2}) \cdot (10)}} = 1,38 \text{ s} \blacksquare$$

Câu 38: Thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng với nguồn sáng đơn sắc phát ra bức xạ có bước sóng λ . Biết khoảng cách giữa hai khe là 1 mm. Trên màn quan sát, tại điểm cách vân trung tâm 4,2 mm là một vân sáng bậc 5. Di chuyển màn quan sát ra xa hai khe một khoảng 0,6 m thì thấy M lúc này lại là một vân tối và trong quá trình di chuyển có quan sát được một lần M là vân sáng. Giá trị của λ là

- A. 700 nm. B. 500 nm. C. 600 nm. D. 400 nm.

➤ **Hướng dẫn:** Chọn C.

Ta có:

- o $i = \frac{D\lambda}{a}$ và $x = ki \rightarrow$ tăng D thì khoảng vân sẽ tăng, và bậc của vân sẽ giảm xuống.
- o khi chưa dịch chuyển, M là vân sáng bậc 5 $\rightarrow x = 5 \frac{D\lambda}{a}$ (1).
- o khi dịch chuyển, M thành vân tối và trong quá trình di chuyển có một lần là vân sáng $\rightarrow x = 3,5 \frac{D + \Delta D}{a} \lambda$ (2).

Từ (1) và (2) $\rightarrow 5D = 3,5(D + \Delta D) \rightarrow 5D = 3,5(D + 0,6) \rightarrow D = 1,4$.

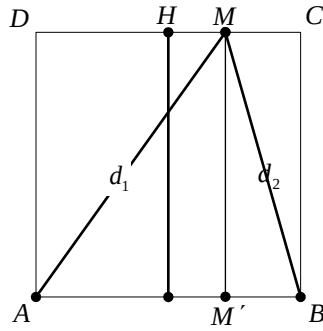
$$\lambda = \frac{ax}{5D} = \frac{(1 \cdot 10^{-3}) \cdot (4,2 \cdot 10^{-3})}{5 \cdot (1,4)} = 0,6 \mu\text{m}$$

$\rightarrow$ Thay vào (1) $\rightarrow$

Câu 39: Ở mặt nước có hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B , dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng λ . Trên AB có 9 vị trí mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại. C và D là hai điểm ở mặt nước sao cho $ABCD$ là hình vuông. M là một điểm thuộc cạnh CD và nằm trên vân cực đại giao thoa bậc nhất ($MA - MB = \lambda$). Biết phần tử tại M dao động ngược pha với các nguồn. Độ dài đoạn AB gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. $4,6\lambda$. B. $4,4\lambda$. C. $4,7\lambda$. D. $4,3\lambda$.

➤ **Hướng dẫn:** Chọn B.



Chọn $\lambda = 1$. Ta có

- o điều kiện để M cực đại, ngược pha nguồn

$$\begin{cases} d_1 - d_2 = 1 \\ d_1 + d_2 = n \end{cases} \text{ với } n = 2, 4, 6, 8, \dots$$

- o AB có 9 cực đại $\rightarrow 4 \leq AB < 5$.

Từ hình vẽ, ta có:

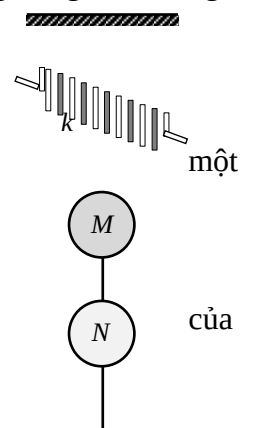
$$\begin{aligned} 2AH < d_1 + d_2 \leq AC + BC &\rightarrow \frac{(2AH)_{AB=4}}{\lambda} \leq n \leq \frac{(AC + BC)_{AB=5}}{\lambda} \\ &\rightarrow 2\sqrt{4^2 + 2^2} \leq n \leq \sqrt{5^2 + 5^2} + 5 \leftrightarrow 8,9 < n < 12,07 \end{aligned}$$

Vậy $n = 10, 12$.

$$\begin{aligned} \text{o } n = 10 &\rightarrow \begin{cases} d_1 - d_2 = 1 \\ d_1 + d_2 = 10 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} d_1 = 5,5 \\ d_2 = 4,5 \end{cases} \\ &\rightarrow \begin{cases} AM' = \sqrt{5,5^2 - x^2} \\ AM' = x - \sqrt{4,5^2 - x^2} \end{cases} \rightarrow \sqrt{5,5^2 - x^2} = x - \sqrt{4,5^2 - x^2} \rightarrow x = 4,38 \\ \text{o } n = 12 &\rightarrow x = 5,29 > 5 \rightarrow \text{loại.} \end{aligned}$$

Câu 40: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ, vật nặng M có khối lượng m được treo thẳng đứng ở nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Khi vật đang ở vị trí cân bằng thì lò xo giãn một đoạn 4 cm. Treo thêm vật N phía dưới vật M bằng một sợi dây mảnh nhẹ, không giãn. Sợi dây xuyên qua N bởi một lỗ nhỏ. Ban đầu N được giữ đứng yên bởi g cái chốt, hệ cân bằng lò xo giãn một đoạn 10 cm. Rút nhẹ chốt, N trượt trên dây thẳng đứng đi xuống. Biết lực ma sát giữa N và sợi dây có độ lớn bằng 0,25 trọng lượng của N . Khi N rời khỏi dây thì tốc độ của nó là 2,25 m/s. Biên độ dao động M sau khi N rời khỏi dây **gần nhất** giá trị nào sau đây?

- A. 4,74 cm.
- B. 3,26 cm.
- C. 7,12 cm.
- D. 6,21 cm.



Hướng dẫn: Chọn A.

Khi rút chốt, vật N chuyển động nhanh dần đều dọc theo sợi dây xuống dưới. Vật M dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng mới (vị trí này lò xo giãn 5,5 cm).

Gia tốc chuyển động của N

$$a = \frac{P_N - \frac{1}{4}P_N}{m_N} = \frac{3}{4}g$$

$$a = \frac{3}{4} \cdot (10) = 7,5 \text{ m/s}^2$$

Thời gian tương ứng khi N rời khỏi sợi dây

$$\Delta t = \frac{v}{a} = \frac{(2,25)}{(7,5)} = 0,3 \text{ s}$$

Tần số góc dao động điều hòa của M

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \sqrt{\frac{(10)}{(4 \cdot 10^{-2})}} = 5\pi \text{ rad/s} \rightarrow T = 0,4 \text{ s}$$

Biên độ của dao động

$$A = 4,5 \text{ cm}$$

Nhận thấy $\Delta t = \frac{3}{4}T \rightarrow$ thời điểm N rời khỏi dây vật M đang đi qua vị trí cân bằng

$$x_M = 0 \text{ và } v_M = \omega A$$

Khi N rời khỏi dây, M dao động quanh vị trí lò xo giãn 4 cm. Biên độ dao động là

$$A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2}$$

$$A = \sqrt{(1,5)^2 + (4,5)^2} = 4,74 \text{ cm} \blacksquare$$

□ HẾT □