ورقة عمل في الفيزياء (الثالث الثانوي العلمي)

#ورقة عمل نواس الثقلي المركب والبسيط#

1_نواس ثقلي يدق الثانية عند مستوي على سطح البحر ننقله الى قمة جبل فيصبح دوره الجديد To':

A)1S. B) 4S. C)3S. D)2S

2_نواس ثقلي مركب دوره الخاص To=3S نضاعف كتلته العطالية فيصبح دوره الجديد:

A)1.5S B) 12S. C)3S. D)6S

3_نواس ثقلي بسيط دوره الخاص To نجعل طول خيط التعليق ربع ما كان عليه فيصبح النبض الخاص الجديد:

A)4Wo B)2Wo C)Wo/2 D)Wo/4

4_حركة النواس الثقلي المركب والبسيط تكون:

A) جيبية دورانية. B)جيبية أنسحابية

C) جيبية دورانية بحال السعات الزاوية الصغيرة.

D) جيبية انسحابية بحال السعات الزاوية الصغيرة.

5_طول النواس الثقلي البسيط المواقت للنواس الثقلي يدق بالثانية على سطح الارض:

A)1m B)2m C)3m D)4m

6_نواس ثقلي مركب يتألف من قرص متجانس نصف قطره r=2/3m يهتز حول محور عمودي على مستويه ومار من من نقطه على محيطه مع العلم Ic=1/2 m r^2 فان قيمة الدور الخاص To:

A)1S. B) 4S. C)3S. D)2S

7_نواس ثقلي بسيط طول خيطه 1m وكتلته 0.1kg ينزاح عن وضع توازنه الشاقول بزاوية 60 درجة فان قيمة الطاقة الحركية لحظة المرور بالشاقول تكون:

A)1J B)2J C)1/2 J D)1/4J

8_يعطى تابع السرعة الزاوية للنواس الثقلي بالشكل:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$W=-5\sin(\pi t+\pi/2)$ فان قيمة السرعة الزاوية عند زمن :t=To

A)_5rad/s B)_5rad.s C)+5rad/s D)+5rad.S

سؤال1_انطلاقاً من المعادلة التفاضلية: $\ddot{\theta}=-mgd\theta/I$

من أجل سعات زاوية صغيرة برهن أن حركة النواس الثقلي المركب غير المتخامد حركة جيبية دورانية في حال سعات زاوية صغيرة ، ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس.؟

سؤال2_نزيح كرة النواس الثقلي البسيط عن وضع توازنها الشاقول بزاوية θmax ونرتكها دون سرعة ابتدائية والمطلوب استنتج العلاقة المحددة لقوة التوتر خيط التعليق في نقطة من مسارها عندما يصنع الخيط مع الشاقول زاوية θ؟

سؤال3_انطلاقاً من علاقة دور النواس الثقلي المركب استنتج علاقة دور النواس الثقلي البسيط؟

سؤال4_قرص دائري نصف قطره r يهتز بالنسبة لمحور عمودي على مستويه ومار من نقطة على محيطها أستنتج علاقة الدور بدلالة نصف قطر مع علم $I=1/2\ m\ r^2$

سؤال5_ساق متجانسة طولها L نجعلها تهتز بالنسبة لمحور عمودي على مستويه ومار من طرفه العلوي أستنتج علاقة الدور الخاص بحال السعات الزاوية الصغيرة بدلالة L مع علم أن $I=1/12\ m\ L^2$

سؤال6-نزيح كرة النواس الثقلي البسيط عن وضع توازنها الشاقول بزاويةوالمطلوب أستنتج العلاقة المحددة للتسارع المماسي عندما يصنع زاويةθ.

مسائل:

مسألة أولى:

يتألف نواس ثقلي من قرص متجانس نصف قطره $r=1/6m$ يمكنه أن ينوس في مستو شاقولي حول محور أفقي يمر بنقطه من محيطه وعمودي على مستويه الشاقولي. $Ic=1/2m.\ r^2$ و المطلوب.

1 -استنتج العلاقة المحددة للدور الخاص للنواس بدلالة نصف قطره في حالة السعات الزواية الصغيرة ثم احسب قيمته؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2 -احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت للنواس المركب.

3 -نزيح القرص عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية60 ونتركه دون سرعة ابتدائية استنتج العلاقة المحددة للطاقة الحركية بدلالة الكتلة لحظة مرور بالشاقول ومن ثم أحسب سرعته الزاوية للنواس لحظة مروره بالشاقول؟

4_نقوم بوضع كتلة على نقطة على محيط القرص بالطرف المقابل وتساوي بالقيمة كتلة القرص أحسب مقدار الدور الخاص الجديد؟

5_نجعل القرص ينوس بمستوي شاقولي عمودي على مستويه ومار من منتصفه وبوجود الكتلة مضافة أحسب مقدار الدور الخاص الجديد؟

6_نعلق القرص من مركزه بسلك فتل شاقولي ثابت فتله 0.0008m.N/rad مكوناً نواس فتل ندير القرص عن وضع توازنه أفقياً حول السلك بزاوية30 ونتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة t=0فيهتز بدورTo=4S والمطلوب:

A)أستنتج التابع الزمني للمطال الزاوي بعد تعيين قيم الثوابت؟

B)حساب عزم عطالة حول محوره؟

C)حساب قيمة الطاقة الميكانيكية؟

مسألة ثانية:

يتألف نواس ثقلي مركب من ساق مهملة الكتلة طولهاL=1mتحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطيةm1=400g

وفي نهايتها السفلية كتلة نقطيةm2=600g

تهتز الجملة حول محور دوران افقي يمر من الساق ويبعد 20cmعن النهاية العلوية والمطلوب:

1-احسب الدور الخاص لهذا النواس من أجل النوسات صغيرة السعة.

2 -نزيح الساق عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية60ونتركها دون سرعة ابتدائية استنتج بالرموز السرعةالزاوية للجملة ثم احسب قيمتها؟ احسب السرعة الخطية لمركز عطالة الجملة عندئذٍ؟

3_تعيين لحظة المرور الأول والثاني من وضع التوازن؟

4_حساب السرعة الزاوية لحظة المرور الثاني من وضع التوازن؟

5_نقوم بنزع الكتلة العلوية فقط أحسب مقدار الدور الخاص الجديد؟

6_نقوم بنزع الكتلة السفلية فقط أحسب مقدار الدور الخاص الجديد؟ -3-

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

س_تطبيقات على حساب عزم العطالة وحساب الدور(أحسب دور الحركة للجمل التالية) :

1_ -يتألف نواس ثقلي مركب من ساق مهملة الكتلة طولها L=1mتحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية m1=400gوفي نهايتها السفلية كتلة نقطيةتهتز الجملة حول محور دوران افقي m2=1200g عمودي على مستويها و يمر من منتصف.

2 -يتألف نواس ثقلي مركب من ساق مهملة الكتلة طوله1m تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية m1=200g

وفي نهايتها السفلية كتلة نقطية m2=400g

تهتز حول محور دوران افقي عمودي على مستويها و يمر من منتصفها.

3 -يتألف نواس ثقلي مركب من قرص متجانس نصف قطره2/3m

يهتز حول محور دوران افقي عمودي على مستويه ويمر من طرفه العلوي.؛

Ic=1/2 m r^2

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

* حل ورقة عمل نواس ثقلي مركب وبسيط:

1) د أو D 2) 3S ج

3) $2w_o$ B) (c) 4) (c)

5) 1m A) 6) 2S D)

7) 1/2 J c) 8) -5π rad/s A)

9) $(\bar{\theta})''_t = -\frac{mgd}{I_o}\theta$ ← شكل 1

معادلة تفاضلية من المرتبة الثانية تقبل حل جيب تمام أو جيب.

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

$w = -w_o\theta_{max}\sin(w_o t + \varphi)$

$\alpha = -w_o^2\theta_{max}\cos(w_o t + \varphi)$

$(\bar{\theta})''_t = -w_o^2\bar{\theta}$ — 2

من 1 و 2 نجد:

$-w_o^2\theta = -\frac{mgd}{I_o}\theta$

$w_o^2 = \frac{mgd}{I_o} \Rightarrow w_o = \sqrt{\frac{mgd}{I_o}}$

$w_o \neq 0$ ← m, g, d, I_o موجبة

حركة نواس ثقلي مركب جيبية دورانية بحال سعات زاوية صغيرة.

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_o}{mgd}}$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{mgd}{I_o}}$

س2 — نظيف علاقة دور النواس الثقلي المركب الاستوائي.

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

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

بالاسقاط على محور الناظم وبجهة $\vec{T}$

$-w\cos\theta + T = ma_n$

$T = ma_n + mg\cos\theta$

$T = m\frac{v^2}{l} + mg\cos\theta$

س3

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_o}{mgd}}$

بحالة النواس الثقلي البسيط: $d = l$

$I_o = ml^2$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{ml^2}{mgl}}$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

س4

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_o}{mgd}}$

$I_o = \frac{1}{2}mr^2$ $d = r$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{1}{2}mr^2}{mgr}}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____

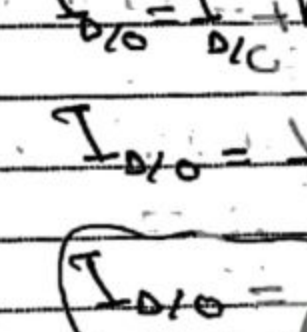
$+w\sin\theta + o = ma_t$

$+mg\sin\theta = ma_t$

$a_t = g\sin\theta$

مع مائل ؛

مسألة أولى :



$r = \frac{1}{6}m$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{mgd}}$ ①

مبرهانية : $I_{D/O} = I_{D/C} + md^2$

$I_{D/O} = \frac{1}{2}mr^2 + mr^2$

$I_{D/O} = \frac{3}{2}mr^2$

$d = r$

$\Rightarrow T_o = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{3}{2}mr^2}{mgr}}$

$T_o = 2\sqrt{\frac{3r}{2}}$

$T_o = 2\sqrt{\frac{3}{2}\times\frac{1}{6}} = 1s$

T_o بسيط $= T_o$ مركب $= 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ②

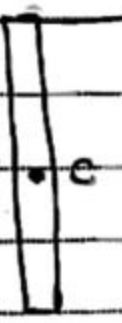
$1 = 2\sqrt{l} \Rightarrow 1 = 4l$

$l = \frac{1}{4}m$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{1}{2}r}{g}}$

$T_o = 2\sqrt{\frac{r}{2}}$

مسألة 5



$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{mgd}}$

مبرهانية : $I_{D/O} = I_{D/C} + md^2$

$I_{D/O} = \frac{1}{12}ml^2 + m\frac{l^2}{4}$

$I_{D/O} = \frac{ml^2}{3}$

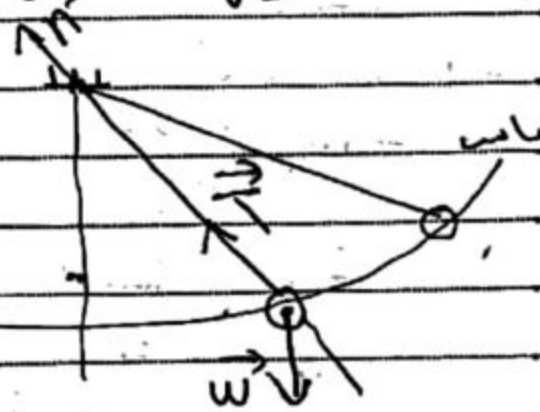
$d = \frac{l}{2}$

نعوض في دور :

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{ml^2}{3}}{mg\frac{l}{2}}}$

$T_o = 2\sqrt{\frac{2}{3}l}$

مسألة 6



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

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

بالإسقاط على محور الحامل

وبجهة ازاحة كرة :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject:

$\frac{\pi}{3}\,rad = \theta_{max} = 60°$ ... 3

⑨ نطبق نظرية الطاقة وكمية الحركة الزاوية

الحالة الأولى:

$\theta = \theta_{max}$ $\quad E_{K_1} = 0$

$\theta_2 = \theta$ $\quad E_{K_2} = ?$

$\Delta E_K = \sum W_F$

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

$E_{K_1} = 0$ لأن السرعة الزاوية عند

$d\vec{R} \perp \vec{v}$ لأن $W_{\vec{R}} = 0$

$\frac{1}{2} I_D w^2 = E_K = mgh$

$E_K = mgd(\cos\theta - \cos\theta_{max})$

عند المرور بالحالة الأولى:

$\theta = 0 \Rightarrow \cos\theta = 1$

$E_K = mgR(1 - \cos\theta_{max})$

$E_K = m \times 10 \times \frac{1}{6}\left(1 - \frac{1}{2}\right)$

$E_K = \frac{10m}{12} = \frac{5m}{6}\ J$

$E_K = \frac{1}{2} I_D w^2$

$\frac{1}{2} I_D w^2 = \frac{1}{2}\cdot\frac{3}{2} mR^2 \cdot w^2 = \frac{5m}{6}$

$\Rightarrow \frac{3}{4} R^2 w^2 = \frac{5}{6}$

$\frac{3}{2\times 2}\left(\frac{1}{6\times 6}\right) w^2 = \frac{5}{6}$

$\frac{w^2}{8} = 5 \Rightarrow w^2 = 40$

$w = \sqrt{40} = 2\pi\ rad\,s^{-1}$

⑤

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{mgd}}$

$m = m + m' = 2m$

$I_{D/O} = I_{D/C} + md^2 + I_{Dm'}$

$= \frac{1}{2} mr^2 + mr^2 + m'(2r)^2$

$r' = 2r \quad m = m'$

$I_{D/O} = \frac{11}{2} mr^2$

m, m' حول دوران عوف كتلتين

$d = \frac{mr + m'(2r)}{m + m'}$

$d = \frac{3mr}{2m} = \frac{3}{2} r$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{11}{2} mr^2}{2mg\frac{3}{2} r}}$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{11}{6}\times\frac{1}{6}}$

$T_o = \frac{2}{3}\sqrt{11}\ S$

⑤

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{mgd}}$

Subject : _____ / /

$\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0\ rad$

$\theta = \frac{\pi}{2}\cos(\frac{\pi}{2}t)$

B) I_Δ : لب ـــــاب

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

$T_0^2 = 4\pi^2\frac{I_\Delta}{K}$

$I_\Delta = \frac{T_0^2 K}{4\pi^2} = \frac{(4)^2 \times 8\times10^{-4}}{4\pi^2}$

$I_\Delta = \frac{4\times4\times8\times10^{-4}}{4\times10}$

$I_\Delta = 32\times10^{-5}\ kg\,m^2$

C) $E = \frac{1}{2}K\theta_{max}^2$

$E = \frac{1}{2}\times8\times10^{-4}\times(\frac{\pi}{2})^2$

$E = 4\times10^{-4}\times\frac{10}{4}$

$E = 10^{-5}\ J$

مسألة :

$m_1 = 400g = 0.4kg$

$m_2 = 600g = 0.6kg$

$r_1 = 20cm = 0.2m$

$r_2 = 80cm = 0.8m$

$I_\Delta = I_{\Delta/O} + I_{\Delta m'}$

$= \frac{1}{2}mr^2 + m'r'^2$

$m = m'$

$r = r'$

$I_{\Delta/O} = \frac{3}{2}mr^2$

$\delta = r$

$m_{كلي} = m + m' = 2m$

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{3}{2}mr^2}{2mgr}}$

$T_0 = 2\sqrt{\frac{3}{4}r}$

$T_0 = 2\sqrt{\frac{3}{4}\times\frac{1}{10}}$

$T_0 = \frac{1}{\sqrt{2}}\ s$

6) نواس فتل : قرص + سلك

$K = 8\times10^{-4}\ mN/rad$

$t = 0$ شروط بدء

$\theta = \theta_{max} = \frac{\pi}{6}\ rad = 30°$

$T_0 = 4s$

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

$\theta_{max} = \frac{\pi}{6}\ rad$

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}\ rad/s^{-1}$

شروط بدء $\begin{pmatrix} t=0 \\ \theta=\theta_{max}\end{pmatrix}$

$\theta_{max} = \theta_{max}\cos(0+\varphi)$

نموذج

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

① $T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{mgd}}$

$I_D = I_{D/c} + I_{Om_1} + I_{Om_2}$

$I_{D/c} = 0$ الكتلة نقطية

$I_D = 0 + I_{Om_1} + I_{Om_2}$

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

$I_D = (0,4)(0,2)^2 + (0,6)(0,8)^2$

$I_D = 16 \times 10^{-3} + 384 \times 10^{-3}$

$I_D = 0,4\ kg.m^2$

$m = m_1 + m_2 = 0,4 + 0,6$

$m = 1\ kg$

$d = \frac{m_2 r_2 - m_1 r_1}{m_1 + m_2} = \frac{(0,6)(0,8) - (0,4)(0,2)}{1}$

$d = 0,48 - 0,08 = 0,4m$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{0,4}{1 \times 10 \times 0,4}}$

$T_o = 2s$

② $\theta_{max} = 60°$

نطبق نظرية الطاقة الوكمونية وصلين

الأول: $\theta_1 = \theta_{max}$ $E_{K1} = 0$

الثاني $\theta_2 = \theta$ $E_{K2} = ?$

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

$E_{K2} - E_{K1} = W_{\vec{w}} + W_{\vec{R}}$

$W_{\vec{R}} = 0$ لأن $\vec{R}$ عمودية

$E_{K1} = 0$ في الوضع الابتدائي

$\frac{1}{2} I_o w^2 = mgdh$

$w^2 = \frac{2mgd(\cos\theta - \cos\theta_{max})}{I_o}$

$\theta = 0$ عندما يمر الجسم بالوضع الشاقولي

$w^2 = \frac{2 \times 1 \times 10 \times 0,4(1 - \frac{1}{2})}{0,4}$

$w^2 = 10 \Rightarrow w = \pi\ rad.s^{-1}$

في الوضع الشاقولي $V_j = wd$

$V_j = \pi \times 0,4$

$V_j = \frac{2\pi}{5}\ m.s^{-1}$

③ في الوضع التوازن $\theta = 0$

$\cos(w_o t) = 0$

$w_o = \frac{2\pi}{T_o} = \frac{2\pi}{2\pi} = \pi\ rad/s$

$\cos(\pi t_1) = 0$

$\pi t_1 = \frac{\pi}{2} + \pi k$

$t_1 = \frac{1}{2} + k = 1 + 2k$

$k = 0$ المرور الأول

$t_1 = \frac{1}{2}s$

$k = 1$ المرور الثاني

$t_2 = \frac{3}{2} = s$

④ المرور الثاني في وضع توازن

$t_2 = \frac{3}{2}s$

Subject: _____ / /

$I_D = I_{Dm_1} + \underbrace{I_{D/C}}_{=0}$

$I_{D_{\text{حلقة}}} = m_1 r_1^2 = 0.4(0.2)^2$

$I_{D_{\text{حلقة}}} = 16\times10^{-2}\ kg m^2$

$m = m_2 = 0.4\ kg$

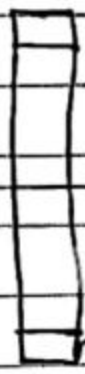
$d = r_2 = 0.2\ m$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{16\times10^{-2}}{0.4\times16\times0.2}}$

$T_o = 2\sqrt{2}\ s$

حساب دورية حالات التالية:

س - (1)



$m_1 = 400g = 0.4kg$ (1)

$m_2 = 1200g = 1.2kg$

$r_1 = r_2 = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}m$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_o}{mgd}}$

$m = m_1 + m_2 = 1.6\ kg$

$d = \frac{m_2 r_2 - m_1 r_1}{m_1 + m_2}$

$d = \frac{1.2(\frac{1}{2}) - 0.4(\frac{1}{2})}{1.6}$

$d = \frac{0.6 - 0.2}{1.6} = \frac{1}{4}m$

$w = -w_o \theta_{max} \sin(w_o t + \varphi)$

$w = -(\pi)(\frac{\pi}{3})\sin(\pi t)$

$w = -\frac{10}{3}\sin(\pi t)$

مرور ثانية من وضع توازن $t = \frac{3}{2}s$

$w = -\frac{10}{3}\sin(\frac{3\pi}{2})$

$w = +\frac{10}{3}\ rad s^{-1}$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{mgd}}$ (5)

$m = m_2 = 0.6kg$

$m_2 = 0.6\ Kg$

$d = r_2 = 0.8\ m$

$I_D = \underbrace{I_{D/C}}_{0} + I_D m_2$

$I_{D/O} = m_2 r_2^2 = (0.6)(0.8)^2$

$I_{D/O} = 384\times10^{-3}\ kg m^2$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{384\times10^{-3}}{6\times10^{-1}\times10\times8\times10^{-1}}}$

$T_o = 2\sqrt{\frac{8\times10^{-1}}{1}}$

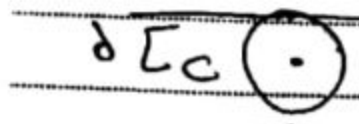
$T_o = 4\sqrt{\frac{2}{10}} = \frac{4}{\sqrt{5}}\ s$

$m_1 = 0.4\ Kg$ (6)

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{mgd}}$

Subject : _____ / /

(3)



$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{mgd}}$

$I_D = \frac{1}{2}mr^2$

$d = r$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{1}{2}mr^2}{mgr}}$

$T_o = 2\sqrt{\frac{1}{2}r}$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}}$

$T_o = \frac{2}{\sqrt{3}}S$

$I_{D/O} = \underbrace{I_{D/C}}_{=0} + I_{DM_1} + I_{DM_2}$

$I_{D/O} = m_1r_1^2 + m_2r_2^2$

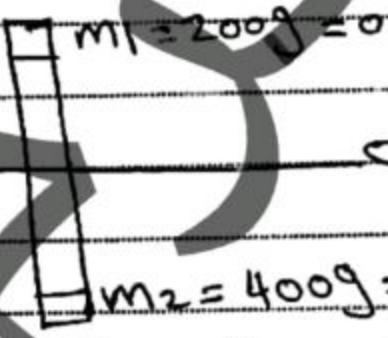
$= 0.4(\frac{1}{2})^2 + 1.2(\frac{1}{2})^2$

$I_o = 0.1 + 0.3 = 0.4\,kgm^2$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{0.4}{1.6\times10\times\frac{1}{4}}}$

$T_o = 2S$

(2)



$r_1 = r_2 = \frac{8}{2} = \frac{1}{2}m$

$d = \frac{m_2r_2 - m_1r_1}{m_1+m_2} = \frac{0.4(\frac{1}{2}) - 0.2(\frac{1}{2})}{0.4+0.2}$

$d = \frac{0.2-0.1}{0.6} = \frac{1}{6}m$

$I_{D_{/O}} = \underbrace{I_{D/C}}_{=0} + I_{DM_1} + I_{D\,m_2}$

$I_D = m_1r_1^2 + m_2r_2^2$

$= (m_1+m_2)r^2$

$I_D = (0.6)\times\frac{1}{4} = 0.15\,kgm^2$

$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{0.15}{0.6\times10\times\frac{1}{6}}}$

$T_o = 2\sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{6}\,S$

عزيزي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner