

ورقة نشاط مطورة لبحث نواس القتل

نشاط (1): اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي: يمكنكم الحصول على حل ورقة النشاط عبر قناتنا على التيلغرام: قناة فراس قلعه جي للفيزياء والكيمياء.

س1- عند دراسة حركة نواس القتل نستخدم العلاقة الأساسية في التحريك الدوراني:							
$\Delta E_K = \sum \bar{w}_{\vec{F}}$	A	$\sum \vec{F} = m\vec{a}$	B	$\sum \bar{\Gamma}_{\Delta} = I_{\Delta}\alpha$	C	$\bar{\Gamma}_{\eta/\Delta} = -K\theta$	D
س2- يعطى ثابت قتل السلك K بالعلاقة:							
$K = k' \frac{(l)^4}{2r}$	A	$K = k' \frac{(2r)}{l}$	B	$K' = k \frac{(2r)^4}{l}$	C	$K = k' \frac{(2r)^4}{l}$	D
س3- نواس قتل غير متخامد عزم عطالة ساقه $I_{\Delta} = \frac{3}{4} \times 10^{-2} \text{ kg.m}^2$ ودوره $T_0 = 0.5 \text{ S}$ فيكون ثابت قتل السلك K مساوياً:							
1.2 m.N.rad^{-1}	A	$\frac{0.3}{4} \text{ m.N.rad}^{-1}$	B	1.4 m.N.rad^{-1}	C	$\frac{3}{0.8} \text{ m.N.rad}^{-1}$	D
س4- ساق مهمل الكتلة طولها L مثبت عليها كتلتين نقطيتين متساويتين يعدان عن بعضهما $2r$ فيكون دورها T_0 تزيد البعد بين الكتلتين ليصبح البعد بينهما $4r$ فيكون الدور الجديد للنواس T'_0 مساوياً:							
$T'_0 = \sqrt{2} T_0$	A	$T'_0 = 2T_0$	B	$T'_0 = \frac{1}{2} T_0$	C	$T'_0 = 4T_0$	D
س5- نواس قتل دوره الخاص T_0 تزيد من عزم عطالته حتى أربعة أمثال ما كان عليه فيصبح دوره الجديد T'_0 مساوياً:							
$T'_0 = \frac{1}{2} T_0$	A	$T'_0 = 4T_0$	B	$T'_0 = \sqrt{2} T_0$	C	$T'_0 = 2T_0$	D
س6- نواس قتل غير متخامد دوره $T_0 = 0.5 \text{ S}$ فيكون تسارعه الزاوي في موضع فاصلته الزاوية $\theta = -45^\circ$ يساوي:							
$-40\pi \text{ rad.S}^{-2}$	A	$+45\pi \text{ rad.S}^{-2}$	B	125 rad.S^{-2}	C	$+12.5\pi \text{ rad.S}^{-2}$	D
س7- تكون قيمة الطاقة الحركية لنواس القتل غير المتخامد في نقطة مطالها الزاوي $\theta = \frac{\theta_{\max}}{\sqrt{5}}$ هي:							
$\frac{2}{5} k\theta^2$	A	$\frac{5}{2} k\theta_{\max}^2$	B	$\frac{3}{5} k\theta_{\max}^2$	C	$\frac{2}{5} k\theta_{\max}^2$	D
س8- نواس يتألف من قرص نحاسي كتلته $M_1 = 0.12 \text{ kg}$ نصف قطره $R = 0.05 \text{ m}$ مثبت عليه ساق كتلته $M_2 = 0.012 \text{ kg}$ طولها $L = 0.1 \text{ m}$ نعلق جملة القرص الساق إلى سلك قتل شاقولي ثابت قتلته $k = 8 \times 10^{-4} \text{ m.N.rad}^{-1}$ فيكون دور النواس هو:							
$2\sqrt{2} \text{ S}$	A	$2\pi \text{ S}$	B	$4\pi \text{ S}$	C	$32\pi \text{ S}$	D
س9- نواس قتل غير متخامد تابع مطاله الزاوي: $\theta = \pi \cos(2\pi t + \pi)$ فتكون سرعته الزاوية لحظة المرور الأول بوضع التوازن هي:							
0 rad.S^{-1}	A	$+20 \text{ rad.S}^{-1}$	B	-20 rad.S^{-1}	C	-10 rad.S^{-1}	D
س10- نواس قتل غير متخامد دوره T_0 تزيد طول سلك القتل l إلى الضعف $2l$ فيصبح دور النواس T'_0 يساوي							
$T'_0 = 2T_0$	A	$T'_0 = \sqrt{2} T_0$	B	$T'_0 = \frac{T_0}{2}$	C	$T'_0 = \frac{T_0}{\sqrt{2}}$	D

نشاط (2): أكمل الفراغات التالية بما يناسبها:

- 1- القوى الخارجية المؤثرة في الساق هي _____ و _____ و _____ .
- 2- تنشأ مزدوجة القتل في _____ وتؤثر على _____ وهي _____ عملية القتل .
- 3- يعطى عزم مزدوجة القتل بالعلاقة _____ وهي تتناسب طردياً مع _____ وتعاكسه بـ _____ .

نشاط (3): أكمل الجدول التالي:

النواس المرن	الحركة	المطال	السرعة الخطية	النساع الحطي	الكتلة	ثابت الصلابة	قوة الإرجاع	الطاقة الكامنة المرورية	الطاقة الحركية	الطاقة الميكانيكية
نواس القتل	الحركة	المطال الراوي	السرعة الزاوية	النساع الزاوي	عزم العطالة	ثابت القتل	عزم الإرجاع	الطاقة الكامنة المرورية	الطاقة الحركية	الطاقة الميكانيكية

نشاط (4): فسّر كلاً مما يلي:

- 1- لماذا يسمى عزم مزدوجة القتل بعزم ارجاع.
- 2- نواس قتل دوره $T_0 = 2 S$ سعته الزاوية $\theta_{max} = 10^\circ$ نزيد من سعته الزاوية لتصبح $\theta_{max} = 15^\circ$ فيبقى دوره $T_0 = 2 S$.
- 3- عزم قوة الثقل وعزم قوة التوتر معدوم.

نشاط (5): استنتج ما يلي:

- 1- انطلاقاً من المعادلة التفاضلية من $(\theta)'' = -\frac{K}{I_A}\theta$ استنتج نبض ودور نواس القتل .
- 2- ساق مهمة الكتلة طولها L نثبت في كل من طرفيها كتلة تقطعية $75g$ ونعلق الجملة من منتصفها إلى سلك قتل شاقولي ثابت قتله $k = 15 \times 10^{-2} m \cdot N \cdot rad^{-1}$ لتؤلف الجملة نواس قتل نزيح الجملة فتهتز بحركة جيبية دورانية وبدور $1 S$ استنتج بالرموز والحساب طول الساق .
- 3- نواس قتل مكون من ساق متجانسة معلقة بسلك قتل شاقولي دوره الخاص $T_0 = 1 S$ تقسم السلك إلى قسمين $\frac{3l}{4}$ و $\frac{l}{4}$ ثم نعلق الساق من منتصفها بسلكي القتل معاً أحدهما من الأعلى والآخر من الأسفل استنتج بالرموز والحساب الدور الجديد T_0' .

نشاط (6): صل العبارات A بما يناسبها من العبارات B:

B	A
$T'_0 = 1 \text{ S}$	نواس فتل دوره $T_0=4 \text{ S}$ نجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه فيصبح دوره الجديد T'_0
$T'_0 = 0.4 \text{ S}$	نواس فتل غير متخامد فيه طول الساق 1.5m وعزم عطالته بالنسبة لسلك الفتل $I_\Delta = \frac{3}{4} \times 10^{-2} \text{ kg.m}^2$ ودوره $T_0=0.5 \text{ S}$ ثبت على طرفي الساق كتلتين تقطيتين $m_1=m_2=20 \text{ g}$ فيصبح الدور الخاص الجديد T'_0
$T'_0 = 2 \text{ S}$	ساق مهمل الكتلة طولها L ثبت عليها كتلتين تقطيتين متساويتين يبعدان عن بعضهما $2r=10\text{cm}$ فيكون دورها $T_0=2 \text{ S}$ نقص البعد بين الكتلتين ليصبح البعد بينهما $2r'=2\text{cm}$ فيكون الدور الجديد للنواس T'_0

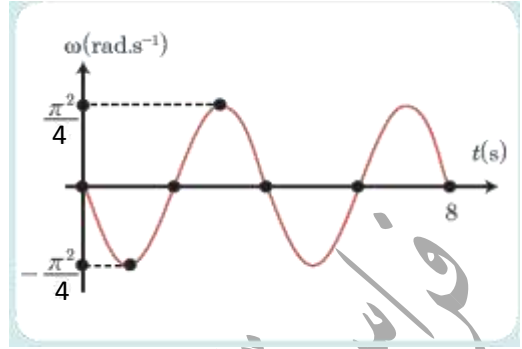
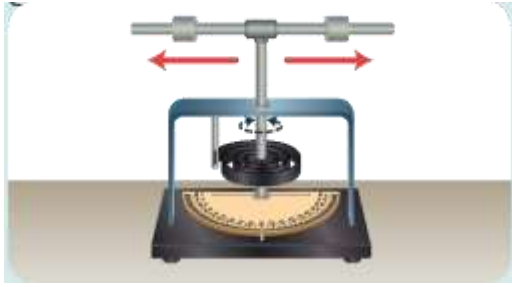
نشاط (7): برهن صحة ما يلي:

- 1- انطلاقاً من مصونية الطاقة الميكانيكية برهن أن حركة نواس الفتل حركة جيبيية دورانية.
- 2- انطلاقاً من قانون النبض الخاص لنواس الفتل برهن أن ثابت فتل السلك $k=\omega_0^2 I_\Delta$.
- 3- نعلق ساقين متماثلين بسلكي فتل متماثلين طول الأول L_1 وطول الثاني L_2 فإذا علمت أن $T_{02}=4T_{01}$ فأوجد العلاقة بين طولي السلكين.

نشاط (8): قارن بين كل من:

- 1- عزم عطالة نقطة مادية وعزم عطالة قرص متجانس بالنسبة لمحور دوران عمودي على مستويته ومار من مركزه وعزم عطالة ساق متجانس بالنسبة لمحور دوران عمودي على مستويته ومار من مركزه.
- 2- دور نواس فتل يتألف من ساق عزم عطالته I_Δ بالنسبة لسلك فتل وبين دوره عندما نضع على طرفي الساق كتلتين متماثلتين تقطيتين.

نشاط (9): أجب من خلال الشكل:



ارسم الخط البياني لتغير المطال الزاوي مع مرور الزمن اذا ابتعدت الكتلتان عن محور الدوران بالمقدار نفسه.

استنتج تابع السرعة الزاوية الذي يمثله هذا المنحني

نشاط (10): رتب المقادير الفيزيائية مع ما يناسبها من وحدات القياس:

التسارع الزاوي α _ عزم مزدوجة القتل $\bar{\Gamma}_{\Delta}$ _ ثابت قتل السلك K _ الطاقة الكامنة المرورية E_p _ السرعة الزاوية ω _ عزم العطالة I_{Δ} .

نشاط (11): فكر ثم أجب:

- 1- اعتماداً على علاقة دور نواس القتل بين العوامل التي يتوقف عليها دور النواس .
- 2- كيف يمكن تصحيح التأخير بالوقت الحاصل على ميقاتيه تعتمد في عملها على نواس القتل .
- 3- عرف نواس القتل غير المتخامد ثم بين طبيعة حركة النواس .
- 4- يتألف نواس قتل من ساق أفقية متجانسة معلقة بسلك قتل شاقولي يمر من منتصفها تهتز بحركة جيبيية دورانية وبدور خاص 1 S عزم عطالة الساق بالنسبة لسلك القتل $2 \times 10^{-3} \text{ kg.m}^2$ فما قيمة ثابت قتل السلك عندئذ .

المسألة الأولى: ساق مهملة الكتلة طولها $0.2m$ تثبت في كل من طرفيها كتلة نقطية $0.2kg$ وتعلق منتصفها بسلك فتل شاقولي ثابت قتلته $0.1m.N.rad^{-1}$ ونثبت الطرف الآخر للسلك بنقطة ثابتة لنشكل بذلك نواساً للفتل نزيح الساق عن وضع توازنه الأفقي في مستواً أفقي وبسعة زاوية $1 rad$ فتهتز بحركة جيبيية دورانية والمطلوب:

1- احسب الدور الخاص لنواس الفتل وهل يتغير الدور بتغير السعة الزاوية ولماذا؟

2- أكتب التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام بفرض أن مبدأ الزمن اللحظة التي تركت فيها الساق

دور سرعة ابتدائية من وضع مطاله الأعظمي الموجب .

3- احسب السرعة الزاوية العظمى لاهتزاز الساق (طويلة) .

4- احسب التسارع الزاوي لنواس الفتل بمطال θ_{max} - .

5- احسب الطاقة الميكانيكية للنواس لحظة المرور في وضع التوازن .

المسألة الثانية: ساق أفقية متجانسة طولها $1m$ معلقة بسلك فتل شاقولي يمر من منتصفها وندير الساق في مستواً أفقي بزاوية $\theta=90^0$ انطلاقاً من وضع توازنها وترتكها بدور سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0$ فتهتز بحركة جيبيية دورانية دورها الخاص $T_0 = 1 S$ 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 وطاقته الحركية عندئذ .

3- احسب قيمة التسارع الزاوي عندما تصنع الساق زاوية $\theta = -\frac{\pi}{4} rad$.

4- تثبت في طرف الساق كتلتين نقطيتين $m_1=m_2=20g$ استنتج قيمة الدور الخاص الجديد للجملة المهتزة ثم احسب قيمة ثابت قتل السلك .

المسألة الثالثة: يتألف نواس فتل من قرص متجانس معلق بسلك فتل شاقولي ثابت قتلته $k=8 \times 10^{-2} m.N.rad^{-1}$ ندير القرص في مستواً أفقي بزاوية $\theta = \frac{\pi}{2} rad$ عن وضع توازنه وترتكها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0$ فيتهتز بحركة جيبيية دورانية فإذا علمت أن عزم عطالة القرص حول محور عمودي على مستويته ومار من مركز عطالته $2 \times 10^{-3} Kg.m^2$ والمطلوب:

1- احسب الدور الخاص للنواس .

2- استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام .

3- احسب الطاقة الكامنة المرورية للقرص عندما $\theta = \frac{\pi}{4} rad$ ثم احسب طاقته الحركية عندئذ .

4- نقص طول سلك الفتل إلى النصف فكيف يصبح الدور الخاص الجديد للنواس .

5- استنتج قيمة كتلة القرص إذا علمت أن قطر القرص $0.4m$.

المسألة الرابعة: تتألف ميقاتيه من قرص نحاسي كتلته $m = 1\text{kg}$ نصف قطره $r = 20\text{cm}$ مثبت على محيطه كتلتين نقطيتين $m_1 = m_2 = 750\text{g}$ وعلى استقامة القطر نفسه نعلق القرص بسلك قتل شاقولي مار من مركز عطالة القرص ثابت قتلته $k = 8 \times 10^{-2} \text{m.N.rad}^{-1}$ والمطلوب:

1- أوجد دور الميقاتية. (اعتمد $2\pi = 6.25$)

2- إذا أردنا للدور أن ينقص بمقدار 1.25 S وذلك بإتقاص البعد بين الكتلتين فما هو البعد الجديد بين الكتلتين.

----- انتهت الأسئلة -----