



الکترومغناطیس مهندسی (کارشناسی)

سؤالات امتحانی پایان ترم نیمسال اول ۹۶-۱۳۹۵
phys.ir

#	بارم	
۱	۲	بار نقطه‌ای $+2.0\mu C$ در مکان $\vec{A}(1,-1,1)$ و بار نقطه‌ای دوم $-3.0\mu C$ در مکان $\vec{B}(2,0,-1)$ قرار دارند. (الف) شدت میدان الکتریکی در مکان \vec{B} و (ب) نیروی الکتریکی وارد بار دوم را محاسبه نمایید.
۲	۱	یک حجم کروی به شعاع $2\mu m$ حاوی چگالی حجمی یکنواخت $10^{15}C/m^3$ است. مقدار بار کلی محصور در حجم فوق چقدر است؟
۳	۲	شدت میدان الکتریکی (\vec{E}) ناشی از یک حلقه به شعاع a که دارای بار الکتریکی Q که به صورت یکنواخت روی آن توزیع شده است را در فاصله z از مرکز روی محور آن بدست آورید.
۴	۲	(الف) با استفاده از روش گاوس چگالی شار الکتریکی (\vec{D}) را در اطراف یک سیم بی‌نهایت با چگالی بار خطی ρ_l را به دست آورید. (ب) اگر فضای اطراف سیم خلاء باشد، شدت میدان الکتریکی (\vec{E}) را محاسبه کنید.
۵	۳	(الف) پتانسیل الکتریکی ناشی از یک دیسک به شعاع a که دارای چگالی بار سطحی یکنواخت ρ_s می‌باشد را در فاصله z بر روی محور آن محاسبه نمایید. (ب) شدت میدان الکتریکی را از پتانسیل الکتریکی به دست آورید.
۶	۲	مقدار چگالی جریان موجود در یک نمونه‌ی مس با توجه به $\sigma=5.80\times 10^7s/m$ و $\mu_e=0.0032m^2/V.s$ را در صورتی که (الف) سرعت حرکت $2.4\mu m/s$ باشد؛ (ب) شدت میدان الکتریکی $1.3MV/m$ باشد؛ (ج) نمونه‌ی مورد نظر مکعبی به ابعاد $3.5mm$ که دارای ولتاژ $0.5mV$ بین دو سطح مقابل باشد؛ (د) نمونه مورد نظر مکعبی به ابعاد $3.5mm$ حامل جریان کل $0.4A$ باشد؛ پیدا کنید.
۷	۲	یک قطعه همگن مشخص از جنس ماده‌ی دی‌الکتریک بدون تلف، با ثابت دی‌الکتریک نسبی 3.8 مشخص می‌شود و حاوی چگالی شار الکتریکی یکنواخت به مقدار $8.0nC/m^2$ است، موارد زیر را به دست آورید: (الف) E ، (ب) P ؛ (ج) تعداد میانگین دوقطبی در متر مکعب، به شرطی که ممان دوقطبی متوسط $10^{-29}C.m$ باشد.
۸	۲	ظرفیت الکتریکی یک خازن با صفحات موازی به مساحت A که دی‌الکتریک به ضخامت d با ضریب دی‌الکتریک κ بین آن‌ها قرار دارد را به دست آورید.
۹	۲	علت رسانایی، نارسنایی و نیمه‌رسانایی در مواد را براساس نوارهای رسانش توضیح دهید.

موفق باشید - حمید عباس‌زاده پیوستی

راهنمایی

$$\begin{aligned}
 dq &= \rho_v dv = \rho_v r^2 \sin \phi dr d\theta d\phi & dq &= \rho_s ds = \rho_s r dr d\theta & dq &= \rho_L dl = \rho_L a d\theta \\
 \nabla &= \frac{1}{dx} \hat{i} + \frac{1}{dy} \hat{j} + \frac{1}{dz} \hat{k} & \nabla &= \frac{1}{d\rho} \hat{\rho} + \frac{1}{\rho} \frac{1}{d\phi} \hat{\phi} + \frac{1}{dz} \hat{k} & \nabla &= \frac{1}{dr} \hat{r} + \frac{1}{r} \frac{1}{d\theta} \hat{\theta} + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{1}{d\phi} \hat{\phi} \\
 \vec{F}_{21} &= \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{(|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|)^3} & \vec{E} &= \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{r} - \vec{r}_0}{(|\vec{r} - \vec{r}_0|)^3} & \vec{E} &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dq \vec{r}}{r^3} & \Psi &= \oint_s \vec{D}_s \cdot d\vec{S} = Q \\
 \oint_s \vec{E} \cdot d\vec{s} &= \frac{Q}{\epsilon_0} & \vec{D} &= \frac{q}{4\pi r^2} \hat{r} & \vec{D} &= \epsilon_0 \vec{E} & \oint_s \vec{D} \cdot d\vec{s} &= Q & \epsilon_0 &= 8.8 \times 10^{-12} \frac{F}{m} \\
 \vec{E} &= -\nabla V & V &= \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{|\vec{r}|} & V &= -\int \vec{E} \cdot d\vec{l} & V &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dq}{|\vec{r}|} & C &= \frac{Q}{V} \\
 v_d &= -\mu_e \vec{E} & \vec{J} &= -\rho_e \mu_e \vec{E} & \vec{J} &= \sigma \vec{E} & \sigma &= -\rho_e \mu_e & V &= IR & R &= L/\sigma S \\
 U &= \frac{1}{2} (Q_1 V_1 + Q_2 V_2 + \dots) & U &= \frac{1}{2} \int \rho_v V dv & U &= \frac{1}{2} \int \vec{D} \cdot \vec{E} dv & \frac{dW_E}{dv} &= \frac{1}{2} \vec{D} \cdot \vec{E} \\
 \vec{p} &= Q \vec{d} & \vec{D} &= \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P} & \nabla \cdot \vec{D} &= \rho_v & \vec{P} &= \chi_e \epsilon_0 \vec{E} & \vec{D} &= \epsilon \vec{E} & \epsilon_r &= \chi_e + 1 & \epsilon &= \epsilon_0 \epsilon_r
 \end{aligned}$$

phys.ir