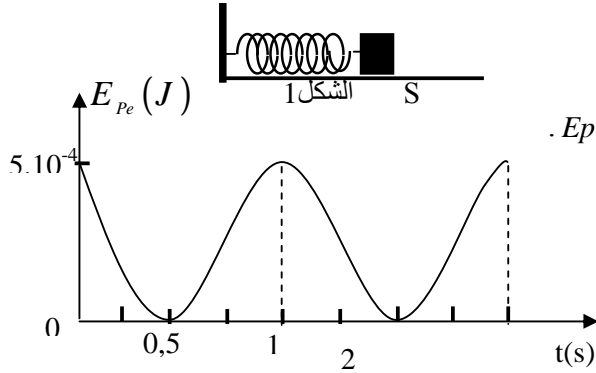


التطورات المهتزة

الوحدة 7

التمرين 01 :

نثبت نهاية نابض مرّن و أفقي ثابت مرونته k و النهاية الأخرى مثبت بها جسم صلب (s) كتلته m ينتقل أفقياً على طاولة نضد هوائي: (الشكل 1). نزيح الجسم (s) عن وضع توازنه في اتجاه تمّدّ النابض (يعتبر عذا الاتجاه موجب) بـ 2 cm و نتركه بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0\text{ s}$.



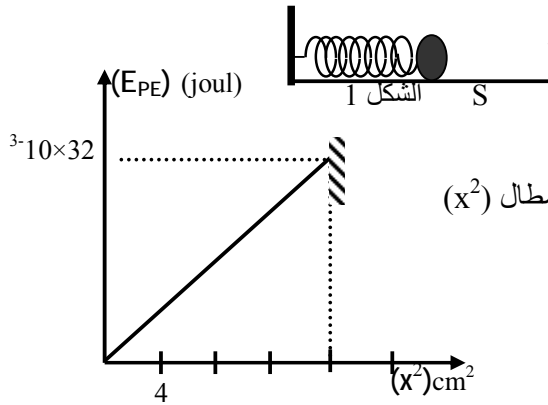
1. حدّد القوى المؤثرة على مركز عطالة الجسم (s) .
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلة التفاضلية للحركة؛ يمثل (الشكل 2) تغيرات الطاقة الكامنة المرونية بدلالة الزمن $E_{pe} = f(t)$.

- اعتماداً على هذا المخطط :

- أ. أحسب دور الحركة.
- ب. أحسب كلا من قيمة ثابت المرونة k للنابض و الكتلة m للجسم (s) .
- ج. أكتب المعادلة الزمنية $x = f(t)$ للحركة.
- د. مثل مخطط الحركة ثم مخططي السرعة والتسارع

التمرين 02 :

- نثبت جسم (S) كتلته (m) في نابض مرّن ثابت مرونته (K) موضوع على مستوي أفقي أملس كما في الشكل (1) نسحب (S) مسافة صغيرة s_0 ثم نتركه بدون سرعة ابتدائية. قيس زمن 20 هزة فوجد $4\pi\text{ s}$.



- 1 - أ/ بيّن أن حركة (S) هي حركة جيبية مستقيمة بطريقتين مختلفتين .
ب / أحسب نبضها (ω_0) .
- 2 - الشكل (2) يمثل تغيرات الطاقة الكامنة (E_{pe}) للجسم (S) بدلالة مربع المطال (x^2) من البيان إستنتج :

أ - المطال الأعظمي للحركة (السعة X) .

ب - ثابت المرونة (K) .

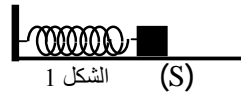
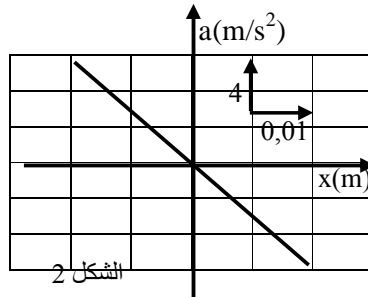
ج - الكتلة (m) للجسم (S) .

د - الطاقة الحركية لهذا النواس المرّن من أجل $x = 2\text{ cm}$

3 - أكتب المعادلة الزمنية للحركة معتبراً مبدأ الأزمنة لحظة مرور (S) بمطاله الأعظمي الموجب وموضع التوازن هو مبدأ الفواصل

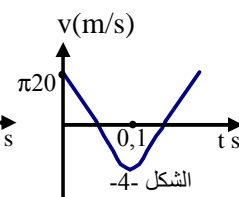
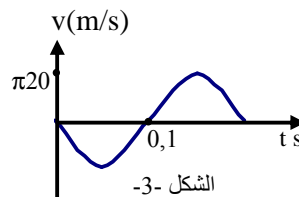
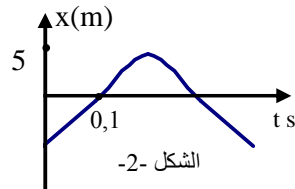
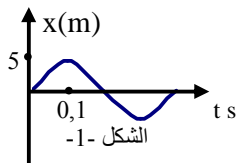
التمرين 03 :

نثبت جسماً (S) كتلته $m = 100\text{ g}$ في نابض مرّن ثابت مرونته k موضوع على مستوي أفقي كما في الشكل (1) نسحب الجسم (S) أفقياً مسافة (x_0) ثم نتركه بدون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ يمثل المنحنى البياني المرفق تغيرات التسارع (a) بدلالة المطال (x) .

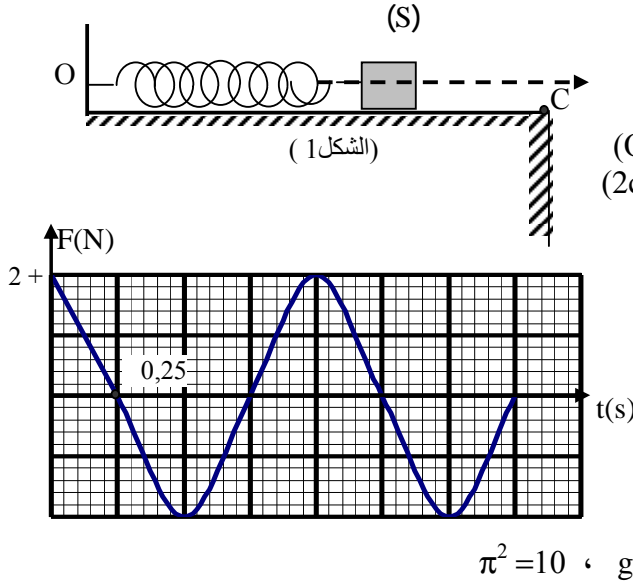


- 1 - إستنتج من المنحنى البياني طبيعة الحركة مع التعليل ثم العلاقة بين (a) و (x) .
- 2 - أوجد ثابت مرونة النابض k . $g = 10\text{ m s}^{-2}$ ، $\pi^2 = 10$

التمرين 04 :

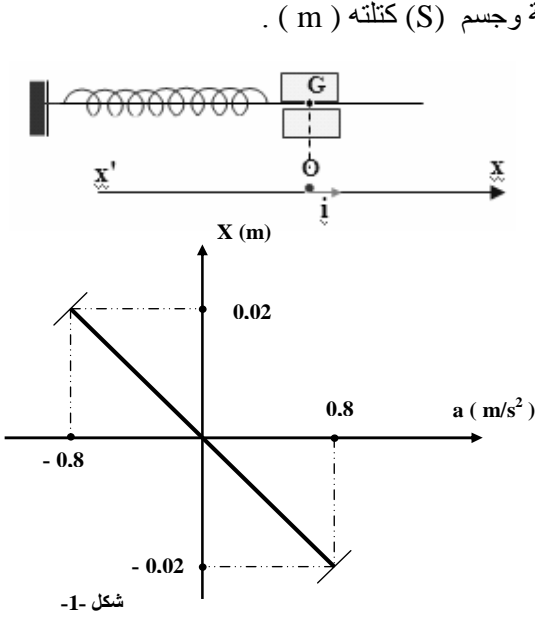


التمرين 05 :

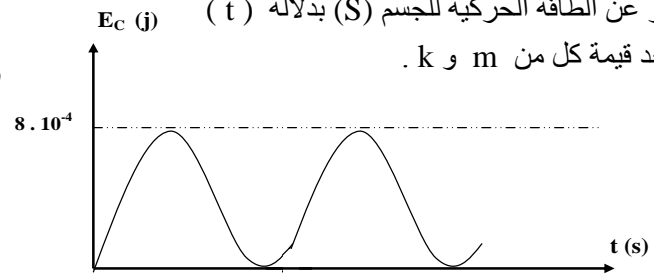


- تتكون الجملة الموضحة في (الشكل 1) من :
- نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته غير متلاصقة
 - جسم صلب (S) مثبت في نهاية النابض .
 - يمكن للجسم (S) أن ينزلق دون احتكاك على المستوى الأفقي (OC)
 - نزيح الجسم (S) عن موضع توازنه وفق المحور (ox) مسافة (2cm)
 - ثم نحرره دون سرعة ابتدائية ،
 - 1 - باستخدام الدراسة الطاقوية أكتب المعادلة التفاضلية .
 - 2 - البيان المرفق يعطي تغيرات توتر النابض F بدلالة الزمن
 - 1 - إستنتج :
 - أ - سعة الحركة .
 - ب - قيمة نبض الحركة (ω_0) .
 - ج- ثابت المرونة K
 - 2 - أكتب المعادلة الزمنية لحركة الجسم (S) .
 - 3 - أحسب الطاقة الحركية عند اللحظة $t = 0.25 \text{ s}$
 - 4 - بين أن الطاقة الكلية (الميكانيكية) ثابتة يعطى $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ ، $\pi^2 = 10$

التمرين 06 :



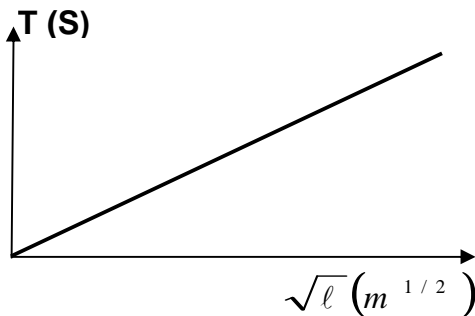
- يتألف نواس مرن افقي من نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته غير متلاصقة وجسم (S) كتلته (m) .
- يمثل البيان (1) تغيرات فاصلة مركز عطالة الجسم (S) أثناء حركته $X = f(a)$
- يمثل البيان (2) تغيرات الطاقة الحركية $E_C = f(t)$
- 1- بتطبيق قانون نيوتن الثاني أوجد المعادلة التفاضلية للحركة
 - 2- أكتب المعادلة الزمنية للحركة بإعتبار مبدأ الأزمنة ($t = 0$)
 - علما ان الجسم في إتجاه المطالات الموجبة
 - 3- عبر عن الطاقة الحركية للجسم (S) بدلالة (t)
 - 4- اوجد قيمة كل من m و k .



شكل -2-

التمرين 07 :

- يتألف نواس بسيط من خيط مهمل الكتلة طوله (ℓ) يحمل في طرفه الأسفل جسما نقطيا كتلته $m = 50 \text{ g}$ يمكن لهذا النواس أن يهتز في المستوي الشاقولي حول المحور الأفقي المار من نقطة تعليقه (O) .
- نزيح الجملة عن وضع التوازن بسعة زاوية صغيرة (θ_0) ونتركها لحالها دون سرعة ابتدائية ومن أجل عدة قيم لـ (ℓ) نقيس دور الحركة الناتجة ثم نرسم البيان $T = f(\sqrt{\ell})$ فنحصل على البيان التالي كما في الشكل
- 1- أكتب العبارة البيانية . (ℓ)
 - 2- من الدراسة الطاقوية أو المبدأ الأساسي لتحريك القانون الثاني لنيوتن اوجد عبارة الدور (نهمل الاحتكاك) .
 - 3- استنتج مما سبق قيمة الجاذبية g في مكان التجربة



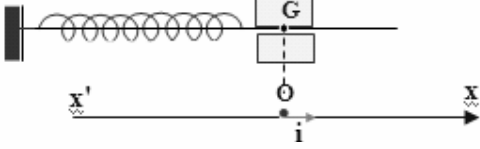
نستعمل هذا النواس بطول $(\ell = 1 \text{ m})$ ونزيعه عن وضع التوازن بزاوية $\alpha = 60^\circ$ ونتركه لحاله دون سرعة ابتدائية

4- أحسب التسارعات a_n ؛ a_t ؛ a عندما يصنع الخيط مع الشاقول زاوية $\beta = 30^\circ$.

5- أحسب توتر الخيط عند المرور بوضع التوازن

التمرين 08 :

مهتز ميكانيكي عبارة عن جسم صلب (S) كتلته $m = 100 \text{ g}$ ، مركز عطالته G بإمكانه الحركة على ساق أفقية ، و نابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $k = 13 \text{ N/m}$ كتلته مهمة .



عند اللحظة $t = 0$ يكون في حالة توازن ويكون G منطبقاً على النقطة O

(مبدأ الفواصل). عند لحظة t تمر النقطة G من نقطة فاصلتها x

بسرعة v . بواسطة تجهيز خاص يمكن متابعة تغيرات الفاصلة x

بدلالة الزمن t نحصل على البيان الموالي :

I- الدراسة البيانية :

1- ما هو نمط الاهتزازات ؟

2- أحسب قيمة شبه الدور T للاهتزازات ؟

3- ما هي قيمة الفاصلة x عند اللحظات التالية :

$$t_2 = 5T , t_1 = T , t_0 = 0$$

II- الدراسة الطاقوية :

1- أكتب عبارة الطاقة الكلية للجملة (نابض، جسم S) بدلالة m ، k ، x ، v ،

2- أحسب قيمة الطاقة الكلية للمهتز عند اللحظات السابقة .

3- قارن بين القيم المتحصل عليها ، ما هو سبب التغير في الطاقة الكلية ؟

III- الدراسة النظرية: (نهمل الاحتكاك)

1- مثل القوى المؤثرة على الجسم S في لحظة ما .

2- مرجع الدراسة أرضي غاليلي ، بتطبيق قانون نيوتن الثاني على الجملة (جسم) بين أن المعادلة التفاضلية للحركة

$$m \cdot \frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0 \text{ و حلها هو : } x(t) = X_m \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi)$$

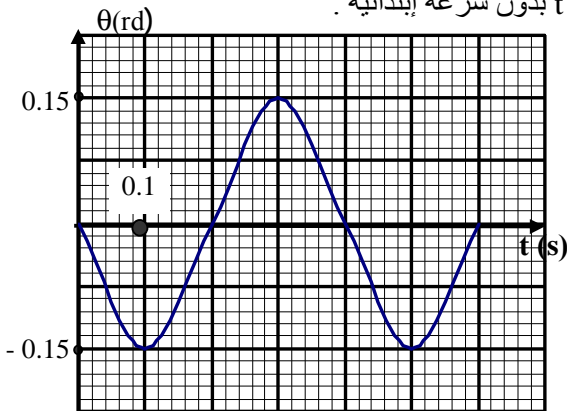
- عبر عن ω_0 و T_0 بدلالة k ، m .

4- أحسب قيمة T_0 وقارن النتيجة مع قيمة T .

التمرين 09 :

يتألف نواس بسيط من خيط مهمل الكتلة طوله (l) يحمل في طرفه الأسفل جسماً نقطياً كتلته $m = 50 \text{ g}$ يمكن لهذا النواس أن يهتز في المستوي الشاقولي حول المحور الأفقي المار من نقطة تعليقه (O) .

نزيع النواس عن وضع توازنه بزاوية صغيرة ، ثم نحرره عند اللحظة $t = 0$ بدون سرعة ابتدائية .



1 - يسمح تسجيل مناسب بتسجيل ثم رسم البيان الذي يمثل تغيرات

المطال الزاوي (θ) بدلالة الزمن . أنظر الشكل المقابل .

أ - إستنتج من البيان : قيمة الدور (T) والسعة الزاوية للحركة .

ب - إذا علمت أن $g = 10 \text{ m/s}^2$ أحسب طول النواس (l)

ج- أكتب المعادلة الزمنية لحركة هذا النواس .

2- أحسب قيمة الطاقة الكامنة للنواس عند اللحظة $t = 0.3 \text{ s}$.

3 - نزيع الآن النواس بزاوية كبيرة (θ_0) ثم نتركه بدون سرعة .

أ - أوجد عبارة السرعة الخطية للجسم النقطي عند مروره

بالشاقول بدلالة : g ، l ، θ_0

أحسب قيمة السرعة من أجل $\theta_0 = 60^\circ$.

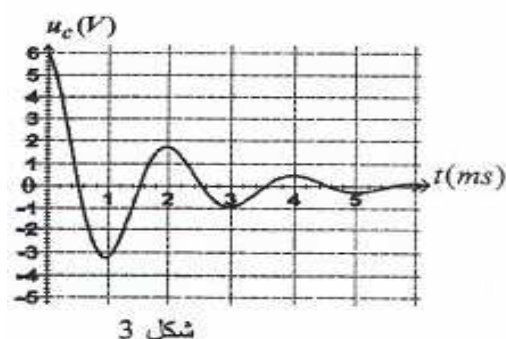
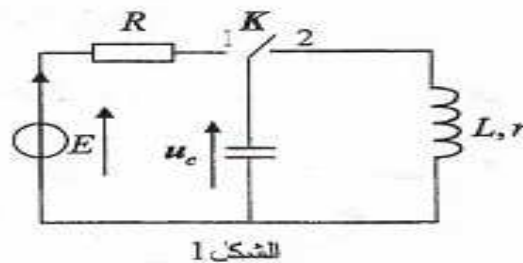
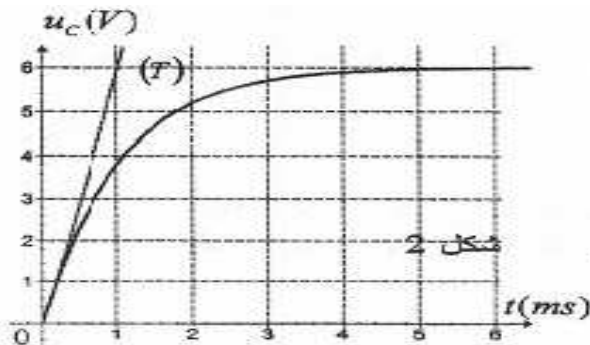
التمرين 10 :

لتحديد ذاتية الوشيعية ومقاومتها r المستعملة في مكبر الصوت ننجز تجربة على مرحلتين :

المرحلة 1:

*نحقق التركيب المبين بالشكل (1) بواسطة مولد قوته المحركة $E = 6 \text{ V}$ ، ناقل اومي مقاومته $R = 100 \Omega$

- نضع القاطعة k في الوضع (1) عند اللحظة $t = 0$ ونعاين على شاشة راسم الاهتزاز التوتر U_C بين طرفي المكثفة فنحصل على الشكل (2)
- أكتب المعادلة التفاضلية للدائرة بدلالة U_C .
- تأكد ان $U_C = A(1 - e^{-t/\tau})$ هو حل للمعادلة السابقة مع تعيين الثابت A و τ .
- إستنتج من البيان سعة المكثفة C .

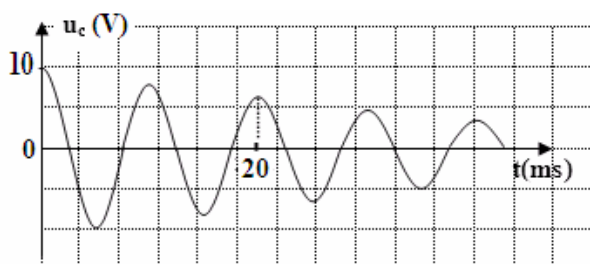
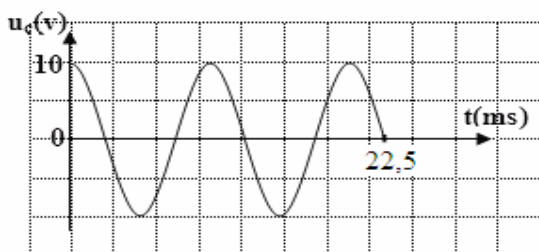


المرحلة (2):

- * نضع القاطعة في الوضع (2) عند اللحظة $t = 0$ ونعاين بنفس الطريقة تطور q بين طرفي المكثفة خلال الزمن.
- فنحصل على المنحنى المبين في الشكل (3).
- أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q بين طرفي المكثفة.
- عبر عن الطاقة الكلية E_T للدائرة بدلالة L و C و q و dq/dt .
- باستعمال المعادلة التفاضلية بين ان $dE_T/dt = -r i^2$
- نعتبر في هذه التجربة ان شبه الدور يساوي الدور الخاص للدائرة احسب اعتمادا على منحنى الشكل (3) ذاتية الوشيعية.

التمرين 11:

يتألف مهتز كهربائي مثالي من وشيعة ذاتيتها L مقاومتها الداخلية مهملة، مكثفة سعتها $C = 2,5 \mu F$ قاطعة، أسلاك توصيل، مقياس فولت لمتابعة التوتر بين طرفي المكثفة $u_C(t) = u_{AB}$ حيث $i_{AB} > 0$.



- 1- ارسم مخطط للدائرة.
- 2- عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة ونسجل تغيرات u_C في عدة لحظات فنحصل على البيان التالي :
أ- أكتب العلاقة بين شدة التيار المار بالدائرة والتوتر u_C
ب- ما هو نمط الاهتزازات الحاصلة ؟ علل .
3- أوجد قيمة الدور الذاتي للاهتزازات الحاصلة واستنتج قيمة ذاتية الوشيعية.
4- أثبت أن الطاقة الكلية للدائرة ثابتة في كل لحظة ، ثم أوجد القيمة العددية لهذه الطاقة .
5- نفتح القاطعة ونضيف للدائرة مقاومة متغيرة R ثم نعيد غلق القاطعة من جديد . من أجل $R = 10 \Omega$ تكون تغيرات u_C بدلالة الزمن كما في البيان التالي :
أ- ما هو نمط الاهتزازات الحاصلة ؟
ب- هل تؤثر قيمة المقاومة على شبه دور الاهتزازات ؟ أوجد قيمة شبه الدور.
ج- كيف تؤثر المقاومة على طبيعة الاهتزازات ؟
د- احسب قيمة شدة التيار المار بالدائرة عندما $t = \frac{T}{4}$.

تم نشر هذا الملف بواسطة قرص **تجربتي** مع الباكالوريا

tajribatybac@gmail.com

facebook.com/tajribaty

jjjel.tk/bac