

电磁学试题库

试题 10

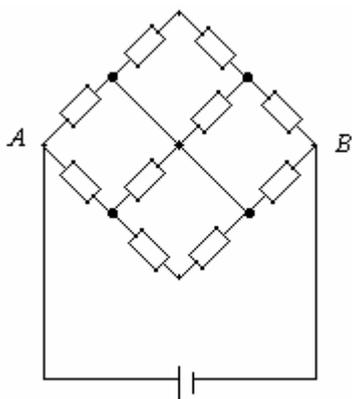
一、选择题 (30 分)

1. 金属球壳的内外半径分别为 R_1 和 R_2 ，其中心置一点电荷 q ，如选无限远点电位为零，试问球壳的电位为多少？

- A. $q/4\pi\epsilon_0 R_1$ B. $q/4\pi\epsilon_0 R_2$ C. $qR_1/4\pi\epsilon_0 R_2$ D. $qR_2/4\pi\epsilon_0 R_1$

答: []

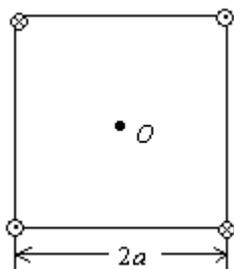
2. 设有 12 个电阻连接成如图所示的电路，每个电阻的阻值为 R ，则 A、B 两点之间的等效电阻 R_{AB} 等于：



- A. $R/2$ B. R
C. $3R/2$ D. $2R$

答: []

3. 四条相互平行的载流直导线，电流强度均为 I ，如图所示放置，正方形的边长为 $2a$ ，则正方形中心的磁感应强度大小为

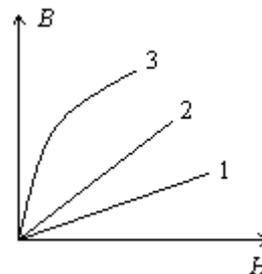


- A. $B = \frac{2\mu_0 I}{\pi a}$
B. $B = \frac{2\mu_0 I}{\sqrt{2}\pi a}$
C. $B = \frac{\mu_0 I}{\pi a}$
D. $B = 0$

答: []

4. 如图所示，三条线分别表示不同的磁介质的 $B-H$ 关系，下列哪种判断是正确的？

- A. 曲线 1 表示顺磁质，曲线 2 表示抗磁质，曲线 3 表示铁磁质。
B. 曲线 1 表示抗磁质，曲线 2 表示铁磁质，曲线 3 表示顺磁质。
C. 曲线 1 表示抗磁质，曲线 2 表示顺磁质，曲线 3 表示铁磁质。
D. 曲线 1 表示顺磁质，曲线 2 表示铁磁质，曲线 3 表示抗磁质。



答: []

5. 有一圆形线圈在均匀磁场中做下列几种运动，那种情况在线圈中会产生感应电流？

- A. 线圈平面法线沿磁场方向平移

- B. 线圈平面法线沿垂直于磁场方向平移
- C. 线圈以自身的直径为轴转动，轴与磁场方向平行
- D. 线圈以自身的直径为轴转动，轴与磁场方向垂直

答: []

6. 一个电阻，一个电感线圈和一个电容器与交流电源组成串联电路，通过电容器的电流应与下列哪一个的电压同位相？

- A. 电阻
- B. 电感线圈
- C. 电容器
- D. 全电路

答: []

二、填空题 (25 分, 每小题 5 分)

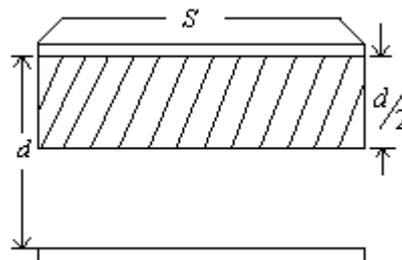
1. 如图所示, 平行板电容器的极板面积为 S , 间距为 d , 对此电容器充电之后, 拆去电源, 再插入相对介电常数为 ϵ_r , 厚度为 $d/2$ 的均匀电介质

板, 设为插入介质前, 两极板间的电场为 E_0 , 插入介

质后, 介质内外的电场分别为 E_1 和 E_2 , 则:

$E_1 / E_0 = \text{-----}$, $E_2 / E_0 = \text{-----}$,

$E_1 / E_2 = \text{-----}$



- 2. 在点电荷 $+q$ 的电场中, 放一金属导体球, 球心到点电荷的距离为 r , 则导体球上感应电荷在球心处产生的电场强度为: _____
- 3. 有一电池组, 其内阻可忽略不计, 与一个外电阻 R 相接, 产生的电流为 0.6 安培, 再将一个 4 欧姆的附加电阻串联到电路上, 电流就降为 0.5 安培, 则该电池组的电动势等于 _____, 外电阻 R 等于 _____
- 4. 一个 220 伏特, 50 赫兹的正弦交流电源, 对某一用电器供电, 已知用电器时电感性的, 其功率因数 $\cos \varphi = 0.8$, 这时用电器消耗的平均功率为 100 瓦。今在用电器两端并联一个理想电容器, 使电路的功率因数 $\cos \varphi = 1$, 这时用电器消耗的平均功率为 _____
- 5. 试写出真空中麦克斯韦方程组得积分形式。

- 三、计算题 (12 分) 如图 1 所示, 在半径为 R_1 和 R_2 的两个同心球面上分别均匀的分布着电荷 Q_1 和 Q_2 , 求: I、II、III 各区域内的电场强度。

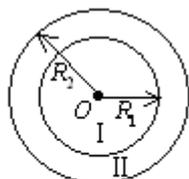


图 1

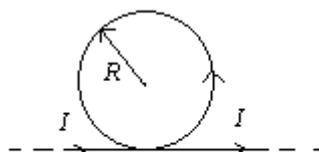


图 2

- 四、计算题 (12 分) 一根有绝缘层并流有电流为 I 的无穷长直导线弯成如图 2 所示形状, 其圆半径为 R , 求圆心处的磁感应强度 B 。

五、（10分）一细导线弯成直径为 d 的半圆形状（如图3），均匀磁场 \vec{B} 垂直向上通过导体所在平面。当导体绕着 A 点垂直半圆面逆时针一匀角速度 ω 旋转时，求导体 AC 间的电动势 \mathcal{E}_{AC} 。

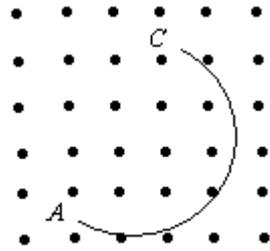


图 3

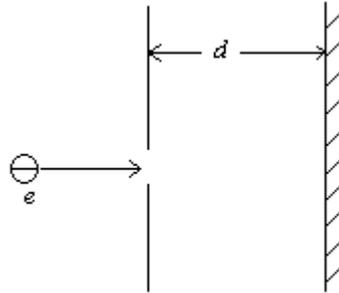


图 4

六、计算题（11分）一具有动能为 K 的电子束，从加速器管末端的“窗口”射出，另有一金属极板与这窗口的距离为 d ，并与电子束方向垂直，如图4所示，试证：如果在电子束前进的路上施加一个磁感应强度为 $B \geq (2mK / e^2 d^2)^{1/2}$ 的磁场，电子束就打不到极板上（式中 m 和 e 为电子的质量和电荷），并在图上标明 B 的方向。