

1. 已知无限长直导体圆柱由电导率不同的两层导体构成, 内层导体的半径  $R_1=2\text{mm}$ , 电导率  $\gamma_1=10^7\text{S/m}$ ; 外层导体的外半径  $R_2=3\text{mm}$ , 电导率  $\gamma_2=4\times 10^7\text{S/m}$ 。导体圆柱中沿轴线方向流过的电流为  $I=100\text{A}$ , 求: (1) 两层导体中的电流密度  $\vec{J}_1$  和  $\vec{J}_2$ ; (2) 求导体圆柱内、外的磁感应强度。

2. 有一半径为  $a$  的长直圆柱形导体, 通有电流密度为  $\vec{J}=J_0\frac{\rho}{a}\vec{e}_z$  的恒定电流 ( $z$  轴就是圆柱导体的轴线)。试求导体内、外的磁场强度  $\vec{H}$ 。

3. 一根截面积为  $2\text{cm}^2$ , 长为  $10\text{cm}$  的圆柱状磁媒质被均匀磁化, 磁化强度  $\vec{M}=2\vec{e}_x$  (A/m), 试计算它的磁矩  $\vec{m}$ 。

4.  $z=0$  是两种媒质的分界面, 分界面上无自由电流密度分布, 在  $z>0$  时,  $\mu_{r1}=1$ ,  $\vec{B}_1=1.5\vec{e}_x+0.8\vec{e}_y+0.6\vec{e}_z$  mT; 在  $z<0$  时,  $\mu_{r2}=100$ , 求(1)在  $z<0$  时的磁感应强度  $\vec{B}_2$ ; (2) 每个区域的磁化强度和界面磁化面电流密度。

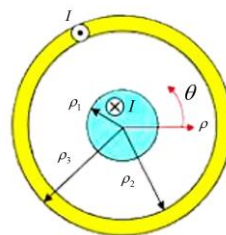
5. 证明在平行平面磁场中等  $\vec{A}$  线就是  $\vec{B}$  线。

6. 一根极细的圆铁杆和一个很薄的圆铁盘样品放入磁场  $\vec{B}_0$  中, 并使它们的轴与  $\vec{B}_0$  平行, 铁的磁导率为  $\mu$ , 求两样品内的  $\vec{B}$ ,  $\vec{H}$ 。若已知  $\vec{B}_0=1\text{T}$ ,  $\mu=5000\mu_0$ , 求两样品内的磁化强度  $\vec{M}$ 。

7. 在真空均匀磁场中放入一小块铁磁媒质 (相对磁导率远大于 1), 试问与周围场域相比, 媒质中磁感应强度和磁场强度总体有何变化 (大或小)?

8、无限长同轴电缆横截面如图所示，内外导体通过等大反向恒定电流，外导体

电流均匀分布，内导体电流密度为  $\vec{J} = -\frac{I}{\pi\rho_1^2}\vec{e}_z$ 。



- 1) 计算内导体磁感应强度；
- 2) 计算内外导体之间的磁感应强度。

9、同轴电缆内导体半径为 0.5m，外导体半径为 1m，长度为 2m。电缆中的电流为 5A，绝缘材料的磁导率为  $\mu_0$ ，计算在半径为 0.75m 处的磁场能量密度。