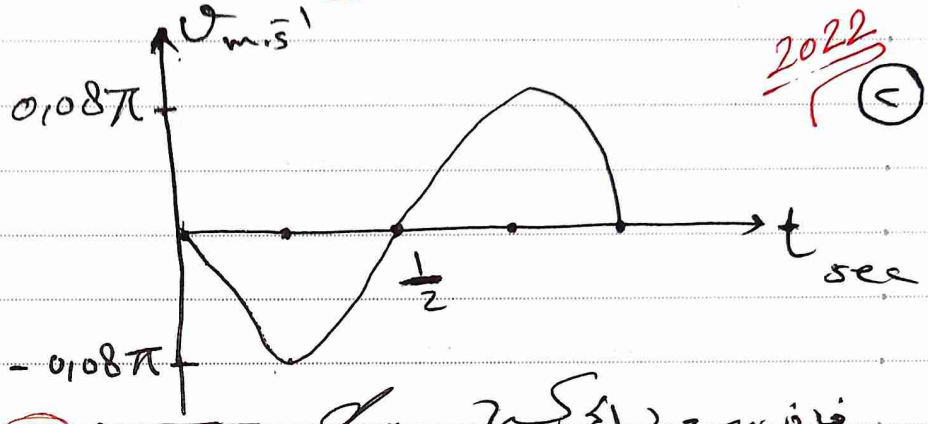
① نواس مرن نجعل $m' = 2m$ و $K' = \frac{1}{2}K$ فيكون النابض الخاص به

$\frac{\omega_0}{4}$	$2\omega_0$	$\frac{\omega_0}{2}$	$4\omega_0$

2022 ⑥



أ. محمد إدريس

فإن سعة الحركة X_{max}

0,16	0,08	0,04	0,02

أ. محمد إدريس

2014 ②

برهن أن شدة القوة المؤثرة بمركز عطالة الجسم صلب بالنواس المرن هي قوة إرجاع تتناسب طرديا مع المطال

$F = -Kx$

2017 ④

هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من جسم صلب كتلته $m = 2g$ معلق بنابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته $K = 20N.m^{-1}$

نزيح الجسم عن وضع توازنه شاقوليا نحو الأسفل بالاتجاه الموجب ضمن حدود المرونة للنابض مسافة $8cm$ ونتركه دون سرعة ابتدائية في لحظة نعتبرها مبدأ الزمن

① الدور الخاص ② استنتج تابع الزمن للمطال من شكله العام

③ احسب سرعة الجسم لحظة المرور الأول بوضع التوازن

④ احسب الطاقة الميكانيكية

أ. محمد إدريس

$$\omega_0' = \sqrt{\frac{K'}{m'}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{2}K}{2m}} \quad (1)$$

$$\omega_0' = \sqrt{\frac{\frac{1}{4}K}{m}} = \frac{1}{2}\omega_0$$

(2)

$$v_{max} = \omega_0 \cdot x_{max}$$

$$v_{max} = 0{,}08\pi \ m.s^{-1}$$

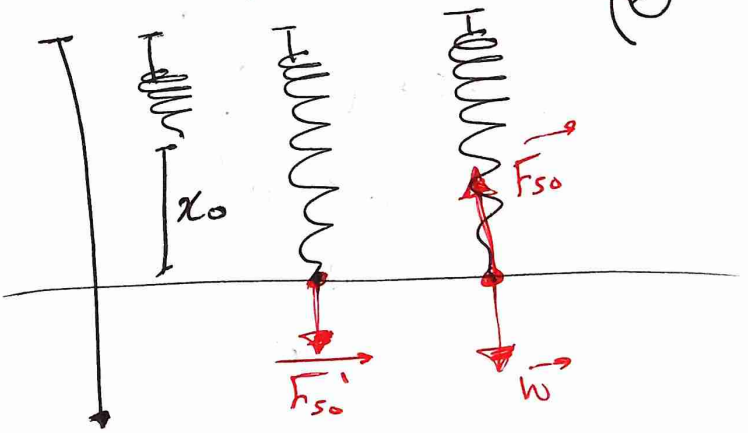
$$T_0 = 1 \ sec$$

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

$$0{,}08\pi = 2\pi \times x_{max}$$

$$x_{max} = \frac{0{,}08\pi}{2\pi} = 0{,}04$$

(3)



المجموعة المدروسة: الجملة (الجسم + النابض)
القوى المؤثرة: $\vec{w}$: ثقل
$\vec{F}_{s0}$: توتر النابض

حسب مبدأ العطالة $\sum \vec{F} = \vec{0}$

$$\vec{w} + \vec{F}_{s0} = \vec{0}$$

حسب مبدأ العطالة

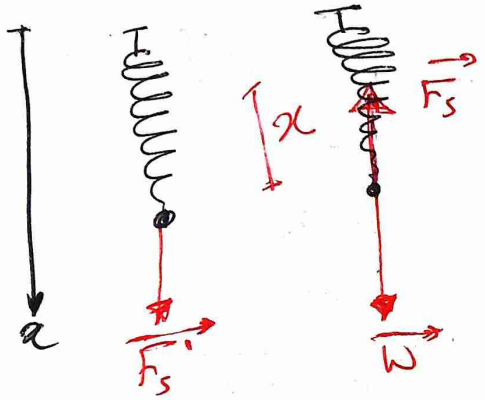
$$w - F_{s0} = 0$$

$$w = F_{s0} = Kx_0$$

x_0 ... $\vec{F}_{s0}'$

$\vec{w}$ ← قوى التأثير

$\vec{F}_s$



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

$$\vec{w} + \vec{F}_s = m\vec{a}$$

حسب المبدأ

$$w - F_s = ma$$

$$Kx_0 - K(x + x_0) = m.a$$

$$Kx_0 - Kx - Kx_0 = ma$$

$$-Kx = ma$$

$$\boxed{-Kx = F}$$

$\pi = \sqrt{10}$

أ. محمد إدريس

(٤)

$m = 2kg$

$K = 20 N.m^{-1}$

x_{max} = 8cm ومنه

$x_{max} = 8 \times 10^{-2} m$

$v = 0$ تركه دون سرعة ابتدائية

$t = 0$ عند اللحظة

$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$ ①

$= 2\pi \sqrt{\frac{2}{20}} = 2 sec$

$x = x_{max} \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi)$ ②

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

$\left.\begin{matrix} t=0 \\ v=0 \end{matrix}\right\} x = x_{max}$

$x_{max} = x_{max} \cdot \cos\varphi$

$1 = \cos\varphi$

$\varphi = 0$ rad

$x = 8 \times 10^{-2} \cdot \cos(\pi t + 0)$ m

أ. محمد إدريس

(٤)

طريقة ١

$v_{max} = -\omega_0 \cdot x_{max} \cdot \sin(\omega_0 t + \varphi)$

	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
sin α	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	−1	0
cos α	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	−1	0	1

الدور الأول $t = \frac{T_0}{4} = \frac{2}{4} sec = \frac{1}{2} sec$

الدور الثاني $t = \frac{3T_0}{4}$

$\varphi = 0$

$v = -\pi \cdot 8 \times 10^{-2} \cdot \sin\left(\pi \cdot \left(\frac{1}{2}\right)\right)$

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

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

(٤)

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

$= \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot \left(8 \times 10^{-2}\right)^2$

$= 10 \cdot 64 \cdot 10^{-4}$

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

أ. محمد إدريس