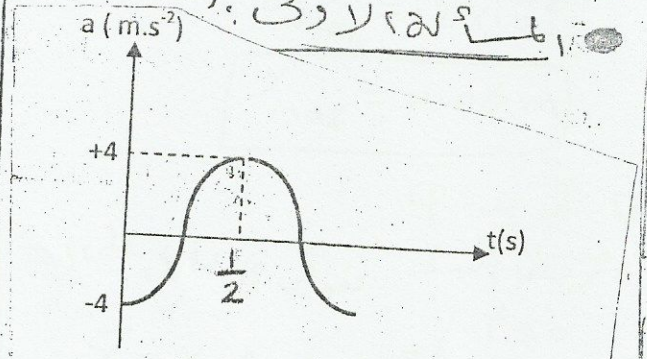
مدارس الأمل الجوهرية — تصحيح ورقة العمل (1) — الثالث الثانوي العلمي
للعام الدراسي 2015/2016 — فيزياء
الثانوية للبنات

أولاً: اختاري الإجابة الصحيحة:

	الأجوبة	
1	D أو بانعدام السرعة	20
2	D أو $\frac{\pi}{2}\ rad.s^{-1}$	20
3	C أو لا تتغير بتغير m	20
4	C أو $E_p=\frac{1}{2}kx_{max}^2$	20
5	A أو $\alpha=0$	20
6	B أو $\frac{3r}{4}$	20
7	D أو $\Delta\Phi>0$	20
8	A أو $\frac{1}{2}F$	20

ثانياً: حلي المسألة الآتية (40 درجة)

1) المعادلة الزمنية للتسارع a:



- لإيجاد النبض الخاص من الشكل نجد أن قيمة نصف الدور $\frac{T_0}{2}=\frac{1}{2}$

$$T_0 = 1\ S$$

أي

$$\omega_0=\frac{2\pi}{T_0}$$

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

- لإيجاد القيمة العظمى X_{max} لسعة التسارع من علاقة الشكل $\bar{a}=-\omega_0^2\bar{x}$

وعندما $\bar{x}=+X_{max}$ يكون التسارع a_{max} أعظمي

$$a_{max}=\omega_0^2 X_{max}$$

من الشكل: $a=4\ m.s^{-2}$ بتعويض

$$4=(2\pi)^2 X_{max}$$

$$\boxed{X_{max}=0.1\ m}$$

- لإيجاد الطور الابتدائي φ

من الشكل الشروط الابتدائية $\begin{cases} t=0 \\ \bar{a}=-4\ m.s^{-2} \end{cases}$

نعوض في التابع الزمني للتسارع

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

$$-4=-(2\pi)^2(0.1)\cos\varphi$$

$$4=4\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi=1 \Rightarrow \boxed{\varphi=0}$$

أو من الشكل بطريقة ثانية لإيجاد φ

عندما $f=\frac{1}{2}S$ يكون $a=4\ m.s^{-2}$

نعوض في التابع الزمني

$$4=-(2\pi)^2(0.1)\cos(2\pi\times\frac{1}{2}+\varphi)$$

$$\cos(\pi+\varphi)=-1$$

$$\pi+\varphi=\pi \Rightarrow \boxed{\varphi=0}$$

فيكون التابع الزمني

$$a=-4\pi^2(0.1)\cos(2\pi t)$$

$$a=-4\cos(2\pi t)$$

5

5

صفحة (1)

التمرين الثاني (8 د، ج)

1) $mg = kx_0$

$x_0 = \frac{mg}{k}$

$x_0 = \frac{0.1 \times 10}{4}$

$x_0 = 0.25\,m$

2) أ) شكل المعادلة الزمنية للحركة

$\bar{x} = X_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$

حدد قيم الثوابت X_{max} و ω_0 و φ

- تحديد ω_0

$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$

$\omega_0 = \sqrt{\frac{4}{0.1}}$

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

- تحديد X_{max}

$2X_{max} = 12 \times 10^{-2}$

$X_{max} = 0.06\,m$

- تحديد φ

شرط البدء نعوض في المعادلة

$\bar{x} = X_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$ ($t=0$ ، $\bar{x}=0$ ، $\bar{v}<0$)

$0 = 0.06 \cos(\bar{\varphi})$

$\cos\varphi = 0$

الحلول

$\varphi = \frac{\pi}{3}\ rad$ ، $\varphi = \frac{3\pi}{2}\ rad$ أو $\varphi = -\frac{\pi}{2}\ rad$

والذي يحقق $v<0$ مقبول

بالخطة $t=0$ $x=0.02\,m$ $\bar{v}<0$ باعتبار أن الجسم يتحرك بالخطة $t=0$

$v = -\omega_0 X_{max} \sin\varphi$

من أجل $\varphi = \frac{\pi}{2}\ rad$ تحقق $v<0$ مقبول

من أجل $\varphi = \frac{3\pi}{2}\ rad$ تحقق $v>0$ مرفوض

فتكون المعادلة الزمنية لحركة المتذبذب

$\bar{x} = 0.06 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$

3) B) حساب شدة القوة المطبقة

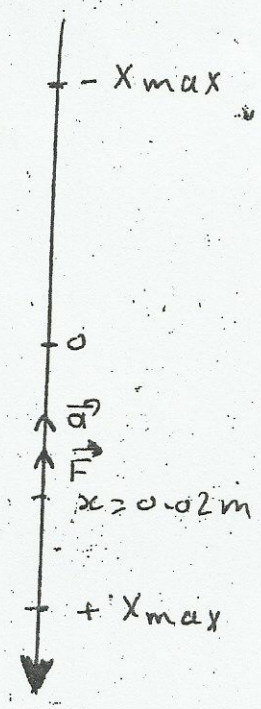
$\bar{F} = -k\bar{x}$

$F = -4 \times (0.02)$

$F = -0.08\,N$

حساب a عند $t = 0$

طريقة ①	طريقة ②
$\bar{a} = -\omega_0^2 X_{max}$	$F = ma$
$\bar{a} = -40(0.02)$	$\bar{a} = \frac{F}{m}$
$\bar{a} = -0.8\,m.s^{-2}$	$\bar{a} = \frac{-0.08}{0.1}$
	$\bar{a} = -0.8\,m.s^{-2}$



(C) السرعة العظمى طويلة

$$V_{max} = \omega_0 X_{max}$$

$$V_{max} = 2\pi (0.06)$$

$$V_{max} = 0.12\pi \ m.s^{-1}$$

والزمن لانتقال الجسم من

$-X_{max} \longleftarrow +X_{max}$ هو نصف دور

$$t = \frac{T_0}{2}$$

لكن $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$

$$t = \frac{\frac{2\pi}{\omega_0}}{2}$$

$$t = \frac{\pi}{\omega_0}$$

$$t = \frac{\pi}{2\pi} = 0.5\ s$$

(D) الطاقة الحركية عند نقطة فاصلتها 2cm

$$E = E_p + E_k$$

$$E_k = E - E_p$$

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

$$E_k = \frac{1}{2} K (X_{max}^2 - x^2)$$

$$E_k = \frac{1}{2}(4)[(0.06)^2 - (0.02)^2]$$

$$E_k = 2(36\times10^{-4} - 4\times10^{-4})$$

$$E_k = 64\times10^{-4}\ J$$

(H) من علاقة الدور الذاتي للنواس المرن

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

$$T_0 = 2\pi K^{-\frac{1}{2}} . m^{\frac{1}{2}}$$

$$T_0 = Const . m^{\frac{1}{2}}$$

حسب قواعد التفاضل

$$\frac{\Delta T}{T_0} = \frac{1}{2}\frac{\Delta m}{m}$$

$$\frac{\Delta T}{T_0} = \frac{1}{2}(0.02)$$

$$\frac{\Delta T}{T} = 0.01$$

التمرين الأول: (40 د، ج)

1) حدد القوة المطبقة:

$$F = I r B \sin\theta$$

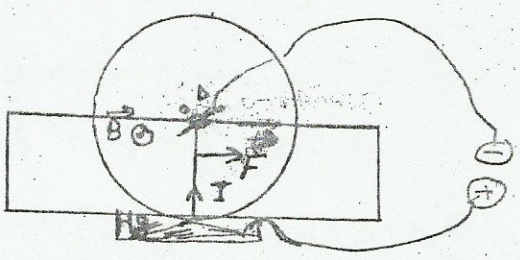
حيث $\theta = (\vec{I}\,\hat{r}\,\vec{B}) = \frac{\pi}{2}$

$$F = 12(0.1)(0.5)(1)$$

$$\boxed{F = 0.6\ N}$$

بقية العناصر

- نقطة التأثير: منتصف الجزء الأفقي
- الحامل: عمودي على المستوى المحدد بالشعاعين $(\vec{I}\,\hat{r}\,\vec{B})$
- الجهة: تحقق الأصابع $\vec{F}\,\hat{r}\,\vec{B}\,\hat{r}\,\vec{I}$ مباشرة حسب قاعدة اليد اليمنى
  - يدخل الشعاع من الراحة
  - ويخرج من الكف
  - والإبهام يشير إلى جهة القوة المطبقة



2) $\Gamma_0 = d\,F$

حيث $d = \frac{r}{2} = 5\times10^{-2}\ m$

$\Gamma_0 = 5\times10^{-2}\times6\times10^{-1}$

$$\boxed{\Gamma_0 = 0.03\ mN}$$

3) العمل الميكانيكي

$W = \Gamma_0 \cdot \Delta\theta$

لكن $\Delta\theta = \omega\,\Delta t$

$W = \Gamma_0 \omega \Delta t$

حيث $\omega = 2\pi f$

$W = \Gamma_0 \cdot 2\pi f \cdot \Delta t$

$W = 0.03 \times (2\pi)\left(\frac{5}{\pi}\right)(5)$

$$\boxed{W = 1.5\ J}$$

التمرين الثاني: (8 د، ج)

1) العناصر

- نقطة التأثير: منتصف الساق الناقلة
- الحامل: عمودي على المستوى المحدد بالشعاعين $\vec{I}\,\hat{L}\,\vec{B}$
- الجهة: حسب قاعدة اليد اليمنى

- القوة: $F = ILB\sin\theta$

حيث $\theta = (\vec{I}\,\hat{L}\,\vec{B}) = \frac{\pi}{2}$

$F = 10 \times 0.2 \times 0.05 \times 1$

$$\boxed{F = 0.1\ N}$$

2) حساب عمل القوة المطبقة

$W = F \cdot \Delta x$

$W = F \cdot V \cdot \Delta t$

$W = 0.1 \times 0.2 \times 2$

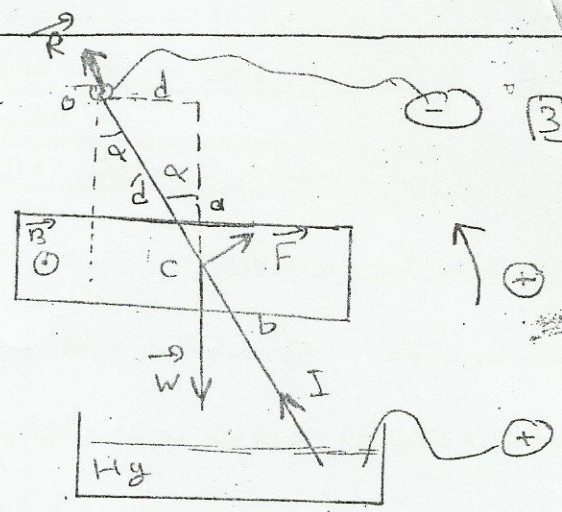
$$\boxed{W = 0.04\ J}$$

وتكون الاستطاعة الميكانيكية

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{0.04}{2}$$

$$\boxed{P = 0.02\ Watt}$$



3

10

يؤثر في ب ٥ قوى، كما هي مبينة.

$\vec{W}$: قوة ثقل ب ٥ وتؤثر في منتصفه

$\vec{F}$: القوة المغناطيسية وتؤثر في منتصف الجزء الذي طوله ℓ من الساق

$\vec{R}$: رد فعل محور الدوران على ب ٥

شرط التوازن (الدوراني)

$$\Sigma \vec{\tau}_{/D} = 0$$

5

$$\vec{\tau}_{W/D} + \vec{\tau}_{\vec{F}/D} + \vec{\tau}_{\vec{R}/D} = 0$$

5

لكن $\vec{\tau}_{\vec{R}/D} = 0$ لأن حامل $\vec{R}$ يلاقي محور الدوران

$$-dW + d'F = 0$$

$$-(\ell \sin\alpha)mg + \ell CF =$$

$$(\ell \sin\alpha)mg = \ell CF$$

$$(\sin\alpha)mg = ILB\sin\theta$$

حيث $\sin\theta = 1 \Leftarrow \vec{I} \perp \vec{B}$

$$mg\sin\alpha = ILB$$

10

$$\boxed{m = \frac{ILB}{g\sin\alpha}}$$

$$m = \frac{20 \times 0.02 \times 0.05}{10 \times \sin 0.1}$$

حيث $\sin 0.1 \approx 0.1$

5

$$\boxed{m = 0.02\,kg}$$

أنتهى السلم