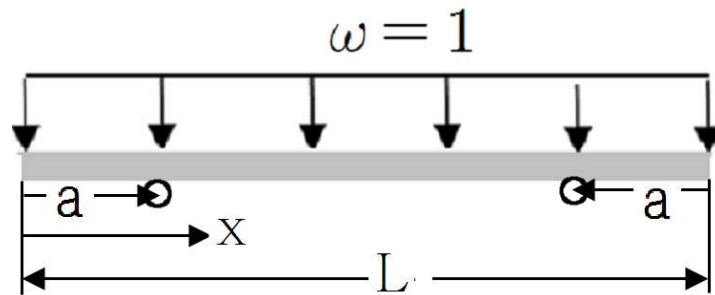


# 2013년도 제50회 변리사 제2차 국가자격시험 문제지

교시	시험과목	시험시간	수험번호	성명
2교시	기계설계	120분		

## 【 A-1 】 (30점)

단위길이당  $\omega = 1$  [N/m]의 균일분포하중을 받는 보(총 길이는  $L$ )가 있다. 지지 위치를 나타내는 거리  $a$ 가 0부터  $\frac{L}{2}$ 까지 좌우대칭으로 변한다. 즉,  $a$ 가 0이면 양끝단 단순지지 형태가 된다. 길이의 단위는 m이다.



- (1) 왼쪽끝부터의 거리  $x$ 가  $a \leq x \leq \frac{L}{2}$  구간에 있을 때, 단면에 발생하는 굽힘모멘트( $M$ )를  $x$ ,  $a$  및  $L$ 의 함수로 표시하시오. (단, 굽힘모멘트는 보가 아래로 볼록한 상태일 때를 양(+)으로 정의한다.) (10점)
- (2) 보의 중앙(즉,  $x = \frac{L}{2}$ )에서 발생하는 굽힘모멘트( $M$ )가 0 이 되도록 하는  $a$ 의 크기를  $L$ 로 표시하시오. (5점)
- (3) 왼쪽 지지점의 단면(즉,  $x = a$ )에 발생하는 굽힘모멘트( $M$ )의 크기를  $a$ 의 함수로 표시하시오. (5점)
- (4) 보에 발생하는 최대굽힘응력을 최소화함으로써 보의 무게를 최소화하려 할때 필요한 지지 위치( $a$ )를  $L$ 로 표시하시오. (10점)

【 A-2 】 (20점)

4개의 동일한 볼트를 사용하여 판 겹치기이음 패턴을 설계한다. 다이아몬드패턴 (그림B)이란, 정사각형패턴(그림A)을 45도 회전시킨 형태를 의미한다. (단,  $a$ 는 이웃한 두 볼트중심간의 거리,  $L$ 은 하중선과 이음패턴 도심사이의 거리이며,  $L=4a$ ,  $F=4$  [N] 이다.)

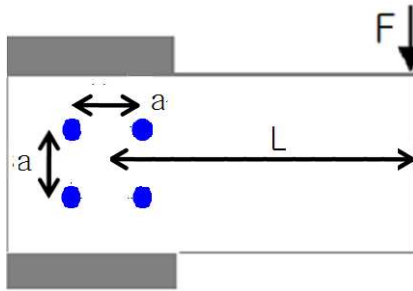


그림 A

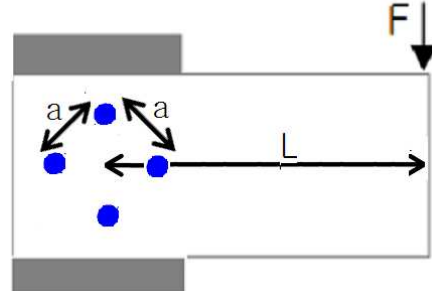


그림 B

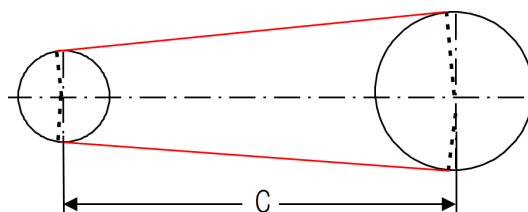
- (1) 각 패턴에서 발생하는 최대 '합 전단하중'은 각각 어느 위치에서 발생하는지를 설명하시오. (5점)
- (2) 다이아몬드패턴(그림B)의 경우에 발생하는 최대 '합 전단하중'은, 정사각형 패턴(그림A)의 경우에 발생하는 최대 '합 전단하중'의 몇 배가 되는지를 계산하시오. (15점)

【 B-1 】 (30점)

벨트와 풀리를 이용한 벨트전동장치가 있고, 이를 참고로 하여 롤러 체인과 스프로킷 휠을 이용한 체인 전동 장치를 설계하려고 한다. 다음의 문제에 대하여 답하시오.

- (1) 벨트 바로걸기(또는 평행걸기)의 경우, 작은 풀리의 지름이  $D_1$ , 큰 풀리의 지름이  $D_2$ 이고, 두 풀리의 중심간 거리가  $C$  일 때, 벨트의 길이에 대한 식

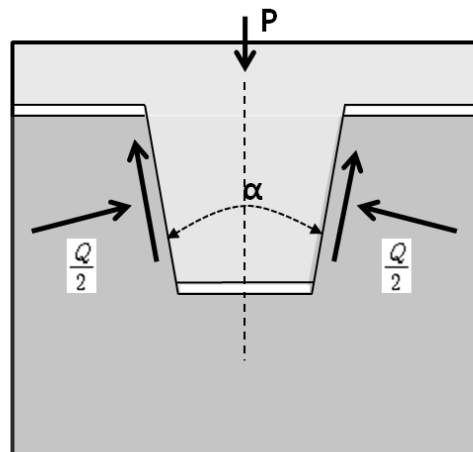
$L = \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + 2C + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4C}$  을 유도하시오. (단, 각( $\phi$ )이 작은 경우에는  $\sin \phi = \phi$ ,  $\cos \phi = 1 - \frac{1}{2}\phi^2$ 으로 계산할 것) (10점)



- (2) 문항(1)에서 주어진 벨트의 길이에 대한 식을 이용하여 스프로킷 휠이 작은 쪽의 잇수가  $Z_1$ , 큰 쪽의 잇수가  $Z_2$ 이고, 피치가  $p$ 이며, 두 스프로킷 휠의 중심간 거리가  $C$  일 때, 롤러 체인의 길이( $L$ )에 대한 식을 구하시오. (10점)
- (3) 스프로킷 휠의 각속도가 일정하고, 스프로킷 휠의 잇수가  $Z$  일 때, 스프로킷 휠에 맞물려 돌아가는 롤러 체인의 속도변동률( $\epsilon = \frac{v_{\max} - v_{\min}}{v_{\max}}$ )에 대한 식을 잇수  $Z$ 의 함수로 구하시오. (10점)

【 B-2 】 (20점)

마찰차 바퀴의 원 둘레 면에 V 홈을 파서 마찰 효과를 크게 한 V 홈 마찰차가 있다. 이러한 V 홈 마찰차의 홈 각도가  $\alpha$ , 마찰차를 반경방향으로 누르는 힘이  $P[N]$ , 마찰면에 수직으로 작용하는 반력이  $Q[N]$ , 접촉면에서의 마찰계수가  $\mu$ 일때, 다음의 문제에 대하여 답하시오.



- (1) 홈의 각, 마찰계수, 반력  $Q$ 를 이용하여 힘  $P$ 에 대한 식을 구하시오. (5점)
- (2) 힘  $P$ 에 대한 식으로부터 측면에 작용하는 반력  $Q$ 에 대한 식을 구하시오. (5점)
- (3) 그림에서 화살표로 나타낸 마찰력  $F$ 와 등가마찰계수  $\mu'$ 를 구하고, 등가마찰계수에 대하여 간략하게 설명하시오. (10점)