

课程测试（时长 60 分钟）

一、填空题（每题 2 分，共 22 分）

1. 两种电导率均为有限值的导电媒质分界面上的边界条件为_____、
_____、_____、_____。
2. 在半径为 a ，介电常数 $\varepsilon = 2\varepsilon_0$ 的球形电介质内，已知极化强度矢量 $\vec{P} = -\vec{e}_r \frac{r}{8\pi a^3}$ ，则极化电荷体密度为 $\rho_p =$ _____，极化电荷面密度为 $\rho_{sp} =$ _____，极化电荷总量为_____。
3. 已知导体材料的磁导率为 μ ，介电常数为 ε ，以该材料制成的半径为 a 的长直导线的单位长度内自感为_____，当导线半径增大时，单位长度导线的内自感将_____。（填“变大”、“变小”或“不变”）
4. 电流连续性方程的积分形式是_____，其物理意义为_____。

二、选择题（每题 3 分，共 18 分）

1. 关于电场强度和电位下列说法正确的是（ ）
A. 电场强度越大的地方电位一定越高
B. 电场强度为零的地方电位一定为零
C. 电场强度相同的点电位不一定相同
2. 关于磁场强度、磁感应强度及磁化强度，下列公式始终成立的是：（ ）
A. $\vec{B} = \mu \vec{H}$ B. $\vec{B} = \mu_0(\vec{H} + \vec{M})$ C. $\vec{M} = \chi_m \vec{H}$
3. 关于恒定磁场的矢量磁位，下面叙述不正确的是（ ）。
A. 矢量磁位的引入是因为磁感应强度的散度处处为零。
B. 矢量磁位满足矢量拉普拉斯方程。
C. 采用库仑规范是为了唯一确定矢量磁位。
4. 在恒定电场中，一般导电媒质表面的电场方向与表面的法向之间的关系通常为（ ）。
A. 垂直 B. 平行 C. 既不平行也不垂直
5. 将一空气平行板电容器与电源相连进行充电。若充电后断开电源，并将介电常数为 ε 电介质插入电容器的两板之间。则插入电介质后，电容器的电容 C 、储存

的电场能量 W_e 的变化情况是 ()。

A. C 减小, W_e 增加

B. C 增加, W_e 减小

C. C 和 W_e 都增加

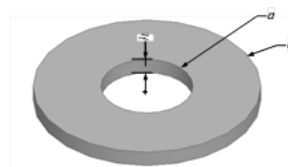
D. C 和 W_e 都减小

6. 如图所示的导电板, 厚度为 h , 电导率为 σ , 内圆柱面的半径为 a , 外圆柱面的半径为 b , 则导电板沿其厚度方向的电阻为 ()

A. $\frac{h}{\pi\sigma(b^2 - a^2)}$

B. $\frac{h}{2\pi\sigma(b^2 - a^2)}$

C. $\frac{h}{2\pi\sigma(b - a)}$



三、计算题 (每题 30 分, 共 60 分)

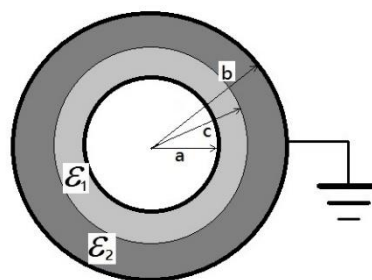
1. 已知一个球形电容器, 其内外导体半径分别为 a 和 b 。电容器内填充有介电常数分别为 ϵ_1 、 ϵ_2 的两种电介质, 分界面是半径为 c 的球面。假设内导体带电荷量为 q , 外球壳接地, 如右图所示, 求电容器两球壳间的

(1) 电场强度分布;

(2) 电位分布;

(3) 电容;

(4) 电场能量。



2. 同轴线的内导体是半径为 a 的导体圆柱, 外导体是半径为 b 的导体薄圆柱面, 其厚度可以忽略。内外导体间填充磁导率分别为 μ_1, μ_2 的磁介质, 如下图所示。

设同轴线中通过电流为 I 。求①各区域的磁场强度; ②单位长度储存的磁场能量;

③单位长度的自感

