

Họ, tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

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

Câu 1: Tại thời điểm t , một lượng chất phóng xạ nguyên chất có số hạt nhân N và độ phóng xạ H . Gọi λ là hằng số phóng xạ của chất phóng xạ đó. Mối liên hệ giữa N , H và λ là

- A. $\lambda = HN$. B. $N = \lambda H$. C. $H = Ne^{-\lambda t}$. D. $H = \lambda N$.

Câu 2: Đặt hiệu điện thế $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cường độ dòng điện tức thời chạy trong cuộn cảm là i . Tại cùng một thời điểm thì

- A. dòng điện i nhanh (sớm) pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế u .
 B. dòng điện i ngược pha với hiệu điện thế u .
 C. dòng điện i chậm (trễ) pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế u .
 D. dòng điện i cùng pha với hiệu điện thế u .

Câu 3: Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra từ trường biến thiên.
 B. Điện tích điểm dao động theo thời gian sinh ra điện từ trường trong không gian xung quanh nó.
 C. Điện từ trường lan truyền trong chân không với vận tốc nhỏ hơn vận tốc ánh sáng trong chân không.
 D. Từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra điện trường biến thiên.

Câu 4: Hai dao động điều hoà cùng phương, có phương trình là $x_1 = 3\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm) và

$x_2 = 4\cos(\pi t - \frac{\pi}{3})$ (cm). Hai dao động này

- A. lệch pha nhau góc $\frac{2\pi}{3}$. B. ngược pha nhau.
 C. cùng pha nhau. D. lệch pha nhau góc $\frac{\pi}{3}$.

Câu 5: Chiếu chùm tia sáng đơn sắc hẹp, song song (coi như một tia sáng) từ không khí vào nước với góc tới i ($0^\circ < i < 90^\circ$). Chùm tia khúc xạ truyền vào trong nước

- A. bị tách thành dải các màu như cầu vồng. B. là chùm đơn sắc cùng màu với chùm tia tới.
 C. không đổi hướng so với chùm tia tới. D. với góc khúc xạ lớn hơn góc tới.

Câu 6: Một chất điểm dao động điều hoà trên đoạn thẳng AB. Khi qua vị trí cân bằng, vectơ vận tốc của chất điểm

- A. luôn có chiều hướng đến A. B. có độ lớn cực đại.
 C. bằng không. D. luôn có chiều hướng đến B.

Câu 7: Đặt hiệu điện thế $u = 220\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào hai bản cực của tụ điện có điện dung $10\mu\text{F}$. Dung kháng của tụ điện bằng

- A. $\frac{220\sqrt{2}}{\pi} \Omega$. B. $\frac{100}{\pi} \Omega$. C. $\frac{1000}{\pi} \Omega$. D. $\frac{220}{\pi} \Omega$.

Câu 8: Biết điện tích của electron là $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Điện tích của hạt nhân nguyên tử nitơ $^{14}_7\text{N}$ là

- A. $11,2 \cdot 10^{-19}$ C. B. $-11,2 \cdot 10^{-19}$ C. C. $-22,4 \cdot 10^{-19}$ C. D. $22,4 \cdot 10^{-19}$ C.

Câu 9: Giới hạn quang điện của kim loại xedi là $0,66 \mu\text{m}$. Hiện tượng quang điện **không** xảy ra khi chiếu vào kim loại đó bức xạ

- A. hồng ngoại. B. màu vàng có bước sóng $0,58 \mu\text{m}$.
C. tử ngoại. D. màu đỏ có bước sóng $0,65 \mu\text{m}$.

Câu 10: Sóng điện từ

- A. lan truyền trong mọi môi trường rắn, lỏng, khí với vận tốc $3 \cdot 10^8$ m/s.
B. không truyền được trong chân không.
C. là sóng dọc.
D. là sóng ngang.

Câu 11: Chiếu bức xạ có bước sóng λ tới bề mặt một kim loại. Biết công thoát của electron khỏi mặt kim loại này là A, hằng số Planck là h và vận tốc ánh sáng trong chân không là c. Hiện tượng quang điện xảy ra khi

- A. $\lambda \geq \frac{A}{hc}$. B. $\lambda > \frac{hc}{A}$. C. $\lambda < \frac{A}{hc}$. D. $\lambda \leq \frac{hc}{A}$.

Câu 12: Hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình là $x_1 = 6\cos(10\pi t - \frac{\pi}{4})$ (cm) và

$x_2 = 8\cos(10\pi t + \frac{\pi}{4})$ (cm). Biên độ của dao động tổng hợp hai dao động trên bằng

- A. 14 cm. B. 12 cm. C. 10 cm. D. 2 cm.

Câu 13: Một con lắc đơn có chiều dài ℓ , dao động điều hòa với chu kì T. Gia tốc trọng trường g tại nơi con lắc đơn này dao động là

- A. $g = \frac{4\pi\ell}{T}$. B. $g = \frac{4\pi^2\ell}{T^2}$. C. $g = \frac{T^2\ell}{4\pi^2}$. D. $g = \frac{\ell\pi^2}{4T^2}$.

Câu 14: Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về thuyết photon ánh sáng (thuyết lượng tử ánh sáng)?

- A. Năng lượng của photon trong chùm sáng không phụ thuộc vào tần số ánh sáng đó.
B. Trong chân không, ánh sáng có bước sóng càng lớn thì năng lượng của photon ứng với ánh sáng đó càng lớn.
C. Tần số ánh sáng càng lớn thì năng lượng của photon ứng với ánh sáng đó càng nhỏ.
D. Tần số ánh sáng càng lớn thì năng lượng của photon ứng với ánh sáng đó càng lớn.

Câu 15: Một sóng âm truyền từ không khí vào nước thì

- A. tần số và bước sóng đều thay đổi.
B. tần số thay đổi, còn bước sóng không thay đổi.
C. tần số không thay đổi, còn bước sóng thay đổi.
D. tần số và bước sóng đều không thay đổi.

Câu 16: Dòng điện xoay chiều $i = 3\sin(120\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A) có

- A. tần số 60 Hz. B. tần số 50 Hz.
C. chu kì 0,2 s. D. giá trị hiệu dụng 3 A.

Câu 17: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,75 \mu\text{m}$. Trên màn quan sát thu được hệ vân giao thoa có khoảng vân bằng

- A. 2,00 mm. B. 1,50 mm. C. 3,00 mm. D. 0,75 mm.

Câu 18: Khi nói về động cơ điện không đồng bộ, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Rôto của động cơ quay không đồng bộ với từ trường quay trong động cơ.
B. Biến đổi điện năng của dòng điện xoay chiều thành cơ năng.
C. Tần số quay của rôto bằng tần số của dòng điện xoay chiều qua động cơ.
D. Hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.

Câu 19: Quan sát trên một sợi dây thấy có sóng dừng với biên độ của bụng sóng là a . Tại điểm trên sợi dây cách bụng sóng một phần tư bước sóng có biên độ dao động bằng

- A. a . B. $\frac{a}{4}$. C. $\frac{a}{2}$. D. 0.

Câu 20: Với $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ lần lượt là bước sóng của các bức xạ màu đỏ, màu vàng và màu tím thì

- A. $\lambda_3 > \lambda_1 > \lambda_2$. B. $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$. C. $\lambda_2 > \lambda_1 > \lambda_3$. D. $\lambda_3 > \lambda_2 > \lambda_1$.

Câu 21: Khi nói về tia X (tia Ronghen), phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Tia X có tần số nhỏ hơn tần số tia hồng ngoại.
B. Tia X là bức xạ không nhìn thấy được bằng mắt thường.
C. Tia X có khả năng đâm xuyên.
D. Tia X có bản chất là sóng điện từ.

Câu 22: Một con lắc đơn có chiều dài 1 m, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường 10 m/s^2 . Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động của con lắc này bằng

- A. 0,5 Hz. B. 2 Hz. C. 20 Hz. D. 0,4 Hz.

Câu 23: Phản ứng hạt nhân **không** tuân theo định luật bảo toàn

- A. năng lượng toàn phần. B. khối lượng tĩnh (nghỉ).
C. động lượng. D. điện tích.

Câu 24: Công thoát của electron ra khỏi mặt kim loại canxi (Ca) là 2,76 eV. Biết hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Giới hạn quang điện của kim loại này là

- A. 0,72 μm . B. 0,45 μm . C. 0,66 μm . D. 0,36 μm .

Câu 25: Ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,75 μm ứng với màu

- A. tím. B. lục. C. đỏ. D. chàm.

Câu 26: Đặt hiệu điện thế $u = 50\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) (với ω không đổi) vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở thuần $R = 50 \Omega$, mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Biết cảm kháng của cuộn cảm và điện trở thuần có giá trị bằng nhau. Cường độ dòng điện chạy trong mạch có giá trị

- A. hiệu dụng bằng 1 A. B. cực đại bằng 2 A.
C. cực đại bằng $\sqrt{2}$ A. D. hiệu dụng bằng $\frac{\sqrt{2}}{2}$ A.

Câu 27: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một hiệu điện thế $u = U_0\cos 2\pi ft$. Biết điện trở thuần R , độ tự cảm L của cuộn cảm, điện dung C của tụ điện và U_0 có giá trị không đổi. Thay đổi tần số f của dòng điện thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại khi

- A. $f = 2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$. B. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{CL}}$. C. $f = \frac{1}{2\pi CL}$. D. $f = 2\pi\sqrt{CL}$.

Câu 28: Tại hai điểm A và B trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động theo phương thẳng đứng. Có sự giao thoa của hai sóng này trên mặt nước. Tại trung điểm của đoạn AB, phần tử nước dao động với biên độ cực đại. Hai nguồn sóng đó dao động

- A. cùng pha nhau. B. lệch pha nhau góc $\frac{\pi}{2}$.
C. lệch pha nhau góc $\frac{\pi}{3}$. D. ngược pha nhau.

Câu 29: Một máy biến thế (máy biến áp) gồm cuộn sơ cấp có N_1 vòng, cuộn thứ cấp có N_2 vòng ($N_2 < N_1$). Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U_1 thì hiệu điện thế hiệu dụng (điện áp hiệu dụng) U_2 ở hai đầu cuộn thứ cấp thỏa mãn

- A. $U_2 > U_1$. B. $N_2 U_2 = N_1 U_1$. C. $U_2 = \sqrt{2} U_1$. D. $U_2 < U_1$.

Câu 30: Ban đầu có 50 gam chất phóng xạ nguyên chất của nguyên tố X. Sau 2 giờ kể từ thời điểm ban đầu, khối lượng của chất phóng xạ X còn lại là 12,5 gam. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ X bằng

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

Câu 31: Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không. Biết cuộn cảm có độ tự cảm $L = 0,02 \text{ H}$ và tần số dao động điện từ tự do của mạch là $2,5 \text{ MHz}$. Điện dung C của tụ điện trong mạch bằng

- A. $\frac{10^{-12}}{\pi^2} \text{ F}$. B. $\frac{2 \cdot 10^{-12}}{\pi^2} \text{ F}$. C. $\frac{2 \cdot 10^{-14}}{\pi^2} \text{ F}$. D. $\frac{2 \cdot 10^{-14}}{\pi} \text{ F}$.

Câu 32: Cho phản ứng hạt nhân ${}^6_3\text{Li} + X \rightarrow {}^7_4\text{Be} + {}^1_0\text{n}$. Hạt nhân X là

- A. ${}^4_2\text{He}$. B. ${}^1_1\text{H}$. C. ${}^2_1\text{H}$. D. ${}^3_1\text{H}$.

PHẦN RIÊNG (Thí sinh học theo ban nào phải làm phần đề thi riêng của ban đó).

Phần dành cho thí sinh ban Khoa học Tự nhiên (8 câu, từ câu 33 đến câu 40).

Câu 33: Một vật rắn có momen quán tính đối với trục quay cố định là 10 kg.m^2 , đang quay đều với vận tốc góc 30 vòng/phút. Lấy $\pi^2 = 10$. Động năng quay của vật này bằng

- A. 40 J . B. 25 J . C. 75 J . D. 50 J .

Câu 34: Một vật rắn bắt đầu quay nhanh dần đều quanh một trục cố định. Sau 5 s kể từ lúc bắt đầu quay, vận tốc góc của vật có độ lớn bằng 10 rad/s . Sau 3 s kể từ lúc bắt đầu quay, vật này quay được góc bằng

- A. 3 rad . B. 5 rad . C. 10 rad . D. 9 rad .

Câu 35: Một bánh xe đang đứng yên có trục quay cố định Δ . Dưới tác dụng của momen lực 30 N.m thì bánh xe thu được gia tốc góc $1,5 \text{ rad/s}^2$. Bỏ qua mọi lực cản. Momen quán tính của bánh xe đối với trục quay Δ bằng

- A. 20 kg.m^2 . B. 10 kg.m^2 . C. 40 kg.m^2 . D. 45 kg.m^2 .

Câu 36: Một con lắc vật lý có khối lượng 2 kg , khoảng cách từ trọng tâm của con lắc đến trục quay là 1 m , dao động điều hòa với tần số góc bằng 2 rad/s tại nơi có gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$. Momen quán tính của con lắc này đối với trục quay là

- A. $4,9 \text{ kg.m}^2$. B. $2,5 \text{ kg.m}^2$. C. $9,8 \text{ kg.m}^2$. D. $6,8 \text{ kg.m}^2$.

Câu 37: Một nguồn âm A chuyển động đều, tiến thẳng đến máy thu âm B đang đứng yên trong không khí thì âm mà máy thu B thu được có tần số

- A. nhỏ hơn tần số âm của nguồn âm A .
B. không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động của nguồn âm A .
C. lớn hơn tần số âm của nguồn âm A .
D. bằng tần số âm của nguồn âm A .

Câu 38: Một vật rắn đang quay đều quanh một trục cố định Δ thì một điểm xác định trên vật cách trục quay Δ khoảng $r \neq 0$ có

- A. vector gia tốc hướng tâm không đổi theo thời gian.
B. vector gia tốc toàn phần hướng vào tâm quỹ đạo của điểm đó.
C. độ lớn gia tốc hướng tâm lớn hơn độ lớn gia tốc toàn phần.
D. độ lớn gia tốc toàn phần bằng không.

Câu 39: Một nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái cơ bản, hấp thụ một photon có năng lượng ε_0 và chuyển lên trạng thái dừng ứng với quỹ đạo N của electron. Từ trạng thái này, nguyên tử chuyển về các trạng thái dừng có mức năng lượng thấp hơn thì có thể phát ra photon có năng lượng lớn nhất là

- A. ε_0 . B. $3\varepsilon_0$. C. $2\varepsilon_0$. D. $4\varepsilon_0$.

Câu 40: Một vật rắn đang quay nhanh dần đều quanh một trục cố định Δ xuyên qua vật thì

- A. gia tốc tiếp tuyến của một điểm trên vật rắn (không nằm trên trục quay Δ) có độ lớn tăng dần.
B. tổng các momen lực tác dụng lên vật đối với trục quay Δ bằng không.
C. tổng các momen lực tác dụng lên vật đối với trục quay Δ có giá trị không đổi và khác không.
D. vận tốc góc của một điểm trên vật rắn (không nằm trên trục quay Δ) là không đổi theo thời gian.

Phần dành cho thí sinh ban Khoa học Xã hội và Nhân văn (8 câu, từ câu 41 đến câu 48).

Câu 41: Năng lượng liên kết riêng (năng lượng liên kết trên một nuclôn) của hạt nhân

- A. càng lớn thì hạt nhân càng bền.
B. càng nhỏ thì hạt nhân càng bền.

- C. bằng năng lượng nghỉ của hạt nhân đó.
- D. có giá trị như nhau đối với tất cả các hạt nhân.

Câu 42: Chiếu tia tử ngoại vào một chất lỏng thì chất này phát ra ánh sáng màu lục. Hiện tượng này là hiện tượng

- A. hồ quang điện.
- B. quang điện.
- C. quang dẫn.
- D. phát quang.

Câu 43: Theo tiên đề về trạng thái dừng của Bo, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Bình thường, nguyên tử ở trạng thái dừng có năng lượng thấp nhất gọi là trạng thái cơ bản.
- B. Ở trạng thái dừng, nguyên tử luôn bức xạ do electron luôn chuyển động quanh hạt nhân.
- C. Nguyên tử chỉ tồn tại trong những trạng thái có năng lượng xác định gọi là trạng thái dừng.
- D. Trong các trạng thái dừng, nguyên tử không bức xạ.

Câu 44: Theo các tiên đề của Bo về cấu tạo nguyên tử, khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng (E_n) sang trạng thái dừng có năng lượng (E_m) thấp hơn thì phát ra một photon có năng lượng bằng

- A. E_m .
- B. E_n .
- C. $(E_n - E_m)$.
- D. $(E_n + E_m)$.

Câu 45: Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về phản ứng phân hạch và phản ứng nhiệt hạch?

- A. Phản ứng phân hạch là loại phản ứng hạt nhân thu năng lượng, còn phản ứng nhiệt hạch là loại phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.
- B. Phản ứng phân hạch và phản ứng nhiệt hạch đều là loại phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.
- C. Phản ứng phân hạch và phản ứng nhiệt hạch đều là loại phản ứng hạt nhân thu năng lượng.
- D. Phản ứng phân hạch là loại phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng, còn phản ứng nhiệt hạch là loại phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

Câu 46: Trường hợp nào sau đây là hiện tượng quang điện trong?

- A. Chiếu tia tử ngoại vào chất khí thì chất khí đó phát ra ánh sáng màu lục.
- B. Chiếu tia X (tia Ronghen) vào kim loại làm electron bật ra khỏi bề mặt kim loại đó.
- C. Chiếu tia X (tia Ronghen) vào tấm kim loại làm cho tấm kim loại này nóng lên.
- D. Chiếu tia tử ngoại vào chất bán dẫn làm tăng độ dẫn điện của chất bán dẫn này.

Câu 47: Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không. Khi trong mạch có dao động điện từ tự do với biểu thức điện tích trên bản tụ điện là $q = q_0 \cos(\omega t + \varphi)$ thì giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là

- A. ωq_0 .
- B. $\sqrt{2}\omega q_0$.
- C. $\frac{\omega q_0}{2}$.
- D. $\frac{\omega q_0}{\sqrt{2}}$.

Câu 48: Cho phản ứng hạt nhân ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^1_1\text{H} + {}^A_Z\text{X}$. Nguyên tử số Z và số khối A của hạt nhân X lần lượt là

- A. 6 và 15.
- B. 8 và 15.
- C. 6 và 17.
- D. 8 và 17.

----- HẾT -----