



## الکترومغناطیس مهندسی (کارشناسی)

سوالات امتحانی نیم سال دوم ۹۵-۱۳۹۴

phys.ir

		#
۱		فرض کنید بار نقطه‌ای $Q_1 = +25 \text{ nC}$ در $P_1(4, -2, 7)$ و بار نقطه‌ای $Q_2 = -60 \text{ nC}$ در $P_2(-3, 4, -2)$ قرار داشته باشد. (الف) بردار نیروی وارد از بار دوم به اول را به دست آورید. (ب) شدت نیرو را محاسبه نمایید.
۲		یک بار نقطه‌ای $+6.0 \mu\text{C}$ ، در فضای آزاد در $A(4, 3, 5)$ قرار دارد. برای نقطه‌ی $P(8, 12, 2)$ ، بردار شدت میدان الکتریکی را بیابید.
۳		چگالی بار حجمی یکنواخت $0.7 \mu\text{C}/\text{m}^3$ در سرتاسر فضای کروی گسترده شده بین $r = 2 \text{ cm}$ تا $r = 4 \text{ cm}$ وجود دارد. اگر در سایر نقاط فضا $\rho_v = 0$ باشد، بار کلی حاضر در داخل پوسته را محاسبه نمایید.
۴		بار خطی با چگالی یکنواخت $\rho_l$ در روی محور $z$ ها قرار دارد. چنانکه این بار از $z = -\infty$ تا $z = +\infty$ امتداد داشته باشد، شدت میدان الکتریکی را در فاصله‌ی $\rho$ از آن به دست آورید. (قضیه‌ی گاوس)
۵		اگر در محیطی میدان الکتریکی به صورت $\vec{E} = \frac{\rho_L}{2\pi\epsilon_0 r} \hat{r}$ و چگالی بار خطی یکنواخت $5.4 \text{ nC}/\text{m}$ باشد، (الف) شدت میدان الکتریکی و (ب) چگالی شار الکتریکی ( $\vec{D}$ ) را در $r = 2 \text{ cm}$ به دست آورید.
۶		(الف) پتانسل الکتریکی را در فاصله‌ی $z$ روی محور یک قرص دایره‌ای که دارای چگالی بار سطحی $\rho_s$ را محاسبه نمایید. (ب) شدت میدان الکتریکی را با استفاده از $\vec{E} = -\nabla V$ به دست آورید.
۷		سه بار نقطه‌ای $0.8 \text{ nC}$ در فضای آزاد در گوشه‌های مثلث متساوی‌الضلعی به طول ضلع $4 \text{ cm}$ قرار دارند. انرژی پتانسیل کلی ذخیره شده را به دست آورید.
۸		مقدار چگالی جریان موجود در یک نمونه نقره با توجه به $\sigma = 6.17 \times 10^7 \text{ s}/\text{m}$ و $\mu_e = 0.0056 \text{ m}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ را در صورتی که (الف) سرعت حرکت $1.5 \mu\text{m}/\text{s}$ باشد، (ب) شدت میدان الکتریکی $1 \text{ MV}/\text{m}$ باشد، پیدا کنید.
۹		ظرفیت یک خازن کروی که با ماده‌ی دی‌الکتریکی با ضریب گذردهی $\epsilon$ پر شده است را محاسبه نمایید. فرض کنید کره‌ی داخلی دارای شعاع $a$ و کره‌ی خارجی دارای شعاع $b$ می‌باشد.

راهنمایی

$$dq = \rho_v dv = \rho_v r^2 \sin \phi dr d\theta d\phi \quad dq = \rho_s ds = \rho_s r dr d\theta \quad dq = \rho_L dl = \rho_L a d\theta$$

$$\vec{F}_{21} = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|^3} \quad \vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{r} - \vec{r}_0}{|\vec{r} - \vec{r}_0|^3} \quad \vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dq \vec{r}}{r^3}$$

$$\oint_s \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{Q}{\epsilon_0} \quad \vec{D} = \frac{q}{4\pi r^2} \hat{r} \quad \vec{D} = \epsilon \vec{E} \quad \oint_s \vec{D} \cdot d\vec{s} = Q \quad \epsilon_0 = 8.8 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$$

$$\vec{E} = -\nabla V \quad V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 |\vec{r}|} \quad V = -\int \vec{E} \cdot d\vec{l} \quad V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dq}{|\vec{r}|} \quad C = \frac{Q}{V}$$

$$v_d = -\mu_e \vec{E} \quad \vec{J} = -\rho_e \mu_e \vec{E} \quad \vec{J} = \sigma \vec{E} \quad \sigma = -\rho_e \mu_e \quad V = IR \quad R = L/\sigma S$$

$$\vec{p} = Q \vec{d} \quad U = \frac{1}{2} (Q_1 V_1 + Q_2 V_2 + \dots) \quad U = \frac{1}{2} \int \rho_v V dv \quad U = \frac{1}{2} \int \vec{D} \cdot \vec{E} dv$$