

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Cho hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$,
 $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$, độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, khối lượng electron $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (32 câu, từ câu 1 đến câu 32)

Câu 1: Một sóng hình sin có tần số 450 Hz, lan truyền với tốc độ 360 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà các phần tử môi trường tại hai điểm đó dao động ngược pha nhau là

- A. 0,8 m. B. 0,4 m. C. 0,4 cm. D. 0,8 cm.

Câu 2: Ba ánh sáng đơn sắc tím, vàng, đỏ truyền trong nước với tốc độ lần lượt là v_t, v_v, v_d . Hệ thức đúng là

- A. $v_d = v_t = v_v$. B. $v_d < v_t < v_v$. C. $v_d > v_v > v_t$. D. $v_d < v_v < v_t$.

Câu 3: Công thoát electron của một kim loại là 3,74 eV. Giới hạn quang điện của kim loại đó bằng

- A. 0,532 μm . B. 0,232 μm . C. 0,332 μm . D. 0,432 μm .

Câu 4: Tại cùng một nơi trên mặt đất, nếu tần số dao động điều hoà của con lắc đơn chiều dài l là f thì tần số dao động điều hoà của con lắc đơn chiều dài $4l$ là

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

Câu 5: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, dài 60 cm, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 3 bụng sóng, tần số sóng là 100 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 200 m/s. B. 20 m/s. C. 40 m/s. D. 400 m/s.

Câu 6: Cho phản ứng hạt nhân: ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow X + {}_{82}^{206}\text{Pb}$. Hạt X là

- A. ${}_{2}^4\text{He}$. B. ${}_{2}^3\text{He}$. C. ${}_{1}^1\text{H}$. D. ${}_{1}^3\text{H}$.

Câu 7: Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Tia tử ngoại làm phát quang một số chất.
 B. Tia tử ngoại làm đen kính ảnh.
 C. Tia tử ngoại là dòng các electron có động năng lớn.
 D. Tia tử ngoại có một số tác dụng sinh lí: diệt khuẩn, diệt nấm mốc,...

Câu 8: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C . Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở và giữa hai đầu tụ điện lần lượt là $100\sqrt{3} \text{ V}$ và 100 V . Hệ số công suất của đoạn mạch là

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

Câu 9: Cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp của một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây lần lượt là N_1 và N_2 . Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U_1 vào hai đầu cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là U_2 . Hệ thức đúng là

- A. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1 + N_2}{N_1}$. B. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_2}{N_1}$. C. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$. D. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1 + N_2}{N_2}$.

Câu 10: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp. Tổng trở của đoạn mạch là

- A. $\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$. B. $\sqrt{R^2 + \omega L^2}$. C. $\sqrt{R^2 - \omega^2 L^2}$. D. $\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$.

Câu 11: Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Lực cản của môi trường tác dụng lên vật càng nhỏ thì dao động tắt dần càng nhanh.
- B. Cơ năng của vật không thay đổi theo thời gian.
- C. Động năng của vật biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.
- D. Biên độ dao động của vật giảm dần theo thời gian.

Câu 12: Một vật nhỏ dao động điều hoà trên trục Ox. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Ở li độ $x = 2$ cm, vật có động năng gấp 3 lần thế năng. Biên độ dao động của vật là

- A. 3,5 cm.
- B. 4,0 cm.
- C. 2,5 cm.
- D. 6,0 cm.

Câu 13: Hạt nhân coban ${}_{27}^{60}\text{Co}$ có

- A. 60 prôtôn và 27 notron.
- B. 27 prôtôn và 60 notron.
- C. 33 prôtôn và 27 notron.
- D. 27 prôtôn và 33 notron.

Câu 14: Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t$ (U_0 không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở 50Ω , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $0,318$ H và tụ điện có điện dung thay đổi được. Để cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch đạt giá trị cực đại thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện tới giá trị bằng

- A. $42,48 \mu\text{F}$.
- B. $47,74 \mu\text{F}$.
- C. $63,72 \mu\text{F}$.
- D. $31,86 \mu\text{F}$.

Câu 15: Đồng vị X là một chất phóng xạ, có chu kì bán rã T. Ban đầu có một mẫu chất X nguyên chất, hỏi sau bao lâu số hạt nhân đã phân rã bằng một nửa số hạt nhân X còn lại?

- A. $0,71T$.
- B. $0,58T$.
- C. $2T$.
- D. T.

Câu 16: Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox. Khi đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì

- A. độ lớn vận tốc của chất điểm giảm.
- B. động năng của chất điểm giảm.
- C. độ lớn gia tốc của chất điểm giảm.
- D. độ lớn li độ của chất điểm tăng.

Câu 17: Tia hồng ngoại

- A. có tần số lớn hơn tần số của ánh sáng tím.
- B. có cùng bản chất với tia γ .
- C. không có tác dụng nhiệt.
- D. không truyền được trong chân không.

Câu 18: Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 10^{-4} H và tụ điện có điện dung C. Biết tần số dao động riêng của mạch là 100 kHz. Lấy $\pi^2 = 10$. Giá trị của C là

- A. 25 nF.
- B. $0,025$ F.
- C. 250 nF.
- D. $0,25$ F.

Câu 19: Đặt điện áp $u = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở 150Ω , tụ điện có điện dung $\frac{200}{\pi} \mu\text{F}$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{2}{\pi}$ H. Biểu thức cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

- A. $i = 1,8\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A).
- B. $i = 0,8\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A).
- C. $i = 0,8\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A).
- D. $i = 1,8\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A).

Câu 20: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe là $1,2$ mm, khoảng vân trên màn là 1 mm. Nếu tịnh tiến màn ra xa mặt phẳng chứa hai khe thêm 50 cm thì khoảng vân trên màn lúc này là $1,25$ mm. Giá trị của λ là

- A. $0,50 \mu\text{m}$.
- B. $0,48 \mu\text{m}$.
- C. $0,72 \mu\text{m}$.
- D. $0,60 \mu\text{m}$.

Câu 21: Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thống ba dòng điện xoay chiều, gây bởi ba suất điện động xoay chiều có cùng biên độ, cùng tần số nhưng lệch pha nhau từng đôi một là

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

Câu 22: Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp dao động điều hoà cùng pha theo phương thẳng đứng. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Trên mặt nước, trong vùng giao thoa, phần tử tại M dao động với biên độ cực đại khi hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn truyền tới M bằng

- A. một số lẻ lần một phần tư bước sóng.
- B. một số nguyên lần bước sóng.
- C. một số lẻ lần nửa bước sóng.
- D. một số nguyên lần nửa bước sóng.

Câu 23: Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, bán kính quỹ đạo dừng của electron trên quỹ đạo K là r_0 . Bán kính quỹ đạo dừng của electron trên quỹ đạo N là

- A. $16r_0$.
- B. $9r_0$.
- C. $25r_0$.
- D. $4r_0$.

Câu 24: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số f thay đổi được vào hai đầu một cuộn cảm thuần. Khi tần số là 50 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm bằng 3 A. Khi tần số là 60 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm bằng

- A. 4,5 A. B. 2,0 A. C. 2,5 A. D. 3,6 A.

Câu 25: Cho hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, có biên độ là A_1 và A_2 . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên có giá trị lớn nhất bằng

- A. $A_1 + A_2$. B. $2A_1$. C. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$. D. $2A_2$.

Câu 26: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,50 \mu\text{m}$, khoảng cách giữa hai khe là 3 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 3 m. Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp trên màn là

- A. 0,25 mm. B. 0,45 mm. C. 0,50 mm. D. 0,75 mm.

Câu 27: Suất điện động cảm ứng do một máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra có biểu thức $e = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V) (t tính bằng s). Chu kì của suất điện động này là

- A. 0,02 s. B. 0,01 s. C. 50 s. D. 314 s.

Câu 28: Sóng âm không truyền được trong

- A. chất khí. B. chất rắn. C. chất lỏng. D. chân không.

Câu 29: Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox. Trong các đại lượng sau của chất điểm: biên độ, vận tốc, gia tốc, động năng thì đại lượng không thay đổi theo thời gian là

- A. vận tốc. B. động năng. C. gia tốc. D. biên độ.

Câu 30: Khi nói về quá trình lan truyền của sóng điện từ, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Vectơ cường độ điện trường \vec{E} cùng phương với vectơ cảm ứng từ \vec{B} .
 B. Dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn đồng pha nhau.
 C. Sóng điện từ là sóng ngang và mang năng lượng.
 D. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.

Câu 31: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 20 N/m và vật nhỏ có khối lượng m. Con lắc dao động điều hoà với tần số 1,59 Hz. Giá trị của m là

- A. 75 g. B. 200 g. C. 50 g. D. 100 g.

Câu 32: Nguyên tắc hoạt động của quang điện trở dựa vào hiện tượng

- A. quang điện ngoài. B. tán sắc ánh sáng.
 C. quang – phát quang. D. quang điện trong.

II. PHẦN RIÊNG (8 câu)

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (phần A hoặc B)

A. Theo chương trình Chuẩn (8 câu, từ câu 33 đến câu 40)

Câu 33: Khi nói về dao động điện từ trong một mạch dao động LC lí tưởng, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Điện tích của một bản tụ điện biến thiên điều hoà theo thời gian.
 B. Năng lượng điện từ trong mạch biến thiên tuần hoàn theo thời gian.
 C. Điện áp giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hoà theo thời gian.
 D. Cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hoà theo thời gian.

Câu 34: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Trong chân không, photon bay với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s dọc theo các tia sáng.
 B. Photon của mọi ánh sáng đơn sắc đều mang năng lượng như nhau.
 C. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.
 D. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.

Câu 35: Cường độ dòng điện qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 5\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (A) (t tính bằng s). Cường độ dòng điện tức thời tại thời điểm $t = 2012$ s là

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

Câu 36: Hạt nhân urani $^{235}_{92}\text{U}$ có năng lượng liên kết riêng là 7,6 MeV/nuclôn. Độ hụt khối của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ là

- A. 1,754 u. B. 1,917 u. C. 0,751 u. D. 1,942 u.

Câu 37: Một sóng cơ có tần số 50 Hz lan truyền trong môi trường với tốc độ 100 m/s. Bước sóng của sóng là

- A. 150 m. B. 2 m. C. 50 m. D. 0,5 m.

Câu 38: Khi nói về đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm tỉ lệ thuận với tần số của dòng điện qua nó.
B. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1.

C. Điện áp giữa hai đầu cuộn cảm sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện qua nó.

D. Cảm kháng của cuộn cảm tỉ lệ thuận với chu kì của dòng điện qua nó.

Câu 39: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,5 μm , khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 1 m. Trên màn, vân sáng bậc 3 cách vân sáng trung tâm

- A. 3,5 mm. B. 3 mm. C. 4 mm. D. 5 mm.

Câu 40: Gia tốc của một chất điểm dao động điều hoà biến thiên

- A. khác tần số và cùng pha với li độ. B. cùng tần số và ngược pha với li độ.
C. khác tần số và ngược pha với li độ. D. cùng tần số và cùng pha với li độ.

B. Theo chương trình Nâng cao (8 câu, từ câu 41 đến câu 48)

Câu 41: Từ trạng thái nghỉ, một vật rắn bắt đầu quay nhanh dần đều quanh một trục cố định. Sau 2 s đầu tiên, tốc độ góc của vật đạt 60 rad/s. Gia tốc góc của vật có độ lớn là

- A. 30 rad/s². B. 120 rad/s². C. 15 rad/s². D. 60 rad/s².

Câu 42: Công thoát electron của một kim loại là 3,6.10⁻¹⁹ J. Chiều chùm bức xạ có bước sóng 0,30 μm vào kim loại trên. Vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron là

- A. 8,15.10⁵ m/s. B. 9,42.10⁵ m/s. C. 2,18.10⁵ m/s. D. 4,84.10⁶ m/s.

Câu 43: Một vật rắn quay đều quanh một trục cố định với chu kì 2 s. Biết momen quán tính của vật đối với trục quay đó là 0,06 kg.m². Động năng quay của vật bằng

- A. 0,100 J. B. 0,148 J. C. 0,592 J. D. 0,296 J.

Câu 44: Một vật rắn quay đều quanh một trục cố định với tốc độ góc ω . Một điểm trên vật rắn cách trục quay một khoảng R (R \neq 0) có tốc độ dài là

- A. $\frac{\omega^2}{R}$. B. $\frac{\omega}{R}$. C. $\omega^2 R$. D. ωR .

Câu 45: Đồng vị phóng xạ pôlôni ²¹⁰84Po có chu kì bán rã 138 ngày. Lúc t = 0, một mẫu chất ²¹⁰84Po có độ phóng xạ là 2 Ci. Ở thời điểm t = 276 ngày thì độ phóng xạ của mẫu chất đó là

- A. 1,5 Ci. B. 1 Ci. C. 0,5 Ci. D. 0,25 Ci.

Câu 46: Một đĩa tròn quay quanh một trục cố định. Khi tốc độ góc của đĩa là ω thì độ lớn momen động lượng của đĩa đối với trục quay là L. Nếu tốc độ góc của đĩa là $\frac{\omega}{3}$ thì độ lớn momen động lượng của đĩa đối với trục quay bằng

- A. $\frac{L}{9}$. B. 9L. C. 3L. D. $\frac{L}{3}$.

Câu 47: Theo thuyết tương đối, khối lượng tương đối tính của một vật có khối lượng nghỉ m_0 chuyển động với tốc độ v là

- A. $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$. B. $m = \frac{m_0}{1 - \frac{v^2}{c^2}}$. C. $m = m_0(1 - \frac{v^2}{c^2})$. D. $m = m_0\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$.

Câu 48: Một vật nhỏ dao động điều hoà trên trục Ox với tần số góc ω . Ở li độ x, vật có gia tốc là

- A. $-\omega^2 x$. B. $-\omega x^2$. C. $\omega^2 x$. D. ωx^2 .

----- HẾT -----