คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2550

วันที่ 5 มกราคม 2551 เวลา 09.00-12.00 น.

วิชา 215-351 : การสั่นสะเทือนเชิงกล ห้อง A 401

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำลงในข้อสอบทุกข้อ
2. หากกระดาษไม่พอ ให้ทำต่อด้านหลังของข้อสอบได้
3. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลข และดินสอได้
4. อนุญาตให้ใช้ dictionary ได้
5. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารอื่น ๆ เข้าห้องสอบ

อ.ประกิต หงษ์หิรัญเรือง

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
รวม	100	

ทุจริตในการสอบ ปรับขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการศึกษา 1 ภาคการศึ ษา

$K_{eq} = K_1 + K_2 + \cdots$

$\frac{1}{K_{eq}} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} + \cdots$

$C_{eq} = C_1 + C_2 + \cdots$

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \cdots$

$C_c = 2m\omega_n$

$\xi = \frac{C}{C_c}$

$\ddot{x} + 2\xi\omega_n\dot{x} + \omega_n^2 x = 0$

$x(t) = a_0 + a_1\cos\omega t + a_2\cos 2\omega t + \cdots + b_1\sin\omega t + b_2\sin 2\omega t + \cdots$

$a_0 = \frac{2}{\tau}\int_0^{\tau} x(t)\,dt$

$a_n = \frac{2}{\tau}\int_0^{\tau} x(t)\cos n\omega t\,dt$

$b_n = \frac{2}{\tau}\int_0^{\tau} x(t)\sin n\omega t\,dt$

$e^{\pm i\omega t} = \cos\omega t \pm i\sin\omega t$

$x(t) = \sum_{-\infty}^{\infty} c_n e^{i\omega t}$

$c_n = \frac{a_n - ib_n}{2} = \frac{1}{\tau}\int_0^{\tau} x(t)e^{-i\omega n t}\,dt$

$x(t) = A_1\cos\omega_n t + A_2\sin\omega_n t$

$= A\cos(\omega_n t - \phi)$

$= A_0\sin(\omega_n t + \phi_0)$

$x(t) = e^{-\xi\omega_n t} X_0 \sin(\omega_d t + \phi)$

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

$x(t) = (c_1 + c_2 t)e^{-\omega_n t}$

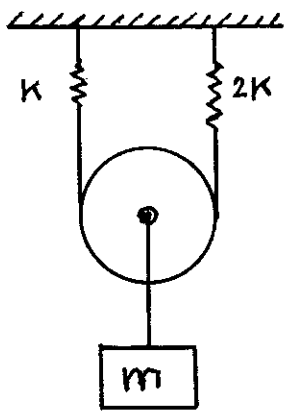
$x(t) = c_1 e^{(-\xi + \sqrt{\xi^2-1})\omega_n t} + c_2 e^{(-\xi - \sqrt{\xi^2-1})\omega_n t}$

$\delta = \frac{1}{n}\ln\frac{x_1}{x_{n+1}} = \xi\omega_n\tau_d$

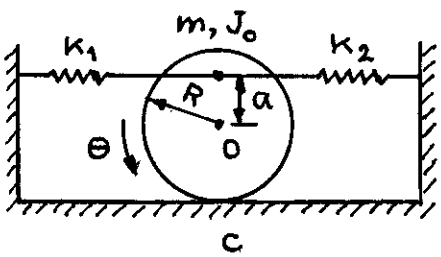
$T + V = \text{constant}$

$\frac{d}{dt}(T+V) = 0$

1. Find the circular natural frequency (ω_n) of mass m by neglecting the friction and the mass of the pulley.

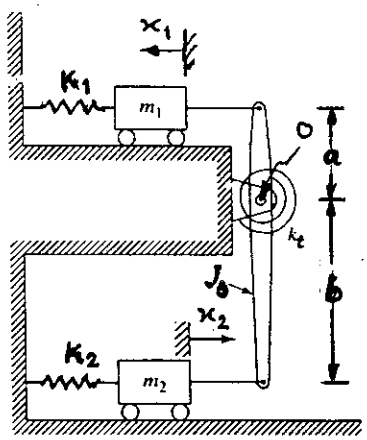


2. A cylinder of mass m and mass moment of inertia J_o is tree to rol without slipping but is restrained by two springs of stiffness K, and K as shown below. Find the natural frequency (f_n) of vibration if m = 3) Kg , J_o = 0.6 Kg·m^2, R = 0.2 m , a = 0.1 m , K_1 = 1000 N/m , K_2 = 800 N/m.



3. Determine the displacement , velocity , and acceleration of the mass of spring – mass system with K = 500 N/m, m = 2 Kg , x (0) = x_o = 0.2 m and $\dot{x}(0) = \dot{x}_0 = 10$ m/s

4. Determine the circular natural frequency (ω_n) of the system shown below. If $K_1 = 100$ N/m , $K_2 = 80$ N/m , $K_t = 20$ N.m/rad, $m_1 = 30$ Kg, $m_2 = 20$ Kg , $J_O = 5$ N.m/rad , a = 0.4 m , and b = 0.6 m.



5. The free vibration response of a compressor of weight 900 N is shown below. Determine

   a) undamped natural frequency (ω_n)
   b) spring constant
   c) damping coefficient of the foundation (c)