

Luyện thi đại học Vật lý năm 2014-2015

BÀI TẬP CƠ ĐẠO ĐỘNG NĂNG CAO - PHẦN 1

Câu 1. Một chất điểm đang dao động điều hòa với biên độ A . Khi vừa qua khỏi vị trí cân bằng một đoạn S thì động năng của chất điểm là $0,091 \text{ J}$. Đi tiếp một đoạn $2S$ thì động năng chỉ còn $0,019 \text{ J}$ và nếu đi thêm một đoạn S (biết $A > 3S$) nữa thì động năng bây giờ là:

- A. 42 mJ B. 96 mJ C. 36 mJ D. 32 mJ

Câu 2. Hai chất điểm có khối lượng gấp đôi nhau ($m_1 = 2m_2$) dao động điều hòa trên hai đường thẳng song song, sá nhau với biên độ bằng nhau và bằng 8 cm . Tại thời điểm $t = 0$, chất điểm m_1 chuyển động nhanh dần qua li độ $4\sqrt{3} \text{ cm}$, chất điểm m_2 chuyển động ngược chiều dương qua vị trí cân bằng. Tại thời điểm t , chúng gặp nhau lần

$\frac{W_{d1}}$

đầu tiên trong trạng thái chuyển động ngược chiều nhau qua li độ $x = -4 \text{ cm}$. Tỉ số động năng W_{d2} của hai con lắc tại thời điểm gặp nhau lần thứ 2015 là:

- A. $0,72$. B. $0,75$. C. $1,5$. D. $1,4$.

Câu 3. Một lò xo có khối lượng không đáng kể, đầu dưới gắn với giá cố định, đầu trên gắn với vật $m = 150 \text{ g}$. Vật có thể chuyển động không ma sát dọc theo thanh cứng thẳng đứng. Đẩy vật xuống dưới vị trí cân bằng đến khi lò xo bị nén một đoạn 3 cm , rồi buông nhẹ cho vật dao động. Biết năng lượng dao động của hệ là 30 mJ . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chọn trục tọa độ hướng lên dọc theo thanh, gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, mốc thời gian lúc vật bắt đầu dao động. Phương trình dao động của vật

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

Câu 4. Một lò xo treo thẳng đứng có chiều dài tự nhiên là l_0 . Khi treo vật có khối lượng $m_1 = 100 \text{ g}$ thì lò xo có chiều dài 31 cm . Treo thêm vật có khối lượng $m_2 = 300 \text{ g}$ thì độ dài của lò xo là 34 cm . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chiều dài tự nhiên của lò xo là:

- A. 29 cm B. 30 cm . C. $29,5 \text{ cm}$. D. $30,2 \text{ cm}$.

Câu 5. Cho ba dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số là $x_1 = 10\cos(2\pi t + \pi/6) \text{ (cm)}$, $x_2 = A_2\cos(2\pi t - \pi/2) \text{ (cm)}$, $x_3 = A_3\cos(2\pi t + 7\pi/6) \text{ (cm)}$ ($A_3 < 10 \text{ cm}$). Khi đó dao động tổng hợp của ba dao động trên có phương trình là $x = 8\cos(2\pi t + \varphi) \text{ (cm)}$. Giá trị cực đại của A_2 có thể nhận là:

- A. 16 cm . B. $\frac{8}{\sqrt{3}} \text{ cm}$. C. $\frac{16}{\sqrt{3}} \text{ cm}$. D. $8\sqrt{3} \text{ cm}$.

Câu 6. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng đang dao động tự do, biết khoảng thời gian mỗi lần diễn ra lò xo bị nén và vectơ vận tốc, gia tốc cùng chiều đều bằng $0,05\pi \text{ (s)}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Vận tốc cực đại của vật có độ lớn là:

- A. 20 cm/s . B. $\sqrt{2} \text{ cm/s}$. C. 10 cm/s . D. $10\sqrt{2} \text{ cm/s}$.

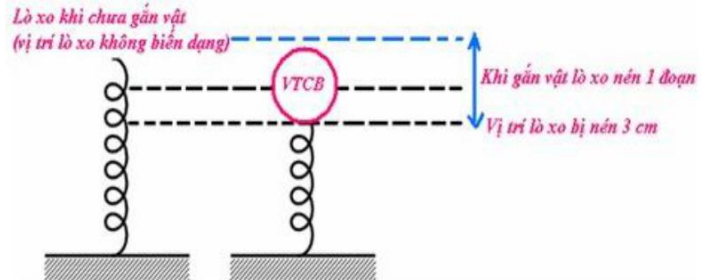
Câu 7. Một con lắc lò xo có khối lượng 1 kg dao động điều hòa với cơ năng là $0,125 \text{ J}$. Tại thời điểm ban đầu vật có vận tốc $0,25 \text{ m/s}$ và gia tốc là $-6,25\sqrt{3} \text{ m/s}^2$. Gọi T là chu kỳ dao động của vật. Động năng con lắc tại thời điểm $t = 7,25T$ là:

- A. $3/28 \text{ J}$. B. $3/32 \text{ J}$. C. $3/29 \text{ J}$. D. $3/27 \text{ J}$.

Câu 8. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox . Tốc độ trung bình của chất điểm tương ứng với khoảng thời gian thế năng không vượt quá ba lần động năng trong một nửa chu kỳ là $300\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Tốc độ cực đại của dao động là:

- A. $4\pi \text{ m/s}$. B. 2 m/s . C. $2\pi \text{ m/s}$. D. 4 m/s .

Câu 9. Một con lắc đơn treo hòn bi kim loại có khối lượng m và nhiễm điện. Đặt con lắc trong điện trường đều có các đường sức điện nằm ngang. Biết lực điện tác dụng bằng trọng lực tác dụng lên vật. Tại vị trí O vật đang cân



bằng, ta quả lắc vào điện trường đều có phương nằm ngang, sau đó hòn bi dao động điều hòa với biên độ α_0 nhỏ. Biết sợi dây nhẹ, không dẫn và không nhiễm điện. Gia tốc rơi tự do là g . Sức căng dây treo khi vật qua vị trí O là:

A. $T = 2\sqrt{2}mg(1 + \alpha_0^2)$.

B. $T = \sqrt{2}mg(1 + \alpha_0)$.

LUYỆN THI ĐẠI HỌC VẬT LÝ 2014 - 2015

Thầy Lâm Phong

C. $T = 2mg(2 + \alpha_0^2)$.

D. $T = \sqrt{2}mg(1 + \alpha_0^2)$.

Câu 10. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng là m (kg) và lò xo có độ cứng K (N/m). Góc tọa độ O ở vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống dưới. Tại các thời điểm t_1, t_2, t_3 thì lò xo lần lượt giãn a (cm), 2a (cm), 3a (cm) tương ứng với tốc độ của vật là $b\sqrt{8}$ (cm/s), $b\sqrt{6}$ (cm/s), $b\sqrt{2}$ (cm/s). Tỉ số thời gian lò xo nén và giãn trong một chu kì **gần với giá trị nào nhất** sau đây

A. 0,50.

B. 0,75.

C. 0,80.

D. 0,66.

Câu 11. Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(2\pi t + \varphi)$ cm. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp vật cách vị trí cân bằng một khoảng bằng a bằng với khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp vật cách vị trí cân bằng một khoảng bằng b. Trong một chu kì khoảng thời gian mà tốc độ của vật không vượt quá $2\pi(b - a)$ (cm/s) là 0,5 s. Tỉ số của b/a gần với giá trị nào nhất sau đây ?

A. 3,73.

B. 2,75.

C. 1,73.

D. 1,25.

Câu 12. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, gia tốc của vật đạt độ lớn cực đại tại hai thời điểm liên tiếp $t_1 = 3/16$ s và $t_2 = 5/16$ s. Vận tốc trung bình của vật trong khoảng thời gian trên bằng -1,6 m/s. Phương trình dao động điều hòa theo li độ của vật là:

A. $x = 10\cos(8\pi t + \pi/2)$ cm.

B. $x = 5\cos(4\pi t + \pi/2)$ cm.

C. $x = 10\cos(4\pi t)$ cm.

D. $x = 10\cos(8\pi t - \pi/2)$ cm.

Câu 13. Một chất điểm đang dao động điều hòa trên 1 đoạn dây thẳng xung quanh vị trí cân bằng O, gọi M, N là 2 điểm trên đường thẳng cùng cách đều O, cho biết trong quá trình dao động cứ Δt (s) thì chất điểm lại đi qua các điểm M, O, N và tốc độ của nó lúc đi qua các điểm M, N là 20π cm/s, tốc độ cực đại của chất điểm là

A. 20π cm/s.

B. 40π cm/s.

C. 120π cm/s.

D. 80π cm/s.

Câu 14. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, gồm vật nặng khối lượng 160 g, lò xo có độ cứng 100 N/m. Từ trạng thái cân bằng điểm treo lò xo bị tuột, hệ rơi tự do sao cho trục lò xo thẳng đứng, vật nặng bên dưới. Ngay khi vật nặng có vận tốc 42 cm/s thì đầu lò xo bị giữ lại. Vận tốc cực đại của con lắc là:

A. 73 cm/s.

B. 67 cm/s.

C. 60 cm/s.

D. 58 cm/s.

Câu 15. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc ω . Vật nhỏ của con lắc có khối lượng 100g. Tại thời điểm $t = 0$, vật nhỏ qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Tại thời điểm $t = 0,95$ s, vận tốc v và li độ của vật nhỏ thỏa mãn $v = -\omega x$ lần thứ 5. Lấy $\pi^2 = 10$. Độ cứng của lò xo là:

A. 20 N/m.

B. 85 N/m.

C. 25 N/m.

D. 37 N/m.

Câu 16. Một con lắc đơn gồm hòn bi nhỏ bằng kim loại được tích điện q, dây treo dài là 2m. Đặt con lắc vào trong điện trường đều có vectơ cường độ điện trường đều nằm ngang thì khi vật đứng cân bằng dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 0,05 rad. Lấy $g = 10$ m/s². Nếu đột ngột đổi chiều điện trường (phương vẫn nằm ngang) thì tốc độ cực đại của vật sau đó có giá trị **gần với giá trị nào nhất** sau đây ?

A. 45 cm/s.

B. 22 cm/s.

C. 41 cm/s.

D. 20 cm/s.

Câu 17. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng 100g và một lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m. Kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo giãn 4 cm rồi truyền cho nó một vận tốc 40π cm/s theo phương thẳng đứng hướng xuống. Chọn chiều dương hướng xuống. Tốc độ trung bình của vật khi chuyển động từ vị trí thấp nhất đến vị trí lò xo bị nén 1,5 cm lần thứ hai là:

A. 93,75 cm/s.

B. - 56,25 cm/s.

C. - 93,75 cm/s.

D. 56,25 cm/s.

Câu 18. Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ có khối lượng m. Ban đầu vật m được giữ ở vị trí để lò xo bị nén 9cm. Vật M có khối lượng bằng một nửa khối lượng vật m nằm sát m. Thả nhẹ m để hai vật chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. Ở thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên, khoảng cách giữa hai vật m và M **gần với giá trị nào nhất** sau đây ?

A. 9 cm.

B. 7,5 cm.

C. 4 cm.

D. 6 cm.

Câu 19. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 8\cos(4\pi t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2\cos(4\pi t + \varphi_2)$, độ lệch pha của hai dao động thành phần nhỏ hơn 90° . Gọi x là li độ dao động tổng hợp của hai dao động trên. Biết khi $x_1 = -4$ cm thì $x = 2$ cm. Khi $x_2 = 0$ thì $x = -4\sqrt{3}$ cm. Biên độ dao động tổng hợp có giá trị **gần với giá trị nào nhất** sau đây ?

A. 15 cm

B. 14 cm

C. 16 cm

D. 17 cm

Câu 20. Quan sát hai chất điểm M_1 và M_2 chuyển động tròn đều cùng chiều (theo chiều dương lượng giác), người ta thấy khoảng cách giữa chúng (độ dài đoạn thẳng M_1M_2) không đổi và bằng bán kính quỹ đạo

LUYỆN THI ĐẠI HỌC VẬT LÝ 2014 - 2015

Thầy Lâm Phong

chuyển động. Tốc độ dài của mỗi chất điểm là v . Gọi P là trung điểm M_1M_2 . Hình chiếu của P trên một đường kính của quỹ đạo có tốc độ lớn nhất **gần với giá trị nào nhất** sau đây ?

- A. $0,62v$. B. $0,83v$. C. $0,94v$. D. $0,75v$.

Câu 21. Hai chất điểm dao động điều hoà trên hai trục tọa độ Ox và Oy vuông góc với nhau (O là vị trí cân bằng của cả hai chất điểm). Biết phương trình dao động của hai chất điểm lần lượt là: $x = 2\cos(\omega t + 1,57)$ cm và $y = 4\cos(\omega t - 0,52)$ cm. Khi chất điểm thứ nhất có li độ $x = -\sqrt{3}$ cm và đang đi theo chiều âm thì khoảng cách giữa hai chất điểm **gần với giá trị nào nhất** sau đây ?

- A. 5,4 cm. B. 2,7cm. C. 3,6 cm. D. 4,0 cm.

Câu 22. Cho 3 vật dao động điều hòa cùng biên độ $A = 5$ cm, với tần số lần lượt là f_1, f_2, f_3 . Biết rằng tại mọi thời điểm, li độ và vận tốc của các vật liên hệ bằng biểu thức $\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} = v_3$. Tại thời điểm t , các vật cách vị trí cân bằng của chúng những đoạn lần lượt là 3 cm, 2 cm và x_0 . Giá trị của x_0 **gần giá trị nào nhất** sau đây ?

- A. 2 cm. B. 5 cm. C. 4 cm. D. 3 cm.

Câu 23. Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số, trên hai đường thẳng song song với nhau và song song với trục Ox có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$. Giả sử $x = x_1 + x_2$ và $y = x_1 - x_2$. Biết rằng biên độ dao động của x gấp 2 lần biên độ dao động của y . Độ lệch pha cực đại giữa x_1 và x_2 gần với giá trị nào nhất sau đây ?

- A. $36,87^\circ$ B. $53,14^\circ$ C. $143,14^\circ$ D. $126,87^\circ$

Câu 24. Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1\cos 10t$ (cm) và $x_2 = A_2\cos(10t + \varphi_2)$ (cm). Phương trình dao động tổng hợp của hai dao động trên là $x = A_1\sqrt{3}\cos(10t + \varphi)$ (cm), trong đó $\varphi_2 - \varphi = \pi/6$ rad. Tỉ số của φ bằng:

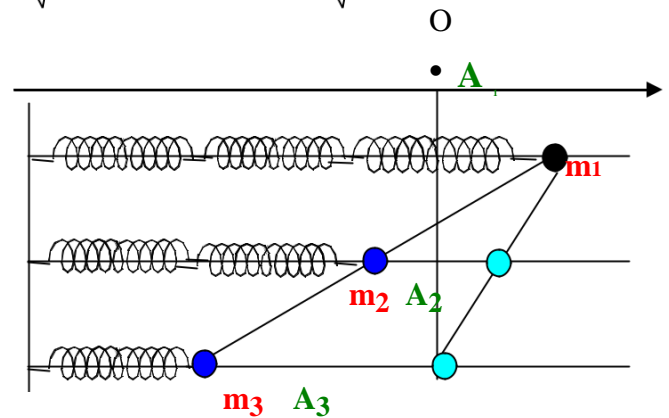
- A. 3 hoặc 2 B. 3 hoặc 2 C. 2 hoặc 2 D. 3 hoặc 2

Câu 25. Cho vật dao động điều hòa với phương trình $x = 2\cos(2\pi t + 3)$ cm. Cho $\pi^2 = 10$. Vận tốc của vật sau khi đi được quãng đường 74,5 cm là:

- A. $-2\pi\sqrt{7}$ (cm/s) B. $2\pi\sqrt{7}$ (cm/s) C. $-\pi\sqrt{7}$ (cm/s) D. $\pi\sqrt{7}$ (cm/s)

Câu 26. Ba con lắc lò xo 1, 2, 3 dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng trên ba trục nằm ngang song song với nhau nằm trong cùng một mặt phẳng và con lắc lò xo thứ 2 cách đều hai lò xo còn lại, vị trí cân bằng của vật có cùng tọa độ, trục

tọa độ cùng chiều dương. Biết $k_1 = 2k_2 = \frac{k_3}{2} = 100$ N/m, khối lượng các vật nặng mắc vào lò xo có khối lượng lần lượt $m_1 = m_3 = 2m_2 = 2 = 100$ g. Ở thời điểm ban đầu truyền cho vật m_2 vận tốc $v = 30$ (cm/s) theo chiều dương, còn đưa vật m_1 lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn nhỏ có tọa độ 1,5cm rồi thả



nhẹ và kích thích con lắc thứ 3 dao động. Trong quá trình dao động cả ba vật nặng nằm trên một đường thẳng. Vận tốc ban đầu của vật nặng m_3 là

- A. $-60\pi\sqrt{2}$ cm/s. B. $60\pi\sqrt{2}$ cm/s. C. -60π cm/s. D. 60π cm/s.

Câu 27. Có ba con lắc có cùng chiều dài và khối lượng. Con lắc 1 và 2 lần lượt được tích điện tích q_1 và q_2 (C). Con lắc 3 không tích điện. Đặt cả ba con lắc trong điện trường đều có phương thẳng đứng hướng xuống thì chu kì của chúng lần lượt là: T_1, T_2, T_3 . Với $T_1 = \frac{T_3}{3}$ và $T_2 = \frac{2T_3}{3}$. Biết $q_1 + q_2 = 7,4 \cdot 10^{-8}$ C. Điện tích q_1 và q_2 có giá trị lần lượt là:

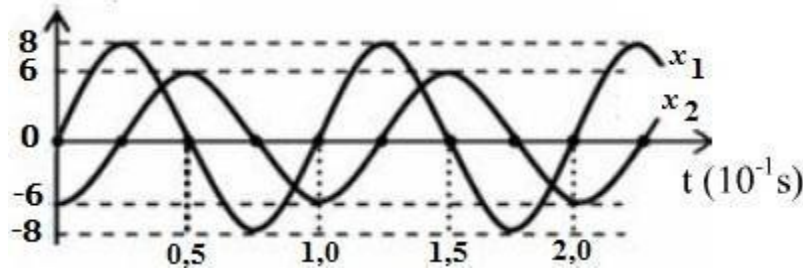
- A. $1,48 \cdot 10^{-8}$ C và $5,92 \cdot 10^{-8}$ C. B. $6,4 \cdot 10^{-8}$ C và 10^{-8} C.
C. $3,7 \cdot 10^{-8}$ C và $3,7 \cdot 10^{-8}$ C. D. $2,4 \cdot 10^{-8}$ C và $5 \cdot 10^{-8}$ C.

LUYỆN THI ĐẠI HỌC VẬT LÝ 2014 - 2015

Thầy Lâm Phong

Câu 28. Một con lắc lò xo nằm ngang, $m = 0,3 \text{ kg}$, dao động điều hòa với gốc thế năng tại vị trí cân bằng và cơ năng $= 24 \text{ mJ}$. Biết tại thời điểm t vật chuyển động với tốc độ $v = 20\sqrt{3} \text{ cm/s}$ và lúc đó gia tốc có độ lớn 400 cm/s^2 . Gia tốc của vật khi vật ở li độ cực tiểu là

A. 8 m/s^2 **B.** -8 m/s^2 **C.** 0 **D.** 800 m/s^2 **Câu 29.** Cho hai dao động điều hòa với li độ x_1 và x_2 có đồ thị như hình vẽ.



Tổng tốc độ của hai dao động ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất là:

- A.** $280\pi \text{ cm/s}$ **B.** $200\pi \text{ cm/s}$ **C.** $140\pi \text{ cm/s}$ **D.** $100\pi \text{ cm/s}$

► Đáp án:

1C - 2A - 3A - 4B - 5C - 6B - 7B - 8? - 9D - 10C - 11A - 12A - 13B - 14D - 15C - 16A - 17A - 18C - 19D - 20B - 21D - 22C - 23B - 24C - 25C - 26C - 27B - 28A - 29B.