أوراق عمل في نواس الفتل

أولاً : اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي :

١- نواس فتل دوره الخاص T_o نجعل طول سلك الفتل فيه ربع ما كان عليه فيصبح الدور الجديد :

$$T_o' = 4T_o \quad , \quad T_o' = 2T_o \quad , \quad T_o' = T_o \quad , \quad T_o' = \frac{1}{2}T_o$$

٢- الطاقة الميكانيكية في نواس الفتل بالعلاقة :

$$E = \frac{1}{2}k\theta_{max} \quad , \quad E = \frac{1}{2}k\theta^2 \quad , \quad E = k\theta_{max}^2 \quad , \quad E = \frac{1}{2}k\theta_{max}^2$$

٣- عند مرور نواس الفتل بأحد الوضعين الطرفيين تنعدم :

السرعة الزاوية فقط - التسارع الزاوي فقط - عزم الإرجاع فقط - السرعة والتسارع معاً

٤- نواس فتل دوره الخاص T_0 نجعل طول سلك الفتل فيه نصف ما كان عليه فيصبح دوره الجديد

$$2T_0 \quad , \quad \frac{1}{2}T_0 \quad , \quad \frac{1}{\sqrt{2}}T_0 \quad , \quad \sqrt{2}T_0$$

٥- نواس فتل طول سلكه l وثابت فتله k ، إذا كان ثابت فتل السلك $k' = 4k$ فإن طول السلك الذي يجعل ذلك محقق هو

$$l' = \frac{1}{2}l \quad , \quad l' = 2l \quad , \quad l' = \frac{1}{4}l \quad , \quad l' = 4l$$

٦- نواس فتل طول سلكه l نبضه w_0 سعة اهتزازه θ_{max} ، نضاعف سعة الاهتزاز فيصبح نبضه الجديد w_0'

$$w_0' = w_0 \quad , \quad w_0' = 4w_0 \quad , \quad w_0' = \frac{1}{2}w_0 \quad , \quad w_0' = 2w_0$$

٧- نواس فتل طول سلكه l ثابت فتله k عزم عطالته I_Δ ، نجعل عزم عطالة النواس أربعة أضعاف ما كانت عليه فيصبح ثابت الفتل الجديد k' هو :

$$k' = 4k \quad , \quad k' = \frac{1}{4}k \quad , \quad k' = k \quad , \quad k' = 2k$$

٨- واس فتل دوره الخاص T_0 نزيد من كتلته العطالية حتى أربع أمثال ما كان عليه فيصبح دوره الجديد T_0' هو

$$0.25\,T_0 \quad , \quad 2\,T_0 \quad , \quad 4\,T_0 \quad , \quad 0.5\,T_0$$

٩- نواس فتل غير متخامد يتألف من ساق متجانسة معلقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي ، الدور الخاص $2\ s$ نستبدل سلك الفتل بسلك آخر لهما نفس المادة طوله نصف ما كان عليه وقطره مثلي ما كان عليه فيصبح دوره الجديد

$$\frac{\sqrt{2}}{4}\ s \quad , \quad \frac{\sqrt{2}}{2}\ s \quad , \quad \frac{1}{4}\ s \quad , \quad \frac{1}{2}\ s$$

١٠- نواس فتل غير متخامد يتألف من ساق متجانسة معلقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي ، سعة اهتزازه θ_{max} ، طاقته الميكانيكية E نجعل سعة الاهتزاز ضعف ما كانت عليه فتصبح الطاقة الميكانيكية للنواس :

$$E \quad , \quad 2E \quad , \quad 4E \quad , \quad 8E$$

ثانياً : أجب عن الأسئلة التالية :

١- ساق متجانسة معلقة بسلك فتل شاقولي من منتصفها تزاح عن وضع التوازن بزاوية θ وتترك دون سرعة ابتدائية ، ادرس تحريكياً نواس الفتل مبيناً علاقة عزم الإرجاع

٢- انطلاقا من العلاقة $(\theta)_t'' = -\frac{k}{I_\Delta}\theta$ برهن أن طبيعة الحركة في نواس الفتل هي جيبية دورانية واستنتج علاقة الدور الخاص في نواس الفتل وما تأثير نقصان طول سلك الفتل على قيمة الدور (وضح بالعلاقات)

٣- علل ما يلي (رياضياً) :

- نواس فتل غير متخامد يتألف من ساق متجانسة معلقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي دوره الخاص $2\ s$ ننقص من طول السلك الى ربع ما كان عليه فيصبح دوره $1s$
- نواس فتل مؤلف من ساق معلقة بسلك فتل شاقولي سعة الاهتزاز θ_{max} ، نضاعف سعة الاهتزاز فإن دور الحركة سيبقى الدور كما هو

٤- انطلاقاً من $\theta = \theta_{max}Cos(w_o t)$ استنتج تابع السرعة الزاوية في النواس الفتل وناقش رياضياً الأوضاع التي تكون فيها السرعة الزاوية (عظمى – معدومة)

فراج الخليل فيزياء وكيمياء 0096599862453

ثالثاً : حل المسائل التالية :

المسألة الأولى :

ساق متجانسة كتلتها $0.6\ kg$ طولها $80\ cm$ عزم عطالتها حول محور عمودي عليها ومار من منتصفها $I_{\Delta/c}=\frac{1}{12}ml^2$ نعلق الساق من منتصفها بسلك فتل شاقولي ثابت فتله k ندير الساق حول المحور أفقياً بزاوية $\pi\ rad$ ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0$ فتشكل الجملة نواسا للفتل دوره الخاص $2s$ المطلوب :

١- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام

٢- احسب ثابت الفتل والطاقة الميكانيكية للنواس

٣- احسب عزم الإرجاع في اللحظة $1\ s$

٤- اوجد التابع الزمني للسرعة الزاوية ثم احسب قيمتها في اللحظة $\frac{3}{2}s$ وحدد اتجاه حركة الساق عندئذٍ

٥- اذا كان المطال الزاوي -90^o احسب القيمة الجبرية لكل من التسارع الزاوي وعزم الإرجاع واحسب عندئذٍ كل من الطاقة الكامنة والطاقة الحركية

٦- نعلق في طرفي الساق كتلتين نقطيتين $m_1=m_2$ احسب قيمة الكتلتين إذا علمت أن الدور أصبح ضعف ما كان عليه

المسألة الثانية :

يتألف نواس فتل من ساق أفقية متجانسة طولها $1\ m$ معلقة بسلك فتل شاقولي يمر من منتصفها وبعد أن تتوازن نديرها بزاوية 90^o في مستوي أفقي ونتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0$ فتهتز بحركة جيبية دورانية دورها الخاص $1\ s$ فإذا علمت أن عزم عطالة الساق بالنسبة لسلك الفتل $2\times10^{-3}kg.m^2$ المطلوب :

١- احسب كتلة الساق إذا علمت أن $I_{\Delta/c}=\frac{1}{12}ml^2$

٢- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام

٣- احسب السرعة الزاوية لحظة المرور الثالث في وضع التوازن

٤- احسب التسارع الزاوي للساق عندما تصنع زاوية (-45^o) مع وضع توازنها

٥- احسب ثابت فتل السلك

٦- احسب الطاقة الميكانيكية للنواس لحظة المرور بوضع التوازن

٧- نقسم سلك الفتل لقسمين متساويين ونعلق الساق بالقسمين معاً أحدهما من الأعلى والآخر من الأسفل استنتج قيمة الدور الجديد في هذه الحالة

المسألة الثالثة :

نواس فتل مؤلف من قرص نصف قطره $20\ cm$ معلق بسلك فتل شاقولي فإذا علمت أن عزم عطالة القرص حول محور عمود على مستويه ومار من مركز عطالته $0.02\ Kgm^2$ ودوره الخاص $2\ s$ المطلوب :

١- احسب قيمة كتلة القرص إذا علمت أن $I_{\Delta/c}=\frac{1}{2}mr^2$

٢- احسب قيمة ثابت فتل السلك

٣- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام باعتبار أن مبدأ الزمن هو اللحظة التي ترك فيها القرص دون سرعة ابتدائية بعد أن ندير القرص نصف دورة عن وضع توازنه وبالاتجاه الموجب

٤- عين لحظة المرور الثاني للقرص بوضع التوازن ثم احسب السرعة الزاوية للقرص عندئذٍ

٥- احسب التسارع الزاوي للقرص لحظة مرور القرص في الوضع $\theta=-\frac{\pi}{3}rad$

٦- احسب الطاقة الميكانيكية لقرص نواس الفتل عند المرور في وضع التوازن

رابع الخليل
فيزياء وكيمياء
00963998624531

للحصول على المزيد من الملفات

على قناتنا التليجرام

لا تنسونا من صالح دعائكم

وفقكم الله لما يحب ويرضى