คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2549
วันอาทิตย์ที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2549 เวลา 13.30-16.30 น.
วิชา 215-351 : การสั่นสะเทือนเชิงกล ห้อง R200

ทุจริตในการสอบ ปรับขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

<u>คำสั่ง</u>

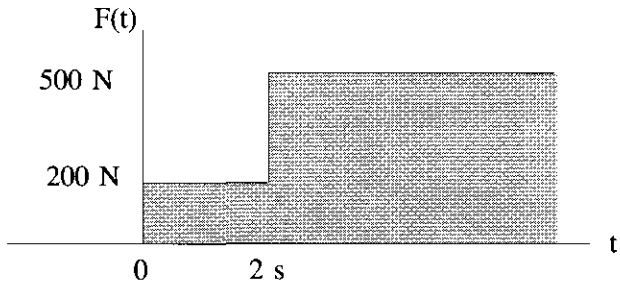
1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำลงในข้อสอบทุกข้อ และทุกข้อมีคะแนนเท่ากัน
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ ยกเว้นกระดาษขนาด A4 จำนวน 1 แผ่นแจกให้ไว้

รศ.ดร. วรวุธ วิสุทธิ์เมธางกูร
อ.ประกิต หงษ์หิรัญเรือง
ผู้ออกข้อสอบ

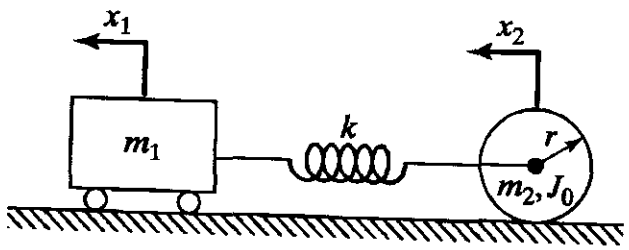
ข้อ	***คะแนน***
1	
2	
3	
4	
5	
รวม	

1) An undamped spring-mass system with a mass of 5 kg and a stiffness of 4000 N/m is applied with a forcing function as shown in the figure. Determine response of this system when t > 2 s. The response of an undamped system to a step force function of magnitude F_o is given as

$$x(t)=\frac{F_o}{k}(1-\cos\omega_n t) \quad .$$



2) Determine the equations of motion of the system shown, and express them in matrix-vector form, using x_1 and x_2 as the degree of freedom. Note that the car with mass m_1 is sliding without friction above the floor. Roller with mass m_2 , radius r, and moment of inertia about its center J_O , is rolling without sliding on the floor. Thus, there is a friction force at the contact point between the roller and the floor.

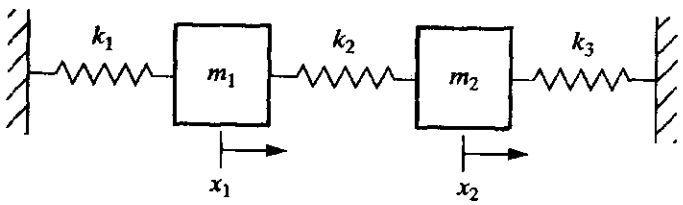


3) The 2 d.o.f system shown in the figure has the following equations of motion;

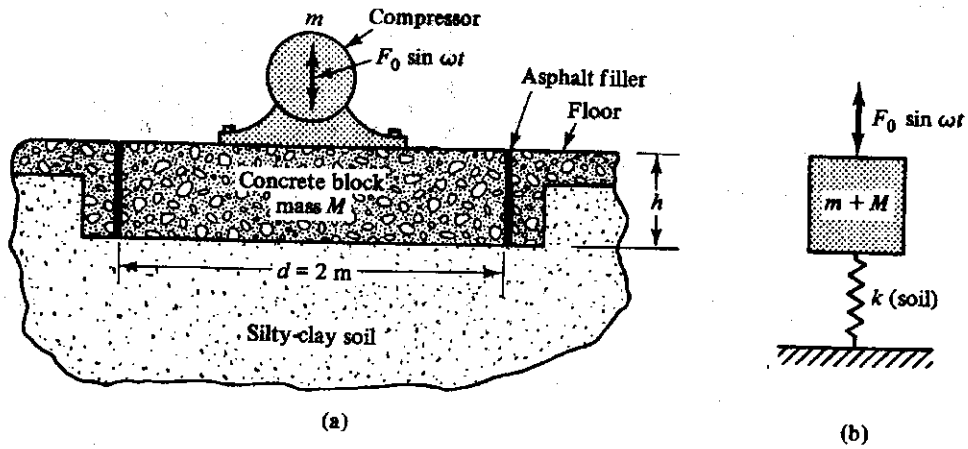
$$m_1\ddot{x}_1+(k_1+k_2)x_1-k_2x_2=0$$

$$m_2\ddot{x}_2-k_2x_1+(k_2+k_3)x_2=0$$

If m_1 = 1 kg, m_2 = 4 kg, k_1 = k_3 = 10 N/m and k_2 = 2 N/m, determine the natural frequencies and mode shapes of this system.



4) A compressor weighs 9163 N and operates at 1800 rpm. At this operating speed, undesirable vibration occurs when the compressor is attached directly to the floor of a building. To reduce the vibration, the compressor is isolated by mounting it on a square concrete block separated from the rest of the concrete floor. The concrete block size is 2 m x 2 m and its density is 23563 N/m^3, and the stiffness of the clay soil underneath the concrete block is found to be 81.44×10^6 N/m. Determine the height h of the concrete block to obtain 75 percent reduction in the force transmitted to the supporting soil. Assume there is no damping.



5) A spring-mass system is found to have a large vibration under a harmonic force of amplitude 100 N at an operating speed of 6000 rpm. Design an undamped vibration absorber to add to the system to absorb all the vibration of the original mass and the absorber mass will only be allowed to oscillate with amplitude not more than 2 mm.