أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك

1. نواس فتل دوره الخاص $T_0 = 2\ s$ نزيد من عزم عطالته حتى أربعة أمثال ما كان عليه فيصبح دوره الجديد $T_0`$ مساوياً:

1 s	A	2 s	B	$4\ s$	C	8 s	D

2. تكون قيمة الطاقة الحركية لنواس الفتل غير المتخامد في نقطة مطالها الزاوي $\theta = \frac{\theta_{max}}{2}$ هي:

$\frac{1}{4}E_{tot}$	A	$2E_{tot}$	B	$\frac{1}{2}E_{tot}$	C	$\frac{2}{3}E_{tot}$	D

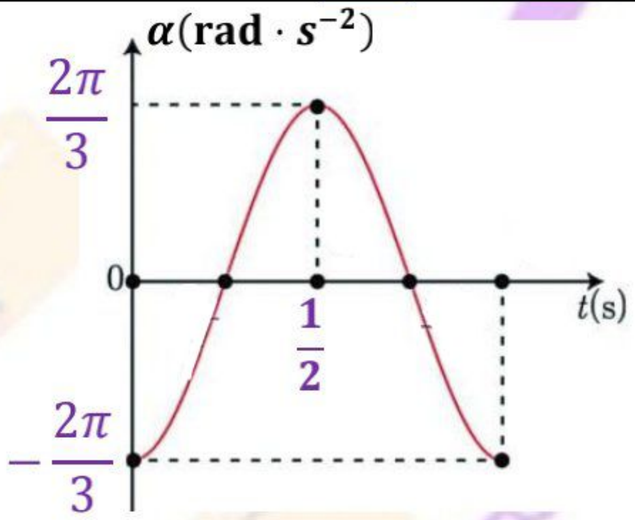
3. نواس فتل دوره الخاص T_0 ، نجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه فيصبح دوره الجديد $T_0`$ مساوياً:

$T_0` = \sqrt{2}T_0$	A	$T_0` = \frac{T_0}{2}$	B	$T_0` = \frac{T_0}{\sqrt{2}}$	C	$T_0` = 2T_0$	D

4. يعطي عزم الإرجاع في نواس الفتل بالعلاقة:

$\Gamma_\eta = k\theta$	A	$\Gamma_\eta = -k\theta$	B	$\Gamma_\eta = -kx$	C	$\Gamma_\eta = -k\theta`$	D

5. يوضح المنحني البياني تغيرات التسارع الزاوي مع الزمن خلال دور واحد لنواس فتل فيكون التابع الزمني للتسارع الزاوي مقدرً بـــ $\text{rad} \cdot s^{-2}$



$\bar{\alpha} = \frac{2\pi^2}{3}\cos \pi t$	A	$\bar{\alpha} = \pi^2 \cos 2\pi t$	B	$\bar{\alpha} = -\pi^2 \cos \pi t$	C	$\bar{\alpha} = \frac{-2\pi}{3}\cos 2\pi t$	D

ثانياً: أجب عن السؤال الآتي:

- انطلاقاً من العلاقة $\bar{\theta} \frac{-k}{I_\Delta} = (\theta)''_t$ برهن أن حركة النواس جيبية دورانية ثم استنتج عبارة الدور الخاص مع ذكر الدلالات والرموز

ثالثاً: أجب عن أحد السؤالين الآتيين:

1. نوّاسَا فتل فيهما سلك الفتل نفسه، طول الساق للأول L_1 والثاني L_2 وكتلة الساق نفسها فإذا كان $T_{01} = 2T_{02}$ أوجد العلاقة بين طولي الساق
2. نقسم سلك الفتل في نواس الفتل إلى قسمين متساويين ثم نعلق الساق من منتصفها بنصفي سلك الفتل معاً، أحدهما من الأعلى والآخر من الأسفل، ويُثبت طرفا السلك شاقولياً، فاحسب الدور الجديد $T_0`$ (بدون وجود كتل نقطية)

يتبع في الصفحة الثانية

رابعاً: حل المسألتين الآتيتين: باعتبار أن $(4\pi = 12.5, g = 10m.s^{-2}, \pi^2 = 10)$

المسألة الأولى:

يتألف نواس فتل من قرص متجانس معلق بسلك فتل شاقولي ثابت فتله $k = 8 \times 10^{-2}\ \mathrm{m \cdot N \cdot rad^{-1}}$ ندير القرص بمستوٍ أفقي بزاوية $\theta = \frac{\pi}{2}\mathrm{rad}$ عن وضع توازنه، ونتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة t = 0 فيهتز بحركة جيبية دورانية، فإذا علمت أن عطالة القرص حول محور عمودي على مستويه ومار من مركز عطالته $I_{\Delta/C} = 2 \times 10^{-3}\ \mathrm{kg}$ المطلوب:

1. احسب الدور الخاص لهذا النواس
2. استنتج المطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام
3. احسب السرعة الزاوية للقرص لحظة مروره الأول في وضع توازنه وطاقته الحركية عندئذٍ

المسألة الثانية:

ساق أفقية متجانسة طولها 1m معلقة بسلك فتل شاقولي يمر من منتصفها وندير الساق في مستو أفقي بزاوية $\theta = 90°$ انطلاقاً من وضع توازنها ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة t = 0 فتهتز بحركة جيبية دورانية دورها الخاص $T_0 = 1\ \mathrm{s}$ فإذا علمت أن عزم عطالة الساق بالنسبة لسلك الفتل $2 \times 10^{-3} kg.m^2$ والمطلوب:

1. استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام
2. احسب قيمة السرعة الزاوية لحظة المرور الأول بوضع التوازن
3. احسب قيمة التسارع الزاوي عندما تصنع الساق زاوية $\theta = -\frac{\pi}{4}\mathrm{rad}$
4. نثبت في طرف الساق كتلتين نقطيتين $m_1 = m_2 = 20g$ استنتج قيمة الدور الخاص الجديد للجملة المهتزة ثم احسب قيمة ثابت سلك الفتل
5. احسب الطاقة الميكانيكية للنواس في وضع التوازن.

انتهت الأسئلة

مع أطيب التمنيات بالتوفيق

د. شـــــيار رشـــــــيد

ليس الفرق بين الناجحين والفاشلين هو عدم الوقوع في الأخطاء، ولكن الفرق يكمن في المقدرة على إدارة ما بعد الوقوع في الأخطاء .