السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة :

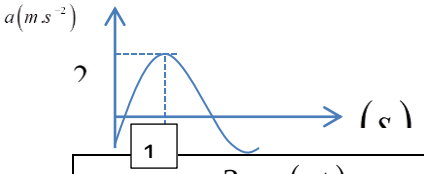
1- نواس مرن يتألف من جسم كتلته $(1kg)$ معلق بنابض مرن شاقولي ثابت صلابته $(10N.m^{-1})$ بدأ حركته من $-X_{max}$ فإنه بعد مرورتسع ثواني يكون عند الموضع :

$+X_{max}$	c	$\frac{X_{max}}{2}$	b	$-X_{max}$	A

2- تتألف ميقاتية من نواس فتل يتألف من قرص وسلك فتل لتصحيح التأخير في الوقت يجب أن :

انقاص قطر القرص مع المحافظة على كتلته	c	زيادة كتلة القرص مع المحافظة على قطره	b	انقاص السعة الزاوية	A

3- يمثل الرسم البياني تغيرات التسارع لنواس مرن بتغير الزمن



إن تابع التسارع لهذا النواس هو:

$a=-2\cos(\pi t)$	c	$a=2\cos(2\pi t)$	B	$a=-2\cos(2\pi t)$	A

4- ان حركة النواس الثقلي غير المتخامد عندما تكون $\theta_{max} > 0.24rad$:

غير جيبية	c	توافقية بسيطة	B	جيبية دوانية	A

5- إن الدور الخاص للنواس الثقلي المؤلف من قرص يهتز حول محور مار من محيطه :

ينقص بنقصان الجاذبية	c	ينقص بزيادة نصف القطر	B	لا يتعلق بكتلة القرص	A

السؤال الثاني :

نابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة، نعلق بنهاية النابض جسم كتلته مناسبة وبعد التوازن نزيح الجسم ونتركه دون سرعة ابتدائية والمطلوب:

1- حدد القوى المؤثرة بالجسم.2- أثبت أن محصلة القوى المؤثرة هي قوة ارجاع تعطى بالعلاقة $F=-Kx$ 3- ماطبيعة الحركة عند الاقتراب من مركز التوازن؟ 4- حدد المواضع التي تنعدم عندها السرعة ومتى تكون عظمى ؟

السؤال الثالث: أجب عن سؤالين فقط :

1- انطلاقا من قانون الدور للنواس الثقلي المركب من أجل السعات الزاوية الصغيرة، استنتج الدور الخاص للنواس البسيط ، بماذا تتعلق قيمته.

2- انطلاقاً من المعادلة التفاضلية $(\theta)'' = -\frac{k}{I_\Delta}\theta$ في النواس الفتل:أثبت أن الحركة جيبية دورانية

3- في النواس المرن اثبت صحة العلاقة التالية: $v=\omega_0\sqrt{X^2_{max}-x^2}$

المسألة الأولى:

نقطة مادية كتلتها $(m=1kg)$ تهتز بحركة توافقية بسيطة وبسعة اهتزاز $X_{\max}=10cm$ دورها الخاص $(T_o=4s)$ فإذا علمت أن مبدأ الزمن لحظة مرور النقطة بمطالها الأعظمي الموجب :

1- استنتج التابع الزمني للمطال انطلاقاً من الشكل العام.
2- حدد لحظة المرور الخامس في وضع التوازن.
3- احسب الاستطالة السكونية.
4- احسب الطاقة الميكانيكية لهذه الهزازة.
5- التسارع وقوة الارجاع عند نقطة مطالها $x=-5cm$

المسألة الثانية:

يتألف نواس فتل من قرص عزم عطالته حول محور مار من مركزه $I_{\Delta/c}=16\times10^{-2}kg.m^2$ ، وسلك فتل شاقولي ثابت فتله $(k=0.4m.N.rad^{-1})$ ، نزيح القرص عن وضع توازنه بزاوية $(2rad)$ ونتركه دون سرعة ابتدائية، فيهتز بحركة جيبية دورانية، يطلب حساب ما يلي :

1- الدور الخاص للنواس .
2- السرعة الزاوية لحظة المرور الأول في مركز التوازن .
3- الطاقة الحركية عندما تكون السرعة الزاوية للنواس $(2rad.s^{-1})$.
4- نجعل طول سلك الفتل ربع ماكان عليه، استنتج الدور الخاص الجديد ثم احسب قيمته .

المسألة الثالثة:

ساق معدنية كتلتها $(m=3kg)$ طولها $(\ell=1m)$ نجعلها شاقولية ونعلقها من محور أفقي ثابت عمودي على مستويها مار من منتصفها , ونثبت في طرفها السفلي كتلة $m'=1kg$ المطلوب :

1- احسب دور النوسات صغيرة السعة للنواس باعتبار عزم عطالة الساق حول محور مار من منتصفها **2-** احسب طول الخيط لنواس بسيط مواقت لهذا النواس المركب. **3-** نزيح الساق عن الشاقول بزاوية (60^o) ونتركها دون سرعة ابتدائية.

أ- استنتج السرعة الزاوية للنواس لحظة المرور بالشاقول واحسب قيمتها.

ب- احسب السرعة الخطية للكتلة (m') عند الشاقول. $g=10$ ، $\pi^2=10$ ، $I_{\Delta/C}=\frac{1}{12}m\ell^2$

المسألة الرابعة : يتألف نواس بسيط من كرة كتلتها $m=100g$ وخيط مهمل الكتلة لا يمتط طوله $\ell=1m$ ، نزيح الخيط عن الشاقول بسعة زاوية $\theta_{\max}>0.24rad$ ، ونترك الكرة دون سرعة ابتدائية والمطلوب :1- احسب $\theta_{\max}$ علما ان السرعة الخطية لكرة النواس عند المرور بالشاقول $\sqrt{10}$ 2- احسب الدور الخاص من أجل $[\theta_{\max}=0.4rad]$ 3- استنتج قوة توتر الخيط عند الشاقول، ثم احسبها