电磁学试题库　　试题 6 答案

一、填空题：（每小题 2 分，）

1、$E=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0 R^2}\frac{Q}{4\pi R^2}\Delta S$　2、电荷宏观运动停止，内部电场处处为零。

3、位移极化，取向极化。　4、电流或电荷的运动。

5、高μ值、非线形、磁滞。　6、$\omega_0=\frac{1}{\sqrt{LC}},Q=\frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$

7、$\vec{j}_d=\frac{d\vec{D}}{dt},i_d=\frac{d\phi_D}{dt}$　。　8、$-\frac{N_1}{N_2};-\frac{N_2}{N_1}$。9、$u=\int\vec{E}\bullet d\vec{l};\vec{E}=-\frac{\partial u}{\partial n}\vec{n}$

10、$\oint_L\vec{E}\bullet d\vec{l}=-\iint_S\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}\bullet d\vec{S}$　　$\oint_L\vec{B}\bullet d\vec{l}=\iint_S(\mu_0\vec{j}+\frac{1}{c^2}\frac{\partial\vec{E}}{\partial t})\bullet d\vec{S}$

$\oiint_S\vec{E}\bullet d\vec{S}=\frac{1}{\varepsilon_0}\iiint_v\rho dv$　　$\oiint_s\vec{B}\bullet d\vec{S}=0$

二、填空题：（每小题 5 分）

1、$\vec{E}_P$沿矢径$\vec{r}$的方向；$E_P=\frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}$。　2、$\frac{\mu_0 I}{8}(\frac{1}{a}-\frac{1}{b})$。、　3、$M=\sqrt{L_1L_2}$

4、$C_1:C_2=\frac{(\varepsilon_{r1}+\varepsilon_{r2})^2}{4\varepsilon_{r1}\varepsilon_{r2}}$。　5、$\phi_m=\frac{\pi m^2v^2}{e^2B}=\frac{\pi mv}{e}R$。6、900Ω

三、（15 分）解：应用高斯定理，选半径为r的同心球面为高斯面，

1、　$r\prec R_1$时，因是导体内部，　∴　$\vec{D}=0$　$\vec{E}=0$　$\vec{P}=0$

$R_1\prec r\prec R_2$　　$\oiint_S\vec{D}\bullet d\vec{S}=Q$　∴　$D\bullet 4\pi r^2=Q$

∴　$\vec{D}=\frac{Q}{4\pi r^2}\vec{r}$　　$\vec{E}=\frac{\vec{D}}{\varepsilon}=\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_r r^2}\vec{r}$

$$\vec{P}=\varepsilon_0(1-\varepsilon_r)\vec{E}=\frac{(1-\varepsilon_r)Q}{4\pi\varepsilon_r r^2}\vec{r}$$

$R_1 \prec r \prec \infty \qquad \vec{E} = \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\vec{r} \qquad \vec{D} = \dfrac{Q}{4\pi r^2}\vec{r} \qquad \vec{P} = 0$

2、由 $\sigma' = (\vec{P}_2 - \vec{P}_1) \bullet \vec{n}_{21}$

$$\sigma'_{内} = -P(R_1) = -\frac{(1-\varepsilon_r)Q}{4\pi\varepsilon_r R_1^2} \qquad \sigma'_{外} = P(R_2) = -\frac{(1-\varepsilon_r)Q}{4\pi\varepsilon_r R_2^2}$$

四、（15 分）解：应用环路定律，选回路 L 及环绕方向如图所示，

由 $\oint_L \vec{B} \bullet d\vec{l} = \mu_0 I$

$$\oint_L \vec{B} \bullet d\vec{l} = \int_{AB} B \bullet dl + 0 + \int_{CD} B \bullet dl + 0 = 2Bl = \mu_0 il$$

$$\therefore B = \frac{\mu_0}{2} i$$

$\vec{B}$ 的方向如图所示。

五、（10 分）解：由法拉第定律：

1、 $\varepsilon_{MN} = \dfrac{d\phi_m}{dt} = \dfrac{d}{dt}(\dfrac{\sqrt{3}}{16}R^2 B) = \dfrac{\sqrt{3}}{16}R^2 a$

$\varepsilon_{NP} = 0 \qquad \varepsilon_{MQ} = 0 \qquad \varepsilon_{NP} = 0 \qquad \varepsilon_{PQ} = \dfrac{\sqrt{3}}{4}R^2 a$

2、 $\varepsilon_{MNPQ} = \dfrac{d\phi_m}{dt} = \dfrac{3\sqrt{3}}{16}R^2 a$ 。

六、（10 分）解：

$$Z = R_1 + R_2 + j(X_{L1} + X_{L2}) - j(|X_{C1}| + |X_{C2}|)$$

$$= 4 + j3(\Omega)$$

$$z = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5\Omega$$

$$I = \frac{U}{z} = \frac{100}{5} = 20\,A$$