

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Mã đề thi: 073

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM (7 điểm)

Câu 1. Xét hai điện tích điểm đặt trong không khí. Khi khoảng cách giữa chúng là d và $d + 10$ cm thì lực tương tác điện giữa chúng có độ lớn tương ứng là $2 \cdot 10^{-6}$ N và $5 \cdot 10^{-7}$ N. Giá trị của d là

- A. 5 cm. B. 20 cm. C. 2,5 cm. D. 10 cm.

Câu 2. Khi mắc điện trở $17,2 \Omega$ với một nguồn điện có suất điện động 9 V tạo thành mạch kín thì cường độ dòng điện trong mạch là 0,5 A. Điện trở trong của nguồn điện có giá trị là

- A. 0,8 Ω . B. 0,5 Ω . C. 18,8 Ω . D. 18 Ω .

Câu 3. Tại 20°C , điện trở suất của bạch kim là $1,06 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$. Coi rằng hệ số nhiệt điện trở của bạch kim là không đổi theo nhiệt độ và bằng $3,90 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$. Điện trở suất của bạch kim tại 120°C là

- A. $2,68 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$. B. $1,62 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$. C. $1,47 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$. D. $1,55 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$.

Câu 4. Dòng điện chạy trong một dây dẫn thẳng dài đặt trong không khí có cường độ là 6 A. Cảm ứng từ tại điểm M cách dây dẫn 4 cm có độ lớn là

- A. $9,4 \cdot 10^{-5}$ T. B. $1,9 \cdot 10^{-4}$ T. C. $3 \cdot 10^{-5}$ T. D. $3 \cdot 10^{-3}$ T.

Câu 5. Một vòng dây dẫn kín, phẳng có diện tích 10 cm^2 đặt cố định trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt vòng dây. Cho độ lớn của cảm ứng từ tăng đều từ 0 đến 0,5 T trong khoảng thời gian 0,05 s thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn là

- A. 100 V. B. 0,1 V. C. 1 V. D. 0,01 V.

Câu 6. Chiếu một tia sáng đơn sắc từ không khí tới mặt nước với góc tới 20° , tia khúc xạ đi vào trong nước với góc khúc xạ là r . Biết chiết suất của không khí và của nước đối với ánh sáng đơn sắc này lần lượt là 1 và $\frac{4}{3}$. Giá trị của r là

- A. 45° . B. 27° . C. 15° . D. $0,8^\circ$.

Câu 7. Một chất điểm đang dao động điều hòa với quỹ đạo là đoạn thẳng AB dài 5 cm. Thời gian ngắn nhất để chất điểm đi từ A đến B là 2 s. Biên độ và chu kỳ dao động của chất điểm lần lượt là

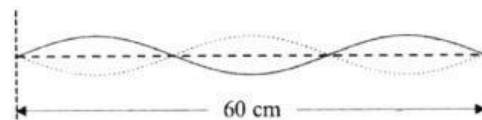
- A. 5 cm và 2 s. B. 2,5 cm và 2 s. C. 2,5 cm và 4 s. D. 5 cm và 4 s.

Câu 8. Một sóng cơ có tần số 50 Hz truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài. Biết khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm trên dây dao động ngược pha nhau là 4 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 50 cm/s. B. 100 cm/s. C. 200 cm/s. D. 400 cm/s.

Câu 9. Hình bên mô tả sóng dừng trên một sợi dây có hai đầu cố định. Sóng lan truyền trên dây với bước sóng là

- A. 10 cm. B. 20 cm. C. 60 cm. D. 40 cm.



Câu 10. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng

- A. $\frac{U_0}{2\omega L}$. B. $\frac{U_0}{\omega L}$. C. 0. D. $\frac{U_0}{\sqrt{2}\omega L}$.

Câu 11. Một máy biến áp lí tưởng có hai cuộn dây với số vòng dây của một cuộn gấp 20 lần số vòng dây của cuộn còn lại. Máy biến áp này **không thể** dùng để

- A. tăng giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều lên 20 lần.
B. giảm giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều xuống 20 lần.
C. giảm giá trị cực đại của điện áp xoay chiều xuống 20 lần.
D. tăng giá trị tần số của điện áp xoay chiều lên 20 lần.

Câu 12. Một mạch dao động lí tưởng gồm tụ điện có điện dung $1 \mu\text{F}$ và cuộn cảm có độ tự cảm 4 mH . Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động riêng của mạch là

- A. 25 Hz. B. 2,5 kHz. C. 60 Hz. D. 15,8 kHz.

Câu 13. Mạch biến điệu trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản có chức năng nào dưới đây?

- A. Biến dao động âm thành dao động điện có cùng tần số.
B. Tạo ra sóng điện từ cao tần.
C. “Trộn” sóng âm tần với sóng mang.
D. Khuếch đại cường độ của sóng mang.

Câu 14. Biết tốc độ của ánh sáng đơn sắc màu đỏ, màu vàng và màu xanh trong thủy tinh lần lượt là v_d , v_v và v_x . Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. $v_v < v_d < v_x$. B. $v_d < v_v < v_x$. C. $v_x < v_v < v_d$. D. $v_x < v_d < v_v$.

Câu 15. Một số thiết bị báo cháy sử dụng cảm biến có thể phát hiện được sóng điện từ có tần số cỡ $6,82 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$. Đây là bức xạ điện từ phát ra từ khí CO_2 nóng sinh ra trong các đám cháy. Bức xạ điện từ này là

- A. tia hồng ngoại. B. tia tử ngoại. C. tia X. D. tia gamma.

Câu 16. Photon của ánh sáng có tần số $6,2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ mang năng lượng có giá trị là

- A. 2,57 eV. B. 2,57 J. C. 4,11 eV. D. 4,11 J.

Câu 17. Biết năng lượng kích hoạt của bán dẫn CdTe là 1,51 eV. Giới hạn quang dẫn của CdTe là

- A. 820 nm. B. 1316 nm. C. 480 nm. D. 702 nm.

Câu 18. Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Khi nguyên tử ở trạng thái dừng có mức năng lượng $-3,40 \text{ eV}$ hấp thụ một photon có năng lượng $2,55 \text{ eV}$ thì nó chuyển lên trạng thái dừng có mức năng lượng

- A. $-0,85 \text{ eV}$. B. $-5,95 \text{ eV}$. C. $-1,33 \text{ eV}$. D. $-8,67 \text{ eV}$.

Câu 19. Hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ gồm

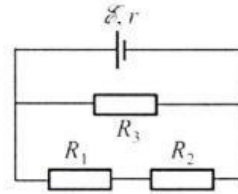
- A. 92 proton và 143 neutron. B. 143 proton và 92 neutron.
C. 92 proton và 235 neutron. D. 235 proton và 92 neutron.

Câu 20. Một hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ “bắt” một neutron rồi vỡ thành một hạt nhân ${}_{39}^{95}\text{Y}$, một hạt nhân ${}_{53}^{138}\text{I}$ và k neutron. Giá trị của k là

- A. 3. B. 4. C. 2. D. 1.

Câu 21. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $E = 6 \text{ V}$; $r = 1 \Omega$; $R_1 = 4 \Omega$; $R_2 = 2 \Omega$ và $R_3 = 6 \Omega$. Bỏ qua điện trở của dây nối. Công suất của nguồn điện là

- A. 12 W. B. 6,75 W.
C. 9 W. D. 3,38 W.

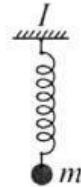


Câu 22. Một vật sáng AB thẳng, cao 3 mm, được đặt trước một thấu kính và vuông góc với trục chính của thấu kính (A nằm trên trục chính) cho ảnh thật có độ cao 9 mm. Biết khoảng cách giữa ảnh và vật là 64 cm. Tiêu cự của thấu kính là

- A. 12 cm. B. 16 cm. C. 24 cm. D. 48 cm.

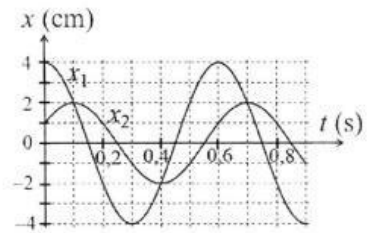
Câu 23. Cho con lắc lò xo được treo thẳng đứng (như hình bên), trong đó vật nặng m có khối lượng 300 g và lò xo (khối lượng không đáng kể) có độ cứng 100 N/m. Ban đầu vật m ở vị trí lò xo không bị biến dạng, truyền cho vật vận tốc theo phương thẳng đứng có độ lớn v_0 , sau đó vật dao động điều hòa. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Để lực do lò xo tác dụng vào điểm treo I không vượt quá 8 N thì giá trị lớn nhất của v_0 là

- A. 0,73 m/s. B. 1,35 m/s. C. 0,91 m/s. D. 0,55 m/s.



Câu 24. Dao động của một vật có khối lượng $m = 100 \text{ g}$ là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có li độ lần lượt là x_1 và x_2 . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của x_1 và x_2 theo thời gian. Lấy $\pi^2 = 10$. Vật m dao động điều hòa với động năng cực đại là

- A. 15,6 mJ. B. 6,7 mJ.
C. 18,8 mJ. D. 11,1 mJ.



Câu 25. Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp dao động cùng pha và cùng biên độ đặt tại hai điểm A và B cách nhau 9,5 cm. M là một điểm ở mặt nước cách A và B lần lượt là 6 cm và 12 cm. Phần tử nước tại M dao động với biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có 3 vân cực đại khác. Số cực đại giao thoa trên đoạn AB là

- A. 9. B. 11. C. 13. D. 15.

Câu 26. Tiến hành thí nghiệm xác định điện dung C của một tụ điện bằng cách mắc tụ điện vào nguồn điện xoay chiều có tần số $f = 50 \pm 2 \text{ (Hz)}$, đo điện áp hiệu dụng U giữa hai đầu tụ điện và cường độ dòng điện I tương ứng đi qua tụ điện. Sau các lần đo, kết quả thu được là $U = 12,4 \pm 0,2 \text{ (V)}$ và $I = 2,1 \pm 0,1 \text{ (A)}$. Bỏ qua sai số dụng cụ. Lấy $\pi = 3,14$. Giá trị của C là

- A. $(5,2 \pm 0,2) \cdot 10^{-4} \text{ (F)}$. B. $(5,4 \pm 0,6) \cdot 10^{-4} \text{ (F)}$.
C. $(18,8 \pm 0,2) \cdot 10^{-3} \text{ (F)}$. D. $(18,8 \pm 0,6) \cdot 10^{-3} \text{ (F)}$.

Câu 27. Trong thí nghiệm Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách giữa màn quan sát và mặt phẳng chứa hai khe là D . M là một điểm trên màn cách vân sáng trung tâm một đoạn 4,4 mm. Khi $D = D_1 \text{ (cm)}$ thì tại M là vân tối thứ 6. Khi $D = D_1 + 30 \text{ (cm)}$ thì tại M là vân sáng bậc 4. Giá trị của λ là

- A. 0,35 μm . B. 0,4 μm . C. 0,5 μm . D. 0,6 μm .

Câu 28. Radon là chất phóng xạ có chu kì bán rã 3,8 ngày. Theo dõi sự phóng xạ của một mẫu chất phóng xạ Radon trong 48 giờ. Trong 1 phút đầu có 100 hạt nhân Radon phóng xạ. Số hạt nhân Radon phóng xạ trong 3 phút cuối là

- A. 69 hạt. B. 208 hạt. C. 250 hạt. D. 300 hạt.

II. PHẢN TỰ LUẬN (3 điểm)

Câu 29. Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) (t tính bằng giây) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp, trong đó $R = 100\sqrt{3} \Omega$, $L = \frac{2}{\pi}$ H và C có giá trị thay đổi được.

a) Hãy tìm biểu thức của cường độ dòng điện qua đoạn mạch khi $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F.

b) Điều chỉnh C để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại. Tìm giá trị điện áp hiệu dụng cực đại đó.

Câu 30. Một lò xo có khối lượng không đáng kể, có độ cứng k . Một đầu lò xo được gắn cố định, một đầu treo một vật nặng nhỏ có khối lượng m . Ban đầu vật nặng ở vị trí cân bằng, kéo vật nặng theo phương thẳng đứng cho đến khi nó cách vị trí cân bằng một khoảng Δl thì thả nhẹ cho nó dao động điều hoà. Cho gia tốc trọng trường là g .

a) Tìm độ biến dạng của lò xo khi vật nặng ở vị trí cân bằng.

b) Một thiết bị báo động có một đèn phát ra tia sáng nằm ngang và một đầu thu tia sáng. Đặt thiết bị sao cho vị trí cân bằng của vật nặng cách tia sáng một khoảng d . Vật nặng làm bằng vật liệu chắn sáng. Thiết bị sẽ báo động khi tia sáng bị vật nặng chắn. Bỏ qua khoảng thời gian chắn tia sáng của vật nặng (vật nặng có kích thước đủ nhỏ). Biết thiết bị báo động sau những khoảng thời gian liên tiếp là $\Delta t, 3\Delta t, \Delta t, 3\Delta t, \dots$. Tìm biểu thức của d và Δt theo $\Delta l, k$ và m .

Cho: hằng số Planck $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Js; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s;
 $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J.

-----HẾT-----