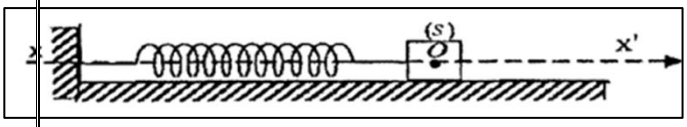
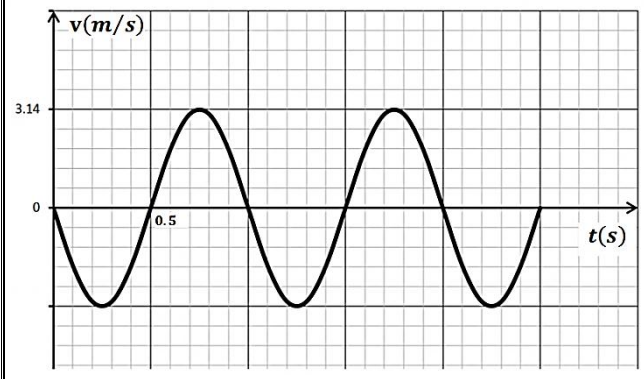
تمرين 1 : باك 2009 رياضيات

يتشكل نواس مرن افقي من جسم نقطي (S) كتلته m ، مثبت إلى نابض مهمل الكتلة حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $k = 20\,N/m$ ، يمكن لـ (S) الحركة دون احتكاك على مستوي أفقي مزود بمحور $\overrightarrow{xx'}$ مبدأه O ينطبق على وضع توازن (S) كما في الشكل . نزيح (S) عن وضع توازنه في الاتجاه الموجب بمقدار X ، ثم نتركه لحاله دون سرعة ابتدائية دون سرعة ابتدائية . سمحت دراسة تجريبية بتسجيل حركة (S) والحصول على مخطط السرعة $v = f(t)$.





1- تحت أي شرط يمكن اعتبار المرجع الأرضي غاليليا بتقريب جيد؟

2- بتطبيق القانون الثاني لنبوتن أوجد المعادلة التفاضلية للحركة .

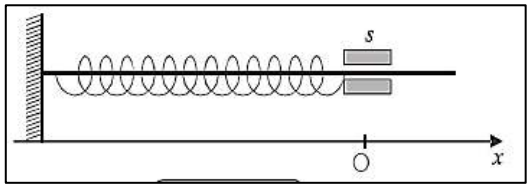
3- بالاعتماد على البيان عين كلا من :

- الدور الذاتي T_0 للجملة المهتزة.
- النبض الذاتي ω_0 .
- سعة الاهتزاز X . - الكتلة m .
- اكتب المعادلة الزمنية للحركة $x = f(t)$.

4- أثبت ان طاقة الجملة محفوظة ، احسب قيمتها.

التمرين 2:

يمثل الشكل جسما صلبا (S) كتلته $m = 40g$ قابل للانزلاق دون احتكاك على ساق أفقية تخترقه ومثبتة بطرف نابض ثابت مرونته k ، نزيح الجسم عن وضع توازنه في الاتجاه الموجب بمقدار X_m .



البيان يمثل تغيرات الطاقة الحركية للجسم خلال الزمن:

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اكتب المعادلة التفاضلية للحركة .

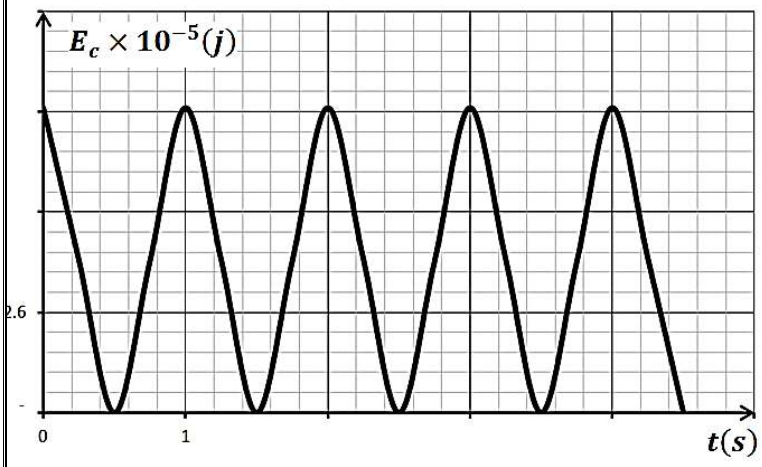
2- اعتمادا على البيان :

أ- حدد طبيعة الحركة .

ب- قيمة المطال الاعظمي X_m .

ج- جد الدور الذاتي T_0 والنبض الذاتي ω_0 .

د- ثابت المرونة k للنابض.



3- اكتب المعادلة الزمنية للحركة $x = f(t)$.

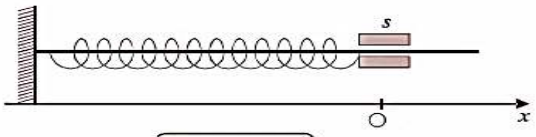
4- استنتج عبارة السرعة $v(t)$.

5- أعط عبارة الطاقة للجملة (جسم (S)+ نابض) وبين أنها ثابتة .

- احسب قيمتها.

تمرين 3:

يمثل (الشكل1) جسما صلبا (S) كتلته $m = 40g$ قابل للانزلاق على ساق أفقية مثبتة تخترقه ومثبت بطرف نابض مرونته k .



الشكل 1

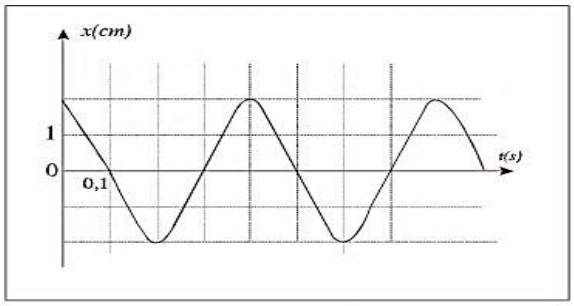
البيان المرفق (الشكل 2) يعطى تغيرات المطال x بدلالة الزمن t .

1 ـ اعتمادا على البيان عين :

أ ـ نمط الاهتزازات .

ب ـ سعة الاهتزازات X_m .

جـ ـ الدور الذاتي T_0 و المرونة k .



الشكل 2

2 ـ اكتب المعادلة الزمنية للحركة $x = f(t)$

3 ـ أعط عبارة طاقة الجملة {نابض + جسم (S)} بدلالة k, x, m, v وبين أنها ثابتة . باعتبار المستوى الأفقي المار بمركز عطالة الجسم (S) هو المستوى المرجعي للطاقة الكامنة الثقالية.

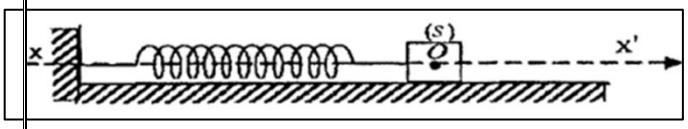
4 ـ بالاعتماد على مبدأ إنحفاظ الطاقة، أوجد المعادلة التفاضلية للحركة المحققة لـ $x(t)$.

5 ـ بين أن الطاقة الحركية للجسم (S) في اللحظة t تكتب على الشكل :

$$E_c = \frac{1}{2} k(X_m^2 - x^2)$$

التمرين 4:

يمثل الشكل جسما صلبا (S) كتلته $m = 50g$ قابل للانزلاق دون احتكاك على مستوي افقي مرتبط بنابض ثابت مرونته k ، نزيح الجسم عن وضع توازنه في الاتجاه السالب بمقدار X_m .



البيان يمثل تغيرات التسارع a بدلالة المطال x .

1- اكتب المعادلة التفاضلية للحركة باستعمال مبدا انحفاظ الطاقة .

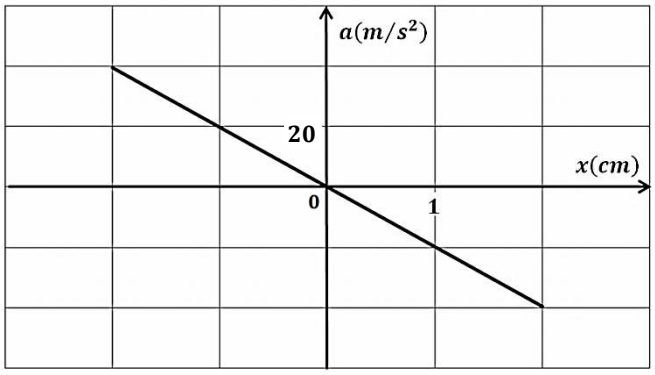
2- اكتب المعادلة البيانية للمنحنى المعطى .

3- اعتمادا على البيان :

أ- قيمة المطال الاعظمي X_m .

ب- جد النبض الذاتي ω_0 والدور الذاتي T_0 .

ج- احسب قيمة التواتر الذاتي f_0



4- اكتب المعادلة الزمنية للحركة $x = f(t)$.

5- استنتج عبارة السرعة $v(t)$ و $a(t)$.

6- ارسم المنحنى $a = f(t)$.