

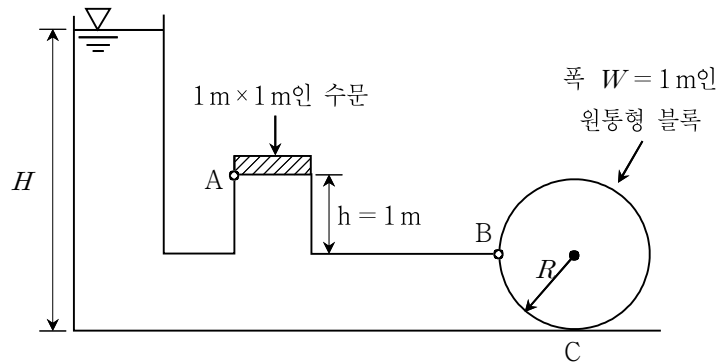
유체역학

2014년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

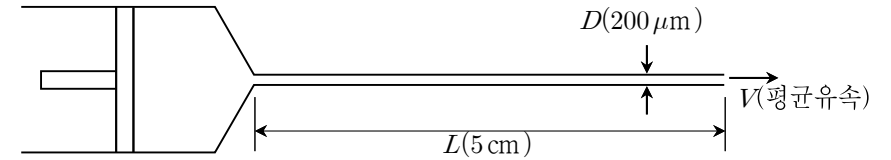
성명 :

제 1 문. 물탱크에 연결된 도관의 두 구멍을 A에서 경첩(hinge)된 한 변이 1m인 정사각형 수문과, B에서 경첩된 반지름(R) 1m, 폭(W) 1m인 원통형 블록이 막고 있다. 물깊이(H)가 5m가 될 때, 수문과 블록이 동시에 열리도록 설계하려고 한다. 다음 물음에 답하시오. (단, A, B와 바닥 C에서의 마찰은 무시하며, 물의 비중량(γ)은 $9,800 \text{ N/m}^3$ 이다) (총 15점)



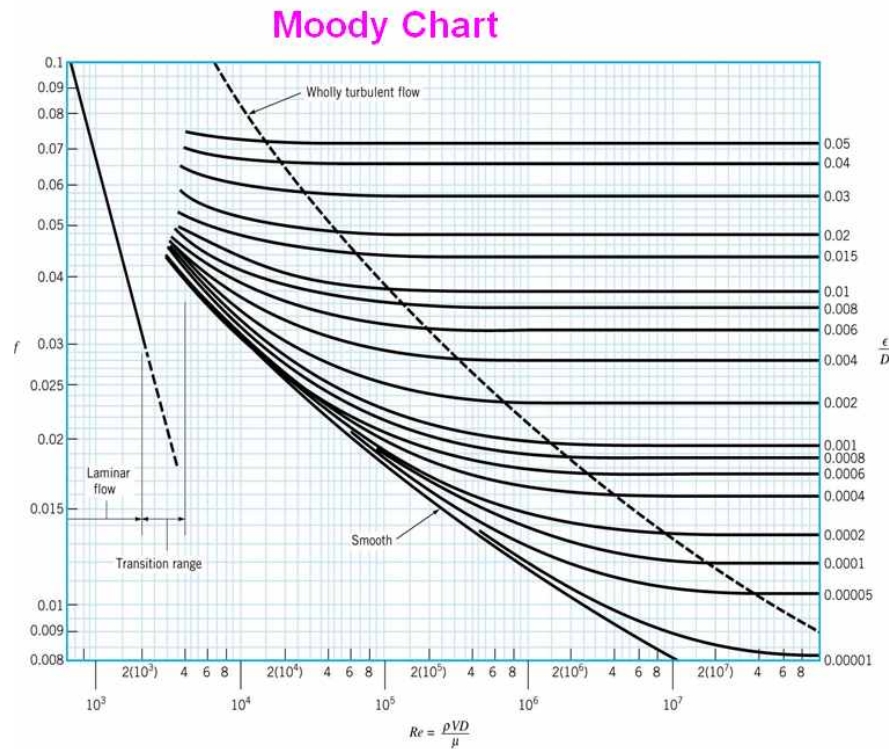
- 1) $H = 5 \text{ m}$ 일 때, A, B, C에서의 게이지 압력(kPa)을 각각 구하시오. (3점)
- 2) 수문의 질량(kg)을 구하시오. (5점)
- 3) 원통형 블록의 질량(kg)을 구하시오. (7점)

제 2 문. 정밀기계부품에 유체를 공급하기 위한 미세 수로를 다음 그림과 같이 설계하고자 한다.

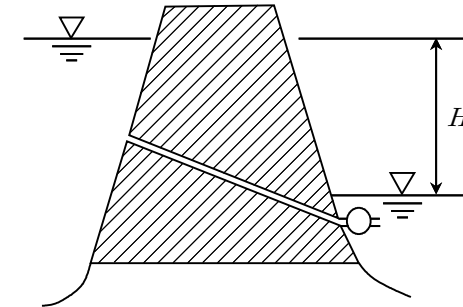


미세 수로의 직경(D)은 $200 \mu\text{m}$, 길이(L)는 5 cm 이다. 이 미세 수로에 주사기 펌프를 이용하여 초당 $0.1 \mu\text{l}$ 의 에틸알코올이 주입된다. 주사기 펌프에서의 피스톤 운동에 의한 속도수두는 무시할 수 있을 정도로 미미하며, 에틸알코올의 점성계수(μ_f)는 $1.2 \times 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{s/m}^2$, 비중량(γ)은 $7,850 \text{ N/m}^3$ 일 때, 주사기 펌프에서 공급되는 게이지 압력(미세 수로에서의 압력 강하, Pa)을 구하시오. (단, 수로 출구에서의 압력은 대기압이고, 그 유체 유동은 층류이며, 미세 수로에서의 손실수두(h_L)는 $\frac{32\mu_f LV}{\gamma D^2}$ 로 산출할 수 있다) (10점)

제 3 문. 지하에 매설된 관을 통하여 같은 높이에 위치한 펌프장 사이에서 가솔린이 수송되고 있다. 이 두 펌프장 사이의 거리는 1km이고, 두 펌프장 사이에서의 압력 강하는 2.0MPa이다. 매설된 관의 직경이 0.5m이고, 거칠기(ϵ)가 0.2mm인 아연강일 때, 이 관을 흐르는 가솔린의 유량(m^3/sec)을 구하시오. (단, 가솔린의 점성(μ)은 $1.8 \times 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ 이고, 비중은 0.8이다) (10점)



제 4 문. 댐 수위로부터 터빈이 설치된 수위까지의 낙차(H)가 600 m인 수력발전소가 있다. 물은 직경이 5m이고 길이가 2,000 m인 수로터널에 유입된 후, 터빈을 지나 하부 조정지로 방출된다. 다음 물음에 답하시오. (단, 물의 밀도는 $1,000 \text{ kg}/\text{m}^3$ 이다) (총 15점)



- 수로터널에서의 손실수두는 근사적으로 유량(Q)의 제곱에 비례하므로 CQ^2 으로 나타낼 수 있다. 이를 통해, 본 수력발전소에서 최대 동력조건을 만족하기 위한 유량(Q)을 낙차(H)와 계수(C)로 나타내시오. (10점)
- 수로 터널 내벽의 마찰손실계수(friction factor, f)는 0.015로 일정할 경우, 나머지 손실계수(loss coefficient, K)가 24일 때의 계수(C)를 구하고, 출력이 최대가 되는 유량(Q , m^3/sec)을 구하시오. (2점)
- 본 댐에 설치된 수로 터널을 지나 터빈에 유입되는 유체의 최대 기계적 동력(MW)을 구하시오. (3점)

안전행정부 시험출제과장