الامتحان النصفيّ الموحّد الصف الثالث الثانوي العلمي
للعام الدراسيّ ٢٠١٩-٢٠٢٠م (المنهاج الحديث)

الاسم
الرقم
المدة: ثلاث ساعات
الدرجة: أربعمئة

مادة الفيزياء: أجب عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأوّل: اختر الإجابة الصحيحة لكلٍّ ممّا يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٥٠ درجة)

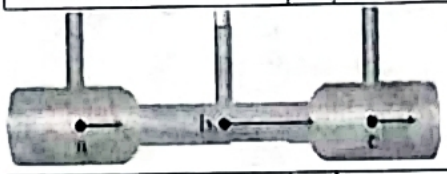
1- جسم كتلته m معلّق بنابض شاقولي مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته k، يُزاح الجسم عن وضع توازنه مسافة x ويُترك دون سرعة ابتدائية فتكون محصلة القوى الخارجية المؤثرة في مركز عطالة الجسم في كل لحظة هي قوة إرجاع تُعطى بالعلاقة:

a	$\overline{F}=-(k+\overline{x})$	b	$\overline{F}=(k+\overline{x})$	c	$\overline{F}=k\,\overline{x}$	d	$\overline{F}=-k\,\overline{x}$

2- يتألف نواس فتل من ساق أفقية متجانسة معلّقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي، فإذا كان عزم عطالة الساق بالنسبة لسلك الفتل $I_{\Delta/C}=0.4\ \text{kg.m}^2$، ودوره الخاص $T_0=2\pi\ s$، فإنّ ثابت فتل السلك k مقدراً بالـ m.N.rad^{-1} يساوي:

a	2.5	b	0.2π	c	0.4	d	0.8π

3- سائل جريانه مستقر عبر أنبوب أفقي ذي مقاطع مختلفة، كما في الشكل:



فإنّ الطاقة الحركية لجسيم السائل:

a	تزداد عند مروره في النقطة a	b	تزداد عند مروره في النقطة c	ç	تزداد عند مروره في النقطة b	d	تبقى ثابتة عند جميع النقاط

4- وفق النظرية النسبية الخاصة، عندما يتوقف الجسم عن الحركة على ارتفاع ما من سطح مرجعيّ فإنّ:

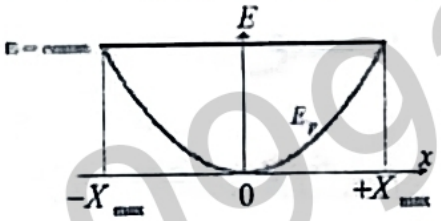
a	طاقته الكلية تنعدم	b	طاقته الحركية تنعدم	c	طاقته السكونية تنعدم	d	طاقته الكامنة الثقالية تنعدم

5- عندما يدخل جسيم مشحون (قوة ثقله مهملة) في بلطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم بسرعة $\overline{v}$ تعامد شعاع الحقل المغناطيسي، فإنّ شعاع سرعته $\overline{v}$:

a	يتغير حامله فقط	b	تتغير شدته فقط	c	يتغير حامله وشدته	d	تبقى شدته ثابتة

السؤال الثاني: (٣٠ درجة)

يمثل الخط البياني المجاور تغيرات الطاقة بتغير المطال في الحركة التوافقية البسيطة (حركة جيبية انسحابية). المطلوب:



a) اكتب علاقة الطاقة الكامنة المرونية في الحركة التوافقية البسيطة.

b) بيّن كيف تتغيّر الطاقة الكامنة المرونية عندما يتحرك الجسم من نقطة مطالها $x=+\frac{X_{max}}{2}$ إلى مركز الاهتزاز؟ فسّر إجابتك.

السؤال الثالث: (٤٠ درجة)

انطلاقاً من العلاقة: $k\,\overline{\theta}+I_\Delta\,\overline{\alpha}=0$ برهن أنّ حركة نواس الفتل غير المتخامد هي حركة جيبية دورانية، ثمّ استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس.

السؤال الرابع: (٢٠ درجة)

في تجربة السكتين الكهرطيسية بعد غلق الدارة تتدحرج الساق الأفقية موازية لنفسها وتنتقل مسافة Δx. المطلوب:

a) اكتب العبارة الشعاعية للقوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق.

b) حدّد نوع العمل الذي تنجزه هذه القوة.

c) اقترح طريقة لزيادة سرعة تدحرج الساق.

السؤال الخامس: (٢٠ درجة)

فسّر باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة كلًّا ممّا يأتي:

a) وفق الميكانيك النسبي عندما يكون جسم متحركاً بالنسبة لجملة مقارنة فإنّ زمنه يتمدّد وفق قياس جملة المقارنة تلك.

b) ينعدم التيار الكهربائي المتحرّض في دارة مغلقة عندما يثبت التدفق المغناطيسي المحرّض الذي يجتازها.

يتبع في الصفحة الثانية

أحمد حلاوة 0992492609

مادة الفيزياء:

السؤال السادس: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: (٨٥ درجة)

يتألف نواس ثقلي مركب من قرص متجانس نصف قطره $r = \frac{1}{6}\text{m}$ ، يمكن أن يهتز في مستوٍ شاقولي حول محور أفقي مار من نقطة على محيطه. **المطلوب:**

1- استنتج العلاقة المحدّدة لدوره الخاص في حالة السعات الزاويّة الصغيرة بدلالة نصف قطره، انطلاقاً من العلاقة العامة لدور النواس الثقلي المركب ثمّ احسب قيمته.

2- نزيح القرص عن وضع توازنه الشاقولي بسعة زاوية $\theta_{max} > 0.24\ \text{rad}$ ونتركه دون سرعة ابتدائية، فتكون سرعته الزاويّة لحظة مروره بوضع الشاقول $\omega = 2\pi\ \text{rad.s}^{-1}$ ، احسب قيمة السرعة الخطيّة لمركز عطالة القرص عندئذٍ، ثمّ احسب قيمة θ_{max}.

(عزم عطالة قرص حول محور مار من مركزه وعمودي على مستويه $I_{\Delta/c} = \frac{1}{2}m\,r^2$ ، $\pi^2 = 10$ ، $g = 10\text{m.s}^{-2}$)

المسألة الثانية: (٤٠ درجة)

ترفع مضخّة الماء من خزّان أرضي عبر أنبوب مساحة مقطع فوهته الأولى $S_1 = 30\text{cm}^2$ إلى خزان يقع على سطح بناء فإذا علمت أنّ مساحة مقطع فوهته الثانية التي تصبّ في الخزان العلوي $S_2 = 10\text{cm}^2$، وأنّ معدّل الضخ $Q' = 6\times10^{-3}\text{m}^3\text{s}^{-1}$.

المطلوب حساب: 1- سرعة الماء عند دخوله الفوهة الأولى v_1 وسرعته عند خروجه من الفوهة الثانية v_2.

2-قيمة ضغط الماء عند دخوله الأنبوب، علماً بأنّ الضغط الجوي $P_2 = 1\times10^5\ \text{pa}$ ، والارتفاع بين الفوهتين 10m.

المسألة الثالثة: (٦٠ درجة)

نضع في مستوي الزوال المغناطيسي الأرضي سلكين طويلين متوازيين بحيث يبعد منتصفاهما (c_1, c_2) عن بعضهما مسافة $d = 60\ \text{cm}$ ، ونضع إبرة بوصلة صغيرة في النقطة c منتصف المسافة (c_1, c_2)، نمرر في السلك الأول تياراً كهربائياً شدّته $I_1 = 3\text{A}$ ، وفي السلك الثاني تياراً كهربائياً شدته $I_2 = 6\text{A}$ وبجهة واحدة. **المطلوب حساب:**

1- شدّة الحقل المغناطيسي المتولّد عن التيارين في النقطة c.

2- قيمة الزاوية التي تنحرفها إبرة البوصلة عن منحاها الأصلي بعد إمرار التيارين في السلكين، بفرض أنّ قيمة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي $B_H = 2\times10^{-5}\ \text{T}$.

3- حدّد النقطة الواقعة بين السلكين التي تنعدم فيها شدّة محصلة الحقلين المغناطيسيين الناتجين عن التيارين.

المسألة الرابعة: (٣٠ درجة)

دولاب بارلو نصف قطر قرصه $r = 18\ \text{cm}$ ، نمرر فيه تياراً كهربائياً متواصلاً شدّته $I = 10\text{A}$ ، ونُخضع نصف القرص السفلي لحقل مغناطيسي أفقي منتظم شدّته $B = 2\times10^{-2}\text{T}$.

المطلوب: 1- احسب شدة القوة الكهرطيسية التي يخضع لها الدولاب.

2- احسب عزم القوة الكهرطيسية المؤثرة في الدولاب.

3- ارسم دارة دولاب بارلو مبيّناً (جهة التيار ، $\vec{B}$ ، $\vec{F}$ كهرطيسية).

المسألة الخامسة: (٢٥ درجة)

وشيعة طولها $\ell = 80\ \text{cm}$ ومساحة مقطعها $S = \frac{1}{50}\text{m}^2$ وذاتيتها $L = \frac{1}{10\pi}\text{H}$. **المطلوب:**

1- احسب عدد لفات الوشيعة.

2- نمرر في الوشيعة تياراً كهربائياً شدته اللحظية مقدرة بالأمبير $i = 2\pi t + 3$ ، احسب القيمة الجبرية للقوّة المحرّكة الكهربائيّة التحريضيّة الذاتيّة الناشئة فيها. $(\pi^2 = 10)$

انتهت الأسئلة

أحسن ملاطو 0992492609

سلم تصحيح امتحان الفيزياء النصفي الموحد 2020

السؤال الأول:

1	d	2	c	3	c	4	b	5	d

السؤال الثاني:

a) $E_p = \frac{1}{2} k x^2$

b) تتناقص حتى تنعدم لتناقص المطال حتى ينعدم

السؤال الثالث:

$$I_\Delta \bar{\alpha} = -k\bar{\theta}$$

$$I_\Delta (\theta)''_t = -k\bar{\theta}$$

$$(\bar{\theta})''_t = \frac{-k}{I_\Delta}\bar{\theta} \quad .....(1)$$

هذه معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية فتقبل حلاً جيبياً من الشكل:

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

$$(\theta)''_t = -\omega_0^2\,\theta_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$

$$(\theta)''_t = -\omega_0^2\,\theta \quad .....(2)$$

بمقارنة (1) و (2)

$$\omega_0^2 = \frac{k}{I_\Delta}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{I_\Delta}} > 0$$

بما أن I_Δ, k موجب $\Leftarrow$ الحركة جيبية دورانية

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

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

السؤال الرابع:

a) $\vec{F} = I\,\vec{L} \wedge \vec{B}$

b) عمل محرك موجب

c) زيادة شدة التيار أو زيادة شدة الحقل المغناطيسي

السؤال الخامس:

a)

$$t = \gamma t_0$$

$$\gamma > 1$$

b)

$$\varepsilon = \frac{d\Phi}{dt}$$

$$i = \frac{\varepsilon}{R}$$

$$i = 0 \Leftarrow \varepsilon = 0 \Leftarrow \Phi = \cos t$$

(عند تثبيت التدفق المغناطيسي تنعدم القوة المحركة الكهربائية المتحرضة وبالتالي ينعدم التيار المتحرض)

السؤال السادس: المسألة الأولى:

$$I_\Delta = I_{\Delta/c} + m r^2$$

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

$$= \frac{3}{2} m r^2$$

$m = m$ قرص

$d = r$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{m g d}}$$

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

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

$$= 2\pi\frac{\sqrt{3\times\frac{1}{6}}}{2\times 10} \Rightarrow T_0 = 1s$$

(2

$$v = w.r$$

$$= 2\pi\frac{1}{6} = \frac{\pi}{3} m.s^{-2}$$

نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين

(1) $\theta_1 = \theta_{max}$

(2) $\theta_2 = 0$

$$\Delta E_k = \Sigma W_{\vec{F}(1\to 2)}$$

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

$E_{k_1} = 0$ لأن القرص ترك دون سرعة ابتدائية

$W_{\vec{R}} = 0$ لأن نقطة تأثيرها لا تنتقل

$$\frac{1}{2} I_\Delta \omega^2 = m g h$$

$$\frac{1}{2} I_\Delta \omega^2 = m g d(1 - \cos\theta_{max})$$

$$\frac{1}{2}\times\frac{3}{2} m r^2 \omega^2 = m g r(1 - \cos\theta_{max})$$

$$\frac{3r\omega^2}{4g} = 1 - \cos\theta_{max}$$

$$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{3r\omega^2}{4g}$$

$$= 1 - \frac{3\times 1\times 40}{4\times 6\times 10} = \frac{1}{2}$$

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

أحسن ملاطو 0992492609

المسألة الثانية:

(1

$$v_1 = \frac{Q'}{s_1}$$
$$= \frac{6\times10^{-3}}{3\times10^{-3}}$$
$$= 2\,m.s^{-1}$$
$$v_2 = \frac{Q'}{s_2}$$
$$= \frac{6\times10^{-3}}{10^{-3}}$$
$$= 6\,m.s^{-1}$$

(2

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g z_2$$
$$P_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho\left(v_2^2 - v_1^2\right) + \rho g\, h$$
$$P_1 = 10^5 + \frac{1}{2}\times10^3\left(35-4\right) + 10^3\times10$$
$$P_1 = \left(100+16+200\right)10^3$$
$$P_1 = 316\times10^3\ Pa$$

المسألة الثالثة:

(1

$$B_1 = 2\times10^{-7}\ \frac{I_1}{d_1}$$
$$= 2\times10^{-7}\ \frac{3}{3\times10^{-1}}$$
$$= 2\times10^{-6}\,(T)$$
$$B_2 = 2\times10^{-7}\ \frac{I_2}{d_2}$$
$$= 2\times10^{-7}\ \frac{6}{3\times10^{-1}}$$
$$= 4\times10^{-6}\ (T)$$
$$B = B_2 - B_1$$
$$= 4\times10^{-6} - 2\times10^{-6}$$
$$= 2\times10^{-6}T$$

(2

$$\tan\theta = \frac{B}{B_H}$$
$$\tan\theta = \frac{2\times10^{-6}}{2\times10^{-5}}$$
$$= 0.1$$
$$\Rightarrow \theta \simeq 0.1 rad$$

(3

$$B_1' = B_2'$$
$$2\times10^{-7}\ \frac{I_1}{d_1'} = 2\times10^{-7}\ \frac{I_2}{d_2'}$$
$$\frac{3}{d - d_2'} = \frac{6}{d_2'}$$
$$3d_2' = 6d - d_2'$$
$$\Rightarrow d_2' = 0.4\,m$$
$$d_1' = 0.2\,m$$

أي تبعد النقطة عن السلك الأول 0.2m

المسألة الرابعة:

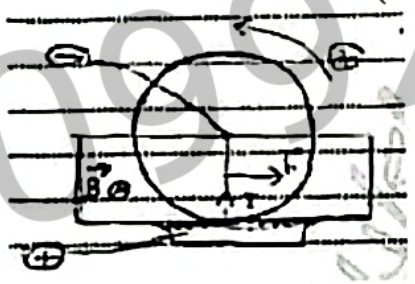
(1

$$F = I\,L\,B\sin\theta$$
$$= 10\times18\times10^{-2}\times2\times10^{-2}$$
$$= 36\times10^{-3}\,N$$

(2

$$\Gamma = \frac{r}{2}F$$
$$\Gamma = \frac{18\times10^{-2}}{2}36\times10^{-3}$$
$$\Gamma = 9\times10^{-2}\times36\times10^{-3}$$
$$\Gamma = 324\times10^{-5}\,m.N$$

(3



المسألة الخامسة:

(1

$$L = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{N^2 s}{\ell}$$
$$\frac{1}{10\pi} = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{N^2}{0.8\times50}$$
$$N^2 = 10^3 \text{ لفة}$$

(2

$$\varepsilon = -L\frac{di}{dt} = -L(i)_t'$$
$$\varepsilon = -\frac{1}{10\pi}\times(2\pi) = -\frac{1}{5}$$
$$\Rightarrow \varepsilon = -0.2 Volt$$

أحسن ملاطو 0992492609