

**HƯỚNG DẪN GIẢI**

**I. Phần chung( Từ câu 1 đến 30)**

**1.A**  $a_{max} = \omega^2.A = 96\text{cm/s}^2$ ; **2.A** Vị trí mà tại đó, động năng bằng 3 lần thế năng:  $x = \pm \frac{A}{2}$ ; Để động năng không vượt quá 3 lần thế năng:  $t = 4 \cdot \frac{T}{2\pi} \arccos \frac{A/2}{A} = \frac{2T}{3}$

**3.B** Khi thang máy chuyển động đi lên chậm dần đều thì  $\bar{a}$  hướng xuống, do đó:  $g' = g - a = g/2$

Chu kì:  $\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \sqrt{2} \rightarrow T' = T\sqrt{2} = 2,83(\text{s})$ . **4.A**; **5.C** Chu kì của con lắc khi ở nhiệt độ  $t_2 = 50^\circ\text{C}$ :  
 $T_2 = T_1 \left[ 1 + \frac{1}{2} \alpha (t_2 - t_1) \right] = 2,0006(\text{s})$

**6. A** Khi không có điện trường:  $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} = \frac{\Delta t}{20}$ , khi có điện trường:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g'}} = \frac{\Delta t}{12}$  với:  $g' = g \left( 1 + \frac{qE_x}{mg} \right)$

Ta có:  
 $\frac{T}{T_0} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \frac{5}{3} \leftrightarrow \sqrt{\frac{1}{1 + \frac{qE_x}{mg}}} = \frac{5}{3} \rightarrow E_x = -\frac{16}{25} \frac{mg}{q} = 32 \cdot 10^6 (\text{V/m})$

**7. C**  
**8. D** Biên độ dao động tổng hợp:

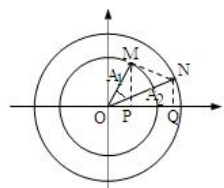
$A = \sqrt{4^2 + 4^2 + 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot \cos(\frac{2\pi}{3} - 0)} = 4(\text{cm})$ ,  
 vận tốc cực đại:  $v_{max} = \omega A = 4\pi(\text{m/s})$

**9.A**  
**10.C** Ta có:  $\Delta t = 1,25(\text{s}) = \frac{T}{2} + \frac{T}{8}$ , đoạn đường cực đại vật đi được trong thời gian 1,25(s):

$s_{max} = 2A + 2A \sin \frac{\Delta \varphi}{2}$ . Với  $\Delta \varphi = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{8} = \frac{\pi}{4}$  vậy:  
 $s_{max} = 2 \cdot 10 + 2 \cdot 10 \sin \frac{\pi}{8} = 27,65(\text{cm})$

Tốc độ trung bình cực đại:  $v_{max} = \frac{s_{max}}{\Delta t} = 22,1(\text{cm/s})$

**11.A**

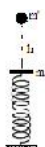


Ta có:  $\widehat{MON} = \frac{\pi}{4}$ ,  
 $MO = 4\text{cm}$ ;  $NO = 4\sqrt{2}(\text{cm})$   
 Do đó:  
 $\Delta MON \perp M \rightarrow MN = 4\text{cm}$   
 Khoảng cách giữa hai chất điểm là PQ. Để PQ lớn nhất thì MN song song với Ox, nhưng MN luôn bằng 4cm do đó:  $PQ_{max} = 4\text{cm}$ .

**12.D**

Vận tốc của vật m' trước va chạm:  $v = \sqrt{2gh}$   
 Vận tốc của con lắc ngay sau va chạm đàn hồi xuyên tâm: (công thức 38.6-tr179-lớp 10NC)

$V' = \frac{2m'v}{m+m'} = \frac{2m'}{m+m'} \sqrt{2gh}$ . V' là vận tốc của quả nặng m ở VTCB nên ta có:  
 $V' = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot A \rightarrow A = V' \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{2m'}{m+m'} \sqrt{\frac{2mgh}{k}}$   
 Thay số:  $A = 13,5\text{cm}$



**13.A** Trạng thái dao động của vật tại thời điểm ban đầu:  $x = 0, v < 0$ . Trong thời gian  $t = 1,125(\text{s})$ :

$\alpha = \omega.t = 11,25\pi = 5.2\pi + \pi + \frac{\pi}{4}$  Vậy: chất điểm dao động điều hòa đi qua tọa độ  $x = 2\text{cm}$  là 11 lần.

**14. B** Khoảng thời gian giữa hai lần động năng bằng thế năng liên tiếp là:

$\Delta t = \frac{T}{4} = 0,1(\text{s}) \rightarrow T = 0,4(\text{s}) \rightarrow f = 2,5(\text{Hz})$   
 Tần số của động năng:  $f' = 2f = 5(\text{Hz})$

**15.B** Thời gian chất điểm đi từ biên nọ đến biên kia là 1(s) do đó, chu kì dao động của vật là  $T = 2(\text{s})$ .

Vị trí mà tại đó động năng bằng 3 lần thế năng:  $x = \pm \frac{A}{2}$

Vị trí mà tại đó động năng bằng thế năng:  $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$

Thời gian dài nhất trong một chu kì mà vật đi từ vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng đến vị trí có động năng bằng thế năng:

$\Delta t_{min} = \frac{T}{8} - \frac{T}{12} = \frac{T}{24}$ , vậy:  $\Delta t_{max} = \frac{23T}{24} = 1,92(\text{s})$

Đoạn đường vật đi được trong khoảng thời gian cực đại:

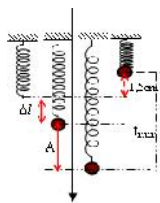
$s = 4A - \left( \frac{A}{2} - \frac{A\sqrt{2}}{2} \right) = \frac{A}{2} (9 - \sqrt{2}) = 37,93(\text{cm})$

Tốc độ trung bình:  $v = \frac{s}{\Delta t} = 19,75(\text{cm/s})$

**16.B** Chu kì của con lắc lò xo:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{1}{5}(\text{s})$

Biên độ dao động của vật:

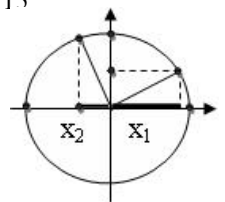
$A = 6 - \Delta l = 6 - \frac{mg}{k} = 5(\text{cm})$



Tọa độ của vật tại vị trí lò xo nén 1,5(cm) là:  $x = 1,5 + 1 = 2,5(\text{cm})$

Thời gian để vật đi từ vị trí thấp nhất đến vị trí lò xo nén 1,5(cm) là:

$t = \frac{T}{4} + \frac{T}{2\pi} \arcsin \frac{2,5}{5} = \frac{T}{3} = \frac{1}{15}(\text{s})$



**17.D** Ta có:

$\begin{cases} t : x_1 \\ t + \frac{T}{4} : x_2 \end{cases} \Rightarrow \Delta \alpha = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x_1^2 + x_2^2 = A^2$ . Mặt khác

$x_2^2 + \left( \frac{v_2}{\omega} \right)^2 = A^2$  nên  $x_1^2 - \left( \frac{v_2}{\omega} \right)^2 = 0 \Rightarrow m = 1\text{kg}$

**18. D**; **19.B** Chu kì của con lắc đơn:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2(\text{s})$

**20.B**; **21.A**; **22.C** Vị trí mà tại đó động năng bằng 2 lần thế năng:  $\alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{n+1}} = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{3}}$ . Chọn đáp án  $\alpha = \frac{\alpha_0}{\sqrt{3}}$

**23.D**

**24. A** Khi nhiệt độ tăng thì chu kì tăng do đó đồng hồ chạy chậm, trong một ngày đêm đồng hồ chạy chậm là:

$$\theta = 86400 \frac{\Delta T}{T} = 86400 \cdot \frac{1}{2} \alpha \cdot \Delta t = 34,56(s)$$

25. B Ta có:  $v \geq \frac{\pi}{4} \cdot v_{TB} = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{2}{\pi} \cdot \omega A = \frac{\omega A}{2}$

Trong 1T:  $\Delta t = 4 \cdot \frac{T}{2\pi} \arccos \frac{\omega A / 2}{\omega A} = \frac{2T}{3}$

26.D Khoảng thời gian chất điểm đi qua tọa độ  $x = 3\text{cm}$  lần thứ nhất kể từ thời điểm ban đầu  $\Delta t_1 = \frac{T}{12}$

$$\Delta t_{2013} = \frac{T}{12} + 1006T = \frac{12073}{12} T = \frac{12073}{6} (s)$$

27.C

28.A Tỷ số lực căng dây cực đại và cực tiểu:

$$\frac{T_{\max}}{T_{\min}} = \frac{mg(3 - 2\cos\alpha_0)}{mg(\cos\alpha_0)} = 4$$

29.D

Cách 1: Ta có:  $\alpha = \omega \cdot t = 2.2\pi + \pi + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$

Dựa vào đường tròn, suy ra đoạn đường đi được:

$$S = 2.4A + 2A + A + A(1 - \cos\frac{\pi}{4}) = 22,6\text{cm}$$

Cách 2: Dùng máy tính (mất 10 phút hoặc hơn)

B1: vận tốc:  $v = -4\pi \sin(2\pi t - \frac{\pi}{2}) (\text{cm/s})$

B2: Đoạn đường:  $s = \int_0^t |v| \cdot dt = \int_0^{2,875} \left| 4\pi \sin(2\pi t - \frac{\pi}{2}) \right| dt = 22,6\text{cm}$

30.D Chu kì của con lắc đơn có chiều dài  $l_1 + l_2$  là:

$$T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 0,5(s)$$

II. Phần riêng:

A. Chương trình chuẩn: (từ câu 31 – 40)

31.D Vì vật đi được 8cm thì có vận tốc cực đại do đó ta có:

$$OO_1 = \frac{\delta}{2} = 9 - 8 = 1\text{cm} \rightarrow \delta = 2(\text{cm})$$

Vận tốc cực đại khi qua nặng qua  $O_1$ :

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{k}{m}} \left( A_0 - \frac{\delta}{2} \right) = 80\pi \text{cm/s}$$

32.B Điều kiện để con lắc chạy đúng ở độ cao h:

$$\frac{h}{R} + \frac{1}{2} \alpha (t_2 - t_1) = 0 \rightarrow t_2 = t_1 - \frac{2h}{\alpha R} = 5^0$$

33.C Vì hai dao động thành phần vuông pha nhau, nên biên độ dao động tổng hợp:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$$

Năng lượng của dao động tổng hợp:

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \rightarrow m = \frac{2E}{\omega^2 (A_1^2 + A_2^2)}$$

34.D Từ  $64x_1^2 + 36x_2^2 = 48^2 (\text{cm}^2)$ . Thay  $x_1 = 3\text{cm}$  ta được:

$x_2 = \pm 4\sqrt{3}\text{cm}$ . Lấy đạo hàm hai vế theo thời gian ta được:

$$128 \cdot x_1 \cdot v_1 + 72x_2 v_2 = 0, \text{ từ đó: } v_2 = 8\sqrt{3}\text{cm/s}$$

35.D Biên độ :  $s_0 = \ell \cdot \alpha_0 = 10(\text{cm})$ , tần số góc:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}} = \pi (\text{rad/s}), \text{ vì chiều dương là chiều chuyển động, góc}$$

thời gian lúc thả vật do đó:  $\varphi = \pi$ . Vậy: phương trình dao động:

$$s = 10\cos(\pi t + \pi)(\text{cm})$$

36. A

ThS Trần Anh Trung-0983885241

37. D Chu kì dao động của balo:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,84(s)$ . Để balo

sóc mạnh nhất thì thời gian tàu đi hết đoạn đường 12,5(m) chính là chu kì dao động của balo. Do đó, vận tốc của tàu là:

$$v = \frac{s}{t} = 54(\text{km/h}).$$

38.C

39. C

40. B

B. Phần năng cao: (Từ câu 41 đến 50)

41.A Áp dụng định luật bảo toàn momen động lượng, ta được tốc độ góc của đĩa-vật:

$$\omega = \frac{I}{I + I_v} \omega_0 = \frac{\frac{1}{2} m R^2}{\frac{1}{2} m R^2 + m_v R_v^2} \omega_0 = 9,1(\text{rad/s})$$

42.D

43.C Áp dụng công thức:  $M = I \cdot \gamma \rightarrow I = \frac{M}{\gamma} = 320\text{kgm}^2$

44.C

45.C Áp dụng định luật bảo toàn momen động lượng:

$$I_1 \cdot \omega_0 = (I_1 + I_2) \omega \rightarrow \omega = \frac{I_1 \cdot \omega_0}{I_1 + I_2}$$

46.B Momen động lượng của hệ hai vật:

$$L = (I_1 + I_2) \cdot \omega = (m_1 + m_2) \cdot \frac{\ell^2}{4} \cdot \frac{2v}{\ell} = \frac{(m_1 + m_2) \ell \cdot v}{2} = 12,5\text{kgm}^2/\text{s}$$

47.D Thời gian quay đến lúc dừng lại:  $\omega = 16 - 4 \cdot t = 0 \rightarrow t = 4(s)$ , do đó, góc mà vật rắn quay được trong giây cuối cùng ( giây thứ 4):  $\Delta\varphi = \Delta\varphi(4) - \Delta\varphi(3) = 2\text{rad}$

48. D

49. C Momen động lượng của đĩa tròn:  $I = \frac{1}{2} m R^2 = 240(\text{kgm}^2)$ ,

momen quán tính của hệ đĩa -vật:  $I_{\text{he}} = I + m' R^2 = 640\text{kgm}^2$

Áp dụng định luật bảo toàn momen động lượng, tốc độ của hệ vật sau khi đặt vật  $m'$  vào đĩa:

$$\omega' = \frac{I}{I_{\text{he}}} \cdot \omega = 0,75(\text{rad/s})$$

Độ biến thiên động năng:  $\Delta W_d = \frac{1}{2} I_{\text{he}} \cdot \omega'^2 - \frac{1}{2} I \omega^2 = -300(\text{J})$

50. D Gia tốc của vật m:

$$a = \frac{m/2}{m/2 + \frac{I}{R^2}} \cdot g = \frac{m/2}{m/2 + \frac{1/2 m R^2}{R^2}} \cdot g = \frac{g}{2}$$