

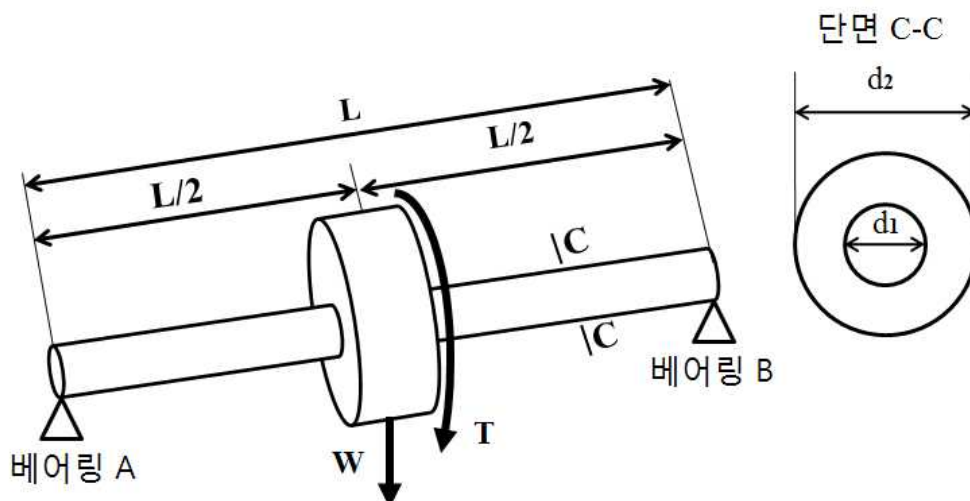
2015년도 제52회 변리사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
2교시	기계설계	120분		

【 문제-1 】 (30점)

베어링 사이의 길이(L)가 400 mm이고, 중앙에 무게(W)가 4,000N인 원판 디스크를 가지며, 1,000 rpm으로 회전하는 축을 설계하고자 한다. 디스크에는 축을 회전 시키기 위한 비틀림 모멘트 $T = 300,000 \text{ N} \cdot \text{mm}$ 가 작용하고 있다. 다음의 단계를 따라 축을 설계하시오. (단, 중력가속도는 $g = 10 \text{ m/s}^2 (= 10,000 \text{ mm/s}^2)$ 를 사용할 것)

- (1) 축에 발생하는 최대 굽힘모멘트를 $\text{N} \cdot \text{mm}$ 단위로 구하시오. (4점)
- (2) 축은 중공축이며, 안지름과 바깥지름의 비율($x = d_1/d_2$)이 0.8이다. 재료의 허용 전단응력이 $\tau_a = 34.5 \text{ MPa}$ 일 때, 최대 전단응력이론을 고려하여 필요한 최소 축 바깥지름(d_2)을 mm 단위로 구하시오. (단, 안전계수는 1이다.) (10점)
- (3) 이 축에 사용된 볼 베어링의 기본 동정격하중(C)이 18,000N일 때, 베어링의 수명을 시간 단위로 구하시오. (5점)
- (4) 축의 자중은 무시하고, 디스크의 자중만을 고려하여 축의 위험속도를 rpm단위로 구하시오. (단, 축의 탄성계수는 $E = 210 \text{ GPa}$ 이다.) (11점)



기계설계 4-1 [2교시]

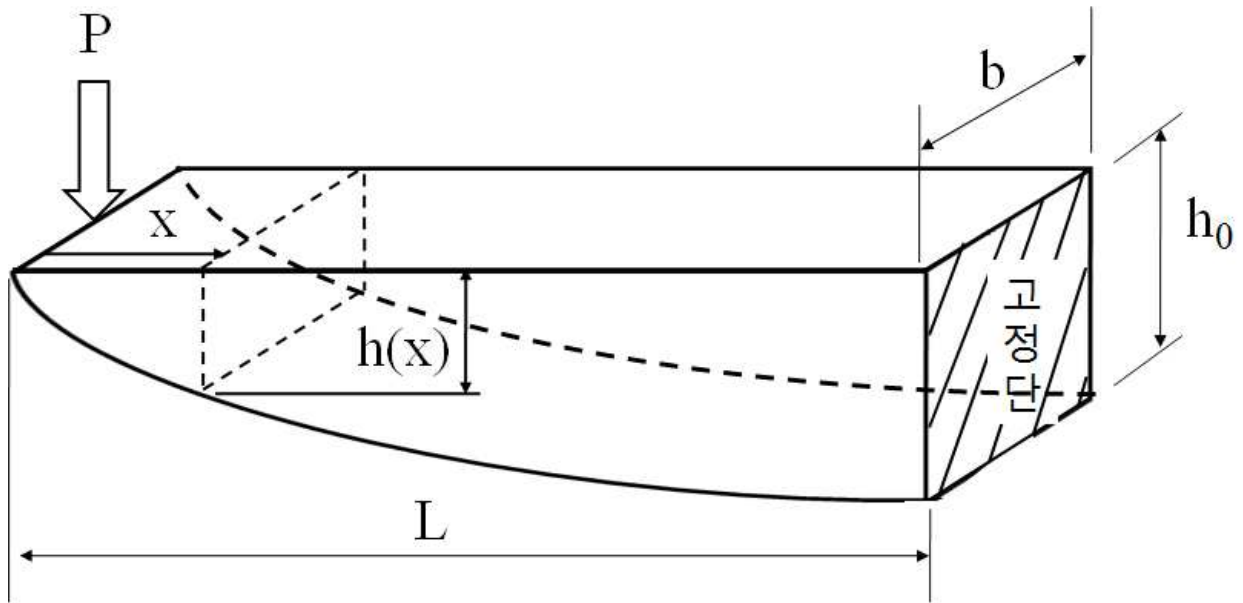
【 문제-2 】 (20점)

잇수(z), 모듈(m), 압력각(α)인 표준 평기어(스퍼기어)에 대하여 다음 물음에 답하시오.

- (1) 모듈만이 2배로 증가하였을 경우, 피치원 지름과 기초원 지름의 변화에 대해서 기술하시오. (6점)
- (2) 이 기어에 언더컷이 발생하였을 때, 언더컷 문제를 해결할 수 있는 방법들에 대해서 기술하시오. (7점)
- (3) 이 기어에 다른 기어를 물려 회전시켰더니, 물림률이 1.7이 되었다. 동시에 물리는 잇수의 관점에서 이 물림률 1.7의 물리적인 의미를 기술하시오. (7점)

【 문제-3 】 (30점)

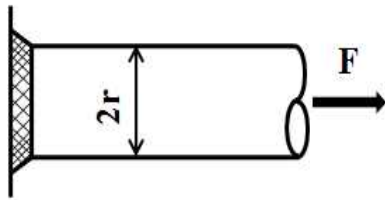
자유단의 폭방향 중앙에 집중하중(P)이 작용하고 있는 외팔보형태의 스프링 기계요소가 있다. 길이방향의 임의위치(x)에서의 단면형상은 직사각형이다. 그 단면에 발생하는 최대굽힘응력이 x 에 관계없이 일정하도록 단면높이(h)를 x 의 함수로 설계하고자 한다. 즉 $h = h(x)$ 이다. 폭은 모든 위치에서 일정(b)하며 고정단 단면의 높이는 h_0 이다. 다음 물음에 답하시오.



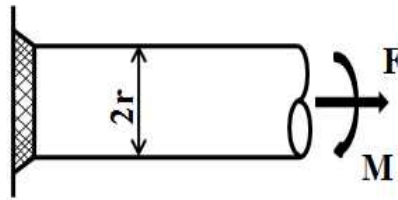
- (1) 고정단(즉 $x=L$)의 위치에서 발생하는 최대 굽힘응력을 P, L, b, h_0 의 함수로 구하는 과정을 기술하시오. (8점)
- (2) 임의 위치(x)에 발생하는 최대 굽힘응력을 $P, x, b, h(x)$ 의 함수로 구하는 과정을 기술하시오. (8점)
- (3) (1)문항 답과 (2)문항 답이 동일하게 되는 $h(x)$ 를 결정하시오. (8점)
- (4) $x = 0.25 L$ 인 위치에서의 $\frac{h(x)}{h_0}$ 의 값을 구하시오. (6점)

【 문제-4 】 (20점)

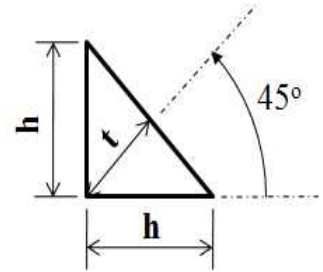
원통이 벽에 필릿용접되어 있다. 용접치수는 h 이며 목두께는 t 로 표시한다. 용접치수(h)는 반경(r)에 비하여 충분히 작다고 가정하고 다음의 물음에 답하시오.



(그림 1)



(그림 2)



(그림 3)

- (1) (그림 1)과 같이 축방향하중(F)만이 작용될 때, 용접부위에 작용하는 응력을 F, r, h 를 이용하여 식으로 구하는 과정을 기술하시오. (7점)
- (2) (그림 2)와 같이 축방향하중(F) 및 굽힘모멘트(M)가 동시에 작용될 때, 합성 응력을 F, M, r, h 를 이용하여 식으로 구하는 과정을 기술하시오. (7점)
- (3) 축하중(F)= 10,000 N, 굽힘모멘트(M)= 100,000 N · mm, 반경(r)= 40 mm, 용접치수(h) = 4 mm일 때, 발생하는 합성 응력의 크기를 MPa단위로 구하시오. (6점)