ورقة نشاط مطورة لبحث النواس المرن

نشاط (1) : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي :

س1- في حالة سكون النواس المرن يخضع مركز عطالة الجسم الصلب لتأثير قوتين :							
A	قوة الثقل $\vec{w}$ ، قوة رد الفعل $\vec{R}$	B	قوة الثقل $\vec{w}$ ، قوة توتر النابض $\vec{F}_S$	C	قوة رد الفعل $\vec{R}$ ، قوة توتر النابض $\vec{F}_S$	D	قوة الثقل $\vec{w}$ ، قوة توتر النابض $\vec{F}_{S_0}$
س2- محصلة القوى الخارجية المؤثرة في مركز عطالة الجسم الصلب في حالة الحركة هي :							
A	$\sum F$=w+Fs=ma	B	$\sum F$=w-Fso=ma	C	$\sum F = 0$	D	$\sum F$=w-Fs=ma
س3- الطاقة الميكانيكة للنواس المرن غير المتخامد هي :							
A	$E=\frac{1}{2}KX_{max}^2$	B	$E=\frac{1}{2}KX_{max}$	C	$E=\frac{1}{2}KX^2$	D	$E=\frac{1}{2}mv^2$
س4- 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:							
A	$\omega_o' = \frac{1}{4}\omega_o$	B	$\omega_o' = 2\omega_o$	C	$\omega_o' = 4\omega_o$	D	$\omega_o' = \frac{1}{2}\omega_o$
س5- حركة توافقية بسيطة لجسم كتلته m معلق بنابض مرن دور حركته To نجعل الكتلة m′=2m فيصبح دوره الجديد :							
A	$T_o' = \sqrt{2}\,T_o$	B	$T_o' = 2\,T_o$	C	$T_o' = \frac{1}{2}T_o$	D	$T_o' = \frac{1}{\sqrt{2}}T_o$

نشاط (2): أكمل الفراغات التالية بما يناسبها :

1- تعطى قوة الإرجاع بالعلاقة _____ وهي تتناسب طرداً مع _____ وتعاكسه بـ _____ وتعيد الجسم الصلب إلى _____ دوماً .

2- نواس مرن دوره To=0.5 S فيكون نبضه الخاص _____ .

3- تتغير قيمة التسارع وذلك بتغير _____ .

4- عند سكون النواس المرن تؤثر في النابض قوة شد تسبب له استطالة _____ وتعطى بالعلاقة _____ .

5- تسمى قوة الإرجاع بالقوة _____ أو _____ المؤثرة في الجسم الصلب.

نشاط (3): فسر كلاً مما يلي :

1- حركة الجسم الصلب في النواس المرن حركة اهتزازية .

2- حركة مركز عطالة الجسم الصلب مستقيمة متسارعة نحو مركز الاهتزاز .

3- الطاقة الميكانيكية على شكل طاقة كامنة مرونية في الوضعين الطرفيين .

4- نواس مرن ينجز 12 هزة خلال 3 S فيكون دوره T_o=0.25 S ونبضه $\omega_o=8\pi$ rad.S^{-1} .

5- حركة توافقية بسيطة سعة اهتزازها X_{max}=5cm ودورها T_o= 5 S نضاعف سعة الاهتزاز لتصبح X_{max}=10cm فيبقى دور الاهتزاز T_o= 5 S .

نشاط (4): أكمل الجدول التالي:

من معادلة المطال والسرعة والتسارع بأبسط أشكالها حدد قيم كلاً من أجل الأزمنة التالية:

	0	$\frac{T_o}{4}$	$\frac{T_o}{2}$	$\frac{3T_o}{4}$	T_o	$\frac{5T_o}{4}$	$\frac{3T_o}{2}$	$\frac{5T_o}{2}$
المطال $\bar{x}$								
السرعة $\bar{v}$								
التسارع $\bar{a}$								

نشاط (5): استنتج ما يلي:

1- انطلاقاً من معادلة المطال استنتج تابع السرعة والتسارع.

2- انطلاقاً من علاقة نبض النواس استنتج دور النواس مبيناً العوامل التي يتوقف دور النواس المرن .

3- انطلاقاً من معادلة المطال بشكله العام استنتج تابع المطال بشكل مختزل (مختصر) .

4- انطلاقاً من علاقة الطاقة الحركية الانسحابية بشكلها العام استنتج الطاقة الحركية الانسحابية للنواس المرن .

نشاط (6): صل العبارات A بما يناسبها من العبارات B:

A	B
محصلة القوى المؤثرة في مركز عطالة الجسم الصلب في حالة السكون $\sum \vec{F}$ تساوي :	$-\frac{k}{m}\bar{x}$
يخضع النابض في حالة الحركة لقوة شد F_S' هي :	$\frac{1}{3}$ k X_{max}^2
المعادلة التفاضلية من المرتبة الثانية للنواس المرن $X''(X)$ هي :	$\vec{0}$
تكون قيمة الطاقة الكامنة المرونية في نقطة مطالها $\bar{x}=\frac{X_{max}}{2}$ هي :	K(x_0+$\bar{x}$)
تكون قيمة الطاقة الحركية في نقطة مطالها $\bar{x}=\frac{X_{max}}{\sqrt{3}}$ هي :	$\frac{1}{8}$ k X_{max}^2

نشاط (7): صحح العبارات التالية:

1- محصلة القوى المؤثرة في مركز عطالة الجسم الصلب في حالة الحركة هي : $\sum F = W + F_s = ma$.

2- عند دراسة النواس المرن دراسة تحريكية يتم إسقاط العلاقات الشعاعية على محور أفقي موجه بجهة الحركة .

3- يعطى مطال النواس المرن غير المتخامد بالعلاقة: $\bar{x} = X_{max} \sin(\omega_o t + \bar{\varphi})$.

4- تتألف الطاقة الميكانيكية للنواس المرن من مجموع طاقتين حركية وكامنة ثقالية .

5- تتناسب الطاقة الميكانيكية طرداً مع سعة الاهتزاز وتكون على شكل طاقة كامنة مرونية في مركز الاهتزاز وهي مقدار متغير دوماً .

نشاط (8): قارن بين كل من :

1- المطال والسرعة والتسارع من حيث: متى تكون معدومة ومتى تكون عظمى (طويلة) .

2- قانون السرعة العظمى v_{max} وقانون التسارع الأعظمي a_{max} .

3- الطاقة الحركية والطاقة الكامنة المرونية من حيث: متى تكون معدومة ومتى تكون عظمى .

نشاط (9): ارسم الخط البياني لكلٍ من :

1- مطال وسرعة وتسارع النواس المرن خلال دور كامل من أدوار حركة النواس .

2- الطاقة الكامنة المرونية والطاقة الميكانيكية بدلالة مطال النواس .

3- الطاقة الكامنة المرونية والطاقة الحركية خلال دور كامل من أدوار حركة النواس .

نشاط (10): فكر ثم أجب:

1- كيف يحدث تحول الطاقة عند اقتراب ومن ثم ابتعاد مركز عطالة الجسم الصلب من مركز الاهتزاز .

2- ماهي عناصر شعاع فرينل موضحاً بالرسم .

3- نابض مرن يهتز بحركة توافقية بسيطة يتصل بجسم صلب كتلته 100 g وينطلق في مبدأ الزمن من نقطة مطالها $+X_{max}$ إلى المطال المناظر $-X_{max}$ خلال 10 S قاطعاً مسافة 10 cm فما هي طاقته الحركية في نقطة مطالها $\bar{x} = \frac{X_{max}}{5}$.

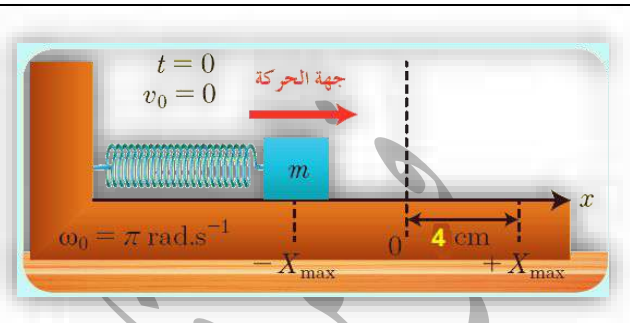
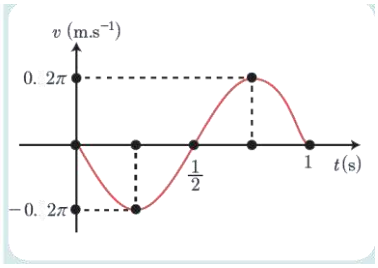
4- عرف النواس المرن موضحاً طبيعة حركته .

أ. عمر فقيه ٠٩٨٤٤٠٥٧٤

نشاط(11): برهن صحة العلاقات التالية:

1) $v=\omega_o\sqrt{X_{max}^2-x^2}$ 2) $k=\omega_o^2 m$ 3) $K=\frac{2E}{X_{max}^2}$

نشاط(12): أجب من خلال الشكل:

	
استنتج تابع المطال الذي يصف الحركة الجيبية الاهتزازية	استنتج تابع السرعة للنواس المرن

نشاط(13): سؤال التحدي:

1- حدد مطال النقطة التي تتساوى فيها الطاقة الحركية والطاقة الكامنة المرونية عند اهتزاز النواس المرن .

2- يقف الجسم في مركز الاهتزاز لسبب من الأسباب فإذا زال سبب التوقف نجد أن الجسم يبقى ساكناً .

3- جسم كتلته m معلق بنابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة يشكل هزازة توافقية بسيطة وينجز 10 هزات في 5 S فتكون استطالته السكونية x_o ثم نعلق كتلة إضافية m' بالإضافة للكتلة السابقة فيستطيل النابض استطالة إضافية x'_o احسب قيمتها إذا علمت أن الهزازة التوافقية الجديدة أنجزت 10 هزات خلال 6 S .

4- هزازتان توافقيتان ثابت صلابة النابض الأول $K_1=10N.m^{-1}$ وكتلة الجسم الصلب $m_1=1kg$ وثابت صلابة النابض الثاني $K_2=20N.m^{-1}$ فما هي كتلة الجسم الصلب الثاني m_2 التي تجعل الهزازتين متوافقتين .

نشاط(14): رتب المقادير الفيزيائية مع ما يناسبها من واحدات القياس:

النبض ω_o _ التسارع a _ قوة الإرجاع F _ ثابت صلابة النابض K _ الطاقة الكامنة المرونية E_p _ السرعة v .

نشاط(15): علل ما يلي:

1- تنعدم الطاقة الكامنة المرونية في مركز التوازن .

2- حركة النواس المرن حركة جيبية انسحابية توافقية بسيطة غير متخامدة.

3- النبض الخاص للنواس المرن مقدار موجب دوماً .

نشاط(16): حل المسائل التالية:

المسألة الأولى: نواس مرن شاقولي مؤلف من جسم ونابض مرن تابعه الزمني $x=0.12\ COS(2\pi t+\frac{\pi}{3})$ والمطلوب:

1- حدد ثوابت الحركة لهذا النواس .

2- احسب دوره .

3- حدد موضع الجسم في اللحظة t=0 ثم في اللحظة $t=\frac{T_o}{12}$.

4- إذا علمت أن ثابت صلابة النابض $K=10N.m^{-1}$ فاحسب كتلة الجسم الصلب.

5- احسب الطاقة الحركية للجسم الصلب في نقطة مطالها x=8cm .

المسألة الثانية: نواس مرن شاقولي ثابت صلابة النابض $K=1N.m^{-1}$ تابعه الزمني $x=0.1COS\ 2\pi t$ والمطلوب:

1- احسب تسارع الجسم في موضع مطاله x=0.5cm .

2- احسب الطاقة الكامنة المرونية للجسم في موضع x=1cm ثم احسب طاقته الحركية عندئذ .

3- ما هي طول القطعة المستقيمة التي يرسمها مركز عطالة الجسم الصلب.

4- ما هو الزمن اللازم كي ينتقل مركز عطالة الجسم الصلب من الوضع $X_{max}+$ إلى الوضع $-X_{max}$.

5- احسب قيمة السرعة لحظة المرور الأول بوضع التوازن .

6- احسب الكتلة التي تجعل الدور الخاص 4s .

المسألة الثالثة: نواس مرن شاقولي مؤلف من جسم صلب كتلته 0.1kg ونابض مرن ثابت صلابته $K=10N.m^{-1}$ فإذا علمت أن الجسم الصلب في لحظة t=0 كان في مركز التوازن وهو يتحرك بالاتجاه السالب وبسرعة $\nu = -3m.s^{-1}$ والمطلوب:

1- استنتج التابع الزمني للمطال انطلاقاً من شكله العام.

2- عين لحظتي المرور الثاني والثالث للجسم الصلب في مركز التوازن .

3- احسب شدة قوة الإرجاع في نقطة مطالها x=5cm .

4- حدد المواضع التي تكون فيها شدة محصلة القوى عظمى واحسب قيمتها ثم حدد المواضع التي تكون فيها معدومة.

5- استنتج علاقة الاستطالة السكونية للجسم واحسب قيمتها .

المسألة الرابعة: يهتز جسم معلق بنابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة شاقولياً بحركة توافقية بسيطة بدور خاص 1 S وبسعة اهتزاز 12cm وبفرض مبدأ الزمن لحظة مرور الجسم بنقطة مطالها x=6cm وهو يتحرك بالاتجاه السالب والمطلوب:

1- استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام.

2- احسب مقدار الاستطالة السكونية.

3- عين لحظتي المرور الأول والثاني للجسم الصلب في وضع التوازن .

4- احسب السرعة العظمى (طويلة) .

5- استنتج علاقة ثابت صلابة النابض واحسب قيمتها إذا علمت أن الطاقة الميكانيكية للنواس 0.072 J .

_ _ _ _ انتهت الأسئلة _ _ _ _

تم التحميل من موقع

Syria Team