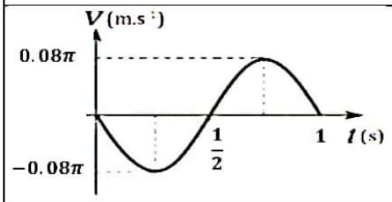
أولاً : اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

2022 (دورة ثانية)

يمثل الشكل البياني المجاور تغيرات السرعة بدلالة الزمن لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة فإن سعة الحركة لهذا الجسم (X_{max}) تساوي:



a. $0.02\ m$	**b.** $0.04\ m$	**c.** $0.08\ m$	**d.** $0.16\ m$

2018 (دورة أولى)

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

a. $\omega'_0 = 4\omega_0$	**b.** $\omega'_0 = \frac{1}{2}\omega_0$	**c.** $\omega'_0 = 2\omega_0$	**d.** $\omega'_0 = \frac{1}{4}\omega_0$

2014 (دورة أولى)

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

a. $T'_0 = 2T_0$	**b.** $T'_0 = \frac{1}{2}T_0$	**c.** $T'_0 = T_0$	**d.** $T'_0 = \frac{T_0}{\sqrt{2}}$

2006

تعطى قوة الإرجاع في النواس المرن بالعلاقة:

a. $F = -k.X_{max}^2$	**b.** $F = -k.x$	**c.** $F = -k.x^2$	**d.** $F = k.x$

2002

تزداد شدة قوة الإرجاع في النواس المرن بازدياد:

a. مطاله	**b.** سرعته	**c.** دوره	**d.** كتلته

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

2022 (دورة أولى)

انطلاقاً من المعادلة التفاضلية $(\bar{x})''_t = -\frac{K}{m}\bar{x}$ للنواس المرن غير المتخامد: استنتج أن حركة هذا النواس هي حركة جيبية انسحابية؟

2021 (دورة ثانية)

استنتج علاقة الطاقة الميكانيكية في الهزازة التوافقية البسيطة (النواس المرن غير المتخامد)؟

2020 (دورة أولى)

نثبت إلى بداية ساق أفقية ملساء طرف نابض مرن مهمل الكتلة، ونثبت إلى نهايته الثانية جسماً صلباً كتلته (m) لنشكل نواساً مرناً حركته جيبية انسحابية التابع الزمني لمطاله $x = X_{max}\cos(\omega_o t)$ والمطلوب:

1. استنتج عبارة الطاقة الميكانيكية للنواس المرن؟
2. حدد شكل الطاقة لحظة المرور بوضع التوازن؟

2018 (دورة ثانية) 2015 (دورة أولى) 2014 (دورة ثانية)

انطلاقاً من التابع الزمني للمطال $x = X_{max}\cos(\omega_o t)$ في النواس المرن:

1. استنتج علاقة التسارع بالمطال ؟
2. حدد باستخدام العلاقات المناسبة الأوضاع التي يكون فيها التسارع:

a. أعظمياً (طويلة) **b.** معدوماً

2017 (دورة ثانية) 2010 2004	انطلاقاً من التابع الزمني للمطال $x = X_{max}\cos(\omega_o t)$ في النواس المرن: 1. استنتج التابع الزمني لسرعة الجسم المعلق بالنابض؟ 2. حدد باستخدام العلاقات المناسبة الأوضاع التي تكون فيها السرعة: a. عظمى (طويلة) b. معدومة
2016 (دورة ثانية)	برهن أن محصلة القوى المؤثرة في مركز عطالة الجسم الصلب في النواس المرن هي قوة إرجاع تعطى بالعلاقة: $\bar{F} = -k.\bar{x}$؟
2016 (دورة أولى) 2006	استنتج علاقة الطاقة الميكانيكية لهزازة جيبية انسحابية غير متخامدة؟ ما شكل الطاقة الميكانيكية عندما $(x = +X_{max})$؟
2015 (دورة ثانية) 2013 (دورة أولى) 2005	انطلاقاً من العلاقة $(-k.x = m.a)$ في النواس المرن برهن أن حركة الجسم المعلق بالنابض غير المتخامد حركة جيبية انسحابية (توافقية بسيطة) ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس؟
2011	استنتج علاقة الطاقة الميكانيكية للهزازة الجيبية الانسحابية؟ ثم ارسم المنحني الممثل للعلاقة بين الطاقة الميكانيكية للجملة والطاقة الكامنة بدلالة المطال؟
ثالثاً: حل المسائل الآتية:	
2021 (دورة أولى)	تهتز كرة معدنية كتلتها $(m\ g)$ بمرونة نابض شاقولي مهمل الكتلة، حلقاته متباعدة، ثابت صلابته $(100\ N.m^{-1})$ بحركة توافقية بسيطة دورها $(T_0 = \frac{\pi}{5}s)$ وبسعة اهتزاز $(X_{max} = 12\ cm)$ باعتبار مبدأ الزمن $(t = 0)$ لحظة مرور الكرة في وضع مطاله $(\frac{X_{max}}{2})$ وهي تتحرك بالاتجاه السالب والمطلوب: 1. استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام؟ 2. عيّن لحظة المرور الأول للكرة في موضع التوازن ثم احسب سرعتها عندئذٍ؟ 3. احسب كتلة الكرة (m)؟ 4. احسب شدة قوة الإرجاع في نقطة مطالها $(x = 4\ cm)$؟ 5. احسب الاستطالة السكونية للنابض؟ 6. احسب الطاقة الميكانيكية (الكلية) لهذا النواس؟
2020 (دورة ثانية)	تتألف هزازة توافقية بسيطة غير متخامدة من جسم صلب كتلته $(m = 1Kg)$ معلق بنابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة، يهتز بدور خاص $(0.4\ s)$ ويرسم في أثناء حركته قطع مستقيمة طولها $(d = 12\ cm)$ والمطلوب: 1. استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام باعتبار مبدأ الزمن عندما كان الجسم في مطاله الأعظمي الموجب؟ 2. احسب قيمة ثابت صلابة النابض؟ 3. احسب الاستطالة السكونية للنابض؟ 4. عيّن لحظة المرور الأول للجسم في مركز الاهتزاز؟ 5. احسب الطاقة الكامنة المرونية للنابض عند نقطة مطالها $(x = 4\ cm)$؟ ثم احسب الطاقة الحركية للجسم عندئذٍ؟

هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من جسم صلب كتلته $(m = 2Kg)$ معلق بنابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته $(k = 20\ N.m^{-1})$ نزيح الجسم عن وضع توازنه شاقولياً نحو الأسفل بالاتجاه الموجب ضمن حدود مرونة النابض مسافة $(8\ cm)$ ونتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $(t = 0)$ والمطلوب: **1.** احسب الدور الخاص لهذه الهزازة؟ **2.** استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام؟ **3.** احسب سرعة الجسم لحظة مروره الأول في وضع التوازن؟ **4.** احسب الطاقة الميكانيكية لهذه الهزازة؟	**2017** **(دورة أولى)**

DR. SHIAR RASHID