단답형 문제 정답

1	2	3	4	5
$\sqrt{\frac{10gH}{7}}$	$\frac{1}{4}Mg$	$\frac{L_0}{L}\rho$	$\frac{1}{2}\rho(v_1^2-v_2^2)A$ (절대값도 정답)	$\frac{15}{16}E$
6	**7**	**8**	**9**	**10**
(a) $hmg\sin\theta$ (또는 $hmg\theta$) (b) $2\pi\sqrt{\frac{I}{mgh}}$	$\sqrt{2}A$	$1100\,\mathrm{Hz}$	$\frac{\Delta L\rho Ac}{Q}$	$\sqrt{3}$
11	**12**			
(3), (4)	$-40\,\mathrm{J}$ (부호 틀리면 틀림)	※ 6, 11번은 순서 맞아야 정답 ※ 8, 12번은 단위 써야 정답		

주관식 1.

(가) 정상파는 반대로 진행하는 파 두 개가 중첩되어 만들어 질 수 있으므로,

$$y(x,t) = y_1(x,t) + y_2(x,t)$$

주어진 조건을 이용하여,

$$2\sin\left(\frac{\pi}{3}x\right)\cos\left(\frac{\pi}{2}t\right) = Asin(kx - wt) + Asin(kx + wt)$$
$$= 2Asin(kx)\cos(wt)$$

양변을 비교하면 $A = 1(\mathrm{cm})$, $k = \frac{\pi}{3}(\mathrm{rad/cm})$, $\omega = \frac{\pi}{2}(\mathrm{rad/s})$ 이므로

두 파동은 $y_1(x,t) = \sin(\frac{\pi}{3}x - \frac{\pi}{2}t)$, $y_2(x,t) = \sin(\frac{\pi}{3}x + \frac{\pi}{2}t)$

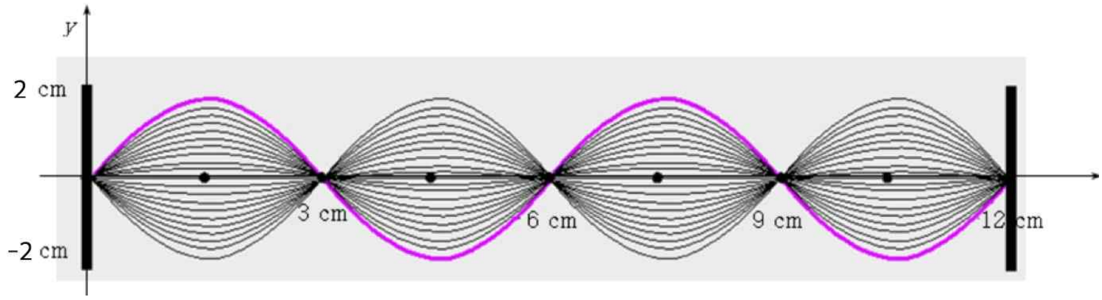
(나) 진폭 $A = 1$ cm, 파수 $k = \frac{\pi}{3}$ rad/cm, 주파수 $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{4}\mathrm{Hz}$,

주기 $T = \frac{1}{f} = 4s$, 속력 $v = \frac{\omega}{k} = \frac{\pi/2}{\pi/3} = \frac{3}{2}$ cm/s ,

<u>(단위를 표시해야 정답)</u>

(다) 관계식에 의해 $\lambda = \frac{v}{f} = \left(\frac{2\pi}{k}\right) = 6\,cm$ 이고, 마디거리=$\frac{\lambda}{2}$이므로 ,

모양만 맞으면 진폭과 마디길이가 모두 표시되면



주관식 2.

(가) 연속방정식으로부터 $Av=$일정이다. 따라서 $A_1v_1=A_2v_2$

(나) 베르누이 방정식은 $p+\frac{1}{2}\rho v^2+\rho gy$=일정이며

설치된 파이프가 평행하므로 y는 모두 일정하므로, 두 단면적이 다른 파이프 사이에는

$p_1+\frac{1}{2}\rho v_1^2=p_2+\frac{1}{2}\rho v_2^2$ 와 같은 등식이 성립한다.

[또는 $(p_2+\rho gh)+\frac{1}{2}\rho v_1^2=p_2+\frac{1}{2}\rho v_2^2$]

(다) 설치된 관의 높이차 h를 이용하면 각 파이프 면에서 압력차는

$p_1-p_2=\rho gh$ 와 같다.

이와 (가), (나)의 결과를 이용하여 정리하면

$$\rho gh=\frac{1}{2}\rho\left(\frac{A_1}{A_2}v_1\right)^2-\frac{1}{2}\rho v_1^2$$

따라서 $v_1=\sqrt{\dfrac{2gh}{\left(\dfrac{A_1^2}{A_2^2}-1\right)}}$

주관식 3

(가) $PV=nRT$에서 등온과정이므로 n, R, T 일정 $\Rightarrow P_1V_1=P_2V_2$

$V_2=3V_1$이므로 $P_1V_1=P_2\times 3V_1$, $P_2=\frac{1}{3}P_1$ $\therefore \frac{1}{3}$배

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

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

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

$\Rightarrow P_1V_1^{\frac{5}{3}}=P_2V_2^{\frac{5}{3}}$, $V_2=3V_1$이므로 $\Rightarrow P_1V_1^{\frac{5}{3}}=P_2(3V_1)^{\frac{5}{3}}$ $\therefore P_2=3^{-\frac{5}{3}}P_1$

한편, 이상기체의 상태 방정식 $PV=nRT$로부터 $P_1V_1=nRT_1$라고 하면

$P_2V_2=(3^{-\frac{5}{3}}P_1)(3V_1)=3^{-\frac{2}{3}}P_1V_1$, n, R은 일정하므로 $T=3^{-\frac{2}{3}}T_1$ 이므로 $\therefore 3^{-\frac{2}{3}}$배