

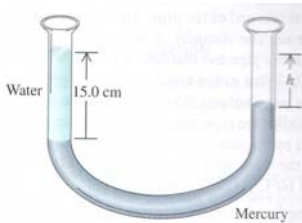
유체역학

1. 길이 5.0m, 폭 4.0 m, 깊이 3.0m인 수영장에 물을 가득 채운다. 다음의 각 면에 작용하는 힘을 구하시오. 단, 대기압의 효과는 무시한다.

(a) 바닥 (b) 각 벽면

2. 한 우주인이 새로 발견된 반지름이 R 이고 구형 대칭인 행성의 북극에서 있다. 그의 손에는 부피 V 인 그릇이 있고 그릇에는 질량 m 인 액체가 들어 있다. 액체의 표면에서 압력은 p_0 이고 표면으로부터 아래로 d 인 깊이에서 압력은 p ($> p_0$)이다. 주어진 정보를 이용하여 행성의 밀도를 구하시오.

3. U 자 모양의 관 양 끝은 열려 있고 내부에는 수은이 들어 있다. 관의 왼쪽 팔에 물을 천천히 부어 그림과 같이 물기둥의 높이가 15.0 cm가 되었다. 왼쪽 팔에서 물기둥의 최고점과 오른쪽 팔에서 수은기둥의 최고점의 높이 차 h 를 구하시오.

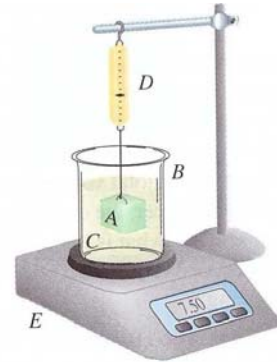


4. 대기, 헬륨 기체, 수소 기체의 밀도는 각각 1.20 kg/m^3 , 0.166 kg/m^3 , 0.0899 kg/m^3 이다. 내부를 수소로 채운 비행선을 만들어 대기 중에서 띄울 때 비행선의 상승력이 120 kN이기 위한 수소 기체의 부피를 구하시오. (상승력 = 부력 - 기체의 무게)

5. 그림과 같이 벽돌 A 가 용수철 저울 D 에 매달려 비커 B 에 담긴 액체 C 에 잠겨 있다. 비커의 질량은 1.00 kg, 액체의 질량은 1.80 kg이다. 용수철 저울의 눈금은 3.50 kg을 가리키고 저울 E 는 7.50 kg을 나타낸다. 벽돌 A 의 부피는 $3.80 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 이다.

(a) 액체의 밀도를 구하시오.

(b) 벽돌을 액체에서 완전히 빼낼 때 저울 D 와 E 에 표시되는 값을 구하시오.

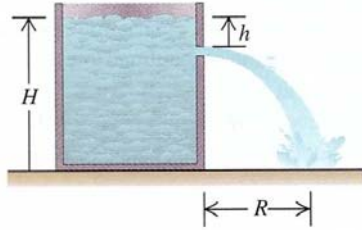


6. 한 금속 조각의 무게는 w 이다. 이 금속 조각이 물 속에 완전히 잠겼을 때의 겉보기 무게는 w_1 이고 어떤 미지 액체 속에 완전히 잠겼을 때의 겉보기 무게는

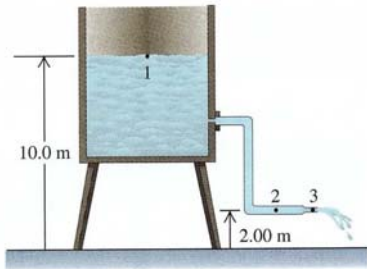
w_2 이다. 물에 대한 미지 액체의 밀도는 $\frac{w - w_2}{w - w_1}$ 임을

보이시오.

7. 그림과 같이 물통에 담긴 물의 높이는 H 이고 물의 표면으로부터 h 아래에 작은 구멍이 있다. 구멍을 통해 나오는 물이 떨어져 바닥에 닿을 때까지 이동하는 수평거리 R 를 구하시오.



8. 그림과 같은 구조를 통해 물이 저수조로부터 지속적으로 방출된다. 위치 1의 높이는 10.0 m, 위치 2와 3의 높이는 2.00 m이다. 위치 2에서 관의 단면적은 0.0480 m^2 이고 위치 3에서의 단면적은 0.0160 m^2 이다. 저수조의 단면적은 관의 단면적에 비해 매우 크다고 가정할 때 위치 2에서의 계기 압력을 구하시오.



9. 최신 항공기의 설계에서 날개를 통과하는 기체에 의한 부력이 단위 면적당 2000 N 이 되도록 하려고 한다. 공기는 날개와 나란하게 흐른다고 가정한다. 날개의 아래 면을 통과하는 공기의 속력이 120 m/s 일 때, 2000 N/m^2 의 부력을 내기 위해서는 날개의 위 면을 통과하는 기체의 속력은 얼마이어야 하는가? 단, 공기의 밀도는 1.20 kg/m^3 이다.

10. 부피 0.0400 m^3 인 구멍 조끼는 75.0 kg 인 사람 (평균 밀도 980 kg/m^3)의 경우 구멍 조끼가 완전히 잠길 때 사람 부피의 20%가 물 위에 나오도록 제작되었다. 구멍 조끼를 만드는 데 쓰인 물질의 밀도를 구하시오.

11. 그림과 같이 수평으로 놓인 관에서 넓은 부분의 단면적은 40.0 cm^2 이고 좁은 부분의 단면적은 10.0 cm^2 이다. 관을 통해 흐르는 물의 부피 흐름율(부피 선속)은 $6.00 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ 이다.

(a) 넓은 부분과 좁은 부분에서 유체의 속력(m/s)를 구하시오.

(b) 넓은 부분과 좁은 부분에서의 압력 차이를 구하시오.

