

단답형 문제 정답

1	$2\frac{Gm^2}{a}$	2	2	3	$\frac{1}{6}I\omega^2$	4	$\frac{L_0}{L}\rho$	5	$p_1 - \frac{15}{2}\rho v_1^2$
6	$\sqrt{2}$	7	(a) $4s$ (b) $\frac{\pi^2}{4}[N/m]$ or $\frac{\pi^2}{4}[kg/s^2]$	8	3	9	(2), (4)	10	1.2
11	$\sqrt{3}$	12	$-20J$ (부호 틀리면 틀림)	※ 7번은 순서 맞아야 정답 ※ 7, 12번은 단위 써야 정답 ※ 9번은 둘다 써야 정답					

주관식 1.

(가) 평행축 정리에 따라 $I = I_{CM} + MR^2 = \frac{3}{2}MR^2$ ($\frac{3}{2}MR^2$ 만 써도 5점)

(나) 역학적에너지 보존법칙을 이용하면,

$K_i + U_i = K_f + U_f$ 이고, $K = U_f = 0$ 이므로 $MgR = I\omega^2/2$ 가 된다.

(가)에서 구한 회전관성값을 대입하면 $\frac{3}{4}MR^2\omega^2 = MgR$ 이 된다.

점선 위치의 최저점에서 속력은 $v = 2R\omega$ 이므로,

$$v = 4\sqrt{\frac{gR}{3}}$$

주관식 2.

(가) 그림으로부터 주기는 $10s$ 이다. (단위 안쓰면 틀림)

속도는 $v = \lambda/T = 0.2m/10s = 0.02m/s$ (단위 안쓰면 2점→1점)

그림으로부터 진폭은 $0.5m$ 이다. (단위 안쓰면 틀림)

사인 곡선형의 파동이고 $t = 2.5s$ 는 주기의 $1/4$ 시간이므로 그림에서 변위가 최대인 지점이 된다. 따라서 $0.5m$ 이다. (단위 안쓰면 틀림)

(나) 파동함수를 $y(x,t) = A\sin(kx - \omega t + \phi)$ 로 놓으면,

$$A = 0.5m$$

$$k = 2\pi/\lambda = (2\pi/0.2)m^{-1} = 10\pi m^{-1}$$

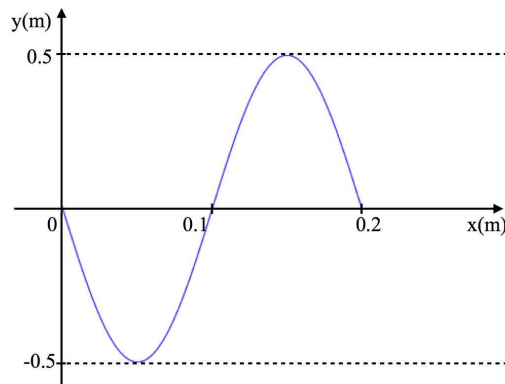
$$\omega = 2\pi/T = (2\pi/10)s^{-1} = 0.2\pi s^{-1}$$

$$x = 0, t = 2.5 \text{ 일 때 } y = 0.5 = 0.5\sin(-\frac{\pi}{2} + \phi) \text{ 따라서 } \phi = \pi \text{ (}\pi \text{의 홀수배이면 모두 가능}$$

함, 음수포함. 채점시 유의)

$$\therefore y(x,t) = 0.5\sin(10\pi x - 0.2\pi t + \pi) (m) \text{ (마지막 식에 단위 안쓰면 2점→1점)}$$

(다) 위에서 구한 파동방정식은 $t = 0$ 일 때 $\therefore y(x,t) = 0.5\sin(10\pi x + \pi) (m)$ 이다. 따라서 파장이 $0.2m$ 인 사인함수를 구한 후 $-\pi$ 만큼 평행이동 시킨다. ((가)에서 구한 ϕ 에 따라 평행이동 값이 달라질 수 있으니 채점시 유의)



주관식 3

(가) $PV=nRT$ 에서 등온과정이므로 n, R, T 일정 $\Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2$

$$V_2 = 3 V_1 \text{이므로 } P_1 V_1 = P_2 \times 3 V_1, P_2 = \frac{1}{3} P_1 \quad \therefore \frac{1}{3} \text{ 배}$$

(나) 내부에너지 변화량은 $\Delta E = \frac{3}{2} n R \Delta T$ 이고

등온과정이므로 내부에너지 변화는 없다. $\therefore 0$ (설명없이 0만 쓸 경우 0점)

(다) $PV^\gamma = \text{상수}$ 에서 단원자 이상기체이므로 $\gamma = \frac{5}{3}$

$$\Rightarrow P_1 V_1^{\frac{5}{3}} = P_2 V_2^{\frac{5}{3}}, V_2 = 3 V_1 \text{이므로 } \Rightarrow P_1 V_1^{\frac{5}{3}} = P_2 (3 V_1)^{\frac{5}{3}} \quad \therefore P_2 = 3^{-\frac{5}{3}} P_1$$

한편, 이상기체의 상태 방정식 $PV=nRT$ 로부터 $P_1 V_1 = n R T_1$ 라고 하면

$$P_2 V_2 = (3^{-\frac{5}{3}} P_1)(3 V_1) = 3^{-\frac{2}{3}} P_1 V_1, n, R \text{은 일정하므로 } T = 3^{-\frac{2}{3}} T_1 \text{ 이므로 } \therefore 3^{-\frac{2}{3}} \text{ 배}$$