**ĐỀ VẬT LÝ CỤM CHUYÊN VĨNH PHÚC 2022-2023**

**Câu 1:** Một kính hiển vi có các tiêu cự vật kính là $f\_{1}$ và thị kính là $f\_{2}$. Độ dài quang học của kính là $δ$. Người quan sát có mắt không bị tật và có khoảng cực cận là Đ. Số bội giác $G$ của kính hiển vi khi ngắm ở vô cực là

**A.** $G=\frac{δf\_{1}}{Ðf\_{2}}$ **B.** $G=\frac{f\_{1}f\_{2}}{δĐ}$ **C.** $G=\frac{δĐ}{f\_{1}f\_{2}}$ **D.** $G=\frac{δf\_{2}}{Ðf\_{1}}$

**Câu 2:** Cho hai nguồn sóng trên mặt nước $u\_{1}=Acos\left(ωt+\frac{π}{2}\right),u\_{1}=Acos⁡\left(ωt-\frac{π}{2}\right)$. Điều kiện để điểm $M$ trên mặt nước là cực đại giao thoa thì hai dao động do hai nguồn lan truyền đến $M$ phải có độ lệch pha là

**A.** $Δφ=(2k+1)\frac{π}{2}(k$ là số nguyên) **B.** $Δφ=k\frac{π}{2}(k$ là số nguyên)

**C.** $Δφ=2kπ$ (k là số nguyên) **D.** $Δφ=(2k+1)π(k$ là số nguyên)

**Câu 3:** Đặt một điện áp xoay chiều $u=U\_{0}cos⁡ωt$, có tần số góc $ω$ thay đổi được vào hai đầu một đoạn mạch $AB$ gồm điện trở, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L$ và tụ điện dung $C$ mắc nối tiếp. Tổng trở của đoạn mạch $AB$ nhỏ nhất khi

**A.** $ω=\frac{1}{\sqrt{LC}}$ **B.** $ω=\frac{1}{2\sqrt{LC}}$ **C.** $ω=\frac{2}{\sqrt{LC}}$ **D.** $ω=\sqrt{LC}$

**Câu 4:** Thác Bạc Tam Đảo được biết đến với danh hiệu "Đà Lạt của miền Bắc" tọa lạc trên 3 ngọn núi Phù Nghĩa, Thiên Nhi và Thạch Bàn thuộc tỉnh Vĩnh Phúc. Vào một ngày nắng đẹp xuất hiện cầu vồng bảy sắc ở chân thác. Hình ảnh cầu vồng này là kết quả của hiện tượng nào sau đây?

**A.** giao thoa ánh sáng **B.** nhiều xạ ánh sáng **C.** tán sắc ánh sáng **D.** khúc xạ ánh sáng

**Câu 5:** Khi nói về các dao động cơ chịu tác dụng của lực cản, phát biểu nào sau đây đúng?

**A.** cơ năng của vật dao động tắt dần không đổi theo thời gian

**B.** dao động cưỡng bức có tần số luôn bằng tần số riêng của hệ dao động

**C.** dao động tắt dần có tốc độ của vật giảm dần theo thời gian

**D.** biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức

**Câu 6:** Cấu tạo của máy biến áp lí tưởng gồm ba bộ phận chính là

**A.** lõi biến áp (lõi thép), cuộn dây sơ cấp và cuộn dây thứ cấp

**B.** lõi biến áp (lõi thép), phần cảm và phần ứng

**C.** cuộn dây sơ cấp, cuộn dây thứ cấp và phần ứng

**D.** roto, cuộn dây sơ cấp và cuộn dây thứ cấp

**Câu 7:** Tia $X$ được dùng

**A.** để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại

**B.** trong camera quay phim chụp ảnh ban đêm

**C.** trong y tế để chụp điện, chiếu điện

**D.** để tiệt trùng thực phẩm trước khi đóng gói

**Câu 8:** Trong thí nghiệm về sóng dừng trên sợi dây có sử dụng máy phát dao động âm tần. Thao tác điều chỉnh tần số của máy phát dao động âm tần nhằm mục đích

**A.** để sóng tới và sóng phản xạ có cùng tần số

**B.** để làm xuất hiện các nút và các bụng trên sợi dây

**C.** để sóng tới và sóng phản xạ là hai sóng kết hợp

**D.** để sóng tới và sóng phản xạ có cùng biên độ

**Câu 9:** Hạ âm có tần số

**A.** lớn hơn $20kHz$ và tai người không nghe được

**B.** nhỏ hơn $16 Hz$ và tai người nghe được

**C.** nhỏ hơn $16 Hz$ và tai người không nghe được

**D.** lớn hơn $20kHz$ và tai người nghe được

**Câu 10:** Hạt nhân nào sau đây không phải là nhiên liệu của phản ứng nhiệt hạch

**A.** $ \_{1}^{2}H$ **B.** $ \_{94}^{239}Pu$ **C.** $ \_{1}^{1}H$ **D.** $ \_{1}^{3}H$

**Câu 11:** Biết hiệu điện thế $U\_{MN}=3V,V\_{M}$ và $V\_{N}$ là điện thế tại điểm $M$ và điểm $N$. Hệ thức đúng là

**A.** $V\_{M}-V\_{N}=3 V$ **B.** $V\_{N}=3 V$ **C.** $V\_{N}-V\_{M}=3 V$ **D.** $V\_{M}=3 V$

**Câu 12:** Công của lực điện không phụ thuộc vào

**A.** độ lớn điện tích bị dịch chuyển **B.** vị trí điểm đầu và điểm cuối đường đi

**C.** cường độ điện trường **D.** hình dạng của đường đi

**Câu 13:** Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc $ω$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở $R$ mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng?

**A.** $\frac{R}{\sqrt{R^{2}+ω^{2}L^{2}}}$ **B.** $\frac{R}{\sqrt{R^{2}-ω^{2}L^{2}}}$ **C.** $\frac{R}{\sqrt{R^{2}+\frac{1}{ω^{2}L^{2}}}}$ **D.** $\frac{R}{\sqrt{R^{2}-\frac{1}{ω^{2}L^{2}}}}$

**Câu 14:** Một vật dao động điều hòa có phương trình của li độ là $x=Acos(ωt+φ)$. Biểu thức gia tốc của vật là

**A.** $a=-ωAcos(ωt+φ)$ **B.** $a=-ωAsin(ωt+φ)$

**C.** $a=-ω^{2}Acos(ωt+φ)$ **D.** $a=-ω^{2}Asin(ωt+φ)$

**Câu 15:** Khi nói về các tia phóng xạ, phát biểu nào sau đây đúng?

**A.** tia $α$ là dòng các hạt nhân $ \_{2}^{4}He$ **B.** tia $β^{-}$là dòng các hạt pôzitron

**C.** tia $γ$ không phải sóng điện từ **D.** tia $β^{+}$là dòng các hạt nhân $ \_{1}^{1}H$

**Câu 16:** Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây đúng?

**A.** sóng điện từ là sóng ngang và không truyền được trong chân không

**B.** trong sóng điện từ, điện trường và từ trường tại mỗi điểm luôn biến thiên điều hòa cùng pha

**C.** khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ

**D.** sóng điện từ là sóng dọc và không truyền được trong chân không

**Câu 17:** Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một phần tư năng lượng nghỉ của nó thì electron này chuyển động với tốc độ bằng

**A.** $1,8.10^{8} m/s$ **B.** $2,5.10^{8} m/s$ **C.** $1,2.10^{8} m/s$ **D.** $1,5.10^{8} m/s$

**Câu 18:** Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C.Tần số dao động riêng của mạch là

**A.** $f=\sqrt{LC}$ **B.** $f=2π\sqrt{LC}$ **C.** $f=\frac{1}{2π\sqrt{LC}}$ **D.** $f=\frac{1}{\sqrt{LC}}$

**Câu 19:** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với phương trình $α=α\_{0}cos(ωt+φ)(rad)$. Đại lượng $α\_{0}$ được gọi là

**A.** biên độ góc của dao động **B.** tần số của dao động

**C.** tần số góc của dao động **D.** pha ban đầu của dao động

**Câu 20:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện. Cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i=I\sqrt{2}cosωt$ (I $>0$ và $ω>0)$. Biểu thức điện áp giữa hai đầu tụ điện là

**A.** $u=Ucos\left(ωt+\frac{π}{2}\right)$ **B.** $u=U\sqrt{2}cos\left(ωt-\frac{π}{2}\right)$

**C.** $u=Ucos\left(ωt-\frac{π}{2}\right)$ **D.** $u=U\sqrt{2}cos\left(ωt+\frac{π}{2}\right)$

**Câu 21:** Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?

**A.** cơ năng của vật giảm dần khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng

**B.** thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng

**C.** cơ năng của vật bằng động năng cực đại của vật

**D.** động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên

**Câu 22:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là sai?

**A.** năng lượng một photon bằng năng lượng nghỉ của một electron

**B.** photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì mang năng lượng khác nhau

**C.** ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon

**D.** trong chân không, photon bay với tốc độ $c=3.10^{8} m/s$ dọc theo các tia sáng

**Câu 23:** Một sợi dây dài $l$ có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 8 bụng sóng. Sóng truyền trên dây có bước sóng là $20 cm$. Giá trị của $l$ là

**A.** $85 cm$ **B.** $160 cm$ **C.** $80 cm$ **D.** $170 cm$

**Câu 24:** Trong thí nghiệm Y-âng, người ta dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $λ=0,6μm$. Khoảng cách giữa hai khe là $1 mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 $m$. Khoảng cách giữa vân sáng và vân tối liên tiếp nhau là

**A.** $0,6 mm$ **B.** $1,2 mm$ **C.** $0,3 mm$ **D.** $2,4 mm$

**Câu 25:** Một con lắc đơn có vật nhỏ tích điện $q>0$, dao động điều hòa trong điện trường đều có vectơ cường độ điện trường thẳng đứng hướng xuống. Biết lực điện và trọng lực của vật nhỏ có cùng độ lớn. So với khi không có điện trường, chu kì của con lắc

**A.** giảm 2 lần **B.** tăng $\sqrt{2}$ lần **C.** tăng 2 lần **D.** giảm $\sqrt{2}$ lần

**Câu 26:** Một mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L$ biến thiên từ $0,2μH$ đến $16μH$ và một tụ điện có điện dung biến thiên từ $10pF$ đến $1000pF$. Lấy $π^{2}=10$. Máy này có thể thu được sóng điện từ có cước sóng lớn nhất là

**A.** $480 m$. **B.** $284,6 m$ **C.** $240 m$ **D.** $569,2 m$

**Câu 27:** Khi đặt điện áp $u=U\_{0}cos⁡ωt(V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở, cuộn cảm thuần và hai bản tụ điện lần lượt là $60 V,120 V,60 V$. Độ lệch pha giữa điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch và điện áp tức thời hai đầu điện trở là

**A.** $π/4$ **B.** $π/12$ **C.** $π/3$ **D.** $π/6$

**Câu 28:** Một vòng dây dẫn tròn có diện tích $0,3 m^{2}$ đặt trong từ trường đều có vecto cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng vòng dây. Trong thời gian $0,02 s$ cảm ứng từ tăng từ $B\_{1}=0,5 T$ đến $B\_{2}$ $=0,8$ T. Trong thời gian trên, độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây là

**A.** $4,5 V$ **B.** $12 V$ **C.** $6 V$ **D.** 7,5 V

**Câu 29:** Biết công thoát electron của các kim loại: canxi, kali và bạc lần lượt là: 2,89 eV, 2,26 $eV$ và $4,78eV$. Chiếu ánh sáng từ nguồn có công suất $P=10 W$ vào bề mặt các kim loại trên. Biết trong 4 s nguồn phát ra $2.10^{19}$ photon. Hiện tượng quang điện xảy ra với kim loại nào sau đây?

**A.** Kali và canxi **B.** Canxi, kali và bạc **C.** Kali **D.** Canxi

**Câu 30:** Biết bán kính Bo $r\_{0}=5,3.10^{-11} m$. Chiều dài 1,908 nm bằng với bán kính

**A.** quỹ đạo $M$ của nguyên tử hidro **B.** quỹ đạo $O$ của nguyên tử hidro

**C.** quỹ đạo $P$ của nguyên tử hidro **D.** quỹ đạo $N$ của nguyên tử hidro

**Câu 31:** Đặt điện áp $u=U\sqrt{2}cos⁡(ωt)(V)$ (U và không đổi) vào hai đầu đoạn mạch $AB$ mắc nối tiếp gồm đèn sợi đốt có ghi $220 V$ - $110 W$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L$ và tụ điện có điện dung $C$ thì đèn sáng bình thường (đúng công suất định mức). Nếu nối tắt hai bản tụ điện thì đèn chỉ sáng với công suất bằng $55 W$. Coi bóng đèn sợi đốt như một điện trở có giá trị không đổi. Khi đèn sáng bình thường thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện có thể là giá trị nào trong các giá trị sau?

**A.** $160 V$ **B.** $100 V$ **C.** $100\sqrt{2} V$ **D.** $80\sqrt{2}$

**Câu 32:** Các mức năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử hidro được xác định bằng biểu thức $E\_{n}=-\frac{13,6}{n^{2}} \left(eV\right) (n=1, 2, 3,…$). Nếu nguyên tử hidro hấp thụ một photon có năng lượng 2,856 eV thì bước sóng lớn nhất của bức xạ mà nguyên tử hidro đó có thể phát ra là

**A.** $0,44.10^{-6} m$ **B.** $0,65.10^{-6} m$ **C.** $1,87.10^{-6} m$ **D.** $4,06.10^{-6} m$

**Câu 33:** Đặt điện áp $u=U\sqrt{2}cos⁡(ωt)$ có $ω$ thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch $AB$ gồm đoạn mạch $AM$ nối tiếp với đoạn $MB$. Trong đó, đoạn mạch $AM$ có điện trở $R$ nối tiếp với cuộn cảm thuần $L$ và đoạn mạch $MB$ là tụ điện $C$. Khi $ω=ω\_{1}$ và $ω=ω\_{2}$ thì đoạn mạch $AB$ có cùng công suất. Khi $ω=ω\_{3}$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch AM không phụ thuộc vào R. Quan hệ đúng giữa $ω\_{1},ω\_{2},ω\_{3}$ là

**A.** $ω\_{1}ω\_{2}=2ω\_{3}^{2}$ **B.** $ω\_{1}ω\_{2}=\frac{1}{\sqrt{2}}ω\_{3}^{2}$ **C.** $ω\_{1}ω\_{2}=\sqrt{2}ω\_{3}^{2}$ **D.** $ω\_{1}ω\_{2}=\frac{1}{3}ω\_{3}^{2}$

**Câu 34:** Đặt điện áp $u=U\sqrt{2}cos\left(ωt\right) (V)$ (U và $ω$ không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây không thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C$ thay đổi được. Hình bên là một phần đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp tức thời $u\_{C}$ giữa hai bản tụ khi $C=C\_{1}$ và khi $C=C\_{2}$ theo thời gian t. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây khi $C=C\_{1}$ là 200 V. Giá trị của U gần nhất với giá trị nào sau đây?

**A.** $245 V$ **B.** $127 V$ **C.** $115 V$ **D.** $141 V$

**Câu 35:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra vô số ánh sáng đơn sắc có bước sóng $λ$ biến thiên liên tục trong khoảng từ $420 nm$ đến $750 nm(420 nm<λ<750$ $nm)$. Trên màn quan sát, tại $M$ có hai bức xạ cho vân sáng và hai bức xạ có bước sóng $λ\_{1}$ và $λ\_{2}$ cho vân tối. Giá trị nhỏ nhất của tổng $\left(λ\_{1}+λ\_{2}\right)$ gần nhất giá trị nào sau đây?

**A.** $1212 nm$ **B.** $1029 nm$ **C.** $1143 nm$ **D.** $1013 nm$

**Câu 36:** Một sợi dây dài $l=60 cm$ hai đầu cố định có sóng dừng. Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp là $15 cm$. Biên độ dao động của điểm bụng là $4 cm$. Gọi $M,N$ là hai điểm trên dây có cùng biên độ là $2 cm$ và dao động cùng pha. Xét các tam giác tạo bởi $M,N$ với một nút bất kì. Khi điểm bụng có li độ cực đại, tam giác có diện tích lớn nhất và nhỏ nhất là $S\_{1}$ và $S\_{2}$. Tỉ số $S\_{1}/S\_{2}$ là

**A.** 11 **B.** 5,5 **C.** 4 **D.** 8

**Câu 37:** Một chiếc đu quay trong công viên có các ghế đu đều được gắn một đèn LED trang trí bên dưới mỗi ghế. Khi không có người chơi, đu quay có thể quay nhanh trong mặt phẳng thẳng đứng để tạo ra vòng sáng rực rỡ như một cách để trang trí cho công viên. Một người đứng ở mặt đất tại điểm $M$, quan sát đu quay (không có người chơi) đang quay tròn đều với tốc độ góc $ω$. Gọi $P$, $Q$ là hai ghế đu đối xứng với nhau qua tâm $O$ và ban đầu $PQ$ thẳng đứng như hình vẽ. Sau đó vào thời điểm $t=\frac{5π}{12}s$ thì góc trông đoạn $PQ$ của mắt người $α$ đạt giá trị lớn nhất lần thứ hai. Biết đu quay có đường kính $PQ=OH=MH=$ $10 m$. Coi mắt người đặt tại $M$ và các ghế đu coi như các chất điểm. Tốc độ lớn nhất của hình chiếu một ghế đu bất kì trên mặt đất là

**A.** $30 m/s$ **B.** $3 m/s$ **C.** $6 m/s$ **D.** $15 m/s$

**Câu 38:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại $A$ và $B$ dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng có bước sóng $λ=2 cm$. Các điểm $M,N$ và $P$ ở trên mặt nước, biết: $MA=14 cm,MB=18 cm,NA=12 cm,NB=22 cm,PA=9 cm,PB=23$ cm. Điểm mà phần tử nước tại đó dao động cùng pha với hai nguồn là

**A.** $M$ và $N$ **B.** $M,N$ và $P$ **C.** $M$ và $P$ **D.** $N$ và $P$

**Câu 39:** Cho tốc độ phân rã của một chất phóng xạ tại một thời điểm bằng tích $λN$ (phân rã/s) (Trong đó: $λ$ là hằng số phóng xạ, $N$ là số hạt nhân chất phóng xạ còn lại ở thời điểm đang xét). Nếu một quả bom hạt nhân có công suất 1 megaton nổ sẽ tạo ra $400 g \_{38}^{90}Sr$ và bụi phóng xạ trải đều trên diện tích $2000 km^{2}$. Biết $ \_{38}^{90}Sr$ là một trong số các bụi phóng xạ với chu kì bán rã là 29 năm. Vì tính chất của $ \_{38}^{90}Sr$ rất giống canxi nên nếu bò ăn phải sẽ tập trung trong sữa của nó và sẽ lưu lại trong xương của người uống phải thứ sữa đó. Nếu tốc độ phân rã $ \_{38}^{90}Sr$ trong xương vượt ngưỡng 7,4.104 (phân rã/s) thì tủy xương sẽ bị phá hủy. Lấy 1 năm = 365 ngày. Tại thời điểm nổ bom, diện tích có tốc độ phân rã $ \_{38}^{90}Sr$ bằng với ngưỡng cho phép của xương gần nhất giá trị nào sau đây?

**A.** $730 cm^{2}$ **B.** $645 cm^{2}$ **C.** $870 cm^{2}$ **D.** $955 cm^{2}$

**Câu 40:** Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là $A\_{1},A\_{2}$ và có độ lệch pha không đổi là $90^{∘}$. Tại thời điểm ban đầu, động năng của dao động thứ nhất là $2a+36 (mJ)$ và thế năng của dao động thứ hai là a $(mJ)$. Sau đó tại thời điểm $t$, động năng của dao động thứ nhất gấp 5 lần động năng của dao động thứ hai ở thời điểm ban đầu và có giá trị bằng $5a (mJ)$. Biết cơ năng của dao động tổng hợp là $3a+108(mJ)$. Tỉ số $A\_{1}/A\_{2}$ gần nhất giá trị nào sau đây?

**A.** 2,67 **B.** 2,75 **C.** 1,73 **D.** 1,67

**ĐỀ VẬT LÝ CỤM CHUYÊN VĨNH PHÚC 2022-2023**

**Câu 1:** Một kính hiển vi có các tiêu cự vật kính là $f\_{1}$ và thị kính là $f\_{2}$. Độ dài quang học của kính là $δ$. Người quan sát có mắt không bị tật và có khoảng cực cận là Đ. Số bội giác $G$ của kính hiển vi khi ngắm ở vô cực là

**A.** $G=\frac{δf\_{1}}{Ðf\_{2}}$ **B.** $G=\frac{f\_{1}f\_{2}}{δĐ}$ **C.** $G=\frac{δĐ}{f\_{1}f\_{2}}$ **D.** $G=\frac{δf\_{2}}{Ðf\_{1}}$

**Hướng dẫn**

**Chọn C**

**Câu 2:** Cho hai nguồn sóng trên mặt nước $u\_{1}=Acos\left(ωt+\frac{π}{2}\right),u\_{1}=Acos⁡\left(ωt-\frac{π}{2}\right)$. Điều kiện để điểm $M$ trên mặt nước là cực đại giao thoa thì hai dao động do hai nguồn lan truyền đến $M$ phải có độ lệch pha là

**A.** $Δφ=(2k+1)\frac{π}{2}(k$ là số nguyên) **B.** $Δφ=k\frac{π}{2}(k$ là số nguyên)

**C.** $Δφ=2kπ$ (k là số nguyên) **D.** $Δφ=(2k+1)π(k$ là số nguyên)

**Hướng dẫn**

**Chọn C**

**Câu 3:** Đặt một điện áp xoay chiều $u=U\_{0}cos⁡ωt$, có tần số góc $ω$ thay đổi được vào hai đầu một đoạn mạch $AB$ gồm điện trở, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L$ và tụ điện dung $C$ mắc nối tiếp. Tổng trở của đoạn mạch $AB$ nhỏ nhất khi

**A.** $ω=\frac{1}{\sqrt{LC}}$ **B.** $ω=\frac{1}{2\sqrt{LC}}$ **C.** $ω=\frac{2}{\sqrt{LC}}$ **D.** $ω=\sqrt{LC}$

**Hướng dẫn**

Cộng hưởng. **Chọn A**

**Câu 4:** Thác Bạc Tam Đảo được biết đến với danh hiệu "Đà Lạt của miền Bắc" tọa lạc trên 3 ngọn núi Phù Nghĩa, Thiên Nhi và Thạch Bàn thuộc tỉnh Vĩnh Phúc. Vào một ngày nắng đẹp xuất hiện cầu vồng bảy sắc ở chân thác. Hình ảnh cầu vồng này là kết quả của hiện tượng nào sau đây?

**A.** giao thoa ánh sáng **B.** nhiều xạ ánh sáng **C.** tán sắc ánh sáng **D.** khúc xạ ánh sáng

**Hướng dẫn**

**Chọn C**

**Câu 5:** Khi nói về các dao động cơ chịu tác dụng của lực cản, phát biểu nào sau đây đúng?

**A.** cơ năng của vật dao động tắt dần không đổi theo thời gian

**B.** dao động cưỡng bức có tần số luôn bằng tần số riêng của hệ dao động

**C.** dao động tắt dần có tốc độ của vật giảm dần theo thời gian

**D.** biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức

**Hướng dẫn**

**Chọn D**

**Câu 6:** Cấu tạo của máy biến áp lí tưởng gồm ba bộ phận chính là

**A.** lõi biến áp (lõi thép), cuộn dây sơ cấp và cuộn dây thứ cấp

**B.** lõi biến áp (lõi thép), phần cảm và phần ứng

**C.** cuộn dây sơ cấp, cuộn dây thứ cấp và phần ứng

**D.** roto, cuộn dây sơ cấp và cuộn dây thứ cấp

**Hướng dẫn**

**Chọn A**

**Câu 7:** Tia $X$ được dùng

**A.** để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại

**B.** trong camera quay phim chụp ảnh ban đêm

**C.** trong y tế để chụp điện, chiếu điện

**D.** để tiệt trùng thực phẩm trước khi đóng gói

**Hướng dẫn**

**Chọn C**

**Câu 8:** Trong thí nghiệm về sóng dừng trên sợi dây có sử dụng máy phát dao động âm tần. Thao tác điều chỉnh tần số của máy phát dao động âm tần nhằm mục đích

**A.** để sóng tới và sóng phản xạ có cùng tần số

**B.** để làm xuất hiện các nút và các bụng trên sợi dây

**C.** để sóng tới và sóng phản xạ là hai sóng kết hợp

**D.** để sóng tới và sóng phản xạ có cùng biên độ

**Hướng dẫn**

**Chọn B**

**Câu 9:** Hạ âm có tần số

**A.** lớn hơn $20kHz$ và tai người không nghe được

**B.** nhỏ hơn $16 Hz$ và tai người nghe được

**C.** nhỏ hơn $16 Hz$ và tai người không nghe được

**D.** lớn hơn $20kHz$ và tai người nghe được

**Hướng dẫn**

**Chọn C**

**Câu 10:** Hạt nhân nào sau đây không phải là nhiên liệu của phản ứng nhiệt hạch

**A.** $ \_{1}^{2}H$ **B.** $ \_{94}^{239}Pu$ **C.** $ \_{1}^{1}H$ **D.** $ \_{1}^{3}H$

**Hướng dẫn**

**Chọn B**

**Câu 11:** Biết hiệu điện thế $U\_{MN}=3V,V\_{M}$ và $V\_{N}$ là điện thế tại điểm $M$ và điểm $N$. Hệ thức đúng là

**A.** $V\_{M}-V\_{N}=3 V$ **B.** $V\_{N}=3 V$ **C.** $V\_{N}-V\_{M}=3 V$ **D.** $V\_{M}=3 V$

**Hướng dẫn**

. **Chọn A**

**Câu 12:** Công của lực điện không phụ thuộc vào

**A.** độ lớn điện tích bị dịch chuyển **B.** vị trí điểm đầu và điểm cuối đường đi

**C.** cường độ điện trường **D.** hình dạng của đường đi

**Hướng dẫn**

**Chọn D**

**Câu 13:** Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc $ω$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở $R$ mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng?

**A.** $\frac{R}{\sqrt{R^{2}+ω^{2}L^{2}}}$ **B.** $\frac{R}{\sqrt{R^{2}-ω^{2}L^{2}}}$ **C.** $\frac{R}{\sqrt{R^{2}+\frac{1}{ω^{2}L^{2}}}}$ **D.** $\frac{R}{\sqrt{R^{2}-\frac{1}{ω^{2}L^{2}}}}$

**Hướng dẫn**

. **Chọn A**

**Câu 14:** Một vật dao động điều hòa có phương trình của li độ là $x=Acos(ωt+φ)$. Biểu thức gia tốc của vật là

**A.** $a=-ωAcos(ωt+φ)$ **B.** $a=-ωAsin(ωt+φ)$

**C.** $a=-ω^{2}Acos(ωt+φ)$ **D.** $a=-ω^{2}Asin(ωt+φ)$

**Hướng dẫn**

. **Chọn C**

**Câu 15:** Khi nói về các tia phóng xạ, phát biểu nào sau đây đúng?

**A.** tia $α$ là dòng các hạt nhân $ \_{2}^{4}He$ **B.** tia $β^{-}$là dòng các hạt pôzitron

**C.** tia $γ$ không phải sóng điện từ **D.** tia $β^{+}$là dòng các hạt nhân $ \_{1}^{1}H$

**Hướng dẫn**

**Chọn A**

**Câu 16:** Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây đúng?

**A.** sóng điện từ là sóng ngang và không truyền được trong chân không

**B.** trong sóng điện từ, điện trường và từ trường tại mỗi điểm luôn biến thiên điều hòa cùng pha

**C.** khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ

**D.** sóng điện từ là sóng dọc và không truyền được trong chân không

**Hướng dẫn**

**Chọn B**

**Câu 17:** Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một phần tư năng lượng nghỉ của nó thì electron này chuyển động với tốc độ bằng

**A.** $1,8.10^{8} m/s$ **B.** $2,5.10^{8} m/s$ **C.** $1,2.10^{8} m/s$ **D.** $1,5.10^{8} m/s$

**Hướng dẫn**

. **Chọn A**

**Câu 18:** Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C.Tần số dao động riêng của mạch là

**A.** $f=\sqrt{LC}$ **B.** $f=2π\sqrt{LC}$ **C.** $f=\frac{1}{2π\sqrt{LC}}$ **D.** $f=\frac{1}{\sqrt{LC}}$

**Hướng dẫn**

**Chọn C**

**Câu 19:** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với phương trình $α=α\_{0}cos(ωt+φ)(rad)$. Đại lượng $α\_{0}$ được gọi là

**A.** biên độ góc của dao động **B.** tần số của dao động

**C.** tần số góc của dao động **D.** pha ban đầu của dao động

**Hướng dẫn**

**Chọn A**

**Câu 20:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện. Cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i=I\sqrt{2}cosωt$ (I $>0$ và $ω>0)$. Biểu thức điện áp giữa hai đầu tụ điện là

**A.** $u=Ucos\left(ωt+\frac{π}{2}\right)$ **B.** $u=U\sqrt{2}cos\left(ωt-\frac{π}{2}\right)$

**C.** $u=Ucos\left(ωt-\frac{π}{2}\right)$ **D.** $u=U\sqrt{2}cos\left(ωt+\frac{π}{2}\right)$

**Hướng dẫn**

u trễ pha hơn i $π/2$. **Chọn B**

**Câu 21:** Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?

**A.** cơ năng của vật giảm dần khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng

**B.** thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng

**C.** cơ năng của vật bằng động năng cực đại của vật

**D.** động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên

**Hướng dẫn**

. **Chọn C**

**Câu 22:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là sai?

**A.** năng lượng một photon bằng năng lượng nghỉ của một electron

**B.** photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì mang năng lượng khác nhau

**C.** ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon

**D.** trong chân không, photon bay với tốc độ $c=3.10^{8} m/s$ dọc theo các tia sáng

**Hướng dẫn**

**Chọn A**

**Câu 23:** Một sợi dây dài $l$ có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 8 bụng sóng. Sóng truyền trên dây có bước sóng là $20 cm$. Giá trị của $l$ là

**A.** $85 cm$ **B.** $160 cm$ **C.** $80 cm$ **D.** $170 cm$

**Hướng dẫn**

. **Chọn C**

**Câu 24:** Trong thí nghiệm Y-âng, người ta dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $λ=0,6μm$. Khoảng cách giữa hai khe là $1 mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 $m$. Khoảng cách giữa vân sáng và vân tối liên tiếp nhau là

**A.** $0,6 mm$ **B.** $1,2 mm$ **C.** $0,3 mm$ **D.** $2,4 mm$

**Hướng dẫn**

. **Chọn A**

**Câu 25:** Một con lắc đơn có vật nhỏ tích điện $q>0$, dao động điều hòa trong điện trường đều có vectơ cường độ điện trường thẳng đứng hướng xuống. Biết lực điện và trọng lực của vật nhỏ có cùng độ lớn. So với khi không có điện trường, chu kì của con lắc

**A.** giảm 2 lần **B.** tăng $\sqrt{2}$ lần **C.** tăng 2 lần **D.** giảm $\sqrt{2}$ lần

**Hướng dẫn**

. **Chọn D**

**Câu 26:** Một mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L$ biến thiên từ $0,2μH$ đến $16μH$ và một tụ điện có điện dung biến thiên từ $10pF$ đến $1000pF$. Lấy $π^{2}=10$. Máy này có thể thu được sóng điện từ có cước sóng lớn nhất là

**A.** $480 m$. **B.** $284,6 m$ **C.** $240 m$ **D.** $569,2 m$

**Hướng dẫn**

. **Chọn C**

**Câu 27:** Khi đặt điện áp $u=U\_{0}cos⁡ωt(V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở, cuộn cảm thuần và hai bản tụ điện lần lượt là $60 V,120 V,60 V$. Độ lệch pha giữa điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch và điện áp tức thời hai đầu điện trở là

**A.** $π/4$ **B.** $π/12$ **C.** $π/3$ **D.** $π/6$

**Hướng dẫn**

. **Chọn A**

**Câu 28:** Một vòng dây dẫn tròn có diện tích $0,3 m^{2}$ đặt trong từ trường đều có vecto cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng vòng dây. Trong thời gian $0,02 s$ cảm ứng từ tăng từ $B\_{1}=0,5 T$ đến $B\_{2}$ $=0,8$ T. Trong thời gian trên, độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây là

**A.** $4,5 V$ **B.** $12 V$ **C.** $6 V$ **D.** 7,5 V

**Hướng dẫn**

. **Chọn A**

**Câu 29:** Biết công thoát electron của các kim loại: canxi, kali và bạc lần lượt là: 2,89 eV, 2,26 $eV$ và $4,78eV$. Chiếu ánh sáng từ nguồn có công suất $P=10 W$ vào bề mặt các kim loại trên. Biết trong 4 s nguồn phát ra $2.10^{19}$ photon. Hiện tượng quang điện xảy ra với kim loại nào sau đây?

**A.** Kali và canxi **B.** Canxi, kali và bạc **C.** Kali **D.** Canxi

**Hướng dẫn**

. **Chọn B**

**Câu 30:** Biết bán kính Bo $r\_{0}=5,3.10^{-11} m$. Chiều dài 1,908 nm bằng với bán kính

**A.** quỹ đạo $M$ của nguyên tử hidro **B.** quỹ đạo $O$ của nguyên tử hidro

**C.** quỹ đạo $P$ của nguyên tử hidro **D.** quỹ đạo $N$ của nguyên tử hidro

**Hướng dẫn**

. **Chọn C**

**Câu 31:** Đặt điện áp $u=U\sqrt{2}cos⁡(ωt)(V)$ (U và không đổi) vào hai đầu đoạn mạch $AB$ mắc nối tiếp gồm đèn sợi đốt có ghi $220 V$ - $110 W$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L$ và tụ điện có điện dung $C$ thì đèn sáng bình thường (đúng công suất định mức). Nếu nối tắt hai bản tụ điện thì đèn chỉ sáng với công suất bằng $55 W$. Coi bóng đèn sợi đốt như một điện trở có giá trị không đổi. Khi đèn sáng bình thường thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện có thể là giá trị nào trong các giá trị sau?

**A.** $160 V$ **B.** $100 V$ **C.** $100\sqrt{2} V$ **D.** $80\sqrt{2}$

**Hướng dẫn**

 và 

Khi nối tắt thì 





. **Chọn A**

**Câu 32:** Các mức năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử hidro được xác định bằng biểu thức $E\_{n}=-\frac{13,6}{n^{2}} \left(eV\right) (n=1, 2, 3,…$). Nếu nguyên tử hidro hấp thụ một photon có năng lượng 2,856 eV thì bước sóng lớn nhất của bức xạ mà nguyên tử hidro đó có thể phát ra là

**A.** $0,44.10^{-6} m$ **B.** $0,65.10^{-6} m$ **C.** $1,87.10^{-6} m$ **D.** $4,06.10^{-6} m$

**Hướng dẫn**

TABLE 

Bước sóng lớn nhất phát ra khi từ quỹ đạo 5 về 4

. **Chọn D**

**Câu 33:** Đặt điện áp $u=U\sqrt{2}cos⁡(ωt)$ có $ω$ thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch $AB$ gồm đoạn mạch $AM$ nối tiếp với đoạn $MB$. Trong đó, đoạn mạch $AM$ có điện trở $R$ nối tiếp với cuộn cảm thuần $L$ và đoạn mạch $MB$ là tụ điện $C$. Khi $ω=ω\_{1}$ và $ω=ω\_{2}$ thì đoạn mạch $AB$ có cùng công suất. Khi $ω=ω\_{3}$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch AM không phụ thuộc vào R. Quan hệ đúng giữa $ω\_{1},ω\_{2},ω\_{3}$ là

**A.** $ω\_{1}ω\_{2}=2ω\_{3}^{2}$ **B.** $ω\_{1}ω\_{2}=\frac{1}{\sqrt{2}}ω\_{3}^{2}$ **C.** $ω\_{1}ω\_{2}=\sqrt{2}ω\_{3}^{2}$ **D.** $ω\_{1}ω\_{2}=\frac{1}{3}ω\_{3}^{2}$

**Hướng dẫn**

 (1)



 (2)

Từ (1) và (2) . **Chọn A**

**Câu 34:** Đặt điện áp $u=U\sqrt{2}cos\left(ωt\right) (V)$ (U và $ω$ không đổi) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây không thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C$ thay đổi được. Hình bên là một phần đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp tức thời $u\_{C}$ giữa hai bản tụ khi $C=C\_{1}$ và khi $C=C\_{2}$ theo thời gian t. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây khi $C=C\_{1}$ là 200 V. Giá trị của U gần nhất với giá trị nào sau đây?

**A.** $245 V$ **B.** $127 V$ **C.** $115 V$ **D.** $141 V$

**Hướng dẫn**

 ứng với $π/2$ 1ô ứng với $π/12$





Nhân giản đồ 2 với  để ghép chung $U\_{C}$



. **Chọn B**

**Câu 35:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra vô số ánh sáng đơn sắc có bước sóng $λ$ biến thiên liên tục trong khoảng từ $420 nm$ đến $750 nm(420 nm<λ<750$ $nm)$. Trên màn quan sát, tại $M$ có hai bức xạ cho vân sáng và hai bức xạ có bước sóng $λ\_{1}$ và $λ\_{2}$ cho vân tối. Giá trị nhỏ nhất của tổng $\left(λ\_{1}+λ\_{2}\right)$ gần nhất giá trị nào sau đây?

**A.** $1212 nm$ **B.** $1029 nm$ **C.** $1143 nm$ **D.** $1013 nm$

**Hướng dẫn**

Để  thì  với  bán nguyên

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 3,41 |  |
| 4,55 |  |  |
|  | 5,18 |  |

Với  thì 

Vậy . **Chọn D**

**Câu 36:** Một sợi dây dài $l=60 cm$ hai đầu cố định có sóng dừng. Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp là $15 cm$. Biên độ dao động của điểm bụng là $4 cm$. Gọi $M,N$ là hai điểm trên dây có cùng biên độ là $2 cm$ và dao động cùng pha. Xét các tam giác tạo bởi $M,N$ với một nút bất kì. Khi điểm bụng có li độ cực đại, tam giác có diện tích lớn nhất và nhỏ nhất là $S\_{1}$ và $S\_{2}$. Tỉ số $S\_{1}/S\_{2}$ là

**A.** 11 **B.** 5,5 **C.** 4 **D.** 8

**Hướng dẫn**



cách bụng gần nhất là 

. **Chọn C**

**Câu 37:** Một chiếc đu quay trong công viên có các ghế đu đều được gắn một đèn LED trang trí bên dưới mỗi ghế. Khi không có người chơi, đu quay có thể quay nhanh trong mặt phẳng thẳng đứng để tạo ra vòng sáng rực rỡ như một cách để trang trí cho công viên. Một người đứng ở mặt đất tại điểm $M$, quan sát đu quay (không có người chơi) đang quay tròn đều với tốc độ góc $ω$. Gọi $P$, $Q$ là hai ghế đu đối xứng với nhau qua tâm $O$ và ban đầu $PQ$ thẳng đứng như hình vẽ. Sau đó vào thời điểm $t=\frac{5π}{12}s$ thì góc trông đoạn $PQ$ của mắt người $α$ đạt giá trị lớn nhất lần thứ hai. Biết đu quay có đường kính $PQ=OH=MH=$ $10 m$. Coi mắt người đặt tại $M$ và các ghế đu coi như các chất điểm. Tốc độ lớn nhất của hình chiếu một ghế đu bất kì trên mặt đất là

**A.** $30 m/s$ **B.** $3 m/s$ **C.** $6 m/s$ **D.** $15 m/s$

**Hướng dẫn**

Góc trông lớn nhất khi PQ ở vị trí tô đỏ như hình vẽ

**TH1:** Đu quay quay ngược chiều kim đồng hồ



**TH2:** Đu quay quay theo chiều kim đồng hồ



**Chọn D**

**Câu 38:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại $A$ và $B$ dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng có bước sóng $λ=2 cm$. Các điểm $M,N$ và $P$ ở trên mặt nước, biết: $MA=14 cm,MB=18 cm,NA=12 cm,NB=22 cm,PA=9 cm,PB=23$ cm. Điểm mà phần tử nước tại đó dao động cùng pha với hai nguồn là

**A.** $M$ và $N$ **B.** $M,N$ và $P$ **C.** $M$ và $P$ **D.** $N$ và $P$

**Hướng dẫn**

M cùng pha nguồn

 N cùng pha nguồn

 P ngược pha nguồn. **Chọn A**

**Câu 39:** Cho tốc độ phân rã của một chất phóng xạ tại một thời điểm bằng tích $λN$ (phân rã/s) (Trong đó: $λ$ là hằng số phóng xạ, $N$ là số hạt nhân chất phóng xạ còn lại ở thời điểm đang xét). Nếu một quả bom hạt nhân có công suất 1 megaton nổ sẽ tạo ra $400 g \_{38}^{90}Sr$ và bụi phóng xạ trải đều trên diện tích $2000 km^{2}$. Biết $ \_{38}^{90}Sr$ là một trong số các bụi phóng xạ với chu kì bán rã là 29 năm. Vì tính chất của $ \_{38}^{90}Sr$ rất giống canxi nên nếu bò ăn phải sẽ tập trung trong sữa của nó và sẽ lưu lại trong xương của người uống phải thứ sữa đó. Nếu tốc độ phân rã $ \_{38}^{90}Sr$ trong xương vượt ngưỡng 7,4.104 (phân rã/s) thì tủy xương sẽ bị phá hủy. Lấy 1 năm = 365 ngày. Tại thời điểm nổ bom, diện tích có tốc độ phân rã $ \_{38}^{90}Sr$ bằng với ngưỡng cho phép của xương gần nhất giá trị nào sau đây?

**A.** $730 cm^{2}$ **B.** $645 cm^{2}$ **C.** $870 cm^{2}$ **D.** $955 cm^{2}$

**Hướng dẫn**

Số hạt nhân  ứng với diện tích 2000 km2

Số hạt nhân tại thời điểm t là  sẽ ứng với diện tích là . **Chọn A**

**Câu 40:** Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là $A\_{1},A\_{2}$ và có độ lệch pha không đổi là $90^{∘}$. Tại thời điểm ban đầu, động năng của dao động thứ nhất là $2a+36 (mJ)$ và thế năng của dao động thứ hai là a $(mJ)$. Sau đó tại thời điểm $t$, động năng của dao động thứ nhất gấp 5 lần động năng của dao động thứ hai ở thời điểm ban đầu và có giá trị bằng $5a (mJ)$. Biết cơ năng của dao động tổng hợp là $3a+108(mJ)$. Tỉ số $A\_{1}/A\_{2}$ gần nhất giá trị nào sau đây?

**A.** 2,67 **B.** 2,75 **C.** 1,73 **D.** 1,67

**Hướng dẫn**

Vuông pha 

Ban đầu 

. **Chọn A**

**BẢNG ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.C | 2.C | 3.A | 4.C | 5.D | 6.A | 7.C | 8.B | 9.C | 10.B |
| 11.A | 12.D | 13.A | 14.C | 15.A | 16.B | 17.A | 18.C | 19.A | 20.B |
| 21.C | 22.A | 23.C | 24.A | 25.D | 26.C | 27.A | 28.A | 29.B | 30.C |
| 31.A | 32.D | 33.A | 34.B | 35.D | 36.C | 37.D | 38.A | 39.A | 40.A |