

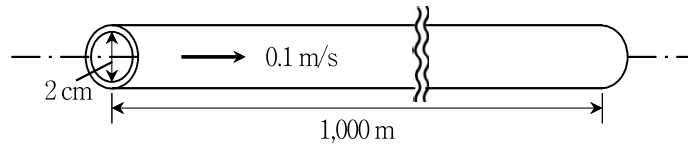
유체역학

2017년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

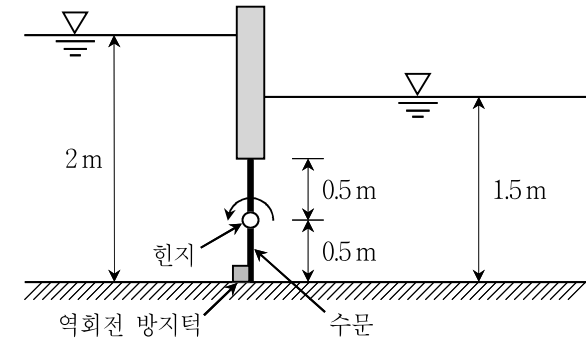
제 1 문. 그림과 같이 직경 2cm, 길이 1,000m인 수평 파이프 내부를 평균속도 0.1m/s로 물이 흐른다. 유동은 정상상태 비압축성이며, 완전히 발달되어 있고 입구 영향은 무시한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 물의 점도는 $1.3 \times 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{s/m}^2$ 이고 밀도는 $1,000 \text{ kg/m}^3$, 중력가속도의 크기는 9.8 m/s^2 이다) (총 10점)



- 1) 수두 손실을 구하시오. (3점)
- 2) 압력 강하를 구하시오. (3점)
- 3) 압력 강하를 극복하기 위해서 필요한 펌프 동력을 구하시오. (4점)

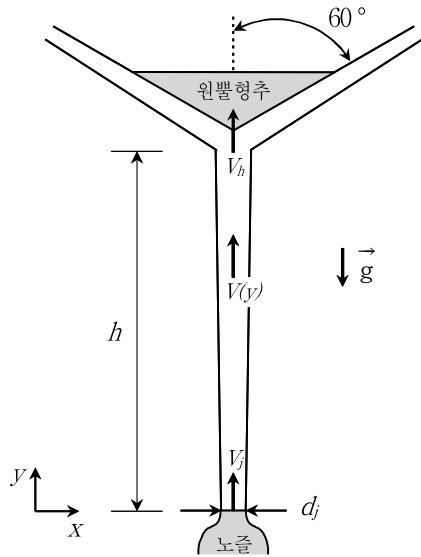
제 2 문. 그림과 같이 두 저수지 사이에 수문이 설치되어 있다. 수문은 높이가 1m, 폭이 1m인 정사각형으로 중간에 힌지(hinge)가 설치되어 이를 중심으로 반시계 방향으로만 회전하게 되어 있다. 좌, 우측 저수지의 깊이가 각각 2m, 1.5m일 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 물의 비중량(γ)은 $9,800 \text{ N/m}^3$ 이다)

(총 15점)



- 1) 좌, 우측 저수지가 수문에 작용하는 힘의 크기를 각각 구하시오. (5점)
- 2) 힌지에 작용하는 모멘트를 구하시오. (10점)

제 3 문. 그림과 같이 무게 $W = 30\text{ N}$ 인 원뿔 모양의 추가 연직방향 물제트와의 충돌에 의해 노즐출구로부터 높이 h 에서 평형을 이루고 있다. 노즐출구에서의 제트 속도는 $V_j = 15\text{ m/s}$, 노즐의 직경은 $d_j = 2\text{ cm}$ 이다. 마찰에 의한 손실을 무시할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 중력가속도(\vec{g})의 크기는 9.8 m/s^2 , 물의 밀도는 $1,000\text{ kg/m}^3$ 이다) (총 10점)



- 1) 노즐출구로부터 임의의 높이 y 에서의 제트속도 $V(y)$ 를 구하시오. (3점)
- 2) 충돌직전의 제트속도 V_h 를 구하시오. (4점)
- 3) 추의 높이 h 를 구하시오. (3점)

제 4 문. 고도가 높은 야구장에서는 공기의 저항이 감소하여 투수가 더 빠른 공을 던질 수 있다고 한다. 공에 작용하는 항력계수는 고도에 상관없이 0.2로 일정하다고 가정하며, 야구공의 단면적은 40 cm^2 , 야구공의 질량은 0.2 kg , 투수와 포수 간 거리는 10 m 이고 투수가 던지는 공의 초기속도는 100 km/h 이다. 중력의 영향을 무시할 때, 다음을 구하시오. (총 15점)

- 1) 공에 작용하는 관성력과 공기 저항력을 고려하여 운동방정식을 세우고 공의 속도에 대한 일반식을 구하시오. (5점)
- 2) 구해진 속도를 시간에 대해 적분하여 임의의 시간 t 에서 공의 위치를 구하시오. (5점)
- 3) 해발고도가 0 m 인 구장(공기 밀도는 1.2 kg/m^3)에 비하여 고도가 $1,500\text{ m}$ 인 구장(공기 밀도는 1.0 kg/m^3)에서 투수의 공이 포수에게 도착하는 시간이 얼마나 단축되는지를 구하시오. (5점)

인사혁신처 시험출제과장