

A. TRẮC NGHIỆM (30 câu – 7,5 điểm)

Câu 1: Công thức tính chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn có chiều dài l tại nơi có gia tốc trọng trường g là:

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

Câu 2: Một sóng cơ có tần số f , truyền trên một sợi dây đàn hồi với tốc độ v và có bước sóng λ . Hệ thức đúng là?

A. $v = \frac{\lambda}{f}$ B. $v = \lambda f$ C. $v = 2\pi\lambda f$ D. $v = \frac{f}{v}$

Câu 3: Trong máy phát điện xoay chiều một pha, nếu rôto có p cặp cực và quay với vận tốc n vòng/phút thì tần số của dòng điện phát ra là

A. $f = \frac{60}{np}$ B. $f = pn$ C. $f = \frac{np}{60}$ D. $f = \frac{60n}{p}$

Câu 4: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$. Giá trị của φ_i bằng

A. $0,75\pi$ B. $0,5\pi$ C. $-0,5\pi$ D. $-0,75\pi$

Câu 5: Gọi N_1 và N_2 là số vòng của cuộn sơ cấp và thứ cấp của một máy biến áp lí tưởng. Nếu mắc hai đầu của cuộn sơ cấp điện áp hiệu dụng là U_1 . Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp sẽ là

A. $U_2 = U_1 \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2$ B. $U_2 = U_1 \frac{N_1}{N_2}$ C. $U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1}$ D. $U_2 = U_1 \sqrt{\frac{N_2}{N_1}}$

Câu 6: Chọn câu đúng nhất. Điều kiện để có dòng điện

- A. có hiệu điện thế. B. có điện tích tự do.
C. có hiệu điện thế đặt vào hai đầu vật dẫn. D. có nguồn điện.

Câu 7: Mạch dao động điện từ dao động tự do với tần số góc riêng là ω . Biết điện tích cực đại trên tụ điện là q_0 , cường độ dòng điện cực đại I_0 qua cuộn dây được tính bằng biểu thức

A. $I_0 = 2\omega q_0$ B. $I_0 = \omega q_0^2$ C. $I_0 = \frac{q_0}{\omega}$ D. $I_0 = \omega q_0$

Câu 8: Chọn phương án đúng. Quang phổ liên tục của một vật nóng sáng

- A. chỉ phụ thuộc vào bản chất của vật.
B. phụ thuộc cả nhiệt độ và bản chất của vật.
C. chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của vật.
D. không phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất của vật.

Câu 9: Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện, công thoát electron A của kim loại, hằng số Planck h và tốc độ ánh sáng trong chân không c là

A. $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$ B. $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$ C. $\lambda_0 = \frac{c}{hA}$ D. $\lambda_0 = \frac{hA}{c}$

Câu 10: Lực tương tác nào sau đây không phải là lực từ?

- A. giữa một nam châm và một dòng điện. B. giữa hai nam châm.
C. giữa hai dòng điện. D. giữa hai điện tích đứng yên.

Câu 11: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 6 \cos \pi t$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Tốc độ lớn nhất của chất điểm trong quá trình dao động là

A. 3π cm/s. B. 6π cm/s. C. 2π cm/s. D. π cm/s.

Câu 12: Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 10^{-5} W/m². Biết cường độ âm chuẩn là

$I_0 = 10^{-12}$ W/m². Mức cường độ âm tại điểm đó là

A. 70 dB. B. 80 dB. C. 60 dB. D. 50 dB

Câu 13: Gọi λ_{ch} , λ_c , λ_l , λ_v lần lượt là bước sóng của các tia chàm, cam, lục, vàng. Sắp xếp thứ tự nào dưới đây là **đúng**?

- A. $\lambda_l > \lambda_v > \lambda_c > \lambda_{ch}$.
 B. $\lambda_c > \lambda_l > \lambda_v > \lambda_{ch}$.
 C. $\lambda_{ch} > \lambda_v > \lambda_l > \lambda_c$.
 D. $\lambda_c > \lambda_v > \lambda_l > \lambda_{ch}$.

Câu 14: Ánh sáng huỳnh quang của một chất có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$. Chiếu vào chất đó bức xạ có bước sóng nào dưới đây sẽ không có sự phát quang?

- A. $0,2 \mu\text{m}$.
 B. $0,3 \mu\text{m}$.
 C. $0,4 \mu\text{m}$.
 D. $0,6 \mu\text{m}$.

Câu 15: Hệ dao động có tần số riêng là f_0 chịu tác dụng của ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn có tần số là f . Tần số dao động cưỡng bức của hệ là

- A. $f - f_0$.
 B. f_0 .
 C. $f + f_0$.
 D. f .

Câu 16: Hiện tượng phát sáng nào sau đây **không** phải là hiện tượng quang – phát quang?

A. Đèn cộc chỉ giới hạn đường được sơn màu đỏ hoặc vàng.

B. Đèn ống thông dụng (đèn huỳnh quang).

C. Viên dạ minh châu (ngọc phát sáng trong bóng tối).

D. Con đom đóm.

Câu 17: Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử Hidro, chuyển động êlectron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều và bán kính quỹ đạo dừng K là r_0 . Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có bán kính r_m đến quỹ đạo dừng có bán kính r_n thì lực tương tác tĩnh điện giữa êlectron và hạt nhân giảm 16 lần. Biết $8r_0 < r_m + r_n < 35r_0$.

Giá trị $r_m - r_n$ là

- A. $-15r_0$.
 B. $-12r_0$.
 C. $15r_0$.
 D. $12r_0$.

Câu 18: Chọn phát biểu **đúng**. Một ống dây có độ tự cảm L ; ống thứ hai có số vòng dây tăng gấp đôi và diện tích mỗi vòng dây giảm một nửa so với ống thứ nhất. Nếu hai ống dây có chiều dài như nhau thì độ tự cảm của ống dây thứ hai là

- A. L .
 B. $2L$.
 C. $0,2L$.
 D. $4L$.

Câu 19: Giả sử một vệ tinh dùng trong truyền thông đang đứng yên so với mặt đất ở một độ cao xác định trong mặt phẳng Xích Đạo Trái Đất; đường thẳng nối vệ tinh với tâm Trái Đất đi qua kinh độ số 0. Coi Trái Đất như một quả cầu, bán kính là 6370 km , khối lượng là $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ và chu kỳ quay quanh trục của nó là 24 giờ; hằng số hấp dẫn $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$. Sóng cực ngắn ($f > 30 \text{ MHz}$) phát từ vệ tinh truyền thẳng đến các điểm nằm trên Xích Đạo Trái Đất trong khoảng kinh độ nào nêu dưới đây?

A. Từ kinh độ $79^{\circ}20'$ Đ đến kinh độ $79^{\circ}20'$ T.
 B. Từ kinh độ $83^{\circ}20'$ T đến kinh độ $83^{\circ}20'$ Đ.

C. Từ kinh độ $85^{\circ}20'$ Đ đến kinh độ $85^{\circ}20'$ T.
 D. Từ kinh độ $81^{\circ}20'$ T đến kinh độ $81^{\circ}20'$ Đ.

Câu 20: Trên vành của một kính lúp có ghi $10\times$, độ tụ của kính lúp này bằng

- A. 10 dp.
 B. 2,5 dp.
 C. 25 dp.
 D. 40 dp.

Câu 21: Một con lắc lò xo nằm ngang dao động theo phương trình

$$x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \quad (x \text{ tính bằng cm; } t \text{ tính bằng s}).$$

Kể từ $t = 0$, lò xo không biến dạng lần đầu tại thời điểm

- A. $\frac{5}{12} \text{ s}$.
 B. $\frac{1}{6} \text{ s}$.
 C. $\frac{2}{3} \text{ s}$.
 D. $\frac{11}{12} \text{ s}$.

Câu 22: Tại một phòng thí nghiệm, học sinh A sử dụng con lắc đơn để đo gia tốc rơi tự do g bằng phép đo gián tiếp. Kết quả đo chu kỳ và chiều dài của con lắc đơn là $T = 1,919 \pm 0,001 \text{ s}$ và $l = 0,900 \pm 0,002 \text{ m}$. Bỏ qua sai số của số π . Cách viết kết quả đo nào sau đây là **đúng**?

- A. $g = 9,648 \pm 0,003 \text{ m/s}^2$.
 B. $g = 9,648 \pm 0,031 \text{ m/s}^2$.
 C. $g = 9,544 \pm 0,003 \text{ m/s}^2$.
 D. $g = 9,544 \pm 0,035 \text{ m/s}^2$.

Câu 23: Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha, cùng tần số, cách nhau $AB = 8 \text{ cm}$ tạo ra hai sóng kết hợp có bước sóng $\lambda = 2 \text{ cm}$. Một đường thẳng (Δ) song song với AB và cách AB một khoảng là 2 cm , cắt đường trung trực của AB tại điểm C. Khoảng cách ngắn nhất từ C đến điểm dao động với biên độ cực tiểu trên (Δ) là

- A. $0,56 \text{ cm}$.
 B. $0,64 \text{ cm}$.
 C. $0,43 \text{ cm}$.
 D. $0,5 \text{ cm}$.

Câu 24: Một sợi dây $AB = 120 \text{ cm}$, hai đầu cố định, khi có sóng dừng ổn định trên sợi dây xuất hiện 5 nút sóng. O là trung điểm dây, M, N là hai điểm trên dây nằm về hai phía của O, với $OM = 5 \text{ cm}$, $ON = 10 \text{ cm}$, tại thời điểm t vận tốc dao động của M là 60 cm/s thì vận tốc dao động của N là:

- A. $30\sqrt{3} \text{ cm/s}$.
 B. $-60\sqrt{3} \text{ cm/s}$.
 C. $60\sqrt{3} \text{ cm/s}$.
 D. 60 cm/s .

Câu 25: Một mạch điện không phân nhánh gồm điện trở $R = 100 \Omega$, cuộn thuần cảm có L thay đổi được và tụ có điện dung C . Mắc mạch vào nguồn có điện áp $u = 100\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ V. Thay đổi L để điện áp hai đầu điện trở có giá trị hiệu dụng $U_R = 100$ V. Cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức là

- A. $i = \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ A. B. $i = \sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ A.
 C. $i = \sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ A. D. $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t)$ A.

Câu 26: Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 100 vòng, diện tích mỗi vòng 600 cm^2 , quay đều quanh trục đối xứng của khung với vận tốc góc 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,2 T. Trục quay vuông góc với các đường cảm ứng từ. Chọn gốc thời gian lúc vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây ngược hướng với vectơ cảm ứng từ. Biểu thức suất điện động cảm ứng trong khung là

- A. $e = 48\pi \sin(4\pi t + \pi)$ V. B. $e = 48\pi \sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ V.
 C. $e = 4,8\pi \sin(4\pi t + \pi)$ V. D. $e = 48\pi \sin\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ V.

Câu 27: Thí nghiệm giao thoa Y – âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe $a = 1 \text{ mm}$. Ban đầu, tại M cách vân trung tâm 5,25 mm người ta quan sát được vân sáng bậc 5. Giữ cố định màn chứa hai khe, di chuyển từ từ màn quan sát ra xa và dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn 0,75 m thì thấy tại M chuyển thành vân tối lần thứ hai. Bước sóng λ có giá trị là

- A. 0,64 μm B. 0,70 μm C. 0,60 μm D. 0,50 μm

Câu 28: Một cái bể sâu 2 m chứa đầy nước. Một tia sáng Mặt Trời rơi vào mặt nước bể dưới góc tới $i = 30^\circ$. Biết chiết suất của nước đối với ánh sáng đỏ và ánh sáng tím lần lượt là $n_d = 1,328$ và $n_t = 1,361$. Bề rộng của quang phổ do tia sáng tạo ra ở đáy bể nằm ngang bằng:

- A. 17,99 mm. B. 22,83 mm. C. 21,16 mm. D. 19,64 mm.

Câu 29: 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 O về quỹ đạo M thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

- A. $12r_0$. B. $16r_0$. C. $25r_0$. D. $9r_0$.

Câu 30: Cho hai điểm A và B cùng nằm trên một đường sức điện do điện tích $q > 0$ gây ra. Biết độ lớn của cường độ điện trường tại A là 36 V/m, tại B là 9 V/m. Xác định cường độ điện trường tại trung điểm M của AB .

- A. 10 V/m. B. 15 V/m. C. 20 V/m. D. 16 V/m.

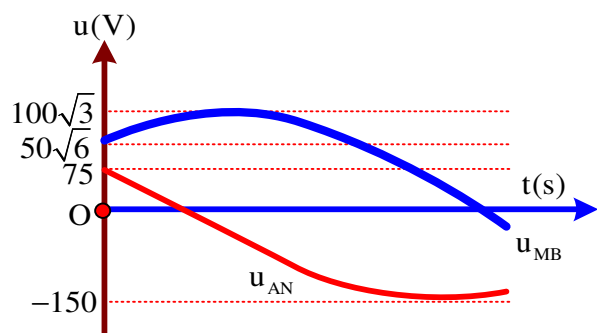
B. TỰ LUẬN (2,5 điểm)

Bài 1: Trên mặt phẳng nằm ngang nhẵn, có một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 40 N/m và vật nhỏ A có khối lượng 0,1 kg. Vật A được nối với vật B có khối lượng 0,3 kg bằng sợi dây mềm, nhẹ, dài. Ban đầu kéo vật B để lò xo giãn 10 cm rồi thả nhẹ. Từ lúc thả đến khi vật A dừng lại lần đầu thì tốc độ trung bình của vật B bằng bao nhiêu?

Bài 2:

Đặt điện áp xoay chiều ổn định $u = U_0 \cos 100\pi t$ V vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L ,

điện trở thuần R và tụ điện có điện dung $C = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F mắc nối tiếp theo đúng thứ tự trên. Gọi M là điểm nối giữa cuộn cảm và điện trở, N là điểm nối giữa điện trở và tụ điện. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB như hình vẽ. Xác định công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB .



Bài 3:

Tại một điểm M có một máy phát điện xoay chiều một pha có công suất phát điện và hiệu điện thế hiệu dụng ở hai cực của máy phát đều không đổi. Nối hai cực của máy phát với một trạm tăng áp có hệ số tăng áp là k đặt tại đó. Từ máy tăng áp điện năng được đưa lên dây tải cung cấp cho một xưởng cơ khí cách xa điểm M . Xưởng

cơ khí có các máy tiện cùng loại công suất khi hoạt động là như nhau. Khi hệ số $k = 2$ thì ở xưởng cơ khí có tối đa 120 máy tiện cùng hoạt động. Khi hệ số $k = 3$ thì ở xưởng cơ khí có tối đa 125 máy tiện cùng hoạt động. Do xảy ra sự cố ở trạm tăng áp người ta phải nối trực tiếp dây tải điện vào hai cực của máy phát điện, khi đó ở xưởng cơ khí có thể cho tối đa bao nhiêu máy tiện cùng hoạt động. Coi rằng chỉ có hao phí trên dây tải điện là đáng kể. Điện áp và dòng điện trên dây tải điện luôn cùng pha.

----- *Hết* -----