ورقة عمل (نواس مرن)

أولا" : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي

1- في الحركة التوافقية البسيطة يقطع المتحرك خلال دور كامل المسافة
◆ X_{max} ◆ $2\,X_{max}$ ◆ $4\,X_{max}$ ◆ $8\,X_{max}$

2- نواس مرن ثابت صلابته ($100\ N.m^{-1}$) و سعة الإهتزاز (10 cm) فإذا كانت الطاقة الحركية ($\frac{1}{4}j$) في نقطة معينة فإن الطاقة الكامنة المرونية في هذه النقطة تساوي
◆ $\frac{1}{2}j$ ◆ $\frac{1}{4}j$ ◆ $\frac{1}{8}j$ ◆ $1\,j$

3- عند وصول الجسم في الهزازة التوافقية البسيطة إلى مركز التوازن تنعدم
◆ الطاقة الحركية ◆ الطاقة الميكانيكية ◆ السرعة ◆ الطاقة الكامنة

4 - تنعدم سرعة الجسم في الحركة التوافقية البسيطة عند المرور بـ
◆ الوضعين المتطرفين ◆ مركز الإهتزاز ◆ ليس مما سبق

5- عندما يمر الجسم في مركز التوازن في الهزازة التوافقية
◆ تنعدم السرعة و يقف الجسم ◆ ينعدم التسارع و لا يقف الجسم ◆ تنعدم الطاقة الميكانيكية

6- قوة الإرجاع في النواس المرن تتناسب طردا" مع
◆ الدور ◆ المطال ◆ السرعة ◆ ليس مما سبق

7- نواس دوره (T_0) عندما تكون الكتلة المعلقة (m) و ثابت الصلابة (K) نضاعف الدور بتغيير الكتلة فقط فتكون الكتلة الجديدة (m`)
◆ m` = 2m ◆ m` = 3m ◆ m` = $\frac{3}{2}$ m ◆ m` = 4m

8- تكون طبيعة حركة الجسم المهتز في النواس المرن
◆ منتظمة ◆ متسارعة بانتظام ◆ متسارعة نحو المركز ◆ متباطئة بانتظام

9- في الحركة التوافقية البسيطة عند الإبتعاد عن مركز الإهتزاز
◆ تزداد السرعة ◆ يزداد التسارع ◆ تزداد الطاقة الميكانيكية ◆ تنقص الطاقة الكامنة المرونية

10- تبلغ كمية الحركة العظمى لنواس المرن ($0.05\ kg.m.s^{-1}$) و نبض الحركة الخاص ($\frac{1}{2}rad.s^{-1}$) يتحرك على قطعة مستقيمة طولها (20 cm) فتكون قيمة ثابت صلابة النابض
◆ $\frac{1}{4}N.m^{-1}$ ◆ $\frac{1}{2}N.m^{-1}$ ◆ $\frac{3}{4}N.m^{-1}$ ◆ $\frac{1}{8}N.m^{-1}$

11- نواس مرن غير متخامد يتألف من نابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته($60N.m^{-1}$) نعلق في نهايته السفلية جسما" صلبا" ثقله (6 N) فتكون الاستطالة السكونية
◆ 0.3 m ◆ 0.6 m ◆ 0.1 m ◆ 0.01 m

12- نواس مرن غير متخامد طاقته الميكانيكية (E) وعند موضع مطاله ($X = \frac{X_{max}}{2}$) تكون الطاقة الحركية للنواس
◆ $E_k = \frac{1}{2}E$ ◆ $E_k = \frac{1}{4}E$ ◆ $E_k = \frac{3}{4}E$ ◆ $E_k = \frac{4}{3}E$

13- في النواس المرن غير المتخامد طاقته الكلية (E) تتساوى الطاقة الكامنة المرونية مع الطاقة الحركية عند موضع مطاله
◆ $X = \frac{X_{max}}{\sqrt{2}}$ ◆ $X = \frac{X_{max}}{4}$ ◆ $X = \frac{X_{max}}{8}$ ◆ $X = \frac{X_{max}}{3}$

14- نواس مرن غير متخامد يتألف من نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة نعلق في نهايته كتلة (m) فينجز 10 هزات خلال 10 ثواني و عندما نضيف كتلة ثانية (m') فيصبح زمن الـ (10 هزات $10\sqrt{2}s$) فتكون العلاقة بين الكتلتين
□ $m = 2\,m'$ □ $m = 4\,m'$ □ $m = m'$ □ $m = 3\,m'$

15- تعطى علاقة الطاقة الكلية في الهزازة التوافقية البسيطة
◆ $E = \frac{1}{2}k.x^2$ ◆ $E = \frac{1}{2}k.v^2$ ◆ $E = \frac{1}{2}k.{v_{max}}^2$ ◆ $E = \frac{1}{2}m.{v_{max}}^2$

حل المسائل التالية :

المسألة الأولى : يعطى تابع المطال في الحركة التوافقية البسيطة للنواس المرن بالشكل $X = 8 \times 10^{-2} \cos(\frac{\pi}{2} t + \frac{\pi}{3})$ و المطلوب

1- احسب دور الحركة الخاص و طول القطعة المستقيمة التي تحدث عليها الحركة ؟
2- إذا كانت كتلة الجسم المهتز (0.5 kg) احسب ثابت صلابة النابض ؟
3- احسب شدة قوة الإرجاع في اللحظة ($t = 0$) ؟
4- احسب الطاقة الحركية للجسم في موضع مطاله (4 cm) ؟
5- احسب سرعة الجسم في اللحظة ($t = 1 s$) ؟

المسألة الثانية

كتلة نقطية مقدارها (100g) معلقة بنابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة تتحرك بحركة توافقية بسيطة سعة اهتزازها (16 cm) و دورها الخاص (1 s) و بفرض مبدأ الزمن لحظة ترك الجسم من مطاله الأعظمي الموجب و المطلوب

1- أوجد التابع الزمني للمطال انطلاقا" من شكله العام ؟
2- عيّن لحظتي المرور الأول و الرابع في مركز الإهتزاز ؟
3- احسب الطاقة الكلية للهزازة التوافقية البسيطة ؟
4- احسب شدة السرعة العظمى ؟
5- احسب التسارع و قوة الإرجاع و الطاقة الكامنة المرونية و الحركية لموضع مطاله (5 cm)

المسألة الثالثة

نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة شاقولي ثابت صلابته (16 $N.m^{-1}$) نعلق في نهايته السفلية كتلة (m) و نشكل بذلك نواسا" مرنا"غير متخامد تابع مطاله $x = 0.04 . \cos(2\pi t)$ و المطلوب

1- احسب الدور الخاص و كتلة الجسم و طاقته الميكانيكية ؟
2- عين مطال الحركة عند بدء الزمن ؟
3- احسب السرعة لحظة المرور الثاني بوضع التوازن ؟
4- احسب قيمة التسارع و قيمة محصلة القوى المؤثرة في نقطة مطالها (-2 cm)

المسألة الرابعة :

جسم كتلته (0.5 Kg) معلق بنابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة و يهتز بسعة اهتزاز (10 Cm) و بدور يساوي (4 s) فإذا علمت أنه عند بدء الزمن كان الجسم في نقطة مطالها (5 Cm) وهو يتحرك في الإتجاه الموجب والمطلوب :

1- أوجد التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقا" من شكله العام ؟
2- عين لحظتي المرور الثاني و الثالث في مركز الإهتزاز ؟
3- احسب شدة السرعة العظمى للجسم ؟
4- احسب تسارع الجسم في نقطة مطالها (-6 cm) ؟
5- احسب قيمة الإستطالة السكونية ؟ $g = 10\ m.s^{-2}$
6- احسب شدة القوة العظمى المؤثرة و ناقش متى تنعدم محصلة القوى ؟
7- احسب الطاقة الميكانيكية و الحركية لنقطة مطالها $\frac{X_{max}}{3}$ ؟ $\boxed{\pi^2 = 10}$

المسألة الخامسة :

يهتز جسم صلب كتلته (2kg) مرتبط بنابض مرن شاقولي بحركة توافقية بسيطة فيرسم مركز عطالته مسافة (8 cm = $2x_{max}$) و بدور ($\frac{1}{5} S$) فإذا اخترنا مبدأ الزمن و الجسم في مطاله الأعظمي الموجب ساكن آنيا" و المطلوب : 1- استنتج التابع الزمني للمطال انطلاقا" من شكله العام ؟
2- عين لحظتي المرور الأول و الرابع في وضع التوازن ؟
3- احسب الإستطالة السكونية ؟
4 - احسب شدة قوة الإرجاع عندما t = 0 ؟

انتهت الأسئلة

سلسلة التجمع التعليمي
القناة الرئيسية : T.me/BAK111
بوت الملفات العلمي @Ob_Am2020bot
للتواصل
T.me/BAK117_BOT