سلسلة التجمع التعليمي

Educational assembly series

Scanned by CamScanner

امتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة /الفرع العلمي/ عام ٢٠٢٠م

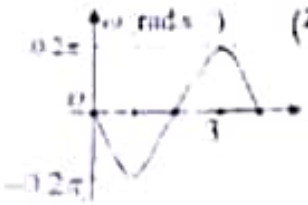
قم درجات مادة: الفيزياء (نظام حديث)

الدرجة: / بعشه

أجب عن الأسئلة الآتية:

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

1- يُمثل الخط البياني في الشكل المحاور تغيرات السرعة الزاوية لنواس فتل بتغير الزمن فإن تابع السرعة الزاوية الذي يُمثله هذا المنحنى هو:



a	$\bar{\omega} = 0.2\pi \sin(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{2})$	b	$\bar{\omega} = 0.4\pi \sin\frac{\pi}{2}t$	c	$\bar{\omega} = -0.2\pi \sin\frac{\pi}{2}t$	d	$\bar{\omega} = 0.4\pi \sin(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2})$

2- خرطوم مساحة مقطعه عند فوهة دخول الماء فيه S_1 وسرعة جريان الماء عند تلك الفوهة v_1 ، فتكون سرعة خروج الماء v_2 من نهاية الخرطوم ، حيث مساحة المقطع $S_2 = \frac{1}{2}S_1$ مساوية:

a	$v_2 = v_1$	b	$v_2 = \frac{1}{2}v_1$	c	$v_2 = 4v_1$	d	$v_2 = 2v_1$

3- جسم ساكن عند مستوى مرجعي (سطح الأرض) فإن طاقته الكلية النسبية تساوي:

a	$E = E_0$	b	$E = 0$	c	$E = E_g - E_0$	d	$E = E_g$

4- سلكان شاقوليان طويلان يمر فيهما تياران كهربائيان I_1 ، I_2 حيث $(I_1 < I_2)$ فيتولد عنهما حقلان مغناطيسيان B_1 ، B_2 على الترتيب فتكون شدة الحقل المغناطيسي المحصل B لهما عند نقطة تقع بين السلكين هي :

a	$B = B_2 - B_1$	b	$B = \frac{B_1}{B_2}$	c	$B = \frac{B_2}{B_1}$	d	$B = B_2 + B_1$

5- دارة تيار متناوب تحتوي على مقاومة أومية فقط فيكون التوتر المطبق بين طرفيها:

a	على توافق متقدم بالطور مع الشدة	b	على توافق بالطور مع الشدة	c	على توافق متأخر بالطور مع الشدة	d	على تعاكس بالطور مع الشدة

١-	c	١٠	تقبل أية إجابة
٢-	d	١٠	أو $v_2 = 2v_1$
٣-	a	١٠	أو $E = E_g$
٤-	a أو d	١٠	تقبل أية إجابة
٥-	b	١٠	أو على توافق بالطور مع الشدة
	مجموع درجات أولا	٥٠	

Scanned by CamScanner

السؤال الثاني: (٤٠ درجة)

نثبت إلى بداية ساق أفقية ملساء طرف نابض مرن مهمل الكتلة ونثبت إلى نهايته الثانية جسماً صلباً كتلته m المشكل نواس مرن حركته جيبية انسحابية، التابع الزمني لمطاله $x = X_{max}\cos(\omega_0 t)$ المطلوب:

a) استنتج عبارة الطاقة الميكانيكية للنواس المرن. b) حدد شكل الطاقة لحظة المرور بوضع التوازن.

a) الطاقة الميكانيكية للنواس المرن		
$E_m = E_p + E_c$	٥	
الطاقة الكامنة المرونية للنابض		
$E_p = \frac{1}{2}k x^2$	٥	
$E_p = \frac{1}{2}k X_{max}^2 \cos^2(\omega_0 t)$	٥	لا يحاسب الطالب على وجود φ في التابع
الطاقة الحركية للجسم		
$E_c = \frac{1}{2}mv^2$	٥	
$v = -\omega_0 X_{max}\sin(\omega_0 t)$	٥	تعطى ضمنا
$E_c = \frac{1}{2}m\omega_0^2 X_{max}^2 \sin^2(\omega_0 t)$	٣	
$m\omega_0^2 = k$	٢	تعطى ضمنا
$E_c = \frac{1}{2}k X_{max}^2 \sin^2(\omega_0 t)$		
نعوض في عبارة الطاقة الكلية		
$E = \frac{1}{2}k X_{max}^2\left[\cos^2\omega_0 t + \sin^2\omega_0 t\right]$		
$E = \frac{1}{2}k X_{max}^2 = (const)$	٥	
b) عند المرور بوضع التوازن الطاقة حركية (فقط)	٥	
المجموع	٤٠	

Scanned by CamScanner

السؤال الثالث: **(٢٥ درجة)**

في تجربة المكثفين الكهرطيسية عند مرور تيار كهربائي متواصل شدته I في ساق طولها L خاضعة لتأثير حقل مغناطيسي منتظم شدته B فإنها تتأثر بقوة كهرطيسية وتتحرك بسرعة ثابتة v ، المطلوب:

a) استنتج علاقة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة العكسية المتولدة في الساق.

b) استنتج عبارة الاستطاعة الكهربائية المقدمة.

a) (تنتقل الساق مسافة) $\Delta x = v\Delta t$	٢		
(تمسح سطحاً) $\Delta s = L\Delta x$	١		
(يتغير التدفق المغناطيسي بمقدار) $\Delta\Phi = BL\Delta x$	٥	يُنال الطالب (٣ + ٢ = ٥) إذا انطلق من هذه العلاقة	
(تتولد في الساق قوة محركة كهربائية متحرضة عكسية تعاكس مرور تيار المولد قيمتها المطلقة:)			
$\varepsilon = \left\lvert \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right\rvert$	٥	أو $\varepsilon = \left\lvert \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right\rvert$	
$\varepsilon = BLv$	٥		
b) (لاستمرار مرور تيار المولد يجب تقديم استطاعة كهربائية:)			
$P = \varepsilon I$	٢		
$P = BLvI$	٣	تُقبل $P = \frac{B^2L^2v^2}{R}$	
المجموع	٢٥		

السؤال الرابع: **(٢٥ درجة)**

دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C وبشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L ، المطلوب:

a) ما شكل تغويج شحنة المكثفة عبر الوشيعة بعد إغلاق الدارة؟

b) اكتب التابع الزمني لشدة التيار المار في هذه الدارة. **c)** نصل على التسلسل إلى الدارة السابقة مقاومة كبيرة بشكل كاف ما شكل التغويج في هذه الحالة فسّر إجابتك.

a) تغويج جيبي (بسعة اهتزاز ثابتة)	٥	يحسب نو جيبي فقط إذا كتب منطقياً وتتضح
b) $i = \omega_0 q_{max} \cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$	٥	يحسب من ٥ واحدة عند وضع إشارة ( ) في التابع نقبل أية عبارة صحيحة للتابع
c) التغويج لا دوري باتجاه واحد	٥	
التفسير: تتبدد طاقة المكثفة (بالكامل دفعة واحدة) أثناء تغويج شحنة المكثفة عبر الوشيعة ومقاومة الدارة.	١٠	أو يحسب لهدر الطاقة بشكل حراري (يعدل حولها)
المجموع	٢٥	

Scanned by CamScanner

السؤال الخامس: أجب عن أحد السؤالين الآتيين: (٢٠ درجة)

1- أعط تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات المناسبة:

a) تبدي الوشيعة ممانعة كبيرة للتيارات عالية التواتر.

b) لا تستهلك المكثفة أية طاقة

2- a) ماذا نفعل لجعل مزمار ذا لسان متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية؟

b) استنتج العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره مزمار متشابه الطرفين بدلالة طوله. ...

١- a)			
	د	$X_L = \omega L$	تقبل أية مرادفات صحيحة.
	٣	$X_L = 2\pi f L$	
	٢	f كبيرة فتكون قيمة X_L كبيرة	أو: تتناسب رنّة الوشيعة طرداً مع تواتر التيار.
b)	د	$P_{ort} = I_{eff} U_{eff} \cos\varphi$	أو:
	٣	$\varphi = \frac{\pi}{2}\text{rad}$	تختزن المكثفة طاقة كهربائية خلال ربع الدور .....
	٢	$P_{ort} = 0$	لتعيدها كهربائياً إلى الدارة في الربع التالي... ... ...
المجموع	٢٠		

٢- a)	د	.....	نجعل نهايته مغلقة	
b)	د	.....	$L = n\frac{\lambda}{2}$	
	٢	.....	$n = 1,2,3, \ldots$	n: عدد صحيح موجب، أو رتبة الصوت
	٣	.....	$\lambda = \frac{v}{f}$	يتالها ضمناً
			$L = n\frac{v}{2f}$	
	د	.....	$f = n\frac{v}{2L}$	
المجموع	٢٠			

Scanned by CamScanner

المسألة الثانية: (٨٠ درجة)

يبلغ عدد لفات الدارة الأولية لمحولة كهربائية $N_1 = 250$ لفة وعدد لفات دارتها الثانوية $N_2 = 750$ لفة والتوتر اللحظي بين طرفي دارتها الثانوية يعطى بالمعادلة $u_2 = 240\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) . المطلوب:

1- احسب نسبة التحويل، وحدد نوع المحولة إن كانت رافعة للتوتر أم خافضة له؟ 2- احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي الثانوية U_{eff_2}. 3- نصل طرفي الثانوية بمقاومة مسرفة فيمر بها تيار شدته $I_{eff_2} = 4\ A$. احسب قيمة المقاومة R والشدة المنتجة في الدارة الأولية I_{eff_1}.

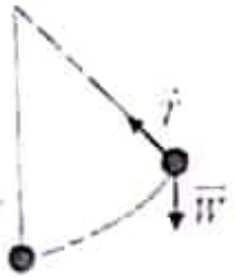
4- نصل بين طرفي الثانوية فرع ثاني يحوي وشيعة مهملة المقاومة، فتصبح الشدة المنتجة الكلية في الدارة

١-	$\mu = \frac{N_2}{N_1}$	٥	
	$\mu = \frac{750}{250}$	٣	
	$\mu = 3$	١	
	رافعة للتوتر	١	
		١٠	
٢-	$U_{eff_2} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$	٥	
	$U_{eff} = \frac{240\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$	٣	
	$U_{eff} = 240V$	١+١	
		١٠	
٣-	$U_{eff_2} = R\, I_{eff_2}$	٥	
	$R = \frac{240}{4}$	٣	
	$R = 60\Omega$	١+١	
	$\mu = \frac{I_{eff_2}}{I_{eff_1}}$	٥	
	$I_{eff_1} = 3 \times 4$	٣	
	$I_{eff_1} = 12A$	١+١	
		٢٠	

سلسلة التجمع التعليمي

Scanned by CamScanner

(٣		
$\sum \vec{F} = m\vec{a}$	٣	يقبل تحديد القوى على الرسم يقبل استنتاج علاقة T بالحالة العامة
$\vec{W} + \vec{T} = m\vec{a}$	٢×٣	
بالإسقاط على محور ينطبق على $\vec{T}$ وبجهته (الناظم)		
$-W + T = ma_n$	٢×٣	
$T = mg + m\frac{v^2}{l}$	١٠	
$T = 0.3(10 + \frac{144}{10 \times 1.44})$	٣	
$T = 6\ N$	١+١	
	٣٠	
مجموع درجات المسألة الأولى	٨٠	



سلسلة التجمع التعليمي

Scanned by CamScanner

السؤال السادس - حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: (٨٠ درجة)

يتألف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة نعدّها نقطة مادية كتلتها $m = 300g$ معلقة بخيط خفيف لا يمتد طوله $L = 1.44\,m$. المطلوب:

1- احسب الدور الخاص لهذا النواس عندما يهتز بسعة زاوية $\theta_{max} = 0.4\,rad$.

2- نزيح النواس عن وضع التوازن بزاوية $\theta_{max} > 0.24\,rad$ ويترك دون سرعة ابتدائية، فتكون السرعة الخطية لكرة النواس لحظة مرورها بالشاقول $v = \frac{12}{\pi}\,m.s^{-1}$، احسب قيمة θ_{max}. 3- استنتج بالرموز علاقة دور هذا النواس لحظة مروره بالشاقول، ثم احسب قيمتها. $(g = 10\,m.s^{-2}\ ,\ \pi^2 = 10)$

١-	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$	٥	
	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{1.44}{10}}$	٣	
	$T_0 = 2.4(s)$	٢	
	$T_0' = T_0(1 - \frac{\theta_{max}^2}{16})$	٥	
	$T_0' = 2.4(1 - \frac{(0.4)^2}{16})$	٣	
	$= 2.424\,s$	١+١	
		٢٠	
٢-	تطبيق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين:		
	الأول: $\theta_1 = \theta_{max}$	١	يقبل تحديد الوضعين المناسبين على الرسم
	الثاني: $\theta_2 = 0$	١	
	$\Delta E_c = \sum W_{(F_{ext})}$	٤	
	$E_{c_2} - E_{c_1} = W_{\vec{T}} + W_{\vec{P}}$	١+٣	
	$E_{c_1} = 0$ دون سرعة ابتدائية	١	تعطى أيضا وردت
	$W_{\vec{T}} = 0$ لأن حامل $\vec{T}$ يعامد الانتقال في كل لحظة	١	
	$\frac{1}{2}mv^2 - 0 = mgh + 0$	٥+٥	يخسر ١٠ درجات وينتفع له إذا التحق من العلاقة $v^2 = 2gl(1 - \cos\theta_{max})$
	$h = l(1 - \cos\theta_{max})$	٢	تعطى ضمناً
	$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{v^2}{2gl}$	٣	يقبل الاستنتاج في الحالة العامة
	$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{144}{10 \times 2 \times 10 \times 1.44}$	٣	
	$\cos\theta_{max} = \frac{1}{2}$		
	$\theta_{max} = \frac{\pi}{3}\,rad$	١+١	
		٣٠	

Scanned by CamScanner

المسألة الثالثة: (٤٠ درجة)

إطار مستطيل الشكل يحوي 100 لفة من سلك نحاسي معزول وقليل مساحة سطحه $s = 2\pi\ cm^2$ ، يعلق الإطار بسلك عديم الفتل شاقولي ويخضع لحقل مغناطيسي منتظم شدته $B = 0.02\ T$ خطوطه أفقية توازي مستوي الإطار ، يمر في الإطار تياراً كهربائياً شدته $I = \frac{1}{4\pi}\ A$. المطلوب:

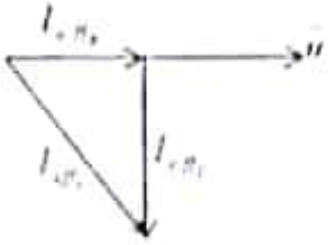
1- احسب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيار.

2- احسب عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار من وضعه السابق إلى وضع التوازن المستقر.

3- نقطع التيار السابق ونستبدل بسلك التعليق سلك فتل ثابت فتله k للشكل مقياساً ثقالياً ونمرر في الإطار $(abcd)$ كهربائياً متواصلاً شدته $I = 3\ mA$ فيدور الإطار بزاوية $\theta' = 0.06\ rad$ ويتوازن، استنتج بالرموز علاقة ثابت فتل السلك k انطلاقاً من شرط التوازن الدوراني، ثم احسب قيمته. (نهمل ثقل الحقل المغناطيسي الأرضي)

١-	٥	$\Gamma_{\Delta} = NIsB\sin\alpha$	يخسر درجة واحدة إذا أغفل $\sin\alpha$ يخسر درجتين إذا أغفل N
	٣	$\Gamma_{\Delta} = 100 \times \frac{1}{4\pi} \times 2\pi \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-2} \times 1$	
	١+١	$\Gamma_{\Delta} = 10^{-4}\ m\,N$	
	١٠		
٢-	٤	$W' = I\Delta\Phi$	يخسر درجة واحدة إذا استبدل α_1 بـ α_2
	٣	$W' = NIsB(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$	
	٣	$W' = \frac{1}{4\pi} \times 100 \times 2\pi \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-2}$	
	١+١	$W' = 10^{-4}\ J$	
	١٢		
٣-	٣	$\overline{\Gamma_t} + \overline{\Gamma_{t\Delta}} = 0$	
	٢،٣	$NIsB\sin\alpha - k\theta' = 0$ $\alpha = \theta' = \frac{\pi}{2}$	
	١	$\sin\alpha = \cos\theta' = 1$ لأن θ' صغيرة	
	٣	$k = \frac{NsB}{\theta'} I$	
	٣	$k = \frac{100 \times 2\pi \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-2} \times 3 \times 10^{-3}}{6 \times 10^{-2}}$	
	١+١	$k = 2\pi \times 10^{-4}\ m\,N\,rad^{-1}$	
	١٨		
	٤٠	مجموع درجات المسألة الثالثة	

Scanned by CamScanner

١- 	٥	يمنح ٥ درجات اذا كتب التابع بشكل صحيح
..... $I^2_{eff_1} = I^2_{eff} - I^2_{eff_2}$	٥	
..... $I^2_{eff_1} = (5)^2 - (4)^2$	٣	
..... $I_{eff_1} = 3\ A$	١+١	
$i_L = I_{max}\cos(\omega t + \varphi_L)$		
..... $I_{max} = 3\sqrt{2}\ (A)$	١	
..... $\varphi_L = -\frac{\pi}{2}\ (rad)$	١	
..... $i_L = 3\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$	٣	
	٢٠	
٢- ..... $P_{avg} = P_{avg_1} + P_{avg_2}$	٥	تقبل أية طريقة حسب صحيحة
..... $P_{avg} = RI^2_{eff_1} + 0$	٥	
..... $P_{avg} = 60 \times (4)^2$	٣	
..... $P_{avg} = 960\ watt$	١+١	
..... $\cos\varphi = \frac{I_{eff_1}}{I_{eff}}$	٣	
..... $\cos\varphi = \frac{4}{5}$	٢	أو $\cos\varphi = 0.8$
	٢٠	
مجموع درجات المسألة الثانية	٨٠	

سلسلة التجمع التعليمي

Scanned by CamScanner

المسألة الرابعة: (٤٠ درجة)

وتر طوله $L = 2\,\text{m}$ كتلته الخطية $\mu = 6\times10^{-3}\,\text{kg.m}^{-1}$ مشدود بقوة F_T، يهتز بالتجاوب مع رنانة كهربائية ترددها $f = 40\,\text{Hz}$ مكوناً أربعة مغازل. المطلوب حساب: 1- كتلة الوتر. 2- طول الموجة 3- سرعة انتشار الاهتزاز العرضي على طول الوتر. 4- قوة الشد F_T المطبقة على الوتر.

١-	٥	..... $m = \mu L$	
	٣	..... $m = 6\times10^{-3}\times2$	
	١+١	..... $m = 12\times10^{-3}\,\text{kg}$	
	١٠		
٢-	٥	..... $L = n\frac{\lambda}{2}$ $\lambda = 2\frac{L}{n}$	
	٣	..... $\lambda = \frac{2\times2}{4}$	
	١+١	..... $\lambda = 1\,\text{m}$	
	١٠		
٣-	٥	$v = \lambda f$	
	٣	$v = 1\times40$	
	١+١	$v = 40\,\text{m s}^{-1}$	
	١٠		
٤-	٥	..... $v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$	أو $F_T = v^2\mu$
	٣	$F_T = 1600\times6\times10^{-3}$	
	١+١	$F_T = 9.6\,\text{N}$	
	١٠		
	٤٠	مجموع درجات المسألة الرابعة	

- انتهى السلم -

Scanned by CamScanner