

# 2010년도 제47회 변리사 제2차시험 문제지

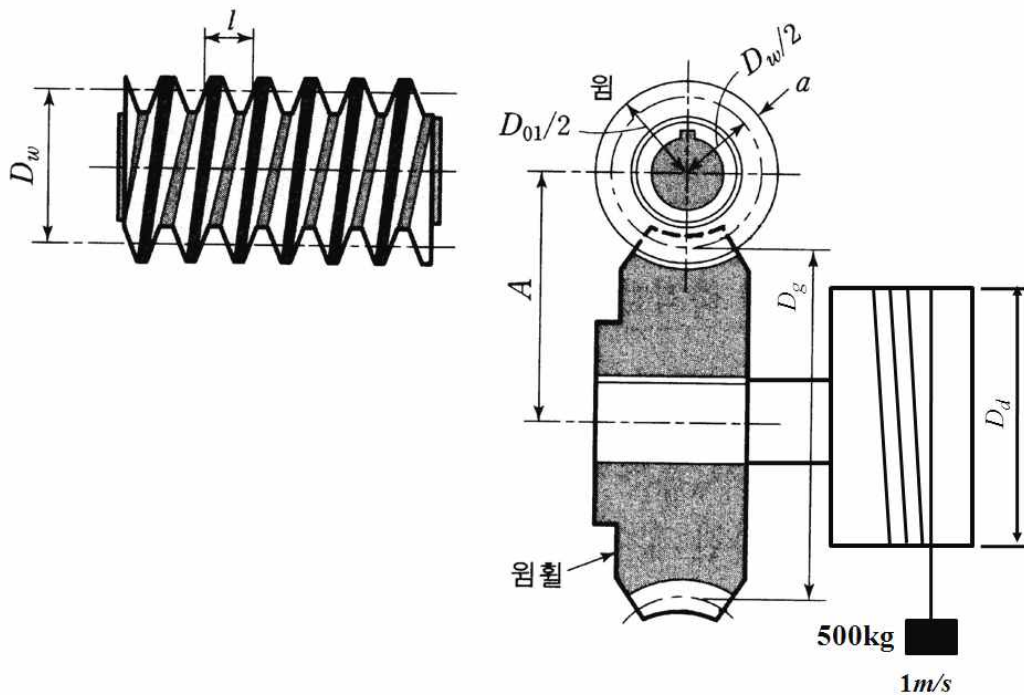
시험과목	기계설계
------	------

수험번호		성명	
------	--	----	--

【 A-1 】 (30점)

웜(Worm)과 웜휠(Worm Wheel)을 이용한 기중기를 설계하고자 한다. 웜은 1줄 웜이며, 피치원지름( $D_w$ )은 55mm, 축방향 피치는 16mm, 치직각 모듈은 5이다. 또한 이와 맞물리는 웜휠은 잇수가 31개이다. 이 기중기로 질량이 500kg인 물체를 속도 1m/s로 들어 올리려고 한다. 물체는 로프에 매달리고, 로프는 웜휠과 직결된 드럼에 감겨져 있다. 웜은 회전속도 1,800rpm인 모터로 구동된다.

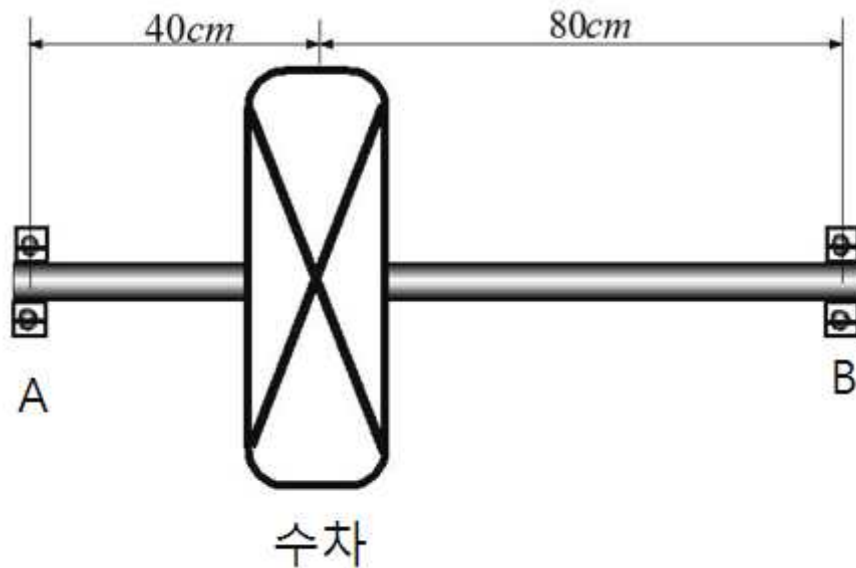
- (1) 웜의 리드각( $\gamma$ )과 웜의 축방향 모듈( $m_a$ )을 구하시오. (8점)
- (2) 웜휠의 피치원지름( $D_g$ )을 구하시오. (5점)
- (3) 웜휠의 회전 rpm 및 드럼의 지름( $D_d$ )을 구하시오. (10점)
- (4) 이 기어의 효율이 80%라 할 때, 웜에 직결된 모터의 필요 동력(kW)을 구하시오. (7점)



【 A-2 】 (20점)

무게가 3,000N인 워터 펌프가 A 지점에서 40cm 떨어진 곳에서 축에 집중하중으로 작용하고 있다. 이 축은 볼베어링으로 양단 단순지지되어 있으며, 축의 자중은 무시한다. 다음의 물음에 답하시오.

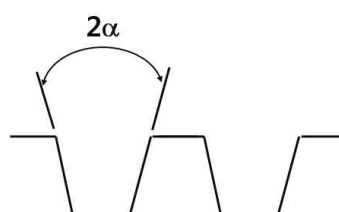
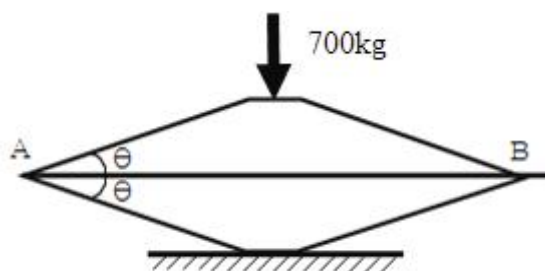
- (1) 축의 위험속도(critical speed)가 3,000rpm 이상 되기 위해서 필요한 최소 축직경을 cm 단위로 계산하시오. (단, 축의 탄성계수는  $E=210 \times 10^5 \text{ N/cm}^2$  이고 중력가속도는  $g=980 \text{ cm/s}^2$  이다.) (13점)
- (2) 이 축의 양쪽에 동정격하중  $C=10,000\text{N}$  인 볼베어링을 사용한 경우, 두 베어링의 수명을 시간 단위로 계산하시오. (단, 축의 운전속도는 2,000rpm 이다.) (7점)



【 B-1 】 (30점)

다음은 승용차용 팬터그래프형 잭이다. 들어 올릴 질량은 700kg이고 작동범위는  $\theta=10^\circ$  에서  $35^\circ$  이다. 나사축은 사다리꼴나사로 나사산각  $2\alpha=30^\circ$  , 피치는 3.0 mm, 유효지름은 10.5mm이고 나사면 접촉마찰계수는 0.1이다.

- (1) 작동범위에 대하여 나사축에 작용하는 최대인장력을 구하시오. (10점)
- (2) 승용차를 들어 올리려고 할 때 나사축에 작용하여야 할 최대토크를 구하시오.  
(단, 그림 중 A쪽과 같이 B쪽도 나사축 수나사가 암나사에 끼워져 연결되어 있다고 가정하시오.) (10점)
- (3) 승용차를 들어 올려 두면 스스로 내려오지 않는 이유를 설명하시오. (5점)
- (4) 승용차를 내리려고 할 때, 나사축에 작용하여야 할 최대토크를 구하시오. (단, 역시 그림 중 A쪽과 같이 B쪽도 나사축 수나사가 암나사에 끼워져 연결되어 있다고 가정하시오.) (5점)



【 B-2 】 (20점)

벨트의 장력은 풀리가 회전함에 따라, 구동풀리에서는 서서히 감소하고 종동 풀리에서는 서서히 증가한다. 벨트의 종동풀리에 대해서 다음 물음에 답하시오.

- (1) 벨트의 선속도가  $v=10\text{m/s}$  이하로 회전할 경우, 벨트에 걸리는 장력비( $T_t/T_s=k$ )로 표시되는 아이텔바인(Eytelwein) 식을 유도하시오. (10점)
- (2) 벨트의 선속도가  $v=10\text{m/s}$  이상으로 회전할 경우, 벨트의 유효장력( $T_e$ )을 이용하여 양단의 장력  $T_t$ ,  $T_s$ 를 식으로 표시하시오. (단, 벨트의 단위길이당 질량은  $\bar{m}$  을 사용하시오.) (10점)

