

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1  
วันศุกร์ที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2545  
วิชา 216-351 : การสิ้นสะท้อนเชิงกล

ประจำปีการศึกษา 2545  
เวลา 13.30-16.30 น.  
ห้อง A201

---

**คำสั่ง**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำในสมุดคำตอบทุกข้อ และทุกข้อมีคะแนนเท่ากัน
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
3. ห้ามนำเอกสารใดเข้าห้องสอบ ยกเว้นกระดาษขนาด A4 1 แผ่น

ดร.วรวิทย์ วิสุทธิเมธางกูร  
ผู้ออกข้อสอบ

1. A fragile instrument of mass  $m = 100$  kg is used on a table that is vibrating at 50 Hz. The amplitude of the vibration is 1 mm. It is desired to isolate the vibration from the table so that the amplitude of vibration of the instrument is less than 0.05 mm. Several rubber pads are used to isolate the vibration as shown in figure 1. Determine the number of the pads required if the stiffness of each pad is 100 N/mm. It is assumed that the damping is 10% ( $\xi = 0.1$ ) regardless of the number of pads used.

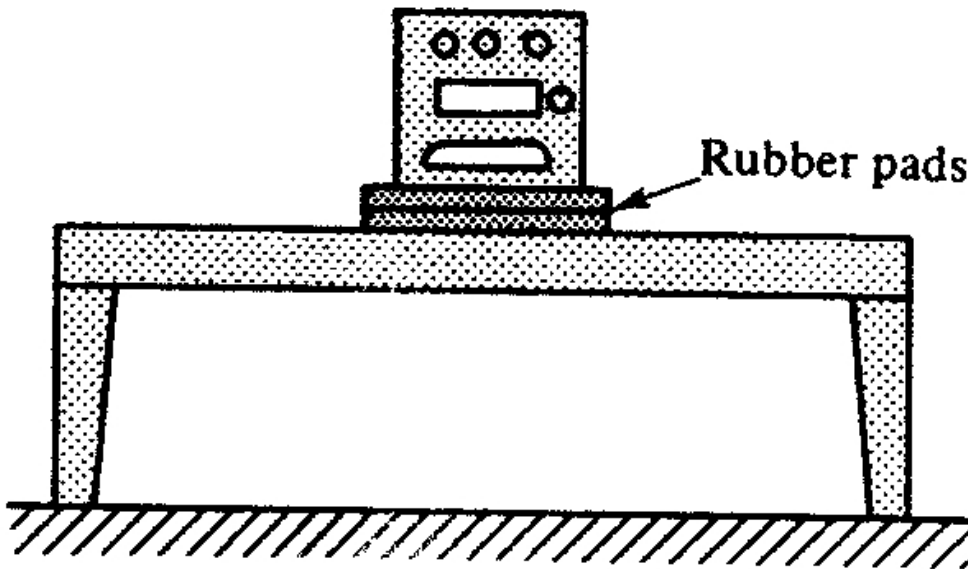


Figure 1

2. A large machine that weighs 30,000 lb is found to be transmitting a force of 500 lb to its supporting foundation when running at a speed of 1200 rpm. The total equivalent stiffness of the supporting springs is  $k = 150,000$  lb/in. Neglect damping and use the acceleration due to gravity  $g = 386.4$  in/s<sup>2</sup>.
  - (a) Determine the magnitude of the unbalanced force  $F_0$  developed by the machine.
  - (b) What is the approximate amplitude of vibration of the machine?

3. The response of an undamped 1 DOF system to the function,  $F(t) = \frac{F_o t}{t_1}$ , as shown in figure 3.1 is

$$x(t) = \frac{F_o}{k} \left( \frac{t}{t_1} - \frac{\sin \omega_n t}{\omega_n t_1} \right)$$

Find the response of the same system to the triangular pulse as in figure 3.2

- (a) when  $0 \leq t \leq t_1$ ,  
 (b) when  $t_1 \leq t \leq 2t_1$ , and  
 (c) when  $2t_1 \leq t$

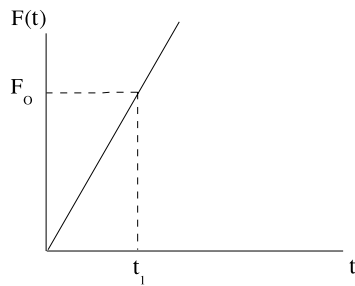


Figure 3.1

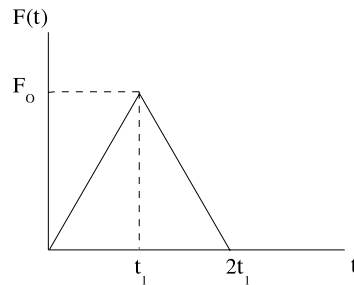


Figure 3.2

4. A 620 kg fan is rotating at 900 rpm. It is mounted on the support with the equivalent spring stiffness of 150,000 N/m. The amplitude of vibration of the fan is 1 mm. Assume  $\xi = 0.1$ . What is the amount of unbalance on the fan rotor?
5. The two carriages of mass  $m$  and  $2m$  are connected as shown in figure 5 with the two DOF being  $x_1$  and  $x_2$ . Determine the equations of motion of this system, and find the natural circular frequencies and the corresponding mode shapes.

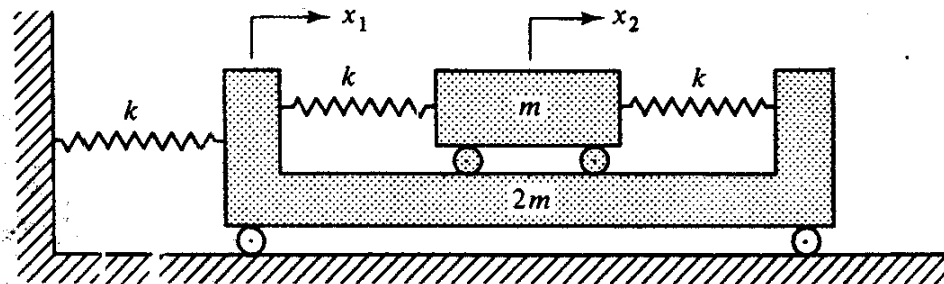


Figure 5