أوراق عمل في النواس الثقلي

السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة في كل من العبارات التالية

١- نواس ثقلي يدق الثانية نزيح النواس بسعة زاوية قدرها $0.2\ rad$ ونتركه دون سرعة ابتدائية فيكون دوره

$T_0 = 2.02\ s$, $T_0 = 2.3\ s$, $T_0 = 2.14\ s$, $T_0 = 2\ s$

٢- الدور الخاص لنواس ثقلي بسيط يهتز بسعة صغيرة يساوي $2\ s$ نجعل طول خيطه ربع ما كان عليه في الشروط ذاتها فيصبح دوره :

$4\ s$, $1\ s$, $0.5\ s$, $8\ s$

٣- نواس ثقلي مركب دوره في حالة السعات الزاوية الصغيرة ($1s$) فإن طول خيط نواس بسيط مواقت لهذا النواس المركب هو:

$\frac{1}{2}m$, $\frac{1}{4}m$, $1m$, $2m$

٤- نواس ثقلي بسيط دوره الخاص في السعات الصغيرة $(2s)$ إذا حصل تغير نسبي في حقل الجاذبية على النواس مقداره 2×10^{-3} فإن الدور الجديد :

سيزداد - سينقص - سيبقى كما هو - لا شيء مما سبق

٥- ساق شاقولية متجانسة معلقة بمحور دوران أفقي مار من منتصفها فإن عزم عطالة الجملة عندئذٍ :

$I_\Delta = \frac{1}{2}ml^2$, $I_\Delta = \frac{1}{12}ml^2$, $I_\Delta = \frac{1}{3}ml^2$, $I_\Delta = \frac{1}{9}ml^2$

٦- ساق شاقولية متجانسة طولها $1m$ معلقة بمحور دوران أفقي مار من أعلى الساق نزيح الساق عن وضع التوازن الشاقولي بسعة زاوية (60) فتكون سرعتها الزاوية $\pi\ \text{rad}.s^{-1}$ فتكون السرعة الخطية لمركز عطالة الساق هي :

$\frac{\pi}{2}m.s^{-1}$, $\frac{3\pi}{2}m.s^{-1}$, $\frac{\pi}{3}m.s^{-1}$, $\frac{\pi}{4}m.s^{-1}$

٧- نواس ثقلي بسيط يهتز بحركة جيبية على مستوى سطح البحر ننقله لمكان آخر يختلف ارتفاعه عن المكان السابق بحيث يحصل تغير نسبي في الدور قيمته 10^{-3} وبالتالي نكون قد :

ارتفعنا بالنواس - انخفضنا بالنواس - بقي النواس مكانه - لا شيء مما سبق

٨- نواس ثقلي مركب سعة اهتزازه $\theta_{max} = \frac{\pi}{3}\ rad$ ونتركه دون سرعة ابتدائية فإن علاقة نبضه الخاص تعطى بالعلاقة :

$w_0 = \sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$, $w_0 = \sqrt{\frac{K}{I_\Delta}}$, $w_0 = \sqrt{\frac{mgd}{I_\Delta}}$, لا شيء مما سبق

٩- نواس ثقلي مركب يدق الثانية في السعات الصغيرة على قمة جبل مرتفع فعند نقله الي مستوى سطح البحر فإن ميقاتية النواس :

تؤخر الزمن - تقدم الزمن - تبقى تدق الثانية - لاشيء مما سبق

١٠- نواس ثقلي بسيط يدق الثانية على مستوى سطح البحر عندما كانت الجاذبية $10m.s^{-2}$ فإن طول خيط النواس يساوي :

$1m$, $0.5m$, $0.25m$, $2m$

١١- ساق متجانسة مهملة الكتلة معلقة من محور دوران أفقي مار من الأعلى ونعلق في منتصفها كتلة نقطية m_1 فإن عزم عطالة الجملة عند محور الدوران يعطى بالعلاقة

$I_\Delta = \frac{1}{4}m_1l^2$, $I_\Delta = m_1l^2$, $I_\Delta = \frac{1}{2}m_1l^2$, $I_\Delta = \frac{3}{2}m_1l^2$

١٢- نواس ثقلي مركب يهتز بحركة جيبية دورانية فإن علاقة سرعته الزاوية عند المرور بالشاقول تعطى بالعلاقة :

$w = \pm w_o^2.\theta_{max}$, $w = \sqrt{\frac{2mgd(1-\cos(\theta_{max}))}{I_\Delta}}$, $w = \pm w_o.\theta_{max}$, لا شيء مما سبق

١٣- نواس ثقلي بسيط دوره T_o في السعات الصغيرة نجعل طول الخيط ربع ما كان عليه فيصبح الدور الجديد :

$T'_o = 2T_o$, $T'_o = \frac{1}{2}T_o$, $T'_o = 4T_o$, $T'_o = \frac{1}{4}T_o$

١٤- ساق شاقولية متجانسة معلقة بمحور دوران أفقي يبعد عن مركز عطالتها سدس طول الساق فإن عزم عطالة الجملة عندئذٍ :

رابع الخليل
فيزياء وكيمياء
00963998624531

$I_\Delta = \frac{1}{2}ml^2$ ، $I_\Delta = \frac{1}{12}ml^2$ ، $I_\Delta = \frac{1}{3}ml^2$ ، $I_\Delta = \frac{1}{9}ml^2$

١٥- نواس ثقلي مركب نبضه الخاص w_o وعزم عطالته I_Δ ، نزيد من كتلة الساق لتصبح أربعة أضعاف ما كانت عليه فيصبح نبضه الجديد w_o':

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

١٦- عندما يمر النواس الثقلي البسيط أثناء حركته في وضع التوازن فإنه ينعدم :

الطاقة الحركية والمطال الزاوي – الطاقة الكامنة والمطال الزاوي – الطاقة الكلية – السرعة والتسارع

١٧- نواس ثقلي يدق الثانية بسعة زاوية صغيرة نزيد من كتلته العطالية حتى تصبح ثلاثة أمثال ما كانت عليه فيصبح دوره الخاص بسعة صغيرة هو

$2s$ ، $4s$ ، $\frac{1}{2}s$ ، $1s$

السؤال الثاني : اجب عن الأسئلة التالية :

١- انطلاقاً من العلاقة $(\theta)''_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}sin\theta$ ما طبيعة حركة النواس الثقلي عندئذٍ ؟ ولماذا ؟ وبين كيف تؤول العلاقة في السعات الزاوية الصغيرة مستنتجاً علاقة الدور الخاص بالنواس الثقلي وما وضع ميقاتية النواس اذا نقلنا النواس الى قمة جبل مرتفع

٢- مم يتألف النواس الثقلي البسيط نظرياً وكيف نتحقق منه عملياً واستنتج علاقة الدور الخاص به إنطلاقاً من علاقة الجور الخاص بالنواس الثقلي المركب في السعات الصغيرة

٣- نواس ثقلي بسيط يواقت نواس ثقلي مركب مؤلف من قرص متجانس كتلته **m** نصف قطره **r** عزم عطالته حول محور عمودي على مستويه ومار من مركزه $\boldsymbol{I_\Delta = \frac{1}{2}mr^2}$ حيث يهتز القرص حول محور أفقي عمودي علة مستويه ومار من نقطة على محيطه ، استنتج بالرموز العلاقة المحددة لنصف القطر بدلالة طول خيط النواس البسيط واحسب قيمته إذا علمت أن طول الخيط $\boldsymbol{1m}$

٤- قرص متجانس قابل للدوران حول محور أفقي مار من منتصفه نعلق في نقطة من محيط القرص كتلة نقطية تساوي كتلة القرص $m' = m$ فإن دور اهتزازاته صغيرة السعة لا يتعلق بكتلته علل ذلك باستخدام العلاقات الرياضية

٥- نواس ثقلي بسيط طول خيطه l نحرف الخيط عن الشاقول بزاوية θ_{max} ونتركه دون سرعة ابتدائية ، أثبت أن توتر الخيط عندما يصنع الخيط زاوية θ مع الشاقول تعطى بالعبارة $T = mg(3Cos\theta - 2Cos\theta_{max})$

السؤال الثالث : حل المسائل التالية :

المسألة الأولى :

A. ساق متجانسة مهملة الكتلة طولها $l = \frac{1}{2}m$ نجعلها شاقولية ونعلق في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1 = 300g$ وفي نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 500g$ تهتز هذه الساق من محور أفقي مار من منتصفها المطلوب :

١- احسب الدور الخاص لهذا النواس في حالة السعات الصغيرة ٢- نزيح الجملة السابقة عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية $\theta_{max} = 60^o$ ونتركها دون سرعة ابتدائية ، استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الزاوية للجملة لحظة مرورها بوضع التوازن الشاقولي ثم احسب قيمتها واحسب السرعة الخطية للكتلة m_2

B. نعلق الكتلة m_2 بنابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته $K = 20\ N.m^{-1}$ شاقولي نزيح النواس عن وضع التوازن مسافة $8\ cm$ ونتركه دون سرعة ابتدائية في بدء الزمن فيهتز بدور $1s$ المطلوب :

احسب مقدار الاستطالة السكونية للنابض ٢- استنتج التابع الزمني للمطال انطلاقاً من شكله العام ٣- احسب الكتلة التي تجعل الدور الخاص $0.5s$

المسألة الثانية :

ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها $1m$ نثبت في طرفها العلوي كتلة نقطية $m_1 = 0.4kg$ ونثبت في طرفها السفلي كتلة نقطية $m_2 = 0.6kg$ نجعل من الجملة نواساً ثقلياً مركباً يهتز في مستوي شاقولي حول محور مار من نقطة تبعد عن طرفها العلوي $20\ cm$ المطلوب :

١) احسب دور اهتزازات الساق صغيرة السعة

٢) نزيح الساق عن وضع التوازن الشاقولي بزاوية θ_{max} ونتركه دون سرعة ابتدائية فتكون قيمة السرعة الزاوية للنواس لحظة المرور بوضع التوازن الشاقولي $\pi\ \text{rad}.s^{-1}$ احسب قيمة θ_{max} مستعيناً بالرسم

٣) احسب قيمة عزم الثقل للنواس حول المحور عندما يصنع النواس مع وضع الشاقول الزاوية 30^0+احسب السرعة الخطية لكل من الكتلتين m_1, m_2 عند المرور بالشاقول

المسألة الثالثة :

ساق متجانسة مهملة الكتلة طولها l نجعلها شاقولية ونعلق في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1 = 4m$ وفي نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 6m$ تهتز هذه الساق من محور أفقي مار من نقطة على الساق تبعد عند طرفها العلوي $\frac{L}{5}$ وتبعد عن طرفها السفلي $\frac{4L}{5}$ المطلوب :

١- انطلاقاً من العلاقة الاساسية للدور استنتج العلاقة المحددة لدور الاهتزازات الصغيرة السعة بدلالة l طول الساق ثم احسب قيمة طول الساق إذا كان الدور يساوي $2s$

٢- نزيح النواس عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية 60^o ونتركه دون سرعة ابتدائية ، استنتج علاقة السرعة الزاوية للساق عند المرور بالشاقول واحسب قيمتها

المسألة الرابعة :

نواس ثقلي بسيط مؤلف من كرة كتلتها $m = 0.1\ kg$ معلقة بخيط خفيف لا يمتط طوله $1m$ يدق الثانية بسعات صغيرة على مستوى سطح البحر حيث الجاذبية $10\ m.s^{-2}$ يزاح الخيط والكرة عن وضع التوازن الشاقولي بزاوية 90^o وتترك دون سرعة ابتدائية المطلوب :

١- احسب دور النواس في هذه الحالة

٢- استنتج علاقة السرعة الخطية لكرة النواس عندما تصنع الزاوية 60^o مع الشاقول ثم احسب قيمتها

٣- استنتج علاقة التوتر لخيط النواس عند المرور بالوضع θ_{max} ثم احسب قيمته

٤- استنتج علاقة التسارع الزاوي للنواس عند المرور بالوضع 45^o ثم احسب قيمته

٥- ننقل النواس من المكان السابق الى مكان آخر بحيث يحصل تكون الجاذبية $9,7\ m.s^{-2}$ احسب التغير النسبي المرتكب في قياس الدور في السعات الصغيرة وهل ارتفعنا أم انخفضنا بالنواس ولماذا ؟

المسألة الخامسة :

نواس بسيط مؤلف من كرة صغيرة كتلتها $\mathbf{100\ g}$ معلقة بخيط خفيف لا يمتط طوله $\mathbf{40cm}$ نزيح الخيط مع الكرة بسعة زاوية $\boldsymbol{\theta_{max}}$ زاوية كبيرة المطلوب :

١- استنتج علاقة السعة الزاوية $\boldsymbol{\theta_{max}}$ بدلالة إحدى نسبها المثلثية اذا علمت أن السرعة الخطية لكرة النواس عند المرور بالشاقول $2m.s^{-1}$ ثم احسب قيمتها

٢- استنتج علاقة توتر خيط النواس البسيط عند المرور بالشاقول واحسب قيمته

٣- استنتج علاقة التسارع الزاوي لكرة النواس عندما يصنع الخيط مع الشاقول زاوية $\theta = 30^o$ ثم احسب قيمته

المسألة السادسة :

يتألف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة نعدها من نقطة مادية كتلتها $100\ g$ معلقة بخيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله $1m$ المطلوب : ١- احسب الدور الخاص لهذا النواس في حالة السعات الصغيرة

٢- يحرف الخيط عن وضع التوازن الشاقولي بزاوية $\theta_{max} = 60^o$ وتترك الكرة دون سرعة ابتدائية المطلوب:

a) استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الخطية لكرة النواس لحظة مرور النواس بوضع θ مع الشاقول ثم احسب قيمتها عند المرور بالشاقول

b) استنتج بالرموز علاقة توتر خيط النواس لحظة مروره بوضع θ مع الشاقول ثم احسب قيمته عند الوضع θ_{max} وماذا نقول عن التوتر عند هذا الوضع؟

c) ننقل النواس الى مكان آخر يختلف ارتفاعه عن المكان السابق حيث يحدث تغيرنسبي في الجاذبية الأرضية يساوي 10^{-3} احسب التغير النسبي المرتكب في قياس الدور في هذه الحالة واحسب قيمة الدور الجديد

رائد الخليل فيزياء وكيمياء 00963988245331

للحصول على المزيد من الملفات

على قناتنا التليجرام

لا تنسونا من صالح دعائكم

وفقكم الله لما يحب ويرضى