

1 전하와 전하량

• 산업: 15

1. 전하 : 물체에 대전된 전기

2. 전하량 : Q [C]

전하가 가지고 있는 전기의 양으로 단위는 쿨롱(Coulomb)이며 [C]를 사용한다.

(1) 전하의 종류

① (+) 전하 : 양전하, 양자

② (-) 전하 : 부전하, 전자

• 전자 하나당 전하량 : $e = -1.602 \times 10^{-19}$ [C]• 전자 하나당 질량 : $m = 9.109 \times 10^{-31}$ [kg](2) n 개의 전자 이동시 전하량

$$Q = n e \text{ [C]}$$

2 전압과 전류

• 기사: 16 • 산업: 11, 13

1. 전류 : I [A]

(1) 직류

금속선을 통하여 전자가 이동하는 현상으로 단위시간[sec] 동안 이동하는 전기량

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{ne}{t} \text{ [C/sec = A]} \quad Q = I \cdot t \text{ [A} \cdot \text{sec = C]}$$

(2) 교류

시간에 대한 전하의 변화량

$$i = \frac{dq}{dt} \text{ [C/sec = A]} \quad q = \int_0^t i dt \text{ [A} \cdot \text{sec = C]}$$

핵심 NOTE

■ 전하량

$$e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ [C]}$$

$$Q = n e \text{ [C]}$$

■ 전하의 변화량

$$q = \int_0^t i dt \text{ [C]}$$

■ 전기량 및 시간환산

$$\int t^n dt = \frac{t^{n+1}}{n+1}$$

$$1 \text{ [hour]} = 3600 \text{ [sec]}$$

$$1 \text{ [sec]} = \frac{1}{3600} \text{ [hour]}$$

■ 전기가 하는 일

$$W = V \cdot Q \text{ [J]}$$

■ 도선의 저항

$$R = \rho \frac{l}{A} = \frac{4\rho l}{\pi d^2}$$

예제문제 전류

1 $i = 3000(2t + 3t^2)$ [A]의 전류가 어떤 도선을 2[s] 동안 흘렀다. 통과한 전 전기량은 몇 [Ah]인가?

- ① 1.33
- ② 10
- ③ 13.3
- ④ 36

해설

$$q = \int_0^2 i dt = \int_0^2 3000(2t + 3t^2) dt$$

$$= 3000[t^2 + t^3]_0^2 = 3000[2^2 + 2^3] = 36000 \text{ [As]} = \frac{36000}{3600} = 10 \text{ [Ah]}$$

답 ②

2. 전압 : V [V]

(1) 직류 V [J/C = V]

단위 정전하가 도선 두 점 사이를 이동할 때 하는 일의 양

$$V = \frac{W}{Q} \text{ [J/C = V]}, \quad W = Q \cdot V \text{ [J]}$$

(2) 교류 v [J/C = V]

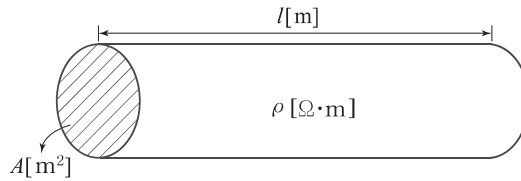
미소전하 dq [C]이 이동시 수반되는 에너지의 변환 dw [J]와의 비

$$v = \frac{dw}{dq} \text{ [J/C = V]}, \quad w = \int v dq \text{ [J]}$$

3 전기저항

•산업: 15

1. 도선의 전기저항



$$R = \rho \frac{l}{A} = \rho \frac{l}{\pi r^2} = \frac{4\rho l}{\pi d^2} = \frac{l}{kA} \text{ [\Omega]}$$

단, r [m]: 도선의 반지름, d [m]: 도선의 지름, k [U/m]: 도전율

2. 고유저항 ρ [$\Omega \cdot m$]

도선의 단위길이($l = 1$ [m]) 당 단위면적($A = 1$ [m²]) 의 전기저항 (R [Ω]) 값