جامعة مصراتة -كلية الهندسة

فصل الربيع 2016/2015	القسم : الهندسة الميكانيكية
الامتحان النهائي لمقرر/ اهتزازات ميكانيكية	الزمن : ساعتان
التاريخ : 2015/08/02	أ . المادة : سامي القصير
اسم الطالب :	رقم الطالب: _ _ _ _ _ _ _

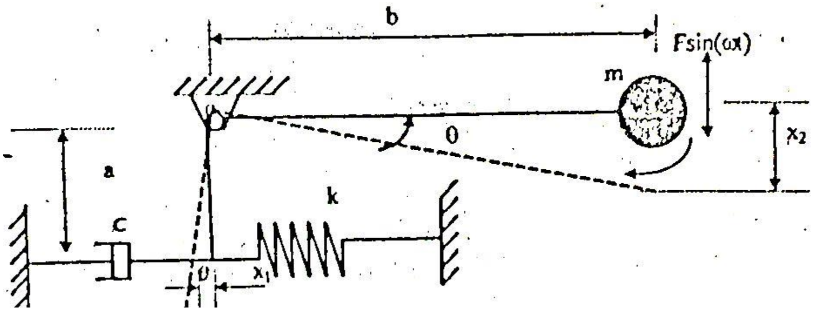
يسمح بإدخال الورقة المرفقة بملخص المعادلات

أجب عن جميع الأسئلة التالية مبيناً خطوات الحل

السؤال الاول / منظومة تتكون من كتلة وزنها 160 *kgf* و نابض معامله 50 *kgf/cm* و خامد معامل الخمد له *kgf.cm/sec* 0.4 . اوجد معامل الخمد η و التردد الطبيعي المتضائل ω_d

(عشر درجات)

السؤال الثاني / اوجد من المبادئ الاولية معادلة الحركة التفاضلية للمنظومة المبينة بالشكل ادناه، و اوجد التردد الطبيعي لاهتزاز هذه المنظومة عندما تعطى المنظومة ازاحة زاوية صغيرة (θ) . واوجد كذلك التردد الطبيعي وتردد الخمد عند a=15 cm ، b=25cm ، c=0.03kgf.sec/cm ، k=6kgf/cm ، w=8kgf.؟



(عشرة درجات)

السؤال الثالث / كتلتين متساويتين كتلة كل واحدة منهما 6 كيلوجرام علقوا في نهاية الطرف الحر لنابض حلزوني معامله 3 كيلونيوتن ، اذا ازيلت احدي الكتلتين فجأة وتركت المنظومة تهتز :

ا- اوجد السعة والتردد للحركة الاهتزازية -2- اوجد السرعة والعجلة للكتلة عندما تكون الكتلة في موضع منتصف السعة -3- اوجد طاقة الحركة للاهتزاز بوحدة الطول ؟

(خمسة عشر درجة)

السؤال الرابع / جزء من أله يزن 4 *kgf* يهتز في وسط لزج ، اوجد معامل الخمد عندما تنتج قوة استثارة توافقية 3.5 *Kgf* عند سعة رنين 1.8 *cm* مع زمن دوري 0.3 *sec* . و اذا اثيرت المنظومة بقوة توافقية ترددها 3 *cycle/sec* أوجد النسبة المئوية في زيادة سعة الاهتزاز الجبري عندما يتلاشى الخمد.

(خمسة عشر درجة)

السؤال الخامس / منظومة متكونة من نابضين موصلين بكتلة متدلية من نهاية احد اطرافهما تم توصيلهما علي التوالي بفرض تساوي معامل النابض لكليهما . اوجد معامل النابض المكافئ للمنظومة مبين ذلك بالرسم بدلالة *k*.؟

في حالة تم قص احد النابضين الي نصفين وتوصيلهما علي التوازي بالمنظومة اوجد معامل النابض المكافئ للمنظومة لهذه الحالة مبين ذلك بالرسم .؟

(عشر درجات)

انتهت الأسئلة

الله ولي التوفيق

$$mx'' + f_d + kx = 0$$ $$f_d = ck$$

$$s_{1,z} = -\frac{c}{2m} \pm \sqrt{\left(\frac{c}{2m}\right)^2 - \left(\frac{k}{m}\right)}$$

$$c = 2m\omega_n$$ $$\xi = \frac{c}{c_c}$$

- At $\xi = 1 \Rightarrow s_{1,2} = -\left[\frac{c_c}{2m}\right] = \frac{-2m\omega_n}{2m} = -\omega_n$

  $x(t) = (A + Bt)e^{-\omega_n t}$

- At $\xi = \frac{c}{c_c} \succ 1$ $\quad c = 2\xi m\omega_n$

$$x(t) = Ae^{\omega_n\left(-\xi+\sqrt{\xi^2-1}\right)t} + Be^{\omega_n\left(-\xi-\sqrt{\xi^2-1}\right)t}$$

- At $\xi \prec 1$ $\quad \omega_d = \omega_n\sqrt{1-\xi^2}$

$$x_c = Ae^{-\xi\omega_n t}\left[\sin(\omega_d t + \phi)\right]$$

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$$ $$\phi = \tan^{-1}\frac{A_1}{A_2}$$

$$t_p = \frac{2\pi}{\omega_d} = \frac{2\pi}{\omega_n\sqrt{1-\xi^2}}$$

$$s_{1,2} = \left(-\xi \pm \sqrt{\xi^2 - 1}\right)\omega_n$$

$\delta = \ln\frac{x_1}{x_2} = \frac{2\pi\xi}{\sqrt{1-\xi^2}}$ or $\frac{x_1}{x_2} = e^{\delta} = e^{\frac{2\pi\xi}{\sqrt{1-\xi^2}}}$

If $\xi <<< 1$ then $\delta = 2\pi\xi$

$c_{eq} = c_1 + c_2 + c_3 + ...etc$ توصيل خزان على التوازي

$1/c_{eq} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3} + ...etc$ توصيل خزان على التوالي

$$TE = KE + PE$$

$\theta'' + \frac{c}{m}\theta' + \omega_n^2\theta = 0$ الصورة عامة لمعادلة الزاوية

$$k\Delta = mg$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$f_n = \frac{\omega_n}{2\pi} = \frac{1}{t_p}$$

$$\Sigma M = -I_o \theta$$

$$\theta'' + \frac{g}{l}\theta = 0$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{gh}{r_g^2 + h^2}}$$

$$t_p = \frac{2\pi}{\omega_n},\ f = \frac{1}{t_p}$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}},$$

$$A = \sqrt{y_o^2 + \left(\frac{v_o}{\omega_n}\right)^2}$$

$$k_{eg} = k_1 + k_2 + k_3$$

$$k_{eg} = \sum_{i=1}^{n} k_i$$

$$\frac{1}{k_{eq}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3}$$

$$\frac{1}{k_{eq}} = 1 \Big/ \sum_{i=1}^{n} 1/k_i$$

$$k_{eg} = \frac{F}{\Delta p} = \left(\frac{F(a+b)^2}{\left[\frac{a^2}{k_2} + \frac{b^2}{k_1}\right]} \right)$$