

유성우 6월 맞보기 문제 해설

1. ① 비연계

전류의 방향은 금속 막대에서 $+y$ 방향이고, 자기장은 지면으로 들어가는 방향이므로 전자들은 $+x$ 방향으로 움직인다. 이 때 전자가 모두 $+x$ 방향으로 움직여 b 부분이 상대적으로 음(-)전하를 띠고, a 부분이 양(+전하를 띠므로 전위는 a가 b보다 높다.

2. ④ 비연계

A와 B의 속력을 각각 v_A, v_B 라고 하고 A에 대한 식을 세우면

$$\frac{\sqrt{2}}{2}v_A t = r, \quad \frac{\sqrt{2}}{2}v_A t - \frac{1}{2}gt^2 = h, \quad \text{B에 대한 식을 세우면}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}v_B(2t) = r, \quad \frac{\sqrt{2}}{2}v_B(2t) - \frac{1}{2}g(2t)^2 = -h \text{이다. 이 때 A, B의}$$

첫 두 식을 이용하여 $v_A : v_B = 2 : 1$ 임을 알 수 있다. 이를 대입

$$\text{하고 뒤쪽 A, B 식에 연립하면 } \sqrt{2}v_A t = \frac{5}{2}gt^2 \text{이다.}$$

$$\text{따라서 } r = \frac{5}{4}gt^2, \quad h = \frac{3}{4}gt^2 \text{이므로 } h : r = 3 : 5 \text{이다.}$$

3. ⑤ 비연계

ㄱ. 두 부분의 압력은 서로 같으므로 이상 기체 상태 방정식 $PV = nRT$ 에서 기체의 몰수는 B가 A의 2배이다. (X)

ㄴ. S_1 을 닫으면 A의 압력도 높아지므로 칸막이가 오른쪽으로 움직이게 된다. 이 때 A는 B에 일을 하게 되고, 이는 모두 B의 내부 에너지가 변하는데 쓰이므로 B의 내부 에너지는 증가한다. (O)

ㄷ. 두 물체의 내부 에너지는 계속해서 같아지므로 부피의 변화가 없을 때 압력과 온도가 비례하면서 올라가며, 두 구간의 내부 에너지는 서로 같고 시간당 가해진 열량이 같으므로 압력은 두 구간이 항상 같다. (한쪽으로 부피가 커지는 변화가 일어난다면 절대로 두 구간에 가해진 열량이 같아질 수 없다.) (O)