



ĐỀ THI ĐGNL – ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI

Câu 1: [VNA] Để đảm bảo sức khỏe cho công nhân, mức cường độ âm trong một nhà máy phải giữ sao cho không vượt quá 85 dB. Biết cường độ âm chuẩn là 10^{12} W/m^2 . Cường độ âm cực đại mà nhà máy đó quy định gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. $8,5 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2$ B. $3,16 \cdot 10^{-21} \text{ W/m}^2$ C. $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$ D. $3,16 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$

Câu 2: [VNA] Một anten có dạng tròn với đường kính 11 cm. Anten được đặt tại nơi từ trường đều theo phương vuông góc với mặt phẳng vòng dây. Từ trường thay đổi với tốc độ 0,16 T/s. Độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong anten gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. $3,04 \cdot 10^{-3} \text{ V}$ B. $6,08 \cdot 10^{-3} \text{ V}$ C. 152 V D. $1,52 \cdot 10^{-3} \text{ V}$

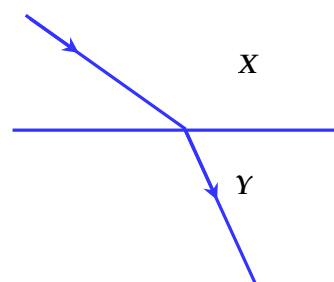
Câu 3: [VNA] Người ta sản xuất ra các loại công tắc điện có đặc điểm nào sau đây: khi đèn trong phòng tắt đi ta thấy nút bấm của công tắc phát ra ánh sáng xanh. Sự phát sáng này có thể kéo dài hàng giờ, rất thuận tiện cho việc tìm công tắc bật đèn trong đêm. Sự phát quang này là hiện tượng

- A. quang điện B. quang dẫn C. lân quang D. huỳnh quang

Câu 4: [VNA] Để bóng đèn loại 100 V - 50 W sáng bình thường khi mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế 220 V người ta cần mắc nối tiếp bóng đèn một điện trở có giá trị bằng

- A. 120 Ω B. 240 Ω C. 250 Ω D. 200 Ω

Câu 5: [VNA] Một tia sáng đơn sắc truyền từ môi trường trong suốt X sang môi trường trong suốt Y được biểu diễn như hình bên. Nhận định nào sau đây là đúng khi tia sáng truyền từ môi trường X sang môi trường Y?



- A. cả tốc độ truyền sáng và tần số ánh sáng đều tăng
 B. cả tốc độ truyền sáng và bước sóng ánh sáng đều tăng
 C. cả tốc độ truyền sáng và bước sóng ánh sáng đều giảm
 D. cả tốc độ truyền sáng và tần số ánh sáng đều giảm

Câu 6: [VNA] Hai điện tích điểm đặt gần nhau trong chân không, lực tương tác giữa chúng có độ lớn là F. Nếu đặt hai điện tích vào môi trường điện môi đồng tính có hằng số điện môi $\epsilon = 4$ với khoảng cách như cũ thì lực tác dụng giữa hai điện tích bây giờ có độ lớn là

- A. F/4 B. F/2 C. 4F D. 2F

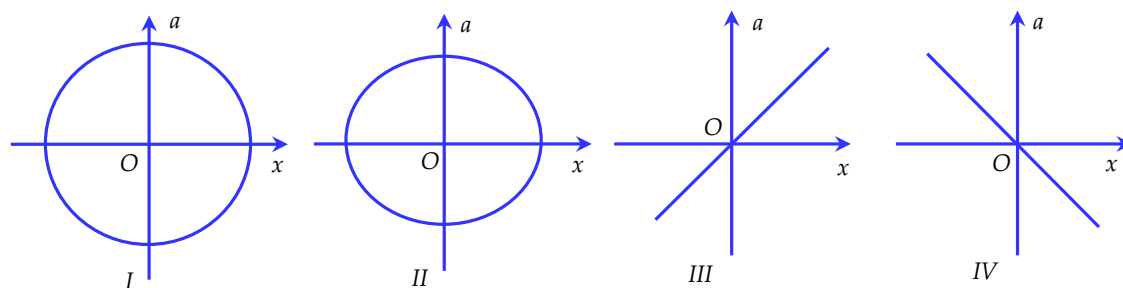
Câu 7: [VNA] Một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$, t tính bằng giây (s). Vào một thời điểm nào đó khi điện áp tức thời bằng $-200\sqrt{2} \text{ V}$ thì sau đó một khoảng thời gian ngắn nhất tính từ thời điểm trên là bao nhiêu để điện áp tức thời bằng $100\sqrt{6} \text{ V}$?

- A. 1/150 s B. 1/300 s C. 1/120 s D. 1/600 s

Câu 8: [VNA] Sau những cơn mưa chúng ta có thể quan sát thấy cầu vồng. Hiện tượng này xảy ra là do hiện tượng

- A. quang phát quang B. hấp thụ ánh sáng C. đảo vạch quang phổ D. tán sắc ánh sáng

Câu 9: [VNA] Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Đồ thị nào dưới đây biểu diễn đúng sự phụ thuộc của gia tốc a vào li độ x của vật?



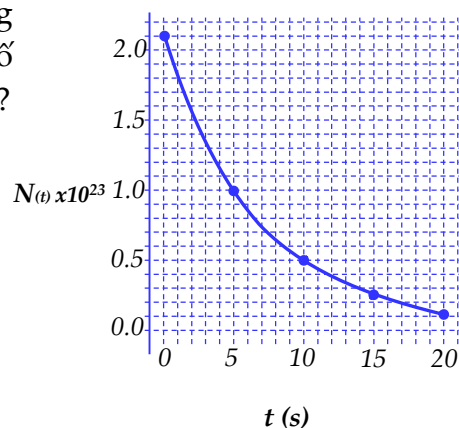
- A. Đồ thị I B. Đồ thị IV C. Đồ thị III D. Đồ thị II

Câu 10: [VNA] Hạt nhân đồng vị cacbon $^{14}_6\text{C}$ có khối lượng là 13,9999u. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{14}_6\text{C}$ gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 17,6 MeV B. 7,5 MeV C. 5,3 MeV D. 105,5 MeV

Câu 11: [VNA] Số hạt nhân N (t) trong một khối chất đồng vị phóng xạ giảm dần theo thời gian t và được biểu diễn như hình bên. Số hạt nhân còn lại ở thời điểm 25 s gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. $3,54 \cdot 10^{22}$
 B. $3,54 \cdot 10^{21}$
 C. $6,25 \cdot 10^{22}$
 D. $6,25 \cdot 10^{21}$



Câu 12: [VNA] Tia nào sau đây được sử dụng để kiểm tra hành lí của hành khách đi máy bay?

- A. Tia γ B. Tia hồng ngoại C. Tia tử ngoại D. Tia X

Câu 13: [VNA] Điều kiện để có sóng dừng với bước sóng λ trên một sợi dây đàn hồi có một đầu cố định, một đầu tự do là chiều dài của sợi dây bằng

- A. Một số lẻ lần $\lambda/4$ B. Một số nguyên lần λ
 C. Một số nguyên lần $\lambda/4$ D. Một số nguyên lần $\lambda/2$

Câu 14: [VNA] Một bình ắc quy có suất điện động 6 V và điện trở trong không đáng kể được mắc với một bóng đèn loại 6 V - 3 W thành một mạch điện kín. Bỏ qua điện trở các dây nối, cường độ dòng điện trong mạch là

- A. 0,5 A B. 2 A C. 1 A D. 4 A

Câu 15: [VNA] Nhận định nào sau đây là sai khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ lan truyền trong không khí với tốc độ khác nhau tùy thuộc vào tần số của nó
 B. Sóng điện từ là sóng ngang và truyền được trong chân không
 C. Sóng điện từ gồm điện trường và từ trường biến thiên tuần hoàn theo không gian và thời gian. Tại một điểm, dao động của điện trường và từ trường luôn đồng pha
 D. Sóng điện từ mang năng lượng và truyền được trong chân không

Câu 16: [VNA] Hai dây dẫn thẳng song song được đặt trên một mặt bàn nằm ngang. Dòng điện không đổi trong hai dây dẫn này cùng chiều và cùng cường độ. Nhận định nào sau đây là đúng về lực từ tương tác giữa hai dây dẫn?

- A. Lực từ tác dụng lên dây dẫn này hướng lên thì lực từ tác dụng lên dây dẫn còn lại hướng xuống
- B. Lực từ tác dụng lên mỗi dây dẫn đều hướng lên
- C. Lực từ tác dụng lên cả hai dây dẫn đều hướng lên
- D. Lực từ tác dụng lên mỗi dây dẫn là lực đẩy

Câu 17: [VNA] Các mức năng lượng của nguyên tử hydro ở trạng thái dừng được cho bởi $E_n = -\frac{13,6}{n^2} (eV)$. Trong đó n là các số tự nhiên 1, 2, 3, ... Khi nguyên tử hydro đang ở trạng thái cơ bản thì có thể hấp thụ được photon có năng lượng nào sau đây?

- A. 0,66 eV
- B. 1,89 eV
- C. 11,89 eV
- D. 12,75 eV

Câu 18: [VNA] Nguồn sáng A có công suất phát sáng là 0,9 W phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,55 \mu m$. Nguồn sáng B có công suất phát sáng là 0,6 W phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,66 \mu m$. Tỉ số giữa số photon của nguồn sáng A và số photon của nguồn sáng B phát ra trong một giây là

- A. 5/4
- B. 6/5
- C. 5/6
- D. 4/5

Câu 19: [VNA] Một tụ điện có điện dung $C = \frac{100}{\pi} \mu F$ được mắc vào một nguồn điện xoay chiều có điện áp cho bởi biểu thức $u = 220\sqrt{2}(100\pi t + \pi/3) (V)$. Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

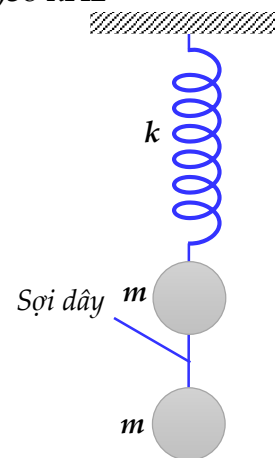
- A. $i = 2,2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6) (A)$
- B. $i = 2,2\sqrt{2} \cos(100\pi t + 5\pi/6) (A)$
- C. $i = 2,2 \cos(100\pi t - \pi/6) (A)$
- D. $i = 2,2 \cos(100\pi t + 5\pi/6) (A)$

Câu 20: [VNA] Mạch dao động của máy thu vô tuyến gồm một cuộn cảm thuần cảm có hệ số tự cảm $L = 0,25 \mu H$ và tụ điện có điện dung $C = 2,5 nF$. Tần số dao động riêng của mạch dao động gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 1,02 MHz
- B. 6,38 MHz
- C. 1,02 kHz
- D. 6,38 kHz

Câu 21: [VNA] Một lò xo có độ cứng k được treo thẳng đứng. Phía dưới lò xo người ta gắn hai vật có cùng khối lượng m . Giữa hai vật là một sợi dây mảnh không đàn hồi như hình bên. Ban đầu cả hai vật đều dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ A . Tại thời điểm mà gia tốc của hai vật đạt giá trị cực đại và có chiều hướng lên trên, sợi dây bị đứt, vật ở phía dưới bị rơi xuống. Vật ở trên tiếp tục dao động điều hòa. Biên độ dao động mới của vật là

- A. $A - \frac{2mg}{k}$
- B. $A + \frac{2mg}{k}$
- C. $A + \frac{mg}{k}$
- D. $A - \frac{mg}{k}$



Câu 22: [VNA] Trên bề mặt của một chất lỏng đồng nhất có hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 26 cm, cùng tần số 25 Hz, cùng pha và cùng phương dao động. Người ta quan sát thấy 7 vân giao thoa cực đại và các vân cực đại này chia AB thành 8 đoạn. Hai đoạn gần các nguồn nhất có chiều dài mỗi đoạn bằng một phần tư chiều dài mỗi đoạn còn lại. Tốc độ truyền sóng trong môi trường đó là

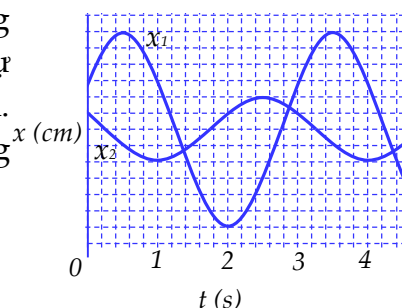
- A. 0,5 m/s B. 4 m/s C. 1 m/s D. 2 m/s

Câu 23: [VNA] Năng lượng được giải phóng từ quá trình phóng xạ α trong một mẫu ban đầu có 50 g ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ được sử dụng để làm nóng 10 g nước. Giả sử tất cả năng lượng được giải phóng từ sự phân rã được dùng để làm nóng nước. Biết khối lượng hạt nhân ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ là 239,0006 u, khối lượng hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ là 234,9934 u, khối lượng hạt nhân ${}_{2}^{4}\text{He}$ là 4,0015 u, chu kỳ bán rã của chất phóng xạ ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ là 24100 năm (1 năm bằng 365 ngày). Nhiệt dung riêng của nước là 4186 J/(kg.K), số A-vô-ga-đrô là $6,022 \cdot 10^{23}$ nguyên tử/mol. Bỏ qua hao phí nhiệt ra môi trường. Nhiệt độ của nước tăng lên trong thời gian 1 giờ kể từ thời điểm ban đầu gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 281,4 K B. 84 K C. 8,4 K D. 357 K

Câu 24: [VNA] Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có li độ lần lượt là x_1 và x_2 . Sự phụ thuộc của x_1 và x_2 theo thời gian được biểu diễn như hình bên. Biết biên độ dao động của vật là 9 cm. Biên độ của dao động ứng với thành phần x_1 có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 13,6 cm B. 10,2 cm
 C. 3,4 cm D. 6,8 cm



Câu 25: [VNA] Một bơm nước của một tòa chung cư bơm đầy được 30 m^3 nước từ mặt đất lên một bể chứa ở độ cao 40 m so với mặt đất trong khoảng thời gian 120 phút. Cho rằng khi hoạt động, công suất điện tiêu thụ của máy bơm này bằng công suất điện tiêu thụ của đoạn mạch gồm $R = 9,79 \Omega$ nối tiếp với cuộn cảm thuần có cảm kháng $Z_L = 4,74 \Omega$ với điện áp xoay chiều ở hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng là 220 V. Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ và khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m^3 . Hiệu suất của máy bơm gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 40,8% B. 90,0 % C. 10,2% D. 28,8%

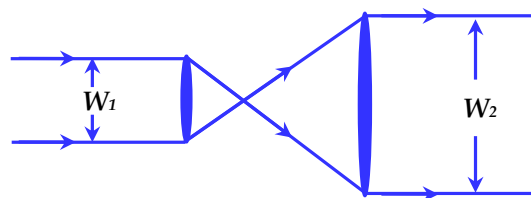
Câu 26: [VNA] Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách từ màn quan sát đến hai khe $D = 2,5 \text{ m}$, khoảng cách giữa hai khe là $a = 2,5 \text{ mm}$. Nguồn sáng điểm S, nằm trên đường trung trực của hai khe, phát ra đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng tương ứng là λ_1 và λ_2 . Trên màn quan sát, ta thấy vân sáng cùng màu với vân trung tâm và cách vân trung tâm một khoảng ngắn nhất là 1,92 mm. Biết $0,5 \mu\text{m} \leq \lambda_2 \leq 0,76 \mu\text{m}$, bước sóng λ_2 là

- A. $0,68 \mu\text{m}$ B. $0,54 \mu\text{m}$ C. $0,72 \mu\text{m}$ D. $0,64 \mu\text{m}$

Câu 27: [VNA] Cho một mạch điện kín gồm nguồn điện có suất điện động $E = 12 \text{ V}$, điện trở trong $r = 2,5 \Omega$, mạch ngoài gồm điện trở $R_1 = 0,5 \Omega$ mắc nối tiếp với một điện trở R. Để công suất tiêu thụ trên điện trở R đạt giá trị lớn nhất thì điện trở R có giá trị

- A. 2Ω B. 1Ω C. 3Ω D. 4Ω

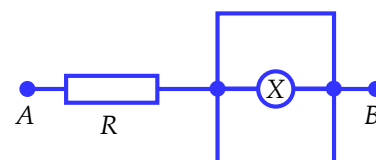
Câu 28: [VNA] Hai thấu kính hội tụ đồng trục với tiêu cự f_1 và f_2 đặt cách nhau một khoảng $f_1 + f_2$ như hình bên. Bố trí này được gọi là dụng cụ mở rộng chùm tia và hay được dùng để tăng đường kính của chùm laser. Gọi W_1 là độ rộng của chùm tia tới thấu kính có tiêu cự f_1 thì độ rộng của chùm tia ló W_2 là



- A. $\frac{f_2 + f_1}{f_2} W_1$ B. $\frac{f_1}{f_2} W_1$ C. $\frac{f_2 + f_1}{f_1} W_1$ D. $\frac{f_2}{f_1} W_1$

II. PHẦN TỰ LUẬN

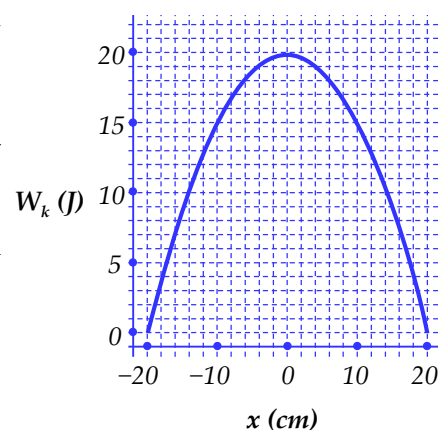
Câu 29: [VNA] Một học sinh làm thí nghiệm với một hộp đen. Bên trong hộp đen là linh kiện X có thể là cuộn thuần cảm L hoặc tụ điện C, hoặc cả L và C mắc nối tiếp. Mắc hộp đen với một điện trở $R = 50 \Omega$ như hình bên. Đặt điện áp xoay chiều $u_{AB} = 110\sqrt{2} \cos \omega t$ (V) vào hai



đầu đoạn mạch AB, trong đó tần số góc ω có thể thay đổi được. Khi $\omega = \omega_1 = 200\pi$ rad/s, cường độ dòng điện trong mạch i_{AB} đồng pha với điện áp u_{AB} . Khi $\omega = \omega_2 = 100\pi$ rad/s, i_{AB} lệch pha $\pi/4$ so với u_{AB}

- Hộp đen chứa linh kiện gì? Giải thích. Khi $\omega = \omega_2$, i_{AB} sớm pha hay trễ pha hơn so với u_{AB} ?
- Tính tỉ số của biên độ cường độ dòng điện I_0 tại ω_1 và I_0 tại ω_2
- Tính giá trị của L hoặc C hoặc cả L và C của linh kiện X

Câu 30: [VNA] Để đo khối lượng của các nhà du hành vũ trụ trong điều kiện phi trọng lượng trên quỹ đạo, người ta sử dụng một thiết bị. Thiết bị này gồm một chiếc ghế có khối lượng m được gắn vào đầu một lò xo có độ cứng k. Đầu còn lại của lò xo gắn vào giá cố định của con tàu sao cho trục của lò xo là đường thẳng. Để xác định khối lượng của nhà du hành, trước hết nhà du hành vũ trụ sẽ ngồi vào ghế và thắt dây buộc cơ thể vào ghế. Sau đó hệ ghế và nhà du hành vũ trụ dao động điều hòa dọc theo trục Ox với gốc O tại vị trí cân bằng của hệ, khi đó động năng W_k của hệ ghế và nhà du hành vũ trụ phụ thuộc vào li độ x được biểu diễn như hình bên



a) Xác định biên độ và cơ năng dao động của hệ ghế và nhà du hành

b) Biết khoảng thời gian nhỏ nhất hệ ghế và nhà du hành đi từ vị trí có li độ -10 cm đến vị trí có li độ $+10$ cm là $1/3$ s, xác định độ cứng k của lò xo và khối lượng của nhà du hành vũ trụ. Biết khối lượng của ghế là $m = 10$ kg, lấy $\pi^2 = 10$. Vẽ đồ thị biểu diễn thế năng W_t của hệ ghế và nhà du hành vũ trụ theo li độ x.

HẾT