
❖ تم التحميل بواسطة : [T.me/Science_2022bot](https://t.me/Science_2022bot)



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

س1_ هزازتان توافقيتان انسحابية بسيطة ثابت صلابة الأول $K_1=16N.m^{-1}$ وكتلة الجسم الصلب $0.4kg$ وثابت صلابة الثاني $K_2=10N.m^{-1}$ وكتلة الجسم الصلب $1kg$ تنطلقان من الموضع نفسه (المطال أعظمي موجب) وفي اللحظة نفسها وبدون سرعة ابتدائية فإنهما بعد مضي $0.5 S$ من بدء حركتهما:							
A	يلتقيان في مركز الاهتزاز	B	لا يلتقيان لأن مطال الأولى $+X_{max}$ ومطال الثانية $-X_{max}$	C	لا يلتقيان لأن مطال الأولى $-X_{max}$ والثاني في مركز الاهتزاز	D	يلتقيان في الموضع $-X_{max}$
س2_ نواس ثقلي مركب يتألف من ساق شاقولية متجانسة كتلتها $M=0.5kg$ طولها $1.5m$ يمكنها أن تنوس حول محور أفقي مار من طرفها العلوي ومثبت عليها كتلة نقطية $m'=0.5kg$ على بعد $1m$ من هذا الطرف فيكون دور النواس في حالة الساعات الزاوية الصغيرة هو:							
A	$2\pi S$	B	πS	C	$2 S$	D	$\frac{\pi}{3} S$
س3_ السائل التالي غير قابل للانضغاط أي أن:							
A	لكل جسم خط انسياب محدد	B	لا ضياع في طاقة السائل	C	كثافته الحجمية ثابتة بمرور الزمن	D	حركة جسيماته حركة دورانية
س4_ نواس قتل دوره الخاص $4 S$ تغير من طول سلك القتل فقط ليصبح دوره الخاص الجديد $2S$ بالتالي فإن طول سلك القتل الجديد هو:							
A	$l'=\frac{2l}{3}$	B	$l'=\frac{l}{2}$	C	$l'=2l$	D	$l'=\frac{l}{4}$
س5_ جسم مستطيل طوله وهو ساكن L_0 يساوي أربعة أضعاف عرضه a يتحرك الجسم بحيث يكون طوله موازياً لشعاع سرعته بالنسبة لمراقب في الجملة الساكنة فيبدوله $L=2a$ فتكون سرعة الجسم v هي:							
A	$\frac{2\sqrt{2}}{3} C$	B	$\frac{\sqrt{2}}{3} C$	C	$\frac{\sqrt{3}}{2} C$	D	$\frac{\sqrt{3}}{3} C$

السؤال الثاني: نابض مرزن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته K مثبت من أحد طرفيه ويربط بطرفه الآخر جسم صلب كتلته m يمكنه أن يتحرك على سطح أفقي أملس نشد الجسم مسافة أفقية مناسبة وتركه دون سرعة ابتدائية والمطلوب:

a. ادرس حركة الجسم واستنتج التابع الزمني للمطال.

b. استنتج علاقة الطاقة الحركية بدلالة X_{max} في كل من الموضعين $X_A=-\frac{X_{max}}{2}$ و $X_B=+\frac{X_{max}}{\sqrt{2}}$ وماذا تستنتج.

السؤال الثالث: انطلاقاً من مصونية الطاقة الميكانيكية برهن أن حركة نواس القتل حركة جيئية دورانية.

السؤال الرابع: عرف النواس الثقلي البسيط عملياً ثم ادرس كرة النواس دراسة تحريكية مستنتجاً علاقة الدور ومبيناً العوامل المؤثرة في دور النواس

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

1- مم يتألف انبوب فنوري وفيما يستخدم الانبوب ثم استنتج علاقة فرق الضغط بين نقطتين مبيناً ما يستفاد منها في الطب.

2- انطلاقاً من الميكانيك النسبي استنتج العلاقة المحددة لكمية الحركة في الميكانيك الكلاسيكي.

السؤال السادس: حل المسائل التالية:

المسألة الأولى: هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من جسم صلب كتلته $m=2\text{kg}$ معلق بنابض مرني شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته $k=20\text{N.m}^{-1}$ نزع الجسم عن وضع توازنه شاقولياً نحو الأسفل بالاتجاه الموجب ضمن حدود مرونة النابض مسافة قدرها 8cm وتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0$ والمطلوب:

- 1- احسب الدور الخاص للهزازة .
- 2- استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام .
- 3- احسب سرعة الجسم لحظة مروره الأول في وضع التوازن .
- 4- احسب الطاقة الميكانيكية لهذه الهزازة .

المسألة الثانية: يتألف نواس قتل من قرص متجانس كتلته $m=2\text{kg}$ نصف قطره $r=4\text{cm}$ معلق من مركزه إلى سلك قتل شاقولي ثابت قتلته $k=16 \times 10^{-3} \text{ m.N.rad}^{-1}$ ندير القرص في مستو أفقي زاوية $\theta = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$ عن وضع توازنه وتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0$ والمطلوب:

- 1- احسب الدور الخاص للنواس .
- 2- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام .
- 3- احسب الطاقة الكامنة في وضع مطاله الزاوي $\theta = \frac{\pi}{8} \text{ rad}$ ثم احسب الطاقة الحركية عندئذ .

المسألة الثالثة: يتألف نواس ثقلي من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها 1m تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1=0.2\text{kg}$ وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2=0.6\text{kg}$ تهتز هذه الساق حول محور أفقي ماراً من منتصفها والمطلوب:

- 1- احسب دور النواس في حالة الساعات الصغيرة .
- 2- احسب طول النواس البسيط الموقت للنواس المركب .
- 3- احسب دور النواس لو ناس بسعة زاوية $\theta_{\max}=0.4\text{rad}$.
- 4- نزع الساق عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية $\theta_{\max}=60^\circ$ وتركها دون سرعة ابتدائية والمطلوب:

- a. استنتج بالرموز علاقة السرعة الزاوية لجملة النواس لحظة مرورها بشاقول محور التعليق ثم احسب قيمتها عندئذ .
- b. احسب السرعة الخطية لمركز عطالة جملة النواس لحظة المرور بالشاقول .

- 5- نستبدل الكتلة m_2 بالكتلة m_1 ونعلق الساق من منتصفها بسلك قتل شاقولي لنشكل بذلك نواساً للقتل ثم نزع الساق الأفقية عن وضع توازنها بزاوية وتركها دون سرعة ابتدائية فتهتز بدور $T_0=2\pi S$ احسب قيمة ثابت قتل السلك .
- 6- احسب قيمة التسارع الزاوي لنواس القتل عند المرور بوضع $\theta=0.5\text{rad}$.

المسألة الرابعة: ملء خزان حجمه 600L بالماء استعمل خرطوم مساحة مقطعه 5cm^2 فاستغرقت العملية 300S والمطلوب:

- 1- احسب معدل التدفق الحجمي Q' .
- 2- احسب سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم .
- 3- كم تصبح سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم إذا نقص مقطعها ليصبح ربع ما كان عليه .

المسألة الخامسة: تبلغ الكتلة السكونية لبروتون $m_{op}=1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ وطاقته الكلية ثلاثة أضعاف طاقته السكونية والمطلوب احسب: طاقته السكونية وطاقته الحركية في الميكانيك النسبي وكتلته في الميكانيك النسبي .

انتهت الأسئلة

$$= \frac{1}{3} M L^2 = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$= \frac{3}{8} \text{ kg m}^2$$

$$I_{\Delta} m' = m' r^2 = \frac{1}{2} (1)^2 = \frac{1}{2} \text{ kg m}^2$$

$$I_{\Delta} = \frac{3}{8} + \frac{1}{2} = \frac{7}{8} \text{ kg m}^2$$

(1) (2)

$$m = M + m' = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 \text{ kg}$$

$$d = oc = \frac{M \bar{r}_1 + m' \bar{r}_2}{M + m'}$$

$$d = \frac{(\frac{1}{2})(\frac{3}{4}) + (\frac{1}{2})(1)}{1}$$

$$d = \frac{3}{8} + \frac{1}{2} = \frac{7}{8} \text{ kg m}^2$$

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{7}{8}}{1 \times 10 \times \frac{7}{8}}} = 2\pi \text{ s}$$

كتلة الجسم ثابتة مجرد الزمن

حد درته اعتبار لنوزج
الشامل لوحة الحركة والتحرك

الشكل الأول:

$$\omega_{01} = \sqrt{\frac{k_1}{m_1}} = \sqrt{\frac{16}{0.4}} = \sqrt{40} = 2\pi \text{ rad s}^{-1}$$

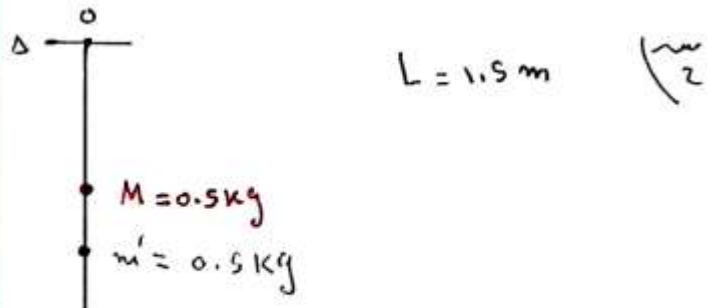
$$x_1 = X_{\max 1} \cos \omega_{01} t = X_{\max 1} \cos 2\pi \times \frac{1}{2}$$

$$= X_{\max 1} \cos \pi = -X_{\max 1}$$

$$\omega_{02} = \sqrt{\frac{k_2}{m_2}} = \sqrt{\frac{10}{1}} = \pi \text{ rad s}^{-1}$$

$$x_2 = X_{\max 2} \cos \omega_{02} t = X_{\max 2} \cos \frac{\pi}{2} = 0$$

لا يلتقي الشكل الأول مع الثاني في
نقطة الصفر

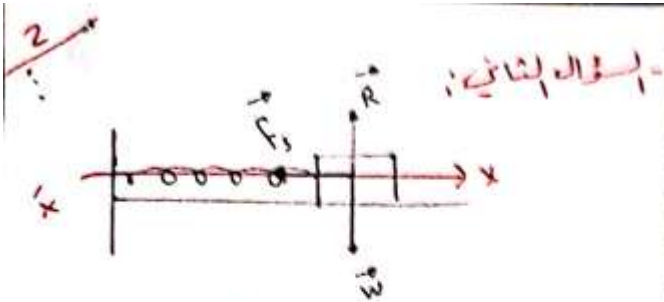


$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_{\Delta}}{mgd}}$$

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

$$I_{\Delta} = I_{\Delta} + M d^2 = \frac{1}{12} M L^2 + M \left(\frac{L}{2}\right)^2$$

$$= \frac{1}{12} M L^2 + \frac{1}{4} M L^2 = \frac{4}{12} M L^2$$



(1) يوضع الجسم على سطح خشبي لتأثير لقوة خارجية:

الجسم يعلى: قوة ثقله \vec{W}
 رد فعل السطح \vec{R}
 قوة نابضه \vec{F}_s

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

$$\vec{W} + \vec{R} + \vec{F}_s = m\vec{a}$$

في نقاط عند مرور الجسم موجب بالشكل:

$$-F_s = ma \Rightarrow F_s = -ma$$

القوة النابضة: قوة شد F'_s

$$F'_s = kx$$

كأنه $F_s = F'_s$ لأنها متوترة داخلية بالتالي:

$$\Rightarrow -ma = kx \Rightarrow a = -\frac{k}{m}x$$

$$\ddot{x} = -\frac{k}{m}x \quad (11)$$

وهي معادلة تفاضلية من الدرجة الثانية
 نحلها معاداً جيبياً من الشكل:

$$\bar{x} = X_m \cos(\omega_0 t + \phi) \quad (12)$$

وللتأكد من أنه المعادلة (2) حل للمعادلة (1)

نشتق المعادلة (2) مرتين بالنسبة للزمن:

$$v_2 = \frac{1}{4} v_1$$

$$2\pi \sqrt{\frac{m}{k_2}} = \frac{1}{4} \times 2\pi \sqrt{\frac{3m}{k_1}}$$

$$\frac{1}{k_2} = \frac{1}{16} \times \frac{1}{k_1} \Rightarrow$$

$$k_2 = 16k_1 \Rightarrow k' \frac{(v_2)^2}{l_2} = 16k' \frac{(v_1)^2}{l_1}$$

$$\frac{1}{l_2} = \frac{16}{l_1} \Rightarrow l_2 = \frac{l_1}{16}$$

$$\left. \begin{array}{l} l_0 = 4a \\ l = 2a \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$l = \frac{l_0}{8} \Rightarrow 2a = \frac{4a}{8} \Rightarrow$$

$$\delta = 2 \Rightarrow z = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\text{نريد: } u = \frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow$$

$$1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2} c$$

(3)

نستنتج: عند انتقال سلة A إلى B
نلاحظ أنه يتم إطلاق المعطاة بزرار
بالتالي بزرار بطات الكماست المرشحة وتنقص
الطات المرشحة

السؤال الثالث:

$$E = E_K + E_P$$

$$\frac{1}{2} K X_{max}^2 = \frac{1}{2} I_0 \omega^2 + \frac{1}{2} K \theta^2$$

نستق طرية المعادلات:

$$0 = \frac{1}{2} I_0 2\omega \omega'_t + \frac{1}{2} K 2\theta \theta'_t$$

$$0 = I_0 \omega \alpha + K \theta \omega$$

$$0 = \omega (I_0 \alpha + K \theta)$$

لكن $\omega \neq 0$ ، فإنه يتولد محرك

$$\Rightarrow I_0 (\theta'_t) + K \theta = 0 \Rightarrow$$

$$(\theta)_t = -\frac{K}{I_0} \theta \quad (11)$$

وهي معادلت تفاضلية من الرتبة الثانية تعيد
حلاً جيئاً من الشكل:

$$\bar{\theta} = \theta_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi}) \quad (12)$$

للتأكد من أنه المعادلت (2) حل للمعادلت (1)

نستق المعادلت (2) مرتبة بالنسبة للزمن:

$$(\dot{X})_t = -\omega_0 X_{max} \sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$

$$(\ddot{X})_t = -\omega_0^2 X_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$

$$(\ddot{X})_t = -\omega_0^2 X \quad (13)$$

معطاة (1) و (3) نجد أنه:

$$\omega_0^2 = \frac{K}{m} \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}} > 0$$

لكن m, K موجبان

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \sqrt{\frac{K}{m}} \quad \text{لكن:}$$

$$\Rightarrow \frac{T_0}{2\pi} = \sqrt{\frac{m}{K}} \Rightarrow T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$$

دورته الزمنية مرتبة حسب استجابة
توافقية بسيطة

$$E_{K_A} = E - E_P \quad (14)$$

$$= \frac{1}{2} K X_{max}^2 - \frac{1}{2} K X_A^2$$

$$= \frac{1}{2} K \left(X_{max}^2 - \frac{X_{max}^2}{4} \right)$$

$$= \frac{1}{2} K \left(\frac{3}{4} X_{max}^2 \right) = \frac{3}{8} K X_{max}^2$$

$$= \frac{3}{4} E$$

$$E_{K_B} = E - E_P = \frac{1}{2} K X_{max}^2 - \frac{1}{2} K X_B^2 \quad (15)$$

$$= \frac{1}{2} K \left(X_{max}^2 - \frac{X_{max}^2}{2} \right)$$

$$= \frac{1}{2} K \left(\frac{X_{max}^2}{2} \right) = \frac{1}{4} K X_{max}^2$$

$$= \frac{1}{2} E$$

$\therefore P = \left[1 + \frac{v^2}{2c^2} \right] m_0 v$

بما $\frac{v^2}{2c^2} \ll 1$ \therefore $P = m_0 v$

المثال الرابع:
المثال الخامس:

$m = 2 \text{ Kg}, K = 20 \text{ Nm}^{-1}$

$x = 8 \text{ cm}, v = 0, t = 0$
شروط البدء

$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{2}{20}}$ (1)
 $= 2\pi \sqrt{\frac{1}{10}} = 2 \text{ s}$

$\bar{x} = X_{\text{max}} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$ (2)
منه: $\omega_0, X_{\text{max}}, \bar{\varphi}$

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

$t = 0, v = 0 \Rightarrow X_{\text{max}} = x = 8 \times 10^{-2} \text{ m}$

نجد $\bar{\varphi}$ من شروط البدء:

$t = 0, x = X_{\text{max}} \Rightarrow X_{\text{max}} = X_{\text{max}} \cos \bar{\varphi}$
 $\cos \bar{\varphi} = 1 \Rightarrow \bar{\varphi} = 0 \text{ rad}$

(1) $\dot{x} = -\omega_0 X_{\text{max}} \sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$

(2) $\dot{x} = -\omega_0^2 X_{\text{max}} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$

(3) $\dot{x} = -\omega_0^2 x$

طابقنا (1) و (3) نجد أن:

$\omega_0^2 = \frac{k}{I_0} \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{I_0}} > 0$

$I_0 \ll k$ موجباته

$\Rightarrow \omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \sqrt{\frac{k}{I_0}} \Rightarrow \frac{T_0}{2\pi} = \sqrt{\frac{I_0}{k}}$

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

مركبة التردد مرتبة حيث درانية توافقية بسيطة

المثال الرابع: ص 32 من كتاب متباينة المدخلات + اختبار ص 34

المثال الخامس: (1) ص 49 من كتاب فقرة (3)

(2) $P = m v = 8 m_0 v$ \therefore $v = \frac{P}{8 m_0}$

$P = \left[\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \right] m_0 v = \left[\left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)^{-\frac{1}{2}} \right] m_0 v$

لأنه عندما: $v \ll c \Leftrightarrow \frac{v}{c} \ll 1$

ومع دستور التقريب:

بشرط $\epsilon \ll 1 \Rightarrow (1 + \epsilon)^n \approx 1 + n\epsilon$

9

$$\bar{\theta} = \theta_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi}) \quad (2)$$

نسبة إزاحة: ω_0 θ_{max} $\bar{\varphi}$

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

$$t=0 \left. \begin{array}{l} \omega_0 \\ \theta = \theta_{max} \end{array} \right\} \Rightarrow \theta_{max} = \theta = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

نسبة $\bar{\varphi}$ من شرط البدء:

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

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

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

$$\Rightarrow \bar{\theta} = \frac{\pi}{4} \cos(\pi t)$$

$$E_p = \frac{1}{2} K \theta^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 16 \times 10^{-3} \times \frac{10}{64}$$

$$= \frac{1}{8} \times 10^{-2} \text{ J}$$

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

$$= \frac{1}{2} \times 16 \times 10^{-3} \times \frac{10}{16} = \frac{1}{2} \times 10^{-2} \text{ J}$$

$$E_k = E - E_p$$

$$= \frac{1}{2} \times 10^{-2} - \frac{1}{8} \times 10^{-2}$$

$$= \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{8}\right) \times 10^{-2} = \frac{3}{8} \times 10^{-2} \text{ J}$$

بالتالي يتابع الزني:

$$x = 8 \times 10^{-2} \cos(\pi t)$$

(3) لحظة المرور بوضع التوازن $x=0$

$$\cos \pi t = 0 \Rightarrow \pi t = \frac{\pi}{2} + \pi k$$

$$\Rightarrow t = \frac{1}{2} + k$$

لأنه لحظة المرور لأول مرة بوضع التوازن $k=0$

$$\Rightarrow t = \frac{1}{2} \text{ s} \Rightarrow$$

$$v = -\omega_0 x_{max} \sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$

$$v = -\pi \times 8 \times 10^{-2} \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$$

$$v = -8\pi \times 10^{-2} = -0.25 \text{ m.s}^{-1}$$

$$E = \frac{1}{2} K x_{max}^2 \quad (4)$$

$$= \frac{1}{2} (20) (64 \times 10^{-4})$$

$$= 64 \times 10^{-3} \text{ J}$$

المدة الزمنية:

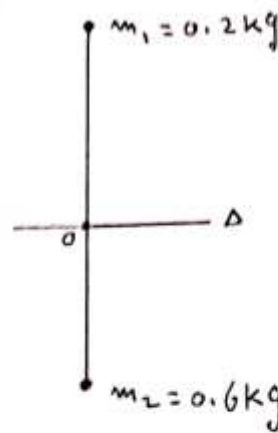
$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_0}{K}} \quad (1)$$

$$I_0 = \frac{1}{2} m r^2 = \frac{1}{2} (2) (4 \times 10^{-2})^2$$

$$= 16 \times 10^{-4} \text{ kg.m}^2$$

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{16 \times 10^{-4}}{16 \times 10^3}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{10}} = 2 \text{ s}$$

المسألة الثالثة:



(2)

$$T_0 = T_0$$

$$2\pi \sqrt{\frac{I}{g}} = 2$$

$$4\pi \frac{L}{10} = 4 \Rightarrow L = 1 \text{ m}$$

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

(3)

$$T_0' = 2 \left[1 + \frac{0.16}{16} \right] = 2 [1 + 0.01]$$

$$= 2 [1.01] = 2.02 \text{ s}$$

$$\Delta E_k = \sum \vec{W}_F \quad (a) (4)$$

$$E_{k2} - E_{k1} = W_{\vec{w}} + W_{\vec{R}}$$

الوضع الابتدائي: $\theta = \theta_{\text{max}}$
بدون سرعة ابتدائية

الوضع النهائي: $\theta = 0$

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

نقطة تأثير \vec{R} أو ننتقل

$$\omega = \sqrt{\frac{2mgh}{I_0}}$$

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

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_0}{mgd}} \quad (1)$$

$$I_0 = I_0 + I_{01}m_1 + I_{02}m_2$$

$$= 0 + m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2$$

$$= (0.2) \left(\frac{1}{2}\right)^2 + (0.6) \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$= \frac{1}{4} (0.2 + 0.6) = \frac{1}{4} \times 0.8$$

$$= 0.2 \text{ kg m}^2$$

$$m = m_1 + m_2 = 0.2 + 0.6 = 0.8 \text{ kg}$$

$$d = \frac{m_1 \bar{r}_1 + m_2 \bar{r}_2}{m_1 + m_2} = \frac{(0.2) \left(-\frac{1}{2}\right) + (0.6) \left(\frac{1}{2}\right)}{0.8}$$

$$d = \frac{-0.1 + 0.3}{0.8} = \frac{0.2}{0.8} = \frac{1}{4} \text{ m}$$

$$\Rightarrow T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{0.2}{0.8 \times 10 \times \frac{1}{4}}} = 2 \text{ s}$$

17

المثال الرابعة:

$$Q' = \frac{v}{dt} = \frac{600 \times 10^{-3}}{300} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \quad (1)$$

$$Q' = S v \Rightarrow v = \frac{Q'}{S} \quad (2)$$

$$v = \frac{2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-4}} = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$S_1 v_1 = S_2 v_2 \quad (3)$$

$$S_1 v_1 = \frac{1}{4} S_1 v_2$$

$$v_2 = 4 v_1 = 4 \times 4 = 16 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

المثال الخامسة:

$$E_0 = m_0 c^2 = 1.67 \times 10^{-27} \times 9 \times 10^{16} = 15.03 \times 10^{-11} \text{ J}$$

$$E_k = E - E_0 = 3E_0 - E_0$$

$$E_k = 2E_0 = 2 \times 15.03 \times 10^{-11} = 30.06 \times 10^{-11} \text{ J}$$

$$E = 3E_0 \Rightarrow m c^2 = 3 m_0 c^2 \Rightarrow$$

$$m = 3 m_0 = 3 \times 1.67 \times 10^{-27}$$

$$m = 5.01 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2(0.8)(10)(\frac{1}{4})(1 - \frac{1}{2})}{0.2}}$$

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

$$v_c = \omega r_c = \omega \cdot d = \pi \times \frac{1}{4} \quad (b)$$

$$v_c = \frac{\pi}{4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$K = \omega_0^2 I_0 \quad (*)$$

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

$$I_0 = I_{01} m_1 + I_{02} m_2 = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 = 2 m_1 r_1^2 = 2(0.2)(\frac{1}{2})^2 = 0.1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

مفوضه (*):

$$\Rightarrow K = (1)^2 (0.1) = 0.1 \text{ mJ} \cdot \text{rad}^{-1}$$

$$\alpha = -\omega_0^2 \theta = -(1)^2 \times 0.5 = -0.5 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-2} \quad (6)$$