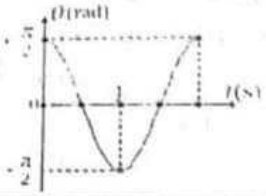
امتحان شهادة الدّراسة الثّانويّة العامة /الفرع العلميّ/ عام ٢٠٢٤م

سلّم درجات مادّة: الفيزياء (الدورة الأولى)

الدرجة: أربعمئة

أجب عن الأسئلة الآتية:

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



1- يمثّل الشكل المجاور تغيّرات المطال الزاوي لنواس فتل غير متخامد بدلالة الزمن، وباعتبار $\pi^2 = 10$، فإنّ تابع التسارع الزاوي لحركة هذا النواس يعطى بالعلاقة:

$\bar{\alpha} = -5\pi\cos 2\pi t$	d	$\bar{\alpha} = -5\cos 2\pi t$	c	$\bar{\alpha} = -5\pi\cos \pi t$	b	$\bar{\alpha} = -5\cos \pi t$	A

2- تُعطى الطاقة الحركية في الميكانيك النسبي بالعلاقة:

$E_k = (\gamma - 1)E_0$	d	$E_k = (\gamma - 1)E$	c	$E_k = (\gamma + 1)m_0c^2$	b	$E_k = E + E_0$	A

3- وشيعة محورها أفقي يعامد خط الزوال المغناطيسي، نضع في مركزها إبرة بوصلة صغيرة محور دورانها شاقولي، ثمّ نمرّر في سلك الوشيعة تياراً كهربائياً متواصلاً فتنحرف إبرة البوصلة بزاوية θ، وتكون شدّة الحقل المغناطيسي المتولّد في الوشيعة B بدلالة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي B_H معطاة بالعلاقة:

$B = B_H - \tan\theta$	d	$B = B_H + \tan\theta$	c	$B = \frac{B_H}{\tan\theta}$	b	$B = B_H \tan\theta$	A

4- نطبّق بين لبوسي مكثفة فرقاً في الكمون $U = 100V$ فيشحن كلّ من لبوسيها بشحنة $q = 1\mu C$، ثمّ نصلها مع وشيعة مهملة المقاومة، ذاتيتها $L = 10^{-3}\,H$، لنشكّل دارة مهتزة، وباعتبار $\pi^2 = 10$ يكون تواتر الاهتزازات الكهربائية الحرّة المارّة فيها مساوياً:

$f_0 = \pi \times 10^5\,Hz$	d	$f_0 = 2\times 10^{+4}\,Hz$	c	$f_0 = 5\times 10^{-4}\,Hz$	b	$f_0 = 5\times 10^{5}\,Hz$	A

5- مزمار متشابه الطرفين طوله L يصدر صوتاً أساسياً طول موجته يساوي:

$\lambda = 2L$	d	$\lambda = L$	c	$\lambda = \frac{L}{2}$	b	$\lambda = \frac{L}{4}$	A

-1	b	١٠	أو $\bar{\alpha} = -5\pi\cos \pi t$
-2	d	١٠	أو $E_k = (\gamma - 1)E_0$
-3	a	١٠	أو $B = B_H \tan\theta$
-4	b	١٠	أو $f_e = 5\times 10^4\,Hz$
-5	d	١٠	أو: $\lambda = 2L$
	مجموع درجات السؤال الأول	٥٠	

warda awwad

حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة لوزارة التربية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

السؤال الثاني: (٣٥ درجة)

نابض مرن شاقولي، مهمل الكتلة، حلقاته متباعدة، ثابت صلابته k، مثبّت من أحد طرفيه، ويحمل بطرفه الآخر كرة صغيرة كتلتها m. **المطلوب:**

a) ما القوى الخارجية المؤثرة في مركز عطالة الكرة وهي متزنة؟ وما محصلتها؟

b) نشدّ الكرة نحو الأسفل مسافة مناسبة ضمن حدود مرونة النابض، ونتركها دون سرعة ابتدائية، أثبت أن محصلة القوى الخارجية المؤثرة في مركز عطالة الكرة في كل لحظة هي قوة إرجاع تُعطى بالعلاقة: $\overline{F} = -k\,\overline{x}$.

(a		
$\overrightarrow{W}$ أو ثقل الكرة	١	يُقبل تحديد القوى على الرسم الصحيح
$\overrightarrow{F_{s_0}}$ او توتر النابض	١	
$\sum \overrightarrow{F} = \vec{0}$	٣	
(b		
حالة السكون: $\sum \overrightarrow{F} = \vec{0}$		
$\overrightarrow{W} + \overrightarrow{F_{s_0}} = 0$	٢	
بالإسقاط (وفق محور شاقولي له منحى وجهة $\overrightarrow{W}$)		
$W - F_{s_0} = 0$	٢	
يتأثر النابض بقوة $\overrightarrow{F'_{s_0}}$ تسبب له الاستطالة x_0	٣	
$F'_{s_0} = F_{s_0} (= k\,x_0)$	٢	
$W = k\,x_0$ .....(1)	٣	
حالة الحركة:		
$\sum \overrightarrow{F} = m\,\vec{a}$	٣	
$\overrightarrow{W} + \overrightarrow{F_s} = m\,\vec{a}$	٢	
بالإسقاط (وفق محور شاقولي له منحى وجهة $\overrightarrow{W}$)		
$W - F_s = m\,a$	٢	
يتأثر النابض بقوة $\overrightarrow{F'_s}$ تسبب له الاستطالة $(\overline{x} + x_0)$....	٣	
$F'_s = F_s (= k\,(\overline{x} + x_0))$	٢	
$W - k\,(\overline{x} + x_0) = m\,\overline{a}$	٣	
$m\,\overline{a} = kx_0 - k\,\overline{x} - kx_0$	٣	
$\overline{F} = -k\,\overline{x}$		
مجموع درجات السؤال الثاني	**٣٥**	

warda awwad

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

السؤال الثالث: (٣٠ درجة)

يتناقص ضغط الدم عن قيمته الطبيعية اللازمة لمقاومة الضغوط الخارجية في المقاطع المتضيقة من الشرايين في جسم الإنسان. **المطلوب:**

انطلاقاً من معادلة برنولي أثبت أنّ الضغط عند نقطة أولى تقع في الجذع الرئيس أكبر منه عند نقطة ثانية تقع في الاختناق لأنبوب فنتوري علماً أنّ النقطتين تقعان في المستوي الأفقي نفسه.

$P_1+\frac{1}{2}\rho v_1^2+\rho g z_1=P_2+\frac{1}{2}\rho v_2^2+\rho g z_2$	٧	
$z_1=z_2$		
$P_1+\frac{1}{2}\rho v_1^2=P_2+\frac{1}{2}\rho v_2^2$	٥	
$P_1-P_2=\frac{1}{2}\rho v_2^2-\frac{1}{2}\rho v_1^2$	٢	
$s_1 v_1=s_2 v_2$	٧	
$v_2=\frac{s_1}{s_2}v_1$		
$P_1-P_2=\frac{1}{2}\rho\left[(\frac{s_1}{s_2})^2-1\right]v_1^2$	٧	
$s_1>s_2$	١	
$P_1>P_2$	١	
مجموع درجات السؤال الثالث	**٣٠**	

warda awwad

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

السؤال السادس: حل المسائل الأربع الآتية:

المسألة الأولى: (٨٥ درجة)

يتألف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة نعدّها نقطة مادية كتلتها $m = 0.5kg$ معلّقة بخيط خفيف لا يمتط طوله ℓ، يهتز بسعة زاوية صغيرة فينجز 10 هزات خلال زمن قدره 20s، وباعتبار $(\pi^2 = 10 \ , \ g = 10m.s^{-2})$. **المطلوب:**

1- احسب الدور الخاص لهذا النواس، ثم احسب طول خيط النواس ℓ.

2- احسب دور النواس عندما يهتز بسعة زاوية $\theta_{max} = 0.4rad$.

3- نحرف خيط النواس عن وضع التوازن الشاقولي بزاوية $\theta_{max} = 60$، ونترك الكرة دون سرعة ابتدائية، استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للسرعة الخطية لكرة النواس لحظة مرورها بالشاقول، ثم احسب قيمتها.

4- استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة لشدّة قوة توتر خيط النواس لحظة مروره بالشاقول، ثم احسب قيمتها.

1	$T_0 = \frac{\ell}{n}$	٥	تقبل بالحل الصحيح
	$T_0 = \frac{20}{10}$	٣	
	$T_0 = 2s$	١+١	
	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$	٥	
	$2 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$	٣	
	$1 = 10\frac{\ell}{10}$		
	$\ell = 1m$	١+١	
	مجموع درجات الطلب الأول	٢٠	
٢-	$T_0' = T_0\left[1 + \frac{\theta_{max}^2}{16}\right]$	٥	
	$T_0' = 2\left[1 + \frac{0.16}{16}\right]$	٣	
	$T_0' = 2.02s$	١+١	
	مجموع درجات الطلب الثاني	١٠	

warda awwad

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

السؤال الرابع: (٣٠ درجة)

في تجربة السكتين الكهرطيسية تستند الساق النحاسية إلى سكتين أفقيتين، وتخضع بكاملها لتأثير حقل مغناطيسي منتظم شاقولي $\vec{B}$، فتتأثر الساق بقوة كهرطيسية، وتنتقل موازية لنفسها مسافة Δx بحيث تبقى على تماس مع السكتين. **المطلوب:**

a) ما نوع العمل الذي تنجزه القوة الكهرطيسية؟

b) استنتج العلاقة المحدّدة لعمل القوة الكهرطيسية.

(a) عمل موجب	٧	او محرك / موجب
(b) ..... $W = F\,\Delta x$	٥	
..... $W = I\,LB\,\Delta x$	٦	
$\Delta s = L\,\Delta x$		
..... $W = I\,B\,\Delta s$	٥	
$B\,\Delta s = \Delta\Phi$		
..... $W = I\,\Delta\Phi$	٧	
مجموع درجات السؤال الرابع	**٣٠**	

warda awwad

السؤال الخامس: (١٥ درجة)

يحتوي أنبوب توليد الأشعة المهبطيّة على كتلة غازية تتكوّن من ذرات غازية، وأيونات موجبة. **المطلوب:**

a) ممّ تتكوّن الأشعة المهبطيّة المتولّدة في الأنبوب؟

b) اكتب شرطي توليد الأشعة المهبطيّة.

(a) إلكترونات (منتزعة من مادة المهبط، ومن تأيّن الذرات الغازية)	٥	
(b) - فراغ كبير (يتراوح الضغط فيه $0.01 - 0.001$ mmHg)	٥	
- توتر كبير (نسبياً بين قطبي الأنبوب حيث يولد حقلاً كهربائياً شديداً بجوار المهبط) ...	٥	
مجموع درجات السؤال الخامس	**١٥**	

حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة لوزارة التربية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

٣- بتطبيق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين: الأول: $\theta_1 = \theta_{max}$ الثاني: $\theta_2 = 0$ $\overline{\Delta E_k} = \sum \overline{W}_{\vec{F}}$	٤	
$E_{k_2} - E_{k_1} = \overline{W}_{\vec{w}} + \overline{W}_{\vec{T}}$	١×٤	
$E_{k_1} = 0$ ترك دون سرعة ابتدائية $\overline{W}_{\vec{T}} = 0$ حامل $\vec{T}$ يعامد الانتقال في كل لحظة		
$\frac{1}{2} m v^2 = m g h$	٥+٥	
$h = \ell(1 - \cos\theta_{max})$	٦	
$v = \sqrt{2g\ell(1 - \cos\theta_{max})}$	٦	
$v = \sqrt{2 \times 10 (1)(1 - \frac{1}{2})}$	٣	
$v = \sqrt{10}\ \text{m.s}^{-1}$	١+١	يقبل π
مجموع درجات الطلب الثالث	**٣٥**	
$\sum \vec{F} = m\vec{a}$	٢	
$\vec{W} + \vec{T} = m\vec{a}$	٢	
بالإسقاط (وفق الناظم وبجهة $\vec{T}$)	١	
$-W + T = m a_c$	٢	
$a_c = \frac{v^2}{\ell}$	٢	
$T = m\frac{v^2}{\ell} + mg$		
$T = m(\frac{v^2}{\ell} + g)$	٦	
$T = 0.5(\frac{10}{1} + 10)$	٣	
$T = 10\text{N}$	١+١	
مجموع درجات الطلب الرابع	**٢٠**	
مجموع درجات المسألة الأولى	**٨٥**	

warda awwad

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

المسألة الثانية: (٩٠ درجة)

يبلغ عدد لفات أوليّة محوّلة كهربائية $N_p = 500$ لفة، وعدد لفات ثانويتها $N_s = 250$ لفة، والتوتر المنتج بين طرفي دارتها الأولية $U_{eff_p} = 120\,V$. **المطلوب:**

1- احسب نسبة التحويل μ، بيّن إن كانت المحوّلة رافعة للتوتر، أم خافضة له.

2- احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي الثانوية U_{eff_s}.

3- نصل طرفي الثانوية بدارة تحوي فرعين: الفرع الأول يحوي مقاومة أوميّة $R = 6\Omega$، والفرع الثاني يحوي وشيعة عامل استطاعتها $\cos\varphi_L = \frac{1}{2}$، ومقاومتها الأوميّة $r = 5\Omega$. **المطلوب ،حساب:**

a) الشدّة المنتجة للتيار المارّ في فرع المقاومة I_{eff_R}.

b) ممانعة الوشيعة Z_L، والشدّة المنتجة للتيار المارّ في فرع الوشيعة I_{eff_L}.

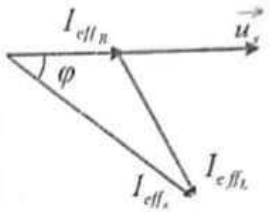
c) الشدّة المنتجة الكلية للتيار المارّ في الدارة الثانوية I_{eff_s} باستخدام إنشاء فرينل.

d) الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في جملة الفرعين P_{moy}.

-1	..... $\mu = \frac{N_s}{N_p}$	٥	إذا عكس القانون يخسر ٥٠ وتأجيل له
	..... $\mu = \frac{250}{500}$	٣	
	..... $\mu = \frac{1}{2}$	١	
	$\mu < 1$		
	المحوّلة خافضة للتوتر	١	
	مجموع درجات الطلب الأول	١٠	
-2	..... $\mu = \frac{U_{eff_s}}{U_{eff_p}}$	٥	
	..... $\frac{1}{2} = \frac{U_{eff_s}}{120}$	٣	
	..... $U_{eff_s} = 60\,V$	١+١	
	مجموع درجات الطلب الثاني	١٠	
-3 (a	..... $U_{eff_s} = R\,I_{eff_R}$	٥	
	..... $60 = 6\,I_{eff_R}$	٣	
	..... $I_{eff_R} = 10\,A$	١+١	
	مجموع درجات الطلب الثالث - a	١٠	

warda awwad

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

(b		
$\cos\varphi_L = \frac{r}{Z_L}$	٥	
$\frac{1}{2} = \frac{5}{Z_L}$	٣	
$Z_L = 10\Omega$	١+١	
$U_{eff_L} = Z_L I_{eff_L}$	٥	
$60 = 10 I_{eff_L}$	٣	
$I_{eff_1} = 6A$	١+١	
مجموع درجات الطلب الثالث - b	٢٠	
(c		
	٥	الرسم متكامل خطأ الشعاع درجة
$\overrightarrow{I_{eff_S}} = \overrightarrow{I_{eff_R}} + \overrightarrow{I_{eff_L}}$	٥	إذا لم يضع سهم الشعاع خسر ٥ شعاع واحد خسر درجة
$I^2_{eff_S} = I^2_{eff_R} + I^2_{eff_L} + 2I_{eff_R} I_{eff_L} \cos(\varphi_L - \varphi_R)$	٥	ينال ١٠ درجات إذا انطلق من هذه العلاقة
$I^2_{eff_S} = (10)^2 + (6)^2 + 2(10)(6)(\frac{1}{2})$	٣	
$I^2_{eff_S} = 196$		
$I_{eff_S} = 14$ A	١+١	
مجموع درجات الطلب الثالث - c	٢٠	
(d		
$P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_L}$		
$P_{avg} = R I^2_{eff_R} + r I^2_{eff_L}$	٥+٥	أو: $P_{avg} = U_{eff_R} I_{eff_R} + U_{eff_L} I_{eff_L} \cos\varphi_L$
$P_{avg} = 6(10)^2 + 5(6)^2$	٣+٣	
$P_{avg} = 600 + 180$	١+١	التجميع
$P_{avg} = 780$ watt	١+١	
مجموع درجات الطلب الثالث - d	٢٠	
مجموع درجات الطلب الثالث	٧٠	
مجموع درجات المسألة الثانية	٩٠	

warda awwad

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

المسألة الرابعة: (٣٥ درجة)

وتر مرن أفقي، طوله $L = 1.2\,m$، وكتلته $m = 10\,g$، نربط أحد طرفيه بشعبة رنانة كهربائية تهتز بتواتر $f = 60\,Hz$، ونشدّ طرفه الآخر على محزّ بكرة بقوة مناسبة لتكون نهايته مقيدة، فيتشكل فيه ثلاثة مغازل. **المطلوب ،حساب:**

1- طول موجة الاهتزاز المتكوّنة على طول الوتر.

2- سرعة انتشار الاهتزاز في الوتر.

3- سعة الاهتزاز في نقطة تبعد $40cm$ عن النهاية المقيدة للوتر إذا كانت سعة اهتزاز المنبع $Y_{max} = 1cm$.

warda awwad

-1	..... $L = n\frac{\lambda}{2}$	٥	
	..... $1.2 = 3\frac{\lambda}{2}$	٣	
	..... $\lambda = 0.8\ m$	١+١	
	مجموع درجات الطلب الأوّل	١٠	
-2	..... $v = \lambda f$	٥	
	..... $v = 0.8 \times 60$	٣	
	..... $v = 48\ m.s^{-1}$	١+١	
	مجموع درجات الطلب الثاني	١٠	
-3	..... $Y_{max/n} = 2Y_{max}\left\|\sin\frac{2\pi}{\lambda}x\right\|$	٥	إذا وضع φ + واعتبرها صفر كحيود جيّد إذا عالجت مطلقة كحيود درجة
	..... $Y_{max/n} = 2\times0.01\left\|\sin\frac{2\pi}{0.8}\times0.4\right\|$	٥	
	..... $Y_{max/n} = 2\times0.01\times0$	٣	
	..... $Y_{max/n} = 0$	٢	
	مجموع درجات الطلب الثالث	١٥	
	مجموع درجات المسألة الرّابعة	٣٥	

- انتهى السُلّم -

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

المسألة الثالثة: (٣٠ درجة)

وشيعة طولها $\ell = 30\text{cm}$، تحوي $N = 200$ لفة متماثلة من سلك معزول، مساحة مقطعها $3\times10^{-2}\ \text{m}^2$، تمر فيه تياراً كهربائياً تعطى شدّته اللحظية بالعلاقة: $i = 4 - 5t$ (A)، وباعتبار $4\pi \approx 12.5$. المطلوب، حساب:

1- ذاتية الوشيعة L.

2- القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية التحريضية الذاتية الناشئة في الوشيعة.

3- قيمة التدفق المغناطيسي لحقل الوشيعة عبر الوشيعة ذاتها في اللحظة $t = 0\text{s}$.

-1		
$L = 4\pi\times10^{-7}\frac{N^2}{\ell}s$	٥	
$L = 4\pi\times10^{-7}\frac{(200)^2}{0.3}\times3\times10^{-2}$	٣	
$L = 5\times10^{-3}\ \text{H}$	١+١	
مجموع درجات الطلب الأول	١٠	
-2		
$\varepsilon = -L\frac{di}{dt}$	٥	يخسر درجتين عند إغفال إشارة (-)
$\frac{di}{dt} = -5$		
$\varepsilon = -5\times10^{-3}(-5)$	٣	
$\varepsilon = 25\times10^{-3}\ \text{V}$	١+١	
مجموع درجات الطلب الثاني	١٠	
-3		
$\Phi = LI$	٥	
$\Phi = 5\times10^{-3}(4)$	٣	
$\Phi = 2\times10^{-2}\ \text{wber}$	١+١	
مجموع درجات الطلب الثالث	١٠	
مجموع درجات المسألة الثالثة	٣٠	

warda awwad

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ