

단답형 문제 정답

1		2		3		4		5	
	$2m/s^2$		$\frac{1}{8}R$		$\frac{5v^2}{6g}$		$\frac{5mg}{4\sin\theta}$ or $\frac{5Mg}{8\sin\theta}$		$\frac{L_0}{L}\rho$
6		7		8		9		10	
	$40m^2$		(3)		$2\pi\sqrt{\frac{3R}{2g}}$		파장 : $4m$ 속력 : $\frac{2}{3}m/s$		50
11		12							
	$\frac{\Delta L\rho Ac}{Q}$		$a : (3)$ $b : (4)$	1,6,9 : 단위 없으면 오답					

주관식 1.

(가)(8점) 물체의 운동방정식

$$ma = mg - T \quad \dots \textcircled{1} \text{(2점)}$$

도르래의 운동방정식

$$RT = I\alpha = I\frac{a}{R} \quad \dots \textcircled{2} \text{(2점)}$$

$$\text{식 } \textcircled{2} \text{로부터 } T = I\frac{a}{R^2} = \frac{1}{2}Ma \quad \dots \textcircled{3} \text{(2점)}$$

식 ①과 식③을 연립하면

$$ma = mg - \frac{1}{2}Ma = mg - \frac{1}{2}(2m)a = mg - ma$$

$$a = \frac{1}{2}g \text{(1점)}$$

따라서 장력 T는 $T = \frac{1}{2}mg$ 이다. (1점)

(나)(2점) $v^2 - v_0^2 = 2as$ 에서 $v_0 = 0$ 과 $a = \frac{1}{2}g$ 를 대입하면

$$v^2 = gh \quad \therefore v = \sqrt{gh} \text{ (2점)}$$

(다)(5점) $mgh = (\text{물체의 운동에너지}) + (\text{도르래의 회전운동에너지})$ 로부터 (1점)

$$\text{물체의 운동에너지는 } \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mgh \text{이므로 (2점)}$$

$$\text{도르래의 회전운동에너지는 } mgh - \frac{1}{2}mgh = \frac{1}{2}mgh \text{이다. (2점)}$$

주관식 2.

(가)(5점) $\omega^2 = \frac{k}{m}$ (3점) 에서 $k = m\omega^2 = 2 \times 5^2 = 50(N/m)$ (2점)

(나)(5점) $v = -(1.5m/s)\sin[(5rad/s)t]$ 에서 sine값이 ± 1 일 때 최대이므로 최대속력은 $1.5m/s$ 이다. (학생들의 풀이를 읽어보고 다른 방식의 풀이가 있는지 볼 것)

주관식 3

(가)(5점) $W = \int_{V_1}^{V_2} P(V) dV$ 로부터 상태 A에서 상태 B로 갈 때 기체가 외부에 한 일은 그래프의

밑면적이므로 (2점)

$$W = \frac{(2 \times 10^5 + 4 \times 10^5) \times (4.0 - 1.0)}{2} = 9.0 \times 10^5 (J) \quad (3\text{점}) \quad \therefore 9.0 \times 10^5 J$$

(나)(5점) 기체의 총 에너지 $= \frac{3}{2} PV$ (1점)로부터

상태 A의 총 에너지를 $\frac{3}{2} P_1 V_1$ 이라고 하면 $P_2 = 2P_1$ 이고 $V_2 = 4V_1$ 이므로

상태 B의 총 에너지는 상태 A의 8배이다. (1점)

$$\frac{Nm\bar{v}^2}{2} = \frac{3}{2} PV \quad (v \text{는 평균속력}) \quad (1\text{점}) \text{이므로}$$

$$v_2^2 = 8v_1^2 \quad (1\text{점}) \text{이다. 따라서, } \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \quad (1\text{점})$$

(다)(5점) 단원자 이상기체이므로, 내부에너지 변화량은 $\Delta E = \frac{3}{2} nR \Delta T$

$$\Delta E = \frac{3}{2} nR (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) \quad (2\text{점})$$

$$= \frac{3}{2} [(4 \times 10^5 \times 4.0) - (2 \times 10^5 \times 1.0)]$$

$$= 21 \times 10^5 (J)$$

$$Q = \Delta E + W = 21 \times 10^5 + 9.0 \times 10^5 = 3 \times 10^6 (J) \quad (3\text{점})$$

$$\therefore 3 \times 10^6 J$$