المسألة الأولى: /دورة 2009-2013/

١- $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{1}{10}}$

$T_0 = 2sec$

- نحسب الدور بحالة سعات زاوية كبيرة عند السعة الزاوية

$\theta_{max} = \frac{\pi}{3}\ rad$

$T'_0 = T_0\left[1 + \frac{\theta^2_{max}}{16}\right]$

$T'_0 = 2\left[1 + \frac{\frac{\pi^2}{9}}{16}\right]$

$T'_0 = 2\left[1 + \frac{10}{144}\right]$

$T'_0 = 2\left[\frac{144}{144} + \frac{10}{144}\right]$

$T'_0 = 2 \times \frac{154}{144}$

$T'_0 = \frac{154}{72}\ sec$

٢- نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين:

- الوضع الأول: لحظة تركه دون سرعة ابتدائية

$\theta = \theta_{max}$

- الوضع الثاني: لحظة المرور بالشاقول $\theta = 0$

$\Delta\overline{E_k} = \sum \overline{W}_{\vec{F}_{1\to2}}$

$E_k - E_{k_0} = W_{\vec{T}} + W_{\vec{W}}$

- $E_{k_0} = 0$ (تركت دون سرعة ابتدائية)

- $W_{\vec{T}} = 0$ (لأن حامل $\vec{T}$ يعامد الانتقال في كل لحظة)

$E_k = W_{\vec{W}}$

$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$

$v^2 = 2gh$

$\boxed{v = \sqrt{2gl[1 - cos\theta_{max}]}}$

- نعوض:

$v = \sqrt{2 \times 10 \times 1 \times \left[1 - \frac{1}{2}\right]}$

$\boxed{v = \sqrt{10}\ m.s^{-1}}$

٣. جملة المقارنة خارجية:

- الجملة المدروسة: كرة النواس
- القوى الخارجية المؤثرة:
  - $\overrightarrow{W}$ ثقل الكرة
  - $\vec{T}$ توتر الخيط

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

$\overrightarrow{W} + \vec{T} = m.\vec{a}$

- بالإسقاط على الناظم:

$T - W = m.a_c$

$T = ma_c + W$

$T = m\frac{v^2}{L} + mg$

$T = m\left[\frac{v^2}{L} + g\right]$

$T = 10^{-1}\left[\frac{10}{1} + 10\right]$

$T = 20 \times 10^{-1}$

$\boxed{T = 2N}$

السؤال الإضافي:

الطاقة الكامنة الثقالية:

$E_p = mgh$

$E_p = 10^{-1} \times 10 \times 5 \times 10^{-1}$

$E_p = 0.5\ J$

حساب السعة الزاوية θ_{max}

$h = L[1 - cos\theta_{max}]$

$h = L - Lcos\theta_{max}$

$Lcos\theta_{max} = L - h$

$cos\theta_{max} = \frac{L-h}{L}$

$cos\theta_{max} = \frac{1-\frac{1}{2}}{1}$

$cos\theta_{max} = \frac{1}{2} \Longrightarrow$

$\boxed{\theta_{max} = \frac{\pi}{3}rad}$

المسألة الثانية:

$L = 40 \times 10^{-1} = 4 \times 10^{-1}\, m \ , v = 2m.s^{-1}$

١- نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين:

- الوضع الأول: لحظة تركه دون سرعة ابتدائية

$$\theta = \theta_{max}$$

- الوضع الثاني: لحظة المرور بالشاقول $\theta = 0$

$$\Delta E_k = \sum W_{\vec{F}_{1\to 2}}$$

$$E_k - E_{k_0} = W_{\vec{T}} + W_{\vec{W}}$$

$E_{k_0} = 0$ (تركت دون سرعة ابتدائية)

$W_{\vec{T}} = 0$ (لأن حال $\vec{T}$ يعامد الانتقال في كل لحظة)

$$E_k = W_{\vec{W}}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$\frac{1}{2}v^2 = gL[1 - cos_{max}]$$

$$\frac{1}{2}v^2 = gL - gLcos\theta_{max}$$

$$gLcos\theta_{max} = gL - \frac{1}{2}v^2$$

$$cos\theta_{max} = \frac{gL = \frac{1}{2}v^2}{gL}$$

- نعوض

$$cos\theta_{max} = \frac{10\times 4\times 10^{-1} - \frac{1}{2}\times 4}{10\times 4\times 10^{-1}}$$

$$cos\theta_{max} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\theta_{max} = \frac{\pi}{3} rad$$

٢. $m = ? \ , T = 2N$

- بالعادة بيعطينا m وبيطلب T التوتر (نحل بنفس الطريقة)

- جملة المقارنة: خارجية.
- الجملة المدروسة: كرة النواس
- القوى الخارجية المؤثرة:

$\vec{W}$ ثقل الكرة ، $\vec{T}$ توتر الخيط

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

$$\vec{T} + \vec{W} = m.\vec{a}$$

- بالإسقاط على الناظم:

$$T - W = m.a_c$$

$$T - mg = m\frac{v^2}{L}$$

$$T = mg + m\frac{v^2}{L}$$

$$T = m\left[g + \frac{v^2}{L}\right]$$

- نعزل m بدل من عزل T

$$m = \frac{T}{g + \frac{v^2}{L}}$$

- نعوض:

$$m = \frac{2}{10 + \frac{4}{4\times 10^{-1}}} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$$

$$m = 0.1\ kg$$

٣. $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{4\times 10^{-1}}{10}} = 2\pi\sqrt{4\times 10^{-2}}$$

$$T_0 = 2\pi(2\times 10^{-1}) = 4\pi\times 10^{-1}\ sec$$

.....

مع التمنيات بالتوفيق

أ. أنس أحمد

MY Way طريق مع أنس أحمد