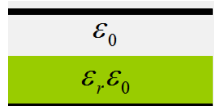




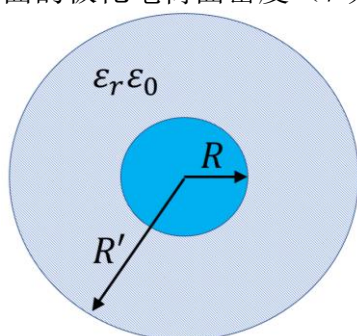
中山大学物理学院 2017 学年 春季 学期期中  
《电磁学》 试卷

一些可能要用到的常数：电子电荷  $-1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ ，真空介电常数  $8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{Nm}^2$ ，圆周率 3.1415926

1. 有一平行板电容器面积为  $S$ ，板间距离为  $d$ ， $d$  很小，其中有一块  $d/2$  厚的介质相对介电常数为  $\epsilon_r$ ，两极板间电压为  $U$ ，求电场大小（10 分）、静电能。（6 分）



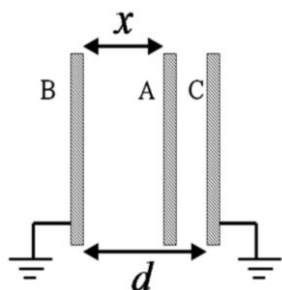
2. 在半径为  $R$  的金属球之外有一层半径为  $R'$  的均匀介质层。设电介质相对介电常数为  $\epsilon_r$ ，金属球带电荷量为  $Q$ ，求：（1）介质内的电场分布（8 分）；（2）介质外表面的极化电荷面密度（7 分）。



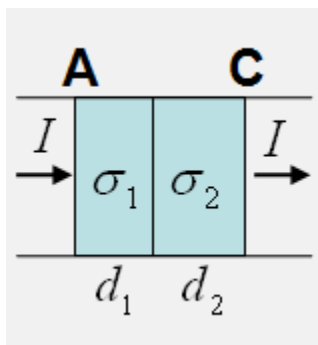
3. 一长直导线半径为 1.5 cm，外面套有内半径为 3.0 cm 的导体圆筒，两者共轴，其间介质介电常数为 2.0。当两者电势差为 5000V 时，何处电场强度最大？（2 分）其值是多少？（8 分）。

4. 两金属球半径分别为  $R_1$ 、 $R_2$ ，它们之间的距离  $d$  远大于它们的半径，开始时球 1 带电荷  $Q$ ，球 2 不带电。若用一细导线将它们连起来，达到静电平衡后，两个球分别带多少电？（10 分）

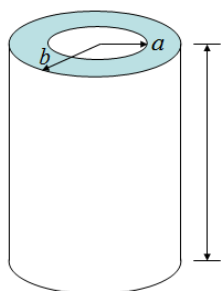
5. 三块平行金属板 A、B、C。以  $S$  代表各板面积， $x$  及  $d$  分别代表 A、B 之间及 B、C 之间的距离。设  $d$  小到各板可视为无限大平板。令 B、C 板接地，A 板带电荷  $Q$ ，略去 A 板的厚度，求空间的场强分布（10 分）。



6. 图中两边为电导率很大的导体，中间两层是电导率分别为  $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$  的均匀导电介质，其厚度分别为  $d_1$ 、 $d_2$ ，导体的截面积为  $S$ ，AC 之间的电势差为  $U$ ，求电流  $I$ （12 分）。



7. 一个铜圆柱体半径为  $a$ ，长为  $l$ ，外面套一个与它共轴且等长的圆筒，筒的内半径为  $b$  ( $b \ll l$ )，在柱与筒之间充满电导率为  $\sigma$  ( $\sigma \ll \sigma_{\text{铜}}$ ) 的均匀导电物质，求柱与筒之间的电阻 (10 分)。



8. 半径为  $R$  的圆盘，均匀带电，面密度为  $\sigma$ ，求其轴线上的电场分布 (10 分)，电势分布 (10 分)。

可能要用到的公式：

$$\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P} = (1 + \chi_e) \epsilon_0 \vec{E} = \epsilon_r \epsilon_0 \vec{E} = \epsilon \vec{E}$$

$$\text{真空中电能密度 } w_e = \frac{\epsilon_0 E^2}{2}$$