

일반물리2 과제풀이 CH.22

23번.

$$V = - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{r}, \quad \vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$$

$$\text{따라서 } V = - \int_{\infty}^R \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \hat{r} \cdot d\vec{r} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$$

$$(a). \text{ 각각의 값을 모두 대입하면 } V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r} = \frac{(9 \times 10^9 N \cdot m^2 / C^2)(0.86 \times 10^{-6} C)}{(0.035/2)m} = 442kV$$

(b). 양성자(+)가 (+) 전하로부터 멀어지는 것=운동에너지를 얻는 것

$$KE = |qV| = \frac{1}{2}mv^2, \quad v = \sqrt{\frac{2qV}{m}} = \sqrt{\frac{2eV}{m}} = \sqrt{\frac{2(1.60 \times 10^{-19} C)(442kV)}{1.67 \times 10^{-27} kg}} = 9.2 \times 10^6 m/s$$

27번.

$$(a). V(1, 1, 1) = 2 - 3 + 5 = 4, \text{ 따라서 } 4V$$

$$(b). \vec{E} = -\vec{\nabla} V = -\left(\frac{\partial V}{\partial x} \hat{i} + \frac{\partial V}{\partial y} \hat{j} + \frac{\partial V}{\partial z} \hat{k}\right)$$

$$E_x = -(2y - 3z), \text{ 값 대입하면 } E_x = 1V/m$$

$$E_y = -(2x + 10y), \text{ 값 대입하면 } E_y = -12V/m$$

$$E_z = 3x, \text{ 값 대입하면 } E_z = 3V/m$$

45번.

$$qV = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{주어진 조건의 입자 : } v = \sqrt{\frac{2q_1 V}{m}} = \sqrt{\frac{2(3.8\mu C) V}{5g}}$$

$$\text{구해야 할 입자 : } 2v = \sqrt{\frac{2q_2 V}{2.0g}}$$

$$\text{두 배 차이이므로 } q_2 = 6.08\mu C$$

50번.

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{a} = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0}, \quad \oint \vec{E} \cdot d\vec{a} = \frac{1}{\epsilon_0} Q \frac{r^3}{R^3}, \quad E(4\pi r^2) = \frac{1}{\epsilon_0} Q \frac{r^3}{R^3}, \quad \vec{E} = \frac{r}{4\pi\epsilon_0 R^3} \hat{r}$$

$$V = - \int_0^R \frac{kQr}{R^3} \hat{r} \cdot d\vec{r} = - \frac{kQ}{2R}$$

56번.

(a). $V = k \frac{q}{[(x-a)^2 + y^2]} + k \frac{q}{[(x+a)^2 + y^2]}$

(b). 만약 아주 멀리서 전하를 확인한다면 $x \gg a$ 이므로 근사시킬 수 있다.

$$V = k \frac{q}{[x^2(1 - \frac{a}{x})^2 + y^2]^{1/2}} + k \frac{q}{[x^2(1 + \frac{a}{x})^2 + y^2]^{1/2}} \approx \frac{2kq}{[x^2 + y^2]^{1/2}}$$