نموذج A

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك: (40 درجة)

1. نواس مرن تبلغ سرعته العظمى $v_{max} = -2m.s^{-1}$, وتسارعه الأعظمي $a_{max} = -4\ m.s^{-2}$, فإن: نبضه الخاص مقدراً بـ $rad.s^{-1}$:

A - 2	B - 1	C - π	D - -2

2. نواس مرن يهتز بحركة جيبية انسحابية دوره الخاص T_0 , نجعل كتلته ضعفي ما كانت عليه فيصبح دوره الخاص الجديد T'_0 هو:

A - $2T_0$	B - T_0	C - $\sqrt{2}T_0$	D - $\frac{T_0}{2}$

3. ساق متجانسة طولها (L) وكتلتها (m) نعلقها شاقولياً حول محور دوران أفقي عمودي على مستويها ومار من نهايتها العلوية فيكون عزم عطالة الساق هو I'_Δ علماً أن عزم عطالة الساق حول محور مار من منتصفها وعمودي على مستويها $I_{\Delta.C} = \frac{1}{12}ml^2$. :

A - $I'_\Delta = ml^2$	B - $I'_\Delta = \frac{1}{12}ml^2$	C - $I'_\Delta = \frac{1}{3}ml^2$	D - $I'_\Delta = 2ml^2$

4. نواس فتل طول سلك الفتل فيه l فإذا أصبح دوره $T'_0 = 3.T_0$ فإن طول السلك الجديد l' يساوي:

A - $3l$	B - $\sqrt{3}l$	C - $9l$	D - $\frac{1}{9}l$

السؤال الثاني: في النواس الثقلي البسيط أجب عن ما يلي: (40 درجة)

1- عرف النواس الثقلي البسيط نظرياً وعملياً
2- انطلاقاً من العلاقة العامة للدور الخاص للنواس الثقلي المركب في حالة السعات الصغيرة استنتج العلاقة المعبرة عن الدور الخاص للنواس البسيط.

السؤال الثالث: (40 درجة)

برهن في النواس المرن أن محصلة القوى المؤثرة في الجسم المعلق إلى النابض هي قوة ارجاع تتناسب شدتها طرداً مع المطال .

السؤال الرابع: (40 درجة)

انطلاقاً من العلاقة $-k.\overline{\theta} = I_\Delta.\overline{\alpha}$ استنتج طبيعة الحركة في النواس الفتل، ومن ثم استنتج دوره الخاص

السؤال الخامس: حل كلاً من المسائل الآتية: (240 درجة)

المسألة الأولى: /90 درجة

تهتز نقطة مادية كتلتها $m = 0.5\ kg$ بحركة توافقية بسيطة بمرونة نابض مهمل الكتلة حلقاته متباعدة فينجز 8 هزات في $2\ s$ ويرسم أثناء حركته قطعة مستقيمة طولها $16\ cm$ فإذا علمت أن النقطة كانت في موضع مطاله $\frac{X_{max}}{2}$ في بدء الزمن وهي متحركة بالاتجاه السالب، والمطلوب:

1. استنتج التابع الزمني لمطال حركة هذه النقطة بعد تعيين قيمة الثوابت.
2. استنتج علاقة الاستطالة السكونية لهذا النابض ، ثم احسب قيمتها .
3. احسب قيمة ثابت صلابة النابض وهل تتغير هذه القيمة باستبدال الكتلة المعلقة؟
4. احسب تسارع الجسم لحظة مروره في وضع مطاله $-Xmax$.
5. احسب قوة الإرجاع في نقطة مطالها $2\ cm$.
6. احسب الطاقة الميكانيكية .
7. احسب الطاقة الكامنة في نقطة مطالها $x. = -2\ cm$, واحسب طاقته الحركية عندئذ .

باعتبار $(\pi^2 = 10\ ,g = 10\ m.s^{-2})$

نموذج A

المسألة الثانية : /70 درجة

يتألف نواس فتل من قرص متجانس كتلته 1 kg معلق بسلك فتل شاقولي، فإذا علمت أن عزم عطالة القرص حول محور عمودي على مستويه ومار من مركز عطالته $0,02\ Kg.m^2$ ودوره الخاص $2s$ ،المطلوب:

1. حساب نصف قطر القرص.
2. حساب قيمة ثابت الفتل لسلك التعليق.
3. استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام، باعتبار أن مبدأ الزمن هو اللحظة التي ترك فيها القرص دون سرعة ابتدائية بعد ان ندير القرص بمقدار نصف دورة من موضع توازنه بالاتجاه الموجب.
4. حساب السرعة الزاوية للقرص لحظة المرور الأول في موضع توازنه.
5. حساب التسارع الزاوي للقرص لحظة مرور القرص بموضع مطاله الزاوي $-\frac{\pi}{2}$

المسألة الثالثة: /80 درجة

يتألف نواس ثقلي من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها $1\ m$ تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1 = 0.2\ kg$, وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 0.6\ kg$, تهتز هذه الساق حول محور أفقي مار من منتصفها، والمطلوب الآتي:

1. احسب دور النواس في حالة السعات الصغيرة.
2. احسب طول النواس البسيط المواقت لهذا النواس.
3. احسب دور النواس لو ناس بسعة زاوية $\theta_{max} = 0.4\ rad$.
4. نزيح الساق عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية $\theta_{max} = 60°$, ونتركها دون سرعة ابتدائية:

A- استنتج بالرموز علاقة السرعة الزاوية لجملة النواس لحظة مرورها بشاقول محور التعليق، ثم احسب قيمتها عندئذ.

B- احسب السرعة الخطية لمركز عطالة جملة النواس لحظة المرور بالشاقول.

انتهت الأسئلة