السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك: (50 درجة)

1_ نواس ثقلي يتألف من ساق متجانسة طولها L وكتلتها M معلقة من طرفها العلوي بمحور أفقي عمودي على مستويها الشاقولي نزيح الساق عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية صغيرة السعة ونتركه يهتز وبدون سرعة ابتدائية فتكون العلاقة المحددة للدور الخاص للنواس:

A	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{3L}{2g}}$	B	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2L}{g}}$	C	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2L}{3g}}$	D	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{3g}}$

2_ حلقة معدنية نصف قطرها R وكتلتها M معلقة بمحور أفقي ثابت عمودي على مستوي الحلقة الشاقولي مار من نقطة تقع على محيطها تهتز بسعة زاوية صغيرة وبدون سرعة ابتدائية فتكون العلاقة المحددة للدور الخاص للنواس :

A	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2R}{g}}$	B	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{3R}{2g}}$	C	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2R}{3g}}$	D	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{R}{3g}}$

3_ خيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله 40cm يحمل كرة صغيرة نعدها نقطة مادية نزيح الكرة عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية 60^0 في اللحظة t=0 وبدون سرعة ابتدائية فيكون دور النواس تقريباً هو:

A	2.67 S	B	1.38 S	C	1.33 S	D	1.16 S

4_ عندما نزيح النواس الثقلي المركب زاوية θ كبيرة السعة عن وضع توازنه الشاقولي ثم نتركه يهتز في مستو شاقولي وبدون سرعة ابتدائية فإن عزم قوة ثقله هو:

A	$\Gamma_{\vec{w}/\Delta} = -mgd\sin\theta$	B	$\Gamma_{\vec{w}/\Delta} = -md\sin\theta$	C	$\Gamma_{\vec{w}/\Delta} = -mdg\cos\theta$	D	$\Gamma_{\vec{w}/\Delta} = mgd\sin\theta$

5_ يتألف نواس ثقلي من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها 1m تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1=0.4$ kg وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2=0.6$ kg تهتز الجملة حول محور أفقي Δ يمر من الساق ويبعد 20 cm عن النهاية العلوية فيكون دور النواس مساوياً :

A	0.5 S	B	1 S	C	2 S	D	4 S

السؤال الثاني: قام أحد الفيزيائيين بإعداد نواس ثقلي مركب غير متخامد والمطلوب ساعد الفيزيائي بما يلي: (30 درجة)

a) اكتب المعادلة التفاضلية من المرتبة الثانية التي تقبل حلاً جيبياً .
b) انطلاقاً من المعادلة التفاضلية استنتج دور النواس الثقلي المركب غير المتخامد .
c) وضح طبيعة حركة النواس .
d) بين دلالات الرموز في علاقة الدور .

السؤال الثالث: انطلاقاً من المعادلة التفاضلية $\theta'' = -\frac{g}{l}\theta$ من أجل سعات زاوية صغيرة برهن أن حركة النواس الثقلي البسيط غير المتخامد هي حركة جيبية ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس المركب مبيناً العوامل المؤثرة في دور النواس الثقلي البسيط. (25 درجة)

السؤال الرابع: عرف النواس الثقلي البسيط نظرياً ثم استنتج علاقة دور النواس الثقلي البسيط انطلاقاً من علاقة دور النواس الثقلي المركب من أجل زاويا صغيرة السعة. (25 درجة)

السؤال الخامس: أجب عن أحد السؤالين التاليين: (30 درجة)

1) نزيح كرة النواس الثقلي البسيط عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية θ_{max} ونتركها دون سرعة ابتدائية والمطلوب استنتج العلاقة المحددة لسرعة كرة النواس الثقلي البسيط عندما يصنع الخيط مع الشاقول زاوية θ .
2) نزيح كرة النواس الثقلي البسيط عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية θ_{max} ونتركها دون سرعة ابتدائية والمطلوب استنتج العلاقة المحددة لتوتر خيط التعليق في نقطة من مسارها عندما يصنع الخيط مع الشاقول زاوية θ .

0947205146 0988440574

السؤال السادس: حل المسائل التالية:

المسألة الأولى: يتألف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة كتلتها 100 g معلقة بخيط خفيف لا يمتط طوله 1m نزيح النواس عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية $\theta_{max}=60^0$ ونتركه دون سرعة ابتدائية والمطلوب: (40 درجة)

1- استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الخطية لكرة النواس في وضع الشاقول ثم احسب قيمتها .
2- استنتج بالرموز العلاقة المحددة لتوتر الخيط في وضع الشاقول ثم احسب قيمتها .
3- احسب دور هذا النواس .

المسألة الثانية: يتألف نواس ثقلي من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها 0.5m تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1=300g$ وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2=500g$ تهتز الجملة حول محور أفقي يمر من منتصف الساق والمطلوب: (40 درجة)

1- احسب دور النواس من أجل النوسات صغيرة السعة .
2- نزيح الجملة عن وضع توازنها الشاقولي زاوية 60^o ونتركها دون سرعة ابتدائية استنتج العلاقة المحددة لسرعتها الزاوية لحظة مرورها بوضع التوازن ثم احسب قيمتها واحسب السرعة الخطية لمركز عطالة الجملة .
3- احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت للنواس المركب .

المسألة الثالثة: يتألف نواس ثقلي من قرص متجانس كتلته m_1 نصف قطره $r=\frac{1}{6}m$ يمكن أن يهتز في مستو شاقولي حول محور أفقي ثابت مار من مركزه ونثبت في نقطة من محيط القرص كتلة نقطية $m_2=m_1$ والمطلوب: (40 درجة)

1- استنتج العلاقة المحددة للدور الخاص للنواس بدلالة نصف قطره انطلاقاً من علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي في حالة السعات الصغيرة ثم احسب قيمته .
2- نزيح الجملة عن وضع توازنها الشاقولي بسعة زاوية θ_{max} ونتركها دون سرعة ابتدائية فتكون السرعة الخطية لمركز عطالة الجملة لحظة المرور بالشاقول $\frac{\pi}{6}m.s^{-1}$ فاحسب السعة الزاوية θ_{max} .

المسألة الرابعة: يتألف نواس ثقلي من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها L تحمل في كل من طرفيها كتلة نقطية m' نعلق الجملة بمحور دوران أفقي يبعد $\frac{L}{3}$ عن طرف الساق العلوي نزيح الجملة عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية $\frac{1}{24\pi}rad$ ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0$ فتهتز بدور $T_0=2S$ والمطلوب: (80 درجة)

1- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام .
2- استنتج بالرموز العلاقة المحددة لطول الساق ثم احسب قيمته .
3- اذا علمت أن عزم عطالة جملة النواس بوجود الكتلتين $0.1kg.m^2$ فاحسب قيمة الكتلة m' .
4- احسب قيمة السرعة الزاوية العظمى للساق (طويلة) .
5- انفصلت الكتلة السفلية عن الساق في لحظة ما استنتج الدور الخاص الجديد للجملة في حالة السعات الزاوية الصغيرة .

المسألة الخامسة: ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها 0.5m نثبت في منتصفها كتلة نقطية $m_1=0.2kg$ ونثبت في طرفها السفلي كتلة نقطية $m_2=0.1kg$ لتؤلف الجملة نواساً ثقلياً مركباً يمكنه أن ينوس في مستو شاقولي حول محور أفقي مار من الطرف العلوي للساق والمطلوب: 1- احسب دور نوساتها صغيرة السعة . (40 درجة)

2_ نزيح الجلمة عن موضع توازنها بزاوية كبيرة السعة ونتركها دون سرعة ابتدائية فتكون السرعة الخطية لمركز عطالة جملة النواس لحظة مرورها بالشاقول $v=\frac{2\pi}{3}\sqrt{\frac{2}{3}}m.s^{-1}$ والمطلوب:

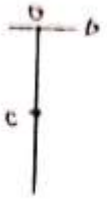
a) احسب السرعة الخطية للكتلة النقطية m_2 . b) استنتج علاقة الزاوية θ_{max} واحسب قيمتها .

_____انتهت الأسئلة_____

0947205146 0988440574

حل اختبار النواس الثقلي

الحالة الأولى:



$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$ (ن 1)

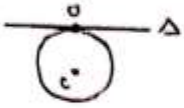
$d = OC = \frac{L}{2}$

$I_{\Delta 10} = I_{\Delta 1C} + md^2$ هايغنز

$= \frac{1}{12}mL^2 + m\frac{L^2}{4} = \frac{4}{12}mL^2 = \frac{1}{3}mL^2$

(1) (3)

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{1}{3}mL^2}{mg\frac{L}{2}}} = 2\pi\sqrt{\frac{2L}{3g}}$



$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$ (ن 2)

$d = OC = R$

$I_{\Delta 10} = I_{\Delta 1C} + md^2$

$= mR^2 + mR^2 = 2mR^2$

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2mR^2}{mgR}} = 2\pi\sqrt{\frac{2R}{g}}$

$T_0' \simeq T_0\left[1 + \frac{\theta_{max}^2}{16}\right]$ (ن 3)

$\simeq 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}\left[1 + \frac{\theta_{max}^2}{16}\right]$

$\simeq 2\pi\sqrt{\frac{40\times10^{-2}}{10}}\left[1 + \frac{(\frac{\pi}{3})^2}{16}\right]$

$T_0 \simeq 0.4\pi\left[1 + \frac{10}{144}\right]$

$\simeq 1.25\left[\frac{154}{144}\right] \simeq 1.335$

$\Gamma_{\vec{w}_{10}} = -mgd\sin\theta$ (ن 4)

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$ (ن 5)

I_Δ مأخذ $= I_{\Delta 1 m_1} + I_{\Delta 1 m_2}$

$= m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2$

$= (0.4)(0.2)^2 + (0.6)(0.8)^2$

$= 0.016 + 0.384 = 0.4\ kg\,m^2$

m مأخذ $= m_1 + m_2 = 0.4 + 0.6 = 1kg$

$d = \frac{m_1\bar{r}_1 + m_2\bar{r}_2}{m_1+m_2} = \frac{(0.4)(-0.2)+(0.6)(0.8)}{1}$

$d = 0.4\ m$

$\Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{0.4}{1\times10\times0.4}} = 2S$

0947205146
0988440574

السؤال الثاني: الحل صفحة 30 + 31 من الكتاب

السؤال الثالث: الحل صفحة 32 حتى نهاية الملاحظة + صفحة 34 حتى نهاية الملاحظة

السؤال الرابع: المقرر صفحة 32 من الكتاب + من بداية الملاحظة صفحة 32

السؤال الخامس:

1) صفحة 35 من الكتاب حتى بداية (2)

2) صفحة 35 من الكتاب من بداية (2) وحتى نهاية الصفحة

السؤال السادس:

المسألة الأولى:

(1

$$\Delta E_K = \Sigma W_{\vec{F}}$$

$$E_{K_2} - E_{K_1} = W_{\vec{w}} + W_{\vec{T}}$$

الوضع البدائي: $\theta = \theta_{max}$ وبدون سرعة ابتدائية

الوضع النهائي: $\theta = 0$

$$\frac{1}{2}mv^2 - 0 = mgh + W_{\vec{T}}$$

$W_{\vec{T}} = 0$ حامل $\vec{T}$ عمودي على الانتقال في كل لحظة

$$v^2 = 2gh \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

$$v = \sqrt{2gl(1-\cos\theta_{max})}$$

$$v = \sqrt{2(10)(1)\left(1-\frac{1}{2}\right)} = \pi \ m.s^{-1}$$

(2

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

$$\vec{w} + \vec{T} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور الناظم الذي له نفس حامل وجهة $\vec{T}$

$$-w + T = ma_c$$

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

$$T = mg + m\frac{2gl(1-\cos\theta_{max})}{l}$$

$$T = mg + 2mg(1-\cos\theta_{max})$$

$$= mg + 2mg - 2mg\cos\theta_{max}$$

$$T = 3mg - 2mg\cos\theta_{max}$$

$$T = mg(3 - 2\cos\theta_{max})$$

$$T = 0.1 \times 10\left(3 - 2\left(\frac{1}{2}\right)\right) = 2N$$

(3

$$T_0' \simeq T_0\left[1 + \frac{\theta_{max}^2}{16}\right]$$

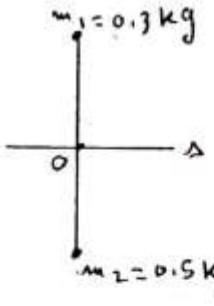
$$\simeq 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\left[1 + \frac{\theta_{max}^2}{16}\right]$$

$$\simeq 2\pi\sqrt{\frac{1}{10}}\left[1 + \frac{\left(\frac{\pi}{3}\right)^2}{16}\right]$$

$$\simeq 2\left[1 + \frac{10}{144}\right] \simeq 2\left[\frac{154}{144}\right]$$

$$\simeq 2.135$$

المسألة الثانية:



$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}} \qquad (1)$$

I_Δ طبيعة $= I_{\Delta/m_1} + I_{\Delta/m_2}$

$$= m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 = (0.3)\left(\frac{1}{4}\right)^2 + (0.5)\left(\frac{1}{4}\right)^2$$

$$= 0.05\ kg\,m^2$$

m طبيعة $= m_1 + m_2 = 0.3 + 0.5 = 0.8\,kg$

$$d = \frac{m_1\bar{r}_1 + m_2\bar{r}_2}{m_1 + m_2}$$

$$d = \frac{(0.3)\left(-\frac{1}{4}\right) + (0.5)\left(+\frac{1}{4}\right)}{0.8}$$

$$d = \frac{1}{16}\ m$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{0.05}{0.8 \times 10 \times \frac{1}{16}}} = 2S$$

(2)

$$\Delta E_k = \Sigma \bar{W}_{\vec{F}}$$

$$E_{k_2} - E_{k_1} = W_{\vec{w}} + W_{\vec{R}}$$

الوضع البدائي: $\theta = \theta_{max}$ وبدون سرعة ابتدائية

الوضع النهائي: $\theta = 0$

3/

$$\frac{1}{2}I_\Delta\omega^2 - 0 = mgh + 0$$

↓

نقطة تأثير $\vec{R}$ تنعدم

$$\omega = \sqrt{\frac{2mgh}{I_\Delta}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2mgd(1-\cos\theta_{max})}{I_\Delta}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2(0.8)(10)\left(\frac{1}{16}\right)\left(1-\frac{1}{2}\right)}{0.05}}$$

$$\omega = \pi\ rad.s^{-1}$$

$$v_c = \omega r_c = \omega d = \frac{\pi}{16}\ m.s^{-1}$$

(3)

$T_0 = T_0$ بسيط مركب

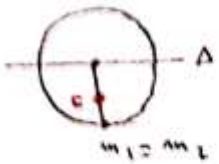
$$2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2 \quad \text{بسيط}$$

$$40\frac{\ell}{10} = 4 \Rightarrow 4\ell = 4 \Rightarrow$$

$$\ell = 1\,m$$

المسألة الثالثة:

(1



$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$$

$$I_\Delta = I_{\Delta 1} + I_{\Delta m_2}$$

حيث: نظم

$$= \frac{1}{2}m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 = \frac{3}{2}m_1 r^2$$

حيث: $m = m_1 + m_2 = 2m_1$

$$d = oc = \frac{m_1\bar{r}_1 + m_2\bar{r}_2}{m_1 + m_2} = \frac{0 + m_1 r}{2m_1}$$

$$d = \frac{r}{2} \Rightarrow$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{3}{2}m_1 r^2}{m_1 g \frac{r}{2}}}$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{3r}{2g}} = 2\pi\sqrt{\frac{3(\frac{1}{6})}{2(10)}}$$

$$T_0 = 1S$$

(2

$$v_c = \frac{\pi}{6}\ m.s^{-1}$$

$$\Delta E_K = \sum \bar{w}_f$$

$$E_{K_2} - E_{K_1} = w_{\vec{w}} + w_{\vec{R}}$$

الوضع البدائي: $\theta = \theta_{max}$

وبدون سرعة ابتدائية

الوضع النهائي: $\theta = 0$

$$\frac{1}{2}I_\Delta \omega^2 = mgh + 0$$

$$\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{2}mr^2\left(\frac{v}{r}\right)^2 = mg\frac{r}{2}(1-\cos\theta_{max})$$

$$\frac{3}{4}r^2\frac{v^2}{r^2} = gr(1-\cos\theta_{max})$$

$$3v^2 = gr(1-\cos\theta_{max})$$

$$3\left(\frac{\pi}{6}\right)^2 = 10\left(\frac{1}{6}\right)(1-\cos\theta_{max})$$

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

$$\cos\theta_{max} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_{max} = \frac{\pi}{3}\ rad$$

المسألة الرابعة:

(1

$$\bar{\theta} = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi\ rad.s^{-1}$$

$$\left.\begin{matrix} t=0 \\ \omega=0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \theta = \theta_{max} = \frac{1}{24\pi}\ rad$$

نحسب $\bar{\varphi}$ من شروط البدء:

$$\left.\begin{matrix} t=0 \\ \theta=\theta_{max} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \bar{\theta} = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$

$$\theta_{max} = \theta_{max}\cos\bar{\varphi}$$

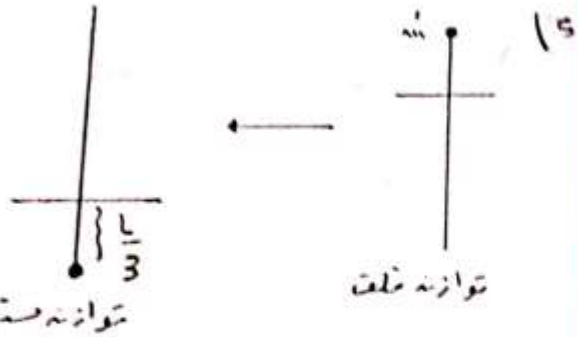
$$\cos\bar{\varphi} = 1 \Rightarrow \bar{\varphi} = 0\ rad$$

$$\Rightarrow \bar{\theta} = \frac{1}{24\pi}\cos(\pi t)$$

$$\omega_{max} = |\omega_0 \theta_{max}| \quad (4$$

$$= \left|\pi \times \frac{1}{24\pi}\right| = \frac{1}{24}\ rad.s^{-1}$$

(5



توازن مستقر — توازن مختل

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$$

$$I_{\Delta m'} = m' r^2 = m' \left(\frac{L}{3}\right)^2$$

$$= \frac{1}{9} m' L^2$$

$$d = OC = \frac{L}{3}$$

$$\Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{1}{9} m' L^2}{m' g \frac{L}{3}}}$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{3g}}$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{0.6}{3\times 10}}$$

$$T_0 = 2\sqrt{0.2} \simeq 0.9\ s$$

(2

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$$

$$I_\Delta = I_{\Delta m'_1} + I_{\Delta m'_2} = m'_1 r^2 + m'_2 r'^2$$

مبرهنة

$$= m'\left(\frac{L}{3}\right)^2 + m'\left(\frac{2}{3}L\right)^2$$

$$= \frac{1}{9} m' L^2 + \frac{4}{9} m' L^2 = \frac{5}{9} m' L^2$$

$$m = m' + m' = 2m'$$

مبرهنة

$$d = OC = \frac{m'_1 \bar{r}_1 + m'_2 \bar{r}_2}{m'_1 + m'_2} = \frac{m'\left(-\frac{L}{3}\right) + m'\left(\frac{2L}{3}\right)}{2m'}$$

$$d = \frac{\frac{L}{3} m'}{2m'} = \frac{L}{6}$$

$$\Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{5}{9} m' L^2}{2m' g \frac{L}{6}}}$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{5L}{3g}}$$ نربع

$$T_0^2 = 4\pi^2 \frac{5L}{3\times 10} \Rightarrow L = \frac{3 \times T_0^2}{20}$$

$$L = \frac{3\times 4}{20} = \frac{3}{5} \simeq 0.6\ m$$

(3

$I_{\Delta} = \frac{5}{9} m' L^2$:نجد

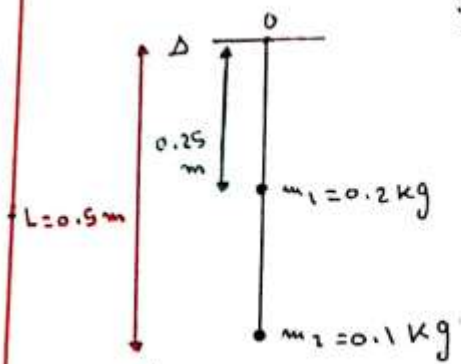
$0.1 = \frac{5}{9} m' (0.6)^2$

$0.1 = m' \frac{5 \times 0.36}{9} \Rightarrow m' = \frac{0.1 \times 9}{5 \times 0.36}$

$m' = 0.5 \ kg$

المسألة الثانية:

(1



$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_0}{mgd}}$

I_{Δ} نجد: $I_0 = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 = (0.2)\left(\frac{1}{4}\right)^2 + (0.1)\left(\frac{1}{2}\right)^2$

$= \frac{0.2}{16} + \frac{0.1}{4} = \frac{0.6}{16} = \frac{3}{80} \ kg m^2$

(1) (4)

m نجد: $m = m_1 + m_2 = 0.2 + 0.1 = 0.3 \ kg$

$d = \frac{m_1 \bar{r_1} + m_2 \bar{r_2}}{m_1 + m_2} = \frac{(0.2)\left(\frac{1}{4}\right) + (0.1)\left(\frac{1}{2}\right)}{0.3}$

$d = \frac{\frac{2}{20}}{\frac{3}{10}} = \frac{1}{3} \ m$

$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{3}{80}}{0.3 \times 10 \times \frac{1}{3}}} = \sqrt{\frac{3}{2}} \ s$

(2

(a

$v_c = \omega r_c$

$\frac{2\pi}{5} \sqrt{\frac{2}{3}} = \omega \frac{1}{3} \Rightarrow$

$\omega = 2\pi \sqrt{\frac{2}{3}} \ rad.s^{-1}$

$\Rightarrow \quad v_{m_2} = \omega . r_{m_2} = 2\pi \sqrt{\frac{2}{3}} \times 0.1$

$= 0.2\pi \sqrt{\frac{2}{3}} \ m.s^{-1}$

(b

$\Delta E_K = \sum \vec{W_F}$

$E_{K_2} - E_{K_1} = W_{\vec{w}} + W_{\vec{R}}$

الوضع البدائي: $\theta = \theta_{max}$ وبدون سرعة ابتدائية

الوضع النهائي: $\theta = 0$

$\frac{1}{2} I_0 \omega^2 - 0 = mgh + 0$

نقطة تأثير $\vec{R}$ تنعدم

$\frac{1}{2} I_0 \omega^2 = mgd(1 - \cos\theta_{max})$

$\frac{I_0 \omega^2}{2mgd} = 1 - \cos\theta_{max}$

$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{I_0 \omega^2}{2mgd}$

$= 1 - \frac{\frac{3}{80} \times \frac{80}{3}}{2 \times 0.3 \times 10 \times \frac{1}{3}}$

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

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