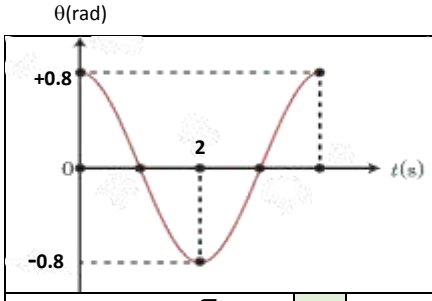
السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك: (50 درجة)

1_ يمثل الرسم البياني المجاور تغيرات المطال الزاوي لنواس فتل بتغير الزمن فإن التابع الذي يمثله هذا المنحني هو:



$\theta=0.8\cos\frac{\pi}{2}t$	D	$\theta=0.8\cos(\frac{\pi}{2}t+\pi)$	C	$\theta=0.8\cos(\frac{\pi}{2}t-\frac{\pi}{2})$	B	$\theta=-0.8\cos\frac{\pi}{2}t$	A

2_ نواس فتل دوره الخاص $T_0=2\ S$ نزيد من عزم عطالته حتى أربعة أمثال ما كان عليه فيصبح دوره الجديد T'_0 مساوياً:

8 S	D	4 S	C	2 S	B	1 S	A

3_ نواس فتل غير متخامد دوره $T_0=0.5\ S$ نزيد طول سلك الفتل ℓ إلى الضعف 2ℓ فيصبح دور النواس T'_0 مساوياً:

1 S	D	0.25 S	C	$2\sqrt{2}$ S	B	$\frac{\sqrt{2}}{2}$ S	A

4_ يعطى عزم الإرجاع في نواس الفتل بالعلاقة:

$\Gamma_{\vec{\eta}}=-K\theta^2$	D	$\Gamma_{\vec{\eta}}=-KX$	C	$\Gamma_{\vec{\eta}}=-K\theta$	B	$\Gamma_{\vec{\eta}}=K\theta$	A

5_ تكون قيمة الطاقة الحركية لنواس الفتل غير المتخامد في نقطة مطالها الزاوي $\theta=\frac{\theta_{max}}{\sqrt{2}}$ هي:

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

السؤال الثاني: قام أحد الفيزيائيين بإعداد نواس فتل غير متخامد والمطلوب ساعد الفيزيائي بما يلي: (30 درجة)

a) اكتب المعادلة التفاضلية من المرتبة الثانية التي تقبل حلاً جيبياً .

b) انطلاقاً من المعادلة التفاضلية استنتج دور نواس الفتل غير المتخامد .

c) وضح طبيعة حركة النواس.

d) بين العوامل التي يتوقف عليها دور النواس.

السؤال الثالث: برهن انطلاقاً من مصونيّة الطاقة الميكانيكيّة بأنّ حركة نوّاس الفتل حركةٌ جيبيّةٌ دورانيّة. (25 درجة)

السؤال الرابع: نعلق ساقين متماثلين بسلكي فتل متماثلين وفيه $\ell_2=4\ell_1$ فأوجد العلاقة بين دوري النواسين . (30درجة)

السؤال الخامس: أجب عن أحد السؤالين التاليين: (25 درجة)

1) نقسم سلك الفتل في نواس الفتل إلى قسمين متساويين ثم نعلق الساق من منتصفها بنصفي سلك الفتل معاً أحدهما من الأعلى والآخر من الأسفل ونثبت طرفا السلك شاقولياً فاحسب الدور الجديد T_0' . (بدون وجود كل نقطية)

2) نواس فتل غير متخامد دوره T_0 طول سلكه ℓ نجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه فكم يصبح دوره الجديد T_0' .

0947205146 0988440574

السؤال السادس: حل المسائل التالية:

المسألة الأولى: ساق أفقية متجانسة طولها 1m معلقة بسلك فتل شاقولي يمر من منتصفها ونديرالساق في مستو أفقي بزاوية $\theta=90^0$ انطلاقاً من وضع توازنها ونتركها بدون سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0$ فتهتز بحركة جيبية دورانية دورها الخاص $T_O= 1\ S$ فإذا علمت أن عزم عطالة الساق بالنسبة لسلك الفتل $2\times10^{-3}\ Kg.m^2$ والمطلوب: (80 درجة)

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 $\theta= -\frac{\pi}{4}\ rad$.
4- نثبت في طرفي الساق كتلتين نقطيتين $m_1=m_2=20g$ استنتج قيمة الدور الخاص الجديد للجملة المهتزة ثم احسب قيمة ثابت فتل السلك.
5- احسب الطاقة الميكانيكية للنواس في وضع التوازن.

المسألة الثانية: يتألف نواس فتل من قرص متجانس معلق بسلك فتل شاقولي ثابت فتله $k=8\times10^{-2}m.N.rad^{-1}$ ندير القرص في مستو أفقي بزاوية $\theta=\frac{\pi}{2}\ rad$ 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 $2\times10^{-3}\ Kg.m^2$ والمطلوب: (40 درجة)

1- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام.
2- احسب الطاقة الكامنة المرونية للقرص عندما $\theta=\frac{\pi}{6}\ rad$ ثم احسب طاقته الحركية عندئذ.
3- استنتج قيمة كتلة القرص إذا علمت أن قطر القرص $0.4m$.

المسألة الثالثة: ساق أفقية متجانسة طولها 40cm مهملة الكتلة معلقة بسلك فتل شاقولي ثابت فتله k يمر من منتصفها ونثبت في طرفيها كتلة نقطية $m_1=m_2=100g$ ونديرالساق في مستو أفقي بزاوية $\theta=60^0$ انطلاقاً من وضع توازنها ونتركها بدون سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0$ فتهتز بحركة جيبية دورانية دورها الخاص $T_O= 2\ S$ والمطلوب: (40 درجة)

1- احسب قيمة ثابت فتل السلك.
2- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام.
3- نجعل طول سلك الفتل نصف ما كان عليه احسب الدور الخاص الجديد.

المسألة الرابعة: نواس يتألف من قرص نحاسي كتلته $M_1=0.02\ kg$ نصف قطره $R=0.05m$ نثبت على محيطه كتلتين نقطيتين $m_1=m_2=20g$ وعلى استقامة القطر نفسه نعلق الجملة إلى سلك فتل شاقولي ثابت فتل $k=5\times10^{-4}m.N.rad^{-1}$ والمطلوب:

1- أوجد دور النواس. (اعتبر $\pi = 3.14$) (40 درجة)
2- إذا أردنا للدور أن ينقص بمقدار $1.14\ S$ وذلك بإنقاص البعد بين الكتلتين فما هو البعد الجديد الذي يجب أن يصبح بينهما.

المسألة الخامسة: ساق مهملة الكتلة نثبت في كل من طرفيها كتلة نقطية 20g ونعلق الجملة من منتصفها إلى سلك فتل شاقولي ثابت فتله $k=8\times10^{-4}m.N.rad^{-1}$ لتؤلف الجملة نواس فتل ونزيح الساق عن وضع توازنها في مستو أفقي بزاوية $\theta=60^0$ ونترك دون سرعة ابتدائية لحظة بدء الزمن فتهتز بحركة جيبية دورانية دورها الخاص 4S والمطلوب: (40 درجة)

1- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام.
2- استنتج بالرموز طول الساق ثم احسب قيمته.
3- احسب السرعة الزاوية للساق لحظة المرور الثاني بوضع التوازن.

انتهت الأسئلة

0947205146 0988440574