

## 구조진동론 중간시험

(2002년 11월 5일 15:00)

1. (30 Points) 그림 1에서 부재 ①, ③ 은 무질량 Beam 요소이고 부재 ②는 트러스 요소이다. 절점 1과 2에는 질량  $m$ 이 각각 달려있다. 여기에 그림에서와 같이 연직방향으로 외력  $p_1(t)$ ,  $p_2(t)$ 가 각각 절점 1과 2에 작용한다.

가. (10) Lagrange Equation을 이용하여 지배방정식을 구하라.

나. (10)  $m=9.8 \times 1000\text{kg}$ ,  $k=10^5 \text{ kg-f/m}$ 이다. 고유진동수를 모두 구하라.

다. (10) 부재 ②의 강성이 무한하다고 가정하고 Lagrange multiplier방법을 사용하여 지배방정식을 구하라.
2. (30 Points) 그림 2-1에 묘사된 Undamped SDOF system에 그림 2-2과 2-3에는 두가지 종류의 Impulse 하중이 주어져 있다.  $t_d/T \ll 0.5$  ( $T$ 는 고유주기) 라고 가정한다.

가. (15) 시간  $t > t_d$ 에서 이 두 종의 Impulse에 의한 SDOF system의 변위 응답을 계산하라.

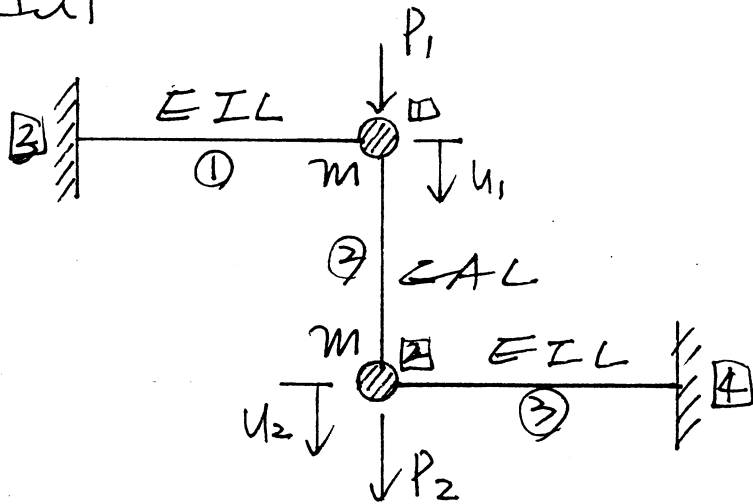
나. (10)  $t_d/T \rightarrow 0$  일때 극한 표현식을 구하라.

라. (5) 감쇠비가 0.1이라고 가정한다. 감쇠가 최대응답에 미치는 영향에 대해서 논하고 그 이유를 설명하라.
3. (20 Points) 그림 3-1은 Damped SDOF System이다.  $m=9.8 \times 1000\text{kg}$ ,  $k=4 \times 10^5 \text{ kg-f/m}$ ,  $\xi=0.1$ 로 주어졌다. 초기조건이  $u(0)=0.1\text{m}$ ,  $\dot{u}(0)=0.0$ 으로 주어졌다. 이때 그림 3-2에 스케치된 바과 같이 응답의 3번째 Peak과 7번째 Peak 간의 amplitude의 decay rate를 구하라.
4. (20 Points) 그림4는 Damped SDOF System이다. 고유진동수는  $\Omega$ 이다. 지반가속도  $\ddot{u}_g(t)=\ddot{U}_g(\omega)\sin\omega t$ 에 대한 응답의 특성 (상대변위와 절대가속도)에 대하여 다음에 답하라.

가. (10)  $\beta=\omega/\Omega \rightarrow 0$ 에 가까이 갈 경우 SDOF system의 응답의 특성을 논하라.

나. (10)  $\beta=\omega/\Omega \rightarrow \infty$ 에 가까이 갈 경우 SDOF system의 응답의 특성을 논하라.

그림 1



$$\frac{EI}{L^3} = \frac{k}{3}$$

$$\frac{EA}{L} = 2k$$

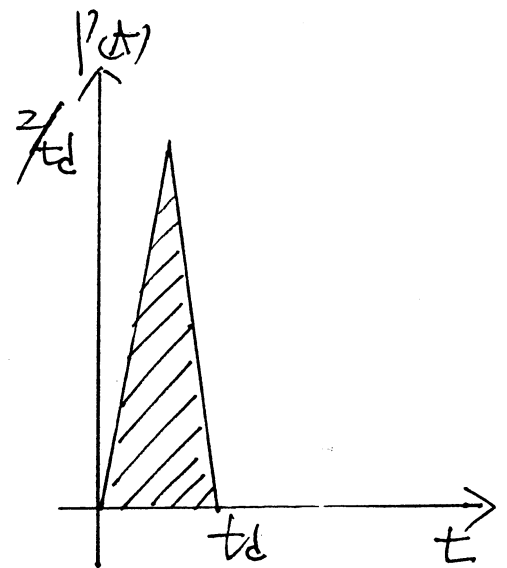
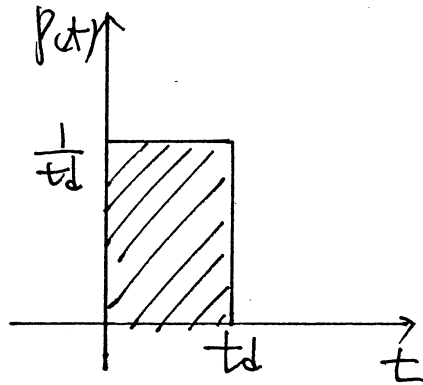
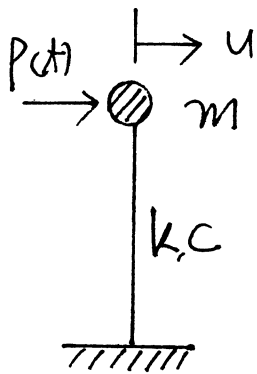


그림 2-1.

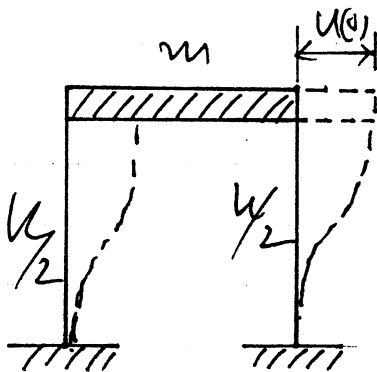


그림 2-2

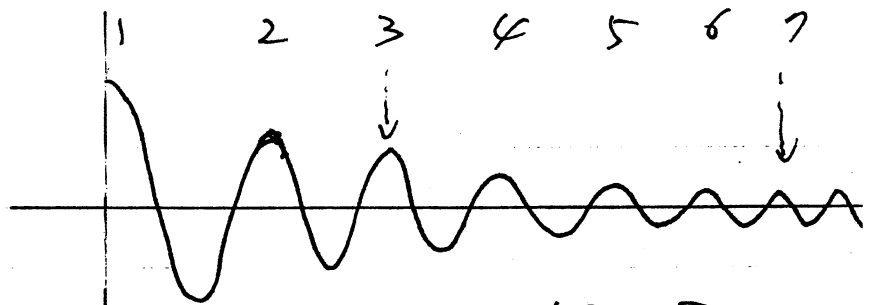


그림 2-3

그림 3-2

그림 3-1

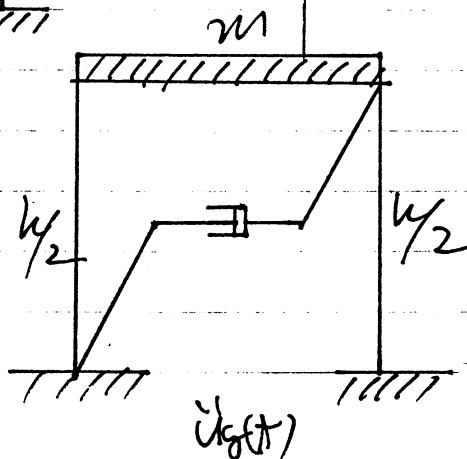


그림 4