

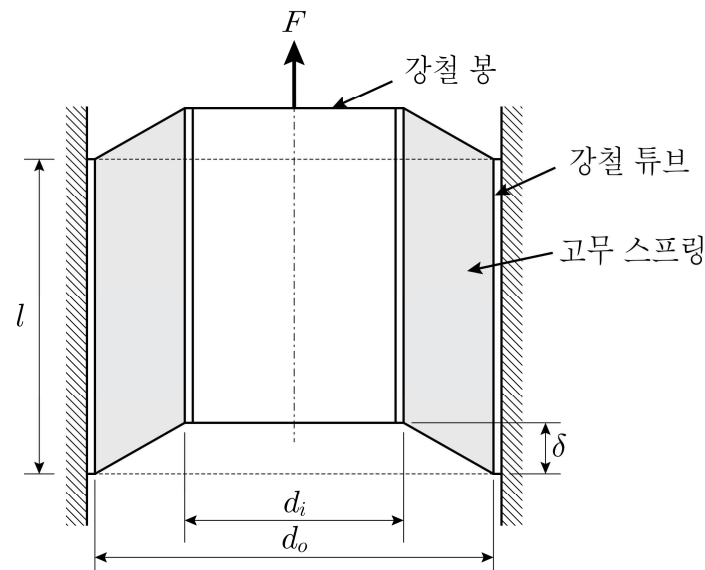
기계설계

2020년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

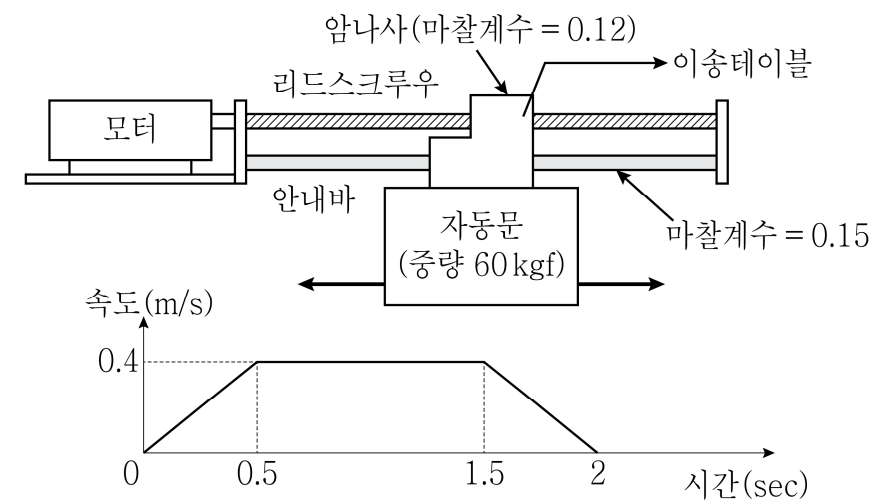
제 1 문. 안지름 d_i , 바깥지름 d_o , 높이 l 인 고무 스프링이 강철 봉과 강철 튜브에 의해 완전히 고정된 상태에서, 그림과 같이 축 방향 하중 F 를 받아서, 고무 스프링에 20% 이상의 큰 변형이 발생할 때 총 처짐량(δ)을 구하시오. (단, 고무 스프링의 변형은 선형탄성이고, 전단 계수는 G 이며, 테일러 전개식을 이용할 경우 두 번째 항까지 사용한다) (15점)



제 2 문. 피로파손에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

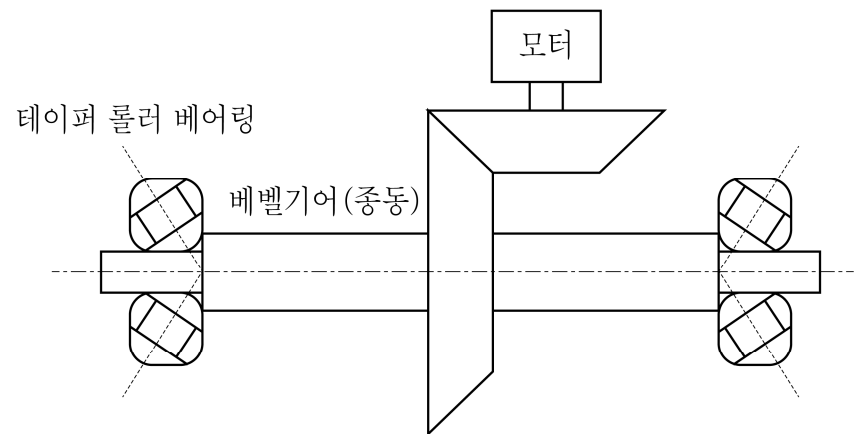
- 1) 고사이클 피로파손과 저사이클 피로파손을 설명하고 각각 사례를 드시오. (6점)
- 2) S-N 곡선과 S-N 곡선의 신뢰도를 설명하시오. (3점)
- 3) 피로한도(fatigue limit)와 피로강도(fatigue strength)의 차이점을 대표적인 금속인 철강과 알루미늄을 예로 들어 설명하시오. (6점)

제 3 문. 그림과 같이 모터가 리드스크루우를 회전시키면 연결된 암나사와 이송테이블이 문을 좌우로 열고 닫는 자동문이 있다. 문을 여닫는 속도는 0.5 초 동안 0.4m/s로 등가속하고, 1초 동안 등속운동을 하며 나머지 0.5초 동안 등감속하여 정지한다. 이송테이블을 포함한 자동문 총중량 60 kgf는 동마찰계수가 0.15인 안내바에만 작용한다고 가정할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 리드스크루우는 2줄 사각 나사로서 피치 = 8 mm, 외경 = 24 mm, 유효직경 = 20 mm, 나사의 마찰계수는 0.12이다. 리드스크루우는 베어링으로 지지되어 있으며 베어링의 마찰은 무시한다) (총 15점)



- 1) 리드스크루우의 효율을 구하시오. (5점)
- 2) 모터의 회전속도(rpm)를 구하시오. (5점)
- 3) 이송 테이블 장치의 구동에 필요한 모터 동력(PS)을 구하시오. (5점)

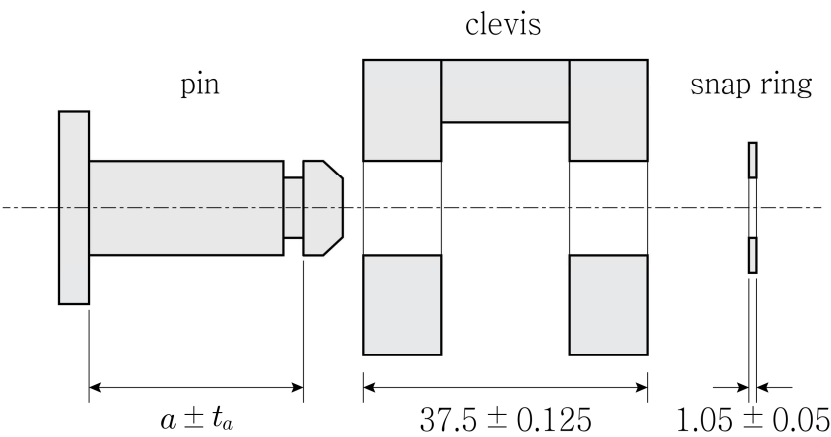
제 4 문. 그림과 같이 중동 베벨기어(잇수 50, 모듈 2, 압력각 14.5°)가 정중앙에 장착된 축이 테이퍼 롤러 베어링에 지지되어 있다. 구동 베벨기어의 잇수는 20개이고, 구동모터의 회전속도와 출력은 각각 2,000 rpm과 10 kW이다. 구동축과 중동축이 직각을 이루고 있을 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 계산값은 소수점 셋째 자리에서 반올림하여 소수점 둘째 자리까지 구한다) (총 35점)



- 1) 중동 베벨기어의 피치 원추각, 피치 원지름, 피치 원추거리 및 상당평기어 잇수를 구하시오. (10점)
- 2) 중동 베벨기어의 치폭은 피치 원추상에서 20 mm이고 치폭의 중앙에 하중이 집중된다고 가정할 때, 축에 전달되는 반경방향 하중 및 축방향 하중의 크기 (N)를 구하시오. (15점)
- 3) 테이퍼 롤러 베어링의 동정격하중이 $C_r = 12 \text{ kN}$ 일 때, 다음의 표를 참조하여 좌측 베어링의 수명(hr)을 구하시오. (10점)

$F_a/F_r \leq 0.41$		$F_a/F_r > 0.41$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	1.5
F_r : 반경방향 하중		X : 반경방향 동등가하중 계수	
F_a : 축방향 하중		Y : 축방향 동등가하중 계수	

제 5 문. 링크장치의 회전부는 그림과 같은 핀(pin)을 포함하며 그 치수는 $a \pm t_a$ 이다. U자형 링크(clevis)의 두께는 $37.5 \pm 0.125 \text{ mm}$ 이며 핀과의 간격(틈새)이 0.1 ~ 1.25 mm가 될 수 있도록 설계하고자 할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 치수단위는 mm이다) (총 20점)



- 1) 치수 a 를 구하시오. (10점)
- 2) 공차 t_a 를 구하시오. (10점)

인사혁신처 시험출제과장