

ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN BIÊN HÒA – HÀ NAM 2022-2023

- Câu 1[NB]** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k , dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng k lên 2 lần và giảm khối lượng m đi 8 lần thì tần số dao động của vật sẽ
- A. tăng 2 lần. B. giảm 2 lần. C. giảm 4 lần. D. tăng 4 lần
- Câu 2[NB]** Một sóng cơ lan truyền trên một đường thẳng từ điểm O đến điểm M cách O một đoạn d . Biết tần số f , bước sóng λ và biên độ a của sóng không đổi trong quá trình sóng truyền. Nếu phương trình dao động của phần tử vật chất tại điểm M có dạng $u_M(t) = a \cos 2\pi ft$ thì phương trình dao động của phần tử vật chất tại O là
- A. $u_0(t) = a \cos 2\pi \left(ft + \frac{d}{\lambda} \right)$ B. $u_0(t) = a \cos 2\pi \left(ft - \frac{d}{\lambda} \right)$
- C. $u_0(t) = a \cos \pi \left(ft - \frac{d}{\lambda} \right)$ D. $u_0(t) = a \cos \pi \left(ft + \frac{d}{\lambda} \right)$
- Câu 3[NB]** Chọn phát biểu đúng:
- A. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta làm mất lực cản của môi trường.
B. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta kích thích lại dao động khi nó tắt hẳn.
C. Dao động duy trì là dao động tắt dần được cấp bù năng lượng sau mỗi chu kì một phần năng lượng đúng bằng phần năng lượng tiêu hao do ma sát mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó.
D. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta tác dụng ngoại lực biến đổi điều hòa theo thời gian vào vật dao động.
- Câu 4[NB]** 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 lực kéo về tác dụng lên vật theo li độ x là
- A. $F = -kx$ B. $F = \frac{1}{2}kx^2$ C. $F = kx$ D. $F = -\frac{1}{2}kx$
- Câu 5[NB]** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng cơ?
- A. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
B. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
C. Sóng cơ truyền trong chất rắn luôn là sóng dọc.
D. Sóng cơ truyền trong chất lỏng luôn là sóng ngang.
- Câu 6[NB]** Một vật dao động điều hòa có phương trình dao động $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ thì pha của dao động
- A. là hàm bậc hai của thời gian B. là hàm bậc nhất của thời gian
C. biến thiên điều hòa theo thời gian D. không đổi theo thời gian
- Câu 7[NB]** Chu kì dao động của con lắc đơn là.
- A. $T = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$ B. $T = \sqrt{\frac{\ell}{g}}$ C. $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$ D. $T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{\ell}}$
- Câu 8[NB]** Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình $u = A \cos \omega t$. Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng
- A. một số lẻ lần bước sóng. B. một số nguyên lần nửa bước sóng.
C. một số nguyên lần bước sóng. D. một số lẻ lần nửa bước sóng.
- Câu 9[NB]** Trong dao động điều hòa của một vật thì tập hợp ba đại lượng nào sau đây là không đổi theo thời gian?
- A. Động năng, tần số, lực hồi phục B. Lực phục hồi, vận tốc, cơ năng dao động.
C. Biên độ, tần số, cơ năng dao động. D. Biên độ, tần số, gia tốc
- Câu 10[NB]** Con lắc đơn được ứng dụng để:
- A. xác định khối lượng riêng của không khí B. xác định từ trường trái đất

C. Xác định gia tốc trọng trường

D. xác định khối lượng của một vật nặng

Câu 11[NB] 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 , $\tan \varphi$ 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 12[NB] Để đo gia tốc trọng trường dựa vào dao động của con lắc đơn, ta cần dùng dụng cụ đo là

A. cân và thước

B. chỉ thước.

C. Đồng hồ và thước

D. chỉ đồng hồ

Câu 13[NB] Hai dao động điều hòa, cùng phương, cùng tần số, cùng pha, có biên độ lần lượt là A_1, A_2 . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là

A. $\sqrt{A_1^2 - A_2^2}$

B. $A_1 + A_2$

C. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

D. $|A_1 - A_2|$

Câu 14[NB] Nguồn sóng kết hợp là các nguồn sóng

A. Cùng phương, cùng tần số cùng biên độ, độ lệch pha không đổi theo thời gian.

B. Cùng phương, cùng tần số và độ lệch pha không đổi theo thời gian

C. Cùng tần số, cùng biên độ, độ lệch pha không đổi theo thời gian.

D. Cùng phương, cùng biên độ, cùng pha, tần số không đổi theo thời gian.

Câu 15[NB] Một con lắc đơn có chiều dài l dao động điều hòa với biên độ góc α_0 tại nơi có gia tốc trọng trường g . Ở thời điểm t vật có tốc độ v , lúc đó vật có li độ góc là

A. $\alpha = \pm \sqrt{\alpha_0^2 + \frac{v^2}{gl}}$

B. $\alpha = \pm \sqrt{\alpha_0^2 - \frac{v^2 l}{g}}$

C. $\alpha = \pm \sqrt{\alpha_0^2 - \frac{v^2}{gl}}$

D. $\alpha = \pm \sqrt{\alpha_0^2 + \frac{v^2 l}{g}}$

Câu 16[NB] Dùng một thước chia độ đến milimet đo khoảng cách d giữa hai điểm A và B , cả 5 lần đo đều cho cùng giá trị là $1,345m$. Lấy sai số dụng cụ là một độ chia nhỏ nhất. Kết quả đo được viết là

A. $d = (1345 \pm 2)mm$

B. $d = (1345 \pm 3)mm$

C. $d = (1,3450 \pm 0,0005)m$

D. $d = (1,345 \pm 0,001)m$

Câu 17[NB] Hai con lắc lò xo có cùng độ cứng k . Biết chu kỳ dao động $T_1 = 2T_2$. Khối lượng của hai con lắc liên hệ với nhau theo công thức

A. $m_1 = \sqrt{2}m_2$

B. $m_1 = 2m_2$

C. $m_1 = 4m_2$

D. $m_2 = 4m_1$

Câu 18[NB] Cơ năng của một vật dao động điều hòa

A. Biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.

B. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.

C. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.

D. bằng động năng của vật khi vật ở vị trí cân bằng.

Câu 19[NB] Một hệ dao động chịu tác dụng của ngoại lực tuần hoàn $F_n = F_0 \cos(8\pi t + \pi/3)$ thì xảy ra cộng hưởng, tần số dao động riêng của hệ phải là

A. $8\pi Hz$

B. $8 Hz$

C. $4\pi Hz$

D. $4 Hz$

Câu 20[NB] Một sóng hình sin truyền theo chiều dương của trục Ox với phương trình dao động của nguồn sóng (đặt tại O) là $u_o = 4 \cos 100\pi t (cm)$. Ở điểm M (theo hướng Ox) cách O một phần tư bước sóng, phần tử môi trường dao động với phương trình là

A. $u_M = 4 \cos(100\pi t + \pi)(cm)$

B. $u_M = 4 \cos(100\pi t)(cm)$

C. $u_M = 4 \cos(100\pi t - 0,5\pi)(cm)$

D. $u_M = 4 \cos(100\pi t + 0,5\pi)(cm)$

- Câu 21[NB]** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo giãn 4 cm . Kích thích cho vật nặng của con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 3 cm . Độ giãn cực đại của lò xo vật dao động là:
A. 8 cm . **B.** 7 cm . **C.** 5 cm . **D.** 6 cm .
- Câu 22[NB]** Cho hai dao động cùng phương: $x_1 = 3\cos(\omega t + \varphi_1)\text{ cm}$ và $x_2 = 4\cos(\omega t + \varphi_2)\text{ cm}$. Biết dao động tổng hợp của hai dao động trên có biên độ bằng 5 cm . Chọn hệ thức liên hệ đúng giữa φ_1 và φ_2
A. $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi$ **B.** $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\frac{\pi}{4}$ **C.** $\varphi_2 - \varphi_1 = 2k\pi$ **D.** $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\frac{\pi}{2}$
- Câu 23[NB]** Giao thoa ở mặt nước với hai nguồn sóng kết hợp đặt tại A và B dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng. Sóng truyền ở mặt nước có bước sóng λ . Cực tiểu giao thoa nằm tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới đó bằng
A. $(k + 0,5)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ **B.** $2k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
C. $(2k + 1)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ **D.** $k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
- Câu 24[NB]** Một sóng cơ truyền trên một sợi dây rất dài với tốc độ 1 m/s và chu kỳ $0,5\text{ s}$. Sóng cơ này có bước sóng là
A. 25 cm **B.** 50 cm **C.** 150 cm **D.** 100 cm
- Câu 25[NB]** Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là $31,4\text{ cm/s}$. Lấy $\pi = 3,14$. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ dao động là
A. 0 . **B.** 20 cm/s . **C.** $31,4\text{ cm/s}$ **D.** 10 cm/s .
- Câu 26[NB]** Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối hai nguồn sóng là
A. $\lambda/3$ **B.** $\lambda/2$ **C.** $\lambda/4$ **D.** λ
- Câu 27[NB]** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 8 cm . Khoảng thời gian ngắn nhất chất điểm đi từ li độ 4 cm đến li độ -4 cm là $0,1\text{ s}$. Quãng đường lớn nhất mà chất điểm đi được trong 1 s là:
A. 32 cm **B.** 48 cm **C.** 56 cm **D.** 80 cm
- Câu 28[NB]** Ba lò xo có cùng chiều dài tự nhiên có độ cứng lần lượt là k_1, k_2, k_3 , đầu trên treo vào các điểm cố định, đầu dưới treo vào các vật có cùng khối lượng. Lúc đầu, nâng ba vật đến vị trí mà các lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ để chúng dao động điều hòa với cơ năng lần lượt là $W_1 = 0,1\text{ J}, W_2 = 0,2\text{ J}$ và W_3 . Nếu $k_3 = 2,5k_1 + 3k_2$ thì W_3 bằng
A. 25 mJ . **B.** $14,7\text{ mJ}$. **C.** $19,8\text{ mJ}$. **D.** $24,6\text{ mJ}$.
- Câu 29[NB]** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox , gọi Δt là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật có động năng bằng thế năng. Tại thời điểm t vật qua vị trí có tốc độ $15\pi\sqrt{3}\text{ cm/s}$ với độ lớn gia tốc $22,5\text{ m/s}^2$, sau đó một khoảng gian đúng bằng Δt vật qua vị trí có độ lớn vận tốc $45\pi\text{ cm/s}$. Biên độ dao động của vật là
A. $4\sqrt{2}\text{ cm}$. **B.** 8 cm . **C.** $5\sqrt{2}\text{ cm}$. **D.** $6\sqrt{3}\text{ cm}$.
- Câu 30[NB]** Một sóng ngang truyền trên sợi dây rất dài với tốc độ truyền sóng là 4 m/s và tần số sóng có giá trị từ 33 Hz đến 43 Hz . Biết hai phần tử tại hai điểm trên dây cách nhau 25 cm luôn dao động ngược pha nhau. Tần số sóng trên dây là
A. 40 Hz . **B.** 42 Hz . **C.** 35 Hz . **D.** 37 Hz .
- Câu 31[TH]** Một con lắc đơn dao động điều hòa tại một nơi có $g = 9,8\text{ m/s}^2$. Vận tốc cực đại của dao động $39,2\text{ cm/s}$. Khi vật đi qua vị trí có li độ dài $s = 3,92\text{ cm}$ thì có vận tốc $19,6\sqrt{3}\text{ cm/s}$. Chiều dài dây treo vật là
A. $78,4\text{ cm}$. **B.** 80 cm . **C.** 100 cm . **D.** $39,2\text{ cm}$.

Câu 32[TH] Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20 cm , dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 2 \cos 40\pi t$ và $u_B = 2 \cos(40\pi t + \pi)$ (u_A và u_B tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s . Xét hình vuông $AMNB$ thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là

- A. 18. B. 20. C. 19 D. 17.

Câu 33[TH] Dao động tổng hợp của một vật là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 3 \cos(10t + 0,5\pi)$ và $x_2 = A_2 \cos(10t - \pi/6)$ ($A_2 > 0, t$ tính bằng giây). Tại $t = 0$, gia tốc của vật có độ lớn là $150\sqrt{3}\text{ cm/s}^2$. Biên độ dao động A_2 là

- A. 6 cm B. $3\sqrt{3}\text{ cm}$ C. $3\sqrt{2}\text{ cm}$ D. 3 cm

Câu 34[TH] Một con lắc đơn có chiều dài $0,5\text{ (m)}$, quả cầu nhỏ có khối lượng 200 (g) , dao động tại nơi có gia tốc trọng trường $9,8\text{ m/s}^2$, với biên độ góc $0,12\text{ (rad)}$. Trong quá trình dao động, con lắc luôn chịu tác dụng lực ma sát nhỏ có độ lớn không đổi $0,002\text{ (N)}$ thì nó sẽ dao động tắt dần. Tính tổng quãng đường quả cầu đi được từ lúc bắt đầu dao động cho đến khi dừng hẳn.

- A. $3,8\text{ m}$ B. $2,8\text{ m}$ C. $2,5\text{ m}$ D. $3,5\text{ (m)}$

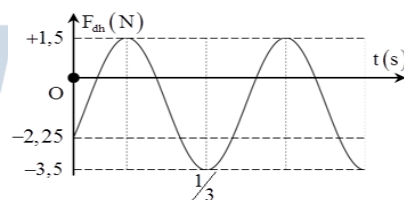
Câu 35[TH] Hai chất điểm dao động điều hòa trên hai đường thẳng song song gần kề nhau có vị trí cân bằng nằm trên cùng một đường thẳng vuông góc với quỹ đạo của chúng và có cùng tần số góc ω , biên độ lần lượt là A_1, A_2 . Biết $A_1 + A_2 = 8\text{ cm}$. Tại một thời điểm vật 1 và vật 2 có li độ và vận tốc lần lượt là x_1, v_1, x_2, v_2 , và thỏa mãn $x_1 v_2 + x_2 v_1 = 8\text{ cm}^2/\text{s}$. Giá trị nhỏ nhất của ω là

- A. 4 rad/s . B. 2 rad/s . C. 1 rad/s . D. $0,5\text{ rad/s}$.

Câu 36[VDT] Một con lắc đơn có chiều dài 1 (m) , khối lượng m . Kéo con lắc khỏi vị trí cân bằng một góc $0,1\text{ (rad)}$ và thả cho dao động không vận tốc đầu. Khi chuyển động qua vị trí cân bằng và sang phía bên kia con lắc va chạm đàn hồi với mặt phẳng cố định đi qua điểm treo, góc nghiêng của mặt phẳng và phương thẳng đứng là $0,05\sqrt{2}\text{ (rad)}$. Lấy gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 9,85\text{ (m/s}^2)$, bỏ qua ma sát. Chu kì dao động của con lắc là

- A. $1,83\text{ s}$. B. $1,5\text{ s}$. C. $1,25\text{ s}$. D. $1,33\text{ s}$.

Câu 37[VDT] Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng $k = 25\text{ N/m}$ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Biết trục Ox thẳng đứng hướng xuống, gốc O trùng với vị trí cân bằng. Biết giá trị đại số của lực đàn hồi tác dụng lên vật biến thiên theo đồ thị. Viết phương trình dao động của vật?



- A. $x = 8 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)\text{ cm}$ B. $x = 8 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right)\text{ cm}$
- C. $x = 10 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)\text{ cm}$ D. $x = 10 \cos\left(5\pi t - \frac{2\pi}{3}\right)\text{ cm}$

Câu 38[VDT] Một nguồn phát sóng dao động điều hòa tạo ra sóng tròn đồng tâm O truyền trên mặt nước với bước sóng λ . Hai điểm M và N thuộc mặt nước, nằm trên hai phương truyền sóng mà các phần tử nước đang

dao động. Biết $OM = 8\lambda$, $ON = 12\lambda$ và OM vuông góc với ON . Trên đoạn MN , số điểm mà phần tử nước dao động ngược pha với dao động của nguồn O là

- A. 5. B. 7. C. 4. D. 6.

Câu 39[VDT] Con lắc lò xo đặt nằm ngang, ban đầu lò xo chưa bị biến dạng, vật có khối lượng $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ lò xo có độ cứng $k = 20 \text{ N/m}$. Một vật có khối lượng $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ chuyển động dọc theo trục của lò xo với tốc độ $0,2\sqrt{22} \text{ m/s}$ đến va chạm mềm với vật m_1 sau va chạm lò xo bị nén lại. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nằm ngang là $0,1$ lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ cực đại của vật sau lần nén thứ nhất là

- A. $10\sqrt{30} \text{ cm/s}$ B. $10\sqrt{3} \text{ cm/s}$. C. $0,07 \text{ m/s}$ D. 30 cm/s

Câu 40[VDT] Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp O_1 và O_2 dao động cùng pha, cùng biên độ. Chọn hệ tọa độ vuông góc Oxy (thuộc mặt nước) với gốc tọa độ là vị trí đặt nguồn O_1 còn nguồn O_2 nằm trên trục Oy . Hai điểm P và Q nằm trên Ox có $OP = 4,5 \text{ cm}$ và $OQ = 8 \text{ cm}$. Dịch chuyển nguồn O_2 trên trục Oy đến vị trí sao cho góc PO_2Q có giá trị lớn nhất thì phần tử nước tại P không dao động còn phần tử nước tại Q dao động với biên độ cực đại. Biết giữa P và Q không còn cực đại nào khác. Trên đoạn OP , điểm gần P nhất mà các phần tử nước dao động với biên độ cực đại cách P một đoạn là

- A. $2,5 \text{ cm}$. B. $3,4 \text{ cm}$. C. $1,1 \text{ cm}$. D. $2,0 \text{ cm}$.



ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN BIÊN HÒA – HÀ NAM 2022-2023

- Câu 1:** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k , dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng k lên 2 lần và giảm khối lượng m đi 8 lần thì tần số dao động của vật sẽ
- A. tăng 2 lần. B. giảm 2 lần. C. giảm 4 lần. D. tăng 4 lần

Hướng dẫn

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \begin{cases} k \uparrow 2 \\ m \downarrow 8 \end{cases} \Rightarrow f \uparrow 4. \text{ Chọn D}$$

- Câu 2:** Một sóng cơ lan truyền trên một đường thẳng từ điểm O đến điểm M cách O một đoạn d . Biết tần số f , bước sóng λ và biên độ a của sóng không đổi trong quá trình sóng truyền. Nếu phương trình dao động của phần tử vật chất tại điểm M có dạng $u_M(t) = a \cos 2\pi ft$ thì phương trình dao động của phần tử vật chất tại O là

A. $u_0(t) = a \cos 2\pi \left(ft + \frac{d}{\lambda} \right)$ B. $u_0(t) = a \cos 2\pi \left(ft - \frac{d}{\lambda} \right)$

C. $u_0(t) = a \cos \pi \left(ft - \frac{d}{\lambda} \right)$ D. $u_0(t) = a \cos \pi \left(ft + \frac{d}{\lambda} \right)$

Hướng dẫn

O sớm pha hơn M . **Chọn A**

- Câu 3:** Chọn phát biểu đúng:
- A. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta làm mất lực cản của môi trường.
 B. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta kích thích lại dao động khi nó tắt hẳn.
 C. Dao động duy trì là dao động tắt dần được cấp bù năng lượng sau mỗi chu kì một phần năng lượng đúng bằng phần năng lượng tiêu hao do ma sát mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó.
 D. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta tác dụng ngoại lực biến đổi điều hòa theo thời gian vào vật dao động.

Hướng dẫn

Chọn C

- Câu 4:** 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 lực kéo về tác dụng lên vật theo li độ x là
- A. $F = -kx$ B. $F = \frac{1}{2} kx^2$ C. $F = kx$ D. $F = -\frac{1}{2} kx$

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 5:** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng cơ?
- A. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
 B. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
 C. Sóng cơ truyền trong chất rắn luôn là sóng dọc.
 D. Sóng cơ truyền trong chất lỏng luôn là sóng ngang.

Hướng dẫn

Chọn B

- Câu 6:** Một vật dao động điều hòa có phương trình dao động $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ thì pha của dao động
- A. là hàm bậc hai của thời gian B. là hàm bậc nhất của thời gian
 C. biến thiên điều hòa theo thời gian D. không đổi theo thời gian

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 7: Chu kì dao động của con lắc đơn là.

- A. $T = \sqrt{\frac{g}{l}}$ B. $T = \sqrt{\frac{l}{g}}$ C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 8: Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình $u = A\cos\omega t$. Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng

- A. một số lẻ lần bước sóng. B. một số nguyên lần nửa bước sóng.
C. một số nguyên lần bước sóng. D. một số lẻ lần nửa bước sóng.

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 9: Trong dao động điều hoà của một vật thì tập hợp ba đại lượng nào sau đây là không đổi theo thời gian?

- A. Động năng, tần số, lực hồi phục B. Lực phục hồi, vận tốc, cơ năng dao động.
C. Biên độ, tần số, cơ năng dao động. D. Biên độ, tần số, gia tốc

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 10: Con lắc đơn được ứng dụng để:

- A. xác định khối lượng riêng của không khí B. xác định từ trường trái đất
C. Xác định gia tốc trọng trường D. xác định khối lượng của một vật nặng

Hướng dẫn

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g. \text{ Chọn C}$$

Câu 11: 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 , $\tan \varphi$ 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. $\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 - A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2}$

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 12: Để đo gia tốc trọng trường dựa vào dao động của con lắc đơn, ta cần dùng dụng cụ đo là

- A. cân và thước B. chỉ thước. C. Đồng hồ và thước D. chỉ đồng hồ

Hướng dẫn

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \text{ nên cần đồng hồ đo } T \text{ và thước đo } l. \text{ Chọn C}$$

Câu 13: Hai dao động điều hòa, cùng phương, cùng tần số, cùng pha, có biên độ lần lượt là A_1, A_2 . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là

- A. $\sqrt{A_1^2 - A_2^2}$. B. $A_1 + A_2$. C. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$. D. $|A_1 - A_2|$.

Hướng dẫn

$$A = A_1 + A_2. \text{ Chọn B}$$

Câu 14: Nguồn sóng kết hợp là các nguồn sóng

- A. Cùng phương, cùng tần số cùng biên độ, độ lệch pha không đổi theo thời gian.
B. Cùng phương, cùng tần số và độ lệch pha không đổi theo thời gian

- C. Cùng tần số, cùng biên độ, độ lệch pha không đổi theo thời gian.
D. Cùng phương, cùng biên độ, cùng pha, tần số không đổi theo thời gian.

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 15: Một con lắc đơn có chiều dài l dao động điều hòa với biên độ góc α_0 tại nơi có gia tốc trọng trường g . Ở thời điểm t vật có tốc độ v , lúc đó vật có li độ góc là

A. $\alpha = \pm \sqrt{\alpha_0^2 + \frac{v^2}{gl}}$ B. $\alpha = \pm \sqrt{\alpha_0^2 - \frac{v^2 l}{g}}$ C. $\alpha = \pm \sqrt{\alpha_0^2 - \frac{v^2}{gl}}$ D. $\alpha = \pm \sqrt{\alpha_0^2 + \frac{v^2 l}{g}}$

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 16: Dùng một thước chia độ đến milimet đo khoảng cách d giữa hai điểm A và B , cả 5 lần đo đều cho cùng giá trị là $1,345m$. Lấy sai số dụng cụ là một độ chia nhỏ nhất. Kết quả đo được viết là

A. $d = (1345 \pm 2)mm$ B. $d = (1345 \pm 3)mm$
C. $d = (1,3450 \pm 0,0005)m$ D. $d = (1,345 \pm 0,001)m$.

Hướng dẫn

Chọn D

Câu 17: Hai con lắc lò xo có cùng độ cứng k . Biết chu kỳ dao động $T_1 = 2T_2$. Khối lượng của hai con lắc liên hệ với nhau theo công thức

A. $m_1 = \sqrt{2}m_2$ B. $m_1 = 2m_2$ C. $m_1 = 4m_2$ D. $m_2 = 4m_1$.

Hướng dẫn

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} = 2 \Rightarrow m_1 = 4m_2$. **Chọn C**

Câu 18: Cơ năng của một vật dao động điều hòa

- A. Biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.
B. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.
C. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.
D. bằng động năng của vật khi vật ở vị trí cân bằng.

Hướng dẫn

$W = W_{d_{\max}}$. **Chọn D**

Câu 19: Một hệ dao động chịu tác dụng của ngoại lực tuần hoàn $F_n = F_0 \cos(8\pi t + \pi/3)$ thì xảy ra cộng hưởng, tần số dao động riêng của hệ phải là

A. $8\pi Hz$ B. $8 Hz$ C. $4\pi Hz$ D. $4 Hz$.

Hướng dẫn

$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{8\pi}{2\pi} = 4 Hz$. **Chọn D**

Câu 20: Một sóng hình sin truyền theo chiều dương của trục Ox với phương trình dao động của nguồn sóng (đặt tại O) là $u_O = 4 \cos 100\pi t (cm)$. Ở điểm M (theo hướng Ox) cách O một phần tư bước sóng, phần tử môi trường dao động với phương trình là

A. $u_M = 4 \cos(100\pi t + \pi)(cm)$ B. $u_M = 4 \cos(100\pi t)(cm)$.
C. $u_M = 4 \cos(100\pi t - 0,5\pi)(cm)$ D. $u_M = 4 \cos(100\pi t + 0,5\pi)(cm)$.

Hướng dẫn

M trễ pha hơn O là $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 1}{4} = \frac{\pi}{2}$. **Chọn C**

- Câu 21:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo giãn 4 cm. Kích thích cho vật nặng của con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 3 cm. Độ giãn cực đại của lò xo vật dao động là:
A. 8 cm. **B.** 7 cm : **C.** 5 cm. **D.** 6 cm .

Hướng dẫn

$\Delta l_{\max} = \Delta l_0 + A = 4 + 3 = 7 \text{ cm}$. **Chọn B**

- Câu 22:** Cho hai dao động cùng phương: $x_1 = 3 \cos(\omega t + \varphi_1) \text{ cm}$ và $x_2 = 4 \cos(\omega t + \varphi_2) \text{ cm}$. Biết dao động tổng hợp của hai dao động trên có biên độ bằng 5 cm. Chọn hệ thức liên hệ đúng giữa φ_1 và φ_2
A. $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\pi$ **B.** $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\frac{\pi}{4}$ **C.** $\varphi_2 - \varphi_1 = 2k\pi$ **D.** $\varphi_2 - \varphi_1 = (2k + 1)\frac{\pi}{2}$

Hướng dẫn

$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} \rightarrow$ vuông pha. **Chọn D**

- Câu 23:** Giao thoa ở mặt nước với hai nguồn sóng kết hợp đặt tại A và B dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng. Sóng truyền ở mặt nước có bước sóng λ . Cực tiểu giao thoa nằm tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới đó bằng
A. $(k + 0,5)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ **B.** $2k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
C. $(2k + 1)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ **D.** $k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 24:** Một sóng cơ truyền trên một sợi dây rất dài với tốc độ 1 m/s và chu kỳ 0,5 s. Sóng cơ này có bước sóng là
A. 25 cm **B.** 50 cm **C.** 150 cm **D.** 100 cm

Hướng dẫn

$\lambda = vT = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$. **Chọn B**

- Câu 25:** Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là 31,4 cm/s. Lấy $\pi = 3,14$. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ dao động là
A. 0. **B.** 20 cm/s. **C.** 31,4 cm/s **D.** 10 cm/s .

Hướng dẫn

$v_{tb} = \frac{2v_{\max}}{\pi} = \frac{2 \cdot 31,4}{\pi} \approx 20 \text{ cm/s}$. **Chọn B**

- Câu 26:** Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối hai nguồn sóng là
A. $\lambda/3$ **B.** $\lambda/2$ **C.** $\lambda/4$ **D.** λ

Hướng dẫn

Chọn B

- Câu 27:** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 8 cm. Khoảng thời gian ngắn nhất chất điểm đi từ li độ 4 cm đến li độ -4 cm là 0,1 s. Quãng đường lớn nhất mà chất điểm đi được trong 1 s là:
A. 32 cm **B.** 48 cm **C.** 56 cm **D.** 80 cm

Hướng dẫn

$x_1 = 4 \text{ cm} = \frac{A}{2} \Rightarrow \varphi_1 = \frac{\pi}{3}$ đến $x_2 = -4 \text{ cm} = -\frac{A}{2} \Rightarrow \varphi_2 = \frac{2\pi}{3}$

$\omega = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{\Delta t} = \frac{\frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{3}}{0,1} = \frac{10\pi}{3} \text{ (rad/s)}$

$$\alpha = \frac{10\pi}{3} = 3\pi + \frac{\pi}{3} \rightarrow s_{\max} = 6A + 2 \cdot \frac{A}{2} = 7A = 7 \cdot 8 = 56 \text{ cm} . \text{ Chọn C}$$

Câu 28: Ba lò xo có cùng chiều dài tự nhiên có độ cứng lần lượt là k_1, k_2, k_3 , đầu trên treo vào các điểm cố định, đầu dưới treo vào các vật có cùng khối lượng. Lúc đầu, nâng ba vật đến vị trí mà các lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ để chúng dao động điều hòa với cơ năng lần lượt là $W_1 = 0,1 \text{ J}, W_2 = 0,2 \text{ J}$ và W_3 . Nếu $k_3 = 2,5k_1 + 3k_2$ thì W_3 bằng

- A. 25 mJ . B. $14,7 \text{ mJ}$. C. $19,8 \text{ mJ}$. D. $24,6 \text{ mJ}$.

Hướng dẫn

$$W = \frac{1}{2} k \Delta l_0^2 = \frac{1}{2} k \left(\frac{mg}{k} \right)^2 = \frac{1}{2} \frac{m^2 g^2}{k} \Rightarrow k \sim \frac{1}{W}$$

$$k_3 = 2,5k_1 + 3k_2 \Rightarrow \frac{1}{W_3} = \frac{2,5}{W_1} + \frac{3}{W_2} \Rightarrow \frac{1}{W_3} = \frac{2,5}{0,1} + \frac{3}{0,2} \Rightarrow W_3 = 0,025 \text{ J} = 25 \text{ mJ} . \text{ Chọn A}$$

Câu 29: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox , gọi Δt là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật có động năng bằng thế năng. Tại thời điểm t vật qua vị trí có tốc độ $15\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$ với độ lớn gia tốc $22,5 \text{ m/s}^2$, sau đó một khoảng gian đúng bằng Δt vật qua vị trí có độ lớn vận tốc $45\pi \text{ cm/s}$. Biên độ dao động của vật là

- A. $4\sqrt{2} \text{ cm}$. B. 8 cm . C. $5\sqrt{2} \text{ cm}$. D. $6\sqrt{3} \text{ cm}$.

Hướng dẫn

$$\Delta t = \frac{T}{4} \rightarrow \text{vuông pha}$$

$$v_{\max} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = \sqrt{(15\pi\sqrt{3})^2 + (45\pi)^2} = 30\pi\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$$

$$\left(\frac{v_1}{v_{\max}} \right)^2 + \left(\frac{a_1}{a_{\max}} \right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{15\pi\sqrt{3}}{30\pi\sqrt{3}} \right)^2 + \left(\frac{22,5}{a_{\max}} \right)^2 = 1 \Rightarrow a_{\max} = 15\sqrt{3} \text{ m/s}^2 = 1500\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$$

$$A = \frac{v_{\max}^2}{a_{\max}} = \frac{(30\pi\sqrt{3})^2}{1500\sqrt{3}} \approx 6\sqrt{3} \text{ cm} , \text{ Chọn D}$$

Câu 30: Một sóng ngang truyền trên sợi dây rất dài với tốc độ truyền sóng là 4 m/s và tần số sóng có giá trị từ 33 Hz đến 43 Hz . Biết hai phần tử tại hai điểm trên dây cách nhau 25 cm luôn dao động ngược pha nhau. Tần số sóng trên dây là

- A. 40 Hz . B. 42 Hz . C. 35 Hz . D. 37 Hz .

Hướng dẫn

$$d = k\lambda = k \frac{v}{f} \Rightarrow 25 = k \cdot \frac{400}{f} \Rightarrow k = 0,0625 f \xrightarrow{33 < f < 43} 2,0625 < k < 2,6875$$

$$\Rightarrow k = 2,5 \rightarrow f = 40 \text{ Hz} . \text{ Chọn A}$$

Câu 31: Một con lắc đơn dao động điều hoà tại một nơi có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Vận tốc cực đại của dao động $39,2 \text{ cm/s}$. Khi vật đi qua vị trí có li độ dài $s = 3,92 \text{ cm}$ thì có vận tốc $19,6\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Chiều dài dây treo vật là

- A. $78,4 \text{ cm}$. B. 80 cm . C. 100 cm . D. $39,2 \text{ cm}$.

Hướng dẫn

$$\left(\frac{s}{s_0} \right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}} \right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{3,92}{s_0} \right)^2 + \left(\frac{19,6\sqrt{3}}{39,2} \right)^2 = 1 \Rightarrow s_0 = 7,84 \text{ cm}$$

$$\omega = \frac{v_{\max}}{s_0} = \frac{39,2}{7,84} = 5 \text{ (rad/s)}$$

$$l = \frac{g}{\omega^2} = \frac{9,8}{5^2} = 0,392m = 39,2cm . \text{ Chọn D}$$

- Câu 32:** Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 2 \cos 40\pi t$ và $u_B = 2 \cos(40\pi t + \pi)$ (u_A và u_B tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là
- A. 18. B. 20. C. 19 D. 17.

Hướng dẫn

$$\lambda = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 30 \cdot \frac{2\pi}{40\pi} = 1,5cm$$

$$\frac{MA - MB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Rightarrow \frac{20 - 20\sqrt{2}}{1,5} < k < \frac{20}{1,5} \Rightarrow -5,52 < k < 13,3 \Rightarrow \text{có 19 giá trị } k \text{ bán nguyên}$$

Chọn C

- Câu 33:** Dao động tổng hợp của một vật là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 3 \cos(10t + 0,5\pi)$ và $x_2 = A_2 \cos(10t - \pi/6)$ ($A_2 > 0, t$ tính bằng giây). Tại $t = 0$, gia tốc của vật có độ lớn là $150\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$. Biên độ dao động A_2 là
- A. 6cm B. $3\sqrt{3} \text{ cm}$ C. $3\sqrt{2} \text{ cm}$ D. 3cm

Hướng dẫn

$$x = x_1 + x_2 = 3 \cos 0,5\pi + A_2 \cos \frac{-\pi}{6} = 0,5A_2\sqrt{3}$$

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow 150\sqrt{3} = 10^2 \cdot 0,5A_2\sqrt{3} \Rightarrow A_2 = 3cm . \text{ Chọn D}$$

- Câu 34:** Một con lắc đơn có chiều dài 0,5(m), quả cầu nhỏ có khối lượng 200 (g), dao động tại nơi có gia tốc trọng trường $9,8m/s^2$, với biên độ góc 0,12 (rad). Trong quá trình dao động, con lắc luôn chịu tác dụng lực ma sát nhỏ có độ lớn không đổi 0,002(N) thì nó sẽ dao động tắt dần. Tính tổng quãng đường quả cầu đi được từ lúc bắt đầu dao động cho đến khi dừng hẳn.
- A. 3,8 m B. 2,8 m C. 2,5 m D. 3,5 (m)

Hướng dẫn

$$mgl(1 - \cos \alpha_0) = F \cdot s \Rightarrow 0,2 \cdot 9,8 \cdot 0,5(1 - \cos 0,12) = 0,002 \cdot s \Rightarrow s \approx 3,5m . \text{ Chọn D}$$

- Câu 35:** Hai chất điểm dao động điều hòa trên hai đường thẳng song song gần kề nhau có vị trí cân bằng nằm trên cùng một đường thẳng vuông góc với quỹ đạo của chúng và có cùng tần số góc ω , biên độ lần lượt là A_1, A_2 . Biết $A_1 + A_2 = 8cm$. Tại một thời điểm vật 1 và vật 2 có li độ và vận tốc lần lượt là x_1, v_1, x_2, v_2 , và thỏa mãn $x_1 v_2 + x_2 v_1 = 8cm^2/s$. Giá trị nhỏ nhất của ω là
- A. $4rad/s$. B. $2rad/s$. C. $1rad/s$. D. $0,5rad/s$.

Hướng dẫn

$$\frac{8}{\omega} = \frac{x_1 v_2 + x_2 v_1}{\omega} \leq \sqrt{\left(x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2}\right) \left(x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2}\right)} = A_1 A_2 \leq \frac{(A_1 + A_2)^2}{4} = \frac{8^2}{4} \Rightarrow \omega \geq 0,5rad/s . \text{ Chọn D}$$

- Câu 36:** Một con lắc đơn có chiều dài 1(m), khối lượng m . Kéo con lắc khỏi vị trí cân bằng một góc 0,1 (rad) và thả cho dao động không vận tốc đầu. Khi chuyển động qua vị trí cân bằng và sang phía bên kia con lắc va chạm đàn hồi với mặt phẳng cố định đi qua điểm treo, góc nghiêng của mặt phẳng và phương thẳng đứng

là $0,05\sqrt{2}(\text{rad})$. Lấy gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 9,85(m/s^2)$, bỏ qua ma sát. Chu kì dao động của con lắc là

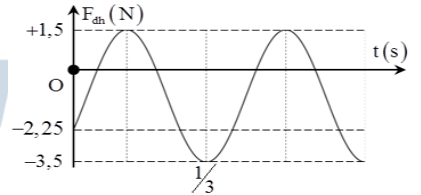
- A. 1,83 s. B. 1,5 s. C. 1,25 s. D. 1,33 s.

Hướng dẫn

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{\pi^2}{1}} = \pi \text{ (rad/s)}$$

$$T = \frac{2\left(\arccos \frac{-\alpha}{\alpha_0}\right)}{\omega} = \frac{2\left(\arccos \frac{-0,05\sqrt{2}}{0,1}\right)}{\pi} = 1,5s. \text{ Chọn B}$$

Câu 37: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng $k = 25 N/m$ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Biết trục Ox thẳng đứng hướng xuống, gốc O trùng với vị trí cân bằng. Biết giá trị đại số của lực đàn hồi tác dụng lên vật biến thiên theo đồ thị. Viết phương trình dao động của vật?



A. $x = 8\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$

B.

$x = 8\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$

C. $x = 10\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$

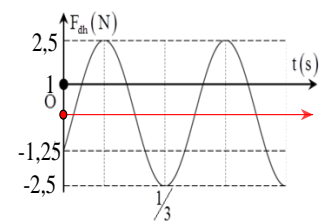
D. $x = 10\cos\left(5\pi t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm}$

Hướng dẫn

Đời gốc tọa độ O từ vị trí lò xo không biến dạng về vị trí cân bằng thì lực đàn hồi chuyển thành đồ thị lực kéo về.

$$A = \frac{F_{kv\max}}{k} = \frac{2,5}{25} = 0,1m = 10cm$$

Tại $t = 0$ thì $F_{kv} = -1,25 = -\frac{F_{\max}}{2} \Rightarrow \varphi_F = -\frac{2\pi}{3} \Rightarrow \varphi_x = \frac{\pi}{3}$. **Chọn C**



đồ thị

Câu 38: Một nguồn phát sóng dao động điều hòa tạo ra sóng tròn đồng tâm O trên mặt nước với bước sóng λ . Hai điểm M và N thuộc mặt nước, nằm trên hai phương truyền sóng mà các phần tử nước đang dao động. Biết $OM = 8\lambda, ON = 12\lambda$ và OM vuông góc với ON. Trên đoạn MN, số điểm mà phần tử nước dao động ngược pha với dao động của nguồn O là

- A. 5. B. 7. C. 4. D. 6.

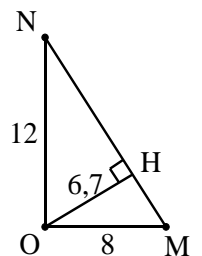
Hướng dẫn

$$\text{Kẻ } OH \perp MN \rightarrow \frac{1}{OH^2} = \frac{1}{OM^2} + \frac{1}{ON^2} = \frac{1}{(8\lambda)^2} + \frac{1}{(12\lambda)^2} \Rightarrow OH \approx 6,7\lambda$$

Trên HM có điểm ngược pha cách O là $7,5\lambda \rightarrow 1$ điểm

Trên HN có điểm ngược pha cách O là $7,5\lambda; 8,5\lambda; 9,5\lambda; 10,5\lambda; 11,5\lambda \rightarrow 5$ điểm

Vậy trên MN có $1 + 5 = 6$ điểm ngược pha O. **Chọn D**



Câu 39: Con lắc lò xo đặt nằm ngang, ban đầu lò xo chưa bị biến dạng, vật có khối lượng $m_1 = 0,5kg$ lò xo có độ cứng $k = 20 N/m$. Một vật có khối lượng $m_2 = 0,5kg$ chuyển động dọc theo trục của lò xo với tốc độ $0,2\sqrt{22} m/s$ đến va chạm mềm với vật m_1 sau va chạm lò xo bị nén lại. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nằm ngang là 0,1 lấy $g = 10m/s^2$. Tốc độ cực đại của vật sau lần nén thứ nhất là

- A. $10\sqrt{30} \text{ cm/s}$ B. $10\sqrt{3} \text{ cm/s}$ C. $0,07 \text{ m/s}$ D. 30 cm/s

Hướng dẫn

$$v = \frac{m_2 v_2}{m_1 + m_2} = \frac{0,5 \cdot 0,2\sqrt{22}}{0,5 + 0,5} = 0,1\sqrt{22} \text{ m/s} = 10\sqrt{22} \text{ cm/s}$$

$$F_{ms} = \mu(m_1 + m_2)g = 0,1 \cdot (0,5 + 0,5) \cdot 10 = 1 \text{ (N)}$$

$$\Delta l_0 = \frac{F_{ms}}{k} = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = \sqrt{\frac{20}{0,5 + 0,5}} = 2\sqrt{5} \text{ (rad/s)}$$

$$A = \sqrt{\Delta l_0^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \sqrt{5^2 + \left(\frac{10\sqrt{22}}{2\sqrt{5}}\right)^2} = 3\sqrt{15} \text{ (cm)}$$

Biên độ sau lần nén thứ nhất là $A' = A - 2\Delta l_0 = 3\sqrt{15} - 10 \text{ (cm)}$

$$v_{\max} = \omega A = 2\sqrt{5} (3\sqrt{15} - 10) \approx 7,2 \text{ cm/s} = 0,072 \text{ m/s} . \text{ Chọn C}$$

- Câu 40:** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp O_1 và O_2 dao động cùng pha, cùng biên độ. Chọn hệ tọa độ vuông góc Oxy (thuộc mặt nước) với gốc tọa độ là vị trí đặt nguồn O_1 còn nguồn O_2 nằm trên trục Oy . Hai điểm P và Q nằm trên Ox có $OP = 4,5 \text{ cm}$ và $OQ = 8 \text{ cm}$. Dịch chuyển nguồn O_2 trên trục Oy đến vị trí sao cho góc PO_2Q có giá trị lớn nhất thì phần tử nước tại P không dao động còn phần tử nước tại Q dao động với biên độ cực đại. Biết giữa P và Q không còn cực đại nào khác. Trên đoạn OP , điểm gần P nhất mà các phần tử nước dao động với biên độ cực đại cách P một đoạn là
- A. $2,5 \text{ cm}$. B. $3,4 \text{ cm}$. C. $1,1 \text{ cm}$. D. $2,0 \text{ cm}$.

Hướng dẫn

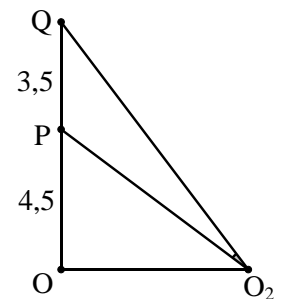
$$\tan PO_2Q = \tan(QO_2O - PO_2O) = \frac{\tan QO_2O - \tan PO_2O}{1 + \tan QO_2O \tan PO_2O} = \frac{\frac{8}{OO_2} - \frac{4,5}{OO_2}}{1 + \frac{8}{OO_2} \cdot \frac{4,5}{OO_2}} = \frac{3,5}{OO_2 + \frac{36}{OO_2}} \leq \frac{3,5}{2\sqrt{36}}$$

$$\text{Đấu} = \text{xây ra} \Leftrightarrow OO_2 = \frac{36}{OO_2} \Leftrightarrow OO_2 = 6 \text{ cm}$$

$$\begin{cases} QO_2 - QO = k\lambda \\ PO_2 - PO = (k+0,5)\lambda \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{6^2 + 8^2} - 8 = k\lambda \\ \sqrt{6^2 + 4,5^2} - 4,5 = (k+0,5)\lambda \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = 1 \\ \lambda = 2 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\text{Cực đại gần P nhất có } d_2 - d_1 = 2\lambda \Rightarrow \sqrt{6^2 + d_1^2} - d_1 = 2 \cdot 2 \Rightarrow d_1 = 2,5 \text{ cm}$$

Điểm đó cách P là $OP - d_1 = 4,5 - 2,5 = 2 \text{ cm}$. **Chọn D**



BẢNG ĐÁP ÁN

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

