BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐỀ THI THAM KHẢO
(Đề thi có 04 trang)

KỲ THI TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG NĂM 2022
Bài thi: KHOA HỌC TỰ NHIÊN
Môn thi thành phần: VẬT LÍ
Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Họ, tên thí sinh: .....
Số báo danh: .....

Câu 1: Khi một nhạc cụ phát ra một âm cơ bản có tần số f_0 thì nhạc cụ đó đồng thời phát ra một loạt các họa âm có tần số $2f_0$, $3f_0$, $4f_0$... Họa âm thứ hai có tần số là
A. $4f_0$. **B.** f_0. **C.** $3f_0$. **D.** $2f_0$.

Câu 2: Trong hệ SI, đơn vị của cường độ dòng điện là
A. oát (W). **B.** ampe (A). **C.** culông (C). **D.** vôn (V).

Câu 3: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng a và cách màn quan sát một khoảng D. Chiếu sáng các khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Trên màn, khoảng cách từ vị trí có vân sáng đến vân trung tâm là
A. $x = k\dfrac{\lambda D}{a}$ với $k = 0, 1, 2,...$
B. $x = \left(k + \dfrac{1}{2}\right)\dfrac{\lambda a}{D}$ với $k = 0, 1, 2,...$
C. $x = k\dfrac{\lambda a}{D}$ với $k = 0, 1, 2,...$
D. $x = \left(k + \dfrac{1}{2}\right)\dfrac{\lambda D}{a}$ với $k = 0, 1, 2,...$

Câu 4: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là Z_L và Z_C. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha hơn cường độ dòng điện trong mạch khi
A. $Z_L = \dfrac{Z_C}{3}$. **B.** $Z_L < \dfrac{Z_C}{4}$. **C.** $Z_L = Z_C$. **D.** $Z_L > Z_C$.

Câu 5: Một con lắc đơn có vật nhỏ khối lượng m đang dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường g. Khi vật qua vị trí có li độ góc α thì thành phần của trọng lực tiếp tuyến với quỹ đạo của vật có giá trị là $P_t = -mg\alpha$. Đại lượng P_t là
A. lực ma sát. **B.** chu kì của dao động. **C.** lực kéo về. **D.** biên độ của dao động.

Câu 6: Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có pha ban đầu là φ_1 và φ_2. Hai dao động cùng pha khi hiệu $\varphi_2 - \varphi_1$ có giá trị bằng
A. $\left(2n + \dfrac{1}{4}\right)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2,...$
B. $2n\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2,...$
C. $(2n + 1)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2,...$
D. $\left(2n + \dfrac{1}{2}\right)\pi$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2,...$

Câu 7: Trong y học, tia nào sau đây thường được sử dụng để tiệt trùng các dụng cụ phẫu thuật?
A. Tia α. **B.** Tia γ. **C.** Tia tử ngoại. **D.** Tia hồng ngoại.

Câu 8: Trong sự truyền sóng cơ, tốc độ lan truyền dao động trong môi trường được gọi là
A. bước sóng. **B.** biên độ của sóng. **C.** năng lượng sóng. **D.** tốc độ truyền sóng.

Câu 9: Số prôtôn có trong hạt nhân ${}^{6}_{3}\text{Li}$ là
A. 2. **B.** 9. **C.** 6. **D.** 3.

Câu 10: Một dòng điện xoay chiều hình sin có cường độ cực đại là I_0 và cường độ hiệu dụng là I. Công thức nào sau đây đúng?
A. $I = 2I_0$. **B.** $I = \dfrac{I_0}{2}$. **C.** $I = \sqrt{2}I_0$. **D.** $I = \dfrac{I_0}{\sqrt{2}}$.

Câu 11: Tia laze được dùng
A. trong y học để chiếu điện, chụp điện. **B.** để kiểm tra hành lí của hành khách đi máy bay.
C. để tìm khuyết tật bên trong các vật đúc bằng kim loại. **D.** trong các đầu đọc đĩa CD, đo khoảng cách.

Câu 12: Một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp nhỏ hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp. Khi hoạt động ở chế độ có tải, máy biến áp này có tác dụng làm

A. giảm giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều. **B.** giảm tần số của dòng điện xoay chiều.

C. tăng giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều. **D.** tăng tần số của dòng điện xoay chiều.

Câu 13: Hiện tượng nào sau đây được ứng dụng để đúc điện?

A. Hiện tượng nhiệt điện. **B.** Hiện tượng điện phân.

C. Hiện tượng siêu dẫn. **D.** Hiện tượng đoản mạch.

Câu 14: Dao động cưỡng bức có biên độ

A. không đổi theo thời gian. **B.** giảm liên tục theo thời gian.

C. biến thiên điều hòa theo thời gian. **D.** tăng liên tục theo thời gian.

Câu 15: Bộ phận nào sau đây có trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản?

A. Ống chuẩn trực. **B.** Mạch biến điệu. **C.** Buồng tối. **D.** Mạch chọn sóng.

Câu 16: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k đang dao động điều hòa. Khi vật qua vị trí có li độ x thì gia tốc của vật là

A. $a = -\frac{k}{2m}x$. **B.** $a = -\frac{m}{2k}x$. **C.** $a = -\frac{m}{k}x$. **D.** $a = -\frac{k}{m}x$.

Câu 17: Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Với mỗi ánh sáng đơn sắc, các phôtôn đều mang năng lượng như nhau.

B. Trong chân không, phôtôn bay với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s dọc theo các tia sáng.

C. Phôtôn tồn tại cả trong trạng thái chuyển động và trạng thái đứng yên.

D. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là phôtôn.

Câu 18: Gọi m_p là khối lượng của prôtôn, m_n là khối lượng của nơtron, m_X là khối lượng của hạt nhân ${}^{A}_{Z}X$ và c là tốc độ của ánh sáng trong chân không. Đại lượng $W_{lk} = [Zm_p + (A-Z)m_n - m_X]c^2$ được gọi là

A. năng lượng liên kết riêng của hạt nhân. **B.** khối lượng nghỉ của hạt nhân.

C. độ hụt khối của hạt nhân. **D.** năng lượng liên kết của hạt nhân.

Câu 19: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Biết sóng truyền trên mặt nước với bước sóng λ. Ở mặt nước, M là điểm cực tiểu giao thoa cách hai nguồn những khoảng là d_1 và d_2. Công thức nào sau đây đúng?

A. $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{4}\right)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2,...$ **B.** $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{3}\right)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2,...$

C. $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2,...$ **D.** $d_2 - d_1 = k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2,...$

Câu 20: Khi nói về ánh sáng đơn sắc, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Ánh sáng Mặt Trời không phải là ánh sáng đơn sắc.

B. Trong chân không, mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.

C. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.

D. Ánh sáng đơn sắc bị đổi màu khi truyền qua lăng kính.

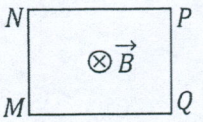
Câu 21: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần thì cảm kháng và tổng trở của đoạn mạch lần lượt là Z_L và Z. Hệ số công suất của đoạn mạch là $\cos\varphi$. Công thức nào sau đây đúng?

A. $\cos\varphi = \frac{R}{2Z_L}$. **B.** $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$. **C.** $\cos\varphi = \frac{2Z_L}{R}$. **D.** $\cos\varphi = \frac{Z}{R}$.

Câu 22: Trong điện trường đều có cường độ E, hai điểm M và N cùng nằm trên một đường sức và cách nhau một khoảng d. Biết đường sức điện có chiều từ M đến N, hiệu điện thế giữa M và N là U_{MN}. Công thức nào sau đây đúng?

A. $U_{MN} = Ed$. **B.** $U_{MN} = \frac{E}{d}$. **C.** $U_{MN} = \frac{1}{2}Ed$. **D.** $U_{MN} = \frac{d}{E}$.

Câu 23: Một khung dây dẫn kín hình chữ nhật *MNPQ* đặt cố định trong từ trường đều. Hướng của từ trường $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây như hình bên. Trong khung dây có dòng điện chạy theo chiều *MNPQM*. Lực từ tác dụng lên cạnh *MN* cùng hướng với



A. vectơ $\overrightarrow{PQ}$. **B.** vectơ $\overrightarrow{NP}$. **C.** vectơ $\overrightarrow{QM}$. **D.** vectơ $\overrightarrow{MN}$.

Câu 24: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m. Khi con lắc dao động điều hòa với biên độ 4 cm thì động năng cực đại của con lắc là

A. 0,25 J. **B.** 0,08 J. **C.** 0,32 J. **D.** 0,04 J.

Câu 25: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 600 nm. Hai khe hẹp cách nhau một khoảng a và cách màn quan sát một khoảng D với $D = 1200a$. Trên màn, khoảng vân giao thoa là

A. 0,68 mm. **B.** 0,50 mm. **C.** 0,72 mm. **D.** 0,36 mm.

Câu 26: Cho phản ứng nhiệt hạch ${}_1^1\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He}$. Biết khối lượng của ${}_1^1\text{H}$; ${}_1^3\text{H}$ và ${}_2^4\text{He}$ lần lượt là 1,0073 u; 3,0155 u và 4,0015 u. Lấy 1 u = 931,5 MeV/c^2. Năng lượng tỏa ra của phản ứng này là

A. 25,5 MeV. **B.** 23,8 MeV. **C.** 19,8 MeV. **D.** 21,4 MeV.

Câu 27: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 20 Ω mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần thì cảm kháng của đoạn mạch là 30 Ω. Độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện trong mạch là

A. 0,588 rad. **B.** 0,983 rad. **C.** 0,563 rad. **D.** 0,337 rad.

Câu 28: Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Coi rằng không có sự tiêu hao năng lượng điện từ trong mạch. Khi năng lượng điện trường của mạch là 1,32 mJ thì năng lượng từ trường của mạch là 2,58 mJ. Khi năng lượng điện trường của mạch là 1,02 mJ thì năng lượng từ trường của mạch là

A. 2,41 mJ. **B.** 2,88 mJ. **C.** 3,90 mJ. **D.** 1,99 mJ.

Câu 29: Trong chân không, một tia X và một tia hồng ngoại có bước sóng lần lượt là 0,2 nm và 820 nm. Tỉ số giữa năng lượng mỗi phôtôn của tia X và năng lượng mỗi phôtôn của tia hồng ngoại là

A. $4{,}8.10^3$. **B.** $8{,}2.10^3$. **C.** $4{,}1.10^3$. **D.** $2{,}4.10^3$.

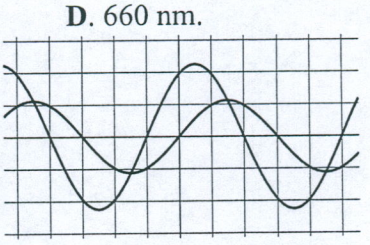
Câu 30: Biết cường độ âm chuẩn là 10^{-12} W/m^2. Tại một điểm có cường độ âm là 10^{-8} W/m^2 thì mức cường độ âm tại đó là

A. 10 B. **B.** 8 B. **C.** 4 B. **D.** 6 B.

Câu 31: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau 0,6 mm và cách màn quan sát 1,2 m. Chiếu sáng các khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Trên màn, M và N là hai vị trí của 2 vân sáng. Biết $MN = 7{,}7$ mm và khoảng cách giữa 2 vân tối xa nhau nhất trong khoảng MN là 6,6 mm. Giá trị của λ là

A. 385 nm. **B.** 715 nm. **C.** 550 nm. **D.** 660 nm.

Câu 32: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Để xác định hệ số công suất của đoạn mạch này, một học sinh dùng dao động kí điện tử để hiển thị đồng thời đồ thị điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch và điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở R và cho kết quả như hình bên (các đường hình sin). Hệ số công suất của đoạn mạch này là



A. 0,50. **B.** 1,0. **C.** 0,71. **D.** 0,87.

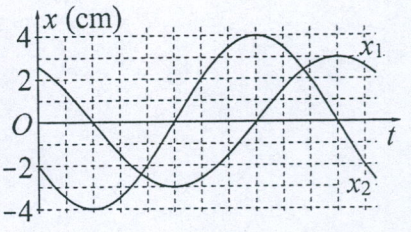
Câu 33: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp, trong đó tụ điện có điện dung C thay đổi được. Thay đổi C để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại, giá trị cực đại này là 100 V. Khi đó, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R có thể nhận giá trị lớn nhất là

A. 71 V. **B.** 50 V. **C.** 60 V. **D.** 35 V.

Câu 34: Một sợi dây đàn hồi AB căng ngang có đầu B cố định, đầu A nối với một máy rung. Khi máy rung hoạt động, đầu A dao động điều hòa thì trên dây có sóng dừng với 4 bụng sóng. Đầu A được coi là một nút sóng. Tăng tần số của máy rung thêm một lượng 24 Hz thì trên dây có sóng dừng với 6 bụng sóng. Biết tốc độ truyền sóng trên dây không đổi. Tần số nhỏ nhất của máy rung để trên dây có sóng dừng là

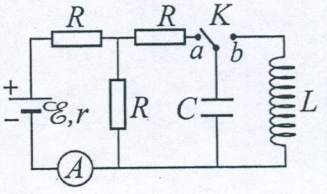
A. 4 Hz. **B.** 10 Hz. **C.** 12 Hz. **D.** 6 Hz.

Câu 35: Dao động của một vật có khối lượng 100 g là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương có li độ 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 t. Theo phương pháp giản đồ Fre-nen, dao động của vật được biểu diễn bởi một vectơ quay. Biết tốc độ góc của vectơ này là $\frac{5\pi}{3}$ rad/s. Động năng của vật ở thời điểm $t = 0{,}5$ s bằng



A. 2,2 mJ. **B.** 4,4 mJ. **C.** 3,4 mJ. **D.** 1,2 mJ.

Câu 36: Dùng mạch điện như hình bên để tạo dao động điện từ, trong đó $\mathscr{E} = 5$ V, $r = 1\ \Omega$ và các điện trở R giống nhau. Bỏ qua điện trở của ampe kế. Ban đầu khóa K đóng ở chốt a, số chỉ của ampe kế là 1 A. Chuyển K đóng vào chốt b, trong mạch LC có dao động điện từ. Biết rằng, khoảng thời gian ngắn nhất để từ thông riêng của cuộn cảm giảm từ giá trị cực đại Φ_0 xuống 0 là τ. Giá trị của biểu thức $\frac{\pi\Phi_0}{\tau}$ bằng



A. 4,0 V. **B.** 2,0 V. **C.** 2,8 V. **D.** 5,7 V.

Câu 37: Để xác định tuổi của một cổ vật bằng gỗ, các nhà khoa học đã sử dụng phương pháp xác định tuổi theo lượng ^{14}C. Khi cây còn sống, nhờ sự trao đổi chất với môi trường nên tỉ số giữa số nguyên tử ^{14}C và số nguyên tử ^{12}C có trong cây tuy rất nhỏ nhưng luôn không đổi. Khi cây chết, sự trao đổi chất không còn nữa trong khi ^{14}C là chất phóng xạ β^- với chu kì bán rã 5730 năm nên tỉ số giữa số nguyên tử ^{14}C và số nguyên tử ^{12}C có trong gỗ sẽ giảm. Một mảnh gỗ của cổ vật có số phân rã của ^{14}C trong 1 giờ là 497. Biết rằng với mảnh gỗ cùng khối lượng của cây cùng loại khi mới chặt thì số phân rã của ^{14}C trong 1 giờ là 921. Tuổi của cổ vật là

A. 1500 năm. **B.** 5100 năm. **C.** 8700 năm. **D.** 3600 năm.

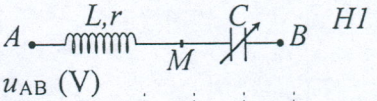
Câu 38: Ở một nơi trên mặt đất, hai con lắc đơn có chiều dài ℓ và 4ℓ đang dao động điều hòa trong cùng một mặt phẳng thẳng đứng với cùng biên độ góc $\alpha_0 = 10{,}0^\circ$. Quan sát các con lắc dao động thì thấy rằng: khi các dây treo của hai con lắc song song với nhau thì li độ góc của mỗi con lắc chỉ có thể nhận giá trị α_1 hoặc giá trị α_2 hoặc giá trị α_3 ($\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$). Giá trị của α_3 là

A. $8{,}7^\circ$. **B.** $7{,}1^\circ$. **C.** $9{,}4^\circ$. **D.** $7{,}9^\circ$.

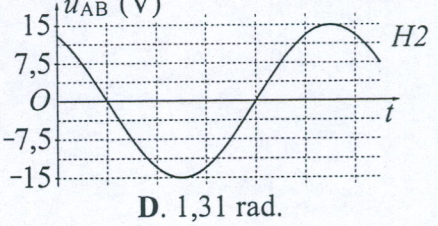
Câu 39: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Trên đoạn thẳng AB quan sát được 13 điểm cực đại giao thoa. Ở mặt nước, đường tròn (C) có tâm O thuộc đường trung trực của AB và bán kính a không đổi (với $2a < AB$). Khi dịch chuyển (C) trên mặt nước sao cho tâm O luôn nằm trên đường trung trực của AB thì thấy trên (C) có tối đa 12 điểm cực đại giao thoa. Khi trên (C) có 12 điểm cực đại giao thoa thì trong số đó có 4 điểm mà phần tử tại đó dao động cùng pha với hai nguồn. Độ dài đoạn thẳng AB **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. $4{,}3a$. **B.** $4{,}1a$. **C.** $4{,}5a$. **D.** $4{,}7a$.

Câu 40: Cho mạch điện như hình *H1*, trong đó tụ điện có điện dung C thay đổi được. Hình *H2* là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp u_{AB} giữa hai điểm A và B theo thời gian t. Biết rằng, khi $C = C_1$ thì điện áp giữa hai đầu cuộn dây là $u_{AM} = 15\cos(100\pi t + \varphi)$ (V), khi $C = C_2$ thì điện áp giữa hai đầu tụ điện là $u_{MB} = 10\sqrt{3}\cos\left(100\pi t - \frac{\varphi}{2} + \frac{\pi}{4}\right)$ (V). Giá trị của φ là



H1



H2

A. 0,71 rad. **B.** 1,57 rad. **C.** 1,05 rad. **D.** 1,31 rad.

---------- **HẾT** ----------