الحل النموذجي لامتحان الفيزياء 1
لأولى إعلام آلي
2023 / 2024

التمرين 01 :

1- $\vec{e_\rho} = \cos\theta\,\vec{i} + \sin\theta\,\vec{j}$

$\vec{e_\theta} = -\sin\theta\,\vec{i} + \cos\theta\,\vec{j}$

2- $W_{AB} = \int_A^B \vec{F}\cdot\vec{dr}$

3- القانون الأول : $\sum\vec{F} = \vec{0}$

القانون الثاني : $\sum\vec{F} = m\vec{a}$

القانون الثالث : $\vec{F_{12}} = -\vec{F_{21}}$

4- $\Delta E_C = \sum W(\vec{F})$

5- $E_M = E_p + E_c$.

نتكلم عن مبدأ انحفاظها عندما تكون القوى المؤثرة على الجملة قوى محافظة أو عمودية على مسار المتحرك.

التمرين 02 :

1- شعاع الموضع : $\vec{OM} = \rho\,\vec{e_\rho} + z\vec{k}$.

$\vec{OM} = 2h\sin(wt)\,\vec{e_\rho} + 2t\vec{k}$.

2- $\vec{v} = \dot{\rho}\,\vec{e_\rho} + \rho\dot{\theta}\,\vec{e_\theta} + \dot{z}\vec{k}$.

$\dot{\rho} = 2hw\cos(wt)$, $\dot{\theta} = w$, $\dot{z} = 2$.

$\vec{v} = 2hw\cos(wt)\,\vec{e_\rho} + 2hw\sin(wt)\,\vec{e_\theta} + 2\vec{k}$

$|v| = \sqrt{4h^2w^2\cos^2(wt) + 4h^2w^2\sin^2(wt) + 4}$.

$= \sqrt{4h^2w^2(\cos^2(wt) + \sin^2(wt)) + 4} = \sqrt{4h^2w^2+4}$

$\boxed{|v| = 2\sqrt{1+h^2w^2}}$ m/s.

$\vec{a} = (\ddot{\rho} - \rho\dot{\theta}^2)\,\vec{e_\rho} + (2\dot{\rho}\dot{\theta} + \rho\ddot{\theta})\,\vec{e_\theta} + \ddot{z}\,\vec{k}$

$\dot{\rho} = 2hw\cos(wt) \Rightarrow \ddot{\rho} = -2hw^2\sin(wt)$

$\dot{\theta} = w \Rightarrow \ddot{\theta} = 0$.

$\ddot{z} = 0$

$\vec{a} = \left(-2h\omega^2 \sin(\omega t) \cancel{-} 2h\omega^2 \sin(\omega t)\right)\vec{e_\rho}$

$+ 2\times 2 h\omega^2 \cos(\omega t)\ \vec{e_\theta} + 0$.

$\vec{a} = -4h\omega^2 \sin(\omega t)\ \vec{e_\rho} + 4h\omega^2 \cos(\omega t)\vec{e_\theta}$

$\vec{a} = 4h\omega^2 \left(-\sin(\omega t)\ \vec{e_\rho} + \cos(\omega t)\ \vec{e_\theta}\right)$.

$\boxed{|a| = 4h\omega^2}$ m/s^2

$a_T = \dfrac{d|v|}{dt} = 0$. -13

$a_N = \sqrt{a^2 - a_T^2} \Rightarrow a_N = a$

$\boxed{a_N = 4h\omega^2}$ m/s^2.

$\rho = \dfrac{v^2}{a_N} = \dfrac{4(1+h^2\omega^2)}{4h\omega^2} = \dfrac{1}{h\omega^2} + h$.

$\boxed{\rho = h + \dfrac{1}{h\omega^2}}$.

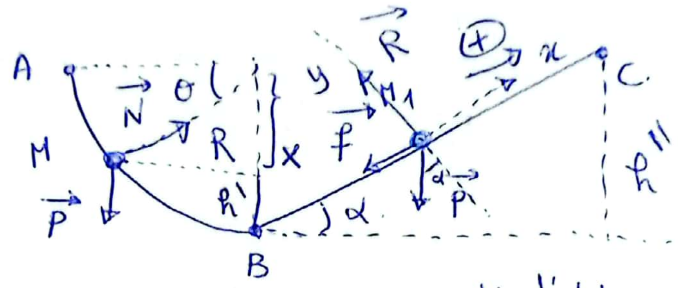
$\vec{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ -14

$x = \rho\cos\theta = 2h\sin(\omega t)\cos(\omega t)$

$y = \rho\sin\theta = 2h\sin(\omega t)\sin(\omega t)$

$\vec{OM} = \left(2h\sin(\omega t)\cos(\omega t)\right)\vec{i} + \left(2h\sin^2(\omega t)\right)\vec{j} + 2t\vec{k}$

التمرين 03:



1/- تمثيل القوى: انظر الرسم

- نوع حركة الجسم: حركة متباطئة بانتظام

لأن: بتطبيق المبدأ الأساسي للتحريك $\sum \vec{F} = m\vec{a}$

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على محور الحركة نجد:

$$-P\sin\alpha - f = ma \Rightarrow a = -g\sin\alpha - \frac{f}{m}$$

$$a = -\left(g\sin\alpha + \frac{f}{m}\right) < 0 \Rightarrow a < 0$$

2/ بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و M نجد:

$$E_M(A) = E_M(M)$$

$$E_c(A) + E_p(A) = E_c(M) + E_p(M)$$

$$\cancel{\tfrac{1}{2} m v_A^2} + mgh = \frac{1}{2} m v_M^2 + mgh'$$

$$v_A = 0 \quad , \quad h = R \quad , \quad h' = R - R\sin\theta$$

$$\sin\theta = \frac{X}{R} \Rightarrow X = R\sin\theta$$

$$h' = R - X = R - R\sin\theta$$

$$\boxed{h' = R(1 - \sin\theta)}$$

$$2gh - 2gh' = v_M^2 \Rightarrow v_M^2 = 2g(h - h')$$

$$v_M^2 = 2g(R - R + R\sin\theta) = 2gR\sin\theta$$

$$\boxed{v_M = \sqrt{2gR\sin\theta}}$$

ب/ . نطبق ... مبدأ حفظ الطاقة بين الموضعين B و C .

$E_{M}(B)$

E $\quad E_c(B) + \cancel{E_p(B)}_{0} - |W(\vec{f})| = \cancel{E_c(C)}_{0} + E_p(C)$.

$\frac{1}{2} m v_B^2 - |W(\vec{f})| = m g h''$

لدينا:

$v_B = \sqrt{2 g R \sin(\frac{\pi}{2})}$

$$\boxed{v_B = \sqrt{2 g R}}$$

$h'' = BC \sin\alpha = x \sin\alpha$.

$W(\vec{f}) = \int \vec{f} \cdot \vec{dl} = f \cdot BC \cos(\pi)$.

$W(\vec{f}) = -f \cdot x$.

$\frac{1}{2} m \; 2gR - f \cdot x = m g \, x \sin\alpha$.

$g R - \frac{f}{m} x = g \, x \sin\alpha \Rightarrow g R = g x \sin\alpha + \frac{f}{m} x$

$g R = x \left(g \sin\alpha + \frac{f}{m} \right)$

$$\Rightarrow x = \frac{g R}{g \sin\alpha + \frac{f}{m}} = \frac{10 \cdot 2}{10 \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{0{,}25}{0{,}3}}$$

$$\boxed{x = 2{,}53 \text{ m}}$$