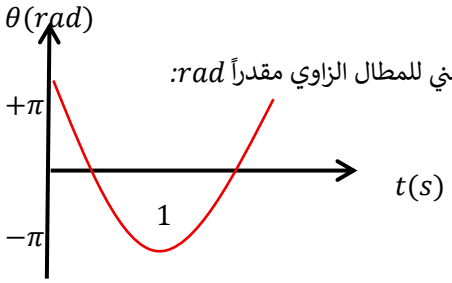
النواس الفتل

السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة (درجة 50)

١) يمثل الخط البياني المجاور تغيرات المطال الزاوي بدلالة الزمن لنواس فتل فيكون التابع الزمني للمطال الزاوي مقدراً rad:



$\theta = \pi \cos(2\pi t)$	**B**	$\theta = \pi \cos(\pi t)$	**A**
$\theta = 2\pi \cos(\pi t)$	**D**	$\theta = 2\pi \cos(2\pi t)$	**C**

٢) تكون قيمة الطاقة الحركية لنواس فتل غير متخامد في نقطة مطالها $\theta = \frac{\theta_{max}}{\sqrt{2}}$:

$E_k = \frac{1}{4} E_{tot}$	**D**	$E_k = 2\, E_{tot}$	**C**	$E_k = \frac{2}{3} E_{tot}$	**B**	$E_k = \frac{1}{2} E_{tot}$	**A**

٣) نواس فتل دوره الخاص $T_0 = 2\ s$ نجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه فإن الدور الجديد T_0' يساوي :

$T_0' = 4\ s$	**D**	$T_0' = \frac{1}{4} s$	**C**	$T_0' = \frac{1}{2} s$	**B**	$T_0' = 1\ s$	**A**

٤) يُعطى عزم الإرجاع في النواس الفتل بالعلاقة :

$\Gamma_\eta = -k\theta'$	**D**	$\Gamma_\eta = k\theta'$	**C**	$\Gamma_\eta = -k\theta$	**B**	$\Gamma_\eta = k\theta$	**A**

٥) نواس فتل سعة الاهتزاز θ_{max} نجعل سعة الاهتزاز ضعف ما كانت عليه فيصبح دوره الخاص :

$T_0' = 4\, T_0$	**D**	$T_0' = \frac{T_0}{2}$	**C**	$T_0' = T_0$	**B**	$T_0' = 2\, T_0$	**A**

السؤال الثاني : أجب عن سؤالين من الأسئلة التالية (درجة 40)

١) ميقاتية تعتمد في عملها على نواس فتل تعاني من تأخير , قدّم اقتراحين لتصحيح التأخير بالوقت الحاصل فيها

٢) انطلاقاً من المعادلة التفاضلية $\boldsymbol{(\theta)_t'' = -\frac{k}{I_\Delta}\theta}$ برهن أن حركة النواس الفتل هي جيبية دورانية

٣) نعلّق ساقين متماثلين بسلكي فتل متماثلين طول الأول $\boldsymbol{l_1}$ وطول الثاني $\boldsymbol{l_2}$ فإذا علمت أن $\boldsymbol{T_{01} = 2\, T_{02}}$ أوجد العلاقة بين طولي السلكين

السؤال الثالث : أجب عن سؤالين من الأسئلة التالية (درجة 40)

١) فسر يزداد الدور في النواس الفتل إذا اقتربت الكتلتين من محور الدوران بالمقدار نفسه

٢) نواس فتل دوره الخاص $\boldsymbol{T_0}$ نزيد عزم العطالة أربعة أمثال ما كان عليه استنتج باستخدام العلاقات المناسبة الدور الجديد $\boldsymbol{T_0'}$

٣) انطلاقاً من تابع المطال الزاوي استنتج تابع السرعة الزاوية مع رسم الخط البياني

السؤال الرابع : أجب عن السؤال التالي (درجة 30)

انطلاقاً من مصونية الطاقة برهن أن حركة النواس الفتل جيبية دورانية .

النواس الفتل

السؤال الخامس : أجب عن المسائل التالية درجة 240

المسألة الأولى :

يتألف نواس فتل من ساق متجانسة طولها $l = 50\ cm$ كتلتها m معلقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي ثابت فتله $k = 10^{-2} m.N.rad^{-1}$ ندير الساق في مستوٍ أفقي بزاوية $\theta = \pi\ rad$ عن وضع توازنها ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ فتهتز بدور خاص $T_0 = 4\ s$ والمطلوب :

١) احسب كتلة الساق m
٢) استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام
٣) احسب قيمة السرعة الزاوية للساق لحظة المرور الأول بموضع التوازن
٤) احسب قيمة التسارع الزاوي عند مطال $\theta = 2\pi\ rad$
٥) نثبّت بالطرفين كتلتين نقطيتين متساويتين $m_1 = m_2 = 40\ g$ احسب قيمة الدور الخاص الجديد في هذه الحالة

$(\pi^2 = 10\ , I_\Delta = \frac{1}{12} ml^2)$

المسألة الثانية :

يتألف نواس فتل من ساق أفقية متجانسة معلقة بسلك فتل شاقولي يمر من منتصفها وبعد أن تتوازن نديرها بزاوية $\frac{\pi}{2}$ في مستوٍ أفقي ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ فتهتز بدور خاص $1\ s$ فإذا علمت أن عزم عطالة الساق بالنسبة لسلك الفتل $2 \times 10^{-3} kg.m^2$

١) استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام
٢) احسب السرعة الزاوية لحظة المرور الأول بمركز التوازن
٣) احسب التسارع الزاوي للساق عند $\theta = -\frac{\pi}{4}\ rad$
٤) احسب ثابت فتل السلك
٥) احسب الطاقة الميكانيكية للنواس لحظة المرور بموضع التوازن
٦) نجعل طول سلك الفتل ربع ماكان عليه احسب الدور الجديد في هذه الحالة

وما نيلُ المطالب بالتمني

ولكن تؤخذ الدنيا غلابا