

Họ, tên thí sinh:
Số báo danh:

Mã đề thi:.....

Câu 1: Trong mạch điện kín gồm nguồn điện có suất điện động ξ , điện trở trong r và mạch ngoài có điện trở R . Khi có hiện tượng đoản mạch thì cường độ dòng điện trong mạch I được xác định bằng công thức:

- A. $I = \frac{\xi}{r}$. B. $I = \frac{r}{\xi}$. C. $I = \frac{\xi}{r+R}$. D. $I = \xi \cdot r$.

Câu 2: Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn

- A. tỉ lệ với bình phương biên độ và luôn hướng về vị trí biên.
B. tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.
C. không đổi và luôn hướng về vị trí biên.
D. không đổi và luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 3: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, dao động điều hoà tại nơi có gia tốc trọng trường g , thì tần số góc của con lắc là $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$, trong đó Δl_0 là

- A. chiều dài lò xo tại vị trí cân bằng. B. chiều dài tự nhiên của lò xo.
C. Độ dãn lò xo tại vị trí cân bằng. D. chiều dài dài nhất của lò xo

Câu 4: Một con lắc lò xo gồm lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k và một hòn bi khối lượng m gắn vào đầu lò xo, đầu kia của lò xo được treo vào một điểm cố định. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kì dao động của con lắc là

- A. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$. B. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$. C. $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$. D. $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$.

Câu 5: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k không đổi, dao động điều hòa thì chu kì dao động của con lắc là T . Để chu kì con lắc là $T' = \frac{T}{2}$ thì khối lượng m' bằng

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

Câu 6: Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc lò xo đặt nằm ngang và con lắc đơn có điểm nào sau đây giống nhau?

- A. Phụ thuộc vào khối lượng vật nhỏ.
B. Phụ thuộc vào gia tốc trọng trường nơi làm thí nghiệm.
C. Không phụ thuộc vào biên độ dao động.
D. Không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường nơi làm thí nghiệm.

Câu 7: Một con lắc đơn dao động nhỏ với chu kì T_0 . Cho quả cầu con lắc tích điện dương và dao động nhỏ trong điện trường có đường sức hướng thẳng đứng xuống dưới. Khi đó chu kì con lắc

- A. bằng T_0 . B. lớn hơn T_0 . C. bằng $2T_0$. D. nhỏ hơn T_0 .

Câu 8: Một vật dao động điều hòa theo thời gian với phương trình $x = 10 \cos\left(8\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm, s). Pha dao động tại thời điểm $\frac{1}{16}$ s kể từ khi vật bắt đầu dao động là

- A. $\frac{\pi}{2} \text{ rad.}$ B. 10 cm. C. 0 cm. D. $\pi \text{ rad.}$

Câu 9: Tại một nơi trên Trái Đất có gia tốc rơi tự do g , một con lắc đơn mà dây treo l đang thực hiện dao động điều hòa. Thời gian ngắn nhất để vật nhỏ của con lắc đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng là

- A. $\Delta t = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{l}{g}} (s).$ B. $\Delta t = \pi \sqrt{\frac{l}{g}} (s).$ C. $\Delta t = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} (s).$ D. $\Delta t = \frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{l}{g}} (s).$

Câu 10: Biểu thức tính lực tương tác giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không là:

- A. $F = k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{2r}.$ B. $F = 2k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}.$ C. $F = k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}.$ D. $F = 2k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r}.$

Câu 11: Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là m , chiều dài dây treo là l , mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

- A. $\frac{1}{2} mgl \alpha_0^2.$ B. $mgl \alpha_0^2.$ C. $2mgl \alpha_0^2.$ D. $\frac{1}{4} mgl \alpha_0^2.$

Câu 12: Vật nặng có khối lượng m gắn vào lò xo có độ cứng k dao động điều hòa với biên độ A theo phương nằm ngang thì lực đàn hồi cực đại được xác định bằng công thức

- A. $F = -k \cdot A$ B. $F = \frac{-k}{m} \cdot A$ C. $F = \frac{k}{m} A$ D. $F = k \cdot A$

Câu 13: Có thể xác định chiều của lực từ tác dụng lên một đoạn dây mang dòng điện thẳng bằng quy tắc nào dưới đây?

- A. Quy tắc bàn tay trái. B. Quy tắc bàn tay phải.
C. Quy tắc cái đinh ốc. D. Quy tắc nắm tay phải.

Câu 14: Trong dao động điều hòa của một vật thì tập hợp ba đại lượng nào sau đây là không đổi theo thời gian?

- A. biên độ; tần số; gia tốc. B. biên độ; tần số; năng lượng toàn phần.
C. động năng, tần số; lực. D. lực; vận tốc; năng lượng toàn phần.

Câu 15: Động năng bằng 8 lần thế năng của một vật dao động điều hòa với biên độ A khi li độ của nó bằng

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

Câu 16: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Khi gia tốc của vật có độ lớn $a = 0$, vật đang ở vị trí

- A. $x = A/2$ B. $x = A$ C. $x = 0$ D. $x = -A$

Câu 17: Khi tia sáng truyền từ môi trường (1) có chiết suất n_1 sang môi trường (2) có chiết suất n_2 với góc tới i thì góc khúc xạ là r . Chọn biểu thức đúng

- A. $n_1 \sin i = n_2 \sin r.$ B. $n_1 \cos r = n_2 \cos i.$ C. $n_1 \sin r = n_2 \sin i.$ D. $n_1 \tan r = n_2 \tan i.$

Câu 18: Con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa. Chọn chiều dương hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng. Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực đại khi vật ở

- A. vị trí biên dương ($x = A$). B. vị trí lò xo không biến dạng.
C. vị trí biên âm ($x = -A$). D. vật ở vị trí cân bằng.

Câu 19: Trong dao động điều hòa

- A. gia tốc biến đổi điều hòa sớm pha $\frac{\pi}{2}$ với vận tốc.
B. gia tốc biến đổi điều hòa ngược pha với vận tốc.
C. gia tốc biến đổi điều hòa chậm pha $\frac{\pi}{2}$ với vận tốc.

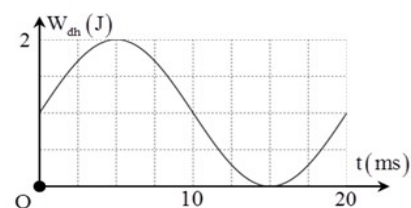
D. gia tốc biến đổi điều hòa cùng pha với vận tốc.

Câu 20: Một con lắc đơn có chiều dài 81 cm đang dao động điều hòa với biên độ góc 7° tại nơi có $g=9,87 \text{ m/s}^2$ ($\pi^2=9,87$). Chọn $t=0$ khi vật nhỏ của con lắc đi qua vị trí cân bằng tĩnh. Quãng đường vật nhỏ đi được trong khoảng thời gian từ $t=0$ đến $t=1,05 \text{ s}$

A. 25,1 cm. **B.** 24,7 cm. **C.** 22,7 cm. **D.** 23,1 cm.

Câu 21: Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi W_{dh} của một con lắc lò xo nằm ngang vào thời gian t . Khối lượng vật nặng là 100 g. Lấy $\pi^2=10$. Biên độ dao động là

A. 2,0 cm. **B.** 1,5 cm.
C. 4,0 cm. **D.** 2,5 cm.



Câu 22: Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là 50 g, độ cứng lò xo 50 N/m. Con lắc dao động điều hòa theo một trục cố định nằm ngang với phương trình $x=A \cos \omega t$. Lấy $\pi^2=10$. Thế năng và động năng của vật bằng nhau sau những khoảng thời gian ngắn nhất là

A. 0,2 s. **B.** 0,05 s. **C.** 0,025 s. **D.** 0,1 s.

Câu 23: Tại cùng vị trí trên mặt đất, con lắc đơn có chiều dài l_1 dao động với chu kỳ $T_1=3 \text{ s}$ con lắc đơn có chiều dài l_2 dao động với chu kỳ $T_2=4 \text{ s}$. Chu kỳ dao động của con lắc đơn có chiều dài $l=l_1+l_2$ cũng tại nơi đó là

A. 12 s. **B.** 5 s. **C.** 1 s. **D.** 7 s.

Câu 24: Một hình chữ nhật kích thước 3(cm) × 4(cm) đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ có độ lớn $5 \cdot 10^{-4} \text{ (T)}$. Vectơ cảm ứng từ hợp với mặt phẳng một góc 30° . Từ thông qua hình chữ nhật đó là:

A. $6 \cdot 10^{-7} \text{ (Wb)}$ **B.** $5,2 \cdot 10^{-7} \text{ (Wb)}$ **C.** $3 \cdot 10^{-7} \text{ (Wb)}$ **D.** $3 \cdot 10^{-3} \text{ (Wb)}$.

Câu 25: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x=5 \cos \omega t \text{ (cm)}$. Quãng đường vật đi được trong 1,5 chu kỳ là

A. 10 cm. **B.** 20 cm. **C.** 40 cm. **D.** 30 cm.

Câu 26: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ gắn với một lò xo có độ cứng 100 N/m, dao động điều hòa với biên độ 5 cm. Lực kéo về tác dụng vào con lắc có độ lớn cực đại là

A. 0,125 N. **B.** 0,25 N. **C.** 5 N. **D.** 500 N.

Câu 27: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Khi vật nặng của con lắc ở vị trí thấp nhất thì lò xo bị dãn 18 cm, còn khi vật nặng của con lắc ở vị trí cao nhất thì lò xo bị nén 6 cm. Tỷ số của biên độ dao động của vật so với độ dãn của lò xo ở vị trí cân bằng là

A. 0,25. **B.** 2. **C.** 4. **D.** 0,5.

Câu 28: Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình vận tốc là $v=4\pi \cos 2\pi t \text{ (cm/s)}$. Gốc tọa độ ở vị trí cân bằng. Mốc thời gian được chọn vào lúc chất điểm có li độ và vận tốc là:

A. $x=0 \text{ cm}, v=-4\pi \text{ cm/s}$. **B.** $x=2 \text{ cm}, v=0 \text{ cm/s}$.
C. $x=-2 \text{ cm}, v=0 \text{ cm/s}$. **D.** $x=0 \text{ cm}, v=4\pi \text{ cm/s}$.

Câu 29: Một vật đang dao động điều hòa. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Biết động năng cực đại của vật là 80 mJ, lực kéo về cực đại tác dụng lên vật nhỏ là 4 N. Khi vật qua vị trí có li độ 3 cm thì động năng của con lắc có giá trị là

A. 75 mJ. **B.** 35 mJ. **C.** 5 mJ. **D.** 45 mJ.

Câu 30: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng $m=100 \text{ g}$, lò xo có độ cứng $k=40 \text{ N/m}$. Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống dưới 5 cm rồi thả nhẹ cho nó dao động điều hòa. Lấy $g=10 \text{ m/s}^2$ ($\pi^2=10$). Tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian lò xo bị nén là

- A. $\frac{1,5}{\pi}(m/s)$. B. $\frac{3}{\pi}(m/s)$. C. $\frac{15}{\pi}(m/s)$. D. $\frac{30}{\pi}(m/s)$.

Câu 31: Một vật có khối lượng 100 g dao động điều hòa, khi lực phục hồi tác dụng lên vật có độ lớn $0,8\text{ N}$ thì vật đạt vận tốc $0,6\text{ m/s}$. Khi lực phục hồi tác dụng lên vật có độ lớn $0,5\sqrt{2}\text{ N}$ thì tốc độ của vật là $0,5\sqrt{2}\text{ m/s}$. Cơ năng của vật dao động là

- A. $0,5\text{ J}$. B. $2,5\text{ J}$. C. $0,25\text{ J}$. D. $0,05\text{ J}$.

Câu 32: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos\frac{2\pi}{3}t$ (x tính bằng cm ; t tính bằng s). Kể từ $t=0$, chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -2\text{ cm}$ lần thứ 2023 tại thời điểm

- A. 3015 s . B. 3034 s . C. 6015 s . D. 6035 s .

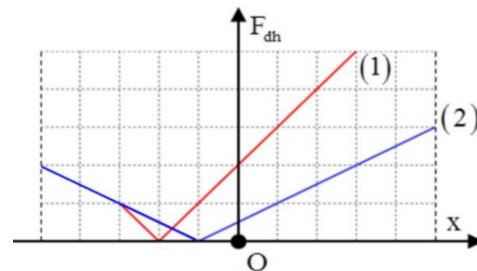
Câu 33: Một chất điểm dao động điều hòa có vận tốc cực đại tại hai thời điểm liên tiếp là $t_1 = 2,15\text{ (s)}$ và $t_2 = 2,75\text{ (s)}$. Tính từ thời điểm ban đầu ($t_0 = 0\text{ s}$) đến thời điểm t_2 chất điểm đã đi qua vị trí có gia tốc cực đại là:

- A. 4 lần. B. 5 lần. C. 6 lần. D. 3 lần.

Câu 34: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại một nơi có gia tốc rơi tự do $g = 10\text{ m/s}^2$, có độ cứng của lò xo $k = 50\text{ N/m}$. Khi vật dao động thì lực kéo cực đại và lực nén cực đại của lò xo lên giá treo lần lượt là 4 N và 2 N . Vận tốc cực đại của vật là

- A. $30\sqrt{5}\text{ cm/s}$ B. $40\sqrt{5}\text{ cm/s}$ C. $50\sqrt{5}\text{ cm/s}$ D. $60\sqrt{5}\text{ cm/s}$

Câu 35: 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 li độ như hình vẽ. Cơ năng của con lắc (1) và (2) lần lượt là W_1 và W_2 .



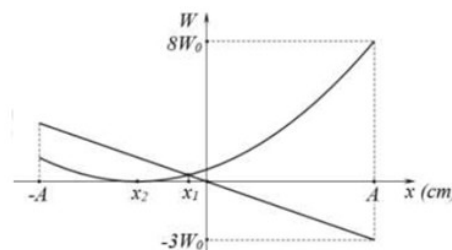
Tính tỉ số $\frac{W_1}{W_2}$.

- A. $0,36$. B. $0,18$.
C. $0,72$. D. $0,54$.

Câu 36: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ độ cứng $k = 40\text{ N/m}$ và vật nặng có khối lượng $m = 300\text{ g}$ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10\text{ m/s}^2$. Biết rằng tại vị trí cao nhất thì lực đàn hồi tác dụng lên con lắc bằng không. Biên độ dao động của con lắc là

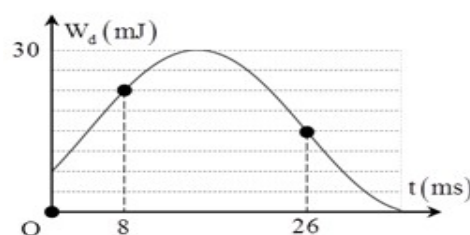
- A. $5,0\text{ cm}$. B. $6,0\text{ cm}$. C. $7,5\text{ cm}$ D. $4,5\text{ cm}$

Câu 37: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng dọc theo trục tọa độ Ox , chiều dương hướng xuống, gốc O tại vị trí cân bằng của vật nhỏ. Chọn mốc thế năng trọng trường ở vị trí cân bằng của vật nhỏ. Hình vẽ bên là các đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng trọng trường và thế năng đàn hồi vào li độ x của dao động. Trong đó hiệu $x_1 - x_2 = 3,66\text{ cm}$. Biên độ dao động A của con lắc lò xo gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. $14,8\text{ cm}$. B. $15,3\text{ cm}$. C. $16,6\text{ cm}$. D. $13,7\text{ cm}$

Câu 38: Một chất điểm có khối lượng $m = 50\text{ g}$ dao động điều hòa có đồ thị động năng theo thời gian của chất điểm như hình bên. Vận tốc trung bình của chất điểm trong khoảng thời gian từ $t_1 = 8\text{ ms}$ đến $t_2 = 26\text{ ms}$ gần bằng



- A. 100 cm/s . B. 90 cm/s .
C. 140 cm/s . D. 70 cm/s .

HƯỚNG DẪN GIẢI

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

Câu 1: Trong mạch điện kín gồm nguồn điện có suất điện động ξ , điện trở trong r và mạch ngoài có điện trở R . Khi có hiện tượng đoản mạch thì cường độ dòng điện trong mạch I được xác định bằng công thức:

A. $I = \frac{\xi}{r}$. B. $I = \frac{r}{\xi}$. C. $I = \frac{\xi}{r+R}$. D. $I = \xi \cdot r$.

Hướng dẫn

$R = 0$. **Chọn A**

Câu 2: Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa có độ lớn

- A. tỉ lệ với bình phương biên độ và luôn hướng về vị trí biên.
- B. tỉ lệ với độ lớn của li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.
- C. không đổi và luôn hướng về vị trí biên.
- D. không đổi và luôn hướng về vị trí cân bằng.

Hướng dẫn

$F = -kx$. **Chọn B**

Câu 3: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g , thì tần số góc của con lắc là $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$, trong đó Δl_0 là

- A. chiều dài lò xo tại vị trí cân bằng.
- B. chiều dài tự nhiên của lò xo.
- C. Độ dãn lò xo tại vị trí cân bằng.
- D. chiều dài dài nhất của lò xo

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 4: Một con lắc lò xo gồm lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k và một hòn bi khối lượng m gắn vào đầu lò xo, đầu kia của lò xo được treo vào một điểm cố định. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kỳ dao động của con lắc là

A. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$. B. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$. C. $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$. D. $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$.

Hướng dẫn

$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$. **Chọn D**

Câu 5: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k không đổi, dao động điều hòa thì chu kỳ dao động của con lắc là T . Để chu kỳ con lắc là $T' = \frac{T}{2}$ thì khối lượng m' bằng

A. $\frac{m}{4}$. B. $\frac{m}{2}$. C. $2m$. D. $4m$.

Hướng dẫn

$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{m'}{m}} = \frac{1}{2} \Rightarrow m' = \frac{m}{4}$. **Chọn A**

- Câu 6:** Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc lò xo đặt nằm ngang và con lắc đơn có điểm nào sau đây giống nhau?
- A. Phụ thuộc vào khối lượng vật nhỏ.
 B. Phụ thuộc vào gia tốc trọng trường nơi làm thí nghiệm.
 C. Không phụ thuộc vào biên độ dao động.
 D. Không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường nơi làm thí nghiệm.

Hướng dẫn

Chọn C

- Câu 7:** Một con lắc đơn dao động nhỏ với chu kỳ T_0 . Cho quả cầu con lắc tích điện dương và dao động nhỏ trong điện trường có đường sức hướng thẳng đứng xuống dưới. Khi đó chu kỳ con lắc
- A. bằng T_0 . B. lớn hơn T_0 . C. bằng $2T_0$. D. nhỏ hơn T_0 .

Hướng dẫn

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g \uparrow \text{ thì } T \downarrow . \text{ Chọn D}$$

- Câu 8:** Một vật dao động điều hòa theo thời gian với phương trình $x = 10 \cos\left(8\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm, s). Pha dao động tại thời điểm $\frac{1}{16}$ s kể từ khi vật bắt đầu dao động là
- A. $\frac{\pi}{2}$ rad. B. 10 cm. C. 0 cm. D. π rad.

Hướng dẫn

$$8\pi \cdot \frac{1}{16} + \frac{\pi}{2} = \pi \text{ rad. Chọn D}$$

- Câu 9:** Tại một nơi trên Trái Đất có gia tốc rơi tự do g , một con lắc đơn mà dây treo l đang thực hiện dao động điều hòa. Thời gian ngắn nhất để vật nhỏ của con lắc đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng là

A. $\Delta t = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{l}{g}}$ (s). B. $\Delta t = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ (s). C. $\Delta t = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ (s). D. $\Delta t = \frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{l}{g}}$ (s).

Hướng dẫn

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{l}{g}} . \text{ Chọn A}$$

- Câu 10:** Biểu thức tính lực tương tác giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không là:

A. $F = k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{2r}$. B. $F = 2k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}$. C. $F = k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}$. D. $F = 2k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r}$.

Hướng dẫn

Chọn C

- Câu 11:** Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là m , chiều dài dây treo là l , mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

A. $\frac{1}{2} mgl\alpha_0^2$. B. $mgl\alpha_0^2$. C. $2mgl\alpha_0^2$. D. $\frac{1}{4} mgl\alpha_0^2$.

Hướng dẫn

$$W = \frac{1}{2} mgl\alpha_0^2 . \text{ Chọn A}$$

C. gia tốc biến đổi điều hòa chậm pha $\frac{\pi}{2}$ với vận tốc.

D. gia tốc biến đổi điều hòa cùng pha với vận tốc.

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 20: Một con lắc đơn có chiều dài 81 cm đang dao động điều hòa với biên độ góc 7° tại nơi có $g = 9,87 \text{ m/s}^2$ ($\pi^2 = 9,87$). Chọn $t = 0$ khi vật nhỏ của con lắc đi qua vị trí cân bằng tĩnh. Quảng đường vật nhỏ đi được trong khoảng thời gian từ $t = 0$ đến $t = 1,05 \text{ s}$ là

A. 25,1 cm.

B. 24,7 cm.

C. 22,7 cm.

D. 23,1 cm.

Hướng dẫn

$$A = l\alpha_0 = 81 \cdot \frac{7\pi}{180} = \frac{63\pi}{20} \text{ cm}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{\pi^2}{0,81}} = \frac{10\pi}{9}$$

$$\Delta\varphi = \omega\Delta t = \frac{10\pi}{9} \cdot 1,05 = \frac{7\pi}{6} \rightarrow s = 2A + \frac{A}{2} = 2,5A = 2,5 \cdot \frac{63\pi}{20} \approx 24,7 \text{ cm}$$

. Chọn B

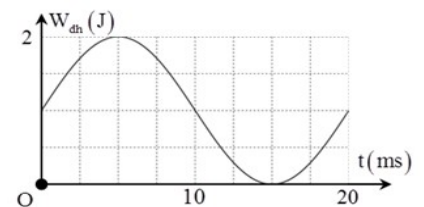
Câu 21: Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi W_{dh} của một con lắc lò xo nằm ngang vào thời gian t . Khối lượng vật nặng là 100 g. Lấy $\pi^2 = 10$. Biên độ dao động là

A. 2,0 cm.

B. 1,5 cm.

C. 4,0 cm.

D. 2,5 cm.



Hướng dẫn

Từ $W_{dh\max}$ đến $W_{dh} = 0$ là vật đi từ biên đến vtcb hết $\frac{T}{4} = 4\delta = 10 \text{ ms} \Rightarrow T = 40 \text{ ms} = 0,04 \text{ s}$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,04} = 50\pi \text{ (rad/s)}$$

$$W_{dh\max} = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot (50\pi)^2 A^2 \Rightarrow A = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

. Chọn C

Câu 22: Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là 50 g, độ cứng lò xo 50 N/m. Con lắc dao động điều hòa theo một trục cố định nằm ngang với phương trình $x = A \cos \omega t$. Lấy $\pi^2 = 10$. Thế năng và động năng của vật bằng nhau sau những khoảng thời gian ngắn nhất là

A. 0,2 s.

B. 0,05 s.

C. 0,025 s.

D. 0,1 s.

Hướng dẫn

$$W_d = W_t \Rightarrow \frac{T}{4} = \frac{1}{4} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{1}{4} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{0,05}{50}} \approx 0,05 \text{ s}$$

. Chọn B

Câu 23: Tại cùng vị trí trên mặt đất, con lắc đơn có chiều dài l_1 dao động với chu kỳ $T_1 = 3 \text{ s}$ con lắc đơn có chiều dài l_2 dao động với chu kỳ $T_2 = 4 \text{ s}$. Chu kỳ dao động của con lắc đơn có chiều dài $l = l_1 + l_2$ cũng tại nơi đó là

A. 12 s.

B. 5 s.

C. 1 s.

D. 7 s.

Hướng dẫn

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T^2 \sim l \rightarrow T^2 = T_1^2 + T_2^2 = 3^2 + 4^2 \Rightarrow T = 5 \text{ s}$$

. Chọn B

Câu 24: Một hình chữ nhật kích thước $3(cm) \times 4(cm)$ đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ có độ lớn $5.10^{-4}(T)$. Vectơ cảm ứng từ hợp với mặt phẳng một góc 30° . Từ thông qua hình chữ nhật đó là:

- A. $6.10^{-7}(Wb)$ B. $5,2.10^{-7}(Wb)$ C. $3.10^{-7}(Wb)$ D. $3.10^{-3}(Wb)$.

Hướng dẫn

$$\phi = BS \cos \alpha = 5.10^{-4} \cdot 0,03 \cdot 0,04 \cdot \cos(90^\circ - 30^\circ) = 3.10^{-7} Wb$$

. Chọn C

Câu 25: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x=5 \cos \omega t(cm)$. Quãng đường vật đi được trong 1,5 chu kì là

- A. 10 cm. B. 20 cm. C. 40 cm. D. 30 cm.

Hướng dẫn

$$t = 1,5T \rightarrow s = 6A = 6 \cdot 5 = 30cm$$

. Chọn D

Câu 26: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ gắn với một lò xo có độ cứng $100 N/m$, dao động điều hòa với biên độ $5 cm$. Lực kéo về tác dụng vào con lắc có độ lớn cực đại là

- A. 0,125 N. B. 0,25 N. C. 5 N. D. 500 N.

Hướng dẫn

$$F_{\max} = kA = 100 \cdot 0,05 = 5N$$

. Chọn C

Câu 27: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Khi vật nặng của con lắc ở vị trí thấp nhất thì lò xo bị dãn $18 cm$, còn khi vật nặng của con lắc ở vị trí cao nhất thì lò xo bị nén $6 cm$. Tỉ số của biên độ dao động của vật so với độ dãn của lò xo ở vị trí cân bằng là

- A. 0,25. B. 2. C. 4. D. 0,5.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} \Delta l_{\text{dãn max}} = A + \Delta l_0 = 18 \\ \Delta l_{\text{nén max}} = A - \Delta l_0 = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 12cm \\ \Delta l_0 = 6cm \end{cases} \Rightarrow \frac{A}{\Delta l_0} = 2$$

. Chọn B

Câu 28: Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình vận tốc là $v=4\pi \cos 2\pi t(cm/s)$. Góc tọa độ ở vị trí cân bằng. Mốc thời gian được chọn vào lúc chất điểm có li độ và vận tốc là:

- A. $x=0 cm, v=-4\pi cm/s$. B. $x=2 cm, v=0 cm/s$.
C. $x=-2 cm, v=0 cm/s$. D. $x=0 cm, v=4\pi cm/s$.

Hướng dẫn

$$v = 4\pi \cos(2\pi \cdot 0) = 4\pi (cm/s) \rightarrow x = 0$$

. Chọn D

Câu 29: Một vật đang dao động điều hòa. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Biết động năng cực đại của vật là $80 mJ$, lực kéo về cực đại tác dụng lên vật nhỏ là $4 N$. Khi vật qua vị trí có li độ $3 cm$ thì động năng của con lắc có giá trị là

- A. 75 mJ. B. 35 mJ. C. 5 mJ. D. 45 mJ.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} W = \frac{1}{2} kA^2 = 80 \cdot 10^{-3} \\ F_{\max} = kA = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0,04m \\ k = 100N/m \end{cases}$$

$$W_d = \frac{1}{2} k(A^2 - x^2) = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot (0,04^2 - 0,03^2) = 0,035J = 35mJ$$

. Chọn B

Câu 30: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng $m=100 g$, lò xo có độ cứng $k=40 N/m$. Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống dưới $5cm$ rồi thả nhẹ cho nó dao động điều hòa. Lấy $g=10 m/s^2(\pi^2=10)$. Tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian lò xo bị nén là

- A. $\frac{1,5}{\pi}(m/s)$. B. $\frac{3}{\pi}(m/s)$. C. $\frac{15}{\pi}(m/s)$. D. $\frac{30}{\pi}(m/s)$.

Hướng dẫn

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0,1}} = 20 \text{ rad/s} \quad \text{và} \quad \Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{40} = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ cm} = \frac{A}{2}$$

$$v_{\text{ab}} = \frac{s_{\text{nén}}}{t_{\text{nén}}} = \frac{A - \Delta l_0}{\frac{\alpha_{\text{nén}}}{\omega}} = \frac{5 - 2,5}{\frac{\pi/3}{20}} = \frac{150}{\pi} \text{ cm/s} = \frac{1,5}{\pi} \text{ m/s}$$

. Chọn A

- Câu 31:** Một vật có khối lượng 100 g dao động điều hòa, khi lực phục hồi tác dụng lên vật có độ lớn 0,8 N thì vật đạt vận tốc 0,6 m/s. Khi lực phục hồi tác dụng lên vật có độ lớn $0,5\sqrt{2}$ N thì tốc độ của vật là $0,5\sqrt{2}$ m/s. Cơ năng của vật dao động là
- A. 0,5 J. B. 2,5 J. C. 0,25 J. D. 0,05 J.

Hướng dẫn

$$\frac{F^2}{F_{\text{max}}^2} + \frac{v^2}{v_{\text{max}}^2} = 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{0,8^2}{F_{\text{max}}^2} + \frac{0,6^2}{v_{\text{max}}^2} = 1 \\ \frac{(0,5\sqrt{2})^2}{F_{\text{max}}^2} + \frac{(0,5\sqrt{2})^2}{v_{\text{max}}^2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{F_{\text{max}}^2} = 1 \\ \frac{1}{v_{\text{max}}^2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_{\text{max}} = 1 \text{ N} \\ v_{\text{max}} = 1 \text{ m/s} \end{cases}$$

$$W = \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 1 = 0,05 \text{ J}$$

. Chọn D

- Câu 32:** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 4 \cos \frac{2\pi}{3} t$ (x tính bằng cm; t tính bằng s). Kể từ $t = 0$, chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -2$ cm lần thứ 2023 tại thời điểm
- A. 3015 s. B. 3034 s. C. 6015 s. D. 6035 s.

Hướng dẫn

$$x = -2 \text{ cm} = -\frac{A}{2}$$

$$t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{2022\pi + \frac{2\pi}{3}}{\frac{2\pi}{3}} = 3034 \text{ s}$$

. Chọn B

- Câu 33:** Một chất điểm dao động điều hòa có vận tốc cực đại tại hai thời điểm liên tiếp là $t_1 = 2,15$ (s) và $t_2 = 2,75$ (s). Tính từ thời điểm ban đầu ($t_0 = 0$ s) đến thời điểm t_2 chất điểm đã đi qua vị trí có gia tốc cực đại là:
- A. 4 lần. B. 5 lần. C. 6 lần. D. 3 lần.

Hướng dẫn

$$T = t_2 - t_1 = 2,75 - 2,15 = 0,6 \text{ s} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{10\pi}{3} \text{ rad/s}$$

Gia tốc cực đại tại biên âm

$$\alpha = \omega t_2 = \frac{10\pi}{3} \cdot 2,75 = \frac{55\pi}{6} = 8\pi + \frac{7\pi}{6} \Rightarrow 5 \text{ lần. Chọn B}$$

- Câu 34:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại một nơi có gia tốc rơi tự do $g = 10 \text{ m/s}^2$, có độ cứng của lò xo $k = 50 \text{ N/m}$. Khi vật dao động thì lực kéo cực đại và lực nén cực đại của lò xo lên giá treo lần lượt là 4 N và 2 N. Vận tốc cực đại của vật là
- A. $30\sqrt{5}$ cm/s B. $40\sqrt{5}$ cm/s C. $50\sqrt{5}$ cm/s D. $60\sqrt{5}$ cm/s

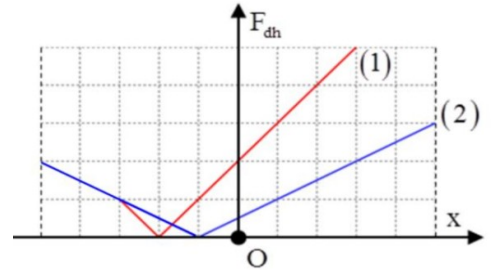
Hướng dẫn

$$\begin{cases} F_{\text{đh max}} = k(A + \Delta l_0) \\ F_{\text{đh min}} = k(A - \Delta l_0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4 = 50(A + \Delta l_0) \\ 2 = 50(A - \Delta l_0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0,06\text{m} = 6\text{cm} \\ \Delta l_0 = 0,02\text{m} = 2\text{cm} \end{cases}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \sqrt{\frac{10}{0,02}} = 10\sqrt{5}\text{rad/s}$$

$$v_{\text{max}} = \omega A = 10\sqrt{5} \cdot 6 = 60\sqrt{5} \text{ (cm/s)}. \text{ Chọn D}$$

Câu 35: 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 li độ như hình vẽ. Cơ năng của con lắc (1) và (2) lần lượt là W_1 và W_2 .



Tính tỉ số $\frac{W_1}{W_2}$.

- A. 0,36. B. 0,18.
C. 0,72. D. 0,54.

Hướng dẫn

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{F_{1\text{max}}}{F_{2\text{max}}} \cdot \frac{A_1}{A_2} = \frac{3}{2,5} \cdot \frac{3}{5} = 0,72$$

. Chọn C

Câu 36: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ độ cứng $k=40 \text{ N/m}$ và vật nặng có khối lượng $m=300 \text{ g}$ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường $g=10 \text{ m/s}^2$. Biết rằng tại vị trí cao nhất thì lực đàn hồi tác dụng lên con lắc bằng không. Biên độ dao động của con lắc là

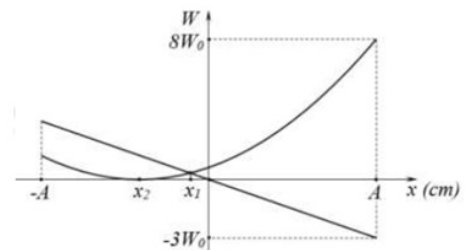
- A. 5,0 cm. B. 6,0 cm. C. 7,5 cm D. 4,5 cm

Hướng dẫn

$$A = \Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,3 \cdot 10}{40} = 0,075\text{m} = 7,5\text{cm}$$

. Chọn C

Câu 37: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng dọc theo trục tọa độ Ox , chiều dương hướng xuống, gốc O tại vị trí cân bằng của vật nhỏ. Chọn mốc thế năng trọng trường ở vị trí cân bằng của vật nhỏ. Hình vẽ bên là các đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng trọng trường và thế năng đàn hồi vào li độ x của dao động. Trong đó hiệu $x_1 - x_2 = 3,66 \text{ cm}$. Biên độ dao động A của con lắc lò xo gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. 14,8 cm. B. 15,3 cm. C. 16,6 cm. D. 13,7 cm

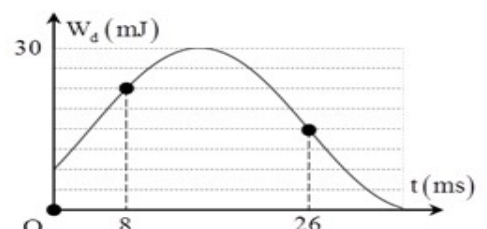
Hướng dẫn

$$\frac{W_{\text{đh}}}{W_{\text{tt}}} = \frac{\frac{1}{2}k(x + \Delta l_0)^2}{-mgx} = \frac{(x - x_2)^2}{2x_2x} \Rightarrow 1 = \frac{(x_1 - x_2)^2}{2x_2x_1} \Rightarrow 1 = \frac{3,66^2}{2x_2(x_2 + 3,66)} \Rightarrow x_2 \approx -5\text{cm}$$

$$\frac{W_{\text{đh max}}}{W_{\text{tt min}}} = \frac{(A - x_2)^2}{2x_2A} \Rightarrow \frac{8}{-3} = \frac{(A + 5)^2}{2 \cdot (-5) \cdot A} \Rightarrow A = 15\text{cm}$$

. Chọn A

Câu 38: Một chất điểm có khối lượng $m=50 \text{ g}$ dao động điều hòa có đồ thị động năng theo thời gian của chất điểm



như hình bên. Vận tốc trung bình của chất điểm trong khoảng thời gian từ $t_1=8\text{ ms}$ đến $t_2=26\text{ ms}$ gần bằng

- A. 100 cm/s . B. 90 cm/s .
C. 140 cm/s . D. 70 cm/s .

Hướng dẫn

$$\text{Tại } t_1 = 8\text{ms} \text{ thì } \frac{W_{d1}}{W} = 1 - \left(\frac{x_1}{A}\right)^2 = \frac{6}{8} \Rightarrow |x_1| = \frac{A}{2}$$

$$\text{Tại } t_2 = 26\text{ms} \text{ thì } \frac{W_{d2}}{W} = 1 - \left(\frac{x_2}{A}\right)^2 = \frac{4}{8} \Rightarrow |x_2| = \frac{A}{\sqrt{2}}$$

$$\omega = \frac{\arcsin \frac{|x_1|}{A} + \arcsin \frac{|x_2|}{A}}{\Delta t} = \frac{\arcsin \frac{1}{2} + \arcsin \frac{1}{\sqrt{2}}}{(26-8) \cdot 10^{-3}} = \frac{625\pi}{27}$$

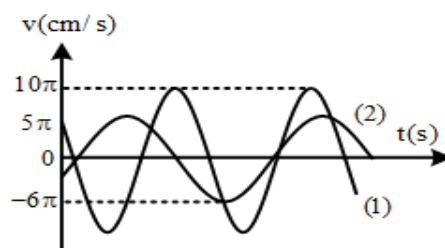
$$W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow 30 \cdot 10^{-3} = \frac{1}{2} \cdot 0,05 \cdot \left(\frac{625\pi}{27}\right)^2 A^2 \Rightarrow A \approx 0,015\text{m} = 1,5\text{cm}$$

$$v_{\text{tb}} = \frac{|x_1| + |x_2|}{t_2 - t_1} = \frac{\frac{1,5}{2} + \frac{1,5}{\sqrt{2}}}{(26-8) \cdot 10^{-3}} \approx 100,6\text{ cm/s}$$

. Chọn A

Câu 39: Hình vẽ là đồ thị phụ thuộc thời gian của vận tốc của hai vật dao động điều hòa: vật 1 đường 1 và vật 2 đường 2. Biết biên độ dao động của vật 2 là 9 cm . Xét vật 1, tốc độ trung bình của vật trên quãng đường từ lúc $t=0$ đến thời điểm lần thứ 3 động năng bằng 3 lần thế năng là

- A. 20 cm/s B. 15 cm/s .
C. $17,56\text{ cm/s}$. D. $13,33\text{ cm/s}$.



Hướng dẫn

$$\omega_2 = \frac{v_{2\text{max}}}{A_2} = \frac{6\pi}{9} = \frac{2\pi}{3} \text{ (rad/s)}$$

$$T_2 = \frac{3T_1}{2} \Rightarrow \omega_1 = \frac{3\omega_2}{2} = \pi \text{ (rad/s)}$$

$$A_1 = \frac{v_{1\text{max}}}{\omega_1} = \frac{10\pi}{\pi} = 10\text{cm}$$

$$\text{Tại } t=0 \text{ thì } v_1 = 5\pi = \frac{v_{1\text{max}}}{2} \downarrow \Rightarrow \varphi_{v_1} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_{x_1} = -\frac{\pi}{6}$$

$$W_d = 3W_t \Rightarrow |x| = \frac{A}{2} \text{ lần thứ 3 là tại } x = -\frac{A}{2} \uparrow$$

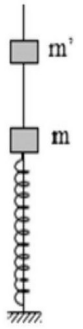
$$s = A - \frac{A\sqrt{3}}{2} + 2A + \frac{A}{2} = 35 - 5\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{6} + \pi + \frac{\pi}{3}}{\pi} = 1,5\text{s}$$

$$v_{\text{th}} = \frac{s}{t} = \frac{35 - 5\sqrt{3}}{1,5} \approx 17,56 \text{ cm/s}$$

. Chọn C

Câu 40: Một con lắc lò xo gồm một lò xo nhẹ độ cứng $k=20 \text{ N/m}$, đầu trên gắn với vật nhỏ m khối lượng 100 g , đầu dưới cố định. Con lắc thẳng đứng nhờ một thanh cứng cố định luôn dọc theo trục lò xo và xuyên qua vật m (hình vẽ). Một vật nhỏ m' khối lượng 100 g cũng được thanh cứng xuyên qua, ban đầu được giữ ở độ cao $h=80 \text{ cm}$ so với vị trí cân bằng của vật m . Thả nhẹ vật m' để nó rơi tự do tới va chạm với vật m . Sau va chạm hai vật chuyển động với cùng vận tốc. Bỏ qua ma sát giữa các vật với thanh, coi thanh đủ dài, lấy $g=10 \text{ m/s}^2$. Chọn mốc thời gian là lúc hai vật va chạm nhau. Đến thời điểm t thì vật m' rời khỏi vật m lần thứ nhất. Giá trị của t gần nhất với giá trị nào sau đây?



A. 0,31 s.

B. 0,15 s.

C. 0,47 s.

D. 0,36 s.

Hướng dẫn

$$v' = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,8} = 4 \text{ (m/s)}$$

$$v = \frac{m'v'}{m+m'} = \frac{0,1 \cdot 4}{0,1+0,1} = 2 \text{ (m/s)} = 200 \text{ (cm/s)}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m+m'}} = \sqrt{\frac{20}{0,1+0,1}} = 10 \text{ (rad/s)}$$

$$\Delta x = \frac{m'g}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{20} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

$$A = \sqrt{\Delta x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \sqrt{5^2 + \left(\frac{200}{10}\right)^2} = 5\sqrt{17} \text{ (cm)}$$

$$a = g \Rightarrow |x| = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{10^2} = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

Hai vật tách nhau khi

$$t = \frac{\arcsin \frac{\Delta x}{A} + \pi + \arcsin \frac{|x|}{A}}{\omega} = \frac{\arcsin \frac{5}{5\sqrt{17}} + \pi + \arcsin \frac{10}{5\sqrt{17}}}{10} \approx 0,39 \text{ s}$$

. Chọn D

