

기계설계

2018년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 : 성명 :

제 1 문. 끼워맞춤과 공차에 관한 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 끼워맞춤 관계에 있는 구멍과 축에서 기준치수에 대한 구멍의 공차가 $\phi 100_0^{+0.07}$, 축의 공차가 $\phi 100_{+0.1}^{+0.15}$ 일 때, 최대 틈새(또는 최소 겹새)와 최소 틈새(또는 최대 겹새)를 구하시오. (4점)
- 2) 다음에 주어진 표를 참고하여 기준치수에 대한 구멍의 공차가 $\phi 75H8$, 축의 공차가 $\phi 75js7$ 일 때, 최대 틈새를 구하고, 끼워맞춤의 종류는 무엇인지 쓰시오. (4점)

공차의 단위: μm

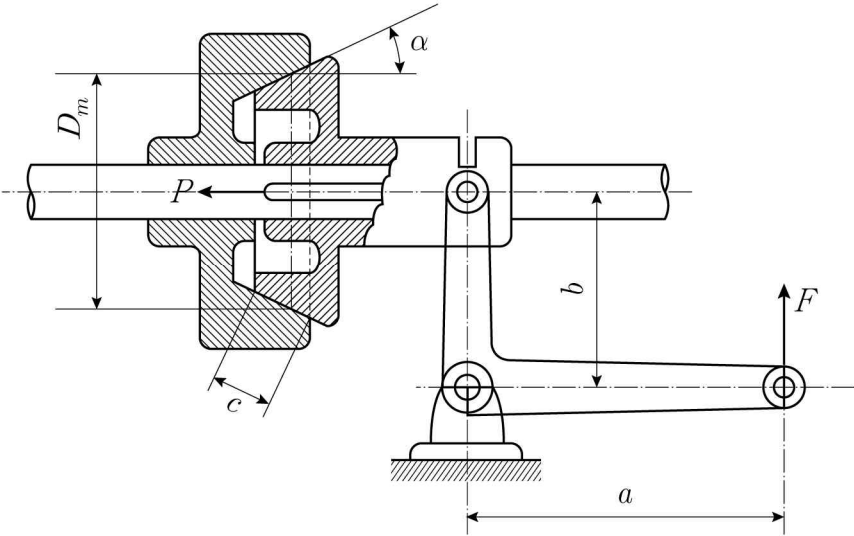
구분[mm] 등급		IT06	IT07	IT08
을 초과	이하			
30	50	16	25	39
50	80	19	30	46
80	120	22	35	54

- 3) 기하공차의 필요성과 종류에 대해 기술하시오. (7점)

제 2 문. 체결용 나사의 풀림방지와 관련하여 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

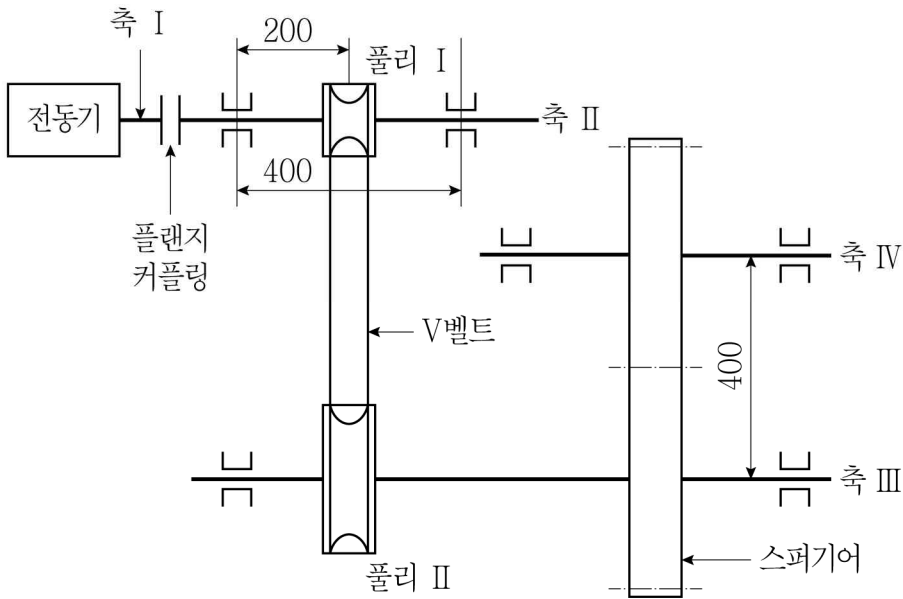
- 1) 나사풀림이 발생하는 원리에 대해 기술하시오. (5점)
- 2) 스프링 와셔(spring washer) 풀림 방지 방법에 대해 설명하시오. (5점)
- 3) 록너트(lock nut 또는 jam nut) 풀림 방지 방법에 대해 설명하시오. (5점)

제 3 문. 그림과 같이 원추 브레이크의 마찰면 평균지름 $D_m = 160\text{ mm}$, 폭 $c = 20\text{ mm}$, 원추각 $2\alpha = 60^\circ$, 접촉면 마찰계수 $\mu = 0.3$ 이다. 이 원추 브레이크를 사용하여 회전수 500rpm으로 10 PS을 전달하는 회전축을 제동하려고 할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 균일마모조건을 적용한다) (총 20점)



- 1) 필요한 제동토크[N · mm]를 구하시오. (5점)
- 2) 제동력 f 와 축방향으로 작용시켜야 할 힘 P 의 비 $\frac{f}{P}$ 를 μ 와 α 만의 식으로 나타내시오. (5점)
- 3) 축방향으로 작용시켜야 할 힘 $P[\text{N}]$ 를 구하시오. (5점)
- 4) 원추 브레이크의 조작력 $F[\text{N}]$ 를 구하시오. (단, $\frac{b}{a}$ 값은 0.7이다) (5점)

제 4 문. 그림은 15 PS, 1,500 rpm의 동력을 전달하는 전동기와 V벨트 및 스퍼기어를 이용하여 구성된 감속장치의 개략도이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 각 축을 이루는 재료의 허용전단응력은 $2 \text{ kg}_f/\text{mm}^2$ 이다) (총 35점)



- 1) 비틀림 강도에 의한 축 I의 최소 지름을 구하시오. (3점)
- 2) 플랜지커플링에 4개의 볼트를 사용할 경우, 최소 골지름을 구하시오. (단, 볼트의 피치원지름은 50 mm, 볼트의 허용전단응력은 $2.1 \text{ kg}_f/\text{mm}^2$ 이다) (2점)
- 3) 플랜지 뿌리부의 두께를 구하시오. (단, 뿌리부의 지름은 30 mm, 허용전단응력은 $0.5 \text{ kg}_f/\text{mm}^2$ 이다) (3점)
- 4) 벨트장치에서 풀리 I의 지름이 200 mm, 축 II와 축 III의 축간거리는 풀리 II의 지름과 같고 감속비가 $\frac{1}{3}$ 일 때, V벨트의 최소 가닥수를 구하시오. (단, 벨트의 유효마찰계수는 0.48, 단위길이당 무게는 $0.56 \text{ kg}_f/\text{m}$, 벨트허용장력은 90 kg_f , 부하수정계수는 0.6이다) (10점)

- 5) 축 II에 긴장측의 장력과 이완측의 장력의 합력이 작용할 때, 최대전단응력이론을 사용하여 축 II의 지름을 구하시오. (단, 축과 풀리의 자중은 무시한다) (8점)
- 6) 스퍼기어의 감속비가 $\frac{1}{4}$ 이고 축간거리가 400 mm일 때 기어의 모듈을 구하시오. (단, 이쪽은 모듈의 10배이고, 속도계수는 0.48, 허용굽힘응력은 $30 \text{ kg}_f/\text{mm}^2$, 모듈치형계수는 0.313이다) (9점)

제 5 문. 유성기어장치(planetary gear train)에서 태양기어(sun gear)의 잇수가 24개이며, 유성기어 잇수가 15개일 때, 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 링기어(ring gear)의 잇수를 계산하시오. (5점)
- 2) 입력축을 링기어에, 출력축은 캐리어에 연결하고, 태양기어를 고정하였을 때, 입력축에 대한 출력축의 각속도비를 구하시오. (10점)

인사혁신처 시험출제과장