

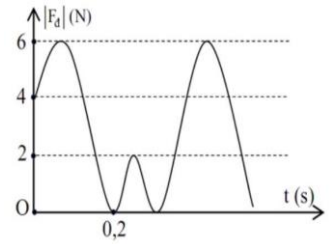
ĐỀ VẬT LÝ SỞ BẮC GIANG 2022-2023

- Câu 1:** [NB] Chiếu một chùm sáng trắng vào khe hẹp F của một máy quang phổ lăng kính, trên kính ảnh của buồng tối ta thu được
- A. các vạch sáng, vạch tối xen kẽ nhau
 B. bảy vạch sáng từ đỏ đến tím, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối
 C. một dải ánh sáng trắng
 D. một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục
- Câu 2:** [NB] Một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$ (U không đổi). Đại lượng U được gọi là
- A. điện áp trung bình B. điện áp cực đại C. điện áp tức thời D. điện áp hiệu dụng
- Câu 3:** [NB] Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện, so với cường độ dòng điện thì điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch luôn biến thiên
- A. sớm pha $\pi/2$ B. ngược pha C. trễ pha $\pi/2$ D. cùng pha
- Câu 4:** [NB] Tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn có chiều dài dây treo 100 cm dao động điều hoà. Tần số dao động của con lắc xấp xỉ bằng
- A. 0,05 Hz B. 0,5 Hz C. 1 Hz D. 2 Hz
- Câu 5:** [NB] Hạt nhân $^{35}_{17}\text{Cl}$ có
- A. 18 proton B. 17 proton C. 35 notron D. 17 notron
- Câu 6:** [NB] Trong hệ SI, đơn vị của điện thế là
- A. culông (C) B. oát (W) C. ampe (A) D. vôn (V)
- Câu 7:** [NB] Trong hiện tượng khúc xạ ánh sáng, góc khúc xạ
- A. tỉ lệ thuận với góc tới B. luôn bé hơn góc tới
 C. tăng khi góc tới tăng D. luôn lớn hơn góc tới
- Câu 8:** [NB] "Mỗi lần một nguyên tử hay phân tử phát xạ hoặc hấp thụ ánh sáng thì chúng phát ra hay hấp thụ một photon". Đây là một nội dung của
- A. thuyết điện từ về ánh sáng B. thuyết lượng tử ánh sáng
 C. thuyết lượng tử năng lượng D. tiên đề Bo
- Câu 9:** [NB] Hai linh kiện nào sau đây mắc thành một mạch kín thì tạo thành mạch dao động?
- A. Tụ điện và điện trở B. Pin quang điện và cuộn cảm
 C. Cuộn cảm và tụ điện D. Điện trở và pin quang điện
- Câu 10:** [NB] Máy soi tiền dùng bức xạ nào sau đây để phát hiện tiền giả?
- A. Ánh sáng nhìn thấy B. Tia tử ngoại C. Sóng vô tuyến D. Tia hồng ngoại
- Câu 11:** [NB] Trong công thức tính công suất điện tiêu thụ của một đoạn mạch $P = U.I.\cos\varphi$. Đại lượng $\cos\varphi$ được gọi là
- A. độ lệch pha giữa điện áp và dòng điện trong mạch
 B. hệ số công suất của đoạn mạch
 C. công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch
 D. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch
- Câu 12:** [NB] Khi nói về sóng điện từ. Phát biểu nào sau đây sai?
- A. Nếu tại một nơi có điện trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện từ trường
 B. Khi sóng điện từ gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó bị phản xạ và khúc xạ
 C. Tốc độ lan truyền sóng điện từ trong các điện môi thì nhỏ hơn trong chân không
 D. Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, điện trường và từ trường biến thiên cùng tần số nhưng ngược pha

- Câu 13:** [NB] Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp cùng pha, sóng có bước sóng λ . Cực tiểu thứ nhất (tính từ trung trực của đoạn nối hai nguồn) nằm tại các điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới đó bằng
A. 2λ **B.** $1,5\lambda$ **C.** $0,5\lambda$ **D.** λ
- Câu 14:** [NB] Sóng cơ trong đó các phần tử môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng được gọi là
A. sóng thẳng **B.** sóng ngang **C.** sóng dọc **D.** sóng xiên
- Câu 15:** [NB] Dao động của một vật có khối lượng 200 g là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\cos(10t - \pi/3)(\text{cm})$ và $x_2 = 4\cos(10t + \pi/6)(\text{cm})$ (tính bằng s). Động năng cực đại của vật là
A. 37,5 mJ **B.** 12,5 mJ **C.** 50 mJ **D.** 25 mJ
- Câu 16:** [NB] Trong chân không, một ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Hằng số Plăng là h , tốc độ ánh sáng trong chân không là c . Năng lượng của một photon ánh sáng đơn sắc trên là
A. $\frac{c\lambda}{h}$ **B.** $h\lambda$ **C.** $\frac{h\lambda}{c}$ **D.** $\frac{hc}{\lambda}$
- Câu 17:** [NB] Sóng siêu âm có tần số
A. lớn hơn 20000 Hz **B.** lớn hơn 2000 Hz
C. nhỏ hơn 16 Hz **D.** trong khoảng từ 16 Hz đến 20000 Hz
- Câu 18:** [NB] Tia phóng xạ nào sau đây có khả năng đâm xuyên mạnh nhất?
A. Tia alpha **B.** Tia beta cộng **C.** Tia beta trừ **D.** Tia gamma
- Câu 19:** [NB] Chu kì của vật dao động điều hòa là thời gian
A. để vật thực hiện được một dao động toàn phần
B. ngắn nhất để vật đi từ biên này đến biên kia
C. để vật thực hiện được nửa dao động toàn phần
D. ngắn nhất để vật đi từ vị trí cân bằng ra biên
- Câu 20:** [NB] Điện năng tiêu thụ được đo bằng dụng cụ nào sau đây?
A. Vôn kế **B.** Ampe kế **C.** Công tơ điện **D.** Tĩnh điện kế
- Câu 21:** [NB] Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R , tụ điện và cuộn cảm thuần. Cảm kháng, dung kháng của mạch lần lượt là Z_L và Z_C . Tổng trở của mạch là
A. $\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$. **B.** $\sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}$. **C.** $R + Z_L - Z_C$. **D.** $R + Z_L + Z_C$
- Câu 22:** [NB] Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ gắn với lò xo nhẹ dao động điều hòa theo phương ngang. Lực kéo về tác dụng vào vật luôn
A. hướng về vị trí cân bằng **B.** cùng chiều với chiều biến dạng của lò xo
C. cùng chiều với chiều chuyển động của vật **D.** hướng về vị trí biên
- Câu 23:** [NB] Theo mẫu nguyên tử Bo, khi electron trong nguyên tử hiđro chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo dừng của electron
A. tăng 9 lần **B.** giảm 9 lần **C.** giảm 3 lần **D.** tăng 3 lần
- Câu 24:** [TH] Một khung dây phẳng đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ bằng $5 \cdot 10^{-2}$ T. Mặt phẳng khung dây hợp với các đường sức từ một góc 30° . Khung dây giới hạn bởi diện tích 12 cm^2 . Độ lớn từ thông qua khung dây là
A. $0,3\sqrt{3} \text{ Wb}$. **B.** $3\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$. **C.** $3 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$. **D.** $0,3 \text{ Wb}$.
- Câu 25:** Một sóng điện từ lan truyền trong chân không có bước sóng 6000 m. Lấy $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Biết trong sóng điện từ, thành phần điện trường tại một điểm biến thiên điều hòa với chu kỳ T. Giá trị của T là
A. $4 \cdot 10^{-5} \text{ s}$ **B.** $3 \cdot 10^{-4} \text{ s}$ **C.** $2 \cdot 10^{-5} \text{ s}$ **D.** $5 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

- Câu 26:** [NB] Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, tại vị trí cách vân trung tâm 4 mm, ta thu được vân tối thứ 3. Vân sáng bậc 4 cách vân trung tâm một khoảng là
A. 6,4 mm **B.** 5,6 mm **C.** 4,8 mm **D.** 5,4 mm
- Câu 27:** [NB] Trong hiện tượng sóng dừng, tại nút sóng, sóng tới và sóng phản xạ luôn
A. vuông pha với nhau **B.** cùng pha với nhau
C. ngược pha với nhau **D.** lệch pha nhau một góc bất kì
- Câu 28:** [NB] Trong phản ứng hạt nhân: ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$, hạt X là
A. electron **B.** pôzitron **C.** proton **D.** notron
- Câu 29:** [TH] Một máy phát điện xoay chiều một pha có 3 cặp cực từ. Khi rôto quay với tốc độ 1200 vòng/phút thì tần số góc của suất điện động do máy phát ra là
A. 60rad/s **B.** 120rad/s **C.** 60πrad/s **D.** 120πrad/s
- Câu 30:** [TH] Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng $m = 100g$ và lò xo nhẹ có độ cứng $k = 40 \text{ N/m}$ dao động điều hòa dưới tác dụng của ngoại lực $F = F_0 \cos \omega t$ (trong đó F_0 là không đổi còn ω thay đổi được). Lấy $\pi^2 = 10$. Biên độ dao động của vật lớn nhất khi ω có giá trị
A. 10rad/s **B.** 20πrad/s **C.** 20rad/s **D.** 10πrad/s
- Câu 31:** [TH] Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa ba lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là 0,1 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là
A. 8 m/s **B.** 4 m/s **C.** 12 m/s **D.** 16 m/s
- Câu 32:** [TH] Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có cuộn cảm thuần, giữa hai điểm M và N chỉ có điện trở thuần, giữa hai điểm N và B chỉ có tụ điện. Điện áp hiệu dụng giữa hai điểm A và N là 400 V giữa hai điểm M và B là 300 V. Điện áp tức thời trên đoạn AN và trên đoạn MB lệch pha nhau 90°. Điện áp hiệu dụng trên R là
A. 240 V **B.** 120 V **C.** 500 V **D.** 180 V
- Câu 33:** [VDT] Một nông trại dùng các bóng đèn dây tóc loại 200 W - 220 V để thắp sáng và sưởi ấm vườn cây vào ban đêm. Biết điện năng được truyền đến nông trại từ một trạm phát, giá trị điện áp hiệu dụng tại trạm phát này là 1000 V, đường dây một pha tải điện đến nông trại có điện trở tổng cộng là 20Ω và máy hạ áp tại nông trại là máy hạ áp lí tưởng. Coi rằng hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây tải. Số bóng đèn tối đa mà nông trại có thể sử dụng cùng một lúc để các đèn vẫn sáng bình thường là
A. 62 **B.** 66 **C.** 64 **D.** 60
- Câu 34:** [TH] Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng với ánh sáng đơn sắc bước sóng 0,5 μm. Gọi H là chân đường cao hạ vuông góc từ F_1 tới màn quan sát, lúc đầu người ta thấy H là một vân sáng. Dịch màn quan sát lại gần màn chứa hai khe F_1, F_2 sao cho vị trí vân trung tâm không đổi. Khi tại H trở thành vân tối lần thứ nhất thì độ dịch chuyển là 22,5 cm. Để tại H lại trở thành vân sáng thì phải dịch màn gần thêm ít nhất 15 cm nữa. Khoảng cách hai khe F_1 và F_2 là
A. 1,5 mm **B.** 1 mm **C.** 2 mm **D.** 1,8 mm

Câu 35: [TH] Một con lắc lò xo treo thẳng đứng đang dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị mô tả sự phụ thuộc giữa độ lớn lực đàn hồi của lò xo $|F_d|$ theo thời gian t . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 \approx 10$. Chọn mốc thế năng khi lò xo không biến dạng, thế năng đàn hồi cực đại của con lắc là



- A. 40 mJ B. 360 mJ
C. 160 mJ D. 720 mJ

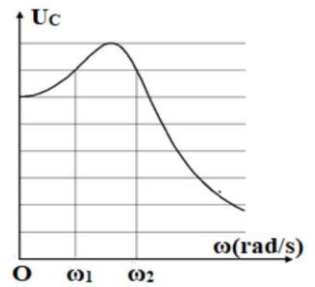
Câu 36: [TH] Năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2} (eV)$ với $n = 1, 2, 3, 4, \dots$. Một đám khí hiđrô đang ở trạng thái cơ bản thì được kích thích lên trạng thái mà động lượng của hạt electron giảm đi 3 lần. Bước sóng nhỏ nhất trong các bức xạ mà đám khí có thể phát ra là

- A. $0,103 \mu\text{m}$ B. $0,203 \mu\text{m}$ C. $0,230 \mu\text{m}$ D. $0,122 \mu\text{m}$

Câu 37: [TH] Dùng hạt α có động năng $4,24 \text{ MeV}$ bắn vào hạt nhân ${}^{27}_{13}\text{Al}$ đứng yên thì gây ra phản ứng: ${}^4_2\text{He} + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^1_0\text{n}$. Phản ứng này thu năng lượng $2,42 \text{ MeV}$ và không kèm theo bức xạ gamma. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng. Khi hạt nhân X bay ra theo hướng lệch với hướng chuyển động của hạt α một góc lớn nhất thì tốc độ của hạt ${}^1_0\text{n}$ có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

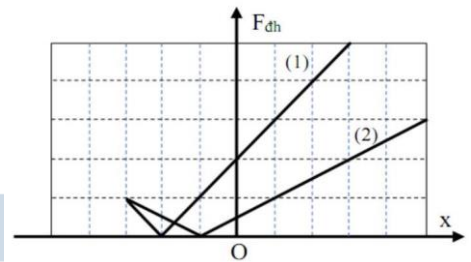
- A. $3,5 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ B. $3,5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ C. $1,6 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ D. $1,6 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

Câu 38: [VDT] Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi nhưng tần số góc ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L , điện trở R và tụ điện có điện dung C . Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ C theo tần số góc ω . Công suất tiêu thụ của mạch cực đại là 100 W . Lần lượt cho $\omega = \omega_1$ và $\omega = \omega_2$ thì công suất mạch tiêu thụ lần lượt là P_1 và P_2 . Tổng $(P_1 + P_2)$ gần nhất với giá trị nào sau đây?



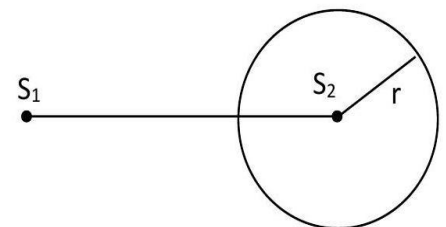
- A. 96 W B. 128 W C. 112 W D. 122 W

Câu 39: [VDC] Hai con lắc lò xo được treo thẳng đứng, chọn chiều dương hướng xuống, độ lớn của lực đàn hồi tác dụng lên mỗi con lắc có đồ thị phụ thuộc vào tọa độ như hình vẽ. Cơ năng của con lắc (1) và (2) lần lượt là W_1 và W_2 . Tỉ số $\frac{W_1}{W_2}$ bằng



- A. 0,875. B. 1,125
C. 0,720 D. 2,360

Câu 40: [VDC] Trên mặt nước trong một chậu rất rộng có hai nguồn phát sóng nước đồng bộ S_1, S_2 (cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và pha ban đầu) dao động điều hòa với tần số $f = 50 \text{ Hz}$, khoảng cách giữa hai nguồn $S_1 S_2 = 2d$. Người ta đặt một đĩa nhựa tròn bán kính $r = 3,2 \text{ cm}$ ($r < d$) lên đáy nằm ngang của chậu sao cho S_2 nằm trên trục đi qua tâm và vuông góc với mặt đĩa; bề dày đĩa nhỏ hơn chiều cao nước trong chậu. Tốc độ truyền sóng chỗ nước sâu là $v_1 = 0,4 \text{ m/s}$. Chỗ nước nông hơn (có đĩa), tốc độ truyền sóng là v_2 tùy thuộc bề dày của đĩa ($v_2 < v_1$). Biết trung trực của $S_1 S_2$ là một vân cực đại giao thoa. Giá trị lớn nhất của v_2 là



- A. 36 cm/s B. 32 cm/s C. 30 cm/s D. 40 cm/s

ĐỀ VẬT LÝ SỞ BẮC GIANG 2022-2023

- Câu 1:** Chiếu một chùm sáng trắng vào khe hẹp F của một máy quang phổ lăng kính, trên kính ảnh của buồng tối ta thu được
- A. các vạch sáng, vạch tối xen kẽ nhau
 - B. bảy vạch sáng từ đỏ đến tím, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối
 - C. một dải ánh sáng trắng
 - D. một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục

Hướng dẫn

Chọn D

- Câu 2:** Một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$ (U không đổi). Đại lượng U được gọi là
- A. điện áp trung bình
 - B. điện áp cực đại
 - C. điện áp tức thời
 - D. điện áp hiệu dụng

Hướng dẫn

Chọn D

- Câu 3:** Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện, so với cường độ dòng điện thì điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch luôn biến thiên
- A. sớm pha $\pi/2$
 - B. ngược pha
 - C. trễ pha $\pi/2$
 - D. cùng pha

Hướng dẫn

Chọn C

- Câu 4:** Tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn có chiều dài dây treo 100 cm dao động điều hoà. Tần số dao động của con lắc xấp xỉ bằng
- A. 0,05 Hz
 - B. 0,5 Hz
 - C. 1 Hz
 - D. 2 Hz

Hướng dẫn

$$\omega = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{9,8}{1}} \approx 0,5 \text{ Hz} . \text{ Chọn B}$$

- Câu 5:** Hạt nhân ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ có
- A. 18 prôtôn
 - B. 17 prôtôn
 - C. 35 notron
 - D. 17 notron

Hướng dẫn

$$Z = 17 . \text{ Chọn B}$$

- Câu 6:** Trong hệ SI, đơn vị của điện thế là
- A. culông (C)
 - B. oát (W)
 - C. ampe (A)
 - D. vôn (V)

Hướng dẫn

Chọn D

- Câu 7:** Trong hiện tượng khúc xạ ánh sáng, góc khúc xạ
- A. tỉ lệ thuận với góc tới
 - B. luôn bé hơn góc tới
 - C. tăng khi góc tới tăng
 - D. luôn lớn hơn góc tới

Hướng dẫn

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r . \text{ Chọn C}$$

- Câu 8:** "Mỗi lần một nguyên tử hay phân tử phát xạ hoặc hấp thụ ánh sáng thì chúng phát ra hay hấp thụ một photon". Đây là một nội dung của
- A. thuyết điện từ về ánh sáng
 - B. thuyết lượng tử ánh sáng
 - C. thuyết lượng tử năng lượng
 - D. tiên đề Bo

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 9: Hai linh kiện nào sau đây mắc thành một mạch kín thì tạo thành mạch dao động?

- A.** Tụ điện và điện trở
B. Pin quang điện và cuộn cảm
C. Cuộn cảm và tụ điện
D. Điện trở và pin quang điện

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 10: Máy soi tiền dùng bức xạ nào sau đây để phát hiện tiền giả?

- A.** Ánh sáng nhìn thấy
B. Tia tử ngoại
C. Sóng vô tuyến
D. Tia hồng ngoại

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 11: Trong công thức tính công suất điện tiêu thụ của một đoạn mạch $P = U.I.\cos\varphi$. Đại lượng $\cos\varphi$ được gọi là

- A.** độ lệch pha giữa điện áp và dòng điện trong mạch
B. hệ số công suất của đoạn mạch
C. công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch
D. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 12: Khi nói về sóng điện từ. Phát biểu nào sau đây sai?

- A.** Nếu tại một nơi có điện trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện từ trường
B. Khi sóng điện từ gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó bị phản xạ và khúc xạ
C. Tốc độ lan truyền sóng điện từ trong các điện môi thì nhỏ hơn trong chân không
D. Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, điện trường và từ trường biến thiên cùng tần số nhưng ngược pha

Hướng dẫn

Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, điện trường và từ trường biến thiên cùng tần số và cùng pha. **Chọn D**

Câu 13: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp cùng pha, sóng có bước sóng λ . Cực tiểu thứ nhất (tính từ trung trực của đoạn nối hai nguồn) nằm tại các điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới đó bằng

- A.** 2λ
B. $1,5\lambda$
C. $0,5\lambda$
D. λ

Hướng dẫn

$\Delta d = 0,5\lambda$. **Chọn C**

Câu 14: Sóng cơ trong đó các phần tử môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng được gọi là

- A.** sóng thẳng
B. sóng ngang
C. sóng dọc
D. sóng xiên

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 15: Dao động của một vật có khối lượng 200 g là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\cos(10t - \pi/3)$ (cm) và $x_2 = 4\cos(10t + \pi/6)$ (cm) (t tính bằng s). Động năng cực đại của vật là

- A.** 37,5 mJ
B. 12,5 mJ
C. 50 mJ
D. 25 mJ

Hướng dẫn

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5\text{ cm} = 0,05\text{ m}$$

$$W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 10^2 \cdot 0,05^2 = 0,025\text{ J} = 25\text{ mJ} . \text{ Chọn D}$$

- Câu 16:** Trong chân không, một ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Hằng số Plăng là h , tốc độ ánh sáng trong chân không là c . Năng lượng của một photon ánh sáng đơn sắc trên là
- A. $\frac{c\lambda}{h}$ B. $h\lambda$ C. $\frac{h\lambda}{c}$ D. $\frac{hc}{\lambda}$

Hướng dẫn

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} . \text{ Chọn D}$$

- Câu 17:** Sóng siêu âm có tần số
- A. lớn hơn 20000 Hz B. lớn hơn 2000 Hz
C. nhỏ hơn 16 Hz D. trong khoảng từ 16 Hz đến 20000 Hz

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 18:** Tia phóng xạ nào sau đây có khả năng đâm xuyên mạnh nhất?
- A. Tia alpha B. Tia beta cộng C. Tia beta trừ D. Tia gamma

Hướng dẫn

Chọn D

- Câu 19:** Chu kì của vật dao động điều hòa là thời gian
- A. để vật thực hiện được một dao động toàn phần
B. ngắn nhất để vật đi từ biên này đến biên kia
C. để vật thực hiện được nửa dao động toàn phần
D. ngắn nhất để vật đi từ vị trí cân bằng ra biên

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 20:** Điện năng tiêu thụ được đo bằng dụng cụ nào sau đây?
- A. Vôn kế B. Ampe kế C. Công tơ điện D. Tĩnh điện kế

Hướng dẫn

Chọn C

- Câu 21:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R , tụ điện và cuộn cảm thuần. Cảm kháng, dung kháng của mạch lần lượt là Z_L và Z_C . Tổng trở của mạch là
- A. $\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$. B. $\sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}$. C. $R + Z_L - Z_C$. D. $R + Z_L + Z_C$

Hướng dẫn

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} . \text{ Chọn A}$$

- Câu 22:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ gắn với lò xo nhẹ dao động điều hòa theo phương ngang. Lực kéo về tác dụng vào vật luôn
- A. hướng về vị trí cân bằng B. cùng chiều với chiều biến dạng của lò xo
C. cùng chiều với chiều chuyển động của vật D. hướng về vị trí biên

Hướng dẫn

$$F = -kx . \text{ Chọn A}$$

- Câu 23:** Theo mẫu nguyên tử Bo, khi electron trong nguyên tử hidro chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo dừng của electron
- A. tăng 9 lần B. giảm 9 lần C. giảm 3 lần D. tăng 3 lần

Hướng dẫn

$$r = n^2 r_0 \Rightarrow \frac{r_P}{r_L} = \frac{6^2 r_0}{2^2 r_0} = 9 . \text{ Chọn B}$$

Câu 24: Một khung dây phẳng đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ bằng 5.10^{-2} T. Mặt phẳng khung dây hợp với các đường sức từ một góc 30° . Khung dây giới hạn bởi diện tích 12 cm^2 . Độ lớn từ thông qua khung dây là

- A. $0,3\sqrt{3}$ Wb. B. $3\sqrt{3} \cdot 10^{-5}$ Wb. C. $3 \cdot 10^{-5}$ Wb. D. $0,3$ Wb.

Hướng dẫn

$$\phi = BS \cos \alpha = 5.10^{-2} \cdot 12.10^{-4} \cdot \cos 60^\circ = 3.10^{-5} \text{ (Wb)}. \text{ Chọn C}$$

Câu 25: Một sóng điện từ lan truyền trong chân không có bước sóng 6000 m . Lấy $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Biết trong sóng điện từ, thành phần điện trường tại một điểm biến thiên điều hòa với chu kỳ T . Giá trị của T là

- A. 4.10^{-5} s B. 3.10^{-4} s C. 2.10^{-5} s D. 5.10^{-4} s

Hướng dẫn

$$T = \frac{\lambda}{c} = \frac{6000}{3.10^8} = 2.10^{-5} \text{ s}. \text{ Chọn C}$$

Câu 26: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, tại vị trí cách vân trung tâm 4 mm , ta thu được vân tối thứ 3. Vân sáng bậc 4 cách vân trung tâm một khoảng là

- A. $6,4 \text{ mm}$ B. $5,6 \text{ mm}$ C. $4,8 \text{ mm}$ D. $5,4 \text{ mm}$

Hướng dẫn

$$2,5i = 4 \Rightarrow 4i = 6,4 \text{ mm}. \text{ Chọn A}$$

Câu 27: Trong hiện tượng sóng dừng, tại nút sóng, sóng tới và sóng phản xạ luôn

- A. vuông pha với nhau B. cùng pha với nhau
C. ngược pha với nhau D. lệch pha nhau một góc bất kì

Hướng dẫn

Cực tiểu, **Chọn C**

Câu 28: Trong phản ứng hạt nhân: ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$, hạt X là

- A. electron B. pôzitron C. proton D. notron

Hướng dẫn

$$\begin{cases} 2+3=4+A \\ 1+1=2+Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A=1 \\ Z=0 \end{cases}. \text{ Chọn D}$$

Câu 29: Một máy phát điện xoay chiều một pha có 3 cặp cực từ. Khi rôto quay với tốc độ 1200 vòng/phút thì tần số góc của suất điện động do máy phát ra là

- A. 60 rad/s B. 120 rad/s C. $60\pi \text{ rad/s}$ D. $120\pi \text{ rad/s}$

Hướng dẫn

$$f = np = \frac{1200}{60} \cdot 3 = 60 \text{ Hz} \rightarrow \omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 60 = 120\pi \text{ (rad/s)}. \text{ Chọn D}$$

Câu 30: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng $m = 100 \text{ g}$ và lò xo nhẹ có độ cứng $k = 40 \text{ N/m}$ dao động điều hòa dưới tác dụng của ngoại lực $F = F_0 \cos \omega t$ (trong đó F_0 là không đổi còn ω thay đổi được). Lấy $\pi^2 = 10$. Biên độ dao động của vật lớn nhất khi ω có giá trị

- A. 10 rad/s B. $20\pi \text{ rad/s}$ C. 20 rad/s D. $10\pi \text{ rad/s}$

Hướng dẫn

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0,1}} = 20 \text{ rad/s}. \text{ Chọn C}$$

Câu 31: Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài $1,2 \text{ m}$ với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa ba lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là $0,1 \text{ s}$. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 8 m/s

B. 4 m/s

C. 12 m/s

D. 16 m/s

Hướng dẫn

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 1,2 = 3 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 0,8m$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0,8}{0,1} = 8m/s. \text{ Chọn A}$$

Câu 32: Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có cuộn cảm thuần, giữa hai điểm M và N chỉ có điện trở thuần, giữa hai điểm N và B chỉ có tụ điện. Điện áp hiệu dụng giữa hai điểm A và N là 400 V giữa hai điểm M và B là 300 V. Điện áp tức thời trên đoạn AN và trên đoạn MB lệch pha nhau 90°. Điện áp hiệu dụng trên R là

A. 240 V

B. 120 V

C. 500 V

D. 180 V

Hướng dẫn

$$u_{AN} \perp u_{MB} \Rightarrow \cos^2 \varphi_{AN} + \cos^2 \varphi_{MB} = 1 \Rightarrow \left(\frac{U_R}{U_{AN}} \right)^2 + \left(\frac{U_R}{U_{MB}} \right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{U_R}{400} \right)^2 + \left(\frac{U_R}{300} \right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow U_R = 240V. \text{ Chọn A}$$

Câu 33: Một nông trại dùng các bóng đèn dây tóc loại 200 W - 220 V để thắp sáng và sưởi ấm vườn cây vào ban đêm. Biết điện năng được truyền đến nông trại từ một trạm phát, giá trị điện áp hiệu dụng tại trạm phát này là 1000 V, đường dây một pha tải điện đến nông trại có điện trở tổng cộng là 20Ω và máy hạ áp tại nông trại là máy hạ áp lí tưởng. Coi rằng hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây tải. Số bóng đèn tối đa mà nông trại có thể sử dụng cùng một lúc để các đèn vẫn sáng bình thường là

A. 62

B. 66

C. 64

D. 60

Hướng dẫn

$$P = \Delta P + P_u \Rightarrow UI \cos \varphi = I^2 R + nP_D \Rightarrow 1000.I \cos \varphi = I^2 \cdot 20 + n \cdot 200$$

$$\Rightarrow n = 5I \cos \varphi - 0,1I^2 \leq 5I - 0,1I^2 = -0,1(I - 25)^2 + 62,5 \leq 62,5 \Rightarrow n_{\max} = 62. \text{ Chọn A}$$

Câu 34: Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng với ánh sáng đơn sắc bước sóng 0,5 μm. Gọi H là chân đường cao hạ vuông góc từ F₁ tới màn quan sát, lúc đầu người ta thấy H là một vân sáng. Dịch màn quan sát lại gần màn chứa hai khe F₁, F₂ sao cho vị trí vân trung tâm không đổi. Khi tại H trở thành vân tối lần thứ nhất thì độ dịch chuyển là 22,5 cm. Để tại H lại trở thành vân sáng thì phải dịch màn gần thêm ít nhất 15 cm nữa. Khoảng cách hai khe F₁ và F₂ là

A. 1,5 mm

B. 1 mm

C. 2 mm

D. 1,8 mm

Hướng dẫn

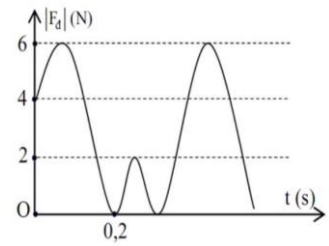
$$x = \frac{a}{2} = k \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \frac{a}{2} = k \cdot \frac{0,5 \cdot D}{a} = (k + 0,5) \cdot \frac{0,5 \cdot (D - 0,225)}{a} = (k + 1) \cdot \frac{0,5 \cdot (D - 0,375)}{a}$$

$$\Rightarrow a^2 = kD = kD + 0,225k + 0,5D + 0,1125 = kD + 0,375k + D + 0,375$$

$$\Rightarrow a^2 - kD = 0 = -0,225k + 0,5D - 0,1125 = -0,375k + D - 0,375$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 2 \\ D = 9/8 \end{cases} \Rightarrow a = 1,5mm. \text{ Chọn A}$$

Câu 35: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng đang dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị mô tả sự phụ thuộc giữa độ lớn lực đàn hồi của lò xo $|F_d|$ theo thời gian t . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 \approx 10$. Chọn mốc thế năng khi lò xo không biến dạng, thế năng đàn hồi cực đại của con lắc là



- A.** 40 mJ **B.** 360 mJ
C. 160 mJ **D.** 720 mJ

Hướng dẫn

Dời trục hoành lên 1 ô ta xác định được $\frac{T}{2} = 0,2s \Rightarrow T = 0,4s \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi \text{ (rad/s)}$

$$\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{\pi^2}{(5\pi)^2} = 0,04m = 4cm$$

$$\begin{cases} F_{danmax} = k(A + \Delta l_0) \\ F_{nenmax} = k(A - \Delta l_0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6 = k(A + 0,04) \\ 2 = k(A - 0,04) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0,08m \\ k = 50N/m \end{cases}$$

$$W_{dhmax} = \frac{1}{2}k(A + \Delta l_0)^2 = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot (0,08 + 0,04)^2 = 0,36J = 360mJ. \text{ Chọn B}$$

Câu 36: Năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ (eV)}$ với $n = 1, 2, 3, 4$. Một đám khí hiđrô đang ở trạng thái cơ bản thì được kích thích lên trạng thái mà động lượng của hạt electron giảm đi 3 lần. Bước sóng nhỏ nhất trong các bức xạ mà đám khí có thể phát ra là

- A.** 0,103 μm **B.** 0,203 μm **C.** 0,230 μm **D.** 0,122 μm

Hướng dẫn

$$F = ma_n \Rightarrow k \cdot \frac{e^2}{r^2} = m \cdot \frac{v^2}{r} \Rightarrow \frac{1}{r} \sim v^2$$

$p = mv \downarrow 3$ thì $r \uparrow 9$ nên ban đầu ở quỹ đạo r_0 được kích thích lên quỹ đạo $3^2 r_0$

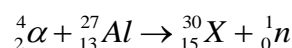
$$E_3 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_{min}} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_3 - E_1} = \frac{1,9875 \cdot 10^{-25}}{\left(-\frac{13,6}{3^2} + 13,6\right) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 0,103 \cdot 10^{-6} m = 0,103 \mu\text{m}. \text{ Chọn A}$$

A

Câu 37: Dùng hạt α có động năng 4,24 MeV bắn vào hạt nhân $^{27}_{13}\text{Al}$ đứng yên thì gây ra phản ứng: $^4_2\text{He} + ^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow ^A_Z\text{X} + ^1_0\text{n}$. Phản ứng này thu năng lượng 2,42 MeV và không kèm theo bức xạ gamma. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng. Khi hạt nhân X bay ra theo hướng lệch với hướng chuyển động của hạt α một góc lớn nhất thì tốc độ của hạt ^1_0n có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A.** $3,5 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ **B.** $3,5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ **C.** $1,6 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ **D.** $1,6 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

Hướng dẫn



$$\Delta E = K_X + K_n - K_\alpha \Rightarrow -2,42 = K_X + K_n - 4,24 \Rightarrow K_X + K_n = 1,82$$

$$\vec{p}_n = \vec{p}_\alpha - \vec{p}_X \Rightarrow p_n^2 = p_\alpha^2 + p_X^2 - 2p_\alpha p_X \cos \alpha$$

$$\text{Với } p^2 = 2mK \Rightarrow m_n K_n = m_\alpha K_\alpha + m_X K_X - \sqrt{2m_\alpha K_\alpha} \cdot \sqrt{2m_X K_X} \cos \alpha$$

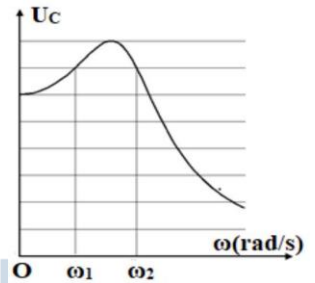
$$\Rightarrow 1,82 - K_X = 4,4 \cdot 24 + 30 \cdot K_X - \sqrt{2 \cdot 4 \cdot 24} \cdot \sqrt{2 \cdot 30 \cdot K_X} \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{31K_x + 15,14}{1,6\sqrt{795K_x}} \stackrel{\text{Cos}i}{\geq} \frac{2\sqrt{31.15,14}}{1,6\sqrt{795}}$$

Dấu = xảy ra khi $31K_x = 15,14 \Rightarrow K_x = \frac{15,14}{31} \Rightarrow K_n = \frac{1973}{1500} \text{ MeV}$

$$K_n = \frac{1}{2} m_n v_n^2 \Rightarrow v_n = \sqrt{\frac{2K_n}{m_n}} \approx 1,59.10^7 \text{ m/s} . \text{ Chọn C}$$

Câu 38: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi nhưng tần số góc ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L , điện trở R và tụ điện có điện dung C . Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ C theo tần số góc ω . Công suất tiêu thụ của mạch cực đại là 100 W . Lần lượt cho $\omega = \omega_1$ và $\omega = \omega_2$ thì công suất mạch tiêu thụ lần lượt là P_1 và P_2 . Tổng $(P_1 + P_2)$ gần nhất với giá trị nào sau đây?



A. 96 W **B.** 128 W **C.** 112 W **D.** 122 W

Hướng dẫn

Khi $\omega = 0 \Rightarrow Z_C = \frac{1}{\omega C} = \infty \Rightarrow U_C = U = 6\hat{v}$. Khi $U_{C_{\max}} = 8\hat{v}$ thì chuẩn hóa $Z_L = 1$

$$U_{C_{\max}} = \frac{UZ_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \left(\frac{Z_L}{Z_C}\right)^2}} \Rightarrow 8 = \frac{6Z_C}{\sqrt{R^2 + (1 - Z_C)^2}} = \frac{6}{\sqrt{1 - \left(\frac{1}{Z_C}\right)^2}} \Rightarrow \begin{cases} Z_C = \frac{4}{\sqrt{7}} \\ R \approx 1,012 \end{cases}$$

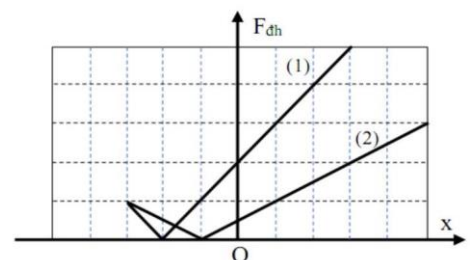
Khi ω thay đổi thì tích $Z_L Z_C = \frac{L}{C} = \frac{4}{\sqrt{7}}$ không đổi $\Rightarrow Z_L = \frac{4}{Z_C \sqrt{7}}$

$$U_{C_1} = U_{C_2} = \frac{UZ_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \Rightarrow 7 = \frac{6Z_C}{\sqrt{1,012^2 + \left(\frac{4}{Z_C \sqrt{7}} - Z_C\right)^2}} \Rightarrow \begin{cases} Z_{C_1} \approx 2,48 \\ Z_{C_2} \approx 1,185 \end{cases}$$

$$P_{\max} = \frac{U^2}{R} \Rightarrow 100 = \frac{U^2}{1,012} \Rightarrow U^2 = 101,2$$

$$P_1 + P_2 = \frac{U^2 R}{R^2 + \left(\frac{4}{Z_{C_1} \sqrt{7}} - Z_{C_1}\right)^2} + \frac{U^2 R}{R^2 + \left(\frac{4}{Z_{C_2} \sqrt{7}} - Z_{C_2}\right)^2} \approx 121,9 \text{ W} . \text{ Chọn D}$$

Câu 39: Hai con lắc lò xo được treo thẳng đứng, chọn chiều dương hướng xuống, độ lớn của lực đàn hồi tác dụng lên mỗi con lắc có đồ thị phụ thuộc vào **tọa độ** như hình vẽ. Cơ năng của con lắc (1) và (2) lần lượt là W_1 và W_2 . Tỉ số $\frac{W_1}{W_2}$ bằng

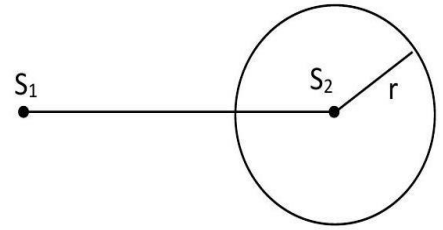


A. 0,875. **B.** 1,125
C. 0,720 **D.** 2,360

Hướng dẫn

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{F_{kv\max 1}}{F_{kv\max 2}} \cdot \frac{A_1}{A_2} = \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{4} = 1,125. \text{ Chọn B}$$

Câu 40: Trên mặt nước trong một chậu rất rộng có hai nguồn phát sóng nước đồng bộ S_1, S_2 (cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và pha ban đầu) dao động điều hòa với tần số $f = 50$ Hz, khoảng cách giữa hai nguồn $S_1S_2 = 2d$. Người ta đặt một đĩa nhựa tròn bán kính $r = 3,2$ cm ($r < d$) lên đáy nằm ngang của chậu sao cho S_2 nằm trên trục đi qua tâm và vuông góc với mặt đĩa; bề dày đĩa nhỏ hơn chiều cao nước trong chậu. Tốc độ truyền sóng chỗ nước sâu là $v_1 = 0,4$ m/s. Chỗ nước nông hơn (có đĩa), tốc độ truyền sóng là v_2 tùy thuộc bề dày của đĩa ($v_2 < v_1$). Biết trung trực của S_1S_2 là một vân cực đại giao thoa. Giá trị lớn nhất của v_2 là



- A. 36 cm/s B. 32 cm/s C. 30 cm/s D. 40 cm/s

Hướng dẫn

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 100\pi \text{ (rad/s)}$$

$$u_1 = a \cos \omega \left(t - \frac{d}{v_1} \right) \text{ và } u_2 = a \cos \omega \left(t - \frac{r}{v_2} - \frac{d-r}{v_1} \right) = a \cos \omega \left[t - \frac{d}{v_1} - \left(\frac{r}{v_2} - \frac{r}{v_1} \right) \right]$$

$$u_1 \text{ cùng pha } u_2 \Rightarrow \Delta\varphi = \omega \left(\frac{r}{v_2} - \frac{r}{v_1} \right) = k2\pi \Rightarrow 100\pi \cdot \left(\frac{3,2}{v_2} - \frac{3,2}{40} \right) = k2\pi \Rightarrow v_2 = \frac{3,2}{0,02k + 0,08}$$

$$\text{Vì } v_2 < v_1 \text{ nên khi } k=1 \text{ thì } v_{2\max} = \frac{3,2}{0,02 + 0,08} = 32 \text{ cm/s. Chọn B}$$

BẢNG ĐÁP ÁN

1.D	2.D	3.C	4.B	5.B	6.D	7.C	8.B	9.C	10.B
11.B	12.D	13.C	14.B	15.D	16.D	17.A	18.D	19.A	20.C
21.A	22.A	23.B	24.C	25.C	26.A	27.C	28.D	29.D	30.C
31.A	32.A	33.A	34.A	35.B	36.A	37.C	38.D	39.B	40.B