ورقة نشاط مطورة لبحث النواس المرن

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

يمكنكم الحصول على حل ورقة النشاط عبر قناتنا على التيلغرام: قناة فراس قلعه جي للفيزياء والكيمياء

س1- هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من نابض مرن مهمل الكتلة ثابت صلابته k يحمل في نهايته جسماً كتلته m دوره T_o 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

س2- 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	$T'_o=2\,T_o$	B	$T'_o=\sqrt{2}\,T_o$	A

س3_ نواس مرن شاقولي يهتز بحركة توافقية بسيطة غير متخامدة يتصل بجسم صلب كتلته 100 g وينتقل من الموضع $+X_{max}$ إلى الموضع $-X_{max}$ خلال زمن قدره 1 S قاطعاً مسافة قدرها 24cm فتكون طاقته الحركية في موضع مطاله x=6cm هي :

108×10^{-7} J	D	54×10^{-2} J	C	54×10^{-4} J	B	216×10^{-4} J	A

س4_ نواس مرن غير متخامد دوره 4 S فيكون تسارعه في موضع مطاله X=2cm هو:

$-0.1m.s^{-2}$	D	$-5m.s^{-2}$	C	$-0.05m.s^{-2}$	B	$-0.5m.s^{-2}$	A

س5_ هزازة توافقية بسيطة دورها 0.5 S وثابت صلابة النابض فيها $40N.m^{-1}$ فتكون كتلة الجسم الصلب المعلق بالنابض هي :

0.25 kg	D	0.5 kg	C	1 kg	B	4π kg	A

س6_ نواس مرن غير متخامد ثابت صلابته $20N.m^{-1}$ فتكون شدة قوة الإرجاع في موضع مطاله x=2cm هي :

-40 N	D	40 N	C	0.4 N	B	- 0.4 N	A

س7_ نواس مرن غير متخامد ثابت صلابته $10N.m^{-1}$ فتكون كتلة الجسم الصلب التي تجعل الدور 2 S هي :

2 kg	D	0.5 kg	C	π kg	B	1 kg	A

س8_ هزازة توافقية بسيطة تابع مطالها الزمني : $x=0.8\cos(2\pi t+\frac{\pi}{2})$ فتكون لحظة مرورها الثالث بوضع التوازن هو:

$\frac{1}{4}$ S	D	$\frac{1}{2}$ S	C	0 S	B	1 S	A

س9_ نواس مرن غير متخامد دوره 0.5 S يهتز بسعة 8cm فتكون قيمة سرعته العظمى هي :

$100\ m.s^{-1}$	D	$1\ m.s^{-1}$	C	$0.25\ m.s^{-1}$	B	$0.5\ m.s^{-1}$	A

س10_ جسم صلب كتلته 0.4g يهتز بحركة توافقية بسيطة بتأثير نابض ثابت صلابته $10N.m^{-1}$ فيكون دور النواس هو:

1 S	D	0.2 S	C	0.4 S	B	0.04 S	A

س11_ هزازة توافقية بسيطة تابع مطالها الزمني : $x=0.4\cos(2\pi t+\pi)$ فيكون موضع المتحرك لحظة بدء الحركة هو:

X=-0.4m	D	X=+0.2m	C	X=0m	B	X=+0.4m	A

0947205146 0988440574

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 $T_o=0.5\ S$ 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 $T_o=5\ S$ تضاعف سعة الاهتزاز لتصبح $X_{max}=10cm$ فيبقى دور الاهتزاز $T_o=5\ S$.

6- قوة الإرجاع عظمى في الوضعين الطرفيين ومعدومة في مركز التوازن.

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 $\bar{a}$								

0947205146
0988440574

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
في حالة سكون الجسم الصلب $\sum \vec{F}$ 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 $(X)''$ 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 .

0947205146
0988440574

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.

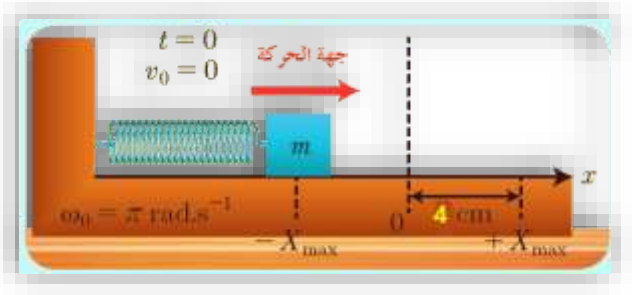
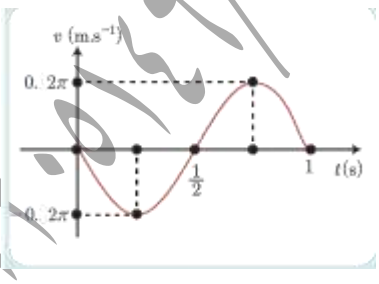
3- نابض مرن يهتز بحركة توافقية بسيطة يتصل بجسم صلب كتلته 100 g وينطلق في مبدأ الزمن من نقطة مطالها $+X_{max}$ إلى المطال المناظر X_{max}- خلال 10 S قاطعاً مسافة 10 cm فما هي طاقته الحركية في نقطة مطالها $\bar{x}=\frac{X_{max}}{5}$.

4- عرف النواس المرن موضحاً طبيعة حركته.

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): 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.

0947205146
0988440574

نشاط(14): علل ما يلي:

1- تنعدم الطاقة الكامنة المرونية في مركز التوازن.
2- النبض الخاص للنواس المرن مقدار موجب دوما.

نشاط(15): 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- ما هي طول القطعة المستقيمة التي يرسمها مركز عطالة الجسم الصلب.
3- ما هو الزمن اللازم كي ينتقل مركز عطالة الجسم الصلب من الوضع $X_{max}+$ إلى الوضع $-X_{max}$.
4- احسب قيمة السرعة لحظة المرور الأول بوضع التوازن.
5- 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 $v=-3m.s^{-1}$ 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 قيمة السرعة العظمى (طويلة).
5- استنتج علاقة ثابت صلابة النابض واحسب قيمتها إذا علمت أن الطاقة الميكانيكية للنواس $0.072\ J$.

_ _ _ _ انتهت الأسئلة _ _ _ _

0947205146
0988440574