Name : _____ Student ID # : _____ Instructor : _____

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2549
วันจันทร์ที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2549 เวลา 13.30-16.30 น.
วิชา 215-351 : การสั่นสะเทือนเชิงกล ห้องสอบ A401

---

ทุจริตในการสอบ ปรับขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

<u>คำสั่ง</u>

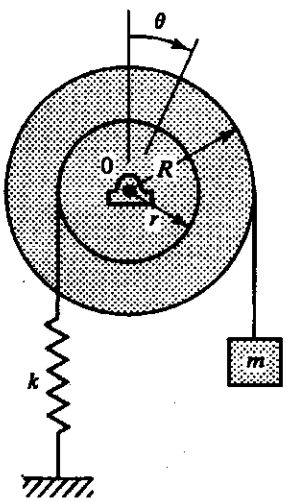
1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำลงในข้อสอบทุกข้อ และทุกข้อมีคะแนนเท่ากัน
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ ยกเว้นกระดาษขนาด A4 จำนวน 1 แผ่นแจกให้ไว้

รศ.ดร. วรวุธ วิสุทธิ์เมธางกูร
อ.ประกิต หงษ์หิรัญเรือง
ผู้ออกข้อสอบ

| ***ข้อ*** | ***คะแนน*** |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| รวม | |

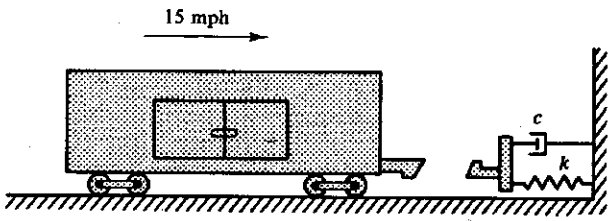
Name : _____ Student ID # : _____ Instructor : _____

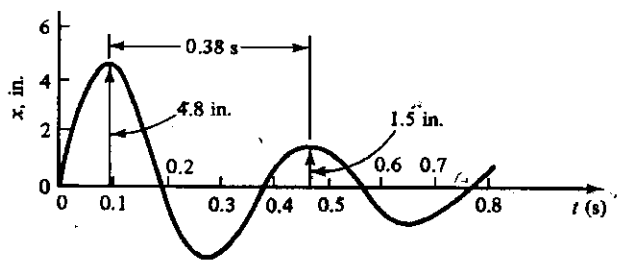
1) The two pulleys are keyed together and have a combined mass moment of inertia $\bar{I}$ about the axis of rotation. Neglect damping and determine the differential equation of motion in terms of $\theta$ by using either Newton's second law or energy method. Express the undamped natural frequency $\omega_n$ in terms of the system parameters.



Name : _____ Student ID # : _____ Instructor : _____

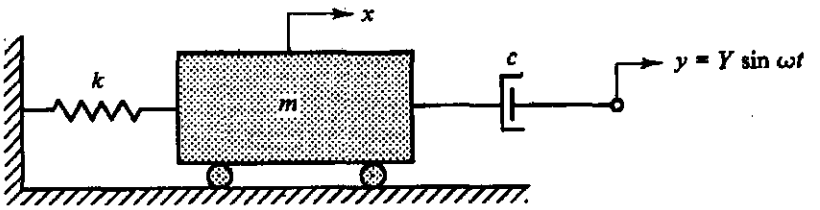
2) A railroad car weighing 35,000 lb is rolling at a constant velocity of 15 mph when it couples with a spring and dashpot bumper system. If the recorded displacement-time after coupling is as shown, determine (a) the damping factor $\zeta$ , (b) the spring constant $k$ of the bumper system. Note : the gravitational acceleration is given as $g = 384\ \text{in/s}^2$ .



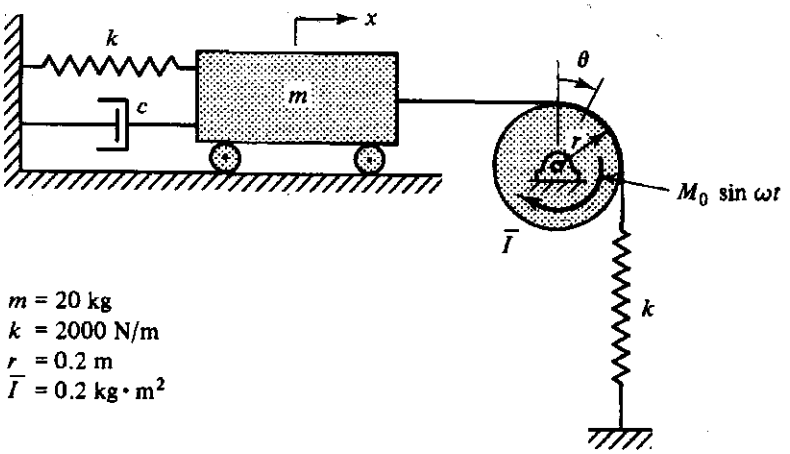
Name : _____ Student ID # : _____ Instructor : _____

3) Determine the differential equation of motion of the system shown, and the steady state amplitude $|X|$ of the response if $m=100\,\text{kg}$ , $c=4\times10^{3}\,\text{N·s/m}$ , $k=4\times10^{5}\,\text{N/m}$ , $Y=0.1\,\text{m}$ , and $\omega=150\,\text{rad/s}$ .



Name : _____ Student ID # : _____ Instructor : _____

4) For the system shown, assuming there is no slippage between the cable and the pulley. The pulley is subject to the moment $M_o \sin \omega t$ . Determine the differential equation of motion of the system and the amplitude $|\Theta|$ of the steady state response if $M_o = 10\,\text{N}\cdot\text{m}$ , $\omega = 10\,\text{rad/s}$ , $m = 20\,\text{kg}$ , $k = 2000\,\text{N/m}$ , $r = 0.2\,\text{m}$ , $\bar{I} = 0.2\,\text{kg}\cdot\text{m}^2$ , and $c = 76\,\text{N}\cdot\text{s/m}$ .




$m$ = 20 kg
$k$ = 2000 N/m
$r$ = 0.2 m
$\bar{I}$ = 0.2 kg · m²

Name : _____ Student ID # : _____ Instructor : _____

5) A motor of mass 120 kg is mounted on a spring of stiffness $k = 800\,\text{kN/m}$ . The damping ration is found experimentally to be $\zeta = 0.15$ . When the motor runs at 800 rpm, the amplitude of the vibration is measured to be 0.1 m. Determine the amount of unbalance of the motor, and the amplitude of vibration when it runs at 3000 rpm.