ورقة عمل في مـــادة الفيـــزيـــاء

الثالث الثانوي العلمي (٢٠٢٢-٢٠٢٣)

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة: (لكل اختيار صحيح 10 درجات)

❶. إنّ طبيعة الحركة الهزازة التوافقية البسيطة و عند الابتعاد عن مركز الاهتزاز تكون الحركة مستقيمة:

(a	متسارعة بانتظام	(b	متباطئة بانتظام	(c	متسارعة	(d	متباطئة

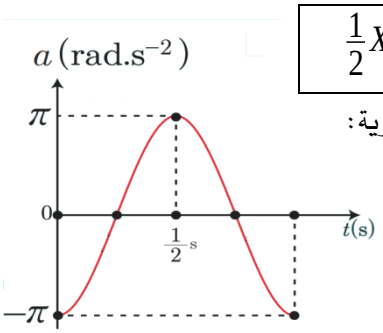
❷. هزازة توافقية بسيطة سعة اهتزازها (X_{max}) دورها الخاص($T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{x_0}{g}}$)، نجعل سعة الاهتزاز نصف ما كانت عليه و ننقل هذه الهزازة إلى مكان تسارع الجاذبية الأرضية نصف ما كان عليه، فيصبح الدور الخاص الجديد:

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

❸. نواس مرن غير متخامد طاقته الحركية (E_K) عند المرور في مركز الاهتزاز و بالانتقال إلى موضع مطاله ($\overline{X}$) يخسر ربع طاقته الحركية، فيكون مطاله بالقيمة المطلقة (X):

(a	$\frac{2}{\sqrt{3}}X_{max}$	(b	$\frac{\sqrt{3}}{2}X_{max}$	(c	$\frac{1}{\sqrt{3}}X_{max}$	(d	$\frac{1}{2}X_{max}$

❹. يمثل الرسم البياني تغيرات التسارع الزاوي لنواس فتل بتغير الزمن، فإن تابع السرعة الزاوية:



(a	$\omega = +\frac{1}{2\pi}\sin 2\pi t$	(b	$\omega = -\frac{1}{2}\sin 2\pi t$
(c	$\omega = +\frac{1}{2}\sin 2\pi t$	(d	$\omega = -\frac{1}{2\pi}\sin 2\pi t$

❺. تتساوى قيمة الطاقتين الكامنة و الحركية في نواس الفتل غير المتخامد عند وضع مطاله الزاوي:

(a	$\bar{\theta} = +\theta_{max}$	(b	$\bar{\theta} = -\theta_{max}$	(c	$\bar{\theta} = \pm\frac{\theta_{max}}{2}$	(d	$\bar{\theta} = \pm\frac{\theta_{max}}{\sqrt{2}}$

❻. يؤثر حقل مغناطيسي شدته ($B = 2\times10^{-2}T$) على نواة حديدية مغمورة فيه و نقيس الحقل المغناطيسي الناظمي على سطح النواة الحديدية فيشير مقياس التسلا إلى ($B_{TOT} = 5\times10^{-1}T$) فيكون عامل النفاذية (μ) للنواة الحديدية:

(a	0.04	(b	$0.04T$	(c	$25T$	(d	25

❼. إبرة مغناطيسية لبوصلة محور دورانها شاقولي تأخذ الإبرة المغناطيسية:

(a	منحى الحقل المغناطيسي الأرضي الكلي بمركبتيه	(b	منحى المركبة الشاقولية للحقل المغناطيسي $\overrightarrow{B_v}$
(c	منحى المركبة الشاقولية للحقل المغناطيسي $\overrightarrow{B_H}$	(d	تبقى حرة الحركة لتأخذ إي منحى و اتجاه

❽. وشيعة مؤلفة من طبقة واحدة حلقاتها متراصة طول سلكها ($2\pi m$) و نصف قطر اللفة الواحدة فيها ($5\ cm$) و قطر سلكها ($5\ mm$) فيكون طول هذه الوشيعة مقدراً بالمتر:

(a	0.1	(b	1	(c	0.2	(d	2

❾. ملف دائري محوره أفقي عدد لفاته (N) يمر فيه تيار متواصل شدته (I) فيتولد في مركز حقلاً مغناطيسياً شدته (B) فيكون التدفق المغناطيسي عبر لفاته (ϕ) ندير الملف أفقياً بزاوية ($\frac{\pi}{3}$) حول المحور شاقولي مار من مركز الملف الدائري فيصبح تغير تدفق حقله المغناطيسي عبر لفاته:

(a	$\Delta\phi = -\frac{\phi}{2}$	(b	$\Delta\phi = +\frac{\phi}{2}$	(c	$\Delta\phi = \phi$	(d	$\Delta\phi = 0$

❿. نمرر تيراً كهربائياً متواصلاً في وشيعة من طبقة واحدة فيتولد في مركزها حقلاً مغناطيسياً شدته (B)، نقسم الوشيعة إلى قسمين متساويين و نطبق على كل قسم ضعف التوتر السابق، فتصبح شدة الحقل المغناطيسي عند مركز كل قسم:

(a	$\frac{B}{4}$	(b	$4B$	(c	$2B$	(d	$\frac{B}{4}$

ثانياً: حل المسائل الآتية: (240 درجة لكل مسألة 60 درجة) اعتبر ($\pi^2 = 10$, $g = 10\ m.s^{-2}$, $4\pi = 12.5$)

المسألة الأولى: هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من جسم كتلته ($\frac{1}{4}\ Kg$) معلق بنابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته ($10\ N.m^{-1}$)، يزاح الجسم عن وضع توازنه شاقولياً نحو الأسفل بالاتجاه الموجب مسافة ($0.1\ m$) و نتركه دون سرعة ابتدائية، و المطلوب:

1. استنتج التابع الزمني للمطال انطلاقاً من شكله العام باعتبار مبدأ الزمن لحظة مرور الجسم بمركز الاهتزاز بالاتجاه السالب.
2. احسب الطاقة الميكانيكية لهذه الهزازة لحظة انعدام السرعة عند ($-X_{max}$).
3. أوجد مطال الحركة في اللحظة التي تكون فيها الطاقة الحركية ($E_K = 0.048\ J$).
4. احسب تسارع و قوة الإرجاع و توتر النابض لهذه الهزازة عند المطال ($X = +X_{max}$).

المسألة الثانية: يتألف نواس فتل من ساق أفقية متجانسة طولها ($40\ cm$) معلقة بسلك فتل شاقولي مار من منتصفها، ندير الساق عن وضع توازنها بزاوية ($\frac{\pi}{3}\ rad$) و نتركها دون سرعة زاوية ابتدائية فتهتز بحركة جيبية دورانية لتنجز (5) هزات خلال ($5\ s$)، فإذا علمت أن عزم عطالة الساق بالنسبة لسلك الفتل ($I_{\Delta/C} = 2\times10^{-3}\ Kg.m^2$)، و المطلوب:

1. حساب قيمة كتلة الساق و ثابت فتل سلك التعليق (K) علماً أن ($I_{\Delta/C} = \frac{1}{12}\ m.\ell^2$).
2. استنتاج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام بفرض بدء الزمن عندما تصنع الساق زاوية ($\theta = \frac{\pi}{6}\ rad$) مع وضع التوازن و هي تتحرك بالاتجاه السالب.
3. حساب السرعة الزاوية للنواس لحظة المرور الثاني في وضع التوازن.
4. حساب التسارع الزاوي للساق عندما تصنع زاوية ($\overline{\theta} = -30^\circ$) مع وضع توازنها، و ما قيمة عزم مزدوجة الفتل المؤثرة في الساق عندئذٍ.
5. حساب الطاقة الميكانيكية (الكلية) بوضع تصنع الساق زاوية ($\frac{\theta_{max}}{2}$) مع وضع توازنها، و لماذا؟

المسألة الثالثة: نضع في مستوي الزوال المغناطيسي الأرضي سلكين طوليين شاقوليين يبعد منتصفاهما (C_1 , C_2) عن بعضهما البعض مسافة (d)، و نضع إبرة بوصلة صغيرة محورها شاقولي في النقطة (C) منتصف المسافة (C_1 , C_2) ونمرر في السلك الأول تياراً كهربائياً متواصلاً شدته ($I_1 = 3\ A$) و في السلك الثاني تياراً متواصلاً شدته (I_2) له جهة (I_1) فتكون شدة محصلة الحقلين المغناطيسيين للتيارين في (C) هو ($B = 2\times10^{-6}\ T$)، و المطلوب:

1. احسب المسافة بين السلكين باعتبار ($B_1 = 3\times10^{-6}\ T$) حيث ($I_1 > I_2$).
2. احسب شدة التيار المتواصل (I_2).
3. احسب الزاوية التي تنحرف فيها الإبرة عن منحاها الأصلي باعتبار ($B_H = 2\times10^{-5}\ T$).
4. حدد موضع نقطة بين السلكين نضع فيها إبرة البوصلة فتبقى تأخذ اتجاه (B_H).
5. نعكس جهة أحد التيارين السابقين بالسلكين، ما قيمة الحقل المغناطيسي المحصل الكلي (B_{tot}) في منتصف المسافة (C).
6. حدد موضع نقطة خارج السلكين تنعدم فيها شدة الحقل المغناطيسي المحصل للتيارين.

المسألة الرابعة: وشيعة طولها ($\ell = 80\ cm$) مؤلفة من ($N = 800$) لفة معزولة حلقاتها متواصلة متراصة محورها الأفقي يعامد خط الزوال المغناطيسي الأرضي، نضع في مركزها إبرة بوصلة صغيرة ثمّ نمرر في الوشيعة تياراً كهربائياً متواصلاً شدته ثابتة (I) فتبلغ شدة الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار الوشيعة في مركزها ($B = 2\times10^{-5}\ T$)، و المطلوب:

1. حساب المقاومة الأومية لسلك الوشيعة بفرض التوتر المطبق بين طرفيها($U = 0.16\ V$)، و احسب طول سلكها بفرض قطرها ($8\ cm$).
2. حساب زاوية انحراف البوصلة عن منحاها الأصلي بفرض المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي ($B_H = 2\times10^{-5}\ T$).
3. حساب عدد طبقات هذه الوشيعة بفرض نصف قطر سلكها ($1\ mm$).
4. نضع داخل الوشيعة حلقة نحاسية مستوي سطحها (S) يوازي محور الوشيعة ثم نديرها حتى ينطبق شعاع سطح الحلقة على حامل شعاع الحقل المغناطيسي في مركز الوشيعة و بجهته و بعد أن نضاعف عدد اللفات في واحدة الأمتار للوشيعة فيؤدي ذلك إلى تغير بالتدفّق المغناطيسي ($\Delta\phi = 2\times10^{-9} weber$)، احسب السطح(S) لهذه الحلقة بإهمال تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي (بالطلب الأخير) .