مسائل فى النواس الثقلى المركب غير المتخامد

دورة ٢٠١٦ أولى):

يتألف نواس ثقلي مركب من ساق متجانسة طولها ($\ell = \frac{3}{2}\ m$) وكتلتها m_1 نجعلها شاقولية ونعلقها من محور أفقي ثابت ال عمودي على مستويها الشاقولي ومار من منتصفها ونثبت في طرفها السفلي كتلة نقطية $m_2 = m_1$ والمطلوب:

١. استنتج بالرموز العلاقة المحددة للدور الخاص لهذا النواس بدلالة طول الساق ℓ انطلاقاً من العلاقة العامة لدور النواس الثقلي في حالة السعات الزاوية الصغيرة ثم احسب قيمته.
٢. احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس.
٣. نزيح الجملة السابقة عن وضع توازنها الشاقولي بسعة زاوية $\theta_{max} = 60^{\circ}$ ونتركها دون سرعة ابتدائية. استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الزاوية للجملة لحظة مرورها بشاقول محور التعليق، ثم احسب قيمتها.

(عزم عطالة الساق حول محور ها $I_{\Delta/C} = \frac{1}{12} m_1 \ell^2$ ، $\pi^2 = 10$ ، $g = 10\ m.s^{-2}$).

الأجوبة: ($T_0 = 2s\ , \ell' = 1m\ , \omega = \sqrt{10} \approx \pi\ rad.s^{-1}$)

دورة ٢٠١٦ الثانية

يتألف نواس ثقلي مركب من قرص متجانس كتلته m_1 نصف قطره $r = \frac{1}{6}\ m$، يمكن أن يهتز في مستوٍ شاقولي حول محور أفقي ثابت مار من مركزه، نثبت في نقطة من محيط القرص كتلة نقطية $m_2 = m_1$. والمطلوب:

١. استنتج بالرموز العلاقة المحددة للدور الخاص لهذا النواس بدلالة نصف قطره r انطلاقاً من علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب في حالة السعات الزاوية الصغيرة ثم احسب قيمته.
٢. احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس.
٣. نزيح الجملة عن وضع توازنها الشاقولي بسعة زاوية θ_{max} ونتركها دون سرعة ابتدائية فتكون السرعة الخطية لمركز عطالة الجملة لحظة المرور بالشاقول $v = \frac{\pi}{6}\ m.s^{-1}$، احسب قيمة السعة الزاوية θ_{max} (إذا علمت أن $\theta_{max} > 0.24\ rad$). (عزم عطالة القرص حول محوره $I_{\Delta/C} = \frac{1}{2} m_1 r^2$ ، $g = \pi^2 = 10$).

الأجوبة: ($T_0 = 1s\ , \ell' = \frac{1}{4}m\ , \theta_{max} = 60^{\circ}$)

دورة ٢٠١٤ ثانية

يتألف نواس ثقلي مركب من قرص متجانس كتلته m_1 نصف قطره $r = \frac{2}{3}\ m$، يمكن أن يهتز في مستوٍ شاقولي حول محور أفقي ثابت مار من مركزه، نثبت في نقطة من محيط القرص كتلة نقطية $m_2 = m_1$. والمطلوب:

١. استنتج بالرموز العلاقة المحددة للدور الخاص لهذا النواس بدلالة نصف قطره r انطلاقاً من علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب في حالة السعات الزاوية الصغيرة ثم احسب قيمته.
٢. احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس.
٣. نزيح الجملة عن وضع توازنها الشاقولي بسعة زاوية $\theta_{max} = 60^{\circ}$ ونتركها دون سرعة ابتدائية، استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الزاوية للنواس لحظة مروره بالشاقول، واحسب قيمتها، ثم احسب السرعة الخطية للكتلة النقطية m_2 عندئذٍ. (عزم عطالة القرص حول محوره $I_{\Delta/C} = \frac{1}{2} m_1 r^2$ ، $g = \pi^2 = 10$).

الأجوبة: ($T_0 = 2s\ , \ell' = 1m\ , \omega = \sqrt{10} \approx \pi\ rad.s^{-1}\ , v = \frac{2\pi}{3}\ m.s^{-1}$)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مسألة خارجية ١

يتألف نواس ثقلي مركب من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها $\ell = 80\ cm$ في نهايتيها كتلتان نقطيتان متماثلتان $m_2 = m_1 = 0.2\ kg$ تهتز في مستوي شاقولي حول محور أفقي عمودي عليها ومار من نقطة تبعد $20\ cm$ عن نهايتها العلوية والمطلوب:

١. احسب الدور الخاص لهذا النواس في حالة السعات الزاوية الصغيرة.
٢. احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس.
٣. نزيح الجملة السابقة عن وضع توازنها الشاقولي زاوية $\theta_{max} = 60^\circ$ وتركها دون سرعة ابتدائية، استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الزاوية للجملة لحظة مرورها بشاقول محور التعليق، ثم احسب قيمتها، ثم احسب السرعة الخطية للكتلة النقطية m_2 عندئذٍ. $(g = \pi^2 = 10)$

الأجوبة: $(T_0 = 2s\ ,\ell' = 1m\ ,\omega = \sqrt{10} \approx \pi\ rad.s^{-1}\ ,v = 0.6\pi\ m.s^{-1})$

دورة ٢٠١٤ أولى

يتألف نواس ثقلي مركب من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها $\ell = \frac{1}{2}\ m$، تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1 = 300g$ وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 500\ g$ تهتز الساق حول محور أفقي عمودي على مستويها مار من منتصفها والمطلوب:

١. احسب الدور الخاص لهذا النواس في حالة السعات الزاوية الصغيرة.
٢. احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس. $(g = \pi^2 = 10)$
٣. نزيح الجملة السابقة عن وضع توازنها الشاقولي زاوية $\theta_{max} = 60^\circ$ وتركها دون سرعة ابتدائية، استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الزاوية للجملة لحظة مرورها بشاقول محور التعليق، ثم احسب قيمتها.

الأجوبة: $(T_0 = 2s\ ,\ell' = 1m\ ,\omega = \sqrt{10} \approx \pi\ rad.s^{-1})$

مسألة خارجية (م

يتألف نواس ثقلي مركب من ساق شاقونيه مهملة الكتلة طولها $\ell = 40\ cm$، تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1 = 20g$ وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 180\ g$ تهتز الساق حول محور أفقي عمودي على مستويها مار من منتصفها والمطلوب:

١. احسب الدور الخاص لهذا النواس في حالة السعات الزاوية الصغيرة.
٢. نزيح الجملة السابقة عن وضع توازنها الشاقولي زاوية $\theta_{max} = 60^\circ$ وتركها دون سرعة ابتدائية، استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الزاوية للجملة لحظة مرورها بشاقول محور التعليق، ثم احسب قيمتها.

الأجوبة: $(T_0 = 1s\ ,\omega = 2\pi\ rad.s^{-1})$

دورة ٢٠٠٢

يتألف نواس ثقلي مركب من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها $\ell = 1\ m$ تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1 = 0.4\ kg$ وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 0.6\ kg$، تهتز الجملة حول محور أفقي (Δ) يمر من الساق ويبعد $20\ cm$ عن نهايتها العلوية والمطلوب:

١. احسب الدور الخاص لهذا النواس في حالة السعات الزاوية الصغيرة.
٢. احسب طول النواس الثقلي البسيط المواقت لهذا النواس.
٣. نزيح الجملة السابقة عن وضع توازنها الشاقولي زاوية $\theta_{max} = 60^\circ$ وتركها دون سرعة ابتدائية، استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الزاوية للجملة لحظة مرورها بشاقول محور التعليق، ثم احسب قيمتها، ثم احسب السرعة الخطية لمركز عطالة الجملة عندئذٍ. $(g = \pi^2 = 10)$

الأجوبة: $(T_0 = 2s\ ,\ell' = 1m\ ,\omega = \sqrt{10} \approx \pi\ rad.s^{-1}\ ,v = 0.4\pi\ m.s^{-1})$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner