

구조진동론 중간시험

(2003년 10월 22일 16:30-18:30)

1. (30 Points) 그림 1a,b,c에 주어진 시스템의 자유진동에 대한 지배방정식을 구하여라. 보의 질량이 없다고 가정하고 각각의 시스템은 질량 M 이 놓인 위치의 수직변형에 의해서 자유도가 정의되는 단자유도 시스템이다. 보의 휨강성은 EI 이고 길이는 L 이다.

2. (20 Points) 무게가 250lb인 기계가 4개의 스프링과 4개의 감쇠기로 구성된 지지시스템에 탑재되어 있다. 이 기계의 무게에 의한 지지 시스템의 수직처짐은 0.8in로 측정되었다. 감쇠기는 두 사이클 후에 초기진폭의 1/8이 되도록 설계되었다. 이 시스템의 다음 특성을 구하라.
 가. 무감쇠 고유진동수
 나. 감쇠비

3. (20 Points) 감쇠 단자유도시스템의 (가) 단위 임펄스 응답함수 $h(t-\tau)$ 를 물리적 관점으로부터 유도하고, (나) 임의의 하중 $p(t)$ 에 대한 응답을 Duhamel integral로 표현하는 전개과정을 보여주어라.

4. (20 Points) 질량이 m 인 산업용 기계가 총강성이 k 인 스프링형태의 격리 장치에 의해서 지지되고 있다. 이 기계에는 불평형력이 p_0 를 가지고 f Hz의 진동수로 가동되고 있다.
 가. 기초로 전달되는 하중의 비율을 가력진동수 f 와 정적처짐 $\delta_{st}=mg/k$ 에 대한 함수로 나타내는 표현식을 구하여라. 단, 안정상태 응답만 고려하도록 한다.
 나. $f=20\text{Hz}$ 인 경우에 p_0 의 10%가 기초로 전달된다고 할때 정적 처짐 δ_{st} 구하여라.

5. (10 Points) 그림 5에 주어진 단자유도 시스템의 특성은 다음과 같다. $w=500\text{kg}$, $F=50\text{kg}$. 진폭이 100kg이로 주기가 0.3sec인 조화하중에 의한 변위를 근사적으로 구하여라.

$$k = 50000 \pi^2 \frac{N/m}{\cancel{f^2}}$$

$$T_n = 0.2 \text{ sec}$$

$$\sqrt{\frac{k}{m}} = \omega$$

$$F = m \cdot a \quad \left[\frac{N}{m} \right]$$

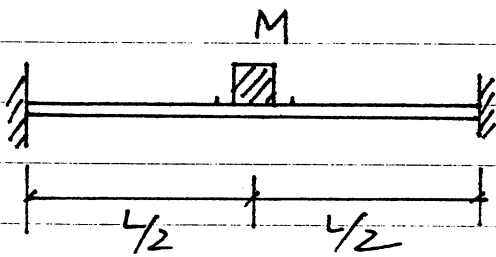
$$2\pi f = \omega$$

15

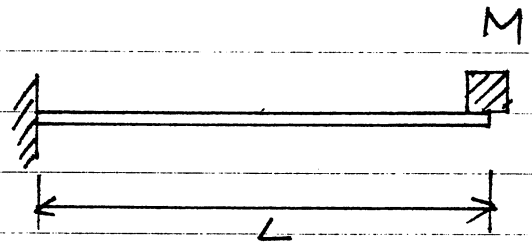
10

구조진동을 중점시점 문제 2번 2003. 10. 22

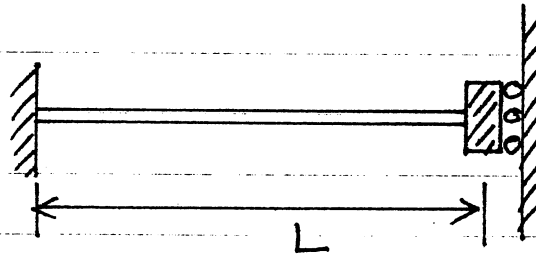
그림 1.



(a)



(b)



(c)

그림 5.

