1 I

تصحيح امتحان السداسي الأول في مادة
فيزياء 1 . 2024 / 2025

التمرين الأول:

1 - عبارة السرعة في الاحداثيات الاسطوانية هي:
$\vec{V} = \dot{\rho}\,\vec{e}_\rho + \rho\dot{\theta}\,\vec{e}_\theta + \dot{z}\,\vec{k}$.

2 - عزم القوة: وهي القوة القادرة على احداث حركة دورانية للجسم.

- القوة المشتقة من كمون:
1 - هي القوة التي تحقق: $\vec{\nabla}\wedge\vec{F} = \vec{0}$
أو
2 - القوة التي عملها غير متعلق بالمسلك المتبع متعلق فقط بنقطتي البداية والنهاية.

3 - القوى الأساسية: - القوى الثقلية - القوى الكهربائية - القوى النووية.

4 - نعم نستطيع تطبيق نظرية الطاقة الحركية في حالة وجود احتكاك لان: $\Delta E_c = \sum W_f$
أي التغير في الطاقة الحركية يساوي مجموع أعمال القوى التي يتلقاها الجسم.

5 - عدم تحرك جسم بدعم تأثره بأكثر من قوة لان مجموع القوى المؤثرة عليه معدومة
$\sum \vec{F} = \vec{0}$

٢

ت - ع ١١

حل التمرين ②:

$\vec{r} = \rho \vec{e}_\rho = \rho_0 e^{2\theta} \vec{e}_\rho = 3 e^{4t} \vec{e}_\rho$.

① -

② - شعاعي السرعة والتسارع وطويلتهما :

$\vec{V} = \dot{\rho} \vec{e}_\rho + \rho \dot{\theta} \vec{e}_\theta \quad , \dot{\rho} = 12 e^{4t}$

$\dot{\theta} = 2$.

$\vec{V} = 12 e^{4t} \vec{e}_\rho + 6 e^{4t} \vec{e}_\theta \Rightarrow \boxed{\vec{V} = 6 e^{4t} (2 \vec{e}_\rho + \vec{e}_\theta)}$

$|V| = 6 e^{4t} \sqrt{4+1} = 6\sqrt{5} e^{4t}$.

$\vec{a} = (\ddot{\rho} - \rho \dot{\theta}^2) \vec{e}_\rho + (2\dot{\rho}\dot{\theta} + \rho \ddot{\theta}) \vec{e}_\theta$.

$\dot{\rho} = 12 e^{4t} \Rightarrow \ddot{\rho} = 48 e^{4t}$.

$\dot{\theta} = 2 \Rightarrow \ddot{\theta} = 0$

$\vec{a} = (48 e^{4t} - 12 e^{4t}) \vec{e}_\rho + (2 \cdot 12 e^{4t} \cdot 2 - 0) \vec{e}_\theta$

$\vec{a} = 36 e^{4t} \vec{e}_\rho + 48 e^{4t} \vec{e}_\theta \Rightarrow \boxed{\vec{a} = 12 e^{4t} (3 \vec{e}_\rho + 4 \vec{e}_\theta)}$

$|\vec{a}| = 12 e^{4t} \sqrt{3^2 + 4^2} = 60 e^{4t}$

③ -

$a_T = \dfrac{d|v|}{dt} = \dfrac{d}{dt}(6\sqrt{5} e^{4t}) = 24\sqrt{5} e^{4t}$.

$a_N = \sqrt{a^2 - a_T^2} = \sqrt{(60 e^{4t})^2 - (24\sqrt{5} e^{4t})^2}$.

$a_N = e^{4t} \sqrt{3600 - 2880} = e^{4t} \sqrt{720} = 12\sqrt{5} e^{4t}$

$\rho = \dfrac{v^2}{a_N} = \dfrac{36 \cdot 5 \cdot (e^{4t})^2}{12\sqrt{5} e^{4t}} = \dfrac{3 \cdot 5}{\sqrt{5}} e^{4t} = 3\sqrt{5} e^{4t}$

$\boxed{\rho = 3\sqrt{5} e^{4t}}$

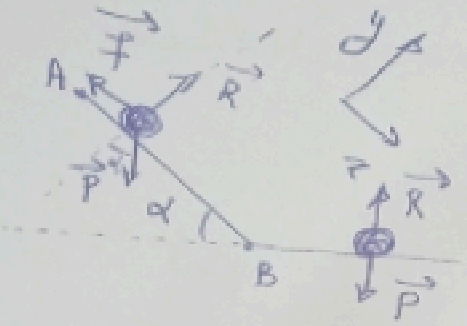
②

$x = \rho \cos\theta = 3 \cdot e^{4t} \cos(2t)$

$y = \rho \sin\theta = 3 e^{4t} \sin(2t)$ -4

23

$$\boxed{\vec{r} = 3 e^{4t} \left(\cos(2t)\, \vec{i} + \sin(2t)\, \vec{j} \right)}$$



حل التمرين الثاني :

1- القوى المؤثرة على الجملة :-

2- باستعمال التحريك :

(أ) -

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

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

بالاسقاط على محاور الحركة نجد :

$$\begin{cases} -f + P\sin\alpha = ma \\ -P\cos\alpha + R = 0 \end{cases}$$

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

$\Rightarrow R = mg\cos\alpha$

لدينا :

$f_c = \mu_c R = \mu_c\, mg\cos\alpha$

بالتعويض في المعادلة نجد :

$a = g\sin\alpha - \mu_c g\cos\alpha = g(\sin\alpha - \mu_c\cos\alpha)$

تـ ع :

$a = 10(\sin(30) - \underset{(0{,}3)}{\mu_c}\cos(30))$

$$\boxed{a = 2{,}42\ m/s^2}$$

- حركة الجسم على المستوي المائل - مستقيمة متغيرة بانتظام

(ب) - سرعته عند B .

$v_B^2 - \cancel{v_A^2} = 2a \cdot AB$ ($v_A \to 0$)

$v_B = \sqrt{2a \cdot AB} = \sqrt{2 \cdot 2{,}42 \cdot 0{,}8} = 1{,}96$

$$\boxed{v_B = 1{,}96\ m/s}$$

ت - على المستوي BE لدينا ($f = 0$) أي القوى الموجودة هي $\vec{P}$ و $\vec{R}$ أي : $\sum \vec{F} = \vec{0}$ معناه ($a = 0$) فإن حركة الجسم م. منتظمة ($v =$ ثابت) أي

$$v_B = v_E = 1,96\ m/s$$

3 - باستعمال مبدأ انحفاظ الطاقة بين E و E' نجد :

$$E_{c_E} + \cancel{E_{pe_E}} = \cancel{E_{c_{E'}}} + E_{pe_{E'}}$$

أي :

$$E_{cE} = E_{pe_{E'}}$$

$$\frac{1}{2} m v_E^2 = \frac{1}{2} K x^2 \Rightarrow x = \sqrt{\frac{m \cdot v_E^2}{K}}$$

ت ع :

$$x = \sqrt{\frac{0,8 \cdot (1,96)^2}{400}}$$

$$\boxed{x = 0,08\ m}$$

4 - شدة القوة التي يطبقها النابض على الجسم :

$$F = K x \Rightarrow F = 400 \cdot 0,08$$

$$\boxed{F = 34,87\ N}$$