

## 电磁学试题库 试题 10

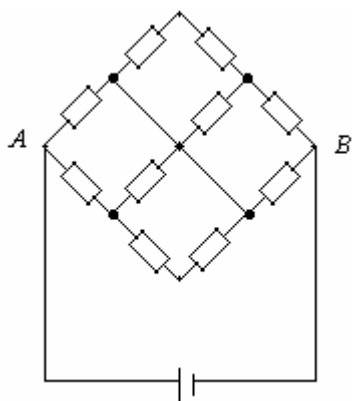
### 一、选择题 (30 分)

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: [    ]

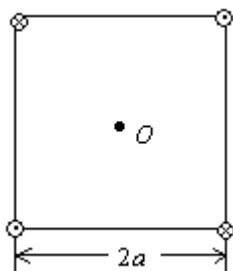
2. 设有 12 个电阻连接成如图所示的电路，每个电阻的阻值为  $R$ ，则 A、B 两点之间的等效电阻  $R_{AB}$  等于：



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

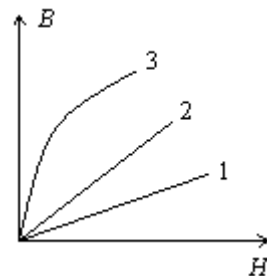


A.  $B = \frac{2\mu_0 I}{\pi a}$   
B.  $B = \frac{2\mu_0 I}{\sqrt{2}\pi a}$   
C.  $B = \frac{\mu_0 I}{\pi a}$   
D.  $B = 0$

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: [     ]

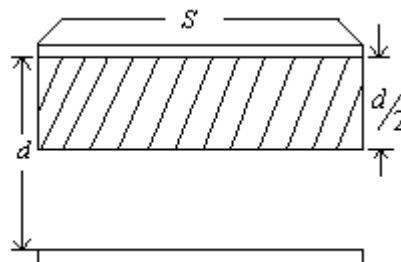
二、填空题 (25 分, 每小题 5 分)

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  $\epsilon_r$ , 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。

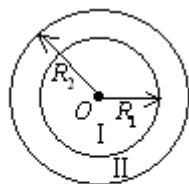


图 1

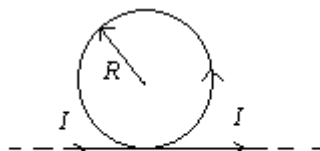


图 2

- 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  $\omega$  旋转时，求导体 AC 间的电动势  $\mathcal{E}_{AC}$ 。

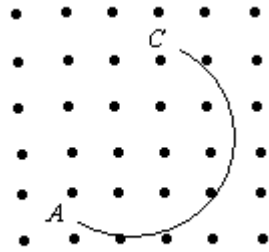


图 3

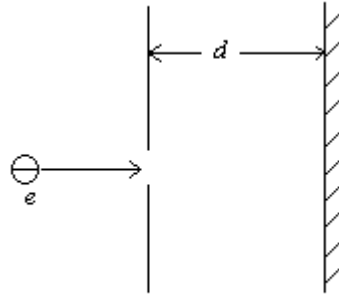


图 4

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。