

(لكل سؤال 10 درجة)

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة:

١. نواس مرن غير متخامد دوره (T_0) و عندما نجعل $(m' = 2m)$ و $(K' = \frac{K}{2})$ يصبح دوره الخاص :

$T_0' = 2T_0$	(a)	$T_0' = 4T_0$	(b)
$T_0' = \sqrt{2}T_0$	(c)	$T_0' = T_0$	(d)

٢. مقياس غلفاني ثابت فتل سلكه (K) و عندما نغير حساسية المقياس بجعل $(K' = 0.2K)$ فإن:

$G' = 2G$	(a)	$G' = 0.2G$	(b)
$G' = 5G$	(c)	$G' = 20G$	(d)

(لكل سؤال 50 درجة)

ثانياً: أجب عن ثلاثة أسئلة فقط من الأسئلة الآتية:

١. انطلاقاً من التابع الزمني للمطال في النواس المرن غير المتخامد $(\bar{x} = X_{max} \cos \omega_0 t)$ استنتج تابع التسارع بدلالة المطال، و بين متى يكون معدوماً و متى يصبح أعظماً.

٢. انطلاقاً من تجربة السكتين الكهربائية، استنتج عبارة عمل القوة الكهربائية المعبرة عن نظرية مكسويل، و اكتب نص هذه النظرية.

٣. انطلاقاً من العبارة الشعاعية لقوة لابلاس الكهربائية، استنتج العبارة الشعاعية لقوة لورنز المغناطيسية، و اكتب عناصرها مع رسم يوضح $(\vec{v}, \vec{B}, \vec{F})$ (باعتبار الشحنة سالبة).

٤. انطلاقاً من العلاقة $(-K\bar{x} = m\bar{a})$ ، استنتج طبيعة حركة الجسم المهتز في النواس المرن، ثم استنتج علاقة الدور الخاص للنواس المرن.

(المسألة الأولى 120 درجة والثانية 110 درجة)

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: نواس فتل غير متخامد مؤلف من ساق أفقية متجانسة طولها $(\ell = \frac{3}{2} m)$ معلقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي

ثابت فتله $(9 \times 10^{-2} m.N.rad^{-1})$ نزوح الساق عن وضع توازنها الأفقي بالاتجاه الموجب بمقدار $(\frac{\pi}{2} rad)$ و نتركها دون سرعة

ابتدائية في اللحظة $(t = 0)$ فتهتز بدور خاص $(2 s)$ ، والمطلوب:

١. استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام.

٢. احسب كتلة الساق علماً أن: $I_{\Delta c} = \frac{1}{12} m\ell^2$ للساق

٣. احسب السرعة الزاوية العظمى للساق طويلاً.

٤. احسب زمن مرور الساق بوضع التوازن للمرة الأولى و الثانية.

٥. نقص طول سلك الفتل لربع قيمته، احسب الدور الخاص الجديد للساق.

المسألة الثانية: نجري تجربة السكتين الكهربائية، حيث يبلغ طول الساق النحاسية المستددة على السكتين الأفقية $(8 cm)$ ،

و تخضع بكاملها لتأثير حقل مغناطيسي منتظم شاقولي شدته $(B = 10^{-2} T)$ ، ثم نمرر في الساق تياراً كهربائياً شدته $(20 A)$ ، والمطلوب:

١. اكتب عناصر شعاع القوة الكهربائية (\vec{F}) التي تخضع لها الساق، موضحاً بالرسم جهة كل من (\vec{F}, \vec{B}, I) لابلاس،

و احسب شدتها

٢. احسب عمل القوة الكهربائية إذا انتقلت الساق بسرعة ثابتة $(2 m.s^{-1})$ لمدة $(4 s)$ ، و احسب الاستطاعة الميكانيكية الناتجة.

٣. نميل السكتين فقط عن الأفق بزواية $(0.1 rad)$ ، فتبقى الساق ساكنة و متوازنة على السكتين، استنتج عبارة كتلة

الساق بإهمال قوى الاحتكاك، و احسب قيمتها.

٤. احسب قيمة فرق الكمون المطبق على الدارة إذا كانت المقاومة الكلية للدارة (0.5Ω) .

~~انتهت الأسئلة~~