اسم الطالب\ة: .....

مدة الاختبار: ساعتان

مركز أونلاين التعليمي

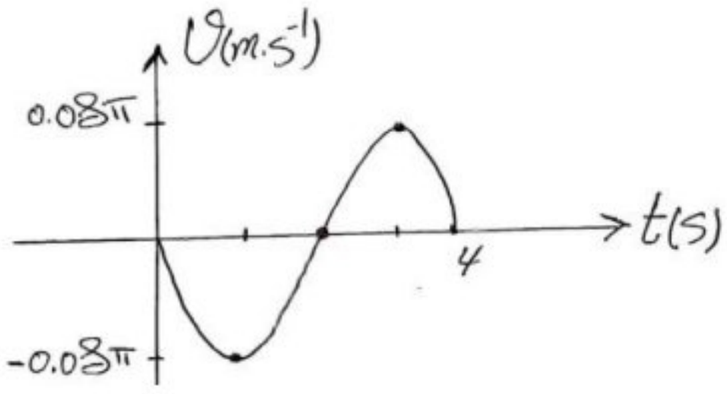
اختبار فيزياء

النواس المرن...

أولاً: أجب عن الأسئلة الأربعة الآتية:

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي: (60 .درجة)

1) يمثل الرسم البياني المجاور تغيرات السرعة مع الزمن لجسم مرتبط بنابض مرن يتحرك حركة توافقية بسيطة، فيكون التابع الزمني للسرعة هو:



a) $\vartheta = 0.08\pi \sin(\pi t)$ c) $\vartheta = -0.08\pi \sin(\frac{\pi}{2}t)$

b) $\vartheta = 0.08\pi \sin(\frac{\pi}{2}t)$ d) $\vartheta = -0.08\pi \sin(\pi t)$

2) نواس مرن دوره الخاص T_0، لزيادة هذا الدور يجب:

a) زيادة كتلة الجسم المهتز. b) نقصان سعة الاهتزاز. c) زيادة سعة الاهتزاز. d) زيادة ثابت الصلابة.

3) حركة توافقية بسيطة سعة اهتزازها X_{max} ، دورها الخاص T_0 ، نضاعف سعة الاهتزاز فيصبح دورها الخاص T'_0 يساوي:

a) $T'_0 = 2T_0$ c) $T'_0 = T_0$

b) $T'_0 = \frac{T_0}{2}$ d) $T'_0 = \frac{T_0}{\sqrt{2}}$

4) إن محصلة القوى الخارجية المؤثرة في مركز عطالة الجسم في كل لحظة هي قوة إرجاع تعطى علاقتها بالشكل:

a) $F = -k\bar{x}$ b) $F = k\bar{x}$ c) $F = -kx^2$ d) $F = kx^2$

5) يتألف نواس مرن من جسم صلب كتلته m معلق بنابض مرن مهمل الكتلة ثابت صلابته k النبض الخاص لحركته ω_0 نستبدل بالجسم جسماً أخر كتلته $m' = 2m$ وبالنابض نابضاً أخر ثابت صلابته $k' = \frac{1}{2}k$، فيصبح النبض الخاص الجديد ω'_0 :

a) $\omega'_0 = 4\omega_0$ b) $\omega'_0 = \frac{\omega_0}{2}$ c) $\omega'_0 = 2\omega_0$ d) $\omega'_0 = \frac{\omega_0}{4}$

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة الآتية: (35.درجة)

انطلاقاً من المعادلة التفاضلية: $(x)''_t = -\frac{k}{m}\bar{x}$ للنواس المرن غير المتخامد:

استنتج أن حركة هذا النواس هي حركة جيبية انسحابيه.

السؤال الثالث:(30.درجة) نثبت إلى بداية ساق أفقية ملساء طرف نابض مرن مهمل الكتلة ونثبت إلى نهايته الثانية جسماً كتلته m لنشكل نواس مرن حركته جيبية انسحابيه، التابع الزمني لمطاله: $x = X_{max} \cos \mathbb{w}_0 t$

المطلوب: a) استنتج عبارة الطاقة الميكانيكية للنواس المرن.

أ. فارس جقل ..

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

b) حدد شكل الطاقة لحظة المرور بوضع التوازن.

السؤال الرابع: (20. درجة) برهن أن محصلة القوى المؤثرة في مركز عطالة الجسم الصلب في النواس المرن هي قوة إرجاع تعطى بالعلاقة: $F = -k\bar{x}$

ثانياً: حل المسائل الآتية: (للأولى 90. درجة، للثانية 90. درجة، للثالثة 75. درجة)

المسألة الأولى: تهتز نقطة مادية كتلتها $0.5\ kg$ بحركة توافقية بسيطة بمرونة نابض مهمل الكتلة حلقاته متباعدة شاقولي وبدور خاص $4\ s$ وسعة اهتزازه $X_{max} = 8\ cm$ ،فإذا علمت أن النقطة كانت في موضع مطاله $\frac{X_{max}}{2}$ في بدء الزمن وهي متحركة بالاتجاه السالب، **المطلوب:**

1) استنتج التابع الزمني لمطال حركة هذه النقطة بعد تعيين قيمة الثوابت.
2) عين لحظتي المرور الأول والثالث في وضع التوازن.
3) عين المواضع التي تكون فيها شدة محصلة القوى عظمى واحسب قيمتها، وحدد موضعاً تنعدم فيه شدة هذه المحصلة.
4) احسب قيمة ثابت صلابة النابض، وهل تتغير هذه القيمة باستبدال الكتلة المعلقة؟
5) احسب الكتلة التي تجعل الدور الخاص $1\ s$.

المسألة الثانية: تتألف هزازة توافقية بسيطة غير متخامدة من جسم صلب كتلته $m = 1kg$ ، معلق إلى طرف نابض مرن شاقولي، مهمل الكتلة، حلقاته متباعدة، يهتز بدور خاص $T_0 = 0.4\ s$ ، ويرسم في أثناء حركته قطعة مستقيمة طولها $d = 12\ cm$ **المطلوب:**

1) استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام باعتبار مبدأ الزمن عندما كان الجسم في مطاله الأعظمي الموجب.
2) احسب ثابت صلابة النابض.
3) احسب قيمة الاستطالة السكونية للنابض.
4) عين لحظة المرور الأول للجسم في مركز الاهتزاز
5) احسب الطاقة الكامنة المرونية للنابض عند نقطة مطالها $x = 4\ cm$ ثم احسب الطاقة الحركية للجسم عندئذ. $(\pi^2 = 10\ ,\ g = 10\ m.s^{-2})$

المسألة الثالثة: نشكل هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من نابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة، ثابت صلابته $k = 10\ N.m^{-1}$ مثبت من إحدى نهايتيه إلى نقطة ثابتة، ويحمل في نهايته الثانية جسماً كتلته $m = 0.1kg$ فإذا علمت أن مبدأ الزمن لحظة مرور الجسم في مركز التوازن ، وهو يتحرك بالاتجاه السالب بسرعة $\vartheta = -3\ m.s^{-1}$ ، **المطلوب:**

1) احسب النبض الخاص للحركة.
2) استنتج التابع الزمني لمطال الحركة.
3) احسب شدة قوة الارجاع في نقطة مطالها $3cm$.

انتهت الأسئلة...

مع أطيب الامنيات لكم بالنجاح

أ. فارس جقل & أ. أمل أمّهان

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner