คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2551

วันที่ 26 ธันวาคม 2551 เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 215-351, 216-325 การสั่นสะเทือนเชิงกล ห้อง A 400

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำในกระดาษข้อสอบทุกข้อ ทุกข้อมีคะแนนเท่ากัน
2. หากกระดาษไม่พอ ให้ทำต่อด้านหลังของข้อสอบได้
3. ให้ใช้ดินสอทำข้อสอบได้
4. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
5. อนุญาตให้นำ dictionary เข้าห้องสอบได้
6. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ

อ.ประกิต หงษ์หิรัญเรือง

ผู้ออกข้อสอบ

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

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการศึกษา 1 ภาคการศึกษา

$F = kx$

$u = \frac{1}{2}kx^2$

$u = \frac{1}{2}k_t\theta^2$

$\phi = \frac{TL}{GJ}$

$k_{eq} = k_1 + k_2 + k_3 + \cdots$

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

$c_{eq} = c_1 + c_2 + c_3 + \cdots$

$\frac{1}{c_{eq}} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3} + \cdots$

$\vec{X} = Ae^{i\omega t}$

$\frac{d\vec{X}}{dt} = i\omega Ae^{i\omega t} = i\omega\vec{X}$

$\frac{d^2\vec{X}}{dt^2} = -\omega^2 Ae^{i\omega t} = -\omega^2\vec{X}$

$T = \frac{1}{2}m\dot{x}^2$

$T = \frac{1}{2}J\dot{\theta}^2$

$V = \frac{1}{2}kx^2$

$V = \frac{1}{2}k_t\theta^2$

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

$x(t) = c_1e^{i\omega_n t} + c_2e^{-i\omega_n t}$

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

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

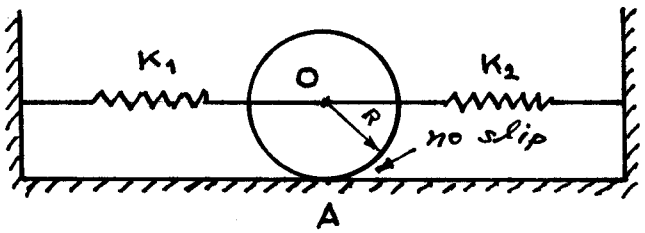
$x(t) = x_0\cos\omega_n t + \frac{\dot{x}_0}{\omega_n}\sin\omega_n t$

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

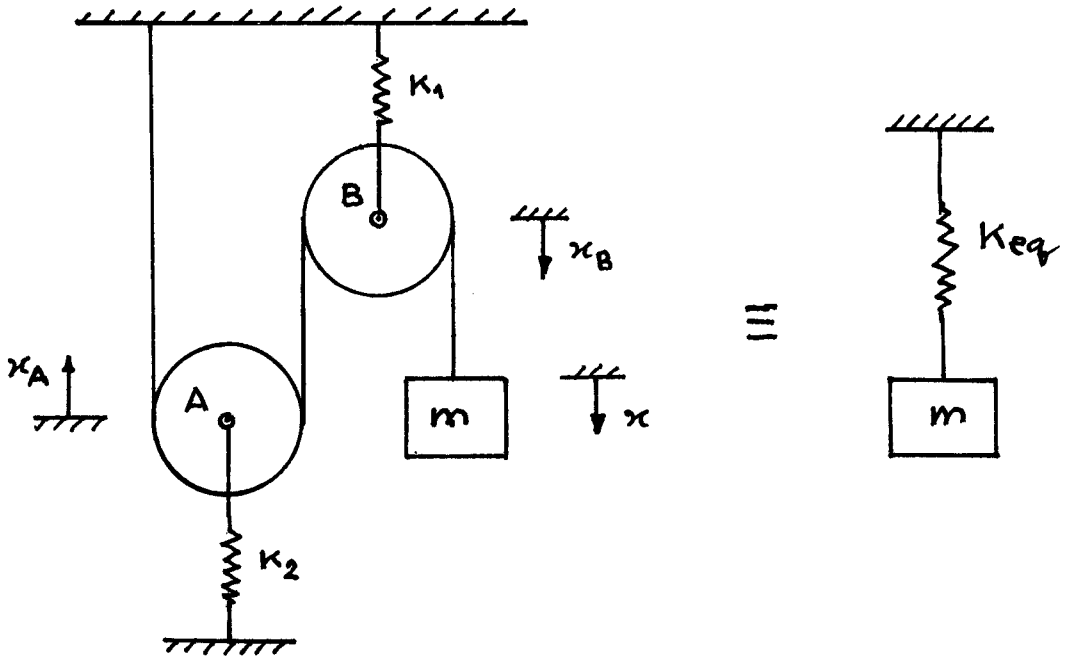
$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{A_2}{A_1}\right)$

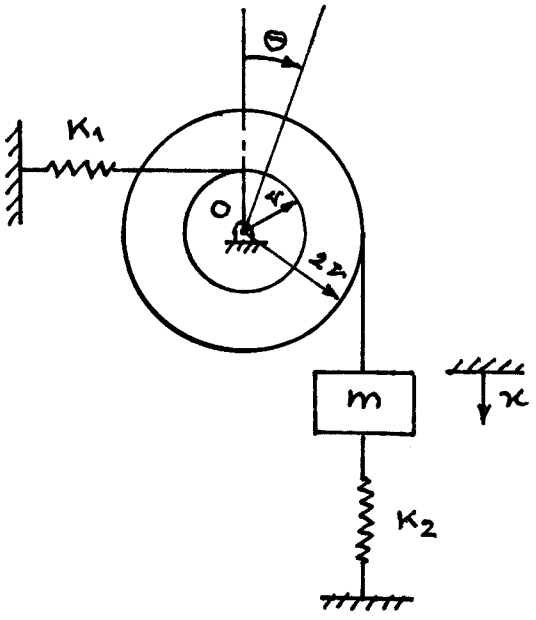
1. Find the natural frequency (ω_n) of the system. The cylinder mass m = 5 kg, mass moment of inertia about its center of J_o = 0.1 kg.m^2, R = 0.2 m, k_1 = 500 N/m and k_2 = 750 N/m.



2. Determine the equivalent spring constant of the system shown below. Assume pulleys to be frictionless and of negligible mass.



3. Determine the period of vibration of the system shown below, if $m = 10$ kg, $J_o = 1$ kg.m^2, $r = 5$ cm, $k_1 = 500$ N/m, $k_2 = 1000$ N/m.



4. The free vibration response of a spring – mass system has period of 0.7 second , amplitude = 5 cm and velocity = 0.8 m/s at t = 0. Determine the amplitude of
   a) displacement
   b) velocity
   c) acceleration

5. Determine the values of the natural frequency and damping ratio of the system below if m = 10 kg , k_1 = 2550 N/m , k_2 = 1800 N/m , c_1 = 200 N s/m and C_2 = 600 N s/m.