

구조진동론 기말시험

(2002년 12월 17일 13:30-16:30)

1. (20 Points) 그림 1에는 단면이 높이 x 에 따라 변하는 Chimney이다. 1개의 Assumed Mode를 사용하는 Rayleigh-Ritz 방법에 의해서 동적응답을 해석하고자 한다. Lagrange Equation을 적용하여 지배방정식을 구하라.

$$EI(x) = EI_0(8L - 7x)/(8L), \quad m(x) = m_0(4L - 3x)/(4L)$$

$$u(x,t) = u(L,t)\phi(x) = q(t)\phi(x), \quad \phi(x) = 1 - \cos(\pi x/2L), \quad P(x,t) = P_0(t)$$

2. (25 Points) 그림 2에 주어진 3층 건물 모델은 지반에 고정되어 있으며, 외력 Vector $\mathbf{P}(t)$ 가 작용하고 있다.

가. (5) 비감쇠시스템의 지배운동방정식을 구하라. (힘의 단위 명기)

나. (10) Inverse Iteration 방법을 이용하여 제1차 모드의 고유주기와 모드를 구하라 (최소 3회 iteration, Rayleigh Quotient를 이용할 것).

다. (10) Forward Iteration 방법을 이용하여 제3차 모드의 고유주기와 모드를 구하라 (최소 3회 iteration, Rayleigh Quotient를 이용할 것).

3. (30 Points) 그림 3에 주어진 2층 건물 모델에 외력 Vector $\mathbf{P}(t)$ 가 작용하

가. (5) 비감쇠시스템의 지배운동방정식을 구하라. (힘의 단위 명기)

나. (5) Mode와 고유주기를 모두 구하여라.

다. (5) $\mathbf{P}(t) = \mathbf{s}p_0(t)$, $\mathbf{s} = \mathbf{s}_1 + \mathbf{s}_2$ 로 정의된다. $\mathbf{s}_1 + \mathbf{s}_2$ 를 각각 구하여라

라. (5) 부재 2의 절점 2에서의 모멘트에 대한 Static 응답을 r_n^{st} 를 구하라

마. (10) 부재 2의 절점 2에서의 모멘트에 대한 Dynamic 응답의 시간이력을 구하라.

4. (25 Points) 그림 4에 주어진 단경간 교량에 이동하중, $P(x,t) = p_0\delta(x-ut)$ 가 작용하고 있다. 이 하중에 대한 응답을 Modal Analysis에 의해서 구하라.

가. (5) 모드별 지배방정식을 구하라.

나. (10) 제 1차 모드의 해를 구하고, 응답이 최대가 되는 이동속도 u 를 구하라.

다. (10) 일정한 간격, $d = (L/j)$ 으로 배열된 무한한 수의 P 가 연속해서 작용한다면 그 응답은 어떻게 구하면 되겠는가?

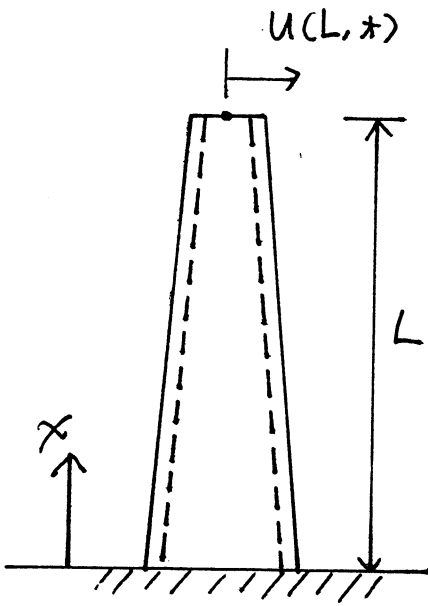
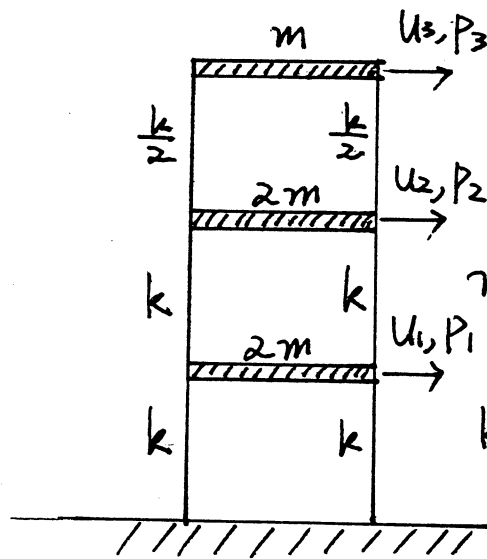


그림 1.



$$m = 98 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$k = 108 \times 10^4 \text{ kg f/m}$$

- 그림 2

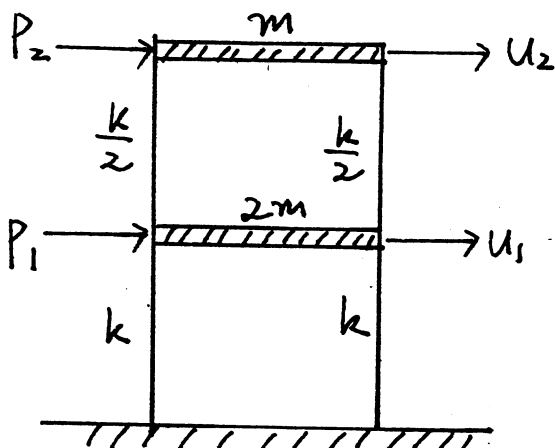


그림 3

$$m = 98 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$k = 8\pi^2 \times 10^4 \text{ kg f/m}$$

$$P = \sum P_0(t)$$

$$= \{1\} (49 \times 10^3 \text{ kg}) H(t)$$

$$H(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 1, & t > 0 \end{cases}$$

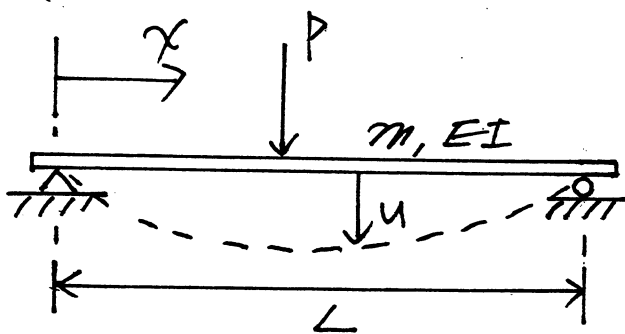


그림 4

$$P = P_0 \delta(x - vt)$$

$$U = U(x, t)$$

