الجمهوريّة العربيّة السّوريّة

وزارة التّربية

مع توضيح لأي سؤال تابع كل درس 😉

سلّم تصحيح مادّة الفيزياء

لشهادة الدّراسة الثّانويّة العامّة

الفرع العلميّ (الدورة الثانية)

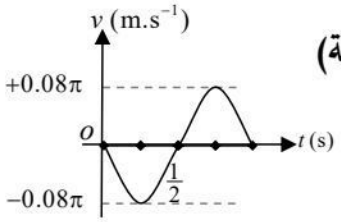
عام ٢٠٢٢م

أ.حسن ملاطو
0992492609

حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة لوزارة التّربية

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

1- يمثل الشكل البياني المجاور تغيّرات السرعة بدلالة الزمن لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة فإنّ سعة الحركة لهذا الجسم X_{max} تساوي: نواس مرن



a	0.02 m	b	0.04 m	c	0.08 m	d	0.16 m

2- يبلغ طول مركبة فضائية وهي ساكنة في محطة أرضيّة $L_0 = 20\,m$، ويقيس مراقب ساكن في المحطة الأرضيّة طولها (وفق منحى شعاع سرعتها) وهي متحركة بسرعة قريبة من سرعة انتشار الضوء في الخلاء فيجد أنّه يساوي $L = 10\,m$ فتكون قيمة معامل لورنتس γ مساوية: نسبية

a	2	b	10	c	30	d	200

3- تتألّف دارة مهتزّة من مكثفة سعتها C، ووشيعة ذاتيتها L نبضها الخاص ω_0، نستبدل بالمكثفة C مكثفة أُخرى سعتها $C' = 4C$ فيصبح النبض الخاص الجديد ω_0' مساوياً: دارات مهتزة

a	$2\omega_0$	b	ω_0	c	$\frac{\omega_0}{2}$	d	$\frac{\omega_0}{4}$

4- يبلغ عدد لفات أولية محوّلة $N_p = 3750$ لفة، وعدد لفات ثانويتها $N_s = 125$ لفة، نطبق بين طرفي الأولية توتراً قيمته المنتجة $U_{eff_p} = 3000\,V$ فتكون قيمة التوتر المنتج بين طرفي ثانويتها U_{eff_s} تساوي: محولة

a	3750 V	b	3000 V	c	1000 V	d	100 V

5- في تجربة ملد مع نهاية مقيدة يصدر وتراً طوله L صوتاً أساسياً طول موجته λ يساوي: أمواج

a	$4L$	b	$2L$	c	L	d	$\frac{1}{2}L$

-1	b	١٠	أو $0.04\,m$
-2	a	١٠	أو 2
-3	c	١٠	أو $\frac{\omega_0}{2}$
-4	d	١٠	أو $100\,V$
-5	b	١٠	أو: $2L$
	مجموع درجات السؤال الأوّل	٥٠	

أ. حسن ملاطو 0992492609

السؤال الثاني: (٣٠ درجة) نواس ثقلي

نعلّق كرة صغيرة كتلتها m كثافتها النسبية كبيرة إلى طرف خيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله ℓ كبير بالنسبة إلى نصف قطر الكرة لنشكّل بذلك نواساً ثقلياً بسيطاً عملياً. **المطلوب: a)** ما النواس الثقلي البسيط نظرياً؟

b) انطلاقاً من العلاقة: $(\bar{\theta})''_t = -\frac{g}{\ell}\sin\theta$ ومن أجل سعات زاويّة صغيرة $\theta \le 0.24\,\text{rad}$ برهن أنّ الحركة جيبية دورانيّة، ثمّ استنتج علاقة الدور الخاص للاهتزاز.

a) نقطة مادية تهتز بتأثير ثقلها على بعد ثابت ℓ من محور أفقي ثابت	٣	
b) $(\bar{\theta})''_t = -\frac{g}{\ell}\sin\theta$ من أجل السعات الزاوية الصغيرة $\theta_{max} \le 0.24\,\text{rad}$ $\sin\theta \simeq \theta$	١	
..... $(\bar{\theta})''_t = -\frac{g}{\ell}\theta$ ..... (1)	٣	
معادلة تفاضلية من المرتبة الثانية تقبل حلاً جيبياً من الشكل:	٢	
..... $\bar{\theta} = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$	٢	
للتحقق من صحة الحل نشتق مرتين بالنسبة للزمن ..... $(\bar{\theta})''_t = -\omega_0^2\,\theta$ ..... (2)	٣	
بالمطابقة بين 1 و 2 نجد: ..... $\omega_0^2 = \frac{g}{\ell}$	٣	
أو ..... $\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{\ell}} > 0$ فحركة النواس الثقلي البسيط من أجل السعات الصغيرة حركة جيبية دورانية	٣	هذا محقق لأن g , ℓ موجبان فحركة النواس الثقلي البسيط من أجل السعات الصغيرة حركة جيبية دورانية (نبضها الخاص ω_0)
..... $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$	٣	
..... $\frac{2\pi}{T_0} = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$	٢	
..... $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$	٥	
مجموع درجات السؤال الثاني	**٣٠**	

أ. حسن طو 0992492609

السؤال الثالث: (٣٠ درجة) ميكانيك سوائل (موائع)

يتحرك سائل داخل أنبوب بين مقطعين مختلفين مساحةً s_1، s_2، (السائل يملأ الأنبوب ولا يتجمّع فيه). **المطلوب:**

a) اكتب علاقة معدّل التدفق الكتلي Q للسائل. **b)** انطلاقاً من العلاقة $Q'_1 = Q'_2$ استنتج معادلة الاستمرارية، ثمّ بيّن كيف تتغيّر سرعة تدفق السائل مع مساحة مقطع أنبوب التدفق.

(a) ..... $Q = \frac{m}{\Delta t}$	٥	
(b) $Q'_1 = Q'_2$		
..... $\frac{V_1}{\Delta t} = \frac{V_2}{\Delta t}$	٤+٤	
..... $\frac{s_1 v_1 \Delta t}{\Delta t} = \frac{s_2 v_2 \Delta t}{\Delta t}$	٣+٣	
..... $s_1 v_1 = s_2 v_2$	٦	أو $\frac{s_1}{s_2} = \frac{v_2}{v_1}$
سرعة تدفق السائل تتناسب عكساً مع مساحة مقطع الأنبوب الذي يتدفق منه السائل.....	٥	يقبل أي صيغة رياضية صحيحة
مجموع درجات السؤال الثالث	**٣٠**	

السؤال الرابع: (٣٠ درجة) فعل الحقل

إطار مستطيل طول ضلعه الأفقي d، وطول ضلعه الشاقولي L، يحوي N لفة متماثلة، معلّق من منتصف أحد ضلعيه الأفقيتين إلى سلك شاقولي عديم الفتل، نضعه في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم بحيث تكون خطوطه توازي مستوي الإطار، ثمّ نمرّر في سلك الإطار تيار كهربائي متواصل شدّته I فيدور الإطار ويستقر عندما تصبح خطوط الحقل المغناطيسي عمودية على مستويه. **المطلوب:**

a) فسّر سبب دوران الإطار. **b)** استنتج علاقة عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار.

a) يؤثر الحقل المغناطيسي (المنتظم) في الإطار بمزدوجة كهرطيسية.....	٥	
تنشأ عن القوتين الكهرطيسيتين المؤثرتين في الضلعين الشاقوليتين.....	٥	
(تعمل على تدوير الإطار حول محور دورانه)		
(من موضعه) حيث التدفق المغناطيسي معدوم.....	٢	
إلى وضع يصبح فيه التدفق المغناطيسي (الذي يجتاز سطح الإطار) أعظمياً..	٢	
b)		
..... $\Gamma_\Delta = d' F$	٣	
..... $d' = d \sin\alpha$	٣	
$\alpha = (\vec{n}, \vec{B})$		
..... $F = N\ I\ L\ B \sin\frac{\pi}{2}$	٣	
..... $\Gamma_\Delta = N\ I\ L d\ B \sin\alpha$	٢	
..... $\Gamma_\Delta = N\ I\ s\ B \sin\alpha$	٥	
مجموع درجات السؤال الرابع	**٣٠**	

أ. حسين ملاطو 0992492609

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

1- وشيعة ذاتيتها L، وعدد لفاتها N، يمرّ فيها تيار كهربائي متغيّر شدّته i. **المطلوب:**

a) اكتب عبارة شدّة الحقل المغناطيسي المتولّد عن مرور التيار الكهربائي في الوشيعة.

b) استنتج عبارة التدفق المغناطيسي لحقل الوشيعة من خلال الوشيعة ذاتها بدلالة ذاتيتها L، وشدّة التيار المار فيها i.

c) اكتب العلاقة المحدّدة للقيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرّضة الذاتية في الوشيعة.

2- تتوقف قابلية امتصاص الأشعة السينية ونفوذيتها على ثلاثة عوامل منها كثافة المادة:

a) اكتب العاملين الآخرين. **b)** بيّن تأثير كثافة المادّة على نفوذية وامتصاص الأشعة السينية.

تحريض
الكترونيات
أ. حسن ملاطو
0992492609

1-		
(a)		
$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Ni}{\ell}$	٥	
(b)		
$\overline{\Phi} = NBS$	٤	
$\overline{\Phi} = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N^2 s}{\ell} i$	٢	
$\overline{\Phi} = L\,\overline{i}$	٤	
(c)		
$\overline{\varepsilon} = -L \frac{di}{dt}$	٥	أو $\overline{\varepsilon} = -\frac{d\overline{\Phi}}{dt}$
يخسر درجة واحدة فقط عند إغفال إشارة (−)		
مجموع درجات السؤال الخامس	**٢٠**	

2-		
(a)		
- ثخن المادة	٥	
- طاقة الأشعة	٥	
(b)		
- تزداد نسبة الأشعة الممتصة بازدياد كثافة المادة	٥	
- تزداد نسبة الأشعة النافذة منها بنقصان كثافة المادة	٥	
مجموع درجات السؤال الخامس	**٢٠**	

حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة لوزارة التّربية

نواس ثقلي

السّؤال السّادس - حلّ المسائل الآتية: المسألة الأولى: (٧٥ درجة)

ساق أفقية متجانسة طولها L، كتلتها M معلّقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي.

A) ندير الساق في مستوٍ أفقي بزاوية $\theta = +\frac{\pi}{2}\text{rad}$ انطلاقاً من وضع توازنها ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ فتهتز بحركة جيبية دورانية دورها الخاص $T_0 = 1\text{s}$. **المطلوب:**

1- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام.

2- احسب قيمة السرعة الزاوية للساق لحظة مرورها الأوّل بوضع التوازن.

3- احسب قيمة التسارع الزاوي للساق عندما تصنع زاوية $\theta = -\frac{\pi}{4}\text{rad}$ مع وضع توازنها.

B) نثبت بطرفي الساق كتلتين نقطيتين $m_1 = m_2 = 100\text{g}$ فيصبح الدور الخاص الجديد للجملة المهتزة $T_0' = 2\text{s}$ فإذا علمت أنّ عزم عطالة الساق حول محور عمودي عليها ومار من منتصفها $I_{\Delta/C} = \frac{1}{12}M\,L^2$ وباعتبار أنّ $\pi^2 = 10$، استنتج قيمة كتلة الساق M.

1-	٥	..... $\bar{\theta} = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	
	١	..... $t = 0\ ,\ \omega = 0$	
	٢	..... $\theta_{max} = \theta = \frac{\pi}{2}(\text{rad})$	
	٣	..... $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$	
	٢	..... $\omega_0 = \frac{2\pi}{1}$	
	١	..... $\omega_0 = 2\pi\ \text{rad.s}^{-1}$	
	١	..... $t = 0\ ,\ \theta = \theta_{max}$	
	٣	..... $\theta_{max} = \theta_{max}\cos\varphi$	
	١	..... $\cos\varphi = 1$	
	١	..... $\varphi = 0(\text{rad})$	
	٥	..... $\bar{\theta} = \frac{\pi}{2}\cos(2\pi t)\quad(\text{rad})$	
	٢٥	**مجموع درجات الطلب الأول**	
٢-		في وضع التوازن $\theta = 0$	
	٢	..... $\frac{\pi}{2}\cos 2\pi t = 0$	
		$\cos 2\pi t = 0$	
	١	..... $2\pi t = \frac{\pi}{2} + \pi k$	
	١	.....$k = 0$ أول مرور	
		$2\pi t = \frac{\pi}{2}$	
	١	..... $t = \frac{1}{4}\text{s}$	
	٥	..... $\omega = -\omega_0\,\theta_{max}\sin(\omega_0 t + \varphi)$	
	٣	$\omega = -2\pi(\frac{\pi}{2})\sin(2\pi\times\frac{1}{4})$	
	١+١	$\omega = -10\,\text{rad.s}^{-1}$	
	١٥	**مجموع درجات الطلب الثاني**	

أحسن ملاطو 0992492609

-3		
..... $\overline{\alpha} = -\omega_0^2\,\overline{\theta}$	٥	
..... $\overline{\alpha} = -(2\pi)^2(-\frac{\pi}{4})$	٣	
..... $\overline{\alpha} = 10\pi$ rad.s^{-2}	١+١	
مجموع درجات الطلب الثالث	١٠	
(B) ..... $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}$	٣	لعلاقة الدور الخاص (تعطى ضمناً)
..... $\frac{T_0}{T_0'} = \sqrt{\frac{I_\Delta}{I_\Delta'}}$	٥	
..... $(\frac{1}{2})^2 = \frac{I_\Delta}{I_\Delta'}$ $4I_\Delta = I_\Delta'$	٣	
..... $4I_{\Delta/C} = I_{\Delta/C} + 2m_1\frac{L^2}{4}$	٣ + ٣	
..... $3\times\frac{1}{12}ML^2 = \frac{1}{2}m_1L^2$ $M = 2m_1$	٣	
..... $M = 2\times100\times10^{-3}$	٣	
..... $M = 0.2$kg	١+١	
مجموع درجات الطلب B	٢٥	
مجموع درجات المسألة الأوّلى	٧٥	

أ. حسن ملاطو
0992492609

المسألة الثانية: (٩٥ درجة) # تيار متناوب

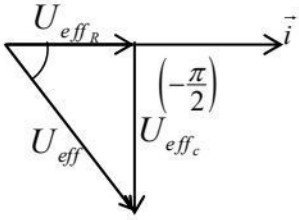
نصل طرفي مأخذ تيارمتناوب جيبي توتره المنتج $U_{eff}=100\text{V}$، وتواتره $f=50\text{Hz}$ إلى دارة تحوي على التسلسل مقاومة أومية R، ومكثفة سعتها $C=\frac{1}{4000\pi}\text{F}$ فيكون التوتر المنتج بين طرفي المكثفة $U_{eff_C}=80\text{V}$. **المطلوب:**

1- احسب اتساعية المكثفة X_C.

2- احسب قيمة الشدّة المنتجة للتيار المار في الدارة I_{eff}، ثمّ اكتب تابع الشدّة اللحظية لهذا التيار.

3- احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة U_{eff_R} باستخدام إنشاء فرينل، ثمّ احسب قيمة المقاومة الأومية R.

4- نضيف على التسلسل إلى الدارة السابقة وشيعة مناسبة مقاومتها الأومية مهملة، ذاتيتها L بحيث تبقى الشدّة المنتجة للتيار نفسها، احسب ذاتية الوشيعة المضافة L.

-1	..... $X_c=\frac{1}{\omega C}$	٥	
	..... $\omega=2\pi f$	٥	
	..... $\omega=2\pi\times 50$	٣	
	..... $\omega=100\pi\ \text{rad.s}^{-1}$	١+١	
	..... $X_c=\frac{1}{100\pi\times\frac{1}{4000\pi}}$	٣	
	..... $X_c=40\ \Omega$	١+١	
	مجموع درجات الطلب الأول	٢٠	
-2	..... $U_{eff_c}=X_c I_{eff}$	٥	
	..... $I_{eff}=\frac{80}{40}$	٣	
	..... $I_{eff}=2A$	١+١	
	..... $I_{max}=I_{eff}\sqrt{2}$	٣	
	..... $I_{max}=2\sqrt{2}\ \text{(A)}$	٢	
	..... $\bar{i}=2\sqrt{2}\cos 100\pi t\ \text{(A)}$	٥	
	مجموع درجات الطلب الثاني	٢٠	
-3		٥	للرسم المتكامل
	..... $U_{eff}^2=U_{eff_C}^2+U_{eff_R}^2$	٥	
	..... $10000=6400+U_{eff_R}^2$	٣	
	..... $U_{eff_R}=60\ \text{V}$	١+١	
	..... $R=\frac{U_{eff_R}}{I}$	٥	

أ. حسين ملاطو 0992492609

..... $R = \frac{60}{2}$	٣	
..... $R = 30\ \Omega$	١+١	
مجموع درجات الطلب الثالث	**٢٥**	
-4		
..... $Z = Z'$	٣	
..... $\sqrt{R^2 + X_c^2} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$	٥	
..... $X_L - X_C = +X_C$	٣	
..... $X_L = 2X_C$	٢	
..... $X_L = 2(40)$	٣	
..... $X_L = 80\ \Omega$	١+١	
أو		
..... $X_L - X_C = -X_C$	١	
مرفوض ..... $X_L = 0$	١	
..... $X_L = \omega L$	٥	
..... $L = \frac{80}{100\ \pi}$	٣	
..... $L = \frac{4}{5\ \pi}\ \mathrm{H}$	١+١	
مجموع درجات الطلب الرابع	**٣٠**	
مجموع درجات المسألة الثانية	**٩٥**	

أ. حسن ملاطو
0992492609

المسألة الثالثة: (٣٠ درجة) مغناطيسية

نضع في مستوي الزوال المغناطيسي الأرضي سلكين طويلين متوازيين بحيث يبعد منتصفاهما (c_1,c_2) عن بعضهما البعض مسافة $d=80\,\text{cm}$ ونضع إبرة بوصلة صغيرة في النقطة c منتصف المسافة (c_1,c_2)، نمرّر في السلك الأول تيار كهربائي شدّته $I_1=6\,\text{A}$ وفي السلك الثاني تيار كهربائي شدّته $I_2=2\,\text{A}$ وبجهة واحدة. **المطلوب:**

1- احسب شدّة الحقل المغناطيسي المتولد عن التيارين في النقطة c .

2- احسب الزاوية التي تنحرف فيها إبرة البوصلة عن منحاها الأصلي، بفرض أنّ قيمة المركّبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي $B_H=2\times10^{-5}\ \text{T}$.

3- حدّد النقطة الواقعة بين السلكين التي تنعدم فيها شدّة محصلة الحقلين.

-1		
$B=2\times10^{-7}\frac{I}{d}$	٥	
$B_1=2\times10^{-7}\frac{6}{0.4}$	٣	
$B_1=3\times10^{-6}\,(\text{T})$	١	
$B_2=2\times10^{-7}\frac{2}{0.4}$	٣	
$B_2=1\times10^{-6}\,(\text{T})$	١	
$B=B_1-B_2$	٢	
$B=3\times10^{-6}-1\times10^{-6}$	١	
$B=2\times10^{-6}\ \text{T}$	١+١	
مجموع درجات الطلب الأول	**١٨**	
-2		
قبل إمرار التيار: تستقر الإبرة وفق منحى المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي بعد إمرار التيار: تدور الإبرة المغناطيسية بزاوية θ وتستقر وفق منحى الحقل المحصّل.		
$\tan\theta=\frac{B}{B_H}$	٣	
$\tan\theta=\frac{2\times10^{-6}}{2\times10^{-5}}$	٢	
$\tan\theta=0.1<0.24$		
$\theta=0.1\ \text{rad}$	١	
مجموع درجات الطلب الثاني	**٦**	
-3		
$B_1=B_2$	٣	
$2\times10^{-7}\frac{6}{d_1}=2\times10^{-7}\frac{2}{d_2}$		
$d_1=3d_2$	١	
$d_1+d_2=0.8$ ولدينا	١	
$d_2=0.2\,\text{m}$	١	أو: $d_1=0.6\,\text{m}$
مجموع درجات الطلب الثالث	**٦**	
مجموع درجات المسألة الثالثة	**٣٠**	

أ. حسن ملاطو 0992492609

المسألة الرابعة: (٤٠ درجة)

يصدر مزمار ذو فم نهايته مفتوحة صوتاً بإمرار هواء بدرجة حرارة مناسبة، ينتشر فيه الصوت بسرعة $v = 340\,\text{m.s}^{-1}$ فيتكون داخله عقدتان للاهتزاز البُعد بينهما $50\ \text{cm}$. **المطلوب حساب:**

1- طول موجة الصوت البسيط الصادر عن المزمار.

2- طول المزمار.

3- تواتر الصوت البسيط الصادر عن المزمار.

4- طول مزمار آخر ذي فم نهايته مغلقة يحوي هواء في درجة الحرارة نفسها، يُعطي صوتاً أساسيّاً مواقتاً للصوت الصادر عن المزمار السابق.

أمواج

1- البعد بين عقدتين $\frac{\lambda}{2}$ $\frac{\lambda}{2} = 50\times10^{-2}$ $\lambda = 1\,\text{m}$	٥ ٣ ١+١	
مجموع درجات الطلب الأوّل	**١٠**	
2- $L = n\frac{\lambda}{2}$ $L = 2\times50\times10^{-2}$ $L = 1\,\text{m}$	٥ ٣ ١+١	
مجموع درجات الطلب الثاني	**١٠**	
3- $f = n\frac{v}{2L}$ $n = 2$ $f = 2\times\frac{340}{2\times1}$ $f = 340\,\text{Hz}$	٥ ٣ ١+١	
مجموع درجات الطلب الثالث	**١٠**	
4- $f = (2n-1)\frac{v}{4L'}$ $L' = (2n-1)\frac{v}{4f}$ $L' = (2(1)-1)\frac{340}{4\times170}$ $L' = 0.25\,\text{m}$	٥ ٣ ١+١	
مجموع درجات الطلب الرابع	**١٠**	
مجموع درجات المسألة الرّابعة	**٤٠**	

أ. حسن ملاطو 0992492609

- انتهى السُّـلّم -

ملحوظات عامة

١-تُعطى الدرجات المُخصصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل **فقط**.
٢-يُحاسب الطالب على الغلط مرة واحدة فقط ويُتابع له.
٣-**لا** يُعطى درجة التبديل العددي عند التعويض في علاقة غلط.
٤-**لا** يُحاسب الطالب على إغفال الإشارة الجبرية.
٥-الغلط في التحويل يخسر درجة الجواب.
٦-يخسر درجة واحدة فقط عند إغفال الشعاع أو عند إضافة شعاع.
٧-ينال الطالب الدرجة المُخصصة للدستور الفيزيائي ضمناً، إذا كان التبديل العددي صحيحاً.
٨-عند استخدام رقم غير وارد في المسائل يخسر درجة التعويض والجواب لمرة واحدة ويُتابع له.
٩-إذا أجاب الطالب على جميع الأسئلة الاختيارية يُشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابته، ويُكتب عليه زائد.
١٠- يُرجع إلى ممثّل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة، لم ترد في السلّم لكي يرسلها إلى التوجيه الأول في الوزارة ليتمّ دراستها وتوزيع الدرجات المخصصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.
١١- تُكتب الدرجات الجزئية لكلّ سؤال ضمن دائرة، ثمّ تُكتب درجة الحقل (رقماً وكتابة) ضمن مستطيل مُقابل بداية السؤال على هامش ورقة الإجابة في مكان مناسب، وبجانبها توقيع كلّ من المُصحح (القلم الأحمر)، والمدقّق (القلم الأسود).
١٢- تصويب الدرجات من قبل المُدقّق (بالقلم الأسود) رقماً وكتابة لكامل الدرجة ولمرة واحدة فقط، وفي حالة تصويبها مرة أخرى يتم من قبل المُراجع (بالقلم الأخضر).
١٣- المطابقة الدقيقة للدرجات المكتوبة على القسيمة والدرجات ضمن ورقة الإجابة.
١٤- توزيع الدرجات على الحقول:

- جواب السؤال أوّلاً تُوضع درجته في الحقل الأول.
- جواب السؤال ثانياً تُوضع درجته في الحقل الثاني.
- جواب السؤال ثالثاً تُوضع درجته في الحقل الثالث.
- حلّ السؤال رابعاً تُوضع درجته في الحقل الرابع.
- حلّ السؤال خامساً تُوضع درجته في الحقل الخامس.
- حلّ المسألة الأولى تُوضع درجته في الحقل السادس.
- حلّ المسألة الثانية تُوضع درجته في الحقل السابع.
- حلّ المسألة الثالثة تُوضع درجته في الحقل الثامن.
- حلّ المسألة الرابعة تُوضع درجته في الحقل التاسع.

- انتهت الملحوظات -

أ.حسين ملاطو 0992492609

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

نواس

1- نواس فتل طول سلكه ℓ ودوره الخاص T_0 ، نجعل طول سلك الفتل نصف ما كان عليه فيصبح دوره الجديد: فتل

T_0	d	$T_0\sqrt{2}$	c	$\frac{T_0}{\sqrt{2}}$	b	$\frac{T_0}{2}$	a

2- بفرض أنّ طاقم سفينة فضاء تسير بسرعة قريبة من سرعة انتشار الضوء في الخلاء يشاهدون تسجيلاً لمباراة كرة قدم مدّتها $t_0 = 2\ \text{h}$، ويتابعهم مراقب أرضي بتلسكوب دقيق جدّاً، فتكون مدّة المباراة t التي يقيسها هذا المراقب: نسبية

3h	d	2h	c	1h	b	$\frac{1}{2}$h	a

3- إطار مستطيل عدد لفاته N ومساحة سطحه s يمرّ فيه تيار كهربائي متواصل شدّته I فإن شعاع العزم المغناطيسي $\vec{M}$ يعطى بالعلاقة: فعل الحقل

$\vec{M} = N\, I\, \vec{s}$	d	$\vec{M} = N\, s\, \vec{n}$	c	$\vec{M} = N\, s\, \vec{I}$	b	$\vec{M} = \vec{N}\, s\, \vec{I}$	a

4- في تجربة السكتين التحريضية حيث الدارة مغلقة تكون القيمة المطلقة لشدة التيار الكهربائي المتحرّض: تحريض

$\frac{RLv}{B}$	d	BLv	c	$\frac{BLR}{v}$	b	$\frac{BLv}{R}$	a

أمواج

5- وتر مهتز طوله 2 m وكتلته 2 g نقسمه إلى قسمين متساويين فإن الكتلة الخطية μ لكل قسم مقدرة بـ kg.m^{-1} تساوي:

4×10^{-3}	d	10^{-3}	c	0.5×10^{-3}	b	2×10^{-3}	a

-1	b	١٠	$\frac{T_0}{\sqrt{2}}$ أو
-2	d	١٠	3h أو
-3	d	١٠	$\vec{M} = N\, I\, \vec{s}$ أو
-4	a	١٠	$\frac{BLv}{R}$ أو
-5	c	١٠	10^{-3} أو:
	مجموع درجات أولاً	٥٠	

السؤال الثاني: (٣٠ درجة)

أعطِ تفسيراً علميّاً لتكاثف خطوط الحقل المغناطيسي ضمن نواة حديديّة موضوعة بين فرعي مغناطيس نضوي، ثمّ اكتب علاقة عامل النفاذيّة المغناطيسيّة μ بوجود النواة الحديديّة، وحدّد العاملين اللذين يتعلّق بهما. مغناطيسية

- تتمغنط نواة الحديد ويتولد منها حقلاً مغناطيسياً اضافي $(\vec{B'})$ يُضاف إلى الحقل المغناطيسي الأصلي الممغنط $(\vec{B})$ فيتشكّل حقلاً مغناطيسياً كلياً $(\vec{B_t})$	٥ ٥ ٥	يقبل أي تعبير صحيح
- $\mu = \frac{B_t}{B}$	٥	
- العوامل: a) طبيعة المادة من حيث قابليتها للمغنطة. b) شدّة الحقل المغناطيسي الممغنط.	٥ ٥	
المجموع	٣٠	

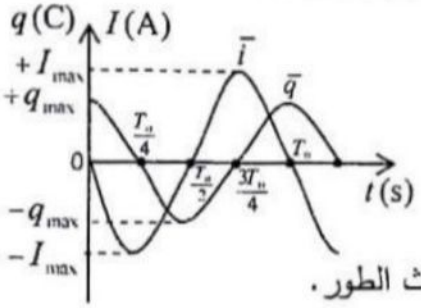
حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة لوزارة التربية

السؤال الثالث: (٣٠ درجة) نواس مرن

انطلاقاً من المعادلة التفاضلية $(\bar{x})''_t = -\frac{k}{m}\bar{x}$ للنواس المرن غير المتخامد: استنتج أنّ حركة هذا النواس هي حركة جيبية انسحابية.

$(\bar{x})''_t = -\frac{k}{m}\bar{x}$ (1)		
معادلة تفاضلية من المرتبة الثانية تقبل حلاً جيبياً من الشكل		
$\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	٥	
بالاشتقاق مرتين بالنسبة للزمن:		
$(\bar{x})'_t = -\omega_0 X_{max}\sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	٥	
$(\bar{x})''_t = -\omega_0^2 X_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	٥	
$(\bar{x})''_t = -\omega_0^2\bar{x}$ (2)	٥	
بالمقارنة بين (1) و (2) نجد:		
$\omega_0^2 = \frac{k}{m}$	٥	
$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} > 0$	٥	أو هذا محقق لأنّ k , m موجبان .
الحركة جيبية انسحابية		
المجموع	٣٠	

السؤال الرابع: (٣٠ درجة) دارات مهتزة



يبيّن الرسم البياني المجاور تغيّرات تابعي الشحنة وشدّة التيار بدلالة الزمن في دارة مهتزّة غير متخامدة، **المطلوب:**

a) اكتب التابع الزمني للشحنة اللّحظية بشكله المختزل.

b) استنتج التابع الزمني للشدّة اللّحظية وقارن بين تابع الشدّة وتابع الشحنة من حيث الطور.

c) ما قيمة الشدّة والشحنة في اللحظة $t = \frac{T_0}{2}$.

a) $\bar{q} = q_{max}\cos\omega_0 t$	١٠	
b) $\bar{i} = (q)'_t$	٣	
$\bar{i} = -q_{max}\omega_0\sin\omega_0 t$	١٠	أو $\bar{i} = \omega_0 q_{max}\cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$ أو $\bar{i} = I_{max}\cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$
تابع الشدّة على ترابع متقدم بالطور على تابع الشحنة	٣	
c) عندما $t = \frac{T_0}{2}$		
$i = 0$	٢	تُقبل الشدة معدومة
$q = -q_{max}$	٢	الشحنة عظمى (بالاتجاه السالب)
مجموع درجات السؤال الرابع	٣٠	

حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة لوزارة التربية

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

1- كيف نجعل مزماراً ذا فم متشابه الطرفين من الناحية الاهتزازية؟ استنتج العلاقة المحدّدة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره هذا المزمار بدلالة طوله. أمواج

2- اذكر أربعاً من خواص الفوتون. الكترونيات

1- نجعل نهايته مفتوحة.	٥	
..... $L = n\frac{\lambda}{2}$	٤	
..... $\lambda = \frac{v}{f}$	٣	أو $L = n\frac{v}{2f}$
..... $f = n\frac{v}{2L}$	٦	
..... $n = 1,23,....$	٢	أو عدد صحيح موجب أو رتبة الصوت
المجموع	٢٠	
2-		
١- جسيم يواكب موجة كهرطيسية (ذات تواتر f)	٥	أو يمتلك كمية حركة $p = \frac{h}{\lambda}$
٢- شحنته الكهربائية معدومة	٥	
٣- يتحرك بسرعة انتشار الضوء	٥	أو $p = mc$
٤- طاقته تساوي $E = hf$	٥	
المجموع	٢٠	

السؤال السادس - حلّ المسائل الآتية:

نواس ثقلي

المسألة الأولى: (٨٥ درجة)

يتألف نواس ثقلي مركّب من ساق شاقولية مهملة الكتلة، طولها $\ell = 1\text{m}$ ، تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطيّة $m_1 = 0.3\text{kg}$ وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 0.9\text{kg}$ ، ونجعلها تهتز حول محور أفقي مار من منتصفها. **المطلوب:**

1- احسب دور النواس في حالة السعات الزاويّة الصغيرة.

2- احسب طول النواس البسيط المواقت لهذا النواس.

3- نزيح الساق عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية $\theta_{max} = 60^\circ$ ونتركها دون سرعة ابتدائية:

a) استنتج بالرموز علاقة السرعة الزاوية لجملة النواس لحظة مرورها بشاقول محور التعليق، ثمّ احسب قيمتها عندئذٍ.

b) احسب السرعة الخطيّة للكتلة النقطية m_2 لحظة مرورها بالشاقول. $(g = 10\text{m.s}^{-2}, \pi^2 = 10)$

1-	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$	٨	تُعطى ضمناً عند التعويض الصحيح
	$m = m_1 + m_2$	٢	
	$m = 0.3 + 0.9$	٢	
	$m = 1.2\ \text{kg}$	١	
	$I_{\Delta/\omega} = I_{\Delta_1} + I_{\Delta_2}$ ..... جملة	٣	
	$I_{\Delta/\omega} = m_1\left(\frac{\ell}{2}\right)^2 + m_2\left(\frac{\ell}{2}\right)^2$	٢+٢	
	$I_{\Delta/\omega} = 0.3\left(\frac{1}{4}\right) + 0.9\left(\frac{1}{4}\right)$	٢	
	$I_{\Delta/\omega} = 0.3\ \text{kg.m}^2$	١	
	$d = \frac{-m_1 r_1 + m_2 r_2}{m_1 + m_2}$	٣	أو $d = \frac{\sum m_i \overline{r_i}}{\sum m_i}$
	$d = \frac{-0.3\times\frac{1}{2} + 0.9\times\frac{1}{2}}{1.2}$	٣	
	$d = \frac{1}{4}\ \text{m}$	١	
	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{0.3}{1.2\times 10\times\frac{1}{4}}}$	٣	
	$T_0 = 2\text{s}$	١+١	
مجموع درجات الطلب الأول		٣٥	
٢-	$T_{0\text{مركب}} = T_{0\text{بسيط}}$	٥	
	$2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2$	٥	
	بالتربيع $4\pi^2\frac{\ell}{g} = 4$		
	$40\times\frac{\ell}{10} = 4$	٣	
	$\ell = 1\ \text{m}$	١+١	
مجموع درجات الطلب الثاني		١٥	

٣- a) بتطبيق نظريّة الطّاقة الحركيّة بين وضعين:		
الأوّل: $\theta_1 = \theta_{max} = 60^\circ$	١	
الثّاني: $\theta_2 = 0$	١	يُقبل تحديد الوضعين الصّحيحين على الرّسم
$\overline{\Delta E_k}_{1\to2} = \sum \overline{W}_{F(1\to2)}$		
$E_{k_2} - E_{k_1} = \overline{W}_{\vec{w}} + \overline{W}_{\vec{R}}$	٥	
$E_{k_1} = 0$ دون سرعة ابتدائيّة	١	تُعطى أينما وردت.
$\overline{W}_{\vec{R}} = 0$ لأنّ نقطة تأثير القوة ($\vec{R}$)لا تنتقل.....	١	
$\frac{1}{2} I_\Delta \omega^2 = m\,g\,h$	٣+٣	
$h = d\,(1-\cos\theta_{max})$	٣	تُعطى ضمناً.
$\omega = \sqrt{\frac{2mgd\ 1-\cos\theta_{max}}{I_\Delta}}$	٥	يُقبل الاستنتاج في الحالة العامّة.
$\omega = \sqrt{\frac{2\times1.2\times10\times\frac{1}{4}\ 1-\frac{1}{2}}{0.3}}$	٣	يخسر ٣ درجات + درجة الجواب عند الغلط في حساب h
$\omega = \pi$ rad.s^{-1}	١+١	تُقبل $\omega = \sqrt{10}$ rad.s^{-1}
b) $v = \omega.r$	٣	
$v = \pi \times \frac{1}{2}$	٢	يُقبل أيّ رمز منسجم مع التعويض الصحيح. أو $v = \omega.\frac{\ell}{2}$
$v = \frac{\pi}{2}$ m.s^{-1}	١+١	
مجموع درجات الطلب الثالث	٣٥	
مجموع درجات المسألة الأولى	٨٥	

المسألة الثانية: (٨٥ درجة)

يبلغ عدد لفّات أوّليّة محوّلة كهربائية $N_p = 150$ لفّة، وعدد لفّات ثانويّتها $N_s = 450$ لفّة، والتوتّر اللّحظي بين طرفي الثانويّة يُعطى بالعلاقة: $\overline{u_s} = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V)، **المطلوب:**

محولة

1- احسب نسبة التحويل، ثمّ بيّن إن كانت المحوّلة رافعة للتوتّر أم خافضة له.

2- احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي كلٍّ من الدارة الثانوية والأوّلية.

3- نصل طرفي الدارة الثانوية بمقاومة صرف $R = 40\ \Omega$، احسب قيمة الشدّة المنتجة للتيار المارّ في الدارة الثانوية.

4- نصل على التفرّع مع المقاومة السابقة وشيعة مهملة المقاومة فيمرّ في فرع الوشيعة تيار شدّته المنتجة $I_{eff} = 4A$:

a) احسب ردّيّة الوشيعة، ثمّ اكتب التابع الزمني لشدّة التيار المارّ في الوشيعة.

b) احسب قيمة الشدّة المنتجة الكليّة في الدارة الثانوية باستخدام إنشاء فرينل.

c) احسب قيمة الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في جملة الفرعين وعامل استطاعة الدارة.

-1	..... $\mu = \frac{N_s}{N_p}$	٥	
	..... $\mu = \frac{450}{150}$	٣	
	..... $\mu = 3$	١	
	..... المحوّلة رافعة للتوتّر $(\mu > 1)$	١	
	مجموع درجات الطلب الأول	١٠	
-2	..... $U_{eff_s} = \frac{U_{max_s}}{\sqrt{2}}$	٥	
	..... $U_{eff_s} = \frac{120\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$	٣	
	..... $U_{eff_s} = 120\,V$	١+١	
	..... $\mu = \frac{U_{eff_s}}{U_{eff_p}}$	٥	
	..... $3 = \frac{120}{U_{eff_p}}$	٣	
	..... $U_{eff_p} = 40\,V$	١+١	
	مجموع درجات الطلب الثاني	٢٠	
-3	..... $I_{eff_R} = \frac{U_{eff_s}}{R}$	٥	
	..... $I_{eff_R} = \frac{120}{40}$	٣	
	..... $I_{eff_R} = 3\ A$	١+١	
	مجموع درجات الطلب الثالث	١٠	

(a -4

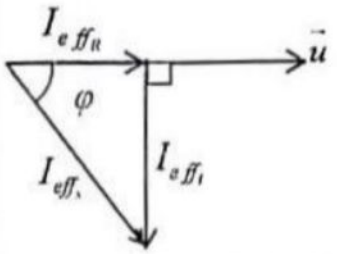
٥	$X_{L} = \frac{U_{eff_{s}}}{I_{eff_{1}}}$ .....
٣	$X_{L} = \frac{120}{4}$ .....
١+١	$X_{L} = 30\ \Omega$ .....
	$i_{L} = I_{max_{L}} \cos(\omega t + \bar{\varphi}_{L})$
٥	$i_{L} = 4\sqrt{2} \cos(100\ \pi t - \frac{\pi}{2})$ .....

يقبل:

٢	$I_{max_{(L)}} = I_{eff_{(L)}} \sqrt{2}$
٢	$\varphi_{(L)} = -\frac{\pi}{2}$ rad
١	$i_{L} = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$

١٥	

(b



للرسم المتكامل

٤	
	$\overrightarrow{I_{eff_S}} = \overrightarrow{I_{eff_R}} + \overrightarrow{I_{eff_L}}$
٥	$I^2_{eff_S} = I^2_{eff_R} + I^2_{eff_L}$ .....
٣	$I^2_{eff_S} = 9 + 16 = 25$ .....
١+١	$I_{eff_S} = 5$ A .....

١٤	

(c

	$P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_L}$
٢+٢	$P_{avg} = U_{eff_S} I_{eff_R} \cos(0) + U_{eff_S} I_{eff_L} \cos(-\frac{\pi}{2})$ .....
٢	$P_{avg} = 120 \times 3 + 0$
١+١	.....
	$P_{avg} = 360$ watt .....
٤	$\cos\varphi = \frac{P_{avg}}{U_{eff_S} I_{eff_S}}$
٢	$\cos\varphi = \frac{360}{120 \times 5}$
٢	$\cos\varphi = \frac{3}{5}$

تقبل

	$P_{avg} = R\, I^2_{eff_R}$
	$= 40 \times 9$
	$= 360$ watt
	أو $\cos\varphi = 0.6$

٤	أو $\cos\varphi = \frac{I_{eff_R}}{I_{eff_S}}$
٤	$= \frac{3}{5}$
٤	$P_{avg} = U_{eff_S} I_{eff_S} \cos(\varphi)$
٢	$P_{avg} = 120 \times 5 \times \frac{3}{5}$
١+١	$= 360$ watt

١٦	
٣٥	مجموع درجات الطلب الرابع
٨٥	**مجموع درجات المسألة الثانية**

المسألة الثالثة: (٤٠ درجة)

دولاب بارلو قطره $20\,cm$ ، يُمرّر فيه تيار كهربائي متواصل شدّته $I = 4\,A$ ، ويخضع نصف القرص السفلي لحقل مغناطيسي أفقي منتظم عمودي على مستوي الدولاب الشاقولي شدّته B فيتأثّر الدولاب بقوة كهرطيسية شدّتها $F = 4\times10^{-2}\,N$ **المطلوب:**

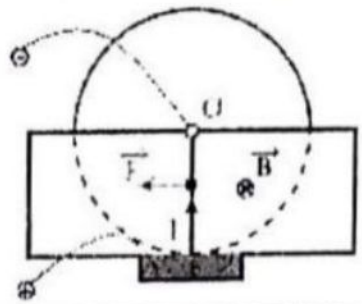
فعل الحقل

1- بيّن بالرسم جهة كلٍّ من $I\vec{r}, \vec{B}, \vec{F}$.

2- احسب شدّة الحقل المغناطيسي المؤثّر.

3- احسب عزم القوّة الكهرطيسية المؤثّرة في الدولاب.

4- احسب قيمة الكتلة الواجب تعليقها على طرف نصف القطر الأفقي للدولاب لمنعه عن الدوران.

-1 	٥	
مجموع درجات الطلب الأول	٥	
-2		
..... $F = I\,r\,B\,(\sin\theta)$	٥	
..... $4\times10^{-2} = 4\times10^{-1}.B$	٣	
..... $B = 10^{-1}\ T$	١+١	
مجموع درجات الطلب الثاني	١٠	
-3		
..... $\Gamma = \frac{r}{2}.F$	٥	
..... $\Gamma = \frac{10^{-1}}{2}\times4\times10^{-2}$	٣	
..... $\Gamma = 2\times10^{-3}\ m.N$	١+١	
مجموع درجات الطلب الثالث	١٠	
-4		
$\sum\overline{\Gamma} = 0$	٢	
..... $\left(\overline{\Gamma}_w + \overline{\Gamma}_R\right) + \overline{\Gamma}_{w_1} + \overline{\Gamma}_F = 0$	٣	
..... $0+0+-rW_1 + \overline{\Gamma}_F = 0$	٣	
..... $r\,m'g = \Gamma_F$	٢	
$m' = \frac{\Gamma_F}{r\,g}$		
..... $m' = \frac{2\times10^{-3}}{10^{-1}\times10}$	٣	
..... $m' = 2\times10^{-3}\ kg$	١+١	
مجموع درجات الطلب الرابع	١٥	
مجموع درجات المسألة الثالثة	٤٠	

المسألة الرابعة: (٣٠ درجة) ميكانيك سوائل (موائع)

لملء خزان حجمه $V = 800\ \text{L}$ بالماء استُعمل خرطوم مساحة مقطعه $s = 5\text{cm}^2$ فاستغرقت العملية $\Delta t = 400\text{s}$

المطلوب:

1- احسب معدّل التدفّق الحجمي Q'.

2- احسب سرعة تدفّق الماء من فتحة الخرطوم.

3- احسب سرعة تدفّق الماء من فتحة الخرطوم إذا أصبحت مساحة مقطعه $s_2 = \frac{1}{2}s_1$.

-1	..... $Q' = \frac{V}{\Delta t}$	٥	
	..... $Q' = \frac{800\times10^{-3}}{400}$	٣	
	..... $Q' = 2\times10^{-3}\ \text{m}^3.\text{s}^{-1}$	١+١	
	مجموع درجات الطلب الأوّل	١٠	
-2	..... $Q' = s.v$	٥	
	..... $2\times10^{-3} = 5\times10^{-4}.v$	٣	
	..... $v = 4\ \text{m.s}^{-1}$	١+١	
	مجموع درجات الطلب الثاني	١٠	
-3	$v_1.s_1 = s_2.v_2$	٣	
	..... $v_1.s_1 = v_2\ \frac{1}{2}s_1$	٢	
	..... $v_2 = 2v_1$		
	..... $v_2 = 2\times4$	٣	
	..... $v_2 = 8\ \text{m.s}^{-1}$	١+١	
	مجموع درجات الطلب الثالث	١٠	
	مجموع درجات المسألة الرّابعة	٣٠	

- انتهى السُلّم -

ملحوظات عامة

١- تُعطى الدرجات المُخصصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل **فقط**.
٢- يُحاسب الطالب على الغلط مرة واحدة فقط ويُتابع له.
٣- **لا** يُعطى درجة التبديل العددي عند التعويض في علاقة غلط.
٤- **لا** يُحاسب الطالب على إغفال الإشارة الجبرية.
٥- الغلط في التحويل يخسر درجة الجواب.
٦- يخسر درجة واحدة فقط عند إغفال الشعاع أو عند إضافة شعاع.
٧- ينال الطالب الدرجة المُخصصة للدستور الفيزيائي ضمناً، إذا كان التبديل العددي صحيحاً.
٨- عند استخدام رقم غير وارد في المسائل يخسر درجة التعويض والجواب لمرة واحدة ويُتابع له.
٩- إذا أجاب الطالب على جميع الأسئلة الاختيارية يُشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابته، ويُكتب عليه زائد.
١٠- يُرجع إلى ممثل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة، لم ترد في السلّم لكي يرسلها إلى التوجيه الأول في الوزارة ليتمّ دراستها وتوزيع الدرجات المخصصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.
١١- **تُكتب الدرجات الجزئية لكلّ سؤال ضمن دائرة، ثمّ تُكتب درجة الحقل (رقماً وكتابة) ضمن مستطيل مُقابل بداية السؤال على هامش ورقة الإجابة في مكان مناسب، وبجانبها توقيع كلّ من المُصحح (القلم الأحمر)، والمدقّق (القلم الأسود).**
١٢- تصويب الدرجات من قبل المُدقّق (بالقلم الأسود) رقماً وكتابة لكامل الدرجة ولمرة واحدة فقط، وفي حالة تصويبها مرة أخرى يتم من قبل المُراجع (بالقلم الأخضر).
١- **المطابقة الدقيقة للدرجات المكتوبة على القسيمة والدرجات ضمن ورقة الإجابة.**

١٤- **توزيع الدرجات على الحقول:**

- جواب السؤال أولاً تُوضع درجته في الحقل الأول.
- جواب السؤال ثانياً تُوضع درجته في الحقل الثاني.
- جواب السؤال ثالثاً تُوضع درجته في الحقل الثالث.
- حلّ السؤال رابعاً تُوضع درجته في الحقل الرابع.
- حلّ السؤال خامساً تُوضع درجته في الحقل الخامس.
- حلّ المسألة الأولى تُوضع درجته في الحقل السادس.
- حلّ المسألة الثانية تُوضع درجته في الحقل السابع.
- حلّ المسألة الثالثة تُوضع درجته في الحقل الثامن.
- حلّ المسألة الرابعة تُوضع درجته في الحقل التاسع.

- انتهت التعليمات

مع توضيح لأي سؤال تابع كل درس 😉

مسلم درجات مادة: الفيزياء (نظام حديث) الدرجة: اربعمئة

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

1- يتحرك نواس فتل غير متخامد بحركة جيبية دورانية سعتها الزاوية $\theta_{max} = \pi$ rad، فإذا كان دوره الخاص $T_0 = 2s$ تكون القيمة المطلقة لسرعته الزاوية العظمى لحظة المرور بموضع التوازن مقدرة بـ $rad.s^{-1}$ مساوية: نواس فتل

π^2	d	π	C	$\frac{\pi}{2}$	b	0	A

2- يتحرك جسم بسرعة v بالنسبة لمراقب خارجي، ويطلق شعاعاً ضوئياً بعكس جهة حركته، فتكون سرعة الشعاع الضوئي بالنسبة للمراقب الخارجي وفق الميكانيك النسبي مساوية: نسبية

$c - v$	d	$c + v$	C	v	b	c	A

3- تعطى شدة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي B_H بالعلاقة: مغناطيسية

$B_H = B_r \sin i$	d	$B_H = B \cos i$	C	$B_H = B \sin i$	b	$B_H = B_r \cos i$	A

4- يبلغ عدد لفات الوشيعة الثانوية في محولة $N_2 = 600$ لفة، ونسبة تحويلها $\mu = 3$ فيكون عدد اللفات في الوشيعة الأولية لهذه المحولة N_1 مساوياً: محولة

200 لفة	d	300 لفة	C	600 لفة	b	1800 لفة	A

5- يسمع مزمار منشابه الطرفين صوتاً أساسياً تواتره 170Hz، فإن تواتر الصوت الذي يليه مباشرة: أمواج

85Hz	d	680Hz	C	520Hz	b	340Hz	A

1	D	١٠	أو: π^2
2	A	١٠	أو: c
3	C	١٠	أو: $B_H = B \cos i$
4	D	١٠	أو: 200 لفة
5	A	١٠	أو: 340Hz
	مجموع درجات السؤال الأول	٥٠	

أ.حسن ملاط 0992492609

السؤال الثاني: (٣٥ درجة) نواس ثقلي

لعلّق جسماً صلباً كتلته m مركز عطالته C إلى محور دوران أفقي Δ مار من النقطة O من الجسم حيث البُعد $OC = d$ نزيح الجسم عن موضع توازنه الشاقولي بزاوية θ ونتركه دون سرعة ابتدائية ليهتز في مستوٍ شاقولي مكوناً نواس ثقلي مركب. **المطلوب:** انطلاقاً من العلاقة $(\ddot{\theta})_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\sin\theta$ برهن أن حركة النواس الثقلي المركب هي حركة جيبية دورانية من أجل السعات الزاوية الصغيرة $(\theta \leq 0.24\,rad)$، ثم استنتج العلاقة العامة لدور الخاص للنواس الثقلي المركب في هذه الحالة.

$(\ddot{\theta})_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\sin\theta$		
$\theta \leq 0.24\,rad \Rightarrow \sin\theta \square \theta$	٢	
$(\ddot{\theta})_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\theta$ ..... (1)	١	
معادلة تفاضلية من المرتبة الثانية قبل حلاً جيباً من الشكل:	١	
$\theta = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$	٥	
التابع تشتق مرتين بالنسبة للزمن:		
$(\ddot{\theta})_t = -\omega_0^2\theta$ ..... (2)	٤	
بالمطابقة بين (1) و (2) نجد:		
$\omega_0^2 = \frac{mgd}{I_\Delta}$	٣	
$\omega_0 = \sqrt{\frac{mgd}{I_\Delta}}$	٣	
m ، g ، d ، I مقدار موجبة (الحركة جيبية دورانية)	٣	
$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$	٥	
$\sqrt{\frac{mgd}{I_\Delta}} = \frac{2\pi}{T_0}$		
$T_0 = 2\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$	٧	
مجموع درجات السؤال الثاني	٣٥	

السؤال الثالث: (٢٥ درجة) تحريض

تحوي دارة على التسلسل محرك كهربائي صغير، ومصباح كهربائي، ومولّد تيار متواصل، وقاطعة، نغلق القاطعة ونمنع المحرك من الدوران فيتوهج المصباح. **المطلوب:** ماذا تلاحظ عند السماح للمحرك بالدوران؟ فسّر ذلك.

يقل توهج المصباح	١٠	
تتولد قوة محركة كهربائية متحاثة	١٠	
عكسية	٣	لأن: مصدرها القوة المحركة الكهربائية للمولد
تزداد قيمتها بازدياد سرعة الدوران	٢	تتوقف قيمتها على سرعة الدوران
مجموع درجات السؤال الثالث	٢٥	

أ. حسن ملاطو 0992492609

السؤال الرابع: (٣٠ درجة) **دارات مهتزة**

تتألف دارة مهتزة من مكثفة مشحونة سعتها C شحنتها العظمى q_{max} موصولة على التسلسل مع وشيعة ذاتيتها L، مقاومتها الأوميّة مهملة. **المطلوب:** استنتج علاقة الطاقة الكلّية في هذه الدارة بدلالة q_{max}.

$E_C = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$	٥	
$E_C = \frac{1}{2}\frac{q_{max}^2}{C}\cos^2 \omega t$	٣	
$E_L = \frac{1}{2}Li^2$	٥	
$E_L = \frac{1}{2}L\omega_0^2 q_{max}^2 \sin^2 \omega t$	٣	
$\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$	٣	
$E_L = \frac{1}{2}\frac{q_{max}^2}{C}\sin^2 \omega t$	٣	
$E = E_C + E_L$	٢	
$E = \frac{1}{2}\frac{q_{max}^2}{C}$	٧	
مجموع درجات السؤال الرابع	٣٠	

حسن ملاطو 0992492609

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

1- وتر مشدود بين النقطتين ثابتتين تولدان عندي إهتزاز في جملة أمواج مستقرة عرضية متكونة في هذا الوتر. **المطلوب:**

a) اكتب علاقة طول الوتر L بدلالة طول الموجة المتكونة فيه λ.

b) ما العوامل المؤثرة في سرعة انتشار الاهتزاز العرضي في الوتر، ثم اكتب العلاقة التي تربط بين تلك العوامل وسرعة الانتشار.

(1)

a) $L = n\frac{\lambda}{2}$	٧	بخمس درجاتٍ إذا كتب $L = \frac{\lambda}{2}$
b) F_T قوة الشد (المطبقة على الوتر)	٣	
μ الكتلة المعطلة (الوتر)	٣	تقبل L, m
$v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$	٧	$v = \sqrt{\frac{F_T L}{m}}$
المجموع	٢٠	

2- تتولد الأشعة المهبطية عند تطبيق توتر كبير نسبياً بين قطبي أنبوب توليدها، ومن أجل فراغ في الأنبوب يتراوح الضغط فيه ($0.001 - 0.01$ mmHg). **المطلوب:** **a)** ما طبيعة الأشعة المهبطية؟

b) ما شكل حزمة الأشعة المهبطية إذا كان المهبط مستوياً؟ **c)** اكتب خاصيتين من خواص الأشعة المهبطية.

(2)

a) إلكترونات (سالبة الشحنة سرعتها بعض كم/ثا)	٥	لكل أي خاصيتين صحيحتين
b) متوازية	٥	
c) - ضعيفة النفوذ	٥	
- تتأثر بالحقل الكهربائي	٥	
المجموع	٢٠	
مجموع درجات السؤال الخامس	٢٠	

أمواج
الكترونيات
أ. حسن ملاطو
0992492609

السؤال السادس: حل المسائل الأربع الآتية:

نواس مرن

المسألة الأولى: (٨٠ درجة)

تهتز كرة معدنية كتلتها m بمرونة نابض شاقولي مهمل الكتلة، حلقاته متباعدة، ثابت صلابته $k = 100\text{N.m}^{-1}$، بحركة توافقية بسيطة دورها الخاص $T_0 = \frac{\pi}{5}\text{s}$، وبسعة اهتزاز $X_{max} = 12\text{cm}$، باعتبار مبدأ الزمن $t = 0$ لحظة مرور الكرة في موضع مطاله $\frac{X_m}{2}$ وهي تتحرك بالاتجاه السالب. المطلوب: 1- استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام.

2- عيّن لحظة المرور الأول للكرة في موضع التوازن، ثم احسب سرعتها عندئذٍ.

3- احسب كتلة الكرة m. 4- احسب شدة قوة الإرجاع في نقطة مطالها $x = 4\text{cm}$.

5- احسب الاستطالة السكونية للنابض. 6- احسب الطاقة الميكانيكية (الكلية) لهذا النواس. ($g = 10\ \text{m.s}^{-2}$، $\pi^2 = 10$)

1- $\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$	٥	
$X_{max} = 0.12\text{m}$		
$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$	٢	
$\omega_0 = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{5}}$	٢	
$\omega_0 = 10\ (\text{rad.s}^{-1})$	١	
$\frac{X_m}{2} = X_{max}\cos\varphi$	٢	
$\cos\varphi = \frac{1}{2}$	١	
$\varphi = -\frac{\pi}{3}\text{rad} \Rightarrow v = -\omega_0 X_{max}\sin(-\frac{\pi}{3}) > 0$	١+١	نقبل φ التي تجعل v سالبة ونقبل $\frac{5\pi}{3}$
$\varphi = +\frac{\pi}{3}\text{rad} \Rightarrow v = -\omega_0 X_{max}\sin(\frac{\pi}{3}) < 0$	١+١	نقبل $\varphi = \frac{\pi}{3}$ التي توافق شروط المسألة
$\bar{x} = 0.12\cos(10t + \frac{\pi}{3})$	٥	
	٢٥	
2- $x = 0$		
$0 = 0.12\cos(10t + \frac{\pi}{3})$	٢	
$\cos(10t + \frac{\pi}{3}) = 0$		
$10t + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} + (\pi k)$	٢	
$t = \frac{\pi}{60}\text{s}$	١+١	
$\bar{v} = -\omega_0 X_{max}\sin(\omega t + \varphi)$	٢	
$\bar{v} = -10(0.12)\sin(10\cdot\frac{\pi}{60} + \frac{\pi}{3})$	٢	يحسم درجة الجواب إذا لم يذكر الإشارة السالبة
$\bar{v} = -1.2\text{m.s}^{-1}$	١+١	
	١٥	

أ. حسين ملاطو
0992492609

	٠	-3 $\omega_1^2 = \frac{k}{m}$ .....
	٣	$(10)^2 = \frac{100}{m}$ .....
	١+١	$m = 1kg$ .....
	١٠	
	٠	-4 $F = -kx$ .....
	٣	$F = -100 \times 4 \times 10^{-2}$ .....
		$F = -4N$ .....
	١+١	$F = 4N$ .....
	١٠	
	٠	-5 $mg = kx_2$ .....
	٣	$1 \times 10 = 100 x_2$ .....
	١+١	$x_2 = 0.1m$ .....
	١٠	
	٠	-6 $E = \frac{1}{2} kX_{max}^2$ .....
	٣	$E = \frac{1}{2} \times 100 \times (0.12)^2$ .....
	١+١	$E = 0.72J$ .....
	١٠	
	٨٠	مجموع درجات المسألة الأولى

أ. حسين ملاطو
0992492609

المسألة الثانية (٩٠ درجة)

تيار متناوب

تُطبق بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توتراً متناوباً قيمته المنتجة $U_{eff} = 150V$، وتواتره $f = 50Hz$.

A- نصل طرفي المأخذ بدارة تتألف على التسلسل مقاومة صرفة $R = 30\Omega$، ووشيعة مقاومتها الأومية مهملة وذاتيتها $L = \frac{2}{5\pi}H$. المطلوب حساب: 1- رتبة الوشيعة X_L، والممانعة الكلية للدارة Z.

2- قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في هذه الدارة I_{eff}. 3- التوتر المتناوب بين طرفي الوشيعة U_{eff_L}.

B- نضيف إلى الدارة السابقة على التسلسل مكثفة مناسبة سعتها C تجعل الشدة على توافق في الطور مع التوتر المطبق.

المطلوب حساب: 1- قيمة الشدة المنتجة للتيار في هذه الحالة. 2- الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة.

3- قيمة سعة المكثفة المضافة C.

A-1		
	٥	..... $\omega = 2\pi f$
	٣	..... $\omega = 2\pi(50)$
	٢	..... $\omega = 100\pi\ (rad.s^{-1})$
		رتبة الوشيعة
	٥	..... $X_L = L\omega$
	٣	..... $X_L = \frac{2}{5\pi} \times 100\pi$
	١٠	..... $X_L = 40\Omega$
	٥	..... $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$
	٣	..... $Z = \sqrt{(30)^2 + (40)^2}$
	١٠	..... $Z = 50\ \Omega$
	٣٠	
2-		
	٥	..... $I_{eff} = \frac{U_{eff_G}}{Z}$
	٣	..... $= \frac{150}{50}$
	١٠	..... $I_{eff} = 3A$
	١٠	
3-		
	٥	..... $U_{eff_L} = X_L I_{eff}$
	٣	..... $U_{eff_L} = 40 \cdot 3$
	١٠	..... $U_{eff_L} = 120V$
	١٠	

أ. حسين ملاطو
0992492609

(B) (1) حلقة تحارب كهربائي	٣	لعطى ضمناً في حالة التعويض المسموح
$Z = R$	٥	
$I'_{eff} = \frac{U_{eff}}{R}$	٥	
$I'_{eff} = \frac{150}{30}$	٣	
$I'_{eff} = 5A$	١+١	
	١٨	
(2) $P_{av} = U_{eff} I'_{eff} \cos\varphi$	٥	
$\cos\varphi = 1$	٢	
$P_{av} = 150 \times 5 \times 1$	٣	
$P_{av} = 750\ W$	١+١	
	١٢	
(3) $X_L = X_C$	٣	
$40 = \frac{1}{100\pi C}$	٣	
$C = \frac{1}{4000\pi} F$	١+١	
مجموع درجات المسألة الثانية	١٠	
	٩٠	

أ. حسين ملاطو
0992492609

المسألة الثالثة: (٣٠ درجة) ميكانيك سوائل (موائع)

تقوم مضخة برفع الماء من خزان أرضي عبر أنبوب مساحة مقطعه $s_1 = 10\text{cm}^2$ إلى خزان يقع على سطح بناء، فإذا علمت أنّ مساحة مقطع الأنبوب الذي يغمس في الخزان العلوي $s_2 = 5\text{cm}^2$، وأنّ التدفق الحجمي للماء $Q' = 0.005\text{m}^3\text{s}^{-1}$ والارتفاع بين الفتحتين $h = 10\text{m}$، المطلوب حساب:

1- سرعة الماء v_1 عند دخوله من الفتحة s_1 وسرعته v_2 عند خروجه من الفتحة s_2.

2- قيمة ضغط الماء عند دخوله فتحة الأنبوب s_1 إذا علمت أنّ قيمة الضغط عند الفتحة s_2 تساوي $P_2 = 1\times10^5\text{Pa}$.

$(\rho_{ماء} = 1000\text{kg.m}^{-3}, g = 10\text{m.s}^{-2})$

1-		
	*	$v_1 = \frac{Q'}{s_1}$
	٣	$v_1 = \frac{0.005}{10\times10^{-4}}$
	١+١	$v_1 = 5\text{ms}^{-1}$
	*	$v_2 = \frac{Q'}{s_2}$
	٣	$v_2 = \frac{0.005}{5\times10^{-4}}$
	١+١	$v_2 = 10\text{ms}^{-1}$
	١٠	
2-		
	*	$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g z_2$
		$P_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2) + \rho g h$
	٣	$P_1 = 10^5 + \frac{1}{2}(1000)(100-25) + 1000\times10\times10$
		$P_1 = 10^5 + 0.375\times10^5 - 10^5$
	١+١	$P_1 = 2.375\times10^5\text{ Pa}$
	١٠	
	٣٠	مجموع درجات المسألة الثالثة

أ/ حسن ملاط 0992492609

المسألة الرابعة: (١٠ درجة) فعل الحقل

في تجربة السكتين الكهرطيسية تستند ساق نحاسية إلى سكتين أفقيتين، حيث يؤثر على طول $L = 4\,cm$ من الجزء المتوسط منها حقل مغناطيسي منتظم شاقولي شدته $B = 0.02\,T$. المطلوب: 1- احسب شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق عندما يمر فيها تيار كهربائي متواصل شدته $I = 10\,A$. 2- احسب قيمة العمل الذي تنجزه القوة الكهرطيسية السابقة عندما تنتقل الساق مسافة $\Delta x = 8\,cm$. 3- تميل السكتين قليلاً عن الأفق بزاوية مقدارها $\alpha' = 0.1\,rad$ احسب شدة التيار الكهربائي الواجب إمراره في الدارة لتبقى الساق ساكنة (بإهمال قوى الاحتكاك) علماً أن كتلتها $m = 32\,g$.

$(g = 10\,m.s^{-2})$

		1-
	٠	..... $F = I\,L\,B\,(\sin\theta)$
	٢	..... $F = 10\times4\times10^{-2}\times2\times10^{-2}\times1$
	١+١	..... $F = 8\times10^{-3}\,N$
	١٠	
		2-
	٠	..... $W = F\Delta x$
	٢	..... $W = 8\times10^{-3}\times8\times10^{-2}$
	١+١	..... $W = 64\times10^{-5}\,J$
	١٠	
		3-
		$\overrightarrow{\Sigma F} = \vec{0}$
	٠	..... $\vec{F} + \vec{W} + \vec{R} = \vec{0}$
		بالإسقاط على محور منطبق على السكتين
	٠	..... $-W\sin\alpha' + F\cos\alpha' = 0$
	٢	..... $F = W\tan\alpha'$
	٢	$I\,L\,B = m\,g\tan\alpha'$
	٢	..... $I = \dfrac{32\times10^{-3}\times10\times10^{-1}}{4\times10^{-2}\times2\times10^{-3}}$
بقبل $\sin\alpha' = \alpha'$ $\cos\alpha' = 1$	١+١	..... $I = 40\,A$
	١٠	
	٤٠	مجموع درجات المسألة الرابعة
	٢٤٠	مجموع درجات السؤال السادس

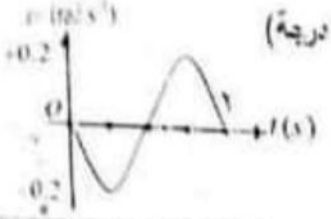
- انتهى السلم -

أ. حسن ملاطو 0992492609

مع توضيح لأي سؤال تابع كل درس 😉

أجب عن الأسئلة الآتية:

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



1- إن التابع الزمني للسرعة الزاوية لنواس الفتل غير المتخامد الذي يُمثله الشكل المجاور هو: نواس فتل

a	$\bar{\omega} = -0.2\sin 2t$	b	$\bar{\omega} = -0.4\sin 2t$	C	$\bar{\omega} = -0.2\sin \pi t$	d	$\bar{\omega} = -0.4\sin \pi t$

2- مركبة فضائية طولها L_0 بالنسبة لمراقب داخل المركبة الفضائية، وعندما تتحرك هذه المركبة بسرعة ثابتة قريبة من سرعة الضوء بالنسبة لمراقب أرضي فإنّ طول المركبة L الذي يقيسه المراقب الأرضي وفقاً للميكانيك النسبي يصبح :

نسبية

a	$L > L_0$	b	$L < L_0$	C	$L = L_0$	d	$L = 2L_0$

3- نمرّر تياراً كهربائياً متواصلاً في سلك مستقيم فيتولّد حقل مغناطيسي شدّته B في نقطة تبعد d عن محور السلك، وفي نقطة ثانية تبعد $3d$ عن محور السلك وبعد أن نجعل شدّة التيار نصف ما كانت عليه تصبح شدّة الحقل المغناطيسي مساوية: مغناطيسية

a	$\frac{B}{2}$	b	$\frac{B}{3}$	C	$\frac{B}{6}$	d	B

4- تتألف دارة مهتزة غير متخامدة من مكثفة مشحونة سعتها C ، ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L فيكون الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة فيها T_0 ، نستبدل بالمكثفة مكثفة أخرى سعتها C' ليصبح الدور الخاص $T'_0 = T_0\sqrt{2}$ فتكون سعة المكثفة C' مساوية: دارات مهتزة

a	$C' = 2C$	b	$C' = C$	C	$C' = \frac{C}{2}$	d	$C' = \frac{C}{4}$

5- محولة كهربائية نسبة تحويلها $\mu = 4$ ، فإذا كانت قيمة الشدة المنتجة في أولّيتها $I_{eff_1} = 20A$ فإن الشدة المنتجة في ثانويتها I_{eff_2} تساوي: محولة

a	$0.5A$	b	$2A$	C	$80A$	d	$5A$

(١)	$\bar{\omega} = -0.2\sin \pi t$	أو (c)	١٠
(٢)	$L < L_0$	أو (b)	١٠
(٣)	$\frac{B}{6}$	أو (a)	١٠
(٤)	$C' = 2C$	أو (a)	١٠
(٥)	$5A$	أو (d)	١٠
مجموع درجات السؤال الأول			٥٠

لا تقبل الإجابات المتناقضة
تقبل $L = L_0$ أو (c)

أحمد ملاطو 0992492609

السؤال الثاني: (٢٠ درجة) ميكانيك السوائل (الموائع)

يحتوي خزان على سائل كثافته الحجمية ρ، مساحة سطح مقطعه A كبيرة بالنسبة إلى فتحة جانبية صغيرة مساحة مقطعها a، تقع قرب قعره وعلى عمق h من السطح الحر للسائل. **المطلوب:**

استنتج عبارة سرعة خروج السائل من الفتحة الجانبية للخزان انطلاقاً من معادلة برنولي.

$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g z_1 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g z_2$	٦	أو $p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g z = const$
$p_1 = p_2 = P_0$	٢	
$\frac{1}{2}v_1^2 + g z_1 = \frac{1}{2}v_2^2 + g z_2$		
$v_1 = 0$	٢	
$\frac{1}{2}v_2^2 = g(z_1 - z_2)$	٣	
$z_1 - z_2 = h$	١	
$v_2 = \sqrt{2gh}$	٦	
مجموع درجات السؤال الثاني	٢٠	

السؤال الثالث: (٣٠ درجة) فعل الحقل

يدخل جسيم يحمل شحنة كهربائية q في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ بسرعة $\vec{v}$ لا توازي شعاع الحقل المغناطيسي، فيتأثر بقوة مغناطيسية $\vec{F}$. **المطلوب:**

a) اكتب العبارة الشعاعية لهذه القوة المغناطيسية.

b) حدد بالكتابة عناصر شعاع القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم المشحون.

a) $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$	٢٠	
b) نقطة التأثير: الشحنة (المتحركة)	٥	
الحامل: عمودي على المستوي المحدد بـ $\vec{B}$ و $\vec{v}$	٥	
الجهة: تحدد بقاعدة اليد اليمنى: نجعل الساعد يوازي شعاع سرعة (الشحنة المتحركة) والأصابع بعكس جهة $\vec{v}$ إذا كانت $q < 0$ وبجهة $\vec{v}$ إذا كانت $q > 0$ - يخرج شعاع الحقل المغناطيسي من راحة الكف - يشير الإبهام إلى جهة القوة المغناطيسية	٥	- يحسب درجة واحدة عند مناقشة شحنة واحدة.
الشدة: $F = qvB\sin\theta$	٥	
مجموع درجات السؤال الثالث	٣٠	

أحسن ملاطو 0992492609

السؤال الرابع: (٣٠ درجة)

يتشكل داخل مزمار طوله L أمواج مستقرة طوليه ، فإذا كان طول المزمار يساوي عدداً فردياً من ربع طول الموجة.

المطلوب: (a) حدّد نوع هذا المزمار.

(b) استنتج تواتر الصوت البسيط الصادر عن هذا المزمار بدلالة طوله l.

أمواج

(a) مختلف الطرفين	٨		
(b) $L=(2n-1)\frac{\lambda}{4}$	٦	- إذا كتب $L=(2n+1)\frac{\lambda}{4}$ يعطى ٠ درجات ويتابع له.	
$n=1,2,3,.....$			
$\lambda=\frac{v}{f}$	٦	- إذا كتب الطالب متشابه الطرفين يخسر ٨ درجات ويتابع له	
$L=(2n-1)\frac{v}{4f}$	٢		
$f=(2n-1)\frac{v}{4L}$	٨		
مجموع درجات السؤال الرابع	٣٠		

أ. حسن ملاطو
0992492609

السؤال الخامس: أجب عن أحد السؤالين الآتيين: (٣٠ درجة)

1) يتألف المدفع الإلكتروني في راسم الاهتزاز من ثلاثة أجزاء منها شبكة وهنلت، المطلوب: الكترونيات

a) اكتب اسم الجزأين الآخرين. b) اكتب الدور المزدوج لشبكة وهنلت:

2) استنتج علاقة الطاقة الميكانيكية في الهزازة التوافقية البسيطة (النواس المرن غير المتخامد). نواس مرن

١- a) ١ - المهبط	٥	
٢- مصعدان	٥	
b) دور شبكة وهنلت:		
- تجميع الإلكترونات	١٠	
(الصادرة عن المهبط في نقطة تقع على محور الأنبوب)		
- التحكم بعدد الإلكترونات	١٠	يقبل التحكم بشدة إضاءة الشاشة
(من خلال تغيير التوتر السالب المطبق على الشبكة)		
	٣٠	
٢- $E_{tot} = E_p + E_k$	٤	
$E_p = \frac{1}{2} k x^2$	٤	
$E_p = \frac{1}{2} k X_{max}^2 \cos^2(\omega_0 t + \varphi)$	٣	لا يحاسب الطالب على إغفال φ
$E_k = \frac{1}{2} m v^2$	٤	
$E_k = \frac{1}{2} m \omega_0^2 X_{max}^2 \sin^2(\omega_0 t + \varphi)$	٢	
$m\omega_0^2 = k$	٣	
$E_k = \frac{1}{2} k X_{max}^2 \sin^2(\omega_0 t + \varphi)$	٢	
$E_{tot} = \frac{1}{2} k X_{max}^2 \left[\cos^2(\omega_0 t + \varphi) + \sin^2(\omega_0 t + \varphi)\right]$	٨	
$E_{tot} = \frac{1}{2} k X_{max}^2$		
مجموع درجات السؤال الخامس	٣٠	

أ. حسن ملاطو 0992492609

السؤال السادس: حل المسائل الأربع الآتية:

المسألة الأولى: (٨٠ درجة) نواس ثقلي

يتألف نواس ثقلي مركب من قرص متجانس كتلته m نصف قطره $r = \frac{2}{3}\text{m}$ يمكن أن يهتز في مستو شاقولي حول محور أفقي ثابت مار بنقطة من محيطه. **المطلوب:**

1- انطلاقاً من العلاقة العامة لدور النواس الثقلي المركب في حالة السعات الزاوية الصغيرة استنتج العلاقة المحددة لدوره الخاص بدلالة r، ثم احسب قيمة هذا الدور.

2- احسب طول النواس البسيط الموافق لهذا النواس المركب.

3- نزيح النواس عن الشاقول زاوية $\theta_{max} > 0.24\,\text{rad}$، ونتركه دون سرعة ابتدائية فتكون السرعة الخطية لمركز عطالة النواس عند المرور بالشاقول $v = \frac{2\pi}{3}\text{m.s}^{-1}$ استنتج قيمة السعة الزاوية θ_{max}. **علماً أن:**

(عزم عطالة القرص حول محور يمر بمركز عطالته وعمودي على مستويه $I_{\Delta G} = \frac{1}{2}mr^2$، $\pi^2 = 10$، $g = 10\,\text{m.s}^{-2}$)

١-	٥	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$
	٣	$I_\Delta = I_{\Delta G} + md^2$
	٣	$d = r$
	٢	$I_\Delta = \frac{1}{2}mr^2 + mr^2$
	٢	$I_\Delta = \frac{3}{2}mr^2$
	٥	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{3}{2}mr^2}{mgr}}$
	٣	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{3}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{10}}$
	١+١	$T_0 = 2\,s$
	٢٥	
٢-	٥	مركب T_0 = بسيط T_0
	٥	$2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2$
	٣	$2\pi\sqrt{\frac{\ell}{10}} = 2$
	١+١	$\ell = 1\text{m}$
	١٥	

أ. حسن ملاطو 0992492609

٢- تطبق نظرية الطاقة الحركية بين الوضعين:		
الوضع الأول: $\theta_1 = \theta_{max}$	١	نعطى صفرا
الوضع الثاني: $\theta_2 = 0$	١	
$\Delta E_k = \sum \overline{W}_i$		
$E_{k_2} - E_{k_1} = \overline{W}_{\vec{R}} + \overline{W}_{\vec{P}}$	٤×٢	
$\overline{W}_{\vec{R}} = 0$ لأن نقطة تأثير $\vec{R}$ لا تنتقل	١+١	
$\frac{1}{2} I_{\Delta} \omega^2 - 0 = mgh + 0$	٤+٤	
$\frac{1}{2}\frac{3}{2} mr^2 (\frac{v}{r})^2 = mgr(1-\cos\theta_{max})$	٥+٥	
$\frac{3}{4} v^2 = gr(1-\cos\theta_{max})$	٤	
$\frac{3}{4}(\frac{2\pi}{3})^2 = (10)(\frac{2}{3})(1-\cos\theta_{max})$	٣	
$\cos\theta_{max} = \frac{1}{2}$	١	
$\theta_{max} = \frac{\pi}{3}$ rad	١+١	$\theta_{max} = 60$ تقبل
	٤٠	
مجموع درجات المسألة الأولى	٨٠	

أ. حسن ملاطو
0992492609

المسألة الثانية: (٨٥ درجة)

مأخذ تيار متناوب جيبي لطبق بين طرفيه توتراً لحظياً يعطى بالعلاقة: $u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (Volt)

نصل بين طرفي المأخذ السابق دارة تحوي فرعين الفرع الأول يحوي مقاومة صرفة $R = 50\ \Omega$ ويحوي الفرع الثاني وشيعة عامل استطاعتها ٠,٢ ومقاومتها $r = 8\ \Omega$. **المطلوب حساب :**

1- التوتر المنتج بين طرفي المأخذ وتواتر التيار.
2- قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في فرع المقاومة.
3- ممانعة الوشيعة والشدة المنتجة للتيار المار فيها.
4- الشدة المنتجة الكلية للتيار في الدارة الخارجية باستخدام إنشاء فرينل.
5- الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في جملة الفرعين، وعامل استطاعة الدارة.

تيار متناوب

(١)		
$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$	٥	
$U_{eff} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$	٣	
$U_{eff} = 200\ V$	١+١	
$f = \frac{\omega}{2\pi}$	٥	
$f = \frac{100\pi}{2\pi}$	٣	
$f = 50\ Hz$	١+١	
	٢٠	
(٢)		
$I_{eff_R} = \frac{U_{eff}}{R}$	٥	
$I_{eff_R} = \frac{200}{50}$	٣	
$I_{eff_R} = 4\ A$	١+١	
	١٠	

أ. حسن ملاطو
0992492609

(٣) $\cos\varphi_L = \frac{r}{Z_L}$	٥	
$\cdot,٢ = \frac{٨}{Z_L}$	٣	
$Z_L = ٤\cdot\Omega$	١+١	
$I_{eff_L} = \frac{U_{eff}}{Z_L}$	٥	
$I_{eff} = \frac{٢٠٠}{٤٠}$	٣	
$I_{eff} = ٥\,A$	١+١	
	٢٠	
(٤)	٥	
$I_{eff} = \sqrt{I'^{2}_{eff_R} + I'^{2}_{eff_L} + ٢I_{eff_R} I_{eff_L} \cos(\varphi_R - \varphi_L)}$	٥	
$I_{eff} = \sqrt{(٤)^2 + (٥)^2 + ٢(٤)(٥)(\cdot,٢)}$	٣	
$I_{eff} = ٧\,A$	١+١	
	١٥	
(٥) $P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_L}$	١	
$P_{avg} = U_{eff} I_{eff_R} \cos\overline{\varphi_R} + U_{eff} I_{eff_L} \cos\overline{\varphi_L}$	٥	
$P_{avg} = ٢٠٠ \times ٤ + ٢٠٠ \times ٥ \times \cdot,٢$	٣	
$P_{avg} = ١٠٠٠\,W$	١+١	
$\cos\varphi = \frac{P_{avg}}{U_{eff} \cdot I_{eff}}$	٥	
$\cos\varphi = \frac{١٠٠٠}{٢٠٠ \times ٧}$	٣	
$\cos\varphi = \frac{٥}{٧}$	١	
$P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_L}$		
$P_{avg} = R I'^{2}_{eff_R} + r I'^{2}_{eff_L}$		
$P_{avg} = ٥\cdot(٤)^2 + ٨(٥)^2$		
$P_{avg} = ١٠٠٠\,W$		
	٢٠	
مجموع درجات المسألة الثانية	٨٥	

أ. حسن ملاطو
0992492609

حقوق النشر والتوزيع والطبع محفوظة لوزارة التربية

المسألة الثالثة (٤٠ درجة) تحريض

وشيعة طولها ℓ، عدد لفاتها $N = 1000$ لفة متماثلة بطبقة واحدة، مساحة مقطعها $S = 10^{-3}\ (m^2)$، ذاتيتها $L = 4\pi \times 10^{-4}\ H$

يمر فيها تيار كهربائي تعطى شدته اللحظية بالعلاقة $i = 10 - 5t$، المطلوب حساب:

1- طول هذه الوشيعة.
2- القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية الذاتية المتحرضة فيها.
3- الطاقة الكهرطيسية المختزنة فيها في اللحظة $t = 0$.
4- قيمة التدفق المغناطيسي لحقل الوشيعة الذي يجتازها في اللحظة $t = 1$. (يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

	٥	1) $L = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{N^2 S}{\ell}$ .....
	٣	$4\pi \times 10^{-4} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{10^3 \times 10^{-3}}{\ell}$ .....
	١+١	$\ell = 0.5\ m$ .....
	١٠	
	٥	2) $\varepsilon = -L\frac{di}{dt}$ .....
	٣	$\varepsilon = -4\pi \times 10^{-4}(10 - 5t)'$ .....
	١+١	$\varepsilon = 4\pi \times 10^{-3}$ volt .....
	١٠	
	٥	3) $E_L = \frac{1}{2} L I^2$ .....
	٣	$E_L = \frac{1}{2} \times 4\pi \times 10^{-4} \times (10)^2$ .....
	١+١	$E_L = 4\pi \times 10^{-2}\ J$ .....
	١٠	
	٥	4) $\Phi = LI$ .....
	٣	$\Phi = 4\pi \times 10^{-4} \times (10 - 5)$ .....
	١+١	$\Phi = 4\pi \times 10^{-3}$ web .....
	١٠	
	٤٠	مجموع درجات المسألة الثالثة

أ. حسن ملاطو
0992492609

أمواج

المسألة الرابعة: (٣٥ درجة)

وتر طوله $L = 0.6\ \text{m}$ وكتلته $m = ٣٠\text{g}$ ، مشدود بقوة F_T ، نجعله يهتز بالتجاوب مع رنانة توافرها $f = ٢٠٠\ \text{Hz}$ فيتشكل فيه أربعة مغازل. **المطلوب حساب:** 1- طول موجة الاهتزاز. 2- الكتلة الخطية للوتر.

3- سرعة انتشار الاهتزاز في الوتر. 4- مقدار قوة الشد المطبقة على هذا الوتر.

(1)	٤	$L = n\frac{\lambda}{٢}$ .....
	٣	$٠.٦ = ٤\frac{\lambda}{٢}$ .....
	١+١	$\lambda = ٠.٣\text{m}$ .....
	٩	
(2)	٣	$\mu = \frac{m}{L}$
	٣	$\mu = \frac{٣٠\times١٠^{-٣}}{٠.٦}$
	١+١	$\mu = ٥\times١٠^{-٢}\ \text{kg.m}^{-١}$
	٨	
(3)	٤	$v = \lambda f$
	٣	$v = 0.3\times200$
	١+١	$v = 60\ \text{m.s}^{-١}$
	٩	
(4)	٤	$v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$
	٣	$٦٠ = \sqrt{\frac{F_T}{٥\times١٠^{-٢}}}$
	١+١	$F_T = ١٨٠\ \text{N}$
	٩	
	٣٥	مجموع درجات المسألة الرابعة

- انتهى السلم -

أ. حسين ملاطو 0992492609

ملحوظات عامة:

١- تكتب الدرجات الجزئية لكلّ سؤال أو جزء منه في دائرة، ثمّ تكتب درجة الحقل مقابل بداية الأسئلة المخصصة له على هامش ورقة الإجابة ضمن مربّع وتقفيط الدرجة التي ينالها الطالب، وبجانبها توقيع كلّ من المصحح والمدقق للحقل المُعتمد من قبل ممثل الفرع.

٢- غلط التحويل يُذهب الدرجة المخصّصة للجواب.

٣- تُعطى الدرجات المخصّصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل.

٤- يُحاسب الطالب على الغلط مرّة واحدة فقط ويتابع له.

٥- إذا أجاب الطالب على جميع الأسئلة الاختيارية يُشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابة الطالب ويكتب عليه زائد.

٦- لا تُعطى درجة التبديل العددي عند التعويض في علاقة غلط.

٧- عند استخدام رقم غير وارد في المسائل يخسر الدرجة المخصّصة في التطبيق ودرجة الجواب مرّة واحدة ويُتابع له.

٨- عند استخدام رمز مُغاير للمطلوب في الأسئلة يخسر درجة واحدة فقط ويتابع له.

٩- اغفال شعاع يخسر درجة واحدة لمرة واحدة، وكذلك إضافة شعاع.

١٠- يُرجع إلى ممثل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة لم ترد في السلّم لكي يرسلها إلى التوجيه الأوّل في الوزارة ليتمّ دراستها وتوزيع الدرجات المخصّصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.

١١- تصويب الدرجات من قبل المدقق (بالقلم الأسود) رقماً وكتابة لكامل الدرجة مرّة واحدة فقط، وفي حالة تصويبها مرّة أخرى يتمّ من قبل المراجع (بالقلم الأخضر).

١٢- تشطب المساحات الفارغة من ورقة الإجابة على شكل (×) من قبل المصحح.

١٣- المطابقة الدقيقة للدرجات المكتوبة على القسيمة والدرجات ضمن ورقة الإجابة.

١٤- الدقّة في نقل الدرجة النهائية إلى المكان المخصّص لها في القسيمة.

توزيع الدرجات على الحقول:

- توضع درجة جواب السؤال الأوّل في الحقل الأوّل.
- توضع درجة جواب السؤال الثاني في الحقل الثاني.
- توضع درجة جواب السؤال الثالث في الحقل الثالث.
- توضع درجة جواب السؤال الرابع في الحقل الرابع.
- توضع درجة جواب السؤال الخامس في الحقل الخامس.
- توضع درجة جواب المسألة الأولى في الحقل السادس.
- توضع درجة جواب المسألة الثانية في الحقل السابع.
- توضع درجة جواب المسألة الثالثة في الحقل الثامن.
- توضع درجة جواب المسألة الرابعة في الحقل التاسع.

انتهت الملحوظات

أ. حسن ملاط 0992492609

امتحان شهادة الثانويّة العامة دورة عام ٢٠٢٠م الاسم:

(الفرع العلمي- نظام حديث) الدورة الثانية الإضافية الرقم:

الفيزياء: الصفحة الأولى المدّة: ثلاث ساعات

الدرجة: ٤٠٠ درجة

أجب عن الأسئلة الآتية :

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

1- يُعطى عزم الإرجاع في نواس الفتل بالعلاقة:

$\bar{\Gamma}=-\frac{1}{2}k\bar{\theta}$	d	$\bar{\Gamma}=k\theta^2$	c	$\bar{\Gamma}=\frac{1}{2}k\theta^2$	b	$\bar{\Gamma}=-k\bar{\theta}$	a

2- يتألّف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة نعدّها نقطة مادية كتلتها m، معلّقة بخيط مهمل الكتلة لا يمتط، دوره الخاص في حالة السعات الزاوية الصغيرة T_0، نستبدل بالكرة كرة أخرى صغيرة نعدّها نقطة مادية كتلتها $m'=4m$، فيصبح الدور الخاص الجديد T_0' مساوياً:

$\frac{1}{2}T_0$	d	$2T_0$	c	T_0	b	$4T_0$	a

3- وشيعة قيمة ذاتيتها $L=10^{-4}\,\mathrm{H}$، وطولها $\ell=40\,\mathrm{cm}$، فيكون طول سلكها ℓ' يساوي:

20m	d	0.2m	c	200m	b	40m	a

4- محوّلة كهربائية نسبة تحويلها $\mu=2$، وقيمة الشدّة المنتجة للتيار المارّ في دارتها الأولية $I_{eff_1}=20\,\mathrm{A}$، فإنّ قيمة الشدّة المنتجة للتيار المارّ في دارتها الثانوية I_{eff_2} تساوي:

40A	d	10A	c	2A	b	20A	a

5- طول العمود الهوائي المفتوح الذي يصدر نغمته الأساسية يُعطى بالعلاقة:

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

السؤال الثاني: (٢٥ درجة)

أعطِ تفسيراً علميّاً باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة وفق الميكانيك النسبي:

a) عندما يكون الجسم متحركاً بالنسبة لجملة مقارنة فإنّ طوله يتقلص وفق قياس جملة المقارنة تلك.

b) جسم ساكن على سطح الأرض فإنّ طاقته الكليّة النسبية غير معدومة.

السؤال الثالث: (٢٥ درجة)

تُعطى شدّة الحقل المغناطيسي المتولّد عن تيار كهربائي بالعلاقة: $B=kI$ حيث k ثابت. **المطلوب:**

a) اكتب العاملين اللذين تتعلّق بهما قيمة الثابت k.

b) حدّد بالكتابة عناصر شعاع الحقل المغناطيسي المتولّد في مركز ملف دائري مؤلّف من N لفة متماثلة معزولة، نصف قطره الوسطي r عندما يمرّ فيه تيار كهربائي متواصل شدّته I.

السؤال الرابع: (٣٠ درجة)

دارة مهتزّة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة، سعتها C، ووشيعة مهملة المقاومة، ذاتيتها L. **المطلوب:**

انطلاقاً من المعادلة التفاضلية: $L(\bar{q})''+\frac{\bar{q}}{C}=0$ استنتج العلاقة المحدّدة للدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرّة غير المتخامدة (علاقة طومسون) في هذه الدارة.

السؤال الخامس: أجب عن أحد السؤالين الآتيين: (٣٠ درجة)

1- عند إمرار تيار كهربائي متواصل شدّته صغيرة I في إطار المقياس الغلفاني فإنّه يدور بزاوية صغيرة θ' ثمّ يتوازن. **المطلوب:** انطلاقاً من شرط التوازن الدوراني: $\Sigma\bar{\Gamma}=0$ استنتج العلاقة بين زاوية دوران الإطار θ'، وشدّة التيار الكهربائي المار فيه I.

2- في تجربة أمواج مستقرة عرضية تُعطى معادلة اهتزاز نقطة n من وتر مرن تبعد $\bar{x}$ عن نهايته المقيّدة بالعلاقة: $\overline{y_{n(t)}}=2Y_{max}\left|\sin\frac{2\pi}{\lambda}\bar{x}\right|\sin\omega t$. **المطلوب:** استنتج العلاقة المحدّدة لأبعاد كلّ من:

a) عقد الاهتزاز عن النهاية المقيدة. b) بطون الاهتزاز عن النهاية المقيدة.

ـ (يتبع في الصفحة الثانية)

أحمد ملاطو 0992492609

السؤال السادس: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: (٨٠ درجة)

تتألف هزازة توافقية بسيطة غير متخامدة من جسم صلب كتلته $m=1\text{kg}$، معلّق إلى طرف نابض مرن شاقولي، مهمل الكتلة، حلقاته متباعدة، يهتزّ بدور خاص $T_0=0.4\text{s}$، ويرسم في أثناء حركته قطعة مستقيمة طولها $d=12\text{cm}$.

المطلوب:

1- استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام باعتبار مبدأ الزمن عندما كان الجسم في مطاله الأعظمي الموجب. 2- احسب ثابت صلابة النابض. 3- احسب قيمة الاستطالة السكونية للنابض.
4- عيّن لحظة المرور الأول للجسم في مركز الاهتزاز. 5- احسب الطاقة الكامنة المرونية للنابض عند نقطة مطالها $x=4\text{cm}$، ثمّ احسب الطاقة الحركية للجسم عندئذٍ. $(g=10\text{m.s}^{-2}\text{ ، }\pi^2=10)$

المسألة الثانية: (٩٥ درجة)

مأخذ تيار متناوب جيبي توتره $f=50\text{Hz}$، نربط بين طرفيه على التسلسل مقاومة أومية $R=20\Omega$، ومكثفة اتساعيتها X_C، فيكون التوتر المنتج بين طرفي كل جزء على الترتيب $U_{effR}=40\text{V}$، $U_{effC}=30\text{V}$. **المطلوب:**

1- استنتج قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ باستخدام إنشاء فرينل.
2- احسب قيمة الشدّة المنتجة للتيار المارّ في الدارة.
3- احسب اتساعية المكثفة X_C، ثمّ اكتب التابع الزمني للتوتر اللحظي بين لبوسيها.
4- احسب الممانعة الكلية للدارة Z. 5- احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في هذه الدارة.
6- نضيف إلى الدارة السابقة على التسلسل وشيعة مقاومتها الأومية مهملة، ذاتيتها L فتبقى الشدّة المنتجة للتيار بالقيمة نفسها، احسب قيمة ذاتية الوشيعة المضافة L.

المسألة الثالثة: (٣٥ درجة)

يجري الماء في أنبوب شاقولي كما هو موضّح في الشكل من النقطة (a) إلى النقطة (b) حيث مساحة مقطع الأنبوب عند النقطة (a) $s_1=5\text{cm}^2$، وسرعة جريان الماء عند هذه النقطة $v_1=8\text{m.s}^{-1}$، ومساحة مقطع الأنبوب عند النقطة (b) $s_2=20\text{cm}^2$، وسرعة جريان الماء عند هذه النقطة v_2، والمسافة الشاقولية بين النقطتين (a) و(b) تبلغ $h=60\text{cm}$.

المطلوب حساب:

1- معدّل التدفق الحجمي Q'. 2- سرعة جريان الماء v_2 عند النقطة (b).
3- قيمة فرق الضغط (P_a-P_b). باعتبار أنّ: $(g=10\text{m.s}^{-2}\text{ ، }\rho=1000\text{kg.m}^{-3})$

المسألة الرابعة: (٣٠ درجة)

في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة إلى السكتين الأفقيتين $L=12\text{cm}$، وكتلتها $m=60\text{g}$، تخضع الساق بكاملها لتأثير حقل مغناطيسي منتظم شاقولي شدّته $B=0.5\text{T}$، ويمرّ فيها تيار كهربائي متواصل شدّته $I=10\text{A}$. باعتبار $(g=10\text{m.s}^{-2})$ **المطلوب حساب:**

1- شدّة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق.
2- قيمة الزاوية التي يجب إمالة السكتين بها عن الأفق حتى تتوازن الساق والدارة مغلقة (بإهمال قوى الاحتكاك)

انتهت الأسئلة

أ. حسن مدطوح 0992492659

دورة ثانية ٢٠٢٠ سلم درجات مادة: الفيزياء (نظام حديث)
مع توضيح لأي سؤال تابع كل درس

أجب عن الأسئلة الآتية:

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

١- يُعطى عزم الإرجاع في نواس الفتل بالعلاقة: نواس الفتل

$\Gamma = \frac{1}{2}k\theta$	d	$\Gamma = k\theta^2$	c	$\bar{\Gamma} = \frac{1}{2}k\theta^2$	b	$\bar{\Gamma} = -k\bar{\theta}$	a

٢- يتألف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة نعدّها نقطة مادية كتلتها m، معلّقة بخيط مهمل الكتلة لا يمتط، دوره الخاص في حالة السعات الزاوية الصغيرة T_0 ، نستبدل بالكرة كرة أخرى صغيرة نعدّها نقطة مادية كتلتها $m` = 4m$، فيصبح الدور الخاص الجديد $T`_0$ مساوياً: نواس ثقلي

$\frac{1}{2}T_0$	d	$2T_0$	c	T_0	b	$4T_0$	a

٣- وشيعة قيمة ذاتيتها $L = 10^{-4}H$ ، وطولها $\ell = 40\ cm$ ، فيكون طول سلكها $\ell`$ يساوي: تحريض

20m	d	$0.2m$	c	$200m$	b	$40m$	a

٤- محوّلة كهربائية نسبة تحويلها $\mu = 2$ ، وقيمة الشدة المنتجة للتيار المار في دارتها الأولية $I_{max} = 20A$ ، فإن قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في دارتها الثانوية I_{max} تساوي: محولة

40A	d	10A	c	$2A$	b	$20A$	A

٥- طول العمود الهوائي المفتوح الذي يصدر نغمته الأساسية يُعطى بالعلاقة: أمواج

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

(لا تقبل الإجابات المتناقضة)

١	a	١٠	أو $\bar{\Gamma} = -k\bar{\theta}$
٢	b	١٠	أو T_0
٣	d	١٠	أو 20m
٤	c	١٠	أو 10A
٥	b	١٠	أو $L = \frac{\lambda}{2}$
مجموع درجات الأول		٥٠	

السؤال الثاني (٢٥ درجة)

أعطِ تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة وفق الميكانيك النسبي: نسبية

(a) عندما يكون الجسم متحركاً بالنسبة لجملة مقارنة فإنّ طوله يتقلص وفق قياس جملة المقارنة تلك.

(b) جسم ساكن على سطح الأرض فإن طاقته الكليّة النسبية غير معدومة.

(a)	..... $= \frac{L_0}{\gamma}$	5	
	..... $\gamma > 1$	2	
	..... $L < L_0$	3	
	المجموع ١٠		
(b)	لأن له طاقة سكونية	5	
	..... $E = E_k + E_0$	5	
	$E_k = 0$		
	$E_0 = m_0C^2$		
	..... $E = E_0 \neq 0$	5	
	المجموع ١٥		
مجموع درجات السؤال الثاني ٢٥			

أ. حسن ملاطو 0992492609

السؤال الثالث: تُعطى شدّة الحقل المغناطيسي المتولّد عن تيار كهربائي بالعلاقة: $B = kI$ حيث k ثابت. المطلوب:

مغناطيسية

a) اكتب العاملين اللذين تتعلّق بهما قيمة الثابت k.

b) حدّد بالكتابة عناصر شعاع الحقل المغناطيسي المتولّد في مركز ملف دائري مؤلّف من N لفة متماثلة معزولة، نصف قطره الوسطي r عندما يمرّ فيه تيار كهربائي متواصل شدّته I

a) ١- الطبيعة الهندسية للدارة.....	٥	أو: شكل الدارة ..... ٣ وموضع النقطة المعتبرة بالنسبة للدارة ٢
٢- (عامل) النفاذية المغناطيسي μ_0 في الخلاء.....	٥	
b) – الحامل: العمود على مستوي الملف. - الجهة: تحدّد بقاعدة اليد اليمنى.	٥	تقبل: محور الملف
نضع اليد اليمنى فوق الملف، يدخل التيار من الساعد ويخرج من رؤوس الأصابع، باطن الكف نحو مركز الملف، يشير الإبهام إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي.	٥	تقبل: علمياً بوساطة إبرة بوصلة توضع في مركز الملف وجهة الحقل من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي للإبرة بعد استقرارها.
- الشدة $B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N}{r} I$	٥	
مجموع درجات السؤال الثالث	٢٥	

السؤال الرابع: (٣٠درجة)

دارات مهتزة

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

انطلاقاً من المعادلة التفاضلية: $L(\overline{q})''_t + \frac{\overline{q}}{C} = 0$ استنتج العلاقة المحدّدة للدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرّة غير المتخامدة (علاقة طومسون) في هذه الدارة.

١) $(\overline{q})''_t = -\frac{1}{LC}\overline{q}$ معادلة تفاضلية من المرتبة الثانية تقبل حلاً جيبياً من الشكل: $\overline{q} = q_{max}cos(\omega_0 t + \overline{\varphi})$ ..... نشتق مرتين بالنسبة للزمن:	٥	لا يحاسب على إغفال $\overline{\varphi}$
$(\overline{q})'_t = -\omega_0 q_{max}\, sin(\omega_0 t + \overline{\varphi})$	٥	
$(\overline{q})''_t = -\omega_0^2 \overline{q}$ ..... بالمقارنة نجد: $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$	٥	
$\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}} > 0$ ... ... وهذا محقق لأنّ: $L\,,C$ موجبان دوماً	٥	يخسر درجتين إذا لم يُشر إلى $\omega_0 > 0$
$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$ ... ... $\sqrt{\frac{1}{LC}} = \frac{2\pi}{T_0}$	٥	

أ. حسين ملاطو
0992492609

	٥	$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$
	٣٠	مجموع درجات السؤال الرابع

السؤال الخامس: أجب عن أحد السؤالين الآتيين: (٣٠درجة)

فعل الحقل

١- عند إمرار تيار كهربائي متواصل شدّته صغيرة I في إطار المقياس الغلفاني فإنّه يدور بزاوية صغيرة $\theta`$ ثم يتوازن، المطلوب: انطلاقاً من شرط التوازن الدوراني: $\Sigma\overline{\Gamma}_{\Delta} = 0$ استنتج العلاقة بين زاوية دوران الإطار $\theta`$، وشدّة التيار الكهربائي المار فيه I .

٢- في تجربة أمواج مستقرة عرضيّة تُعطى معادلة اهتزاز نقطة n من وتر مرن تبعد $\overline{x}$ عن نهايته المقيدة بالعلاقة: أمواج

$\overline{y}_n(t) = 2Y_{max}\left|sin\frac{2x}{\lambda}\overline{x}\right| sin\omega t$ المطلوب: استنتج العلاقة المحدّدة لأبعاد كلّ من:

a) عقد الاهتزاز عن النهاية المقيدة. b) بطون الاهتزاز عن النهاية المقيدة.

	٥	$\sum\overline{\Gamma} = 0$ $\overline{\Gamma_{\Delta}} + \overline{\Gamma_{\vec{n}/\Delta}} = 0$ .....
	٥ + ٥	$\ldots\ldots\ldots\ldots NIsB\sin\alpha - k\theta` = 0$
	٣	$\ldots\ldots\ldots\ldots sin\alpha = cos\theta`$ $\left(\alpha + \theta` = \frac{\pi}{2}\right)$
	٣	$\ldots\ldots\ldots\ldots cos\theta` = 1$ ($\theta`$ صغيرة) $NIsB - k\theta` = 0$
	٥	$\ldots\ldots\ldots\ldots \theta` = \frac{NsB}{k} I$
	٥	$\ldots\ldots\ldots\ldots \theta` = GI$
	٣٠	مجموع درجات السؤال الخامس
تقبل السعة معدومة في عقدة الاهتزاز	٣	٢- a) (أبعاد العقد): $\ldots\ldots\ldots\ldots Y_{max/n} = 0$
	٣	$\ldots\ldots\ldots\ldots sin\frac{2\pi}{\lambda}\overline{x} = 0$
	٣	$\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{2\pi}{\lambda}\overline{x} = n\pi$
	٥	$\ldots\ldots\ldots\ldots \overline{x} = n\frac{\lambda}{2}$
	١	$n = 0, 1, 2, \ldots\ldots\ldots\ldots$
	١٥	
تقبل السعة عظمى في بطن الاهتزاز	٣	a) (أبعاد البطون): $\ldots\ldots\ldots\ldots Y_{max/n} = 2Y_{max}$
	٣	$\ldots\ldots\ldots\ldots \left|sin\frac{2\pi}{\lambda}\overline{x}\right| = 1$
	٣	$\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{2\pi}{\lambda}\overline{x} = (2n+1)\frac{\pi}{2}$
	٥	$\ldots\ldots\ldots\ldots \overline{x} = (2n+1)\frac{\lambda}{4}$
	١	$n = 0, 1, 2, \ldots\ldots\ldots\ldots$
	١٥	
	٣٠	مجموع درجات السؤال الخامس

أ. حسين ملاطو 0992492609

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نواس مرن

السؤال الخامس: حل المسائل الآتية: (٨٠درجة)

المسألة الأولى: تتألف هزازة توافقية بسيطة غير متخامدة من جسم صلب كتلته $m = 1kg$ ، معلّق إلى طرف نابض مرن شاقولي، مهمل الكتلة، حلقاته متباعدة، يهتزّ بدور خاص $T_0 = 0.4\ s$، ويرسم في أثناء حركته قطعة مستقيمة طولها $d = 12\ cm$. المطلوب:

١- استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام باعتبار مبدأ الزمن عندما كان الجسم في مطاله الأعظمي الموجب.

٢- احسب ثابت صلابة النابض. ٣- احسب قيمة الاستطاعة السكونية للنابض.

٤- عيّن لحظة المرور الأول للجسم في مركز الاهتزاز. ٥- احسب الطاقة الكامنة المرونية للنابض عند نقطة مطالها $x = 4\ cm$ ثم احسب الطاقة الحركية للجسم عندئذٍ. $(g = 10m.s^{-2}, \pi^2 = 10)$

١- $\bar{x} = X_{max}cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	٣	
$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$	٣	
$\omega_0 = \frac{2\pi}{0.4}$	٣	
$\omega_0 = 5\pi(rad.s^{-1})$	١	
شروط البدء: $t = 0\ ,\bar{x} = X_{max}$		
$X_{max} = X_{max}cos\varphi$	٣	
$cos\varphi = 1$	١	
$\varphi = 0\ (rad)$	١	
$X_{max} = \frac{12 \times 10^{-2}}{2}$	٣	
$X_{max} = 6 \times 10^{-2}(m)$	١	
$\bar{x} = 0.06\ cos5\pi t\ (m)$	٥	
	٢٣	
٢- $\omega_0^2 = \frac{k}{m}$		
$k = m\omega_0^2 = 1 \times 250 = 250\ N.m^{-1}$		
٣- $mg = kx_0$	٥	
$1 \times 10 = 250x_0$	٣	
$x_0 = 0.04\ m$	١+١	
	١٠	

٤- في مركز الاهتزاز $x = 0$		أو: $t = 0\ ,v = 0$	
$0 = 0.06cos(5\pi t)$	٢	$t = \frac{T_0}{4}$	٥
$cos(5\pi t) = 0$	٢	$t = \frac{0.4}{4} = 0.1(s)$	٤
$5\pi t = \frac{\pi}{2} + \pi t$	٢	$t = 0.1s$	١+١

أ. حسن ملاطو
0992492609

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

			..... $k = 0, 1, 2, 3, ...$ $k = 0$ مرور أول
		٢	..... $5\pi t = \frac{\pi}{2}$
		١+١	..... $t = 0.1s$
١١		١١	
		٥	..... $E_p = \frac{1}{2}kx^2$
		٣	..... $= \frac{1}{2}(250)(4 \times 10^{-2})^2$
		١+١	..... $= 0.2\,J$ $E_t = E - E_p$
		٣+٥	..... $= \frac{1}{2}kx_{max}^2 - E_p$
		٣+٣	..... $= \frac{1}{2}(250)(36 \times 10^{-4}) - 0.2J$
		١+١	..... $= 25 \times 10^{-2}J$
		٢٦	
		٨٠	مجموع درجات المسألة الأولى

٥

المسألة الثانية (٩٥درجة)

مأخذ تيار متناوب جيبي تواتره $f = 50\ Hz$ ، نربط بين طرفيه على التسلسل مقاومة أومية $R = 20\ \Omega$ ، ومكثفة اتساعيتها X_c ، فيكون التوتر المنتج بين طرفي كل جزء على الترتيب $U_{eff_R} = 40\ V$, $U_{eff_C} = 30V$ ، المطلوب:

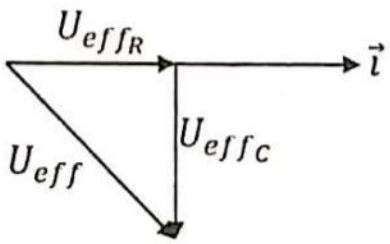
١- استنتج قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ باستخدام إنشاء فرينل.

٢- احسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة.

٣- احسب اتساعية المكثفة X_c ، ثم اكتب التابع الزمني للتوتر اللحظي بين لبوسيها.

٤- احسب الممانعة الكلية للدارة Z ، ٥- احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في هذه الدارة.

٦- نضيف إلى الدارة السابقة على التسلسل وشيعة مقاومتها الأومية مهملة، ذاتيتها L فتبقى الشدة المنتجة للتيار بالقيمة نفسها، احسب قيمة ذاتية الوشيعة المضافة L .

يخسر درجة عند إغفال الشعاع $\vec{i}$	٥	١- $\vec{U}_{eff} = \vec{U}_{eff_R} + \vec{U}_{eff_C}$ 
	٥	..... $U_{eff} = \sqrt{U_{eff_R}^2 + U_{eff_C}^2}$
	٣	..... $= \sqrt{(40)^2 + (30)^2}$
	١+١	..... $= 50\ V$

أ. حسن ملاطو
تيار متناوب
0992492609

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

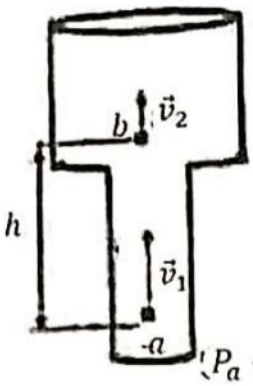
		١٥	
		٥	$\dots\dots\dots\dots I_{eff} = \frac{U_{eff_R}}{R}$ −2
		٣	$\dots\dots\dots\dots = \frac{40}{20}$
		١+١	$\dots\dots\dots\dots = 2A$
		٥	$\dots\dots\dots\dots X_c = \frac{U_{eff_C}}{I_{eff}}$ −3
		٣	$\dots\dots\dots\dots = \frac{30}{2}$
		١+١	$\dots\dots\dots\dots = 15\Omega$
		٣	$\dots\dots\dots\dots u_c = U_{max_C}cos(\omega t + \overline{\varphi})$ $U_{max_C} = U_{eff_C}\sqrt{2}$
		٢	$\dots\dots\dots\dots = 30\sqrt{2}(V)$
		٢	$\dots\dots\dots\dots \varphi = \frac{\pi}{2}\ rad$
		٣	$\dots\dots\dots\dots u_c = 30\sqrt{2}\ cos\left(100\pi - \frac{\pi}{2}\right)(v)$
		٢٠	
		٥	$\dots\dots\dots\dots Z = \frac{U_{eff}}{I_{eff}}$ −4
		٣	$\dots\dots\dots\dots = \frac{50}{2}$
		١+١	$\dots\dots\dots\dots = 25\Omega$
		١٠	
٥	$\dots\dots\dots\dots cos\varphi = \frac{R}{Z}$	٥	$\dots\dots\dots\dots P_{avg} = P_{avg_2} + P_{avg_1}$ 0
٣	$\dots\dots\dots\dots = \frac{20}{25}$	٥+٥	$\dots\dots\dots\dots RI_{eff}^2 + 0$
٢	$\dots\dots\dots\dots = \frac{4}{5}$	٣	$\dots\dots\dots\dots 20(4) + 0$
٥	$\dots\dots\dots\dots P_{avg} = U_{eff}I_{eff}cos\varphi$		$\dots\dots\dots\dots = 80\ W$
٣	$\dots\dots\dots\dots = 50 \times 2 \times \frac{4}{5}$		
١+١	$\dots\dots\dots\dots = 80\ W$		
		٥	$\dots\dots\dots\dots Z = Z`$ −6
		٥	$\dots\dots\dots\dots (X_c)^2 = (X_L - X_c)^2$ $X_c = X_c - X_L$ إما $L\omega = 0$ مرفوض $L = 0$ $2X_c = X_L$ او
		٥	$\dots\dots\dots\dots 2X_c = X_c$
		٣	$\dots\dots\dots\dots = 2 \times 15 = L\omega$ $L = \frac{30}{100\pi}$

أ. حسين طلاطو
0992492609

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

		١+١	..... مقبول $H = \frac{3}{10\pi}$
		٢٠	
		٩٥	مجموعة درجات المسألة الثانية

المسألة الثالثة (٣٥درجة) ميكانيك سوائل (موائع)



يجري الماء في أنبوب شاقولي كما هو موضّح في الشكل من النقطة (a) إلى النقطة (b) حيث مساحة مقطع الأنبوب عند النقطة (B) $s_1 = 5cm^2$، وسرعة جريان الماء عند هذه النقطة $v_1 = 8m.s^{-1}$ ، ومساحة مقطع الأنبوب عند النقطة (b) $s_2 = 205cm^2$ ، وسرعة جريان الماء عند هذه النقطة v_2 ، والمسافة الشاقولية بين النقطتين (a) و (b) تبلغ $h = 60cm$. المطلوب حساب:

١- معدّل التدفق الحجمي $Q`$ ٢- سرعة جريان الماء v_2 عند النقطة (b) ٣- قيمة فرق الضغط $(P_a - P_b)$

باعتبار أن $(g = 10m.s^{-2}, \rho = 1000kg.m^{-3})$

	٥	..... $Q` = s_1 v_1$ -1
	٣	..... $= 5 \times 10^{-4} \times 8$
	١+١	..... $= 4 \times 10^{-3} m^3.s^{-1}$
	١٠	
	٥	..... $Q` = s_2 v_2$ -2
	٣	..... $= 4 \times 10^{-3} = 20 \times 10^{-4} v_2$
	١+١	..... $v_2 = 2m.s^{-1}$
	١٠	
	٥	..... $P_1 + \frac{1}{2}pv_1^2 + pgz_1 = P_2 + \frac{1}{2}pv_2^2 + pgz_2$ -3
	٥	..... $P_1 - P_2 = \frac{1}{2}p(v_2^2 - v_1^2) + pgh$
	٣	..... $= \frac{1}{2}(1000)(4 - 69) + 1000 \times 10 \times 0.6$
	١+١	..... $= -30 \times 10^3 + 6 \times 10^3 = -24 \times 10^3 pa$
	١٥	
	٣٥	مجموع درجات المسألة الثالثة

المسألة الرابعة (٣٠درجة): فعل الحقل

في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة إلى السكتين الأفقيتين $L = 12m$ ، وكتلتها $m = 60g$ ، تخضع الساق بكاملها لتأثير حقل مغناطيسي منتظم شاقولي شدته $B = 0.5T$ ، ويمرّ فيها تيار كهربائي متواصل شدته $I = 10\ A$ ، باعتبار $(g = 10m.s^{-2})$ المطلوب حساب: ١- شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق.

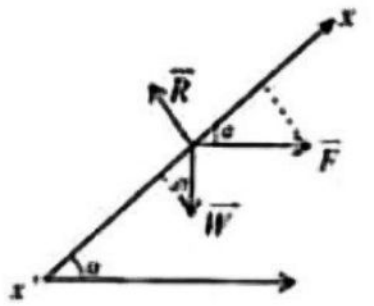
٢- قيمة الزاوية التي يجب إمالة السكتين بها عن الأفق حتى تتوازن الساق والدارة مغلقة (باهمال قوة الاحتكاك)

	٥	..... $F = I\ L\ B\ sin\theta$ -1
	٣	..... $F = 10 \times 0.12 \times 0.5 \times 1$
	١+١	..... $F = 0.6\ N$
	١٠	

أ. حسن ملاط 0992492609

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أ.حسن ملاطو
0992492609

	١٠	
		-2 
		شرط توازن المتاق
		$\sum \vec{F} = \vec{0}$
	٥	..... $\vec{W}+\vec{R}+\vec{F}=\vec{0}$
	١	بالإسقاط على محور $\overline{x'x}$ ينطبق على مستوي
	٢×٣	المتاق.....
	٢	..... $-mg\sin\alpha + F\cos\alpha + 0 = 0$
		..... $\tan\alpha = \frac{F}{mg}$
	٣	..... $\tan\alpha = \frac{0.6}{60\times10^{-3}\times10}$
	١	..... $\tan\alpha = 1$
	١	..... $\alpha = \frac{\pi}{4}\text{rad}$
	٢٠	
	٣٠	مجموع درجات المسألة الرابعة

- انتهى السلم -

الجمهوريّة العربيّة السّوريّة

وزارة التّربية

مع توضيح لأي سؤال تابع كل درس 😉

سلّم تصحيح مادّة الفيزياء

لشهادة الدّراسة الثّانويّة العامّة

الفرع العلميّ (نظام حديث)

دورة عام ٢٠٢٠م

أ. حسن ملاطو
0992492609

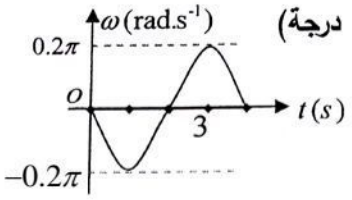
حقوق النّشر والتّوزيع والطّبع محفوظة لوزارة التّربية

سلّم درجات مادّة: الفيزياء (نظام حديث) الدّرجة: أربعمئة

أجب عن الأسئلة الآتية:

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

1- يُمثّل الخط البياني في الشكل المجاور تغيرات السرعة الزاوية لنواس فتل بتغيّر الزمن فإن تابع السرعة الزاويّة الذي يُمثّله هذا المنحني هو:



نواس فتل

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

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:

ميكانيك سوائل

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

3- جسم ساكن عند مستوى مرجعي (سطح الأرض) فإنّ طاقته الكليّة النسبيّة تساوي:

نسبية

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

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

مغناطيسية

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 تيّار متناوب تحتوي على مقاومة أومية فقط فيكون التوتر المطبق بين طرفيها:

تيار متناوب

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

-1	c	١٠	تقبل أيّة إجابة
-2	d	١٠	أو $v_2 = 2v_1$
-3	a	١٠	أو: $E = E_0$
-4	a أو d	١٠	تقبل أيّة إجابة
-5	b	١٠	أو: على توافق بالطور مع الشدّة
	مجموع درجات أولاً	٥٠	

أ. حسين طاطو 0992492609

السؤال الثاني: **(٤٠ درجة)** نواس مرن

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

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

a) الطّاقة الميكانيكيّة للنّوّاس المرن		
$E_{tot} = E_p + E_k$	٥	
الطّاقة الكامنة المرونيّة للنّابض:		
$E_p = \frac{1}{2}k\,x^2$	٥	
$E_p = \frac{1}{2}k\,X_{max}^2\cos^2(\omega_0 t)$	٥	لا يحاسب الطّالب على وجود φ في التّابع
الطّاقة الحركيّة للجسم:		
$E_k = \frac{1}{2}mv^2$	٥	
$v = -\omega_0 X_{max}\sin(\omega_0 t)$	٥	تُعطى ضمناً
$E_k = \frac{1}{2}m\omega_0^2 X_{max}^2\sin^2(\omega_0 t)$	٣	
$m\omega_0^2 = k$	٢	تُعطى ضمناً
$E_k = \frac{1}{2}k\,X_{max}^2\sin^2(\omega_0 t)$		
نعوّض في علاقة الطّاقة الكليّة		
$E = \frac{1}{2}k\,X_{max}^2\left[\cos^2\omega_0 t + \sin^2\omega_0 t\right]$		
$E = \frac{1}{2}k\,X_{max}^2 = (const)$	٥	
b) عند المرور بوضع التّوازن: الطّاقة حركيّة (فقط)	٥	
المجموع	٤٠	

أنجس ملاطو 0992492609

السؤال الثالث: **(٢٥ درجة)**

في تجربة السكتين 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 المتولّدة في الساق.

b) استنتج عبارة الاستطاعة الكهربائية المقدّمة.

تحريض

a) (تنتقل السّاق مسافة) ..... $\Delta x = v\Delta t$	٣	
(تمسح سطحاً) ..... $\Delta s = Lv\Delta t$	٢	
(يتغيّر التّدفّق المغناطيسيّ بمقدار) ..... $\Delta\Phi = BLv\Delta t$	٥	ينال الطّالب (٣+٢+٥) إذا انطلق من هذه العلاقة.
(تتولّد في السّاق قوّة محرّكة كهربائيّة متحرّضة عكسيّة تعاكس مرور تيّار المولّد 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 تيّار المولّد يجب تقديم استطاعة كهربائيّة:)		
..... $P = \varepsilon I$	٢	
..... $P = BLvI$	٣	تُقبل $P = \frac{B^2L^2v^2}{R}$
المجموع	٢٥	

السؤال الرابع: **(٢٥ درجة)**

دارات مهتزة

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

a) ما شكل تفريغ شحنة المكثفة عبر الوشيعة عند إغلاق الدارة؟

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

a) التّفريغ جيبيّ (بسعة اهتزاز ثابتة)	٥	يخسر درجتين فقط إذا كتب متناوب متخامد.
b) ..... $\bar{i} = \omega_0 q_{max}\cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$	٥	يخسر درجة واحدة عند وضع إشارة (-) في التّابع. تقبل أيّة عبارة صحيحة للتّابع i
c) التّفريغ لا دوريّ باتّجاه واحد	٥	
التفسير: تتبدّد طاقة المكثّفة (بالكامل دفعة واحدة) أثناء تفريغ شحنة المكثّفة عبر الوشيعة ومقاومة الدّارة.	١٠	أو: بسبب تبدّد الطّاقة بشكل حرارة (بفعل جول)
المجموع	٢٥	

أ. حسن ملاطو 0992492609

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

1- أعطِ تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات المناسبة:

تيار متناوب

a) تبدي الوشيعة ممانعة كبيرة للتيارات عالية التواتر. **b)** لا تستهلك المكثفة أية طاقة. دارات مهتزة

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

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

1- a	$X_L = \omega L$	٥	تقبل أيّة مرادفات صحيحة.	
	$X_L = 2\pi f L$	٣		
	f كبيرة فتكون قيمة X_L كبيرة	٢	أو: تتناسب ردّيّة الوشيعة طرداً مع تواتر التيّار.	
b	$P_{avg} = I_{eff} U_{eff} \cos\varphi$	٥	أو:	
	$\varphi = \frac{\pi}{2}\text{rad}$	٣	تختزن المكثّفة طاقة كهربائيّة خلال ربع الدّور.....	٥
	$P_{avg} = 0$	٢	لتعيدها كهربائيّاً إلى الدّارة في الرّبع التّالي.....	٥
المجموع		٢٠		

2- a	نجعل نهايته مغلقة	٥		
b	$L = n\frac{\lambda}{2}$	٥		
	$n = 1, 2, 3, ...$	٢	n: عدد صحيح موجب، أو رتبة الصّوت ينالها ضمناً	
	$\lambda = \frac{v}{f}$	٣		
	$L = n\frac{v}{2f}$			
	$f = n\frac{v}{2L}$	٥		
المجموع		٢٠		

أ. حسن ملاطو 0992492609

السّؤال السّادس - حل المسائل الآتية:

نواس ثقلي

المسألة الأولى: (٨٠ درجة)

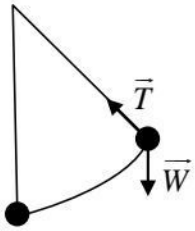
يتألف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة نعدّها نقطة مادية كتلتها $m = 300g$ معلقة بخيط خفيف لا يمتط طوله $L = 1.44\text{m}$. **المطلوب:**

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

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

1-	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$	٥	
	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{1.44}{10}}$	٣	
	$T_0 = 2.4(\text{s})$	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	
2-	بتطبيق نظريّة الطّاقة الحركيّة بين وضعين:		
	الأوّل: $\theta_1 = \theta_{max}$	١	
	الثّاني: $\theta_2 = 0$	١	يقبل تحديد الوضعين الصّحيحين على الرّسم
	$\overline{\Delta E_k} = \sum \overline{W}_{\overline{F}(1\to 2)}$	٤	
	$E_{k_2} - E_{k_1} = \overline{W}_{\overline{W}} + \overline{W}_{\overline{T}}$	١×٢	
	$E_{k_1} = 0$ دون سرعة ابتدائيّة	١	تعطى أينما وردت.
	$\overline{W}_{\overline{T}} = 0$ لأنّ حامل $\vec{T}$ يعامد الانتقال في كلّ لحظة	١	
	$\frac{1}{2}mv^2 - 0 = mgh + 0$	٥+٥	يخسر ١٠ درجات ويُتابع له إذا انطلق من العلاقة: $v^2 = 2gl(1-\cos\theta_{max})$
	$h = \ell(1-\cos\theta_{max})$	٢	تعطى ضمناً.
	$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{v^2}{2gl}$	٣	يقبل الاستنتاج في الحالة العامّة.
	$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{144}{10\times 2\times 10\times 1.44}$	٣	
	$\cos\theta_{max} = \frac{1}{2}$		
	$\theta_{max} = \frac{\pi}{3}\text{rad}$	١+١	
		٣٠	

أ. حسن ملاطو 0992492609

-3 $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ ..... ٣ $\vec{W} + \vec{T} = m\vec{a}$ ..... ٢×٣ بالإسقاط على محور ينطبق على $\vec{T}$ وبجهته (النّاظم) $-W + T = m a_c$ ..... ٢×٣ $T = m g + m\frac{v^2}{\ell}$ ..... ١٠ $T = 0.3(10 + \frac{144}{10 \times 1.44})$ ..... ٣ $T = 6\ \text{N}$ ..... ١+١	يُقبل تحديد القوى على الرّسم. يُقبل استنتاج علاقة T بالحالة العامّة 	
	٣٠	
مجموع درجات المسألة الأوّلى	٨٠	

أ. حسن ملاطو
0992492609

المسألة الثانية: (٨٠ درجة)

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

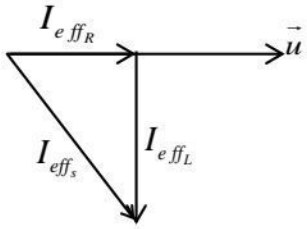
محولة

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

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

	٥	..... $\mu = \frac{N_s}{N_p}$	**-1**
	٣	..... $\mu = \frac{750}{250}$	
	١	..... $\mu = 3$	
	١	..... رافعة للتوتر	
	١٠		
	٥	..... $U_{eff_s} = \frac{U_{max_s}}{\sqrt{2}}$	**-2**
	٣	..... $U_{eff_s} = \frac{240\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$	
	١+١	..... $U_{eff_s} = 240\ V$	
	١٠		
	٥	..... $U_{eff_s} = R\ I_{eff_s}$	**-3**
	٣	..... $R = \frac{240}{4}$	
	١+١	..... $R = 60\ \Omega$	
	٥	..... $\mu = \frac{I_{eff_p}}{I_{eff_s}}$	
	٣	..... $I_{eff_p} = 3 \times 4$	
	١+١	..... $I_{eff_p} = 12\ A$	
	٢٠		

أ. حسن ملاطو 0992492609

-4  	٥	
$I^2_{eff_L} = I^2_{eff_S} - I^2_{eff_R}$	٥	
$I^2_{eff_L} = (5)^2 - (4)^2$	٣	
$I_{eff_L} = 3\ \text{A}$	١+١	
$i_L = I_{max}\cos(\omega t + \varphi_L)$		
$I_{max} = 3\sqrt{2}\ (\text{A})$	١	
$\varphi_L = -\frac{\pi}{2}(\text{rad})$	١	
$i_L = 3\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$	٣	ينال ٥ درجات إذا كتب التّابع بشكل صحيح
	٢٠	
-5 $P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_L}$	٥	نقبل أيّة طريقة حساب صحيحة
$P_{avg} = RI^2_{eff_R} + 0$	٥	
$P_{avg} = 60 \times (4)^2$	٣	
$P_{avg} = 960\ \text{watt}$	١+١	
$\cos\varphi = \frac{I_{eff_R}}{I_{eff}}$	٣	
$\cos\varphi = \frac{4}{5}$	٢	أو: $\cos\varphi = 0.8$
	٢٠	
مجموع درجات المسألة الثّانية	٨٠	

أ. حسن مارطو 0992492609

المسألة الثالثة: (٤٠ درجة)

إطار مستطيل الشكل يحوي 100 لفة من سلك نحاسي معزول رفيع مساحة سطحه $s = 2\pi \text{ cm}^2$ ، نعلّق الإطار بسلك عديم الفتل شاقولي ونخضعه لحقل مغناطيسي منتظم شدّته $B = 0.02\,\text{T}$ خطوطه أفقية توازي مستوي الإطار ، نمرّر في الإطار تياراً كهربائياً شدّته $I = \frac{1}{4\pi}\text{A}$. **المطلوب:**

فعل الحقل

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 لنشكل مقياساً غلفانياً ونمرر في الإطار تياراً كهربائياً متواصلاً شدته $I = 3\text{mA}$ فيدور الإطار بزاوية $\theta' = 0.06\,\text{rad}$ ويتوازن، استنتج بالرموز علاقة ثابت فتل السلك k انطلاقاً من شرط التوازن الدوراني، ثمّ احسب قيمته. (يُهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

-1	..... $\Gamma_{/\Delta} = N\,I\,s\,B\sin\alpha$	٥	يخسر درجة واحدة إذا أغفل $\sin\alpha$ يخسر درجتين إذا أغفل N
	..... $\Gamma_{/\Delta} = 100\times\frac{1}{4\pi}\times 2\pi\times 10^{-4}\times 2\times 10^{-2}\times 1$	٣	
	..... $\Gamma_{/\Delta} = 10^{-4}\,\text{m.N}$	١+١	
		١٠	
-2	..... $W = I\,\Delta\Phi$	٤	يخسر درجة واحدة إذا استبدل بـ α_1 α_2
	..... $W = NIsB(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$	٣	
	..... $W = \frac{1}{4\pi}\times 100\times 2\pi\times 10^{-4}\times 2\times 10^{-2}$	٣	
	..... $W = 10^{-4}\,\text{J}$	١+١	
		١٢	
-3	..... $\overline{\Gamma_\Delta} + \overline{\Gamma_{\vec{\eta}/\Delta}} = 0$	٣	
	..... $NIsB\sin\alpha - k\theta' = 0$ $\alpha + \theta' = \frac{\pi}{2}$	٢×٣	
	..... $\sin\alpha = \cos\theta' = 1$ لأنّ θ' صغيرة	١	
	..... $k = \frac{NsB}{\theta'}I$	٣	
	..... $k = \frac{100\times 2\pi\times 10^{-4}\times 2\times 10^{-2}\times 3\times 10^{-3}}{6\times 10^{-2}}$	٣	
	..... $k = 2\pi\times 10^{-5}\,\text{m.N.rad}^{-1}$	١+١	
		١٨	
	مجموع درجات المسألة الثالثة	٤٠	

أحسن ملاطو 0992492609

المسألة الرابعة: (٤٠ درجة) **أمواج**

وتر طوله $L = 2\,\text{m}$ كتلته الخطية $\mu = 6\times10^{-3}\,\text{kg.m}^{-1}$ مشدود بقوة F_T، يهتزّ بالتجاوب مع رنانة كهربائية تواترها $f = 40\text{Hz}$ مكوّناً 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.

1-	٥	..... $m = \mu L$	
	٣	..... $m = 6\times10^{-3}\times2$	
	١+١	..... $m = 12\times10^{-3}\,\text{kg}$	
	١٠		
2-	٥	..... $L = n\frac{\lambda}{2}$ $\lambda = 2\frac{L}{n}$	
	٣	..... $\lambda = \frac{2\times2}{4}$	
	١+١	..... $\lambda = 1\,\text{m}$	
	١٠		
3-	٥	..... $v = \lambda f$	
	٣	..... $v = 1\times40$	
	١+١	..... $v = 40\,\text{m.s}^{-1}$	
	١٠		
4-	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 الرّابعة**	

أ. حسن ملاطو 0992492609

- انتهى السلّم -

ملاحظات عامة

١- تُعطى الدّرجات المُخصّصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل.
٢- يحاسب الطّالب على الغلط مرة واحدة فقط ويتابع له.
٣- **لا** يعطى درجة التّبديل العدديّ عند التّعويض في علاقة غلط.
٤- **لا** يحاسب الطّالب على إغفال القيمة الجبريّة.
٥- يخسر درجة الجواب عند الغلط في التّحويل.
٦- يخسر درجة واحدة فقط عند إغفال شعاع أو عند إضافة شعاع، أو عند تغيير الرّمز مالم يصرّح به.
٧- ينال الطّالب الدّرجة المُخصّصة للدّستور الفيزيائيّ ضمناً إذا كان التّبديل العدديّ صحيحاً.
٨- عند استخدام رقم غير وارد في المسائل يخسر درجة الجواب مرّة واحدة ويُتابع له.
٩- إذا أجاب الطّالب عن جميع الأسئلة الاختياريّة يُشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابته، ويكتب عليه زائد.
١٠- يُرجع إلى ممثّل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة، لم ترد في السلّم؛ لكي يرسلها إلى التّوجيه الأوّل في الوزارة؛ ليتمّ دراستها وتوزيع الدّرجات المخصّصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.
١١- تكتب الدّرجات الجزئيّة لكلّ سؤال ضمن دائرة، ثمّ تكتب درجة الحقل (رقماً وكتابة) ضمن مستطيل مُقابل بداية السّؤال على هامش ورقة الإجابة في مكان مناسب، وبجانبها اسم وتوقيع كلّ من المُصحّح (القلم الأحمر)، والمدقّق (القلم الأسود).
١٢- تصويب الدّرجات من قبل المُدقّق (بالقلم الأسود) رقماً وكتابة لكامل الدّرجة مرّة واحدة فقط، وفي حالة تصويبها مرّة أخرى يتمّ من قبل المُراجع (بالقلم الأخضر).
١٣- تشطب المساحات الفارغة على الصّفحات بخطّ تقاطع × من قِبَل المصحّح.
١٤- الدّقّة في نقل الدّرجة النّهائيّة إلى المكان المخصّص لها في القسيمة.
١٥- المطابقة الدّقيقة للدّرجات المكتوبة على القسيمة والدّرجات ضمن ورقة الإجابة.
١٦- توزيع الدّرجات على الحقول:
- توضع درجة جواب السّؤال الأوّل في الحقل الأوّل.
- توضع درجة جواب السّؤال الثّاني في الحقل الثّاني.
- توضع درجة جواب السّؤال الثّالث في الحقل الثّالث.
- توضع درجة جواب السّؤال الرّابع في الحقل الرّابع.
- توضع درجة جواب السّؤال الخامس في الحقل الخامس.
- توضع درجة جواب السّؤال السّادس وفق الآتي:
- توضع درجة المسألة الأوّلى في الحقل السّادس.
- توضع درجة المسألة الثّانية في الحقل السّابع.
- توضع درجة المسألة الثّالثة في الحقل الثّامن.
- توضع درجة المسألة الرّابعة في الحقل التّاسع.

- انتهت الملاحظات -

أحسن ملاطو 0992492609

الجمهورية العربية السورية

وزارة التربية

مع توضيح لأي سؤال تابع كل درس 😉

سلّم تصحيح مادة الفيزياء

لشهادة الدراسة الثانوية العامة

الفرع العلمي (الدورة الثانية)

دورة عام ٢٠١٩م

أ. حسن ملاطو
0992492609

حقوق النشر والتوزيع والطبع محفوظة لوزارة التربية

سلّم درجات مادة: الفيزياء — الدرجة: أربعمئة

أولاً – اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٢٠ درجة)

1- محوّلة كهربائيّة عدد لفات أوّليتها $N_p = 100$ لفة، وعدد لفات ثانويتها $N_s = 300$ لفة، فإنّ نسبة تحويلها μ تساوي: محولة

(a) 3 (b) $\frac{1}{3}$ (c) 200 (d) 400

2- نضع ترانزستور $(n-p-n)$ في دارة تضخيم بطريقة القاعدة المشتركة. عندها تعطى شدّة تيار الباعث بالعلاقة:

(a) $i_E = i_B - i_C$ (b) $i_E = i_B + i_C$ (c) $i_E = \frac{i_B}{i_C}$ (d) $i_E = \frac{i_C}{i_B}$

هذا السؤال تابع لدرس محذوف

-1	a	١٠	أو: 3
-2	b	١٠	أو: $i_E = i_B + i_C$
	مجموع درجات أولاً	٢٠	

ثانياً – أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٣٠ درجة لكلّ سؤال)

1- استنتج العلاقة المعبّرة عن الضغط الكلي المؤثر في نقطة a تقع داخل سائل متوازن (ساكن) كتلته الحجمية ρ، وعلى عمق h من سطح السائل.

-1	$P = \frac{F}{s}$	٥	هذا السؤال تابع لدرس محذوف
	$F = W$	٢	
	$W = mg$	٢	
	$m = \rho V$ (ρ الكتلة الحجمية للسائل)	٢	
	$V = sh$ (V حجم عمود السائل و h ارتفاع عمود السائل)	٢	
	$m = \rho sh$ (m كتلة عمود السائل)	٢	
	$W = \rho shg$ (W ثقل عمود السائل)	٢	
	$P = \frac{W}{s}$		
	$P = \frac{\rho shg}{s}$	٢	
	$P = \rho hg$ (ضغط السائل)	٣	
	الضغط الكلي = ضغط السائل + الضغط الجوي		
	$P_{(total)} = \rho hg + P_0$	٨	
	المجموع	٣٠	

2- ممَّ تتألّف الدارة المهتزة الحرّة المتخامدة؟ وما شكل التفريغ عندما تكون قيمة المقاومة: (a) كبيرة. (b) مهملة.

-2	(تتألّف من) R ، L ، C	٨	دارات مهتزة يُقبل: تتكوّن من مكثّفة مشحونة ووشيعة مقاومتها صغيرة
	R الصغيرة	٢	
	(a) (المقاومة كبيرة): التفريغ لا دوري باتجاه واحد	٥ ٥	
	(b) (المقاومة مهملة): التفريغ متناوب جيبي	٥ ٥	
	المجموع	٣٠	

أ. حسن ملاطو 0992492609

3- اكتب شرطي توليد الأشعة المهبطية، ثمّ اكتب خاصيّتين لهذه الأشعة (دون شرح).

١- فراغ كبير (في الأنبوب) يتراوح الضغط فيه بين $0.01\,mmHg$ – $0.001\,mmHg$ ٢- توتر كبير (نسبياً) بين قطبي الأنبوب حيث يولّد حقلاً كهربائياً شديداً (جداً بجوار المهبط) (خاصيّات الأشعة المهبطية:) ١- تنتشر وفق خطوط مستقيمة ناظمية على سطح المهبط. ٢- تسبب تألّق بعض الأجسام.	٥ ٥ ٥ ٥ ٥ ٥	الكترونيات أو: ضعيفة النفوذ – تحمل طاقة حركية – تتأثر بالحقل الكهربائي – تتأثر بالحقل المغناطيسي تنتج أشعة سينية – تؤيّن الغازات تؤثر في أفلام التصوير
المجموع	٣٠	
مجموع درجات ثانياً	**٦٠**	

ثالثاً- أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٤٠ درجة لكلّ سؤال)

نواس ثقلي

1- تُعطى المعادلة التفاضلية التي تصف حركة النواس الثقلي غير المتخامد من أجل السعات الزاويّة الكبيرة بالشكل: $(\bar{\theta})''_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\sin\theta$، كيف تصبح تلك المعادلة من أجل السعات الزاويّة الصغيرة $\theta_{max} \le 0.24\ rad$؟ استنتج علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي في حالة السعات الزاويّة الصغيرة.

من أجل θ صغيرة $\Leftarrow$ $\sin\theta \simeq \theta$		
$(\theta)''_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\bar{\theta}$ ①	٥	إغفال إشارة (-) يخسر ٥+٥+٢
(معادلة تفاضلية) من المرتبة الثانية تقبل حلاً جيبياً (من الشكل):	٢	
$\bar{\theta} = \theta_{max}\cos(\omega_o t + \bar{\varphi})$	٥	
نشتقّ مرتين بالنسبة للزمن		
$(\bar{\theta})'_t = -\omega_o\theta_{max}\sin(\omega_o t + \bar{\varphi})$		
$(\bar{\theta})''_t = -\omega_o^2\theta_{max}\cos(\omega_o t + \bar{\varphi})$		
$(\bar{\theta})''_t = -\omega_o^2\bar{\theta}$ ②	٥	
بمطابقة ① و ② نجد: $\omega_o^2 = \frac{mgd}{I_\Delta}$	٥	
$\omega_o = \sqrt{\frac{mgd}{I_\Delta}} > 0$	٥	أو هذا محقّق لأن جميع المقادير موجبة
$\omega_o = \frac{2\pi}{T_o}$	٥	
$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$	٨	
المجموع	٤٠	

أحسن ملاطو 0924926609

2- اكتب العوامل المؤثرة في شدّة القوة الكهرطيسية (قوة لابلاس)، ثمّ اكتب العبارة الشعاعية لهذه القوة، وحدّد بالكتابة عناصر شعاع القوة الكهرطيسية.

فعل الحقل

2- (العوامل هي):		
1- (I) شدّة التيار الكهربائي	٣	لا تُقبل بالرموز فقط
2- (B) شدّة الحقل المغناطيسي المؤثر	٣	
3- (L) طول الجزء من الناقل (المستقيم) الخاضع للحقل المغناطيسي الذي يجتازه التيار الكهربائي	٣	
4- (θ) الزاوية بين الناقل (المستقيم) وشعاع الحقل المغناطيسي	٣	تُقبل $\sin\theta$
$\vec{F} = I\vec{L} \wedge \vec{B}$	٨	إغفال أي شعاع في العلاقة يخسر ٨ درجات
(عناصر شعاع القوة الكهرطيسية:)		
نقطة التأثير: منتصف الجزء من الناقل (المستقيم) الخاضع للحقل المغناطيسي (المنتظم)	٥	يُقبل منتصف الساق المعدنية
الجهة: وفق قاعدة اليد اليمنى:		
التيار يدخل من الساعد ويخرج من أطراف الأصابع	٢	
شعاع الحقل المغناطيسي يخرج من راحة الكف	٢	
جهة القوة الكهرطيسية يشير إليها الإبهام	١	
الحامل: عمودي على المستوي المحدّد بالناقل (المستقيم) وشعاع الحقل المغناطيسي	٥	
الشدّة: $F = I\,L\,B\sin\theta$	٥	
المجموع	٤٠	

3- a) استنتج العلاقة المحدّدة لأقصر طول موجة λ_{min} لفوتون الأشعة السينية الصادرة عن مادة الهدف في أنبوب توليدها، مع شرح دلالات الرموز. b) أعط تفسيراً علمياً: الأشعة السينية القاسية ذات قدرة عالية على النفوذ.

الكترونيات

3- a)		
(طاقة الفوتونات الصادرة تساوي بقيمتها العظمى الطاقة الحركية للإلكترونات المسرعة)		
$E = E_K$	٤	
$hf_{max} = eU_{AC}$	٤+٤	تُقبل U بدل U_{AC}
$h\frac{c}{\lambda_{min}} = eU_{AC}$	٥	
$\lambda_{min} = \frac{hc}{eU_{AC}}$	٨	
(λ_{min} أقصر طول موجة لفوتونات الأشعة السينية.)		
h ثابت بلانك.	٣	
e القيمة المطلقة لشحنة الإلكترون.	٣	
U_{AC} التوتر الكهربائي المطبق بين طرفي الأنبوب.	٣	
b) بسبب قصر طول موجتها	٦	يُقبل أي إجابة صحيحة
المجموع	٤٠	
مجموع درجات ثالثاً	**٨٠**	

أ. جبير ملاطو 0992492609

نواس فتل

رابعاً ـ حل المسائل الأربع الآتية: (الدرجات: ٧٥ للأولى ، ٨٠ للثانية ، ٥٠ للثالثة ، ٣٥ للرابعة)

المسألة الأولى: يتألف نواس فتل من ساق أفقية متجانسة طولها $\ell = ab = 50\ \text{cm}$ ، كتلتها m معلّقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي ثابت فتله $k = 10^{-2}\ \text{m.N.rad}^{-1}$. ندير الساق في مستو أفقي بزاوية $\theta = +\pi\ \text{rad}$ عن وضع توازنها، ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$، فتهتز بدور خاص $T_0 = 4\ \text{s}$. **المطلوب: 1-** احسب كتلة الساق m . **2-** استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام. **3-** احسب قيمة السرعة الزاويّة للساق لحظة مرورها الأول بوضع التوازن.
4- نثبّت بالطرفين a و b كتلتين نقطيتين متماثلتين $m_1 = m_2 = 40\text{g}$. احسب قيمة الدور الخاص الجديد T_0' في هذه الحالة.
(عزم عطالة ساق حول محور مار من منتصفها وعمودي على مستويها $I_{\Delta/c} = \frac{1}{12}m\ell^2$, $\pi^2 = 10$)

-1	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}$	٥	تقبل أي طريقة صحيحة
	$\frac{1}{12}m\ell^2 = \frac{T_0^2 k}{4\pi^2}$		
	$m = \frac{12T_0^2 k}{4\pi^2\ell^2}$		
	$m = \frac{12\times 4^2\times 10^{-2}}{4\times 10\times (50\times 10^{-2})^2}$	٣	
	$m = 192\times 10^{-3}\ \text{kg}$	١+١	
		١٠	
-2	$\bar{\theta} = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	٥	
	$t = 0$ ، $\omega = 0$ (شروط البدء)	٢	يُقبل: تُرك دون سرعة ابتدائيّة في اللحظة $t = 0$
	$\theta = \theta_{max} = \pi\ (\text{rad})$	٣	
	$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$	٥	تُعطى لمرة واحدة أينما وردت.
	$\omega_0 = \frac{2\pi}{4}$	٣	
	$\omega_0 = \frac{\pi}{2}\ \text{rad.s}^{-1}$	١+١	
	نعوض شروط البدء في تابع المطال		
	$\theta_{max} = \theta_{max}\cos\varphi$	٣	
	$\cos\bar{\varphi} = 1$		
	$\varphi = 0\ (\text{rad})$	١	
	$\theta = \pi\cos\frac{\pi}{2}t$	٦	
		٣٠	
-3	$\bar{\omega} = -\omega_0\theta_{max}\sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$		
	$\bar{\omega} = -\frac{\pi}{2}\pi\sin\frac{\pi}{2}t$	٥	إغفال إشارة السالب يخسر ٥ للعلاقة +١ للجواب
	$t = \frac{T_0}{4}$	٣	
	$t = \frac{4}{4} = 1(s)$	١+١	
	$\bar{\omega} = -\frac{10}{2}\sin\frac{\pi}{2}\times 1$	٣	
	$\bar{\omega} = -5\ \text{rad.s}^{-1}$	١+١	
		١٥	

أ. حسن ملاطو 0992492609

-4		
	٥	$T_o' = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta'}{k}}$
	٢	$I_\Delta' = I_{\Delta/c} + 2I_{\Delta/m_1}$
	٢	$I_{\Delta/m_1} = m_1\left(\frac{\ell}{2}\right)^2$
	٢	$I_{\Delta/m_1} = 40\times10^{-3}\times\frac{(50\times10^{-2})^2}{4}$ $I_{\Delta/m_1} = 2.5\times10^{-3}\ \text{kg.m}^2$
	٢	$I_{\Delta/c} = \frac{1}{12}m\ell^2$ $I_{\Delta/c} = \frac{1}{12}\times192\times10^{-3}\times(50\times10^{-2})^2$ $I_{\Delta/c} = 4\times10^{-3}\ \text{kg.m}^2$
	٢	$I_\Delta' = 4\times10^{-3} + 2\times2.5\times10^{-3}$ $I_\Delta' = 9\times10^{-3}\ \text{kg.m}^2$
	٣	$T_0' = 2\pi\sqrt{\frac{9\times10^{-3}}{10^{-2}}}$
	١+١	$T_0' = 6\ \text{s}$
	٢٠	
مجموع درجات المسألة الأولى	**٧٥**	

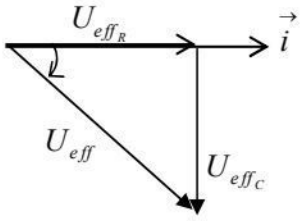
تُقبل أي طريقة صحيحة

أ. حسن هلاطو
0924926609

المسألة الثانية: مأخذ لتيار متناوب جيبي التوتر المنتج بين طرفيه $U_{eff} = 100\ \text{V}$ وتواتره $f = 50\ \text{Hz}$ نربط بين طرفي المأخذ على التسلسل مقاومة أومية $R = 15\ \Omega$، ومكثفة سعتها $C = \frac{1}{2\pi} \times 10^{-3}\ \text{F}$. **المطلوب حساب:**

تيار متناوب

1- اتساعية المكثفة X_C، والممانعة الكلية للدارة Z.
2- قيمة الشدّة المنتجة للتيار المار في الدارة I_{eff}.
3- قيمة التوتر المنتج بين طرفي المكثفة U_{eff_C}.
4- قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة U_{eff_R} باستخدام إنشاء فرينل.
5- ذاتية الوشيعة L مهملة المقاومة الواجب إضافتها على التسلسل إلى الدارة السابقة لتصبح الشدّة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها، واحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة عندئذٍ.

-1	٥	$X_C = \frac{1}{\omega C}$
	٥	$\omega = 2\pi f$
		$\omega = 2\pi \times 50$
	١	$\omega = 100\pi\ (\text{rad.s}^{-1})$
	٣	$X_C = \frac{1}{100\pi \times \frac{1}{2000\pi}}$
	١+١	$X_C = 20\Omega$
	٥	$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$
	٣	$Z = \sqrt{225 + 400}$
	١+١	$Z = 25\Omega$
	٢٦	
-2	٥	$I_{eff} = \frac{U_{eff}}{Z}$
	٣	$I_{eff} = \frac{100}{25}$
	١+١	$I_{eff} = 4\,\text{A}$
	١٠	
-3	٥	$U_{eff_C} = X_C I_{eff}$
	٣	$U_{eff_C} = 20 \times 4$
	١+١	$U_{eff_C} = 80\,\text{V}$
	١٠	
-4		$\overrightarrow{U_{eff}} = \overrightarrow{U_{eff_R}} + \overrightarrow{U_{eff_C}}$
يخسر درجة واحدة عند إغفال الشعاع فوق i	٦	
		$U^2_{eff} = U^2_{eff_R} + U^2_{eff_C}$
	٣	$(100)^2 = U^2_{eff_R} + (80)^2$
		$U^2_{eff_R} = 3600$
	١+١	$U_{eff_R} = 60\,\text{V}$
	١١	

أ. حسن ملاطو 0992492609

			5 - حالة طنين: $(\cos\varphi = 1 \quad , \quad Z = R)$
			$X_L = X_C$
		٥	$\omega L = X_C$
		٣	$100\pi L = 20$
		١+١	$L = \frac{1}{5\pi}\text{H}$
	طريقة ثانية لإيجاد P_{avg}	٥	$P_{avg} = U_{eff} I'_{eff} \cos\varphi$
٥	$P_{avg} = RI'^{2}_{eff}$		$I'_{eff} = \frac{U_{eff}}{R}$
	$I'_{eff} = \frac{U_{eff}}{R}$	٣	$I'_{eff} = \frac{100}{15} = \frac{20}{3}(\text{A})$
٣	$I'_{eff} = \frac{20}{3}\text{A}$	٣	$P_{avg} = 100 \times \frac{(20)}{3} \times 1$
٣	$P_{avg} = 15 \times (\frac{20}{3})^2$	١+١	$P_{avg} = \frac{2\times10^3}{3}\text{ W } (= 666.66)$
١+١	$P_{avg} = \frac{2000}{3}$ watt		
	تُقبل أي طريقة صحيحة		
		٢٣	
		٨٠	**مجموع درجات المسألة الثانية**

أ. حسن ملاطو
0992492609

المسألة الثالثة: تسقط كرة مصمتة من الألمنيوم نصف قطرها $r = 9\ \text{mm}$، كتلتها الحجمية $\rho_s = 2700\,\text{kg.m}^{-3}$ في هواء ساكن من ارتفاع مناسب، فتخضع لمقاومة هواء تعطى بالعلاقة: $F_r = 0.25 s v^2$. **المطلوب:**

هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉

1- ادرس مراحل وصول الكرة إلى سرعتها الحديّة مستنتجاً العلاقة المحدّدة لسرعتها الحديّة v_t، ثم احسب قيمتها.

2- احسب تسارع حركة الكرة في اللحظة التي تبلغ فيها سرعتها $v = 18\,\text{m.s}^{-1}$. (تُهمل دافعة الهواء على الكرة، $g = 10\,\text{m.s}^{-2}$)

-1	جملة المقارنة : خارجية		
	القوى الخارجية المؤثرة : $\overrightarrow{W}$ (ثقل الكرة ثابتة)	١	تُقبل القوى على الرسم
	$\overrightarrow{F_r}$ (مقاومة الهواء متغيرة)	١	
	$\sum \overrightarrow{F} = m\,\vec{a}$		
	$\overrightarrow{W} + \overrightarrow{F_r} = m\,\vec{a}$	٥	
	(بالإسقاط على محور شاقولي موجه للأسفل)		
	$W - F_r = m\,a$	٤	
	$a = \dfrac{W - F_r}{m}$	٥	أينما وردت
	• (قبل بلوغ السرعة الحدّية) $a > 0 \Leftarrow W > F_r$	٢+٢	
	حركة (الكرة) مستقيمة متسارعة	٢	
	(بعد بلوغ السرعة الحدّية) $a = 0 \Leftarrow W = F_r$	٢+٢	
	حركة (الكرة) مستقيمة منتظمة	٢	
	$W = F_r$		
	$mg = 0.25 s v_t^2$		
	$\dfrac{4}{3}\pi r^3 \rho_s g = 0.25\,\pi r^2 v_t^2$	٢	
	$v_t = \sqrt{\dfrac{4 r \rho_s g}{0.75}}$	٥	
	$v_t = \sqrt{\dfrac{4\times 9\times 10^{-3}\times 2700\times 10}{0.75}}$	٣	
	$v_t = 36\ \text{m.s}^{-1}$	١+١	
		٤٠	
-2	$a = \dfrac{mg - 0.25\pi r^2 v^2}{m}$	٥	
	$a = \dfrac{\frac{4}{3}\pi r^3 \rho_s g - 0.25\pi r^2 v^2}{\frac{4}{3}\pi r^3 \rho_s}$		
	$a = \dfrac{\frac{4}{3} r \rho_s . g - 0.25 v^2}{\frac{4}{3} r \rho_s}$		
	$a = \dfrac{\frac{4}{3}\times 9\times 10^{-3}\times 2700\times 10 - 0.25(18)^2}{\frac{4}{3}\times 9\times 10^{-3}\times 2700}$	٣	
	$a = 7.5\,\text{m.s}^{-2}$	١+١	
		١٠	
	مجموع درجات المسألة الثالثة	٥٠	

أحمد ملاطو 0992492609

المسألة الرابعة: مزمار ذو فم نهايته مفتوحة طوله $L = 2\,\text{m}$ فيه هواء درجة حرارته $0\ ^\circ\text{C}$ حيث سرعة انتشار الصوت فيه $v = 330\,\text{m.s}^{-1}$ وتواتر الصوت الصادر عنه $f = 165\ \text{Hz}$. **المطلوب:**

1- احسب البُعد بين عقدتي اهتزاز متتاليتين، ثمّ احسب رتبة الصوت الذي يصدره هذا المزمار.

2- نُسخّن هواء المزمار إلى درجة حرارة مناسبة فتصبح سرعة انتشار الصوت في هواء المزمار $v' = 660\ \text{m.s}^{-1}$ ، احسب درجة الحرارة التي سُخّنَ إليها هواء المزمار مقدرة بـ $^\circ\text{C}$.

أمواج

1-	٥	$\lambda = \frac{v}{f}$	
	٢	$\lambda = \frac{330}{165}$	
	١	$\lambda = 2\ \ (\text{m})$	
	٥	البُعد بين عقدتين متتاليتين $= \frac{\lambda}{2}$	
	٢	البُعد بين عقدتين متتاليتين $= \frac{2}{2}$	
	١+١	البُعد بين عقدتين متتاليتين $= 1\ \text{m}$	
	٥	$L = n\frac{\lambda}{2}$	استبدال n بـ k يخسر درجة واحدة ويُتابع له
	٢	$2 = n\frac{2}{2}$	
	١	$n = 2$	
	٢٥		
2-	٥	$\frac{v'}{v} = \sqrt{\frac{T'}{T}}$	
	١	$T = t^\circ\text{C} + 273$	
	٢	$\frac{660}{330} = \sqrt{\frac{t'+273}{0+273}}$	
	١+١	$t' = 819^\circ\text{C}$	
	١٠		
	٣٥	**مجموع درجات المسألة الرابعة**	

أ. حسن ملاطو 0992492609

- انتهى السلّم -

ملاحظات عامة

١- تُعطى الدرجات المُخصصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل **فقط**.
٢- يحاسب الطالب على الغلط مرة واحدة فقط ويتابع له.
٣- **لا** يعطى درجة التبديل العددي عند التعويض في علاقة غلط.
٤- **لا** يحاسب الطالب على إغفال الإشارة الجبرية.
٥- الغلط في التحويل يخسر درجة الجواب.
٦- يخسر درجة واحدة فقط عند إغفال الشعاع أو عند إضافة شعاع.
٧- ينال الطالب الدرجة المُخصصة للدستور الفيزيائي ضمناً، إذا كان التبديل العددي صحيحاً.
٨- عند استخدام رقم غير وارد في المسائل يخسر درجة الجواب لمرة واحدة ويُتابع له.
٩- استبدال أيّ رمز برمز آخر يخسر درجة واحدة ويُتابع له ما لم يُشر إليه صراحةً.
١٠-إذا أجاب الطالب على جميع الأسئلة الاختيارية يُشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابته، ويكتب عليه زائد.
١١- يُرجع إلى ممثّل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة، لم ترد في السلّم لكي يرسلها إلى التوجيه الأول في الوزارة ليتم دراستها وتوزيع الدرجات المخصصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.
١٠- تكتب الدرجات الجزئية لكلّ سؤال ضمن دائرة، ثمّ تكتب درجة الحقل (رقماً وكتابة) ضمن مستطيل مُقابل بداية السؤال على هامش ورقة الإجابة في مكان مناسب، وبجانبها توقيع كلّ من المُصحح(القلم الأحمر)، والمدقّق (القلم الأسود).
١١- تصويب الدرجات من قبل المُدقّق (بالقلم الأسود) رقماً وكتابة لكامل الدرجة ولمرة واحدة فقط، وفي حالة تصويبها مرة أخرى يتم من قبل المُراجع (بالقلم الأخضر).
١٢- المطابقة الدقيقة للدرجات المكتوبة على القسيمة والدرجات ضمن ورقة الإجابة.

١٣- توزيع الدرجات على الحقول:

- جواب السؤال أولاً توضع درجته في الحقل الأول.
- جواب السؤال ثانياً توضع درجته في الحقل الثاني.
- جواب السؤال ثالثاً توضع درجته في الحقل الثالث.
- حل المسألة الأولى توضع درجته في الحقل الرابع.
- حل المسألة الثانية توضع درجته في الحقل الخامس.
- حل المسألة الثالثة توضع درجته في الحقل السادس.
- حل المسألة الرابعة توضع درجته في الحقل السابع.

- انتهت التعليمات-

أ. حسين ملاطو 0992492609

مع توضيح لأي سؤال تابع كل درس 😉

سلّم تصحيح مادة الفيزياء

لشهادة الدراسة الثانوية العامة

الفرع العلمي (الدورة الأولى)

عام ٢٠١٩م

أ. حسن ملاطو
0992492609

حقوق النشر والتوزيع والطبع محفوظة لوزارة التربية

سلّم درجات مادة: الفيزياء — الدرجة: أربعمئة

أولاً – اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٢٠ درجة)

1- محوّلة كهربائية نسبة تحويلها $\mu = 4$، وقيمة التوتر المنتج بين طرفي أوليتها $U_{eff\,p} = 16\ V$. فإنّ قيمة التوتر المنتج بين طرفي ثانويتها:
(a $U_{eff\,s} = 4\ V$ (b $U_{eff\,s} = 64\ V$ (c $U_{eff\,s} = 20\ V$ (d $U_{eff\,s} = 12\ V$

2- تتولد الأشعة المهبطية في أنبوب الانفراغ الكهربائي عندما نطبّق بين قطبيّه توتراً كبيراً نسبياً، وتكون قيمة الضغط فيه:
(a $100\,mmHg$ (b $(1-10)\,mmHg$ (c $(0.01-0.001)\,mmHg$ (d $1\,mmHg$

1-	b	١٠	أو: 64 V	لا تُقبل الإجابات المتناقضة
2-	c	١٠	أو: $(0.01-0.001)\,mmHg$	
	مجموع درجات أولاً	**٢٠**		

ثانياً – أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٣٠ درجة لكلّ سؤال)

1- يُترك جسم صلب كتلته m ليسقط في هواء ساكن من ارتفاع مناسب. ادرس حركة سقوط الجسم قبل بلوغه السرعة الحديّة مبيّناً طبيعتها باستخدام العلاقات الرياضيّة المناسبة.

1-	$\sum \vec{F} = m\vec{a}$	٥	يخسر (٥) درجات لإغفال الأشعة ويُتابع له.
	$\vec{W} + \vec{F_r} = m\vec{a}$	٥	تُقبل على الرسم.
	نسقط على محور شاقولي موجه للأسفل		
	$W - F_r = m\,a$	٥	
	$a = \frac{W - F_r}{m}$	٦	
	(قبل بلوغ السرعة الحدية)		
	$W > F_r$	٢	يُقبل التعبير اللفظي الصحيح
	$a > 0$	٢	
	(حركة الجسم) مستقيمة متسارعة	٥	
	المجموع	٣٠	

2- (a اكتب العلاقة الرياضيّة المعبّرة عن المنسوب الحجمي Q' (معدل الضخ)، واشرح دلالات الرموز فيها.
(b تكون سرعة اندفاع الماء من ثقب في خرطوم يملؤه الماء تماماً ولا يتجمّع فيه أكثر منها من فتحة الخرطوم حيث يخرج الماء. فسّر ذلك باستخدام العلاقات الرياضية.

(a -2	$Q' = \frac{V}{\Delta t}$	٨	يُقبل ΔV بدل من V
	V : الحجم	٢	
	Δt : الفترة الزمنية أو الزمن	٢	
(b	$s_1 v_1 = s_2 v_2$	٦	$\frac{s_1}{s_2} = \frac{v_2}{v_1}$
	مساحة (مقطع) الثقب أصغر من مساحة الفتحة	٦	$s_1 < s_2$
	السرعة تتناسب عكساً مع مساحة المقطع	٦	$v_1 > v_2$
	المجموع	٣٠	

محولة الكترونيات
هذا السؤال تابع لدرس محذوف
ميكانيك السوائل(الموائع)
أ. حسن ملاطو 0992492609

3- (a) استنتج العلاقة المحدّدة لأقصر طول موجة لفوتونات الأشعة السينية الصادرة عن مادة الهدف في أنبوب توليدها.

(b) اكتب ثلاثاً من خواص الفوتون.

الكترونيات

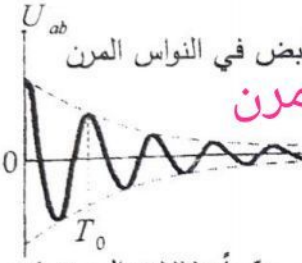
(a) $E = E_k$	٤	
$hf_{\max} = eU_{(AC)}$	٢+٢	أو $h\frac{c}{\lambda_{\min}} = eU_{(AC)}$
$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU_{(AC)}}$	٧	إغفال *max* أو *min* يخسر درجة
(b) (ثلاث من خواص الفوتون:)	٣×٥	يُحاسب على الإجابات الثلاث الأولى
1- يواكب موجة كهرطيسية تواترها f		
2- شحنته الكهربائية معدومة.		
3- يتحرك بسرعة الضوء في الخلاء c .		أو بسرعة c
4- طاقته $E = hf$		
5- يمتلك كمية حركة $p = mc$		
المجموع	٣٠	
مجموع درجات ثانياً	**٦٠**	

أ. حسن ملاطو
0992492609

ثالثاً- أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: **(٤٠ درجة لكلّ سؤال)**

1- انطلاقاً من المعادلة التفاضلية: $(\bar{x})''_t = -\frac{k}{m}\bar{x}$ برهن أنّ حركة الجسم الصلب المعلّق بالنابض في النواس المرن غير المتخامد حركة جيبية انسحابيّة، ثمّ استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس. نواس مرن

2- يبيّن الشكل المرسوم جانباً المنحني البياني للتوتر بين طرفي مكثفة بدلالة الزمن في أثناء تفريغ شحنتها في دارة مهتزة $(R\ ,\ L\ ,\ C)$. **المطلوب:** دارات مهتزة



a) اكتب شكل هذا التفريغ، ثم فسّر تناقص الطاقة الكلية في الدارة المهتزة $(R\ ,\ L\ ,\ C)$.

b) كيف يصبح شكل التفريغ بإهمال المقاومات في الدارة؟ اكتب تابع الشحنة في هذه الحالة، موضّحاً دلالات الرموز فيه.

3- يتكوّن الترانزستور من بلورة نصف ناقل مشوبة فيها ثلاث مناطق: هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉

a) اكتب اسم مناطقه الثلاثة، واكتب كلاً من نوعيه.

b) وازن بين هذه المناطق من حيث نسبة الشوائب والحجم.

١ $(\bar{x})''_t = -\frac{k}{m}\bar{x}$ ..... (1)		
معادلة تفاضلية من المرتبة الثانية تُقبل حلاً جيبياً من الشكل:		
$\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	٥	إغفال φ يخسر درجة
(بالاشتقاق مرتين لتابع المطال بالنسبة للزمن :)		
$(\bar{x})'_t = -\omega_0 X_{max}\sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	٥	إغفال (-) يخسر خمس درجات
$(\bar{x})''_t = -\omega_0^2 X_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$		
$(\bar{x})''_t = -\omega_0^2\bar{x}$ .....(2)	٥	
بالمطابقة بين (1) و (2) نجد :		
$\omega_0^2 = \frac{k}{m}$	٥	
$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} > 0$	٥	تُقبل: لأنّ كلاً من k , m موجبان
فالحركة جيبية انسحابية (توافقية بسيطة)		
$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$	٥	
$\frac{2\pi}{T_0} = \sqrt{\frac{k}{m}}$	٢	ينالها ضمناً
$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	٨	
المجموع	٤٠	

أ. حسين ملاطو 0992492609

-2 (a) التفريغ دوري (متناوب)	٤	
متخامد	٤	
تتبدّد الطاقة تدريجياً على شكل طاقة حرارية ..... (ممّا يؤدي إلى تخامد الاهتزاز)	٤+٤	يُقبل أي تعبير صحيح
(b) التفريغ متناوب	٤	يُقبل الرسم البياني الصحيح
جيبي	٤	
(تابع الشحنة) ..... $\bar{q} = q_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	١٠	يُقبل $\bar{q} = q_{max} \cos(\omega_0 t)$
$\bar{q}$ (الشحنة) اللحظية	٢	أو $\bar{q}$ (الشحنة) في اللحظة t
q_{max} (الشحنة) العظمى	٢	
ω_0 النبض الخاص	٢	
المجموع	٤٠	

(a -3 الباعث	٥	هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉
المجمع	٥	
القاعدة	٥	
(نوعاه: $p-n-p$	٥	
$n-p-n$	٥	
(b (الموازنة) نسبة الشوائب: كبيرة في الباعث	٣	
أقل في المجمع	٣	
أقل في القاعدة	٣	
الحجم: حجم المجمع أكبر من حجم الباعث	٣	تُقبل أي صياغة صحيحة للموازنة
حجم القاعدة أقل من المجمع و الباعث	٣	
المجموع	٤٠	
مجموع درجات ثالثاً	**٨٠**	

أ. حسن ملاطو 0992492609

رابعاً ـ حل المسائل الأربع الآتية: (الدرجات: ٨٥ للأولى ، ٨٥ للثانية ، ٣٠ للثالثة ، ٤٠ للرابعة)

نواس ثقلي

المسألة الأولى: يتألف نواس ثقلي مركب من ساق شاقولية مهملة الكتلة، طولها $\ell = 1\text{m}$ ، تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1 = 0.4\text{kg}$ ، وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 1.2\text{kg}$. تهتز حول محور أفقي ثابت عمودي على مستويها الشاقولي ومار من منتصفها. **المطلوب:** 1- احسب الدور الخاص لهذا النواس في حالة السعات الزاوية الصغيرة.
2- احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس. 3- نزيح جملة النواس عن وضع توازنها الشاقولي بسعة زاوية $\theta_{max} = 60°$ ونتركها دون سرعة ابتدائية. استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة لسرعتها الزاوية لحظة مرورها بشاقول محور التعليق، ثم احسب قيمتها، واحسب السرعة الخطيّة للكتلة النقطية m_2 . $(g = 10\text{m.s}^{-2} \ , \ \pi^2 = 10)$

1-	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$	٥	
	$r_1 = r_2 = \frac{\ell}{2}$	٣	ينالها ضمناً
	$I_\Delta = m_1\left(\frac{\ell}{2}\right)^2 + m_2\left(\frac{\ell}{2}\right)^2$	٥	
	$I_\Delta = 0.4\left(\frac{1}{4}\right) + 1.2\left(\frac{1}{4}\right)$	٣	
	$I_\Delta = 0.4\ (\text{kg.m}^2)$	١	
	$m = m_1 + m_2$		
	$m = 0.4 + 1.2$	٣	
	$m = 1.6\ (\text{kg})$	١	
	$d = \frac{m_2\frac{\ell}{2} - m_1\frac{\ell}{2}}{m_1 + m_2}$	٥	يُقبل $d = \frac{m_2\bar{r}_2 + m_1\bar{r}_1}{m_1 + m_2}$
	$d = \frac{1.2\left(\frac{1}{2}\right) - 0.4\left(\frac{1}{2}\right)}{1.6}$	٣	
	$d = \frac{1}{4}\ (\text{m})$	١	ينال درجة واحدة إذا كتب $d = \frac{1}{4}\ (\text{m})$ ويُتابع له
	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{0.4}{1.6\times 10\times\frac{1}{4}}}$	٣	
	$T_0 = 2\text{s}$	١+١	
		٣٥	
2-	بسيط $T_0 = T_0$ مركب		
	مركب $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$	٥	
	$2 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{10}}$	٣	
	$\ell = 1\text{m}$	١+١	
		١٠	

أ. حسن ملاطو 0992492609

3- تطبّق نظرية الطاقة الحركيّة بين وضعين:		
الوضع الأول: $\theta_1 = \theta_{max}$	١	تعطى ضمناً عند التعويض الصحيح
الوضع الثاني: $\theta_2 = 0$	١	
$\overline{\Delta E_k} = \sum \overline{W}_{\vec{F}(1\to 2)}$	٢	
$\overline{E}_{k_2} - \overline{E}_{k_1} = \overline{W}_{\vec{w}} + \overline{W}_{\vec{R}}$	١×٤	استبدال $\vec{R}$ بـ $\vec{T}$ يخسر درجة واحدة
$E_{k_1} = 0$	١	
$\overline{W}_{\vec{R}} = 0$	١	
$\frac{1}{2} I_\Delta \omega^2 - 0 = m\ g\ h + 0$		لا يُقبل: $E_k = \frac{1}{2} m v^2$
$\frac{1}{2} I_\Delta \omega^2 = m\ g\ h$	٤+٤	
$h = d(1-\cos\theta_{max})$	٢	
$\frac{1}{2} I_\Delta \omega^2 = m\ g\ d(1-\cos\theta_{max})$		
$\omega = \sqrt{\frac{2m\ g\ d(1-\cos\theta_{max})}{I_\Delta}}$	٥	
$\omega = \sqrt{\frac{2\times 1.6\times 10\times \frac{1}{4}(1-\frac{1}{2})}{0.4}}$	٣	
$\omega = \sqrt{10}\ \text{rad.s}^{-1}$	١+١	أو : $\omega = \pi\ \text{rad.s}^{-1}$
$v_{m_2} = \omega\ r_2$	٥	تُقبل: $v = \omega d$
$v_{m_2} = \omega \frac{\ell}{2}$		
$v_{m_2} = \sqrt{10} \times \frac{1}{2}$	٣	أو: $v_{m_2} = \pi \times \frac{1}{2}$
$v_{m_2} = \frac{\sqrt{10}}{2}\ \text{m.s}^{-1}$	١+١	أو: $v_{m_2} = \frac{\pi}{2}\ \text{m.s}^{-1}$
	٤٠	
مجموع درجات المسألة الأولى	٨٥	

أ. حسن ملاطو 0992492609

المسألة الثانية: نطبّق بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توتراً قيمته المنتجة $U_{eff} = 50\ V$، وتواتره $f = 50Hz$، نصل طرفي المأخذ بدارة تحوي على التسلسل مقاومة أومية R التوتر المنتج بين طرفيها $U_{eff_R} = 30\ V$، ومكثفة اتساعيتها $X_c = 20\ \Omega$. **المطلوب حساب:** 1- قيمة التوتر المنتج بين لبوسي المكثفة U_{eff_C} باستخدام إنشاء فرينل. 2- قيمة الشدّة المنتجة للتيار المار في الدارة I_{eff}. 3- قيمة المقاومة الأومية R. 4- عامل استطاعة الدارة، والاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها. 5- ذاتية الوشيعة المهملة المقاومة الواجب ربطها على التسلسل في الدارة السابقة لتبقى الشدّة المنتجة للتيار بالقيمة نفسها.

تيار متناوب

تعطى ضمناً

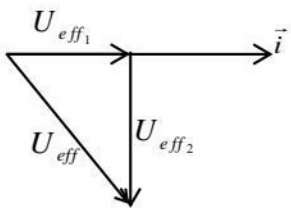
يخسر درجة واحدة عند إغفال الشعاع فوق i

1- (A)

$$\overrightarrow{U_{eff}} = \overrightarrow{U_{eff_1}} + \overrightarrow{U_{eff_2}}$$

٢+٢ $\quad \varphi_1 = 0 \ , \ \varphi_2 = -\frac{\pi}{2}$

٦



٥ ..... $U_{eff}^2 = U_{eff_1}^2 + U_{eff_2}^2$

٣ ..... $(50)^2 = (30)^2 + U_{eff_2}^2$

١+١ ..... $U_{eff_2} = 40\ V$

٢٠

2-

٥ ..... $U_{eff_2} = X_c\ I_{eff}$

٣ ..... $40 = 20\ I_{eff}$

١+١ ..... $I_{eff} = 2\ A$

١٠

3-

٥ ..... $U_{eff_1} = R\ I_{eff}$

٣ ..... $30 = R \times 2$

١+١ ..... $R = 15\Omega$

١٠

4- (من إنشاء فرينل)

٥ ..... $\cos\varphi = \frac{U_{eff_1}}{U_{eff}}$

٣ ..... $\cos\varphi = \frac{30}{50}$

٢ ..... $\cos\varphi = \frac{3}{5}$

طريقة ثانية :

$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$

$Z = \sqrt{(15)^2 + (20)^2}$

$Z = 25 \ \ (\Omega)$

$\cos\varphi = \frac{R}{Z}$

$\cos\varphi = \frac{15}{25}$

$\cos\varphi = \frac{3}{5}$

أ. حبيب ملاطو
0992492609

$P_{avg} = P_{avg_1} + P_{avg_2}$ $P_{avg} = R\, I_{eff}^2 + 0$ $P_{avg} = 15 \times (2)^2$ $P_{avg} = 60$ w	٥ ٣ ١+١	..... $P_{avg} = U_{eff}\ I_{eff} \cos\varphi$ ..... $= 50 \times 2 \times \frac{3}{5}$ ..... $P_{avg} = 60$ w
	٢٠	
طريقة ثانية: $\cos\varphi_2 = \cos\varphi_2'$ $\cos\varphi_2 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_c)^2}}$ $0.6 = \frac{15}{\sqrt{225 + (X_L - X_c)^2}}$ $(X_L - X_c)^2 = 400$ $X_L - X_c = \pm 20$ (السالب مرفوض يوافق حالة عدم وجود وشيعة) $X_L - X_c = 20$ $X_L = 40\ (\Omega)$ طريقة ثالثة: إذا انطلق من العلاقة $U_{eff_L} = 2U_{eff_c}$ ينال الدرجات السابقة المخصصة ويُتابع له	٢+٢ ٢ ٥ ٥ ٣ ١ ٣ ١+١ ٢٥	-5 $I'_{eff} = I_{eff}$ $\frac{U_{eff}}{Z'} = \frac{U_{eff}}{Z}$ $Z' = Z$ ..... $\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{R^2 + X_C^2}$ $(X_L - X_C)^2 = X_C^2$ $X_L - X_C = \pm X_C$ (السالب مرفوض يوافق حالة عدم وجود وشيعة) ..... $X_L - X_C = X_C$ $X_L = 2X_C$ $X_L = 2(20)$ $X_L = 40\ (\Omega)$ ..... $L = \frac{X_L}{\omega}$ ..... $\omega = 2\pi f$ ..... $\omega = 2\pi(50)$ ..... $\omega = 100\ \pi\ (rad.s^{-1})$ ..... $L = \frac{40}{100\pi}$ ..... $L = \frac{2}{5\pi}$ H
	٨٥	مجموع درجات المسألة الثانية

أ. حسين ملاطو 0924926609

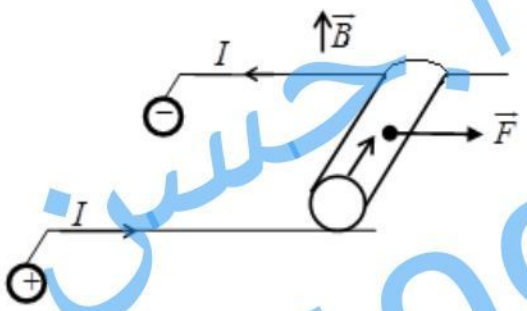
المسألة الثالثة: في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عمودياً على السكتين الأفقيتين $L = 10\ \text{cm}$.

المطلوب: 1- احسب شدّة الحقل المغناطيسي المنتظم الشاقولي الذي تخضع له الساق لتكون شدّة القوة الكهرطيسية المؤثرة فيها تساوي $F = 0.02\ \text{N}$، وذلك عند مرور تيار كهربائي متواصل شدّته $I = 10\ \text{A}$.

2- ارسم شكلاً تخطيطياً لتجربة السكتين الكهرطيسية موضّحاً كلّاً من: (جهة التيار، $\vec{B}$، $\vec{F}$ بوحدات النظام الدولي).

3- احسب عمل القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق إذا انتقلت موازية لنفسها بسرعة ثابتة قدرها $0.5\ \text{m.s}^{-1}$ لمدة ثانيتين.

فعل الحقل

1-	..... $F = I\,L\,B\,\sin\theta$	٥	يخسر درجتان لإغفال $\sin\theta$ ويتابع له
	$B = \dfrac{F}{I\,L\,\sin\theta}$		
	..... $B = \dfrac{0.02}{10\times10\times10^{-2}\times1}$	٣	
	..... $B = 2\times10^{-2}\,\text{T}$	١+١	
		١٠	
2-		٥	متكاملة يُقبل أي رسم صحيح يخسر درجة واحدة عند إغفال الأقطاب.
		٥	
3-	..... $W = F\,\Delta x$	٥	$\Delta x = v\ \Delta t$
	..... $W = F\,v\,\Delta t$	٥	
	..... $W = 2\times10^{-2}\times0.5\times2$	٣	
	$W = 2\times10^{-2}\ \text{J}$	١+١	
		١٥	
	مجموع درجات المسألة الثالثة	٣٠	

أحسن ملاطو
0992492609

المسألة الرابعة: مزمار ذو لسان نهايته مغلقة يحوي الهدروجين يُصدر صوتاً أساسياً تواتره $f = 648\text{Hz}$ في درجة حرارة مناسبة حيث سرعة انتشار الصوت فيه $v = 1296\ \text{m.s}^{-1}$. **المطلوب:** 1- احسب طول الموجة المتكوّنة. 2- احسب طول المزمار.
3- نستبدل بغاز الهدروجين في المزمار غاز الأكسجين في درجة الحرارة نفسها. احسب سرعة انتشار الصوت في غاز الأكسجين، ثمّ احسب تواتر الصوت الأساسي الذي يصدره هذا المزمار في هذه الحالة. $(H:1\ ،\ O:16)$

-1 $\lambda = \frac{v}{f}$ $\lambda = \frac{1296}{648}$ $\lambda = 2\,\text{m}$	٥ ٣ ١+١	أمواج
	١٠	
-2 ..... $L = n\frac{\lambda}{2}$ ..... $L = 1\times\frac{2}{2}$ ..... $L = 1\,\text{m}$	٥ ٣ ١+١	يخسر درجة واحدة إذا كتب k بدل n ويتابع له.
	١٠	
-3 $\frac{v_{H_2}}{v_{O_2}} = \sqrt{\frac{D_{O_2}}{D_{H_2}}}$ ..... $\frac{v_{H_2}}{v_{O_2}} = \sqrt{\frac{M_{O_2}}{M_{H_2}}}$ ..... $\frac{1296}{v_{O_2}} = \sqrt{\frac{32}{2}}$ ..... $v_{O_2} = 324\ \text{m.s}^{-1}$ ..... $v_{O_2} = \lambda' f'$ ..... $324 = 2f'$ ..... $f' = 162\ \text{Hz}$	٥ ٣ ١+١ ٥ ٣ ١+١	
	٢٠	
مجموع درجات المسألة الرابعة	٤٠	

أ. حسن ملاطو 0992492609

- انتهى السلّم -

ملاحظات عامة

١- تُعطى الدرجات المُخصصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل **فقط**.
٢- يحاسب الطالب على الغلط مرة واحدة فقط ويتابع له.
٣- **لا** يعطى درجة التبديل العددي عند التعويض في علاقة غلط.
٤- **لا** يحاسب الطالب على إغفال الإشارة الجبرية.
٥- الغلط في التحويل يخسر درجة الجواب.
٦- يخسر درجة واحدة فقط عند إغفال شعاع أو عند إضافة شعاع.
٧- ينال الطالب الدرجة المُخصصة للدستور الفيزيائي ضمناً، إذا كان التبديل العددي صحيحاً.
٨- عند استخدام رقم غير وارد في المسائل يخسر درجة الجواب لمرة واحدة ويُتابع له.
٩- إذا أجاب الطالب على جميع الأسئلة الاختيارية يُشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابته، ويكتب عليه زائد.
١٠- يُرجع إلى ممثّل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة، لم ترد في السلّم لكي يرسلها إلى التوجيه الأول في الوزارة ليتم دراستها وتوزيع الدرجات المخصصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.
١١- تكتب الدرجات الجزئية لكلّ سؤال ضمن دائرة، ثمّ تكتب درجة الحقل (رقماً وكتابة) ضمن مستطيل مُقابل بداية السؤال على هامش ورقة الإجابة في مكان مناسب، وبجانبها توقيع كلّ من المُصحح(القلم الأحمر)، والمدقّق (القلم الأسود).
١٢- تصويب الدرجات من قبل المُدقّق (بالقلم الأسود) رقماً وكتابة لكامل الدرجة ولمرة واحدة فقط، وفي حالة تصويبها مرة أخرى يتم من قبل المُراجع (بالقلم الأخضر).
١٣- تشطب المساحات الفارغة على الصفحات بخط تقاطع × من قِبَل المصحح.
١٤- الدقة في نقل الدرجة النهائية إلى المكان المخصص لها في القسيمة.
١٥- المطابقة الدقيقة للدرجات المكتوبة على القسيمة والدرجات ضمن ورقة الإجابة.
١٦- توزيع الدرجات على الحقول:
- جواب السؤال أولاً توضع درجته في الحقل الأول.
- جواب السؤال ثانياً توضع درجته في الحقل الثاني.
- جواب السؤال ثالثاً توضع درجته في الحقل الثالث.
- حل المسألة الأولى توضع درجته في الحقل الرابع.
- حل المسألة الثانية توضع درجته في الحقل الخامس.
- حل المسألة الثالثة توضع درجته في الحقل السادس.
- حل المسألة الرابعة توضع درجته في الحقل السابع.

- انتهت الملاحظات -

أحسن ملاطو 0992492609

الجمهورية العربية السورية

وزارة التربية

مع توضيح لأي سؤال تابع كل درس 😉

سلّم تصحيح مادة الفيزياء

لشهادة الدراسة الثانوية العامة

الفرع العلمي (الدورة الثانية)

دورة عام ٢٠١٨م

أ.حسن ملاطو
0992492609

سلّم درجات مادة: الفيزياء — الدرجة: أربعمئة

كلا السؤالين تابعين لدرسين محذوفين

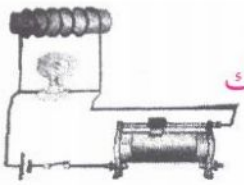
أولا – اختر الإجابة الصحيحة لكلّ مما يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٢٠ درجة)

1- يسقط جسم في هواء ساكن من ارتفاع مناسب، فتكون طبيعة حركته قبل بلوغه السرعة الحديّة مستقيمة:
a) متسارعة بانتظام b) منتظمة c) متباطئة بانتظام d) متسارعة

2- إنّ المنطقة n في ثنائي الوصلة $P-n$ غير المستقطب:
a) تكتسب شحنة موجبة b) تبقى معتدلة c) لا شحنات فيها d) تكتسب شحنة سالة

-1	d)	١٠	أو متسارعه
-2	a)	١٠	أو تكتسب شحنة موجبة
	مجموع درجات أولاً	**٢٠**	

ثانيا- اجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٣٠ درجة لكل سؤال)



1- استنتج العلاقة المحدّدة لسرعة تدفق سائل من فتحة صغيرة تقع قرب قعر خزان واسع جداً، وعلى عمق Z من السطح الحرّ للسائل انطلاقاً من معادلة برنولي.

2- في الشكل المرسوم جانباً حيث إضاءة المصباح خافتة. صف مع التعليل ما يحدث على إضاءة المصباح عند فتح القاطعة.

3- قارن بين الإصدار التلقائي، والإصدار المحثوث للضوء من حيث: a) حدوثه b) جهة الفوتون الصادر c) طور الفوتون الصادر.

ميكانيك تحريض الكترونيات
أ. حسن ملاطو 0992492609

-1	$P_1+\frac{1}{2}\rho v_1^2+\rho g z_1=P_2+\frac{1}{2}\rho v_2^2+\rho g z_2$	٧	
	$z=z_1-z_2$	٢	
	$p_1=p_2=(p_0)$	٢	
	$\frac{1}{2}v_1^2+g z_1=\frac{1}{2}v_2^2+g z_2$	٥	
	$v_1=0$	٢	
	$\frac{1}{2}v_2^2=g z_1-g z_2$	٥	
	$v_2^2=2g(z_1-z_2)$		
	$v_2^2=2g z$		يخسر درجتان إذا استبدل z بـ h
	$v_2=\sqrt{2g z}$	٧	
	المجموع	٣٠	

-2	- يتوهج المصباح بشدّة	٥	يقبل: أي وصف صحيح
	قبل أن ينطفئ	٥	
	- فتح القاطعة يؤدي إلى تناقص شدّة التيار الذي يمر في الوشيعة	٥	يقبل: تغيّر التدفق
	- فيتناقص تدفق الحقل المغناطيسي المولّد من قبل الوشيعة ذاتها من خلال الوشيعة نفسها.	٥	
	- تتولّد قوة محركة كهربائية متحرضة في (الوشيعة)	٥	
	- تكون قيمة $\frac{di}{dt}$ أعلى ما يمكن عند فتح القاطعة (فيتوهج المصباح بشدة لأن زمن تناقص شدة التيار متناهي في الصغر)	٥	
	المجموع	٣٠	

3- a) حدوثه		
- يحدث الإصدار التلقائي سواءً أكان هناك حزمة ضوئية واردة على الذرات المثارة أم لم يكن هناك حزمة.	٥	
- الإصدار المحثوث يحدث بوجود حزمه ضوئية تواترها f حيث $\Delta E = hf$ فرق الطاقة بين السوية المثارة والسوية الأساسية	٥	
b) جهة الفوتون الصادر:		
- الإصدار التلقائي: في جميع الاتجاهات.	٥	تقبل عشوائياً
- الإصدار المحثوث: محدّد بجهة الفوتون المسبب للإصدار .	٥	
c) طور الفوتون الصادر:		
- الإصدار التلقائي: يمكن أن يأخذ أي قيمة.	٥	
- الإصدار المحثوث: يطابق طور الفوتون المسبّب للإصدار.	٥	تقبل مترابطة بالطور
المجموع	٣٠	
مجموع درجات ثانياً	٦٠	

ثالثاً- أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٤٠ درجة لكل سؤال)

نواس مرن

1- انطلاقاً من التابع الزمني للمطال في النواس المرن: $\bar{x} = X_{max}\cos\omega_0 t$، استنتج تابع تسارع الجسم بدلالة مطال الحركة $\bar{x}$، ثمّ حدّد باستخدام العلاقات المناسبة الأوضاع التي يكون فيها التسارع: a) أعظمياً (طويلة). b) معدوماً.

2- انطلاقاً من المعادلة التفاضلية: $(\bar{q})''_t = -\frac{1}{LC}\bar{q}$ استنتج علاقة الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرّة غير المتخامدة (علاقة تومسون) في دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C، ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L.

دارات مهتزة الكترونيات

3- a) اشرح عمل شبكة وهنلت G في راسم الاهتزاز الإلكتروني.

b) اكتب علاقة استطاعة موجة كهرطيسية تسقط على سطح معدن، محدّداً دلالات الرموز فيها.

-1		
$\bar{x} = X_{max}\cos\omega_0 t$		
..... $v = (\bar{x})'_t$	١	
..... $\bar{v} = -\omega_0 X_{max}\sin\omega_0 t$	٤	
..... $\bar{a} = (x)''_t$	٣	
..... $\bar{a} = -\omega_0^2 X_{max}\cos\omega_0 t$	٤	
..... $\bar{a} = -\omega_0^2 \bar{x}$	٨	
a) يكون التسارع أعظمياً (طويلة) عندما:		
..... $\bar{x} = \pm X_{max}$	٤	
..... $\bar{a}_{max} = \omega_0^2 X_{max}$	٤	
وذلك في وضعي المطالين الأعظميين بالقيمة المطلقة	٤	
b) يكون التسارع معدوماً عندما:		
..... $x = 0$	٤	
$a = 0$		
وذلك عند المرور في وضع التوازن	٤	
المجموع	٤٠	

أ. حسين طاطو 0992492609

-2 $(\bar{q})''_t = -\frac{1}{LC}\bar{q}$		
- معادلة تفاضلية من المرتبة الثانية بالنسبة لـ $\bar{q}$	٤	
تقبل حلاً جيبياً من الشكل:		
$\bar{q} = q_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	٦	
بالاشتقاق مرتين بالنسبة للزمن:		
$(\bar{q})'_t = -\omega_0 q_{max}\sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	٣	
$(\bar{q})''_t = -\omega_0^2 q_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$	٣	
$(\bar{q})''_t = -\omega_0^2\ \bar{q}$	٤	
بالمقارنة:		
$\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$	٥	
$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$	٣	
$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$	٥	
$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$	٧	
المجموع	٤٠	

-3		
(a) تجميع الإلكترونات الحرّة الصادرة عن المهبط في نقطة تقع على محور الأنبوب.	١٠	
من خلال تغيير التوتر السالب المطبق على الشبكة يتغيّر عدد الإلكترونات النافذة من ثقب الشبكة ممّا يغيّر من شدة إضاءة الشاشة	١٠	
$P = N\ hf$	٨	
(b)		
N : عدد الفوتونات التي يتلقاها السطح في واحدة الزمن	٣	
h : ثابت بلانك	٣	
f : تواتر الموجة الكهرطيسية التي يواكبها الفوتون	٣	
P : الاستطاعة	٣	
المجموع	٤٠	
مجموع درجات ثالثاً	**٨٠**	

أ. حسن ملاطو 0992492609

رابعاً – حل المسائل الأربعة الآتية: (الدرجات: ٩٠ للأولى، ٨٥ للثانية، ٢٥ للثالثة ، ٤٠ للرابعة)

نواس ثقلي

المسألة الأولى: يتألف نواس ثقلي مركب من ساق متجانسة، كتلتها $m_1 = 3\,\text{kg}$، وطولها $\ell = 1\,\text{m}$ ، نجعلها شاقولية، ونعلّقها من محور أفقي ثابت مار من منتصفها، ونثبّت في طرفها السفلي كتلة نقطيّة $m_2 = 1\,\text{kg}$. **المطلوب:**
1- احسب الدور الخاص لهذا النواس من أجل نوسات صغيرة السعة. 2- احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس. 3- نزيح الساق عن وضع توازنها الشاقولي بسعة زاوية θ_{max}، ونتركها دون سرعة ابتدائية، فتكون السرعة الزاويّة للنواس لحظة المرور بالشاقول $\omega = \sqrt{10}\ \text{rad.s}^{-1}$. **المطلوب حساب:** a) السرعة الخطيّة للكتلة النقطيّة m_2 لحظة المرور بالشاقول. b) قيمة السعة الزاوية θ_{max} (علماً أنّ $\theta_{max} > 0.24\ \text{rad}$)

(عزم عطالة الساق حول محور عمودي عليها ومار من منتصفها $I_{\Delta/C} = \frac{1}{12} m_1 \ell^2$ ، $\pi^2 = 10$ ، $g = 10\,\text{m.s}^{-2}$)

-1	٥	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$
	١	$m = m_1 + m_2$
	١	$m = 3+1$
		$m = 4\ \ (\text{kg})$
	٥	$d = \frac{m_2 \frac{\ell}{2}}{m_1 + m_2}$
	٣	$d = \frac{1 \times \frac{1}{2}}{4}$
	١	$d = \frac{1}{8}\ (\text{m})$
	٥	$I_\Delta = \frac{1}{12}\ m_1\ell^2 + m_2\frac{\ell^2}{4}$
	٣	$I_\Delta = \frac{1}{12} \times 3(1)^2 + 1(\frac{1}{4})$
	١	$I_\Delta = \frac{1}{2}\ \ (\text{kg.m}^2)$
	٣	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{1}{2}}{4 \times 10 \times \frac{1}{8}}}$
	١+١	$T_0 = 2\text{s}$
	٣٠	
-2	٥	مركـــب T_0 بســـيط T_0'
	٥	$2\pi\sqrt{\frac{\ell'}{g}} = 2$
	٣	$2\pi\sqrt{\frac{\ell'}{10}} = 2$
	١+١	$\ell' = 1\ \text{m}$
	١٥	

أ. حسن ملاطو 0992492609

		(a -3
	٥	$v_2 = \omega \frac{\ell}{2}$
	٣	$v_2 = \sqrt{10} \times \frac{1}{2}$
$v_2 = \frac{\sqrt{10}}{2}$ m.s^{-1}	١+١	$v_2 = \frac{\pi}{2}$ m.s^{-1}
	١٠	
		(b -3
		نطبق نظرية الطاقة الحركية بين الوضعين:
يقبل: الرسم الصحيح	١	الأول: $\theta_1 = \theta_{max}$
	١	الثاني: $\theta_2 = 0$
	٥	$\overline{\Delta E_k} = \Sigma \overline{W_{\vec{F}}}$ $(1 \to 2)$
	١× ٤	$E_{k_2} - E_{k_1} = \overline{W_{\vec{W}}} + \overline{W_{\vec{R}}}$
	١+١	لأن نقطة تأثير $\vec{R}$ لا تنتقل $W_{\vec{R}} = 0$
	١	$E_{k_1} = 0$
	٥+٥	$\frac{1}{2} I_{\Delta} \omega^2 = m\ g\ h$
	٥	$h = d\,(1 - \cos\theta_{max})$
	٣	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times (\sqrt{10})^2 = 4 \times 10 \times \frac{1}{8}(1 - \cos\theta_{max})$
		$1 - \cos\theta_{max} = \frac{1}{2}$
	١	$\cos\theta_{max} = \frac{1}{2}$
	١+١	$\theta_{max} = \frac{\pi}{3}$ rad
	٣٥	
	٤٥	
	٩٠	**مجموع درجات المسألة الأولى**

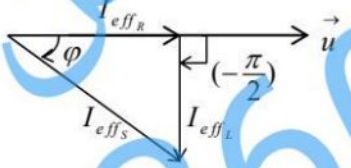
أ. حسن ملاطو 0924926090

المسألة الثانية: يبلغ عدد لفات أولية محوّلة كهربائية $N_P = 125$ لفة، وعدد لفات ثانويتها $N_s = 375$ لفة، والتوتر اللحظي بين طرفي الثانوية يعطى بالمعادلة: $\overline{u_s} = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). **المطلوب**: 1- احسب نسبة التحويل، وبيّن هل المحوّلة رافعة للتوتر أم خافضة له؟ 2- احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي كلٌ من الدارة الثانويّة والأوليّة. 3- نصل طرفي الدارة الثانوية بمقاومة صرف $R = 30\Omega$. احسب قيمة الشدّة المنتجة للتيار المارّ في الدارة الثانوية. 4- نصل على التفرع مع المقاومة السابقة وشيعة مهملة المقاومة، فيمرّ في فرع الوشيعة تيار شدّته المنتجة $I_{eff_L} = 3A$. احسب ردّية الوشيعة، ثمّ اكتب التابع الزمني لشدّة التيار المارّ في الوشيعة. 5- احسب قيمة الشدّة المنتجة الكلية في الدارة الثانوية باستخدام إنشاء فرينل. 6- احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة، وعامل استطاعة الدارة.

محولة

(1) $\mu = \frac{N_S}{N_P}$	٥	
$\mu = \frac{375}{125}$	٢	
$\mu = 3$	١	
المحولة رافعة للتوتر	١	
لأن $\mu > 1$	١	أو لأن N_s أكبر من N_p
	١٠	
(2) $U_{eff_s} = \frac{U_{\max_s}}{\sqrt{2}}$	٢	
$U_{eff_s} = \frac{120\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$	٢	
$U_{eff_s} = 120$ V	١+١	
$\frac{U_{eff_s}}{U_{eff_p}} = \mu$	٥	
$U_{eff_p} = \frac{U_{eff_s}}{\mu}$		
$U_{eff_p} = \frac{120}{3}$	٢	
$U_{eff_p} = 40$ V	١+١	
	١٥	
(3) $I_{eff_R} = \frac{U_{eff_S}}{R}$	٥	
$I_{eff_R} = \frac{120}{30}$	٢	
$I_{eff_R} = 4$ A	١+١	
	٩	

أ. حسن ملاطو 0992492609

(4)	٥	$X_L = \frac{U_{eff_s}}{I_{eff_L}}$
	٢	$= \frac{120}{3}$
	١+١	$X_L = 40\ \Omega$
		$\overline{i_L} = I_{max_L} \cos(\omega t + \overline{\varphi_L})$
	٢	$I_{max_L} = I_{eff_L}\sqrt{2}$
	١	$I_{max_L} = 3\sqrt{2}$ (A)
		$\omega = 100\ \pi$ rad.s^{-1}
	١	$\varphi_L = -\frac{\pi}{2}$ (rad)
	٥	$\overline{i_L} = 3\sqrt{2}\cos(100\ \pi t - \frac{\pi}{2})$ (A)
	١٨	
(5)		$\overrightarrow{I_{eff_S}} = \overrightarrow{I_{eff_R}} + \overrightarrow{I_{eff_L}}$
	٥	
	٥	$I_{eff_S} = \sqrt{I^2_{eff_R} + I^2_{eff_L}}$
	٣	$= \sqrt{(4)^2 + (3)^2}$
	١+١	$I_{eff_S} = 5$ A
	١٥	
(6)		$P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_L}$
	٢	$P_{avg_R} = R\, I^2_{eff_R}$
	٢	$P_{avg_R} = 30 \times (4)^2$
		$P_{avg_R} = 480$ (Watt)
	٢	$P_{avg_L} = U_{eff_S} . I_{eff_L} \cos\varphi_L$
		$\cos\varphi_L = 0$
	٢	$P_{avg_L} = 0$
		$P_{avg} = 480 + 0$
	١+١	$P_{avg} = 480$ Watt
	١٠	

أ. حسين ملاطو 0992492609

$\cos\varphi = \frac{P_{avg}}{I_{eff_s}.U_{eff_s}}$ $\cos\varphi = \frac{480}{5\times120}$ $\cos\varphi = \frac{4}{5}$	٥ ٢ ١	من إنشاء فرينل $\cos\varphi = \frac{I_{eff_R}}{I_{eff_s}}$ $\cos\varphi = \frac{4}{5}$	١ ٥ ٢	
	١٨			
مجموع درجات المسألة الثانية	**٨٥**			

المسألة الثالثة: إطار مستطيل الشكل مساحة سطحه $s = 20\,cm^2$، يحوي 50 لفة من سلك نحاسي معزول، نعلّقه من منتصف أحد ضلعيه الأفقيين بسلك شاقولي رفيع عديم الفتل ضمن منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم خطوطه أفقية توازي مستوى الإطار الشاقولي، شدّته $B = 0.08\,T$، نمرّر في الإطار تياراً كهربائياً شدّته $I = 0.6\,A$. فعل الحقل

المطلوب حساب: 1- عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة مرور التيار. 2- عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار من وضعه السابق إلى وضع التوازن المستقر. **(يُهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)**

1- $\Gamma_\Delta = NISB\sin\alpha$ $\Gamma_\Delta = 50\times0.6\times2\times10^{-3}\times0.08\times1$ $\Gamma_\Delta = 48\times10^{-4}$ m.N	٥ ٣ ١+١	إغفال $\sin\alpha$ يخسر درجتان
	١٠	
2- $W = I\Delta\Phi$ $W = NISB(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$ $W = 50\times0.6\times2\times10^{-3}\times0.08\,(1-0)$ $W = 48\times10^{-4}$ m.N	٥ ٥ ٣ ١+١	
	١٥	
مجموع درجات المسألة الثالثة	**٢٥**	

أحسن ملاطو 0992492609

المسألة الرابعة: مزمار متشابه الطرفين طوله $L = 3\text{m}$، يحوي هواء في درجة حرارة مناسبة حيث سرعة انتشار الصوت فيه $v = 330\text{m.s}^{-1}$، وطول موجة الصوت البسيط الصادر عنه $\lambda = 3\text{m}$. **المطلوب حساب:** 1- البعد بين بطنين متتاليين، ورتبة الصوت البسيط الصادر عن المزمار. 2- تواتر الصوت البسيط الصادر عن المزمار. 3- طول مزمار آخر مختلف الطرفين يحوي هواء في درجة الحرارة نفسها يصدر صوتاً أساسياً مواقتاً للصوت الصادر عن المزمار السابق.

أمواج

1-	البعد بين بطنين متتاليين $= \frac{\lambda}{2}$	٥	
	$\frac{\lambda}{2} = \frac{3}{2}$	٣	
	$\frac{\lambda}{2} = \frac{3}{2}m$	١+١	
		١٠	
	$L = n\frac{\lambda}{2}$	٥	
	$3 = n(\frac{3}{2})$	٣	
	$n = 2$	٢	تقبل المدروج الثاني
		١٠	
		٢٠	
2-	$f = \frac{v}{\lambda}$	٥	
	$f = \frac{330}{3}$	٣	
	$f = 110 \quad \text{Hz}$	١+١	
		١٠	
3-	$L' = (2n' - 1)\frac{v'}{4f'}$	٥	
	$L' = 1 \times \frac{330}{4 \times 110}$	٣	
	$L' = \frac{3}{4}m$	١+١	
		١٠	
	مجموع درجات المسألة الرابعة	٤٠	

أ. حسن ملاطو 0992492609

انتهى السلّم

ملاحظات عامة

١- تعطى الدرجات المخصصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل.
٢- يحاسب الطالب على الغلط مرة واحدة فقط ويتابع له.
٣- إذا أجاب الطالب على جميع الأسئلة الاختيارية يشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابته ويكتب عليه زائد.
٤- لا يعطى درجة التبديل العددي عند التعويض في علاقة غلط.
٥- لا يحاسب الطالب على إغفال الإشارة الجبرية.
٦- ينال الطالب الدرجة المخصصة للدستور الفيزيائي ضمناً إذا كان التبديل العددي صحيحاً.
٧- عند استخدام رقم غير وارد في المسائل يخسر درجة الجواب لمرة واحدة ويُتابع له.
٨- يُرجع إلى ممثّل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة لم ترد في السلّم لكي يرسلها إلى التوجيه الأول في الوزارة ليتم دراستها وتوزيع الدرجات المخصصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.
٩- تكتب الدرجات الجزئية لكل سؤال أو جزء منه في دائرة، ثمّ تكتب درجة الحقل مقابل بداية الأسئلة المخصصة له على هامش ورقة الإجابة ضمن مربع وتفقط الدرجة التي ينالها الطالب، وبجانبها توقيع كلّ من المصحح والمدقق للحقل المعتمد من قبل ممثّل الفرع.

١٠- توزيع الدرجات على الحقول:

- جواب السؤال أولاً توضع درجته في الحقل الأول.
- جواب السؤال ثانياً توضع درجته في الحقل الثاني.
- جواب السؤال ثالثاً توضع درجته في الحقل الثالث.
- حل المسألة الأولى توضع درجته في الحقل الرابع.
- حل المسألة الثانية توضع درجته في الحقل الخامس.
- حل المسألة الثالثة توضع درجته في الحقل السادس.
- حل المسألة الرابعة توضع درجته في الحقل السابع.

أحسين ملاطو 0992492609

الجمهورية العربية السورية

وزارة التربية

مع توضيح لأي سؤال تابع كل درس 😉

سلّم تصحيح مادة الفيزياء

لشهادة الدراسة الثانوية العامة

الفرع العلمي (الدورة الأولى)

دورة عام ٢٠١٨م

أ.حسن ملاطو
0992492609

حقوق النشر والتوزيع والطبع محفوظة لوزارة التربية

سلّم درجات مادة: الفيزياء **الدرجة: أربعمئة**

أولاً – اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٢٠ درجة)

1- يتألف نواس مرن من جسم صلب كتلته m معلّق بنابض مرن مهمل الكتلة ثابت صلابته k ، النبض الخاص لحركته ω_0 . نستبدل بالجسم جسماً آخر كتلته $m' = 2m$ ، وبالنابض نابضاً آخر ثابت صلابته $k' = \frac{1}{2}k$ ، فيصبح النبض الخاص الجديد ω_0' :

نواس مرن

a) $\omega_0' = 4\omega_0$ b) $\omega_0' = \frac{\omega_0}{2}$ c) $\omega_0' = 2\omega_0$ d) $\omega_0' = \frac{\omega_0}{4}$

2- يزداد امتصاص المادّة للأشعة السينية: الكترونيات

a) بنقصان ثخانة المادّة b) بنقصان كثافة المادّة c) بزيادة كثافة المادّة d) بزيادة طاقة الأشعة السينية.

-1	b	١٠	أو: $\omega_0' = \frac{\omega_0}{2}$
-2	c	١٠	أو: بزيادة كثافة المادّة.
	مجموع درجات أولاً	**٢٠**	

ثانياً – أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٣٠ درجة لكلّ سؤال)

1- نقرب القطب الشمالي لمغناطيس مستقيم من أحد وجهي وشيعة وفق محورها، يتصل طرفاها بواسطة مقياس ميكرو أمبير فتنحرف إبرة المقياس دلالة مرور تيار متحرّض فيها. **المطلوب: a)** فسّر سبب نشوء هذا التيار، ثمّ اكتب العلاقة الرياضية المعبّرة عن القوة المحركة الكهربائية المتحرّضة ε مع شرح دلالات الرموز. **b)** اكتب نصّ قانون لنز في تحديد جهة التيار المتحرّض. تحريض

-1 a)	زيادة التدفق المغناطيسي.	٨
	$\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt}$	٨
	حيث $d\phi$ تغيّر التدفق المغناطيسي.	٣
	dt زمن تغيّر التدفق.	٣
b)	إن جهة التيار المتحرّض في دارة مغلقة تكون بحيث ينتج أفعالاً تعاكس السبب الذي أدى إلى حدوثه.	٨
	المجموع	٣٠

أو: تغيّر التدفق المغناطيسي.

تقبل: $\varepsilon = \left|\frac{d\phi}{dt}\right|$ ، أو : $\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

2- استنتج مع الشرح العلاقة المحدّدة لتواتر الصوت البسيط الصادر عن مزمار ذي فم نهايته مفتوحة، مبيّناً دلالات الرموز. أمواج

-2	طول المزمار يساوي عدد صحيح من نصف طول الموجة	٣
	$L = n\frac{\lambda}{2}$	٥
	$\lambda = \frac{v}{f}$	٢
	$L = n\frac{v}{2f}$	
	$f = n\frac{v}{2L}$	٨
	n عدد صحيح موجب	٣
	L طول المزمار	٣
	v سرعة انتشار الصوت (في غاز المزمار).....	٣
	f تواتر الصوت (البسيط الصادر).....	٣
	المجموع	٣٠

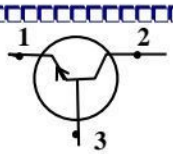
يقبل: تحديد نوع المزمار، أو: الرسم الصحيح.

يقبل k بدلاً من n

يخسر (٣ + ٥ + ٨) درجات إذا اعتبر المزمار مختلف الطرفين

أو $n = 1,2,3,\ldots$ ، أو: رتبة الصوت.

أحمد طو 0992492609



a -3) ما نمط الترانزستور المرسوم جانباً؟ اكتب على ورقة إجابتك الأرقام المحدّدة على الشكل المجاور مع المسمّى المناسب لكلّ منها.

b) اكتب اسم الناقلية في كلّ من نصف الناقل الهجين من النمط n، ونصف الناقل الهجين من النمط p.

a) $n-p-n$	٥	يقبل: $n\,p\,n$
1- الباعث.	٥	لا يقبل الرموز
2- المجمع.	٥	يقبل الترتيب: باعث – مجمع – قاعدة
3- القاعدة.	٥	
b) (في النمط n الناقلية) إلكترونية.	٥	أو: إلكترونات أكثرية
(في النمط p الناقلية) ثقوبيه.	٥	أو: ثقوب أكثرية
المجموع	٣٠	
مجموع درجات ثانياً	**٦٠**	

هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉
أحسن ملاطو
0992492609

ثالثاً - أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٤٠ درجة لكلّ سؤال)

1- اكتب مع الشرح العوامل المؤثرة في مقاومة الهواء على جسم يسقط في هواء ساكن من ارتفاع مناسب بحركة انسحابية مستقيمة، ثمّ اكتب العلاقة التي تجمع تلك العوامل في حالة السرعات المتوسطة.

(العوامل:)		هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉
1- عامل السطح:	٤	
تزداد (مقاومة الهواء) بازدياد السطح الظاهري.	٤	تتناسب طرداً مع السطح الظاهري للأجسام المتناظرة
2- عامل الشكل:	٤	
تنقص (مقاومة الهواء) باقتراب شكل الجسم من المغزلي.	٤	يقبل: مقاومة الهواء لحركة قرص أكبر منها على أسطوانة لها السطح الظاهري ذاته.
3- عامل السرعة:	٤	
تزداد (مقاومة الهواء) بازدياد سرعة الجسم.	٤	أو:تتناسب طرداً مع مربع السرعة المتوسطة.
4- عامل الكتلة الحجمية للهواء:	٤	
تتناسب (مقاومة الهواء) طرداً مع الكتلة الحجمية للهواء.	٤	- إغفال كلمة الهواء يخسر (٤ درجات)
$F_r = \frac{1}{2} k \rho s v^2$	٨	
المجموع	٤٠	

2- انطلاقاً من شرط التوازن الدوراني: $\overline{\Gamma}_{\Delta} + \overline{\Gamma}'_{\vec{\eta}/\Delta} = 0$ في المقياس الغلفاني ذي الإطار المتحرك استنتج العلاقة بين زاوية دوران الإطار θ' وشدّة التيار الصغيرة I المار في الإطار. كيف نزيد حساسية المقياس من أجل التيار نفسه؟ فعل الحقل

2- $\overline{\Gamma}_{\text{كهرطيسية}} + \overline{\Gamma}_{\text{فتل}} = 0$		
$\overline{\Gamma}_{\text{كهرطيسية}} = N\ I\ s\ B \sin\alpha$	٨	يخسر درجتان لإغفال N
(وبما أن) $\alpha + \theta' = \frac{\pi}{2}$	٢	تقبل θ بدلاً من α
$\sin\alpha = \cos\theta'$	٢	
(θ' صغيرة) $\Leftarrow$ $\cos\theta' = 1$	٢	
$\overline{\Gamma} = N\ I\ S\ B$		
$\overline{\Gamma}_{\text{فتل}/\vec{\eta}/\Delta} = -k\ \theta'$	٨	
(بالتعويض:) $N\ I\ S\ B - k\theta' = 0$	٣	
$\theta' = \frac{N\ S\ B}{k} I$	١٠	
$\theta' = G\ I$		
(نزيد حساسية المقياس) بتكبير قيمة ثابت المقياس G	٥	أو: باستخدام سلك رفيع جداً من الفضة.
المجموع	٤٠	

3- يسقط فوتون طاقته E على معدن ويصادف إلكتروناً طاقة انتزاعه W_s ويقدم له كامل طاقته E. اشرح ما يحدث للإلكترون إذا كانت: **(a)** طاقة الفوتون تساوي طاقة الانتزاع. **(b)** طاقة الفوتون أكبر من طاقة الانتزاع. الكترونيات

(a)		
انتزاع الإلكترون وخروجه من المعدن(إلى سطحه)	١٠	أو: يفك ارتباطه بالمعدن ويخرج منه.
(وتكون) طاقته الحركية معدومة (عند سطح المعدن)	١٠	أو:(وتكون) سرعته معدومة.
(b)		
يتم انتزاع الإلكترون من المعدن.....	١٠	أو: يفك ارتباطه بالمعدن ويخرج منه.
يخرج منه بطاقة حركية	١٠	أو: وله سرعة. أو: $E_k = E - W_s$
المجموع	٤٠	
مجموع درجات ثالثاً	**٨٠**	

أحمد ملاطو 0992492609

نواس فتل

رابعاً - حل المسائل الأربع الآتية: (الدرجات: ٨٥ للأولى ، ٩٠ للثانية ، ٣٥ للثالثة ، ٣٠ للرابعة)

المسألة الأولى: ساق مهملة الكتلة طولها $L = 40\ \text{cm}$ ، نثبّت في كلّ من طرفيها كتلة نقطية $m_1 = m_2 = 100\ \text{g}$ ، ونعلّق منتصفها بسلك شاقولي ثابت فتله k ، ثمّ نثبّت الطرف الآخر للسلك بنقطة ثابتة لنشكّل بذلك نواساً للفتل غير متخامد. نُدير الساق في مستوٍ أفقي بزاوية $\theta = +\frac{\pi}{3}\text{rad}$ عن وضع توازنها ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ فتهتزّ بحركة جيبية دورانية دورها الخاص $T_0 = 2\ \text{s}$.

المطلوب: 1- احسب قيمة ثابت فتل السلك k . **2-** استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام. **3-** احسب قيمة السرعة الزاوية للنواس لحظة مروره الأول بوضع التوازن. **4-** نجعل طول سلك الفتل نصف ما كان عليه. احسب الدور الخاص الجديد T_0'. $(\pi^2 = 10)$

-1	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}$	طريقة ثانية: $k = \omega_0^2 I_\Delta$ ٥
	$I_\Delta = I_{\Delta/c} + 2I_{\Delta/m'}$ ١	$I_\Delta = I_{\Delta/c} + 2I_{\Delta/m'}$ (تُعطى ضمناً) ١
	$I_\Delta = 2m_1\frac{\ell^2}{4}$ ٥	$I_\Delta = 2\times m\frac{\ell^2}{4}$ ٥
	$I_\Delta = 2\times100\times10^{-3}\times\left(\frac{0.4}{2}\right)^2$ ٣	$I_\Delta = 2\times100\times10^{-3}\times\left(\frac{0.4}{2}\right)^2$ ٣
	$I_\Delta = 8\times10^{-3}\ (\text{kg.m}^2)$ ١	$I_\Delta = 8\times10^{-3}\ (\text{kg.m}^2)$ ١
		$\omega_0^2 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi\,(\text{rad.s}^{-1})$ (ينال الدرجة المخصصة في الطلب الثاني إذا لم يحل الطلب الثاني)
	$2 = 2\pi\sqrt{\frac{8\times10^{-3}}{k}}$ ٣	$k = (\pi^2)\times8\times10^{-3}$ ٣
	$k = 8\times10^{-2}\,\text{m.N.rad}^{-1}$ ..... ١+١	$k = 8\times10^{-2}\,\text{m.N.rad}^{-1}$ ١+١
		٢٠
-2	$\bar{\theta} = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$ ٥	يخسر درجتان ويتابع له عند إغفال φ ، ويخسر درجة واحدة إذا كتب ω بدلاً من ω_0
	$t = 0$ ١	أو: ترك بدون سرعة ابتدائية (في اللحظة $t = 0$) . ١
	$\omega = 0$ ١	أو: $v = 0$
	$\bar{\theta} = \theta_{max}\,(= \frac{\pi}{3}\ \text{rad})$ ٣	
	$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$ ٥	
	$\omega_0 = \frac{2\pi}{2}$ ٣	تُعطى لمرة واحدة أينما وردت.
	$\omega_0 = \pi\ (\text{rad.s}^{-1})$ ١	
	$\theta_{max} = \theta_{max}\cos(0 + \bar{\varphi})$ ٣	
	$\cos\bar{\varphi} = 1$ ١	
	$\bar{\varphi} = 0\ (\text{rad})$ ١	
	$\bar{\theta} = \frac{\pi}{3}\cos\pi t \quad (\text{rad})$ ٦	
		٣٠

أحسن ملاطو 0992492609

-3	..... $t=\frac{T_0}{4}$	٣	عند المرور بوضع التوازن تكون السرعة عظمى.
	..... $t=\frac{1}{2}(s)$	٢	
	..... $\omega=-\omega_0\theta_{max}\sin\omega_0 t$	٥	$\omega_{max}=\omega_0\theta_{max}$
	..... $\omega=-\pi\times\frac{\pi}{3}\sin(\pi\times\frac{1}{2})$	٣	$\omega_{max}=\pi\times\frac{\pi}{3}$
	..... $\omega=-\frac{10}{3}\text{rad.s}^{-1}$	١+١	$\omega=-\omega_{max}=-\frac{10}{3}\text{rad.s}^{-1}$
			إغفال إشارة السالب يخسر (٥ + ١ درجة الجواب)
		١٥	
-4	..... $k=k'\frac{(2r)^4}{\ell}$	٥	يقبل أي تعبير صحيح يربط بين k و ℓ ٥
	$\ell'=\frac{\ell}{2}$		..... $\frac{T_0}{T_0'}=\sqrt{\frac{\ell}{\ell'}}$ ٥
	$k_2=k'\frac{(2r)^4}{\ell'}$		..... $\frac{T_0}{T_0'}=\sqrt{\frac{\ell}{\frac{\ell}{2}}}$ ٢
	..... $k_2=2k$	٢	..... $\frac{T_0}{T_0'}=\sqrt{2}$ ٣
	..... $T_0'=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{2k}}$	٥	..... $T_0'=\frac{2}{\sqrt{2}}$ ٣
	..... $T_0'=\frac{T_0}{\sqrt{2}}$	٣	..... $T_0'=\sqrt{2}\text{ s}$ ١+١
	..... $T_0'=\frac{2}{\sqrt{2}}$	٣	
	..... $T_0'=\sqrt{2}\text{ s}$	١+١	
		٢٠	٢٠
	مجموع درجات المسألة الأولى	٨٥	

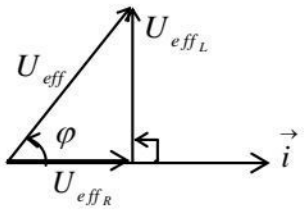
أ. حسن ملاطو
0992492609

المسألة الثانية: **A)** مأخذ تيار متناوب جيبي تواتره $f = 50\,\text{Hz}$، نصل بين طرفيه على التسلسل مقاومة أوميّة $R = 30\,\Omega$ ووشيعة مقاومتها الأومية مهملة، ذاتيتها L ، فيكون التوتر المنتج بين طرفي المقاومة $U_{eff_R} = 90\,\text{V}$، والتوتر المنتج بين طرفي الوشيعة $U_{eff_L} = 120\,\text{V}$. **المطلوب حساب:** **1-** قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ باستخدام إنشاء فرينل. **2-** احسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة. **3-** ذاتية الوشيعة، ثمّ اكتب التابع الزمني للتوتر بين طرفي الوشيعة. **4-** عامل استطاعة الدارة.

B) نضيف للدارة السابقة على التسلسل مكثفة مناسبة سعتها C فتصبح الشدة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها. **المطلوب حساب:**

1- سعة المكثفة المُضافة C . **2-** الاستطاعة المتوسطة المُستهلكة في الدارة في هذه الحالة.

تيار متناوب

A) -1	$\overrightarrow{U_{eff}} = \overrightarrow{U_{eff_R}} + \overrightarrow{U_{eff_L}}$	
		يخسر درجة واحدة عند إغفال شعاع
(حسب فيثاغورث:)	..... $U_{eff} = \sqrt{U^2_{eff_R} + U^2_{eff_L}}$ ٥	
	..... $U_{eff} = \sqrt{(90)^2 + (120)^2}$ ٣	
	..... $U_{eff} = 150\ \text{V}$ ١+١	
	١٤	
-2	..... $I_{eff} = \dfrac{U_{eff_R}}{R}$ ٥	
	..... $I_{eff} = \dfrac{90}{30}$ ٣	
	..... $I_{eff} = 3\ \text{A}$ ١+١	
	١٠	
-3	..... $X_L = \dfrac{U_{eff_L}}{I_{eff}}$ ٥	طريقة ثانية: $L = \dfrac{U_{eff_L}}{\omega I_{eff}}$
	..... $X_L = \dfrac{120}{3}$	
	..... $X_L = 40\ (\Omega)$ ١	
	..... $\omega = 2\pi f$ ٥	$\omega = 2\pi f$
	..... $\omega = 2\pi \times 50$ ٣	$\omega = 2\pi \times 50$
	..... $\omega = 100\ (\text{rad.s}^{-1})$ ١	$\omega = 100\ (\text{rad.s}^{-1})$
	..... $L = \dfrac{X_L}{\omega}$ ٥	
	..... $L = \dfrac{40}{100\pi}$ ٣	$L = \dfrac{120}{100\,\pi \times 3}$
	..... $L = \dfrac{2}{5\pi}\ \text{H}$ ١+١	..... $L = \dfrac{2}{5\,\pi}\ \text{H}$
	٢٥	

أ. حسن ملاطو 0992492609

			$\bar{u}_L = U_{\max_L} \cos(\omega t + \bar{\varphi}_L)$ .....
		٢	$U_{\max_L} = U_{eff_L} \sqrt{2}$ .....
		١	$U_{\max_L} = 120\sqrt{2}$ (V) .....
			$\omega = 100\,\pi$ (rad.s^{-1})
		١	$\bar{\varphi}_L = \frac{\pi}{2}$ rad .....
ينال ١٠ درجات إذا كتب التابع مباشرة		٦	$\bar{u}_L = 120\sqrt{2}\cos(100\,\pi\,t + \frac{\pi}{2})$ (V)
		١٠	
		٣٥	
	$\cos\bar{\varphi} = \frac{R}{Z}$	٥	4 - (من الشكل) $\cos\bar{\varphi} = \frac{U_{eff_R}}{U_{eff}}$ .....
	$Z = \frac{U_{eff}}{I_{eff}} = \frac{150}{3} = 50\Omega$	٣	$\cos\bar{\varphi} = \frac{90}{150}$ .....
	$\cos\bar{\varphi} = 30 \times \frac{3}{150}$	١	$\cos\bar{\varphi} = \frac{3}{5}$ .....
	$\cos\bar{\varphi} = \frac{3}{5}$		
		٩	
			(B) (a) (حالة تجاوب كهربائي، أو طنين) $X_L = X_C$ .....
		٣	$40 = \frac{1}{100\pi C}$
		١+١	$C = \frac{1}{4000\pi}$ F
		١٠	
	$P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_L} + P_{avg_C}$		(b) $P_{avg} = U_{eff}\ I'_{eff}\ \cos\bar{\varphi}'$
	$P_{avg} = RI'^{2}_{eff} + (0+0)$	٥	
	$I'_{eff} = \frac{U_{eff}}{R}$		$I'_{eff} = \frac{U_{eff}}{R}$
	$I'_{eff} = \frac{150}{30}$		$I'_{eff} = \frac{150}{30}$
	$I'_{eff} = 5$ (A)	١	$I'_{eff} = 5$ (A) .....
	... $\cos\bar{\varphi}' = 1$ (تُعطى ضمناً)	١	..... $\cos\bar{\varphi}' = 1$
	$P_{avg} = 30 \times (5)^2$	٣	..... $P_{avg} = 5 \times 150 \times 1$
	$P_{avg} = 750$ W	١+١	..... $P_{avg} = 750$ W
		١٢	
		٩٠	مجموع درجات المسألة الثانية

أ. حسن ملاطو 0992492609

المسألة الثالثة: وتر مشدود كتلته $m = 10\,g$ وكتلته الخطية $\mu = 10^{-2}\,kg.m^{-1}$ يهتز بالتجاوب مع رنانة كهربائية مكوّناً مغزلين. أمواج

المطلوب: **1-** احسب طول الوتر. **2-** احسب طول موجة الاهتزاز. **3-** حدّد أبعاد العقد عن النهاية المُقيّدة.

-1		
$L = \frac{m}{\mu}$	٥	
$L = \frac{10\times10^{-3}}{10^{-2}}$	٣	
$L = 1\ m$	١+١	
	١٠	
-2		
$L = k\frac{\lambda}{2}$	٥	
$1 = 2\times\frac{\lambda}{2}$	٣	
$\lambda = 1\ m$	١+١	
	١٠	
-3		
$x = k\frac{\lambda}{2}$	٥	
$k = 0\ ,1\ ,2\ ,....$	١	ينالها ضمناً، أو عدد صحيح موجب
$k = 0$ ..... (بُعد العقدة الأولى)	١	يقبل تحديد أبعاد العقد بالرسم الصحيح
$x_1 = 0\ m$	١+١	
$k = 1$ ..... (بُعد العقدة الثانية)	١	
$x_2 = \frac{1}{2}m$	١+١	
$k = 2$ ..... (بُعد العقدة الثالثة)	١	
$x_3 = 1\ m$	١+١	
	١٥	
مجموع درجات المسألة الثالثة	**٣٥**	

أ. حسن ملاطو 0992492609

المسألة الرابعة: تطفو قطعة خشبية حجمها $V = 400\ \text{cm}^3$ فوق سطح الماء إذا علمت أنّ الكتلة الحجمية للماء $\rho = 1000\ \text{kg.m}^{-3}$ والكتلة الحجمية للخشب $\rho' = 800\ \text{kg.m}^{-3}$. **المطلوب حساب:**

1- شدة دافعة أرخميدس على قطعة الخشب. **2-** حجم الجزء غير المغمور من قطعة الخشب. ($g = 10\ \text{m.s}^{-2}$)

1- (شرط توازن الجسم الطافي:) (شدة ثقل الجسم) $B = w$ (شدة دافعة أرخميدس) ..... $B = \rho' V\ g$ ..... $B = 800 \times 400 \times 10^{-6} \times 10$ ..... $B = 3.2\ \text{N}$	٥ ٣ ١+١		
	١٠		
2- (شدة ثقل السائل المزاح) ..... $B = \rho V' g$ ..... $3.2 = 1000 \times V' \times 10$ ..... $V' = 320 \times 10^{-6}\ (\text{m}^3)$ (حجم الجزء المغمور) ..... $V'' = V - V'$ (حجم الجزء غير المغمور) ..... $V'' = (400 - 320) \times 10^{-6}$ ..... $V'' = 80 \times 10^{-6}\ \text{m}^3$	٦ ٣ ١ ٥ ٣ ١+١	$\rho g V' = \rho' g V$ $V' = \frac{\rho' V}{\rho}$ $V' = \frac{800 \times 400 \times 10^{-6}}{1000}$ $V' = 32 \times 10^{-5}\ (\text{m}^3)$ $V'' = V' - V$ $V'' = (400 - 320) \times 10^{-6}$ أو: $V'' = 8 \times 10^{-5}\ \text{m}^3$	
	٢٠		
مجموع درجات المسألة الرابعة	٣٠		

– انتهى السلّم –

أ. حسن ملاطو 0992492609
هذا السؤال تابع لدرس محذوف

ملاحظات عامة

١- تُعطى الدرجات المُخصصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل **فقط**.
٢- يحاسب الطالب على الغلط مرة واحدة فقط ويتابع له.
٣- **لا** يعطى درجة التبديل العددي عند التعويض في علاقة غلط.
٤- **لا** يحاسب الطالب على إغفال الإشارة الجبرية.
٥- الغلط في التحويل يخسر درجة الجواب.
٦- يخسر درجة واحدة فقط عند إغفال الشعاع أو عند إضافة شعاع.
٧- ينال الطالب الدرجة المُخصصة للدستور الفيزيائي ضمناً، إذا كان التبديل العددي صحيحاً.
٨- عند استخدام رقم غير وارد في المسائل يخسر درجة الجواب لمرة واحدة ويُتابع له.
٩- إذا أجاب الطالب على جميع الأسئلة الاختيارية يُشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابته، ويكتب عليه زائد.
١٠- يُرجع إلى ممثّل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة، لم ترد في السلّم لكي يرسلها إلى التوجيه الأول في الوزارة ليتم دراستها وتوزيع الدرجات المُخصصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.
١٠- تكتب الدرجات الجزئية لكلّ سؤال ضمن دائرة، ثمّ تكتب درجة الحقل (رقماً وكتابة) ضمن مستطيل مُقابل بداية السؤال على هامش ورقة الإجابة في مكان مناسب، وبجانبها توقيع كلّ من المُصحح(القلم الأحمر)، والمدقّق (القلم الأسود).
١١- تصويب الدرجات من قبل المُدقّق (بالقلم الأسود) رقماً وكتابة لكامل الدرجة ولمرة واحدة فقط، وفي حالة تصويبها مرة أخرى يتم من قبل المُراجع (بالقلم الأخضر).
١٢- المطابقة الدقيقة للدرجات المكتوبة على القسيمة والدرجات ضمن ورقة الإجابة.

١٣- توزيع الدرجات على الحقول:

- جواب السؤال أولاً توضع درجته في الحقل الأول.
- جواب السؤال ثانياً توضع درجته في الحقل الثاني.
- جواب السؤال ثالثاً توضع درجته في الحقل الثالث.
- حل المسألة الأولى توضع درجته في الحقل الرابع.
- حل المسألة الثانية توضع درجته في الحقل الخامس.
- حل المسألة الثالثة توضع درجته في الحقل السادس.
- حل المسألة الرابعة توضع درجته في الحقل السابع.

- انتهت التعليمات-

أحسن ملاطو 0992492609

الجمهورية العربية السورية

وزارة التربية

مع توضيح لأي سؤال تابع كل درس 😉

سلّم تصحيح مادة الفيزياء

لشهادة الدراسة الثانوية العامة

الفرع العلمي (الدورة الثانية)

دورة عام ٢٠١٧م

أ.حسن ملاطو
0992492609

حقوق النشر والتوزيع والطبع محفوظة لوزارة التربية

أولاً – اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٢٠ درجة)

1- فرق الطور بين الموجة الواردة والموجة المنعكسة على نهاية طليقة يساوي بالراديان: أمواج

(a $\varphi = 0$ (b $\varphi = \pi$ (c $\varphi = \frac{\pi}{2}$ (d $\varphi = \frac{\pi}{3}$

2- نحصل على نصف ناقل هجين من النمط **n** إذا كان تكافؤ الذرة الشائبة: هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉

(a 2 (b 3 (c 4 (d 5

1-	$\varphi = 0$	١٠
2-	5	١٠
	مجموع درجات أولاً	٢٠

ثانياً – أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٣٠ درجة لكلّ سؤال)

1- انطلاقاً من التابع الزمني للمطال في النواس المرن $\bar{x} = X_{max}\cos\omega_0 t$ استنتج التابع الزمني لسرعة الجسم المعلّق بالنابض، ثمّ حدّد باستخدام العلاقات المناسبة الأوضاع التي تكون فيها سرعة الجسم: **a)** عظمى (طويلة). **b)** معدومة. نواس مرن

1-	$\bar{v} = (x)'_t$	٥ تُعطى ضمناً
	$\bar{v} = -\omega_0 X_{max}\sin\omega_0 t$	٥
• تكون السرعة عظمى (طويلة) عندما:		
	$\sin\omega_0 t = \pm 1$	٣
	$\cos\omega_0 t = 0$	٢
	$\bar{x} = 0$	٢
أي لحظة مرور الجسم في مركز الاهتزاز		٣ أو : وضع التوازن
• تنعدم سرعة الجسم عندما:		
	$\sin\omega_0 t = 0$	٣
	$\cos\omega_0 t = \pm 1$	٢
	$\bar{x} = \pm X_{max}$	٢
أي الوضعين الطرفيين		٣ أو: في المطالين الأعظميين (بالقيمة المطلقة)
المجموع		٣٠

2- استنتج مع الشرح العلاقة المحدّدة لتواتر الصوت البسيط الصادر عن المزمار ذو فم نهايته مغلقة، مبيّناً دلالات الرموز. أمواج

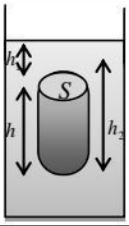
(المزمار) مختلف الطرفين	٣	تُعطى ضمناً
طول المزمار يساوي عدداً فردياً من ربع طول الموجة:	٥	تقبل طول المزمار : $\frac{\lambda}{4}, 3\frac{\lambda}{4}, 5\frac{\lambda}{4}, \ldots\ldots$
$L = (2n-1)\frac{\lambda}{4}$	٥	تقبل k بدلاً من n
$L = (2n-1)\frac{v}{4f}$	٥	لـ $\lambda = \frac{v}{f}$
$f = (2n-1)\frac{v}{4L}$	٦	
f: تواتر الصوت(البسيط الصادر عن المزمار)	٢	$n = 1,2,3,\ldots$ أو $(2n-1)$ رتبة الصوت
n: عدد صحيح موجب	٢	
v: سرعة انتشار الصوت(في غاز المزمار).....	٢	
L: طول المزمار	٢	
المجموع	٣٠	

أ. حسن ملاطو 0992492609

3- a) تتوقف قابلية امتصاص الأشعة السينية ونفوذها على ثلاثة عوامل منها طاقة الأشعة. اكتب العاملين الباقيين مع الشرح.

b) أعطِ تفسيراً علمياً: لا تتأثّر الأشعة السينية بالحقل المغناطيسي. الكترونيات

a) أ) ثخن المادة : تزداد نسبة الأشعة الممتصة كلما ازداد ثخن المادة. ب) كثافة المادة: المواد ذات (الكثافة) العالية، جيدة الامتصاص لها. **b)** لأنها لا تمتلك شحنة كهربائية.	٥ ٥ ٥ ٥ ١٠	أو: تقل نسبة النافذة منها كلما ازداد ثخن المادة. أو: المواد ذات (الكثافة) المنخفضة، ضعيفة الامتصاص لها. تقبل: لأنها أمواج كهرطيسية
المجموع	٣٠	
مجموع درجات ثانياً	**٦٠**	



ثالثاً –أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٤٠ درجة لكلّ سؤال)

1- نغمر جسماً أسطوانياً متجانساً في سائل كتلته الحجمية ρ (لا يذوب فيه ولا يتفاعل معه)، كما في الشكل المجاور برهن أنّ شدة دافعة أرخميدس على هذا الجسم تساوي شدة ثقل السائل المزاح.

(الضغط الكلي على الوجه العلوي على عمق h_1:) $P_1 = \rho g h_1 + P_0$ (فتكون القوة التي يؤثر بها السائل على الوجه العلوي:) $F_1 = P_1 s$ $F_1 = \rho g\, h_1 s + P_0 s$ (الضغط الكلي على الوجه السفلي على عمق h_2:) $P_2 = \rho g h_2 + P_0$ (فتكون القوة التي يؤثر بها السائل على الوجه السفلي:) $F_2 = P_2 s$ $F_2 = \rho g h_2 s + P_0 s$ (وتكون شدة محصلة القوتين:) $B = F_2 - F_1 > 0$ $B = (\rho g h_2 s + P_0 s) - (\rho g h_1 s + P_0 s)$ $B = \rho\, g\, s\, (h_2 - h_1)$ $B = \rho\, g\, s\, h$ $B = \rho g V$ $m = \rho V$ $B = m\, g$ $B = w$	٣ ٢ ٢ ٣ ٢ ٢ ٤+١ ٥ ٣ ٣ ٣ ٣ ٤	يخسر (٣) درجات لمرة واحدة لإغفال P_0 ويتابع له. يخسر (١) درجة إذا كتب P بدل P_0 يخسر (٣+٥) درجات إذا كتب $B = F_1 - F_2$ $h = h_2 - h_1$ $V = s\, h$
المجموع	٤٠	

أحسن ملاطو 0992492609

هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉

2- استنتج العبارة الشعاعية للقوة المغناطيسية (قوة لورنز) انطلاقاً من العبارة الشعاعية لقانون لابلاس، ثمّ حدّد بالكتابة عناصر شعاع القوة المغناطيسية. فعل حقل

2- (العلاقة الشعاعية لقانون لابلاس:) $\vec{F} = I\,\overrightarrow{\Delta L} \wedge \vec{B}$	٦	تقبل $\overrightarrow{\Delta L}$ بدلاً من $\vec{L}$
(تقطع الشحنة المتحركة q بسرعة $\vec{v}$ خلال فاصل زمني Δt مسافة مستقيمة $\overrightarrow{\Delta L}$) $\overrightarrow{\Delta L} = \vec{v}\,\Delta t$	٤	
- (تكافئ الشحنة المتحركة q تياراً كهربائياً شدته:) $I = \frac{q}{\Delta t}$	٤	يخسر (٣) درجات إذا كتب e بدلاً من q
- (نعوض في قانون لابلاس:) $\vec{F} = \frac{q}{\Delta t}\vec{v}\,\Delta t \wedge \vec{B}$	٤	
$\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$	٦	
نقطة التأثير: الشحنة المتحركة.	٤	
الحامل: عمودي على المستوي المحدّد بالشعاعين $\vec{B}$, $\vec{v}$	٤	
الجهة: تحدّد بقاعدة اليد اليمنى:	١	
وفق الآتي: نجعل ساعد اليد اليمنى منطبقاً على حامل $\vec{v}$ أصابع اليد بعكس جهة $\vec{v}$ إذا كانت الشحنة سالبة وبجهة $\vec{v}$ إذا كانت الشحنة موجبة يخرج $\vec{B}$ من راحة الكف يشير الإبهام إلى جهة $\vec{F}$	٣	
الشدة : $F = qvB\sin(\vec{v},\vec{B})$	٤	
المجموع	٤٠	

الجزء الأول من هذا السؤال كان موجود بالمنهاج القديم في المنهاج الجديد توجد هذه الأفكار لكن مثل هذا السؤال لا يأتي ياتي من لورنز استنتج علاقة لابلاس 😉😉 مو العكس متل اللي بالسؤال هون كل التوفيق يا رب

3- استنتج علاقة الطاقة الكليّة في دارة مهتزّة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C، ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L. دارات مهتزة

..... $\bar{q} = q_{max}\cos\omega_0 t$	١٠	أو: $\bar{q} = q_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$ تُعطى ضمناً عند التعويض الصحيح. يخسر درجة واحدة إذا كتب ω بدلاً من ω_0 لمرة واحدة.
$\bar{i} = (\bar{q})'_t$		
..... $\bar{i} = -\omega_0 q_{max}\sin\omega_0 t$	٢	
..... $E_c = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$	٥	
..... $E_L = \frac{1}{2}Li^2$	٥	
..... $E = E_c + E_L$	٥	لا تقبل $E = E_k + E_p$
$E = \frac{1}{2}\frac{q^2}{c} + \frac{1}{2}Li^2$		
..... $E = \frac{1}{2}\frac{q_{max}^2}{C}\cos^2\omega_0 t + \frac{1}{2}L\omega_0^2 I_{max}^2\sin^2\omega_0 t$	٣	
..... $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$	٢	أو : $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$ ، $q_{max} = \frac{I_{max}}{\omega_0}$
..... $E = \frac{1}{2}\frac{q_{max}^2}{C}$	٨	$E = \frac{1}{2}L\,I_{max}^2$
المجموع	٤٠	
مجموع درجات ثالثاً	**٨٠**	

أحسن ملاطو 0992492609

- حل المسائل الأربعة الآتية : (الدرجات: ٧٠ للأولى، ١٠٠ للثانية، ٤٥ للثالثة، ٢٥ للرابعة)

المسألة الأولى: يتألف نواس فتل من قرص متجانس معلّق بسلك فتل شاقولي ثابت فتله $k = 8\times10^{-2}\,\text{m.N.rad}^{-1}$ ندير القرص في مستو أفقي بزاوية $\theta = +\frac{\pi}{2}\,\text{rad}$ عن وضع توازنه، ونتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ فيهتز بحركة جيبية دورانية، فإذا علمت أن عزم عطالة القرص حول محور عمودي على مستويه ومار من مركز عطالته $I_{\Delta/c} = 2\times10^{-3}\,\text{kg.m}^2$. **المطلوب:** نواس فتل

1- احسب الدور الخاص لهذا النواس. **2 -** استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام. **3-** احسب السرعة الزاوية للقرص لحظة مروره الأول في وضع توازنه وطاقته الحركية عندئذٍ. ($\pi^2 = 10$).

1-	..... $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}$	٥
	..... $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2\times10^{-3}}{8\times10^{-2}}}$	٣
	..... $T_0 = 1\text{s}$	١+١
		١٠
2-	..... $\overline{\theta} = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \overline{\varphi})$	٥
	..... $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$	٥
	..... $\omega_0 = \frac{2\pi}{1}$	٣
	..... $\omega_0 = 2\pi\ (\text{rad.s}^{-1})$	١
	..... $t = 0\ ,\ \omega = 0$	٢
	..... $\theta_{max} = (\theta) = \frac{\pi}{2}\ (\text{rad})$	٣
	(نعوض شروط البدء في تابع المطال الزاوي:)	
	..... $\frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2}\cos\varphi$	٣
	..... $\cos\varphi = 1$	١
	..... $\varphi = 0\ (\text{rad})$	١
	..... $\overline{\theta} = \frac{\pi}{2}\cos(2\pi t)$ (rad)	٦
	المجموع	٣٠
3-	(عند المرو في وضع التوازن تكون السرعة الزاوية:)	
	$\overline{\omega} = (\overline{\theta})'_t$	١
	$\overline{\omega} = -2\pi\times\frac{\pi}{2}\sin(2\pi t)$	٥
	(حساب زمن المرور الأول:) $t = \frac{T_0}{4}$	٥
	$= \frac{1}{4}$	٣
	$t = \frac{1}{4}(\text{s})$	١
	$\overline{\omega} = -2\pi\times\frac{\pi}{2}\sin(2\pi\times\frac{1}{4})$	٣
	$\overline{\omega} = -10\ \text{rad.s}^{-1}$	١+١

يخسر درجة واحدة إذا كتب ω بدلاً من ω_0 لمرة واحدة فقط

$\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{I_\Delta}}$

$\omega_0 = \sqrt{\frac{8\times10^{-2}}{2\times10^{-3}}}$

$\omega_0 = 2\pi\,(\text{rad.s}^{-1})$

لأنه ترك دون سرعة ابتدائية في مطاله الأعظمي الموجب في اللحظة $t = 0$

تقبل: $\theta_{max} = \theta_{max}\cos\varphi$

تعطى ضمناً

أو: $\overline{\omega} = -\omega_0\,\theta_{max}\sin\omega_0 t$

أ. حسن ملاطو 0992492609

..... $E_k = \frac{1}{2} I_\Delta \omega^2$	٥	
..... $E_k = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} (-10)^2$	٣	
..... $E_k = 0.1\ \text{J}$	١+١	
المجموع	٣٠	
مجموع درجات المسألة الأولى	٧٠	

المسألة الثانية: تيار متناوب

A) مأخذ تيار متناوب جيبي توتره المنتج ثابت، وتواتره $f = 50\,\text{Hz}$ ، نربط بين طرفيه على التسلسل مقاومة أوميّة $R = 3\,\Omega$ ، ووشيعة مهملة المقاومة ردّيتها $X_L = 8\,\Omega$ ، ومكثفة اتساعيتها $X_C = 4\,\Omega$ ، فيمرّ في الدارة تيار شدته المنتجة $I_{eff} = 5\,\text{A}$.

المطلوب حساب: 1- قيمة كلّ من ذاتية الوشيعة، وسعة المكثّفة.

2- قيمة التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة، واكتب التابع الزمني للتوتر بين طرفيها.

3- الممانعة الكلية للدارة وعامل استطاعتها. 4- قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ.

B) نضيف إلى المكثفة في الدارة السابقة مكثفة مناسبة سعتها C' تجعل الدارة في حالة تجاوب كهربائي (طنين). **المطلوب حساب:**

a) السعة المكافئة C_{eq} للمكثفتين، ثمّ حدّد طريقة الضم. **b**) سعة المكثفة المضافة C'.

(A) -1 ..... $\omega = 2\pi f$	٥	أينما وردت تعطى لمرة واحدة
..... $\omega = 2\pi \times 50$	٣	
..... $\omega = 100\pi\ (\text{rad.s}^{-1})$	١	ينال ٩ درجات عند التعويض مباشرةً $\omega = 100\pi$ لمرة واحدة
..... $X_L = \omega L$	٥	
..... $8 = 100\pi L$	٣	
..... $L = \frac{2}{25\pi}\ \text{H}$	١+١	الجواب أبسط كسر
..... $X_c = \frac{1}{\omega C}$	٥	
..... $4 = \frac{1}{100\pi C}$	٣	
..... $C = \frac{1}{400\pi}\ \text{F}$	١+١	
	٢٩	
-2 ..... $U_{eff_L} = X_L\ I_{eff}$	٥	لا يحاسب لإغفال L عند التطبيق الصحيح.
..... $U_{eff_L} = 8 \times 5$	٣	
..... $U_{eff_L} = 40\,\text{V}$	١+١	
..... $\bar{u}_L = U_{\max_L} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$	٣	
..... $U_{\max_L} = U_{eff_L} \sqrt{2}$	٢	
..... $U_{\max_L} = 40\sqrt{2}\ (\text{V})$	١	
..... $\bar{u}_L = 40\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})\ (\text{V})$	٥	ينال ١١ درجة إذا كتب التابع مباشرة بشكل صحيح.
	٢١	

تقبل: ..... $\bar{u}_L = U_{\max_L} \cos(\omega t + \bar{\varphi}_L)$ ٢

..... $\varphi_L = \frac{\pi}{2}(\text{rad})$ ١

أحسن ملاطو 0992492609

-3		
..... $Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}$	٥	
..... $Z=\sqrt{(3)^2+(8-4)^2}$	٣	
..... $Z=5\Omega$	١+١	
..... $\cos\varphi=\frac{R}{Z}$	٥	
..... $\cos\varphi=\frac{3}{5}$	٣	
	١٨	
-4		
..... $U_{eff}=Z\ I_{eff}$	٥	
..... $U_{eff}=5\times5$	٣	
..... $U_{eff}=25$ V	١+١	
	١٠	
(B		
(a		
..... $X_L=\frac{1}{\omega C_{eq}}$	٥	
..... $\frac{1}{100\pi C_{eq}}=8$	٣	
..... $C_{eq}=\frac{1}{800\pi}$ F	١+١	
$C_{eq}<C$	١	
..... الضم على التسلسل	١	
	١٢	
..... $\frac{1}{C_{eq}}=\frac{1}{C}+\frac{1}{C'}$ (b	٥	
..... $800\pi=400\pi+\frac{1}{C'}$	٣	
..... $C'=\frac{1}{400\pi}$ F	١+١	
	١٠	
مجموع درجات المسألة الثانية	١٠٠	

أ. حسن ملاطو
0992492609

المسألة الثالثة: تبلغ كتلة مظلي $m_1 = 60\,\text{kg}$ وكتلة مظلته $m_2 = 20\,\text{kg}$، فإذا علمت أن السطح الظاهري للمظلة وهي مفتوحة $s = 62.5\,\text{m}^2$، ومقاومة الهواء عليها عندئذٍ تعطى بالعلاقة: $F_r = 0.8\,s\,v^2$ بإهمال دافعة الهواء. **المطلوب: 1-** استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للسرعة الحدّية لجملة (مظلي – مظلة)، ثمّ احسب قيمتها. **2-** استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة لقوة شدّ مُجمل حبال المظلة في أثناء سقوط الجملة بسرعتها الحديّة السابقة، ثم احسب قيمتها. (**تهمل مقاومة الهواء على المظلي** ، $g = 10\,\text{m.s}^{-2}$)

1- جملة المقارنة: خارجية الجملة المدروسة (مظلي – مظلة) - القوى الخارجية المؤثرة:		هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉
• $\vec{W}$ ثقل الجملة	١	تقبل على الرسم الصحيح
• $\vec{F_r}$ قوة مقاومة الهواء	١	
$\Sigma \vec{F} = m\,\vec{a}$		
$\vec{W} + \vec{F_r} = m\,\vec{a}$	٤	
- بالإسقاط على محور شاقولي موجه نحو الأسفل	١	تعطى ضمناً عند الإسقاط الصحيح
$W - F_r = m\,a$	٢	
(عند بلوغ السرعة الحدية ينعدم التسارع وتصبح السرعة ثابتة والحركة مستقيمة منتظمة)		
$W - F_r = 0$	٤	أو $a = 0$
$W = F_r$		
$(m_1 + m_2)\,g = 0.8\,\text{sv}_t^2$	٢	
$v_t = \sqrt{\dfrac{(m_1 + m_2)\,g}{0.8s}}$	٥	هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉
$v_t = \sqrt{\dfrac{80 \times 10}{0.8 \times 62.5}}$	٣	
$v_t = 4\ \text{m.s}^{-1}$	١+١	
	٢٥	
2- الجملة المدروسة (المظلي) - القوى الخارجية:		هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉
• $\vec{W_1}$ ثقل المظلي	١	
• $\vec{T}$ قوة شد مجمل حبال المظلة	١	
$\Sigma \vec{F} = m_1\,\vec{a} = \vec{0}$		
$\vec{W_1} + \vec{T} = \vec{0}$	٥	
- بالإسقاط على محور شاقولي موجه نحو لأسفل:	١	تعطى ضمناً عند الإسقاط الصحيح
$W_1 - T = 0$	٢	
$T = m_1 g$	٥	
$T = 60 \times 10$	٣	
$T = 600\ \text{N}$	١+١	
	٢٠	
مجموع درجات المسألة الثالثة	٤٥	

أ/ حسن ملاطو 0992492609

المسألة الرابعة: إطار مربع الشكل مساحة سطحه $s = 36\,\text{cm}^2$ يحوي 50 لفة من سلك نحاسي معزول نعلّقه من منتصف أحد أضلاعه بسلك شاقولي عديم الفتل ضمن منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم خطوطه أفقية توازي مستوي الإطار شدته $B = 0.06\,\text{T}$ ، نمرّر في الإطار تياراً كهربائياً متواصلاً شدته $I = 0.5\,\text{A}$. **المطلوب حساب:** فعل الحقل

1- عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيار. **2-** عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار ليصبح في حالة التوازن المستقر. **(يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)**

1- $\Gamma_\Delta = NISB\ \sin\alpha$ ..... $(\alpha = \frac{\pi}{2}\,\text{rad})$ $\Gamma_\Delta = 50\times0.5\times36\times10^{-4}\times0.06\times1$ ..... $\Gamma_\Delta = 54\times10^{-4}\,\text{m.N}$	٥ ٣ ١+١	يخسر درجتان لإغفال $\sin\alpha$ ويتابع له. يقبل أي رمز للزاوية عندما يذكر أنها : $(\vec{n},\vec{B})$ إغفال n يخسر درجتان ودرجة الجواب.
	١٠	
2- $W = I\,\Delta\Phi$ ..... $W = ISNB(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$ ..... $W = 0.5\times50\times36\times10^{-4}\times0.06(1-0)$ ..... $W = 54\times10^{-4}\ \text{J}$	٥ ٥ ٣ ١+١	أو $\Delta\Phi = NSB(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$ يخسر (٣) درجات إذا عكس الزوايا
	١٥	
مجموع درجات المسألة الرابعة	٢٥	

انتهى السلّم

أ. حسن حلاطو 0992492609

ملاحظات عامة

١- تُعطى الدرجات المخصصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل.
٢- يُحاسب الطالب على الغلط مرة واحدة فقط ويتابع له.
٣- إذا أجاب الطالب عن جميع الأسئلة الاختيارية، يُشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابته، ويكتب عليه زائد.
٤- لا تُعطى درجة التبديل العددي عند التعويض في علاقة غير صحيحة.
٥- إغفال شعاع أو إضافته يخسر درجة واحدة لمرة واحدة ويُتابع له.
٦- لا يحاسب الطالب على إغفال الإشارة الجبرية.
٧- ينال الطالب الدرجة المخصصة للدستور الفيزيائي ضمناً، إذا كان التبديل العددي صحيحاً.
٨- عند استخدام رقم غير وارد في المسائل يخسر درجة الجواب لمرة واحدة ويُتابع له.
٩- يُرجع إلى ممثّل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة لم ترد في السلّم، لكي يرسلها إلى التوجيه الأول في الوزارة ليتم دراستها وتوزيع الدرجات المخصصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.
٩- تكتب الدرجات الجزئية لكلّ سؤال أو جزء منه في دائرة، ثمّ تكتب درجة الحقل مقابل بداية الأسئلة المخصصة له على هامش ورقة الإجابة ضمن مربع، وتفقيط الدرجة التي ينالها الطالب، وبجانبها توقيع كلّ من المصحح والمدقق للحقل المُعتمد من قبل ممثّل الفرع.
١٠- عند تصوّيب أية درجة بلون آخر(أسود – أخضر) تكتب الدرجة الجديدة رقماً وكتابة باللون ذاته، وتوقيع المصوّب.
١١- توزيع الدرجات على الحقول:

- جواب السؤال أولاً توضع درجته في الحقل الأول.
- جواب السؤال ثانياً توضع درجته في الحقل الثاني.
- جواب السؤال ثالثاً توضع درجته في الحقل الثالث.
- حل المسألة الأولى توضع درجته في الحقل الرابع.
- حل المسألة الثانية توضع درجته في الحقل الخامس.
- حل المسألة الثالثة توضع درجته في الحقل السادس.
- حل المسألة الرابعة توضع درجته في الحقل السابع.

انتهت الملاحظات

أحسن ملاطو 0992492609

الجمهورية العربية السورية

وزارة التربية

مع توضيح لأي سؤال تابع كل درس 😉

سلّم تصحيح مادة الفيزياء

لشهادة الدراسة الثانوية العامة

الفرع العلمي (الدورة الأولى)

دورة عام ٢٠١٧م

أ. حسن ملاطو
0992492609

حقوق النشر والتوزيع والطبع محفوظة لوزارة التربية

أولاً – اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٢٠ درجة)

1- محوّلة كهربائية قيمة التوتر المنتج بين طرفي أوّليتها $U_{eff_P} = 16\,V$ وقيمة التوتر المنتج بين طرفي ثانويتها $U_{eff_S} = 32\,V$ محولة
فإنّ نسبة تحويلها μ تساوي: a) 2 b) 0.5 c) 16 d) 48

2- من خواص الفوتون: الكترونيات
a) شحنته موجبة b) لا يمتلك كمية حركة c) شحنته سالبة d) شحنته معدومة.

1- 2	١٠	أو a)
2- شحنته معدومة	١٠	أو d)
مجموع درجات أولاً	**٢٠**	

ثانياً – أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٣٠ درجة لكلّ سؤال)

1- اكتب نصّ قانون باسكال (انتقال الضغط في السائل)، ثمّ استنتج علاقة تضخيم القوة في رافعة السيارات. علماً أنّ مساحة مقطعا المكبسين فيها s_1 , s_2 حيث: $s_2 > s_1$.

1- إن (أي تغيّر في) الضغط المُطبق على سائل ساكن محصور في وعاء ينتقل بكامله إلى كل نقاط السائل (وإلى جدران الوعاء).	١٠	هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉
$P_1 = P_2$	٥	
$\frac{F_1}{s_1} = \frac{F_2}{s_2}$	٥	
$F_2 = \frac{s_2}{s_1} F_1$	٨	
$s_2 > s_1$ $F_2 > F_1$	٢	
المجموع	٣٠	

2- في جملة أمواج مستقرة عرضية تعطى سعة اهتزاز نقطة n من حبل مرن تبعد $\bar{x}$ عن نهايته المقيدة بالعلاقة: $Y_{max/n} = 2\,Y_{max}\left|\sin\frac{2\pi}{\lambda}\bar{x}\right|$ أمواج
استنتج العلاقة المحدّدة لأبعاد عقد الاهتزاز عن النهاية المقيّدة، ثمّ فسّر السكون الدائم لتلك العقد

..... $Y_{max/n} = 0$ $(2\,Y_{max} \neq 0)$	٥	أو: (العقد) نقاط سعة اهتزازها معدومة (دوماً).
..... $\sin\frac{2\pi}{\lambda}x = 0$	٥	
..... $\frac{2\pi}{\lambda}x = k\,\pi$	٥	
..... $k = 0, 1, 2, ...$	٢	أو: k عدد صحيح موجب يبدأ من الصفر.
.... $x = k\frac{\lambda}{2}$	٨	😉 في المنهاج الجديد n هي k
- (يصلها اهتزاز وارد واهتزاز منعكس)على تعاكس (دائم).....	٥	
المجموع	٣٠	

أحسن ملاطو 0992492609

3- تتألف الطاقة الكلية لإلكترون ذرة الهدروجين في مداره في جملة (إلكترون - نواة) من قسمين، اكتبهما، ثمّ بيّن عمّ ينتج كلٌ منهما؟

- الطاقة الكامنة الكهربائية:	٥	أو: E_p كهربائية
ناتجة عن تأثره بالحقل الكهربائي الناتج عن النواة، (وهي القسم السالب)	١٠	
- الطاقة الحركية:	٥	أو: E_k
ناتجة عن دورانه حول النواة، (وهي القسم الموجب)	١٠	
المجموع	٣٠	
مجموع درجات ثانياً	**٦٠**	

الكترونيات

ثالثاً –أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٤٠ درجة لكلّ سؤال)

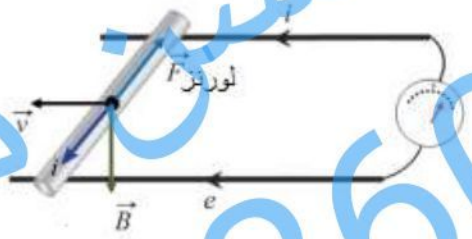
1- انطلاقاً من المعادلة التفاضلية $(\bar{\theta})''_t = -\frac{k}{I_\Delta}\bar{\theta}$ برهن أن حركة نواس الفتل غير المتخامد هي حركة جيبية دورانية , ثمّ استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس.

نواس فتل

(المعادلة التفاضلية من المرتبة الثانية) تقبل حلاً جيبياً من الشكل:	٢	
$\bar{\theta}=\theta_{max}\cos(\omega_0 t+\bar{\varphi})$	١٠	يقبل التابع $\bar{\theta}=\theta_{max}\cos(\omega_0 t)$
نشتق الحل مرتين بالنسبة للزمن:		يخسر /١٦/ درجة عند التعويض بـ $\bar{x}$ بدلاً من $\bar{\theta}$
$\bar{\omega}=(\bar{\theta})'_t=-\omega_0\theta_{max}\sin(\omega_0 t+\bar{\varphi})$	٢	يخسر/ ٢ + ٢ / إذا أغفل إشارة (-) في كلّ العلاقات.
$\bar{\alpha}=(\bar{\theta})''_t=-\omega_0^2\theta_{max}\cos(\omega_0 t+\bar{\varphi})$	٢	يخسر درجة واحدة إذا كتب ω بدلاً من ω_0 لمرة واحدة فقط
$(\bar{\theta})''_t=-\omega_0^2\bar{\theta}$	٢	
بالمطابقة نجد:		
$\omega_0^2=\frac{k}{I_\Delta}$	٥	
$\omega_0=\sqrt{\frac{k}{I_\Delta}}\rangle 0$	٥	أو : I_Δ ، k موجبان
الحركة جيبية دورانية	٢	
$\omega_0=\frac{2\pi}{T_0}=(\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}})$	٢	
$T_0=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}$	٨	
المجموع	٤٠	

أحسن ملاطو 0992492609

-2 ساق نحاسية طولها L تستند إلى سكتين نحاسيتين أفقيتين متوازيتين، نربط بين طرفي السكتين مقياس ميكرو أمبير. نضع الجملة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ ناظمي على مستوي السكتين، نحرّك الساق موازية لنفسها بسرعة ثابتة $\vec{v}$ بحيث تبقى على تماس مع السكتين. استنتج العلاقة المحدّدة لشدّة التيار الكهربائي المتحرّض بافتراض R المقاومة الكليّة للدارة ثابتة، ثمّ ارسم شكلاً تخطيطياً يبيّن كلّاً من ($\vec{B}$ ، $\vec{v}$ ، $\vec{F}$ لورنز ، جهة التيار المتحرّض).

-2 (خلال الفاصل الزمني Δt تنتقل الساق مسافة)	..... $\Delta x = v\,\Delta t$	٥	
- (فتتغيّر مساحة السطح الذي تخترقه خطوط $\vec{B}$)	..... $\Delta s = L\,\Delta x$ $\Delta s = L v\,\Delta t$	٥	
- (ويتغيّر التدفق المغناطيسي)	..... $\Delta\phi = B\,\Delta s$ $\Delta\phi = BLv\,\Delta t$	٥	
- (فيتولد قوة محركة كهربائية متحرّضة قيمتها المطلقة)	..... $\varepsilon = \left\vert\frac{\overline{\Delta\phi}}{\Delta t}\right\vert$	٥	أو: $\varepsilon = -\frac{\overline{\Delta\phi}}{\Delta t}$
	..... $\varepsilon = B v L$	٥	
	..... $i = \frac{B v L}{R}$ $i = \frac{\varepsilon}{R}$	٨	
		٧	رسم متكامل
	المجموع	٤٠	

-3 استنتج العلاقة المحدّدة للطاقة الكليّة في دارة مهتزّة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C، ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L .

دارات مهتزة

	..... $\overline{q} = q_{max}\cos\omega_0 t$ $\overline{i} = (\overline{q})'_t$	١٠	أو: $\overline{q} = q_{max}\cos(\omega_0 t + \overline{\varphi})$
	..... $\overline{i} = -\omega_0 q_{max}\sin\omega_0 t$	٢	يخسر درجة واحدة إذا كتب ω بدلاً من ω_0 لمرة واحدة فقط
	..... $E_c = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$	٥	
	..... $E_L = \frac{1}{2}L i^2$	٥	
	..... $E = E_c + E_L$ $E = \frac{1}{2}\frac{q^2}{c} + \frac{1}{2}L i^2$	٥	لا تقبل $E = E_k + E_p$
	..... $E = \frac{1}{2}\frac{q_{max}^2}{C}\cos^2\omega_0 t + \frac{1}{2}L\omega_0^2 q_{max}^2\sin^2\omega_0 t$	٣	
	..... $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$	٢	$q_{max} = \frac{I_{max}}{\omega_0}$ ، $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$
	..... $E = \frac{1}{2}\frac{q_{max}^2}{C}$ $E = \frac{1}{2}L I_{max}^2$	٨	
	المجموع	٤٠	
	مجموع درجات ثالثاً	**٨٠**	

أ. حسين ملاطو 0992492609

نواس مرن

رابعاً ـ حل المسائل الأربع الآتية: (الدرجات: ٧٠ للأولى ، ٩٥ للثانية ، ٤٥ للثالثة ، ٣٠ للرابعة)

المسألة الأولى: هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من جسم صلب كتلته $m = 2\,kg$ معلّق بنابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته $k = 20\,N.m^{-1}$. نزيح الجسم عن وضع توازنه شاقولياً نحو الأسفل بالاتجاه الموجب ضمن حدود مرونة النابض مسافة قدرها $8\,cm$ ، ونتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$. **المطلوب: 1-** احسب الدور الخاص لهذه الهزّازة .

2- استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام. **3-** احسب سرعة الجسم لحظة مروره الأول في وضع التوازن.

4- احسب الطاقة الميكانيكية لهذه الهزازة. ($\pi^2 = 10$)

1-	..... $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	٥	يخسر درجة واحدة إذا كتب T بدلاً من T_0 لمرة واحدة فقط
	..... $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2}{20}}$	٣	
	..... $T_0 = 2s$	١+١	
		١٠	
2-	..... $\overline{x} = X_{ma}\cos(\omega_0 t + \overline{\varphi})$	٥	يخسر درجة واحدة إذا كتب ω بدلاً من ω_0 لمرة واحدة فقط
	..... $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$	٥	$\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}}$
	..... $\omega_0 = \frac{2\pi}{2}$	٣	$\omega_0 = \sqrt{\frac{20}{2}}$
	..... $\omega_0 = \pi\,(rad.s^{-1})$	١	$\omega_0 = \pi\,(rad.s^{-1})$
	..... $t = 0 , v_0 = 0 \Rightarrow$	٢	لأنه ترك دون سرعة ابتدائية في مطاله الأعظمي الموجب في اللحظة $t = 0$
	..... $X_{max} = (x) = 8\times10^{-2}\,m$	٣	
	نعوض شروط البدء في تابع المطال:		
	..... $X_{max} = X_{max}\cos\varphi$	٣	
	..... $\cos\varphi = 1$	١	
	..... $\varphi = 0(rad)$	١	
	..... $\overline{x} = 8\times10^{-2}\cos\pi t$	٦	
		٣٠	
3-	(عند المرور بوضع التوازن تكون السرعة)		طريقة ثانية:
	..... $v = -\omega_0 X_{max}\sin\omega_0 t$	٥	(عند المرور بوضع التوازن تكون السرعة عظمى)
	..... $t = \frac{T_0}{4}$	٥	..... $v_{max} = \omega_0 X_{max}$ (٥ درجات)
	..... $t = \frac{2}{4}$	٣	..... $v_{max} = \pi\times8\times10^{-2}$ (٣ درجات)
	..... $t = \frac{1}{2}s$	١+١	بما أن الحركة بالاتجاه السالب ..... (١٠ درجات)
	..... $v = -\pi\times0.08\times\sin\pi\times\frac{1}{2}$	٣	
	..... $v = -\pi\times8\times10^{-2}\,m.s^{-1}$	١+١	..... $v = -\pi\times8\times10^{-2}\,m.s^{-1}$ (١ + ١)
		٢٠	

أ. حسن ملاطو 0992492609

-4 $E=\frac{1}{2}k\,X^{2}_{\max}$	٥	
$E=\frac{1}{2}(20)(8\times10^{-2})^{2}$	٣	
$E=64\times10^{-3}\,\mathrm{J}$	١+١	
	١٠	
مجموع درجات المسألة الأولى	**٧٠**	

المسألة الثانية: مأخذ تيار متناوب جيبي تواتره $f=50\,\mathrm{Hz}$ وتوتره المنتج $U_{eff}=50\,\mathrm{V}$ نصل طرفي المأخذ بدارة تحوي على التسلسل مقاومة أوميّة $R=15\ \Omega$ ، وشيعة مقاومتها الأومية مهملة ردّيتها $X_L=40\ \Omega$ ، ومكثفة اتساعيتها $X_C=20\ \Omega$. **المطلوب:**

1- احسب الممانعة الكلية للدارة، وذاتية الوشيعة، وسعة المكثفة.
2- احسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة.
3- احسب عامل استطاعة الدارة والاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها.
4- نضيف إلى المكثفة في الدارة السابقة مكثفة مناسبة سعتها C' تجعل الدارة في حالة تجاوب كهربائي. **المطلوب حساب:**

a) السعة المكافئة C_{eq} للمكثفتين، ثمّ حدّد طريقة ضم المكثفتين. **b**) سعة الوشيعة المضافة C'.

-1 $Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}$	٥	يخسر درجة واحدة إذا كتب ω_0 بدلاً من ω لمرة واحدة فقط
$Z=\sqrt{(15)^2+(40-20)^2}$	٣	
$Z=25\Omega$	١+١	
$\omega=2\pi f$	٥	
$\omega=2\pi\times50$	٣	
$\omega=100\pi\ \mathrm{rad.s^{-1}}$	١+١	
$X_L=\omega L$	٥	
$40=100\pi L$	٣	
$L=\frac{2}{5\pi}\,\mathrm{H}$	١+١	
$X_c=\frac{1}{\omega C}$	٥	
$20=\frac{1}{100\pi C}$	٣	
$C=\frac{1}{2000\pi}\,\mathrm{F}$	١+١	
	٤٠	
-2		
$U_{eff}=Z\ I_{eff}$	٥	
$50=25\times I_{eff}$	٣	
$I_{eff}=2\,\mathrm{A}$	١+١	
	١٠	

تيار متناوب
أحسن ملاطو 0992492609

-3 $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$ ..... $\cos\varphi = \frac{15}{25}$ ..... $\cos\varphi = \frac{3}{5}$ ..... $P_{avg} = U_{eff}\ I_{eff}\ \cos\varphi$ ..... $P_{avg} = 50 \times 2 \times \frac{3}{5}$ ..... $P_{avg} = 60\ \text{W}$	٥ ٣ ٢ ٥ ٣ ١+١	تقبل أي طريقة صحيحة
	٢٠	
4- (a $X_L = X_C$ $X_L = \frac{1}{\omega C_{eq}}$ ..... $40 = \frac{1}{100\pi C_{eq}}$ ..... $C_{eq} = \frac{1}{4000\pi}\text{F}$ ..... $C_{eq} < C$ ..... الضم على التسلسل	٥ ٣ ١+١ ٢ ٣	
	١٥	
(b $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'}$ ..... $\frac{1}{\frac{1}{4000\pi}} = \frac{1}{\frac{1}{2000\pi}} + \frac{1}{C'}$ $4000\pi = 2000\pi + \frac{1}{C'}$ ..... $\frac{1}{C'} = 2000\pi$ $C' = \frac{1}{2000\pi}\text{F}$	٥ ٣ ١+١ ١٠	
	٢٥	
مجموع درجات المسألة الثانية	٩٥	

أ. حسن ملاطو 0992492609

المسألة الثالثة: تسقط كرة فارغة كتلتها $m = 4\pi\ \text{g}$ نصف قطرها $r = 2\text{cm}$ في هواء ساكن من ارتفاع مناسب، وبفرض أنّ مقاومة الهواء عليها تعطى بالعلاقة: $F_r = 0.25 s v^2$. **المطلوب:** ادرس مراحل وصول الكرة إلى سرعتها الحديّة، مستنتجاً بالرموز العلاقة المحدّدة لسرعتها الحدية ، ثمّ احسب قيمتها. (**تهمل دافعة الهواء على الكرة** ، $g = 10\text{m.s}^{-2}$)

- الجملة المدروسة: الكرة - جملة المقارنة: خارجية		
- القوى الخارجية المؤثرة:		
• $\vec{W}$ (قوة الثقل الثابتة)	١	تُقبل على الرسم
• $\vec{F_r}$ (قوة مقاومة الهواء متغيّرة بالقيمة)	١	
- نطبق العلاقة الأساسية في التحريك $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$		يخسر درجة لإغفال الشعاع لمرة واحدة
..... $\vec{W} + \vec{F_r} = m\vec{a}$	٥	
- بالإسقاط على محور شاقولي موجه نحو الأسفل:.....	١	
..... $W - F_r = m\,a \Rightarrow$	٤	
$a = \dfrac{W - F_r}{m}$		تُعطى ضمناً
(قبل بلوغ السرعة الحديّة) ..... $a > 0 \Leftarrow W \rangle F_r$	٤	
الحركة مستقيمة متسارعة	٤	
(بعد بلوغ السرعة الحديّة) ..... $a = 0 \Leftarrow W = F_r$	٤	
الحركة مستقيمة منتظمة	٤	
$W = F_r$		
..... $0.25 s v_t^2 = m\,g$	٣	
..... $s = \pi r^2$	١	
..... $v_t = \sqrt{\dfrac{mg}{0.25\pi r^2}}$	٨	
..... $v_t = \sqrt{\dfrac{4\pi \times 10^{-3} \times 10}{0.25 \times 4\pi \times 10^{-4}}}$	٣	
..... $v_t = 20\text{m.s}^{-1}$	١+١	
مجموع درجات المسألة الثالثة	**٤٥**	

أ. حسين ملاطو 0992492609

هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉

المسألة الرابعة: مزمار متشابه الطرفين يصدر صوتاً تواتره $f = 680\text{Hz}$ يحوي هواء في درجة حرارة معينة حيث سرعة انتشار الصوت $v = 340\,\text{m.s}^{-1}$. **المطلوب حساب:**

1- طول موجة الصوت البسيط الصادر عن المزمار. 2- البُعد بين بطنين متتاليين.

3- طول مزمار آخر مختلف الطرفين يحوي هواء في درجة الحرارة نفسها يصدر صوتاً أساسياً مواقتاً للصوت السابق.

1-	$\lambda = \frac{v}{f}$	٥	
	$\lambda = \frac{340}{680}$	٣	
	$\lambda = 0.5\text{ m}$	١+١	
		١٠	
2-	البُعد بين بطنين متتاليين $= \frac{\lambda}{2}$	٥	
	$= \frac{0.5}{2}$	٣	
	(البُعد بين بطنين متتاليين) $= \frac{1}{4}\text{m}$	١+١	
		١٠	
3-	$L' = (2n-1)\frac{v'}{4f'}$	٥	$L' = (2n+1)\frac{v'}{4f'}$ لا تقبل
	$f' = f = 680\text{Hz}$, $v' = v$		تقبل k بدلاً من n
	$L' = (2\times1-1)\frac{340}{4\times680}$	٣	
	$L' = \frac{1}{8}\text{m}$	١+١	
		١٠	
	مجموع درجات المسألة الرابعة	٣٠	

انتهى السلّم

أمواج
أ. حسن ملاطو
0992492609

ملاحظات عامة

١- تعطى الدرجات المخصصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل.
٢- يحاسب الطالب على الغلط مرة واحدة فقط ويتابع له.
٣- إذا أجاب الطالب على جميع الأسئلة الاختيارية يشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابته ويكتب عليه زائد.
٤- لا تُعطى درجة التبديل العددي عند التعويض في علاقة غلط.
٥- لا يحاسب الطالب على إغفال الإشارة الجبرية.
٦- ينال الطالب الدرجة المخصصة للدستور الفيزيائي ضمناً إذا كان التبديل العددي صحيحاً.
٧- عند استخدام رقم غير وارد في المسائل يخسر درجة الجواب لمرة واحدة ويُتابع له.
٨- يُرجع إلى ممثّل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة لم ترد في السلّم لكي يرسلها إلى التوجيه الأول في الوزارة ليتم دراستها وتوزيع الدرجات المخصصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.
٩- تكتب الدرجات الجزئية لكل سؤال أو جزء منه في دائرة، ثمّ تكتب درجة الحقل مقابل بداية الأسئلة المخصصة له على هامش ورقة الإجابة ضمن مربع وتفقط الدرجة التي ينالها الطالب، وبجانبها توقيع كلّ من المصحح والمدقق للحقل المعتمد من قبل ممثّل الفرع.

١٠- توزيع الدرجات على الحقول:

- جواب السؤال أولاً توضع درجته في الحقل الأول.
- جواب السؤال ثانياً توضع درجته في الحقل الثاني.
- جواب السؤال ثالثاً توضع درجته في الحقل الثالث.
- حل المسألة الأولى توضع درجته في الحقل الرابع.
- حل المسألة الثانية توضع درجته في الحقل الخامس.
- حل المسألة الثالثة توضع درجته في الحقل السادس.
- حل المسألة الرابعة توضع درجته في الحقل السابع.

أ. حسن ملاطو 0992492609

مع توضيح لأي سؤال تابع كل درس 😉

سلّم تصحيح مادة الفيزياء

لشهادة الدراسة الثانوية العامة

الفرع العلمي (الدورة الثانية)

دورة عام ٢٠١٦م

أ.حسن ملاطو
0992492609

حقوق النشر والتوزيع والطبع محفوظة لوزارة التربية

امتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة / الفرع العلمي / الدورة الثانية عام ٢٠١٦م

سلّم درجات مادة: الفيزياء **الدرجة: أربعمئة**

أولاً – اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٢٠ درجة)

1- خزان وقود حجمه $0.5m^3$ يملأ بزمن قدره $500s$ فيكون معدّل الضخ مساوياً: ميكانيك سوائل

a) $10^3 m^3.s^{-1}$ b) $10^{-3} m^3.s^{-1}$ c) $250 m^3.s^{-1}$ d) $500.5\ m^3.s^{-1}$

2- نحصل على نصف ناقل هجين من النمط n إذا كانت الشائبة هي ذرة: هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉

a) الفوسفور b) الألمنيوم c) الصوديوم d) الكربون

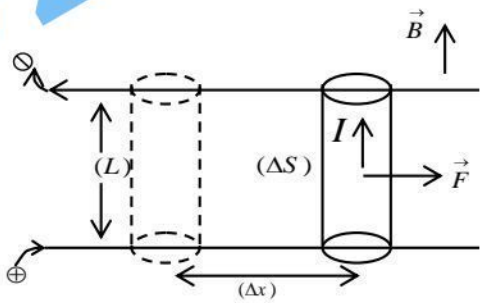
1-	$10^{-3} m^3.s^{-1}$	١٠	أو b)
2-	الفوسفور	١٠	أو a)
	مجموع درجات أولاً	٢٠	

ثانياً – أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٣٠ درجة لكلّ سؤال)

1- استنتج العلاقة المعبّرة عن ضغط سائل متجانس ساكن كتلته الحجمية ρ عند نقطة داخله واقعة على عمق h من سطحه.

1- $P = \frac{W}{s}$	٥	أو $P = \frac{F}{s}$
$W = m\,g$	٥	$F = m\,g$
$m = \rho V$	٥	هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉
$V = sh$	٥	
$m = \rho sh$		
$W = \rho sh\,g$		
$P = \frac{\rho shg}{s}$		
$P = \rho h\,g$	١٠	يخسر ١٠ درجات إذا كتب $P = \rho hg + P_0$ مباشرة
المجموع	٣٠	

2- استنتج عبارة عمل القوة الكهرطيسية $\vec{F}$ في تجربة السكتين الكهرطيسية، حيث يكون شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ عمودياً على المستوي الأفقي للسكتين، موضّحاً بالرسم كلاً من (جهة التيار، $\vec{B}$ ، $\vec{F}$ لابلاس) فعل الحقل



	٦	الرسم متكامل .(جهة التيار، $\vec{B}$ ، $\vec{F}$)
تنتقل الساق الأفقية موازية لنفسها مسافة Δx فتمسح سطحاً ..... $\Delta s = L\,\Delta x$	٢	أينما وردت
تنتقل نقطة تأثير القوة الكهرطيسية على حاملها وبجهتها مسافة Δx فتنجز **عملاً محركاً موجباً** أو $W > 0$	٢	
$W = F\,\Delta x$	٥	
$W = I\,L\,B\,\Delta x$	٥	لتعويض: $F = I\,L\,B$
$W = I\,B\,\Delta s$		
$\Delta\Phi = B\,\Delta s$		
$W = I\,\Delta\Phi$	١٠	
المجموع	٣٠	

أحسن ملاطو 0992492609

3- كيف نحصل على أمواج كهرطيسية مستقرة، واشرح كيف يتم الكشف عن الحقل المغناطيسي $\vec{B}$. أمواج

3- (تولد جملة أمواج كهرطيسية من) هوائي مرسل (فينتشر كلّ من الحقلين الكهربائي و المغناطيسي في الهواء المجاور تلاقي الأمواج الكهرطيسية) حاجزاً ناقلاً مستوياً ..... عمودياً على منحى الانتشار ..... (ويبعد الهوائي المرسل بُعداً مناسباً تنعكس عنه) وتتداخل الأمواج الواردة مع الامواج المنعكسة ..... (لتؤلف جملة أمواج كهرطيسية مستقرة) يكشف عن الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ بحلقة نحاسية ..... عمودية على $\vec{B}$ ..... (يتولد فيها توتراً نتيجة تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتازها)	٥ ٥ ٥ ٥ ٥ ٥	
المجموع	**٣٠**	
مجموع درجات ثانياً	**٦٠**	

أ.حسن ملاطو
0992492609

ثالثاً – أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٤٠ درجة لكلّ سؤال)

نواس مرن

1- برهن أنّ محصلة القوى المؤثّرة في مركز عطالة الجسم الصلب في النواس المرن هي قوة إرجاع تعطى بالعلاقة: $\overline{F} = -k\,\overline{x}$

1- تؤثر في الجسم في حالة السكون:		
$\vec{W}$ أو قوة ثقل الجسم	١	
$\vec{F}_{so}$ أو قوة توتر النابض.....	١	تقبل على الرسم الصحيح
$\sum \vec{F} = \vec{0}$		
$\vec{W} + \vec{F}_{s_o} = \vec{0}$	٥	
بالإسقاط وفق محور شاقولي نحو الأسفل	١	
$W - F_{s_o} = 0$	٤	
$W = F_{s_o}$		
تؤثر في النابض:		
$\vec{F}'_{s_o}$ قوة شد	١	
لكن $F'_{s_o} = F_{s_o}$	٢	أو $W = k\,x_0$
$F'_{s_o} = kx_0$	٣	
حالة الحركة يخضع الجسم لتأثير:		
$\vec{W}$ قوة ثقل الجسم		
$\vec{F}_s$ قوة توتر النابض	١	
$\sum \vec{F} = m\,\vec{a}$		
$\vec{W} + \vec{F}_s = m\,\vec{a}$	٥	
بالإسقاط وفق محور شاقولي نحو الأسفل	١	
$W - F_s = m\,a$	٤	
تؤثر في النابض قوة شد: $\vec{F}'_s$	١	
$F'_s = k\,(x_0 - \overline{x})$	٣	
$F'_s = F_s$	٢	
$k\,x_0 - k\,(x_0 - \overline{x}) = ma$	٣	
$\overline{F} = -k\,\overline{x}$	٢	
المجموع	٤٠	

أ. حسن ملاطو 0992492609

هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉

2- تسقط كرة نصف قطرها r وكتلتها الحجمية ρ_s في هواء ساكن من ارتفاع مناسب. ادرس مراحل وصول الكرة إلى سرعتها الحديّة مستنتجاً علاقة سرعتها الحديّة v_t بدلالة $(\rho_s\ ,\ r)$، باعتبار أن مقاومة الهواء تعطى بالعلاقة: $F_r = \frac{1}{2} k\,\rho s v^2$

الجملة المدروسة : كرة جملة المقارنة: خارجية القوى الخارجية المؤثرة:		
$\vec{W}$ أو قوة الثقل (ثابتة)	١	تقبل على الرسم الصحيح
$\vec{F_r}$ أو قوة مقاومة الهواء (متغيرة)	١	
$\sum \vec{F} = m\,\vec{a}$		
$\vec{W} + \vec{F_r} = m\,\vec{a}$	٥	
بالإسقاط وفق محور شاقولي نحو الأسفل	١	
$W - F_r = m\,a$	٤	$a = \frac{W - F_r}{m}$
$W > F_r$	١	
$a > 0$	١	
حركة الكرة مستقيمة متسارعة	٢	يقبل أي تعبير صحيح للفكرة
$F_r = W$	١	
$a = 0$	١	
حركة سقوط الكرة مستقيمة منتظمة	٢	
$\frac{1}{2} k\,\rho s v_t^2 = mg$	٢	
$v_t = \sqrt{\frac{2mg}{k\,\rho s}}$	٢	
$m = \rho_s V$	٢	
$V = \frac{4}{3}\pi r^3$	٢	
$s = \pi r^2$	٢	
$v_t = \sqrt{\frac{2\rho_s (\frac{4}{3})\pi r^3 g}{k\,\rho \pi r^2}}$		يخسر درجة واحدة عند كتابة v بدلاً من v_t
$v_t = \sqrt{\frac{8\rho_s r\,g}{3k\,\rho}}$	١٠	
المجموع	٤٠	

أ. حسن ملاطو 0992492609

هذا السؤال تابع لدرس محذوف 😉

3- استنتج مع الشرح العلاقة المحدّدة لطاقة انتزاع إلكترون حرّ من سطح معدن عند نقله مسافة صغيرة جداً $d\ell$ خارج المعدن.

يجب تقديم طاقة	٢	الكترونيات
أكبر من عمل القوى الكهربائية التي تشد الإلكترون داخل المعدن	٢	
$W = F\,d\ell$	٥	
$F = eE$	٥	
E : شدة الحقل الكهربائي المتولد عن الأيونات الموجبة عند سطح المعدن	٢	
e : القيمة المطلقة لشحنة الإلكترون ..... $W = e\,E\,d\ell$	١	
$V_d = Ed\ell$	٥	
V_d : فرق الكمون بين سطح المعدن والوسط الخارجي (المجاور)	٢	
$W_s = eV_d$	٥	
$E_d = W_s$	١	أو قيمة العمل اللازم للانتزاع W_s مساوية لطاقة الانتزاع
$E_d = eV_d$	١٠	
المجموع	**٤٠**	
مجموع درجات ثالثاً	**٨٠**	

أ.حسن ملاطو
0992492609

رابعاً - حل المسائل الأربعة الآتية : (الدرجات: ٩٠ للأولى، ٩٠ للثانية، ٣٠ للثالثة، ٣٠ للرابعة)

نواس ثقلي

المسألة الأولى: يتألف نواس ثقلي مركب من قرص متجانس كتلته m_1 نصف قطره $r=\frac{1}{6}m$ ، يمكن أن يهتز في مستوٍ شاقولي حول محور أفقي ثابت مار من مركزه، نُثبت في نقطة من محيط القرص كتلة نقطية $m_2=m_1$. **المطلوب:**

1- استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للدور الخاص لهذا النواس بدلالة نصف قطره r انطلاقاً من علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب في حالة السعات الزاويّة الصغيرة، ثمّ احسب قيمته. **2-** احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس.

3- نزيح الجملة السابقة عن وضع توازنها الشاقولي بسعة زاوية θ_{max}، ونتركها دون سرعة ابتدائية فتكون السرعة الخطية لمركز عطالة الجملة لحظة المرور بالشاقول $v=\frac{\pi}{6}m.s^{-1}$، احسب القيمة السعة الزاوية θ_{max} (إذا علمت أن $\theta_{max}>0.24rad$) .

(عزم عطالة قرص حول محور مار من مركزه وعمودي على مستويه: $I_{\Delta/c}=\frac{1}{2}m_1r^2$, $\pi^2=10$, $g=10m.s^{-2}$)

1- $T_0=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{m\,g\,d}}$	٥	
$I_{\Delta/o}=I_{\Delta/C}+I_{m_1/\Delta}$	٢	$I_{\Delta/o}=\frac{1}{2}m_1r_1^2+I_{m_2/\Delta}$
$I_{m_2/\Delta}=m_2r_2^2 \quad r_2=r_1=r$	١	أينما وردت
$I_{\Delta/o}=\frac{3}{2}m_1r^2$	٢	
$d=\frac{m_2r_2}{m_1+m_2}$	٢	أو ينال ٣ درجات إذا كتب: $m_1=m_2\Rightarrow d=\frac{r}{2}$
$d=\frac{m_1r}{2m_1}$		
$d=\frac{r}{2}$	١	يخسر ٣ درجات عند الغلط في حساب d ويتابع له
$m=m_1+m_2$		
$m=2m_1$	٢	يخسر درجتان عند الغلط في حساب m ويتابع له
$T_0=2\pi\sqrt{\frac{\frac{3}{2}m_1r^2}{2m_1g\frac{r}{2}}}$		يخسر ٥ درجات إذا انطلق من هذه العلاقة ويتابع له
$T_0=2\pi\sqrt{\frac{3r}{2g}}$	٥	يخسر درجتان فقط إذا كتب $T_0=2\sqrt{\frac{3r}{2}}$ ويتابع له
$T_0=2\pi\sqrt{\frac{3}{2\times6\times10}}$	٣	
$T_0=1s$	١+١	
	٢٥	

أ. حسن ملاطو 0992492609

2- $T_{0\,\text{مركب}} = T_{0\,\text{بسيط}}$	٥	
$T_{0\,\text{مركب}} = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$	٥	لتعويض دور النواس الثقلي البسيط
$2\pi\sqrt{\frac{\ell}{10}} = 1$	٣	
$\ell = \frac{1}{4}$ m	١+١	
	١٥	
3- نطبق نظرية الطاقة الحركية بين الوضعين:		
الأول : $\overline{\theta_1} = \theta_{max}$	٢	تقبل ضمناً عند التعويض الصحيح لحساب h
الثاني : $\overline{\theta_2} = 0$	٢	
$\overline{\Delta E_k} = \Sigma \overline{W}_{\vec{F}(1\to2)}$	٥	
$E_{k_2} - E_{k_1} = \overline{W_{\vec{W}}} + \overline{W_{\vec{R}}}$	٤+٤	يخسر درجتان إذا كتب $\overline{W_{\vec{T}}}$ بدلاً من $\overline{W_{\vec{R}}}$
$\overline{W_{\vec{R}}} = 0$ (لأن نقطة تأثير $\vec{R}$ لا تنتقل)	٣	
$\frac{1}{2} I_\Delta \omega^2 - 0 = 2m_1 g\, h + 0$	٥+٥	إذا كتب $\frac{1}{2} m v^2$ يخسر (١٤ درجة):
$h = d(1-\cos\theta_{max})$		(٥ لعلاقة E_k + ٥ لعلاقة ω + ٣ تعويضها + ١ للجواب)
$h = \frac{r}{2}(1-\cos\theta_{max})$	٥	
$\frac{1}{2} I_\Delta \omega^2 = 2m_1 g \frac{r}{2}(1-\cos\theta_{max})$		$\frac{1}{2} I_\Delta \omega^2 = 2m_1 g \frac{r}{2}(1-\cos\theta_{max})$
$\frac{1}{2} \times \frac{3}{2} m_1 r^2 \times \frac{v^2}{(\frac{r}{2})^2} = 2m_1 g \frac{r}{2}(1-\cos\theta_{max})$		$\omega = \frac{v}{d}$ .....
$3v^2 = gr(1-\cos\theta_{max})$	٣	$\omega = \frac{\frac{\pi}{6}}{\frac{1}{12}}$ .....
		$\omega = 2\pi\ rad.s^{-1}$
$3(\frac{\pi}{6})^2 = 10 \times \frac{1}{6}(1-\cos\theta_{max})$	٣	$\frac{3}{2} m_1 r^2 (2\pi)^2 = 2m_1 \pi^2 r(1-\cos\theta_{max})$ .....
$\frac{1}{12} = \frac{1}{6}(1-\cos\theta_{max})$		
$1-\cos\theta_{max} = \frac{1}{2}$		$\frac{1}{2} = 1-\cos\theta_{max}$
$\cos\theta_{max} = \frac{1}{2}$	٢	$\cos\theta_{max} = \frac{1}{2}$ .....
$\theta_{max} = \frac{\pi}{3}$ rad	١+١	أو $\theta_{max} = 60^\circ$
	٥٠	
مجموع درجات المسألة الأولى	٩٠	

أحسين ملاطو 0992492609

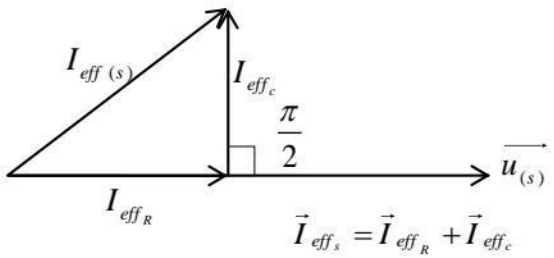
المسألة الثانية: **A)** محوّلة كهربائية نسبة تحويلها $\mu = 2$ ، والشدة المنتجة في دارة ثانويتها $I_{eff_s} = 5A$ والتوتر اللحظي بين طرفي الثانوية يعطى وفق التابع: $\overline{u_s} = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t \quad (V)$. **المطلوب حساب:**

1- قيمة التوتر المنتج بين طرفي الدارة الثانوية وتواتر التيار. **2-** قيمة الشدة المنتجة في الدارة الأولية.

B) نربط بين طرفي الدارة الثانوية فرعين الأول يحوي مقاومة R ويمرّ فيه تيار شدته المنتجة $I_{eff_R} = 4A$ والفرع الثاني يحوي مكثفة سعتها $C = \frac{1}{4000\pi} F$. **المطلوب حساب:** **1-** قيمة المقاومة في الفرع الأول، والاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها. **2-** قيمة اتساعية المكثفة. **3-** قيمة الشدة المنتجة المارة في فرع المكثفة باستخدام إنشاء فرينل واكتب التابع الزمني للشدة اللحظية في هذا الفرع.

(A **-1**	..... $U_{eff_s} = \frac{U_{\max_S}}{\sqrt{2}}$	٥	
	..... $U_{eff_s} = \frac{120\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$	٣	
	..... $U_{eff_s} = 120V$	١+١	
	$\omega = 100\pi \text{ rad.s}^{-1}$		
	..... $\omega = 2\pi f$	٥	
	..... $f = \frac{100\pi}{2\pi}$	٣	
	..... $f = 50Hz$	١+١	
		٢٠	
-2	..... $\mu = \frac{I_{eff_p}}{I_{eff_s}}$	٥	
	..... $2 = \frac{I_{eff_p}}{5}$	٣	
	..... $I_{eff_p} = 10A$	١+١	
		١٠	
(B **-1**	..... $U_{eff_s} = R\, I_{eff_R}$	٥	
	.....$120 = R \times 4$	٣	
	..... $R = 30\ \Omega$	١+١	
	..... $P_{avg_R} = R\, I^2_{eff_R}$ أو $P_{avg_R} = U_{eff_s}\, I_{eff_R} \cos\varphi_R$	٥	
	..... $P_{avg_R} = 30\times(4)^2$	٣	
	..... $P_{avg_R} = 480\ W$ $P_{avg_R} = 120\times 4\times 1$	١+١	
		٢٠	
-2	..... $X_c = \frac{1}{\omega C}$	٥	
	..... $X_c = \frac{1}{100\pi \frac{1}{4000\pi}}$	٣	
	..... $X_c = 40\ \Omega$	١+١	
		١٠	

محولة
أ. حسين ملاطو
0992492609

-3 	٥	للرسم الصحيح المتكامل
$\vec{I}_{eff_s} = \vec{I}_{eff_R} + \vec{I}_{eff_c}$		
..... $I^2_{eff_s} = I^2_{eff_R} + I^2_{eff_C}$	٥	
..... $(5)^2 = (4)^2 + I^2_{eff_C}$	٣	
..... $I_{eff_C} = 3A$	١+١	
$\overline{i_c} = I_{max_c} \cos(\omega t + \overline{\varphi}_c)$		
..... $I_{max_c} = I_{eff_c}\sqrt{2}$	٥	
..... $= 3\sqrt{2}\ A$	٢	
..... $\overline{\varphi}_c = +\frac{\pi}{2}\ rad$	٣	
..... $\overline{i_c} = 3\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$	٥	
	٣٠	
مجموع درجات المسألة الثانية	٩٠	

أ. حسن ملاطو
0992492609

المسألة الثالثة: مزمار ذو فم نهايته مغلقة طوله L يحوي هواء في درجة حرارة معينة حيث سرعة انتشار الصوت $320\,m.s^{-1}$ وتواتر صوته الأساسي $160\,Hz$. **المطلوب حساب:**

1- طول موجة الصوت البسيط الصادر عن المزمار. **2**- طول المزمار.

3- احسب طول مزمار آخر ذو فم نهايته مفتوحة تواتر صوته الأساسي مساوٍ لتواتر الصوت البسيط السابق في شروط التجربة نفسها.

أمواج
أ. حسن ملاطو
0992492609

-1	$\lambda = \frac{v}{f}$	٥	
	$\lambda = \frac{320}{160}$	٣	
	$\lambda = 2m$	١+١	
		١٠	
-2	$L = (2n-1)\frac{v}{4f}$	٥	
	$L = \frac{320}{4\times160}$	٣	
	$L = \frac{1}{2}\,m$	١+١	
		١٠	
-3	$L' = n\frac{v'}{2f'}$	٥	$f' = n\frac{v}{2L'}$
	$f' = f \;,\; v' = v$		$f = f'$
	$L' = 1\times\frac{320}{2\times160}$	٣	
	$L' = 1m$	١+١	
		١٠	
	مجموع درجات المسألة الثالثة	٣٠	

المسألة الرابعة: تتألف دارة مهتزة من مكثفة سعتها C والقيمة العظمى لشحنتها $q_{max}=10^{-6}C$ ، ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها $L=10^{-3}H$ فيكون النبض الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة فيها $10^5 rad.s^{-1}$. **المطلوب حساب:**

دارات مهتزة

1- الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة فيها. **2-** سعة المكثفة. **3-** شدة التيار الأعظمي I_{max} المار في الدارة.

-1	..... $T_0=\frac{2\pi}{\omega_0}$	٥	
	..... $T_0=\frac{2\pi}{10^5}$	٣	
	..... $T_0=2\pi\times10^{-5}\,s$	١+١	
		١٠	
-2	..... $\omega_0^{\,2}=\frac{1}{L\,C}$	٥	$T_0=2\pi\sqrt{L\,C}$
	$C=\frac{1}{L\,\omega_0^{\,2}}$		$C=\frac{T_0^{\,2}}{4\pi^2 L}$
	..... $C=\frac{1}{10^{-3}\times(10^5)^2}$	٣	$C=\frac{(2\pi\times10^{-5})^2}{2\pi^2\times10^{-3}}$
	.....$C=10^{-7}F$	١+١	$C=10^{-7}F$
		١٠	
-3	..... $I_{max}=\omega_0\,q_{max}$	٥	
	..... $I_{max}=10^5\times10^{-6}$	٣	
	..... $I_{max}=10^{-1}A$	١+١	$I_{max}=0.1A$
		١٠	
	مجموع درجات المسألة الرابعة	٣٠	

أ. حسن ملاطو
0992492609

انتهى السلّم

ملاحظات عامة

١- وضع درجة كلّ جزء من السؤال وكلّ طلب من طلبات المسألة ضمن دائرة، وكتابة الدرجة النهائية للحقل المخصص للسؤال في مُربع على الهامش (رقماً وكتابة) مقابل بداية السؤال.

٢- تُعطى الدرجات المخصصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل.

٣- يحاسب الطالب على الغلط مرة واحدة فقط ويتابع له.

٤- إذا أجاب الطالب على جميع الأسئلة الاختيارية يشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابة الطالب ويكتب عليه زائد.

٥- لا يُعطى درجة التبديل العددي عند التعويض في علاقة غلط.

٦- لا يُحاسب الطالب على إغفال الإشارة الجبرية.

٧- ينال الطالب الدرجة المخصصة للدستور الفيزيائي ضمناً إذا كان التبديل العددي صحيحاً.

٨- عند استخدام رقم غير وارد في المسائل يخسر درجة الجواب لمرة واحدة ويُتابع له.

٩- عند استبدال رمز برمز آخر ولم يشر إليه يخسر درجة واحدة ويتابع له.

١٠- يُرجع إلى ممثل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة لم ترد في السلّم لكي يرسلها إلى **التوجيه الأول** في الوزارة ليتم دراستها وتوزيع الدرجات المخصصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.

توزيع الدرجات على الحقول:

- جواب السؤال أولاً توضع درجته في الحقل الأول.
- جواب السؤال ثانياً توضع درجته في الحقل الثاني.
- جواب السؤال ثالثاً توضع درجته في الحقل الثالث.
- حل المسألة الأولى توضع درجته في الحقل الرابع.
- حل المسألة الثانية توضع درجته في الحقل الخامس.
- حل المسألة الثالثة توضع درجته في الحقل السادس.
- حل المسألة الرابعة توضع درجته في الحقل السابع.

انتهت الملاحظات

أ. حسن ملاطو 0992492609

الجمهورية العربية السورية

وزارة التربية

مع توضيح لأي درس تابع كل سؤال 😉

سلّم تصحيح مادة الفيزياء

لشهادة الدراسة الثانوية العامة

الفرع العلمي (الدورة الأولى)

دورة عام ٢٠١٦م

أ. حسن ملاطو
0992492609

حقوق النشر والتوزيع والطبع محفوظة لوزارة التربية

سلّم درجات مادة: الفيزياء　　الدرجة: أربعمئة

أولاً – اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٢٠ درجة)

1- عزم الإرجاع في نواس الفتل يعطى بالعلاقة: نواس فتل

a) $\overline{\Gamma} = -k^2\overline{\theta}$　b) $\overline{\Gamma} = -k\,\overline{\theta}$　c) $\overline{\Gamma} = -k\,\theta^2$　d) $\overline{\Gamma} = -k^2\theta^2$

2- تُعطى كمية حركة الفوتون بالعلاقة: الكترونيات

a) $P = h\lambda$　b) $P = hf$　c) $P = \frac{f}{\lambda}$　d) $P = \frac{h}{\lambda}$

1- $\overline{\Gamma} = -k\,\overline{\theta}$	١٠	أو b)
2- $P = \frac{h}{\lambda}$	١٠	أو d)
مجموع درجات أولاً	٢٠	

ثانياً – أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٣٠ درجة لكلّ سؤال)

1- يسقط جسم صلب في هواء ساكن بحركة انسحابية مستقيمة فيتأثر بمقاومة هواء ناتجة عن قوى ضغط، وقوى احتكاك.
بيّن عمَّ تنتج كلٌّ منهما، ثمّ وازن بين هاتين القوتين في حالة: a) السرعات الصغيرة.　b) السرعات الكبيرة.

1- قوى الضغط: (إن جزيئات الهواء تصطدم بالجسم عندما يتحرك وتتجمع في مقدمته) فيزداد الضغط في الأمام ويتخلخل خلفه (وهذا ما يحدث نقصان في **الضغط وتنتج مقاومة الشكل**).	١٠	يقبل: تفاوت الضغط بين مقدمة الجسم وخلفه أو أي تعبير صحيح للفكرة
قوى الاحتكاك: تنتج عن لزوجة الهواء.	١٠	هذا السؤال تابع لدرس محذوف في المنهاج الحديث 😉
الموازنة: في السرعات الصغيرة: تكون قوى الاحتكاك (هي المسبب الرئيس لنشوء مقاومة الهواء)	٥	أينما وردت
في السرعات الكبيرة: تكون قوى الضغط (هي المسبب الرئيس لنشوء مقاومة الهواء)	٥	أينما وردت
المجموع	٣٠	

2- اكتب العلاقة المحدّدة لكلّ من ردّيّة الوشيعة، اتساعيّة المكثفة في التيار المتناوب، واكتب العلاقة بينهما في حالة الطنين (التجاوب الكهربائي)، ثمّ استنتج علاقة دور التيار في هذه الحالة. تيار متناوب

$X_L = \omega L$	٥	يخسر درجة واحدة إذا وضع ω_0 أو ω_r بدلا عن ω
$X_C = \frac{1}{\omega C}$	٥	
$X_L = X_C$		
$\omega_r L = \frac{1}{\omega_r C}$	٥	يخسر ٥ درجات إذا انطلق من هذه العلاقة ويتابع له
$\omega_r^2 L = \frac{1}{LC}$		يقبل ω أو ω_0 بدلاً من ω_r في حالة الطنين
$\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$	٥	
$\omega_r = \frac{2\pi}{T_r}$	٥	
$T_r = 2\pi\sqrt{LC}$	٥	
المجموع	٣٠	

أ. حسين ملاطو 0992492609

3- a) قارن بين الباعث والمجمّع في الترانزستور من حيث الحجم ونسبة الشوائب. b) اكتب شرطيّ توليد الأشعّة المهبطيّة. الكترونيات

a) حجم المجمع أكبر من حجم الباعث. نسبة الشوائب في الباعث أكبر منها في المجمع. b)1- فراغ كبير في الأنبوب يتراوح الضغط فيه $(0.01 - 0.001)\ mm\,Hg$ 2- توتر كبير (نسبياً) بين قطبي الأنبوب (حيث يولد حقلاً كهربائياً شديد جداً بجوار المهبط)	٧ ٧ ٧ ٢ ٧	ينال الدرجات المخصصة لأي فكرة صحيحة هذا السؤال تابع لدرس محذوف في المنهاج الحديث 😉
المجموع	**٣٠**	
مجموع درجات ثانياً	**٦٠**	

ثالثاً –أجب عن سؤالين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية: (٤٠ درجة لكلّ سؤال)

1- استنتج علاقة الطاقة الميكانيكية في الحركة التوافقية البسيطة (النواس المرن غير المتخامد).

نواس مرن

-1 $E = E_P + E_K$	٣	
$E_P = \frac{1}{2} k\, x^2$	٤	
$E_k = \frac{1}{2} m v^2$	٤	
$x = X_{max} \cos(\omega_0 t + \varphi)$	٤	يقبل $x = X_{max} \cos \omega_0 t$ ويتابع له
$E_p = \frac{1}{2} k\, X_{max}^2 \cos^2(\omega_0 t + \varphi)$	٤	
$v = -\omega_0 X_{max} \sin(\omega_0 t + \varphi)$	٤	يخسر ٤ درجات إذا أغفل إشارة (-) ويتابع له
$E_k = \frac{1}{2} m\, \omega_0^2\, X_{max}^2 \sin^2(\omega_0 t + \varphi)$	٤	يخسر درجة واحدة إذا كتب ω بدلاً من ω_0 ويتابع له
$\omega_0^2 m = k$	٤	
$E_k = \frac{1}{2} k\, X_{max}^2 \sin^2(\omega_0 t + \varphi)$	٤	
$E = \frac{1}{2} k\, X_{max}^2$	٥	
المجموع	**٤٠**	

أ. حسن ملاطو 0992492609

2- نضع بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توتره اللحظي $\bar{u}$ مقاومته أومية R ، فيمرّ في الدارة تيار تعطى شدته اللحظية وفق التابع $\bar{i} = I_{max}\cos\omega t$ **المطلوب** : a) استنتج التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي المقاومة الأومية R ثمّ استنتج العلاقة التي تربط بين التوتر المنتج والشدة المنتجة في هذه الدارة.

تيار متناوب

b) اكتب علاقة الاستطاعة المتوسطة المستهلكة P_{avg} ، ثمّ بيّن كيف تؤول تلك العلاقة في حالة المقاومة الصرفة؟

a	٢	$\bar{u} = R\,\bar{i}$	
	٣	$\bar{u} = R\,I_{max}\cos\omega t$	
	٥	$\bar{u} = U_{max}\cos\omega t$	
	٢	$U_{max} = R\,I_{max}$	
	٣	$\frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = R\,\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$	تقبل: نقسم على $\sqrt{2}$
	٥	$U_{eff} = R\,I_{eff}$	
	٢٠	المجموع	
b	١٠	$P_{avg} = U_{eff}\,I_{eff}\cos\varphi$	
	٣	$\varphi = 0$	تُعطى ضمناً
	٢	$\cos\varphi = 1$	
	٢	$P_{avg} = U_{eff}\,I_{eff}$	
	٣	أو $P_{avg} = \frac{U_{eff}^2}{R}$ أو $P_{avg} = R\,I_{eff}^2$	
	٢٠	المجموع	
	٤٠	**المجموع**	

3- بيّن كيف نحصل على أمواج كهرطيسية مستقرة؟ ثمّ اشرح كيف يتمّ الكشف عن كلّ من الحقل الكهربائي $\vec{E}$ ، والحقل المغناطيسي $\vec{B}$ فيها.

أمواج

٥	(تولد جملة أمواج كهرطيسية من) هوائي مرسل	
٥	(فينتشر كلّ من الحقلين الكهربائي و المغناطيسي في الهواء المجاور تلاقي الأمواج الكهرطيسية) حاجزاً ناقلاً مستوياً	
٥	عمودياً على منحى الانتشار (ويبعد الهوائي المرسل بُعداً مناسباً) تنعكس عنه	
٥	وتتداخل الأمواج الواردة مع الامواج المنعكسة (لتؤلف جملة أمواج كهرطيسية مستقرة)	
٥	يكشف عن الحقل الكهربائي $\vec{E}$: الهوائي مستقبل	
٥	موازياً للهوائي المرسل	
٥	يكشف عن الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ بحلقة نحاسية	
٥	عمودية على $\vec{B}$ (يتولد فيها توتراً نتيجة تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتازها)	
٤٠	**المجموع**	
٨٠	**مجموع درجات ثالثاً**	

أ. حسن ملاطو 0992492609

- حل المسائل الأربعة الآتية : (الدرجات: ٩٥ للأولى، ٧٠ للثانية، ٤٥ للثالثة، ٣٠ للرابعة)

المسألة الأولى: يتألف نواس ثقلي مركب من ساق متجانسة طولها $\ell = \frac{3}{2}m$ وكتلتها m_1 نجعلها شاقولية ونعلّقها من محور أفقي ثابت عمودي على مستويها الشاقولي ومار من منتصفها ونثبت في طرفها السفلي كتلة نقطية $m_2 = m_1$. **المطلوب:**

نواس ثقلي

1- استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للدور الخاص لهذا النواس بدلالة طول الساق ℓ انطلاقاً من العلاقة العامة لدور النواس الثقلي في حالة السعات الزاويّة الصغيرة، ثمّ احسب قيمته. **2-** احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس.

3- نزيح الجملة السابقة عن وضع توازنها الشاقولي بسعة زاوية $\theta_{max} = 60^\circ$، ونتركها دون سرعة ابتدائية، استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة للسرعة الزاوية للجملة لحظة مرورها بشاقول محور التعليق، ثمّ احسب قيمتها.

(عزم عطالة الساق حول محور عمودي عليها ومار من منتصفها $I_{\Delta/c} = \frac{1}{12}m_1\ell^2$ ، $\pi^2 = 10$ ، $g = 10 m.s^{-2}$)

-1	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{m\,g\,d}}$	٥	
	$I_\Delta = I_{o/\Delta} + I_{m_2/\Delta}$	٥	
	$I_\Delta = \frac{1}{12}m_1\ell^2 + m_2 r_2^2$	٢	$r_2 = \frac{\ell}{2}$
	$I_\Delta = \frac{1}{12}m_1\ell^2 + m_2(\frac{\ell}{2})^2$	٢	
	$I_\Delta = \frac{1}{3}m_1\ell^2$	٢	
	$d = \frac{\ell}{4}$	٢	$d = \frac{(0) + m_2\frac{\ell}{2}}{m_1 + m_2} = \frac{\ell}{4}$
	$m = m_1 + m_2 = 2m_1$	٢	يخسر درجتان ويتابع له عند الغلط في حساب d
	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{1}{3}m_1\ell^2}{2m_1\frac{\ell}{4}}}$		يخسر درجتان ويتابع له عند الغلط في حساب m
	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2\ell}{3g}}$	٥	
	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{2\times\frac{3}{2}}{3\times10}}$	٣	
	$T_0 = 2s$	١+١	
	المجموع	٣٠	
-2	$T_{0\,\text{مركب}} = T_{0\,\text{بسيط}}$	٥	
	$T_{0\,\text{مركب}} = 2\pi\sqrt{\frac{\ell'}{g}}$	٥	
	$2\pi\sqrt{\frac{\ell'}{10}} = 2$	٣	
	$\ell' = 1$ m	١+١	
	المجموع	١٥	

أحسن ملاطو 0992492609

3- نطبق نظرية الطاقة الحركية بين الوضعين:		
الأول : ..... $\overline{\theta_1}=\theta_{max}$	٢	تعطى ضمناً
الثاني : ..... $\overline{\theta_2}=0$	٢	
..... $\overline{\Delta E_k}=\Sigma \overline{W}_{\vec{F}(1\to 2)}$	٥	
..... $E_{k_2}-E_{k_1}=\overline{W_{\vec{W}}}+\overline{W_{\vec{R}}}$	٤+٤	
.... (لأن نقطة تأثير $\vec{R}$ لا تنتقل) (لأن $\overline{W_{\vec{R}}}=0$	٣	يخسر درجتان إذا كتب $\overline{W_{\vec{T}}}$ بدلاً من $\overline{W_{\vec{R}}}$
..... $\frac{1}{2}I_\Delta \omega^2-0=mgh+0$	٥+٥	
..... $\omega=\sqrt{\frac{2mgh}{I_\Delta}}$	٥	
$m=2m_1$		
..... $h=d(1-\cos\theta_{max})$	٥	$h=d(\cos\theta_2-\cos\theta_1)$
$\omega=\sqrt{\frac{4m_1 g\frac{\ell}{4}(1-\cos\theta_{max})}{\frac{1}{3}m_1\ell^2}}$		
..... $\omega=\sqrt{\frac{3g(1-\cos\theta_{max})}{\ell}}$	٥	يخسر درجتان فقط عند الغلط في تعويض d أو m ويتابع له
..... $\omega=\sqrt{\frac{3\times 10(1-\frac{1}{2})}{\frac{3}{2}}}$	٣	
..... $\omega=\sqrt{10}\ rad.s^{-1}$	١+١	أو $\omega=\pi\ rad.s^{-1}$
المجموع	٥٠	
مجموع درجات المسألة الأولى	٩٥	

أحسن ملاطو 0992492609

المسألة الثانية: إطار مستطيل الشكل يحوي 100 لفة من سلك نحاسي معزول مساحة سطحه $s = 30\,cm^2$

A) نعلّق الإطار من منتصف أحد ضلعيه الأفقيين بسلك شاقولي عديم الفتل ونخضعه لحقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته $B = 0.04T$ خطوطه توازي مستوى الإطار الشاقولي، نمرّر في الإطار تياراً كهربائياً متواصلاً شدته $2A$.

المطلوب حساب: 1- عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة مرور التيار. 2- عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار من وضعه السابق إلى وضع التوازن المستقر.

B) نقطع التيار ونستبدل بسلك التعليق سلك فتل شاقولي ثابت فتله $k = 6\times10^{-4}\,m.N.rad^{-1}$ بحيث يكون مستوى الإطار يوازي خطوط الحقل المغناطيسي السابق، نمرر في الإطار تياراً شدته I فيدور الإطار بزاوية $\theta' = 0.02\,rad$ ويتوازن.

1- استنتج بالرموز العلاقة المحدّدة لشدة التيار المار في الإطار انطلاقاً من شرط التوازن الدوراني، ثمّ احسب قيمتها.

2- احسب قيمة ثابت المقياس الغلفاني G (يهمل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي)

(A) (1) ..... $\Gamma_\Delta = NISB\sin\alpha$	٥	يخسر درجتان عند إغفال $\sin\alpha$ ويتابع له
..... $=100\times2\times30\times10^{-4}\times0.04\times1$	٣	
..... $=24\times10^{-3}\ \text{m.N}$	١+١	يقبل أي رمز للزاوية عندما يذكر أنها $(\vec{n},\vec{B})$
	١٠	
(2) ..... $W = I\,\Delta\phi$	٥	$W = I(\phi_2 - \phi_1)$
..... $W = INsB(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$	٥	
..... $W = 2\times10^2\times30\times10^{-4}\times0.04(1-0)$	٣	
..... $W = 24\times10^{-3}\,J$	١+١	إذا عكس الزوايا يخسر (٣) درجات التعويض
	١٥	
(B) (1) ..... $\Gamma_\Delta + \Gamma_{\vec{\eta}/\Delta} = 0$	٥	$\Gamma_\Delta = N\,I\,s\,B\cos\theta'$
..... $\Gamma_\Delta = N\,I\,s\,B\sin\alpha$	٥	
..... $\alpha + \theta' = \frac{\pi}{2}$	٣	θ' الزاوية التي دارها الإطار
..... $\sin\alpha = \cos\theta'$	٣	$\cos\theta' = 1$
$\Gamma_\Delta = NIsB\cos\theta'$		
$\cos\theta' \simeq 1 \Leftarrow \theta'$ صغيرة		
..... $\Gamma_\Delta = NIsB$	٣	
..... $\Gamma_{\vec{\eta}/\Delta} = -k\,\theta'$	٣	
..... $NISB = k\theta'$	٣	
..... $I = \frac{k\theta'}{NsB}$	٥	
..... $I = \frac{6\times10^{-4}\times2\times10^{-2}}{10^2\times30\times10^{-4}\times4\times10}$	٣	
..... $I = 10^{-3}\,A$	١+١	
	٣٥	
(2) ..... $G = \frac{\theta'}{I}$	٥	$G = \frac{NsB}{K}$
..... $G = \frac{2.10^{-2}}{10^{-3}}$	٣	$G = \frac{100\times30\times10^{-4}\times0.04}{6\times10^{-3}}$
..... $20\ (rad.A^{-1})$	٢	$G = 20\ (rad.A^{-1})$
	١٠	
مجموع درجات المسألة الثانية	٧٠	

أ. حسن ملاطو 0992492609

المسألة الثالثة: نطبق بين لبوسي مكثفة سعتها $C=10^{-6}\,F$ فرقاً في الكمون U_{max} فتشحن بشحنة عظمى $q_{max}=10^{-4}\,C$، ثمّ نصلها في اللحظة $t=0$ مع وشيعة مهملة المقاومة مهملة ذاتيتها $L=10^{-2}\,H$ لتتكوّن دارة مهتزة. **المطلوب حساب:**

1- فرق الكمون المطبق بين لبوسي المكثفة U_{max}. 2- الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة المارة في هذه الدارة.

3- شدة التيار الأعظمي I_{max} المار في هذه الدارة، واكتب التابع الزمني لشدته اللحظية.

دارات مهتزة

1- ..... $q_{max}=C\,U_{max}$ ..... $10^{-4}=10^{-6}U_{max}$ ..... $U_{max}=100V$	٥ ٣ ١+١ ١٠	$U_{max}=\frac{q_{max}}{C}$ $U_{max}=\frac{10^{-4}}{10^{-2}}$ $U_{max}=10^{-2}V$
2- ..... $T_0=2\pi\sqrt{LC}$ ..... $T_0=2\pi\sqrt{10^{-2}\times10^{-6}}$ ..... $T_0=2\pi\times10^{-4}\,s$	٥ ٣ ١+١ ١٠	
3- ..... $I_{max}=\omega_0\,q_{max}$ ..... $\omega_0=\frac{2\pi}{T_0}$ ..... $\omega_0=\frac{2\pi}{2\pi\times10^{-4}}$ ..... $\omega_0=10^4\,(rad.s^{-1})$ ..... $I_{max}=10^4\times10^{-4}$ ..... $I_{max}=1A$ ..... $\bar{i}=\omega_0 q_{max}\cos(\omega_0 t+\frac{\pi}{2})$ ..... $\bar{i}=\cos(10^4 t+\frac{\pi}{2})$	٥ ٥ ٣ ١ ٣ ١+١ ٢ ٤ ٢٥	تقبل أي طريقة صحيحة للوصول إلى I_{max} يخسر درجتان عند الخطأ في $(\frac{+\pi}{2})$
مجموع درجات المسألة الثالثة	٤٥	

أ. حسن ملاطو 0992492609

المسألة الرابعة: لملء خزان حجمه $12\,m^3$ بواسطة أنبوب مساحة مقطعه $50\,cm^2$ يلزم زمن قدره $240\,s$. **المطلوب حساب:**

1- معدل الضخ. 2- سرعة تدفق الماء من فتحة الأنبوب.

3- سرعة تدفق الماء من فتحة الأنبوب إذا نقص مقطعه ليصبح ربع ما كان عليه.

ميكانيك سوائل (موائع)

1-	$Q' = \frac{V}{\Delta t}$	٥	
	$Q' = \frac{12}{240}$	٣	
	$Q' = 0.05\,m^3.s^{-1}$	١+١	$Q' = \frac{1}{20}\,m^3\,s^{-1}$
		١٠	
2-	$Q' = S\,v$	٥	
	$0.05 = 50\times10^{-4}\times v$	٣	
	$v = 10\ m.s^{-1}$	١+١	
		١٠	
3-	$s_1\,v_1 = s_2\,v_2$		
	$s_1\,v_1 = \frac{s_1}{4}\,v_2$	٣	
	$v_2 = 4\,v_1$	٢	
	$v_2 = 4 .10$	٣	
	$= 40\,m.s^{-1}$	١+١	
		١٠	
	مجموع درجات المسألة الرابعة	٣٠	

أ. حسن ملاطو
0992492609

ملاحظات عامة

١- تعطى الدرجات المخصصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل.
٢- يحاسب الطالب على الغلط مرة واحدة فقط ويتابع له.
٣- إذا أجاب الطالب على جميع الأسئلة الاختيارية يشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابة الطالب ويكتب عليه زائد.
٤- لايعطى درجة التبديل العددي عند التعويض في علاقة غلط.
٥- لايحاسب الطالب على إغفال الإشارة الجبرية.
٦- ينال الطالب الدرجة المخصصة للدستور الفيزيائي ضمناً إذا كان التبديل العددي صحيحاً.
٧- عند استخدام رقم غير وارد في المسائل يخسر درجة الجواب لمرة واحدة ويُتابع له.
٨- يُرجع إلى ممثل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة لم ترد في السلّم لكي يرسلها إلى التوجيه الأول في الوزارة ليتم دراستها وتوزيع الدرجات المخصصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.

٩- توزيع الدرجات على الحقول:

- جواب السؤال أولاً توضع درجته في الحقل الأول.
- جواب السؤال ثانياً توضع درجته في الحقل الثاني.
- جواب السؤال ثالثاً توضع درجته في الحقل الثالث.
- حل المسألة الأولى توضع درجته في الحقل الرابع.
- حل المسألة الثانية توضع درجته في الحقل الخامس.
- حل المسألة الثالثة توضع درجته في الحقل السادس.
- حل المسألة الرابعة توضع درجته في الحقل السابع.

أحمد ملاطو 0992492609