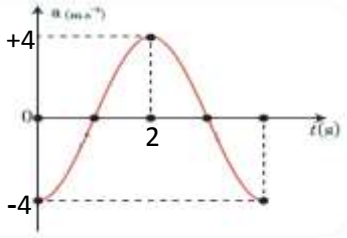
السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك: (50 درجة)

1_ يمثل الخط البياني المجاور تغيرات التسارع بدلالة الزمن لجسم مرتبط بنابض مرن يتحرك بحركة توافقية بسيطة فيكون التابع الزمني للتسارع هو:



$a=-4\cos(\frac{\pi}{2}t+\pi)$	D	$a=-4\cos(2\pi t+\pi)$	C	$a=-4\cos\frac{\pi}{2}t$	B	$a=-4\cos 2\pi t$	A

2- هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من نابض مرن مهمل الكتلة ثابت صلابته k يحمل في نهايته جسماً كتلته m دوره To نستبدل الكتلة m بكتلة $m'=2m$ والنابض بآخر ثابت صلابته $k'=\frac{k}{2}$ فيكون نبض النواس الجديد ω'_o هو:

$\omega'_o=\frac{1}{2}\omega_o$	D	$\omega'_o=4\omega_o$	C	$\omega'_o=2\omega_o$	B	$\omega'_o=\frac{1}{4}\omega_o$	A

3- في النواس المرن غير المتخامد تتساوى الطاقتان الكامنة والحركية عندما تكون القيمة الجبرية للمطال:

$+X_{max}$	D	$\pm\frac{X_{max}}{\sqrt{2}}$	C	$\pm\frac{X_{max}}{2}$	B	$-X_{max}$	A

4- ينتقل مركز عطالة الجسم الصلب في النواس المرن غير المتخامد في اللحظة t=0 من الوضع $+X_{max}$ إلى الوضع $-X_{max}$ فيستغرق زمناً قدره 10 S فيكون زمن الدور T_o هو:

40 S	D	5 S	C	10 S	B	20 S	A

5- حركة توافقية بسيطة لجسم كتلته m معلق بنابض مرن دور حركته T_o نجعل الكتلة $m'=2m$ فيصبح دوره الجديد:

$T'_o=\frac{1}{\sqrt{2}}T_o$	D	$T'_o=\frac{1}{2}T_o$	C	$T'_o=2T_o$	B	$T'_o=\sqrt{2}T_o$	A

السؤال الثاني: نثبت إلى بداية ساق أفقية ملساء طرف نابض مرن مهمل الكتلة ونثبت إلى نهايته الثانية جسماً صلباً كتلته m لنشكل نواس مرن حركته جيبية انسحابية التابع الزمني لمطالها $\bar{x}=X_{max}\cos(\omega_0 t+\bar{\varphi})$ والمطلوب: (25 درجة)

a) استنتج عبارة الطاقة الميكانيكية للنواس المرن .
b) حدد شكل الطاقة لحظة المرور بوضع التوازن .

السؤال الثالث: قام أحد الفيزيائيين بإعداد نواس مرن غير متخامد والمطلوب ساعد الفيزيائي بما يلي: (30 درجة)

a) اكتب المعادلة التفاضلية من المرتبة الثانية التي تقبل حلاً جيبياً .
b) انطلاقاً من المعادلة التفاضلية استنتج دور النواس المرن غير المتخامد .
c) وضح طبيعة حركة النواس .
d) بين العوامل التي يتوقف عليها دور النواس .

السؤال الرابع: برهن أن محصلة القوى المؤثرة في مركز عطالة الجسم الصلب في النواس المرن هي قوة إرجاع . (30 درجة)

السؤال الخامس: أجب عن أحد السؤالين التاليين: (25 درجة)

1) انطلاقاً من التابع الزمني لمطال الجسم المعلق بالنابض في النواس المرن $\bar{x}=X_{max}\cos\omega_0 t$:
a. استنتج تابع التسارع ثم حدد الأوضاع التي يكون فيها التسارع معدوم وأعظمي .
b. بين هل التسارع ثابت أم متغير ؟ فسر إجابتك.

0947205146 0988440574

2) في الحركة التوافقية البسيطة للنواس المرن يطلب منكم:

a. ارسم الخط البياني لتغيرات الطاقة بتغير المطال.

b. بين كيف تتغير الطاقة الكامنة المرونية عندما يتحرك الجسم من نقطة مطالها $x=+\frac{X_{max}}{2}$ إلى مركز الاهتزاز ؟ وفسر إجابتك.

السؤال السادس: حل المسائل التالية:

المسألة الأولى: تتألف هزازة توافقية بسيطة غير متخامدة من جسم صلب كتلته $m=1kg$ معلق إلى طرف نابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة يهتز بدور $T_0=0.4\ S$ ويرسم في أثناء حركته قطعة مستقيمة طولها $12cm$ والمطلوب: (80 درجة)

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 k.
3- احسب قيمة الاستطالة السكونية للنابض.
4- عين لحظة المرور الأول والثالث للجسم في مركز الاهتزاز.
5- احسب الطاقة الكامنة المرونية للنابض في نقطة مطالها $x=4cm$ ثم احسب الطاقة الحركية عندئذ.

المسألة الثانية: تهتز نقطة مادية كتلتها m بحركة توافقية بسيطة بمرونة نابض مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته $k=1.25N.m^{-1}$ شاقولي وبدور $4\ S$ وبسعة اهتزاز $8cm$ فإذا علمت أن النقطة كانت في موضع مطاله $\frac{X_{max}}{2}$ في بدء الزمن وهي متحركة بالاتجاه السالب والمطلوب: (40 درجة)

1- استنتج التابع الزمني للمطال انطلاقاً من شكله العام.
2- احسب قيمة الكتلة المعلقة m.
3- احسب الكتلة التي تجعل الدور الخاص $1\ S$.

المسألة الثالثة: نواس مرن شاقولي مؤلف من جسم صلب كتلته $2kg$ ونابض مرن ثابت صلابته $20N.m^{-1}$ نزيح الجسم عن وضع توازنه شاقولياً نحو الأسفل بالاتجاه الموجب وضمن حدود مرونة النابض مسافة $32cm$ وتتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0$ والمطلوب: (40 درجة)

1- استنتج التابع الزمني للمطال انطلاقاً من شكله العام.
2- احسب قيمة السرعة العظمى (طويلة).
3- احسب الطاقة الميكانيكية للنواس.

المسألة الرابعة: نواس مرن شاقولي مؤلف من نابض مرن ونقطة مادية كتلتها $100g$ يهتز بدور $1S$ وبسعة اهتزاز $16cm$ وبفرض مبدأ الزمن عندما تكون النقطة في مطالها الأعظمي الموجب والمطلوب: (40 درجة)

1- استنتج التابع الزمني للمطال انطلاقاً من شكله العام.
2- احسب تسارع النقطة المادية في موضع مطاله $x=5cm$.
3- احسب شدة قوة الإرجاع في نقطة مطالها $x=10\ cm$.

المسألة الخامسة: هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته $k=10N.m^{-1}$ معلق به جسم كتلته $m=0.16kg$ وبطاقة ميكانيكية $E=0.5\ J$ والمطلوب: (40 درجة)

1- استنتج قيمة سعة الاهتزاز X_{max}.
2- احسب الدور الخاص للحركة.
3- احسب قيمة السرعة عند المرور في مركز الاهتزاز.

_____انتهت الأسئلة_____

0947205146 0988440574