

## 단답형 문제 정답

<b>1</b>	$Blv$ , 시계 방향	<b>2</b>	$\mu_0 n^2 l S$	<b>3</b>	2	<b>4</b>	$\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}, R$	<b>5</b>	12 cm, 허상, 정립상, 8 cm
<b>6</b>	$\sqrt{(n_1^2 - n_2^2)}$	<b>7</b>	$\frac{\lambda}{4n_2}$	<b>8</b>	1.2 m	<b>9</b>	$\sqrt{1 - (v/c)^2} t$	<b>10</b>	$h(\nu - \nu_0)/e$
<b>11</b>	$\frac{9h}{5\lambda}$	<b>12</b>	③, ④	<p>※ 5, 8 번은 단위 표기          ※ 1, 4, 5번-순서가 맞으면 정답. 둘          중 하나라도 틀리면 오답.</p>					

## 주관식 1.

(가) 간섭 무늬 사이의 간격은  $\Delta y = R \frac{\lambda}{d}$

$$= 1 \text{ m} \frac{700 \text{ nm}}{0.07 \text{ mm}} = 1 \text{ cm}$$

(나) 슬릿의 폭을  $a$ , 회절무늬 가운데에서 첫 번째 어두운 지점까지의 거리를  $y_1$  이라하면

$y_1 = R \frac{\lambda}{a}$  이다.

회절무늬 속 간섭무늬의 개수는  $\frac{2y_1}{\Delta y} = 7$  이므로

$$\frac{R \frac{2\lambda}{a}}{R \frac{\lambda}{d}} = \frac{2d}{a} = 7$$

따라서  $a = \frac{2 \times 0.07 \text{ mm}}{7} = 0.02 \text{ mm}$

(다) 중앙의 밝은 회절 무늬 수는 슬릿 사이의 간격과 슬릿의 폭에만 의존하므로

혹은 무늬수  $= \frac{2d}{a}$  이므로

변하지 않는다 (7개).

## 주관식 2

(가) 전자와 핵 간의 전자기력  $F_{\text{전자기력}} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2}$

원운동의 구심력  $F_{\text{구심력}} = m \frac{v^2}{r}$

전자기력=구심력으로 작용하므로  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$  (r혹은 v에 대해 정리해서 표현해도 맞음)

전자의 운동에너지는  $K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}$

따라서 총 에너지(E) = 운동에너지(K) + 위치에너지(U) 이므로

$$E = K + U = \frac{1}{2}mv^2 + (-) \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} = - \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}$$

(나) (가)의 전자기력=구심력과 주어진 보어의 가정을 이용하면  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2} = m \frac{v^2}{r} = \frac{(rmv)^2}{mr^3} = \frac{L^2}{mr^3}$

즉 반지름  $r_n = \frac{4\pi\epsilon_0}{me^2} L^2 = \frac{\epsilon_0 h^2}{\pi m e^2} n^2 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$

(다) (가), (나)의 결과를 종합하면 총에너지 E는

$$E_n = - \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r_n} = - \frac{me^4}{8\epsilon_0^2 h^2} \frac{1}{n^2} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

(라) (다)의 결과를 이용하면, 바닥상태 ( $n=1$ ) 에서 첫 번째 들뜬상태 ( $n=2$ )로 여기하기 위해 필요한 에너지는

$$E_2 - E_1 = - \frac{me^4}{8\epsilon_0^2 h^2} \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{1^2} \right) = \frac{3me^4}{32\epsilon_0^2 h^2}$$