



# تمرینات الکترومغناطیس مهندسی

خرداد ۱۳۹۵

phys.ir

#	
۱	فرض کنید بار نقطه‌ای $Q_1 = +15 \text{ nC}$ در $P_1(5, 1, -3)$ و بار نقطه‌ای $Q_2 = -46 \text{ nC}$ در $P_2(4, -2, -3)$ 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 $+5.0 \mu\text{C}$ ، در فضای آزاد در $A(0.4, 0.5, 1.2)$ قرار دارد. برای نقطه‌ی $P(1, 2, -3)$ ، بردار شدت میدان الکتریکی را بیابید.
۳	یک بار نقطه‌ای $+5.0 \mu\text{C}$ ، در $A(0.4, 0.5, 1.2)$ و یک بار نقطه‌ای $+2.0 \mu\text{C}$ ، در $A(1.3, -0.5, 0.2)$ در فضای آزاد قرار دارند. برای مبدا مختصات نقطه‌ی $P(0, 0, 0)$ ، بردار شدت میدان الکتریکی را بیابید.
۴	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.
۵	چگالی بار سطحی یکنواخت $-1.2 \mu\text{C}/\text{m}^2$ در سرتاسر سطح دایروی گسترده شده بین $r=2 \text{ cm}$ تا $r=4 \text{ cm}$ وجود دارد. اگر در سایر نقاط فضا $\rho_s=0$ باشد، بار کلی حاضر در داخل حلقه را محاسبه نمایید.
۶	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)
۷	بار سطحی با چگالی یکنواخت $\rho_s$ روی یک سطح بی‌نهایت توزیع شده است، شدت میدان الکتریکی را نزدیکی این سطح به دست آورید. (قضیه‌ی گاوس)
۸	اگر در محیطی میدان الکتریکی به صورت $\vec{E} = \frac{\rho_L}{2\pi\epsilon_0 r} \hat{r}$ و چگالی بار خطی یکنواخت $3.4 \mu\text{C}/\text{m}$ باشد، (الف) شدت میدان الکتریکی و (ب) چگالی شار الکتریکی ( $\vec{D}$ ) را در $r=5.0 \text{ cm}$ به دست آورید.
۹	(الف) پتانسیل الکتریکی را در فاصله‌ی $z$ روی محور یک قرص دایره‌ای به شعاع $a$ 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.
۱۰	(الف) پتانسیل الکتریکی را در فاصله‌ی $z$ روی محور یک حلقه‌ی دایره‌ای به شعاع $a$ که دارای چگالی بار خطی $\rho_l$ را محاسبه نمایید. (ب) شدت میدان الکتریکی را با استفاده از $\vec{E} = -\nabla V$ به دست آورید.
۱۱	چهار بار نقطه‌ای $1.0 \mu\text{C}$ در فضای آزاد در گوشه‌های یک مربع به طول ضلع $2.0 \text{ mm}$ قرار دارند. انرژی پتانسیل کلی ذخیره شده را به دست آورید.
۱۲	مقدار چگالی جریان موجود در یک نمونه نقره با توجه به $\sigma = 6.17 \times 10^7 \text{ s/m}$ و $\mu_e = 0.0056 \text{ m}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ را در صورتی که (الف) سرعت حرکت $1.2 \mu\text{m/s}$ باشد، (ب) شدت میدان الکتریکی $2.0 \times 10^7 \text{ V/m}$ باشد، پیدا کنید.
۱۳	ظرفیت یک خازن تخت که با ماده‌ی دی‌الکتریکی با ضریب گذرده‌ی $\epsilon$ پر شده است را محاسبه نمایید. فرض کنید مساحت صفحات $A$ و ضخامت دی‌الکتریک $d$ می‌باشد.
۱۴	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.