

# 단답형 문제 정답

1		2		3		4		5	
$\frac{\sqrt{3}}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{q^2}{d^2}\right)$		④		$\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$		10		16R	
6		7		8		9		10	
$\frac{\sigma V}{nqL}$		11Ω		$\frac{1}{4}, 4, 1, 4$		$\frac{mg}{vB}, +$		-2	
11		12		※ 1번은 모두 써야함. 7번 - 단위포함. 8번 - 순서가 맞으면 정답, 순서 틀리면 오답.					
$\frac{\mu_0 Q\omega}{4\pi R}$		4							

※ 채점노트  
없음

## 주관식 1.

(가) 도체구 중심에서  $r$ 만큼 떨어진 곳에서 가우스법칙을 적용하면 (1점)

$$E \cdot 4\pi r^2 = q/\epsilon_0. \quad (3\text{점})$$

따라서 두 도체구 사이의 공간에서의 전기장은  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$  이다. (1점)

(나) 두 도체구 사이의 전위차는  $V_{ab} = \int_a^b E dr$  (1점)

$$\begin{aligned} V_{ab} &= \int_a^b E dr = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \int_a^b \frac{1}{r^2} dr \quad (3\text{점}) \\ &= \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) \quad (1\text{점}) \quad (\text{부호 틀려도 상관없음}) \end{aligned}$$

(나)  $C = \frac{q}{V}$  이므로, (1점)

$$V_{ab} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) \text{를 대입하여 정리하면} \quad (3\text{점})$$

전기용량은  $C = 4\pi\epsilon_0 \frac{ab}{b-a}$  이다. (1점) (부호 틀리면 -1)

## 주관식 2.

(가) 병렬연결된  $3.0\Omega$ 과  $6.0\Omega$ 의 합성저항은  $2.0\Omega$ 이므로 전체 합성 저항은  $8.0\Omega$ . (1점)

저항의 직렬연결에서 전압은 저항에 비례하므로, a점의 전위는  $12V \times (8-6)/8 = 3V$  (2점)

축전기의 직렬연결에서 전압은 축전기의 전기용량에 반비례하므로 b 점의 전위는  $12V \times 4/6 = 8V$  (2점)

(나) 스위치 S가 닫히면 b점의 전위는 a점의 전위와 같아지므로 3V가된다. (1점) (같아진다는 말만 있으면 됨)

$4.0\mu F$  축전기에서 전하량의 변화량:  $4.0\mu F \times 9V = 36\mu C$  (2점)

$2.0\mu F$  축전기에서 전하량의 변화량:  $2.0\mu F \times 3V = 6\mu C$  (2점)

(다) 스위치가 열려 있을 때 전체 축전기에 저장된 에너지:

$$U_1 = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 + \frac{1}{2} C_2 V_2^2 \quad (1\text{점})$$

$$\frac{1}{2} \times 4.0 \mu F \times (4 V)^2 + \frac{1}{2} \times 2.0 \mu F \times (8 V)^2 = 96 \mu J \quad (2\text{점}) \quad (\text{답틀리면 1점 감점})$$

스위치가 닫혔을 때 축전기에 저장된 에너지:

$$U_2 = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 + \frac{1}{2} C_2 V_2^2 \quad (\text{위와 중복되는 식이므로 안써도 됨})$$

$$\frac{1}{2} \times 4.0 \mu F \times (9 V)^2 + \frac{1}{2} \times 2.0 \mu F \times (3 V)^2 = 171 \mu J \quad (2\text{점}) \quad (\text{답틀리면 1점 감점})$$

### 주 관 식 3.

(가) 자기모멘트는  $\mu = iA$  (도선의 면적과 전류의 곱) 이므로 (1점)

$$\pi \times (0.20)^2 \times 2.0 \text{ Am}^2 = 0.25 \text{ Am}^2 \quad (\text{또는 } 0.08\pi \text{ Am}^2) \quad (2\text{점})$$

방향은 전류의 방향을 오른손의 네 손가락의 방향으로 놓을 때 엄지손가락이 가리키는 방향이므로 z 방향 (2점)

(나) 자기 위치에너지  $U = -\vec{\mu} \cdot \vec{B}$  이므로 (1점)

$$-0.25 \text{ Am}^2 \times 0.10 \text{ T} = -0.025 \text{ J} \quad (\text{또는 } 0.008\pi \text{ J}) \quad (2\text{점})$$

돌림힘  $\vec{\tau} = \vec{\mu} \times \vec{B}$  이므로 0 (2점)

### ※ 채점 노트

최종 답에 단위 안쓰면 1점 감점