

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Một sợi dây căng ngang đang có sóng dừng. Sóng truyền trên dây có bước sóng λ . Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp là

- A. 2λ . B. $\frac{\lambda}{2}$. C. $\frac{\lambda}{4}$. D. λ .

Câu 2. Tách ra một chùm hẹp ánh sáng Mặt Trời cho rọi xuống mặt nước của một bể bơi. Chùm sáng này đi vào trong nước tạo ra ở đáy bể một dải sáng có màu từ đỏ đến tím. Đây là hiện tượng

- A. giao thoa ánh sáng. B. tán sắc ánh sáng. C. phản xạ ánh sáng. D. nhiễu xạ ánh sáng.

Câu 3. Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Tia hồng ngoại có khả năng gây ra một số phản ứng hóa học.
 B. Bản chất của tia hồng ngoại là sóng điện từ.
 C. Tia hồng ngoại có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của tia X.
 D. Tính chất nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

Câu 4. Đèn LED hiện nay được sử dụng phổ biến nhờ hiệu suất phát sáng cao. Nguyên tắc hoạt động của đèn LED dựa trên hiện tượng

- A. quang - phát quang. B. điện - phát quang. C. hóa - phát quang. D. nhiệt - phát quang.

Câu 5. Tia α là dòng các hạt nhân

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

Câu 6. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cuộn cảm có cảm kháng Z_L và tụ điện có dung kháng Z_C . Tổng trở của đoạn mạch là

- A. $\sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}$. B. $\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$. C. $\sqrt{|R^2 - (Z_L + Z_C)^2|}$. D. $\sqrt{|R^2 - (Z_L - Z_C)^2|}$.

Câu 7. Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ và pha ban đầu lần lượt là A_1 , φ_1 và A_2 , φ_2 . Dao động tổng hợp của hai dao động này có pha ban đầu φ được tính theo công thức

- A. $\tan\varphi = \frac{A_1 \cos\varphi_1 + A_2 \cos\varphi_2}{A_1 \sin\varphi_1 + A_2 \sin\varphi_2}$. B. $\tan\varphi = \frac{A_1 \sin\varphi_1 - A_2 \sin\varphi_2}{A_1 \cos\varphi_1 + A_2 \cos\varphi_2}$.
 C. $\tan\varphi = \frac{A_1 \sin\varphi_1 + A_2 \sin\varphi_2}{A_1 \cos\varphi_1 + A_2 \cos\varphi_2}$. D. $\tan\varphi = \frac{A_1 \sin\varphi_1 + A_2 \sin\varphi_2}{A_1 \cos\varphi_1 - A_2 \cos\varphi_2}$.

Câu 8. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số góc ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Điều kiện để cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch đạt giá trị cực đại là

- A. $\omega^2 LC = R$. B. $\omega LC = 1$. C. $\omega LC = R$. D. $\omega^2 LC = 1$.

Câu 9. Giới hạn quang điện của đồng là $0,30 \mu\text{m}$. Trong chân không, chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng λ vào bề mặt tấm đồng. Hiện tượng quang điện **không** xảy ra nếu λ có giá trị là

- A. $0,40 \mu\text{m}$. B. $0,10 \mu\text{m}$. C. $0,25 \mu\text{m}$. D. $0,20 \mu\text{m}$.

Câu 10. Một sóng cơ hình sin truyền trong một môi trường. Xét trên một hướng truyền sóng, khoảng cách giữa hai phần tử môi trường

- A. dao động ngược pha là một phần tư bước sóng.
 B. gần nhau nhất dao động ngược pha là một bước sóng.
 C. gần nhau nhất dao động cùng pha là một bước sóng.
 D. dao động cùng pha là một phần tư bước sóng.

Câu 11. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ, đang dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Động năng của con lắc đạt giá trị cực tiểu khi

- A. vật đi qua vị trí cân bằng.
- B. lò xo không biến dạng.
- C. lò xo có chiều dài cực đại.
- D. vật có vận tốc cực đại.

Câu 12. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng k dao động điều hòa dọc theo trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Biểu thức xác định lực kéo về tác dụng lên vật ở li độ x là $F = - kx$. Nếu F tính bằng niuton (N), x tính bằng mét (m) thì k tính bằng

- A. N/m^2 .
- B. $N.m$.
- C. $N.m^2$.
- D. N/m .

Câu 13. Khi chiếu ánh sáng đơn sắc màu chàm vào một chất huỳnh quang thì ánh sáng huỳnh quang phát ra **không** thể là ánh sáng

- A. màu lục.
- B. màu đỏ.
- C. màu vàng.
- D. màu tím.

Câu 14. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là Z_L và Z_C . Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. $\frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$.
- B. $\frac{\sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}}{R}$.
- C. $\frac{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{R}$.
- D. $\frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}}$.

Câu 15. Trong nguyên tắc thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, biến điệu sóng điện từ là

- A. trộn sóng điện từ tần số âm với sóng điện từ tần số cao.
- B. tách sóng điện từ tần số âm ra khỏi sóng điện từ tần số cao.
- C. biến đổi sóng điện từ thành sóng cơ.
- D. làm cho biên độ sóng điện từ giảm xuống.

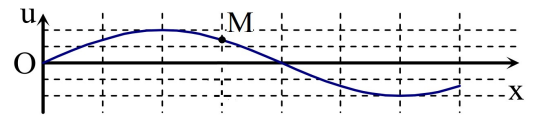
Câu 16. Hạt nhân $^{12}_6C$ được tạo thành bởi các hạt

- A. nơtron và electron.
- B. electron và nuclôn.
- C. prôtôn và nơtron.
- D. prôtôn và electron.

Câu 17. Cho phản ứng hạt nhân: $^4_2He + ^{14}_7N \rightarrow ^1_1H + X$. Số prôtôn và nơtron của hạt nhân X lần lượt là

- A. 8 và 9.
- B. 8 và 17.
- C. 9 và 8.
- D. 9 và 17.

Câu 18. Trên một sợi dây dài đang có sóng ngang hình sin truyền qua theo chiều dương của trục Ox. Tại thời điểm t_0 , một đoạn của sợi dây có hình dạng như hình bên. Hai phần tử dây tại M và O dao động lệch pha nhau



- A. $\frac{\pi}{4}$.
- B. $\frac{\pi}{3}$.
- C. $\frac{3\pi}{4}$.
- D. $\frac{2\pi}{3}$.

Câu 19. Một sóng điện từ truyền qua điểm M trong không gian. Cường độ điện trường và cảm ứng từ tại M biến thiên điều hòa với giá trị cực đại lần lượt là E_0 và B_0 . Khi cảm ứng từ tại M bằng $0,5B_0$ thì cường độ điện trường tại đó có độ lớn là

- A. $0,25E_0$.
- B. E_0 .
- C. $2E_0$.
- D. $0,5E_0$.

Câu 20. Chiếu vào khe hẹp F của máy quang phổ lăng kính một chùm sáng trắng thì

- A. chùm tia sáng ló ra khỏi thấu kính của buồng tối gồm nhiều chùm đơn sắc song song.
- B. chùm tia sáng ló ra khỏi thấu kính của buồng tối gồm nhiều chùm đơn sắc hội tụ.
- C. chùm tia sáng tới hệ tán sắc gồm nhiều chùm đơn sắc hội tụ.
- D. chùm tia sáng tới buồng tối là chùm sáng trắng song song.

Câu 21. Điện áp ở hai đầu một đoạn mạch có biểu thức là $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (V) (t tính bằng s).

Giá trị của u ở thời điểm $t = 5$ ms là

- A. $110\sqrt{2}$ V.
- B. 220 V.
- C. $-110\sqrt{2}$ V.
- D. -220 V.

Câu 22. Cho các tia sau: tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia X và tia γ . Sắp xếp theo thứ tự các tia có năng lượng photon giảm dần là

- A. tia γ , tia X, tia tử ngoại, tia hồng ngoại.
- B. tia γ , tia tử ngoại, tia X, tia hồng ngoại.
- C. tia X, tia γ , tia tử ngoại, tia hồng ngoại.
- D. tia tử ngoại, tia γ , tia X, tia hồng ngoại.

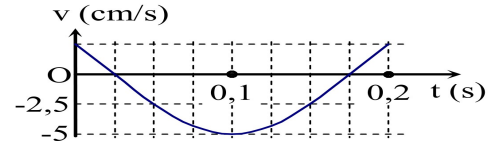
Câu 23. Giới hạn quang dẫn của một chất bán dẫn là $1,88 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn (năng lượng kích hoạt) của chất đó là

- A. $1,056 \cdot 10^{-25} \text{ eV}$. B. $2,2 \cdot 10^{-19} \text{ eV}$. C. $0,66 \cdot 10^{-3} \text{ eV}$. D. $0,66 \text{ eV}$.

Câu 24. Một vật dao động điều hoà trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Vectơ gia tốc của vật

- A. luôn hướng theo chiều chuyển động của vật. B. có độ lớn tỉ lệ thuận với độ lớn li độ của vật.
C. có độ lớn tỉ lệ nghịch với tốc độ của vật. D. luôn hướng ngược chiều chuyển động của vật.

Câu 25. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v theo thời gian t của một vật dao động điều hoà. Phương trình dao động của vật là



- A. $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$. B. $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{40\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$.
C. $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{40\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$. D. $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm)}$.

Câu 26. Chiều một chùm sáng song song hẹp gồm bốn thành phần đơn sắc: đỏ, vàng, lam và tím từ một môi trường trong suốt tới mặt phẳng phân cách với không khí có góc tới 37° . Biết chiết suất của môi trường này đối với ánh sáng đơn sắc: đỏ, vàng, lam và tím lần lượt là 1,643; 1,657; 1,672 và 1,685. Thành phần đơn sắc **không** thể ló ra không khí là

- A. lam và tím. B. đỏ, vàng và lam. C. vàng, lam và tím. D. lam và vàng.

Câu 27. Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc đơn là $99 \pm 1 \text{ (cm)}$, chu kì dao động nhỏ của nó là $2,00 \pm 0,02 \text{ (s)}$. Lấy $\pi^2 = 9,87$ và bỏ qua sai số của số π . Gia tốc trọng trường do học sinh đo được tại nơi làm thí nghiệm là

- A. $9,7 \pm 0,2 \text{ (m/s}^2\text{)}$. B. $9,7 \pm 0,3 \text{ (m/s}^2\text{)}$. C. $9,8 \pm 0,3 \text{ (m/s}^2\text{)}$. D. $9,8 \pm 0,2 \text{ (m/s}^2\text{)}$.

Câu 28. Cho rằng một hạt nhân urani ${}^{235}_{92}\text{U}$ khi phân hạch thì tỏa ra năng lượng là 200 MeV . Lấy $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ và khối lượng mol của urani ${}^{235}_{92}\text{U}$ là 235 g/mol . Năng lượng tỏa ra khi 2 g urani ${}^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch hết là

- A. $10,3 \cdot 10^{23} \text{ J}$. B. $16,4 \cdot 10^{10} \text{ J}$. C. $16,4 \cdot 10^{23} \text{ J}$. D. $9,6 \cdot 10^{10} \text{ J}$.

Câu 29. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện của một mạch dao động LC lí tưởng có phương trình $u = 80 \sin\left(2 \cdot 10^7 t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (V)}$ (t tính bằng s). Kể từ thời điểm $t = 0$, thời điểm hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng 0 lần đầu tiên là

- A. $\frac{\pi}{6} \cdot 10^{-7} \text{ s}$. B. $\frac{7\pi}{6} \cdot 10^{-7} \text{ s}$. C. $\frac{11\pi}{12} \cdot 10^{-7} \text{ s}$. D. $\frac{5\pi}{12} \cdot 10^{-7} \text{ s}$.

Câu 30. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Biết khoảng cách giữa hai khe là $0,6 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m . Trên màn, hai điểm M và N nằm khác phía so với vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt là $5,9 \text{ mm}$ và $9,7 \text{ mm}$. Trong khoảng giữa M và N có số vân sáng là

- A. 8. B. 9. C. 7. D. 6.

Câu 31. Cho phản ứng hạt nhân ${}^{12}_6\text{C} + \gamma \rightarrow 3 {}^4_2\text{He}$. Biết khối lượng của ${}^{12}_6\text{C}$ và ${}^4_2\text{He}$ lần lượt là $11,9970 \text{ u}$ và $4,0015 \text{ u}$; lấy $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng nhỏ nhất của photon ứng với bức xạ γ để phản ứng xảy ra có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 9 MeV . B. 7 MeV . C. 6 MeV . D. 8 MeV .

Câu 32. Một máy phát điện xoay chiều ba pha đang hoạt động ổn định. Suất điện động trong ba cuộn dây của phần ứng có giá trị e_1, e_2 và e_3 . Ở thời điểm mà $e_1 = 30 \text{ V}$ thì $|e_2 - e_3| = 30 \text{ V}$. Giá trị cực đại của e_1 là

- A. $45,1 \text{ V}$. B. $34,6 \text{ V}$. C. $51,9 \text{ V}$. D. $40,2 \text{ V}$.

Câu 33. Một nguồn âm điểm S phát âm đẳng hướng với công suất không đổi trong một môi trường không hấp thụ và không phản xạ âm. Lúc đầu, mức cường độ âm do S gây ra tại điểm M là L (dB). Khi cho S tiến lại gần M thêm một đoạn 60 m thì mức cường độ âm tại M lúc này là L + 6 (dB). Khoảng cách từ S đến M lúc đầu là

- A. 40 m. B. 80,6 m. C. 120,3 m. D. 200 m.

Câu 34. Một con lắc lò xo dao động tắt dần trên mặt phẳng nằm ngang. Cứ sau mỗi chu kì biên độ giảm 2%. Góc thế năng tại vị trí của vật mà lò xo không biến dạng. Phần trăm cơ năng của con lắc bị mất đi trong hai dao động toàn phần liên tiếp có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 8%. B. 7%. C. 4%. D. 10%.

Câu 35. Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Êlectron trong nguyên tử chuyển từ quỹ đạo dừng m_1 về quỹ đạo dừng m_2 thì bán kính giảm $27r_0$ (r_0 là bán kính Bo), đồng thời động năng của êlectron tăng thêm 300%. Bán kính của quỹ đạo dừng m_1 có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

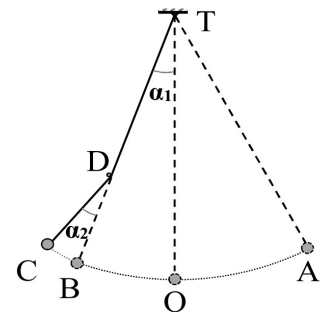
- A. $30r_0$. B. $60r_0$. C. $40r_0$. D. $50r_0$.

Câu 36. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị cực đại là 100 V vào hai đầu cuộn cảm thuần thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = 2\cos 100\pi t$ (A). Khi cường độ dòng điện $i = 1$ A thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn bằng

- A. $50\sqrt{3}$ V. B. $50\sqrt{2}$ V. C. 100 V. D. 50 V.

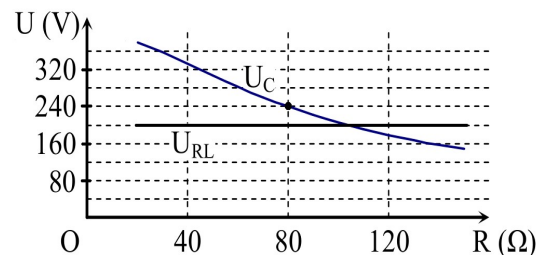
Câu 37. Một con lắc đơn có chiều dài 1,92 m treo vào điểm T cố định. Từ vị trí cân bằng O, kéo con lắc về bên phải đến A rồi thả nhẹ. Mỗi khi vật nhỏ đi từ phải sang trái ngang qua B thì dây vướng vào đinh nhỏ tại D, vật dao động trên quỹ đạo AOBC (được minh họa bằng hình bên). Biết $TD = 1,28$ m và $\alpha_1 = \alpha_2 = 4^\circ$. Bỏ qua mọi ma sát. Lấy $g = \pi^2$ (m/s²). Chu kì dao động của con lắc là

- A. 1,60 s. B. 2,77 s. C. 2,26 s. D. 2,61 s.



Câu 38. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự gồm biến trở R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C. Gọi U_{RL} là điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch gồm R và L, U_C là điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện C. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của U_{RL} và U_C theo giá trị của biến trở R. Khi giá trị của R bằng 80 Ω thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu biến trở có giá trị là

- A. 160 V. B. 180 V. C. 120 V. D. 140 V.



Câu 39. Giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại A và B. Hai nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha và cùng tần số 10 Hz. Biết $AB = 20$ cm, tốc độ truyền sóng ở mặt nước là 0,3 m/s. Ở mặt nước, gọi Δ là đường thẳng đi qua trung điểm của AB và hợp với AB một góc 60° . Trên Δ có bao nhiêu điểm mà các phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại?

- A. 9 điểm. B. 11 điểm. C. 13 điểm. D. 7 điểm.

Câu 40. Điện năng được truyền từ một trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Biết đoạn mạch tại nơi tiêu thụ (cuối đường dây tải điện) tiêu thụ điện với công suất không đổi và có hệ số công suất luôn bằng 0,8. Để tăng hiệu suất của quá trình truyền tải từ 80% lên 90% thì cần tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện lên

- A. 1,41 lần. B. 1,46 lần. C. 1,33 lần. D. 1,38 lần.

----- HẾT -----