电磁学试题库　　试题 8 答案

一，选择题（每小题 2 分，共 20 分）

1　B　2　A　3　B　4　D　5　A　6　B　7　C　8　B　9　B　10　A

二，填空题（每小题 3 分，共 36 分）

1 $\frac{q}{6\varepsilon_0}$，　2 $\frac{A}{(a+b)^2}$，　3 导体内 E 处处为零，　4 位移极化，取向极化。5 电荷的运动（电流）。　6　洛仑兹力，$\vec{V}\times\vec{B}$。7　非线形，高 μ 值，磁滞。 8　$\frac{U_1}{U_2}=-\frac{N_1}{N_2}$，$\frac{I_1}{I_2}=-\frac{N_1}{N_2}$

9　（1+　$\sqrt{2}$）l，　10　$10^3\Omega$，　11，　0　12，　b 变化的电场产生变化的磁场。

三，计算题

1 （12 分）　解：由高斯定理 $\oiint_s \vec{E}\cdot d\vec{S}=\frac{\sum q}{\varepsilon_0}$，选择半径为 r 的球面为高斯面

（1）　则　$\vec{E}\bullet 4\pi r^2=\frac{\sum q}{\varepsilon_0}$　　$\sum q=\frac{1}{\varepsilon_0}\int_0^r \rho\bullet 4\pi r^2 dr$

$r \lhd R$　时，$\sum q=\frac{4}{3}\pi r^3\rho_0-\frac{\rho_0}{R}\pi r^4$

$$\therefore E=\frac{\rho_0}{3\varepsilon_0}r-\frac{\rho_0}{4R\varepsilon_0}r^2$$

$r \rhd R$　时，$\sum q=\int_0^R 4\pi\rho r^2\bullet dr=\frac{1}{3}\pi R^3\rho_0$

$$\therefore E=\frac{R^3\rho_0}{12\varepsilon_0 r^2}$$

（2）　由 $\frac{dE}{dr}=0$　得 $r=\frac{2}{3}R$ 处 E 最大，且 $E_{\max}=\frac{\rho_0}{9\varepsilon_0}R$

2　（10 分）　解：应用环路定理 $\oint_l \vec{B}\bullet d\vec{l}=\mu_0 I$　　选一矩形回路，

则，在内部，　$B4a=\mu_0\sum I$

$$=\mu_0\bullet j\bullet 2y\bullet 2a$$

$$\therefore B=\mu_0 jy$$

在外部，　$B4a=\mu_0\sum I$

$$= \mu_0 \bullet j \bullet 2d \bullet 2a$$

$$\therefore B = \mu_0 jd$$

$\vec{B}$ 的方向由右螺旋法则判定。

3　（12 分）

（1）　解：　$\because Z = \frac{U}{I} = \frac{120 + j50}{8 + j6} = 12.6 - j3.2$

$$\therefore r = 12.6(\Omega)$$

$$zz = \sqrt{12.6^2 + 3.2^2} = 13(\Omega)$$

（2）　解：设各支路电流分别为I_1, I_2, I_l

对于节点　$I_1 + I_2 = I_l$

对于回路　$\varepsilon_1 - \varepsilon_2 = I_1 R_1 - I_2 R_2$

$$\varepsilon_2 = I_2 R_2 - I_l R_l$$

联立求解得：　$I_1 = 3.1(A), I_2 = 1.1(A), I_l = 4.2(A)$

4　（10 分）　解：　由毕-萨定律知，直线电流 i 产生的磁场 B 为

(1)　$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi a}$

又 $d\Phi_m = B \bullet dS = \frac{\mu_0 i}{2\pi x} dS$

$$dS = ldx$$

$$\therefore \Phi_m = \int d\Phi_m = \int_a^b \frac{\mu_0 i}{2\pi x} ldx = \frac{\mu_0 il}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$$

（2）　由法拉第定律

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi_m}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{\mu_0 il}{2\pi} \ln \frac{b}{a}\right)$$

（$i = I_0 \sin \omega t$)

$$\therefore \varepsilon = \frac{\mu_0 I_0 l\omega}{2\pi} \ln \frac{b}{a} \cos \omega t$$