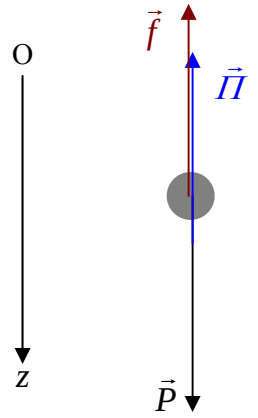
الفرض الثالث في العلوم الفيزيائية - $3\ S_1$ - الموضوع الأول - المدة : 1 ساعة 45 د + 15 د (اختيار الموضوع)

التصحيح

التمرين الأول (10 نقط)



1 – دراسة الحركة :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\vec{f}+\vec{P}+\vec{\Pi}=m\,\vec{a}$ ، وبالإسقاط على المحور Oz

$mg-kv-\rho_f\ V\ g=m\,a$ ، ومنه : $\dfrac{dv}{dt}+\dfrac{k}{m}v=g\left(1-\dfrac{\rho_f}{\rho_S}\right)$

هذه المعادلة من الشكل : $\dfrac{dv}{dt}+C_1\ v=g\,(1-C_2)$ ، حيث $C_1=\dfrac{k}{m}$ ، $C_2=\dfrac{\rho_f}{\rho_S}$

2 - قيمتا C_1 و C_2 :

عند $t=0$ ، كانت $v=0$ ، وبالتالي $\left(\dfrac{dv}{dt}\right)_0=g\,(1-C_2)=8{,}1$ ، وبالتعويض نجد : $C_2=0{,}19$

عندما $v=v_l$ ، فإن $\dfrac{dv}{dt}=0$ ، وبالتالي $C_1v_l=g\,(1-C_2)$ ، ومنه :

$$C_1=\frac{g\,(1-C_2)}{v_l}=\frac{10\times(1-0{,}19)}{1{,}02}=7{,}94\ s^{-1}$$

GUEZOURI A.
Maraval - Oran

3 - قيمتا ρ_S و k :

لدينا $\dfrac{\rho_f}{\rho_S}=0{,}19$ ، ومنه $\rho_S=\dfrac{\rho_f}{0{,}19}=\dfrac{860}{0{,}19}=4{,}5\times10^3\ kg/m^3$

لدينا $C_1=\dfrac{k}{m}$ ، ومنه $k=m\ C_1=36{,}7\times10^3\times7{,}94\approx0{,}3\ kg/s$

4 - شدة دافعة أرخميدس :

$\Pi=\rho_f\ V\ g$ ، حيث V هو حجم الزيت المزاح وهو نفسه حجم الكرة . $V=\dfrac{m}{\rho_S}=\dfrac{36{,}7\times10^{-3}}{4{,}5\times10^3}=8{,}15\times10^{-6}\ m^3$

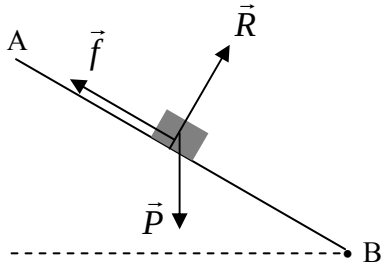
وبالتالي $\Pi=860\times8{,}15\times10^{-6}\times10=7{,}0\times10^{-2}\,N$

5 - قيمة اللحظة t' :

$$t'=5\ \tau=5\times\frac{m}{k}=5\times\frac{36{,}7\times10^{-3}}{0{,}3}=0{,}61\ s$$

التمرين الثاني (10نقط)

1 - أ) عمل قوة الثقل : $W_{\vec{P}}=mgh=0{,}3\times10\times0{,}5=1{,}5\ J$



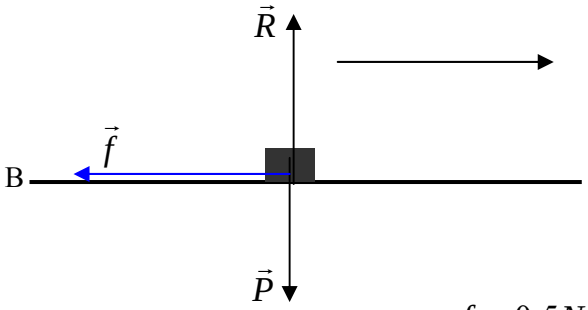
ب) بتطبيق نظرية الطاقة الحركية بين A و B :

$\Delta E_C=W_{\vec{P}}+W_{\vec{f}}+W_{\vec{R}}$

$E_{cB}-0=1{,}5+W_{\vec{f}}$ ، ومنه : $W_{\vec{f}}=-0{,}5\ J$

2 - أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P}+\vec{R}+\vec{f}=m\,\vec{a}$

بإسقاط العلاقة الشعاعية على المحور الموضح في الشكل :



$-f=m\,a$ ، ومنه $a=\dfrac{-f}{m}$ (1)

f و m ثابتتان ، ومنه التسارع ثابت ، وبالتالي الحركة متباطئة بانتظام لأن جهة السرعة في جهة محور الإسقاط فهي موجبة .

نحسب قوة الاحتكاك من علاقة العمل ، $-0,5=-f\times AB$ ، ومنه $f=0,5N$

بالتعويض في العلاقة (1) $a=\dfrac{-0,5}{0,3}=-1,67\ m/s^2$

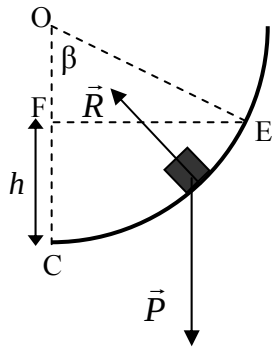
ب) بتطبيق نظرية الطاقة الحركية بين النقطتين B و C : $E_{cC}-E_{cB}=-f\times BC$

$-1=-0,5\times 1$ ، ومنه $\dfrac{1}{2}\times 0,3v_C^2$ ، $v_C^2=\dfrac{10}{3}$ ، $v_C=1,82\ m/s$

GUEZOURI A.
Maraval - Oran

3 - بتطبيق نظرية الطاقة الحركية بين النقطتين C و E :

$E_{cE}-E_{cC}=W_{\vec{P}}+W_{\vec{R}}$

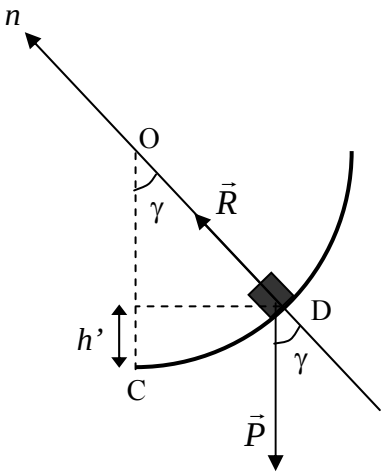


$0-\dfrac{1}{2}mv_C^2=-mgh+0$ (عمل $\vec{R}$ معدوم لأن $\vec{R}$ عمودية على المماس للمسار في كل لحظة بسبب عدم وجود الاحتكاك) .

$h=\dfrac{v_C^2}{2g}=\dfrac{10}{60}=0,167\ m$

$\beta=33,6°$ ، ومنه $\cos\beta=\dfrac{OF}{r}=\dfrac{1-0,167}{1}=0,833$

ب) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في النقطة D :



$\vec{P}+\vec{R}=m\,\vec{a}$ ، وبالإسقاط على المحور الناظمي :

$R-P\cos\gamma=m\,a_n$ ، ومنه : $R=P\cos\gamma+m\dfrac{v_D^2}{r}$ (1)

نحسب السرعة في النقطة D :

$\dfrac{1}{2}mv_D^2-\dfrac{1}{2}mv_C^2=-mgh'$ ، ومنه : $v_D^2=v_C^2-2gh'$ (2)

ولدينا : $\cos\gamma=\dfrac{r-h'}{r}$ ، ومنه $h'=r(1-\cos\gamma)=0,06\ m$

بالتعويض في العلاقة (2) : $v_D^2=\dfrac{10}{3}-2\times 10\times 0,06=2,13$

بالتعويض في العلاقة (1) $R=0,3\times 10\ \cos 20+0,3\times\dfrac{2,13}{1}=3,45\ N$