

2019



Université Kasdi Merbah Ouarla
 Faculté des Science Appliquées
 2^{ème} ST

جامعة قاصدي مرباح ورقلة
 كلية العلوم التطبيقية
 السنة الثانية هندسة متلية والري

Les Vibrations et les Ondes Mécanique		الاهتزازات و الامواج الميكانيكية
المدة: ساعة ونصف (01h30)	امتحان: السداسي 3	التاريخ: 2019/01/15
الفوج:	اللقب:	الاسم:

تختار اجابة واحدة فقط بوضع علامة X و تكمل الاجابة على النقاط المستمرة ان وجدت:

تمرين 01:

جسم كتلته 20kg يتحرك على المحور x حركة توافقية بسيطة في البداية كان الجسم على بعد 4m من المبدأ و كانت سرعته 15m/s و تسارعه 100m/s² متجه نحو المبدأ. أوجد:

1. موضع الجسم عند اللحظة $x(t) = \dots 5 \sin(5t + 0.92) \dots$
2. الزمن الدوري $T = \dots 1.25 \text{ s} \dots$ و التردد $f = \dots 0.79 \text{ Hz} \dots$
3. القوة المطبقة على الجسم عند الزمن $t = \pi/10 \text{ sec}$ $F = \dots 75.60 \text{ N} \dots$

تمرين 02: في النظام المقابل (الشكل 1) قرص كتلته M و نصف قطره R نثبت عند مركزه ساق مهمله الكتلة طولها L تحمل في نهايتها كتلة نقطية m على مسافة a من المركز نثبت نابض ثابت مرونته K القرص قابل لتدحرج بدون انزلاق على المستوي الافقي ناخذ: $M=2m, L=2R, a=R/2, KR=2mg$

1. تكتب الطاقة الحركية على الشكل: $E_c = \frac{1}{2} b \dot{\theta}^2$ حيث b يساوي:

- (أ) $2mR^2$ (ب) $6mR^2$ (ج) $8mR^2$ (د) $10mR^2$ (هـ) $9mR^2$

2. تكتب الطاقة الكامنة بدون شرط التوازن على الشكل $E_p = \frac{1}{2} d \theta^2$ حيث d يساوي:

- (أ) $\frac{3}{2} mgR$ (ب) $\frac{1}{2} mgR$ (ج) $\frac{5}{2} mgR$ (د) $\frac{1}{4} mgR$ (هـ) $2mgR^2$

3. اكتب المعادلة التفاضلية على الشكل $\ddot{\theta} + \omega_0^2 \theta = 0$

$$\ddot{\theta} + \frac{ka^2 - mgR}{12mR^2} \theta = 0$$

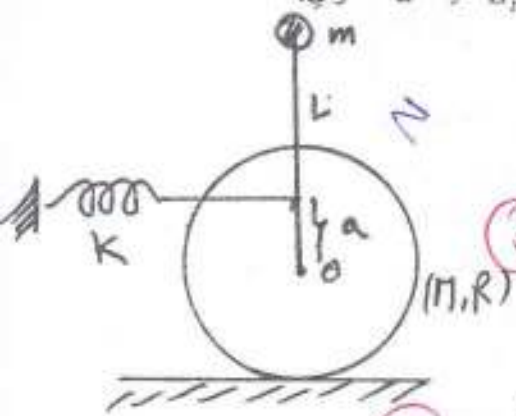
4. فان مربع النبط الطبيعي لهذه الحركة يساوي:

- (أ) $0.3g/R$ (ب) $0.5g/R$ (ج) $0.8g/R$ (د) $0.2g/R$ (هـ) g/R

5. شرط اهتزاز هذا النظام: $ka^2 - mgR > 0$

6. معادلة الحركة من اجل الشروط الابتدائية: $\theta(0)=0$ و $\dot{\theta}(0)=25 \text{ rad/s}$

$$\theta(t) = \frac{25}{\omega} \sin(\omega t) \quad \omega^2 = \dots$$



التمرين الثاني: النظام في الشكل (2) ساق معدنية مهملة الكتلة طولها L_1 تحمل في نهايتها كتلة نقطية m_1 تتصل في النقطة O مع ساقين مهملا الكتلة طولهما L_2 و L_3 يحملان في نهايتهما كتلتين نقطيتين m_2 و m_3 على الترتيب تشكل فيما بينها زوايا قائمة. الكتلة m_1 متصلة بمخمد ثابتته α و ال كتلة m_3 متصلة بنابض ثابت مرونته K، يمر بالنقطة O محور دوران. نزيح النظام عن وضع توازنه و نتركه يتحرك بزوايا صغيرة جدا. في حالة $L=L_1=L_2=2L_3$ و $m=m_1=m_2=m_3/4$ و $KL=8mg$

تعطى الطاقة الحركية T للنظام تساوي: $\frac{1}{2} \dot{\theta}^2 (5mL^2)$

إذا كانت الطاقة الكامنة U للنظام تساوي:

$$U = \frac{1}{2} K \left(\frac{L}{2} \theta + \Delta x \right)^2 - 3mgL\theta - mgL \frac{\theta^2}{2}$$

1. فإن شرط التوازن هو:

$$-3mgL + K \frac{L}{2} \Delta x = 0 \quad (\text{ب}) \quad mgL + K \Delta x = 0 \quad (\text{أ})$$

$$-3mgL + K \Delta x = 0 \quad (\text{د}) \quad \Delta x = 0 \quad (\text{ج})$$

2. الطاقة الضائعة بسبب الاحتكاك اللزج D:

$$D = \dots \frac{1}{2} \alpha L \dot{\theta}^2 \dots$$

إذا كانت المعادلة التفاضلية لهذا النظام تعطى كما يلي:

$$\ddot{\theta} + \left(\frac{\alpha}{5m} \right) \dot{\theta} + \left(\frac{g}{5L} \right) \theta = 0$$

3. مربع التنبض الطبيعي ω_0^2 للحركة يساوي:

$$k/3m \quad (\text{د}) \quad k/m \quad (\text{ج}) \quad \frac{2g}{3L} \quad (\text{ب}) \quad \frac{g}{5L} \quad (\text{أ})$$

4. معامل التخماد δ يساوي:

$$2\alpha/7m \quad (\text{د}) \quad \alpha/5m \quad (\text{ج}) \quad \alpha/4m \quad (\text{ب}) \quad \alpha/10m \quad (\text{أ})$$

5. اكتب شرط الاهتزاز: $\dots \delta < \omega_0 \dots$

6. يحدث الاهتزاز في حالة التخماد: الخفيف (ب) الثقيل (ج) الحرج (د) اللزج

اكتب معادلة الحركة في حالة: $(-\delta + \sqrt{\delta^2 - \omega_0^2})t$ ، $(-\delta - \sqrt{\delta^2 - \omega_0^2})t$

7. التخماد الثقيل $\theta(t) = \dots A e^{-\delta t} + B e^{-\dots t} \dots$

8. التخماد الحرج $\theta(t) = \dots A e^{-\delta t} \dots$

9. التخماد الخفيف $\theta(t) = \dots A e^{-\delta t} \sin(\omega_0 t + \phi) \dots$

I. تحدث حالة الرنين أو التجاوب عند (أ) ينعدم الأثر القسري (ب) تنعدم السرعة (ج) التنبض الطبيعي ω_0 يساوي التنبض المفروض Ω (د) التنبض الظاهري يساوي التنبض المفروض

II. تكون السعة في حالة الرنين تساوي (أ) 0 قيمة عظمى A_{max} (ج) A_{eff} (د) A_{min}

III. ما يميز التخماد اللزج هو قوة الاحتكاك التي تتناسب: (أ) عكسيا مع الموضع (ب) طرديا مع السرعة (ج) اسيا مع الزمن (د) خطيا مع الموضع

IV. ما يميز الحركة التوافقية هو وجود قوة ارتدادية تتناسب طرديا مع (أ) السرعة (ب) الدور (ج) الموضع (د) التسارع

V. ما يميز التخماد الخفيف (أ) وجود مانع (ب) لنظام الحركة (ج) نقصان في الدور (د) الزمن الدوري T_0 بدلالة معامل التخماد

VI. سحب كتلة متصلة بنهاية نابض مسافة $x=A$ ومن ثم تترك خلال دورة كاملة ما هي المسافة التي تقطعها (أ) 4A (ب) 2A (ج) A/2 (د) A

0,5