

기계설계

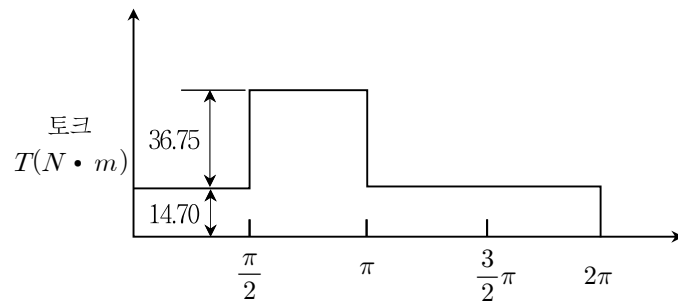
2013년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

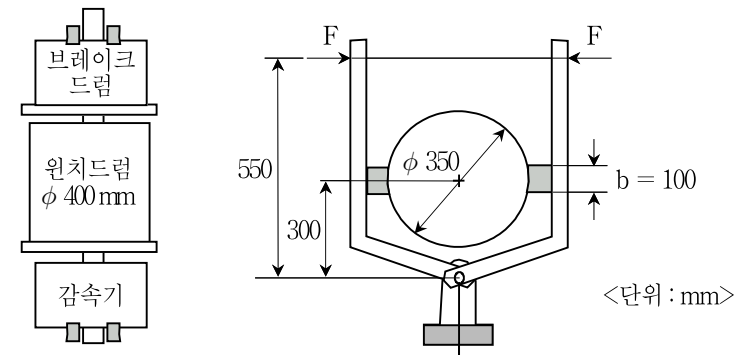
성명 :

제 1 문. 다음 그림은 평균 회전수 500 rpm으로 회전하는 왕복기계의 1사이클에 해당하는 토크 선도를 나타낸 것이다. 이 기계의 각속도 변동률을 $\delta = \frac{1}{40}$ 로 하고, 이것에서 일정한 토크를 얻으려고 한다. 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

- 1) 1사이클 동안의 변동에너지 ΔE 를 구하시오. (5점)
- 2) 이 기계에 부착해야 할 플라이 휠의 관성모멘트를 구하시오. (5점)

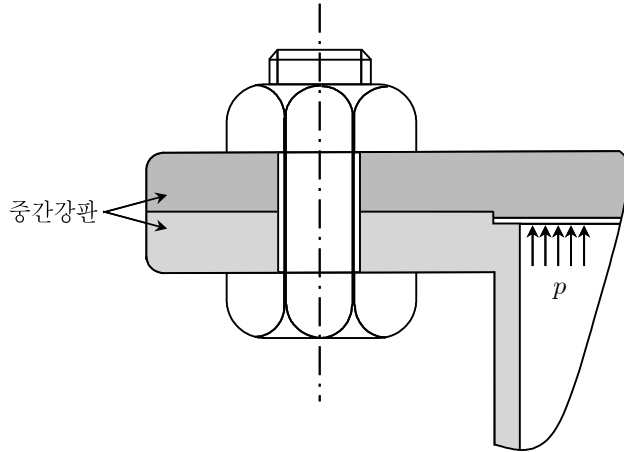


제 2 문. 엘리베이터 무게 1,000 kg를 최대속도 5m/s로 올릴 수 있는 엘리베이터용
원치의 브레이크를 설계하려고 한다. 원치드럼의 유효직경은 0.4m이고, 드럼 축
끝단에는 회전 방지 및 속도조절을 위하여 복동식 블록(short shoe) 브레이크가
설치되어 있으며, 복동식 브레이크의 레버 및 슈우는 좌우가 대칭이고, 레버힌지가
바닥에 고정되어 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 드럼과 블록의 마찰계수는
0.3이다) (총 25점)



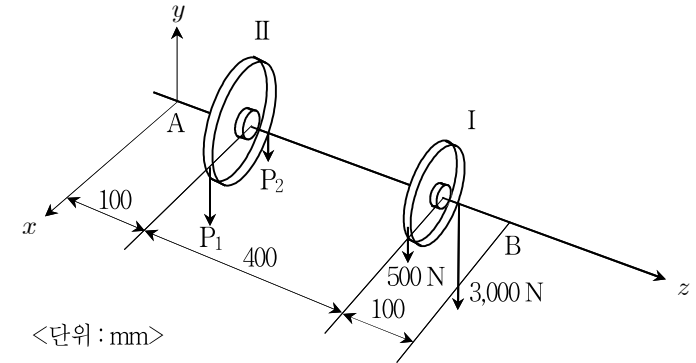
- 1) 브레이크의 제동마력(PS), 제동토크($\text{kgf} \cdot \text{mm}$)를 구하시오. (5점)
- 2) 드럼이 시계 방향으로 회전할 때, 각각의 블록 브레이크 레버에 작용하는 힘을 자유물체도로 나타내고, 브레이크 제동에 필요한 제동력 F를 구하시오. (15점)
- 3) 블록 브레이크 라이닝의 허용면압이 $p_a = 200 \text{ kgf/cm}^2$ 일 때, 블록의 두께 t(mm)를 결정하시오. (5점)

제 3 문. 아래 그림과 같이 원통형 압력용기의 결합부분이 단면적 A_b 인 볼트로 체결되어 있으며, 체결부는 내부에서 발생하는 압력 p 에 의해 볼트 한 개당 0(영)으로부터 P_{\max} 까지 변화하는 반복인장하중을 받고 있다. 볼트의 초기 하중은 F_i , 볼트의 스프링 상수는 k_b , 체결부 중간 강판의 스프링 상수는 k_m 이라고 할 때, 다음 물음에 답하시오. (총 25점)



- 1) 볼트에 가해지는 최대 인장하중(F_b)을 구하시오. (5점)
- 2) 볼트에 가해지는 하중이 최대일 때, 중간강판의 압축하중(F_m)을 구하시오. (5점)
- 3) 압력 p 로 인하여 누설이 생기는데 필요한 압력하중(F_o)을 구하시오. (5점)
- 4) 볼트에 작용하는 응력진폭(σ_a)과 평균응력(σ_m)을 구하시오. (5점)
- 5) 볼트의 피로한도 S_e , 극한강도를 S_{ut} 라 할 때, 굿맨선도(Goodman line)를 이용한 피로안전계수(η_f)를 구하시오. (5점)

제 4 문. 두 개의 V-belt 풀리 I(지름 400 mm), II(지름 600 mm)를 지지하고 있는 지름 25mm의 강재축이 1,100 rpm으로 회전할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 축의 종탄성계수 $E = 207 \text{ GPa}$, 풀리 II에 작용하는 장력비 $P_1/P_2 = 2.54$, 그림 중 A, B는 베어링지지부이다) (총 40점)



- 1) 축에 작용하는 최대 굽힘모멘트(M)와 비틀림모멘트(T)를 구하시오. (10점)
- 2) 축의 위험속도를 설명하고, 전체 축의 위험속도를 구하시오. (단, 축과 풀리의 자중은 무시한다) (10점)
- 3) 베어링에 작용하는 하중을 구하고, 동적부하용량 $C = 14,300 \text{ N}$ 일 때, A, B중 위험 축 레이디얼 볼 베어링의 시간수명을 구하시오. (10점)
- 4) 축 재료의 인장강도 $S_{ut} = 500 \text{ MPa}$ 일 때, 지름 d 를 구하는 식을 유도하고, d 를 계산하시오. (단, 축에는 벨트에 의한 반복 굽힘 하중과 일정한 토크가 작용하고, 각종 필요한 계수의 값은 1로 한다) (10점)

안전행정부 시험출제과장