

电磁学试题库

试题 7

一、选择题（每小题 5 分，共 30 分）

1. 三个一样大小的绝缘金属小球 A、B、C，A、B 两小球带有等量同号电荷，它们之间的距离远大于小球本身的直径，相互作用力为 F ，若将不带电的小球 C 引入，先和 A 小球接触，然后和 B 小球接触后移去，这时 A 小球与 B 小球间的相互作用力将变为：

A. $F/2$ B. $F/4$ C. $F/8$ D. $3F/8$ 答：[]

2. 电荷在电场中移动，关于电场力做功和电势能的关系，下面说法正确的是

A. 负电荷由低电势点移到高电势点，电场力做正功，电势能减少
B. 正电荷由低电势点移到高电势点，电场力做正功，电势能增加
C. 负电荷由高电势点移到低电势点，电场力做负功，电势能减少
D. 正电荷由高电势点移到低电势点，电场力做负功，电势能增加

答：[]

3. 把横截面相同的铜丝和钨丝串连起来，接在一个直流电路中，钢丝与钨丝中的电场强度的大小分别以 $E_{\text{铜}}$ 和 $E_{\text{钨}}$ 表示，则：

A. $E_{\text{铜}} = E_{\text{钨}}$ B. $E_{\text{铜}} > E_{\text{钨}}$ C. $E_{\text{铜}} < E_{\text{钨}}$

D. $E_{\text{铜}}$ 与 $E_{\text{钨}}$ 的数量关系不能确定

答：[]

4. 空间某处有相互垂直的两个均匀磁场 B_1 和 B_2 ， B_1 向北， $B_1=1.73$ 高斯； B_2 向东， $B_2=1.00$ 高斯。现在该处放置一截流直导线，为了使两个磁场作用在它上面的合力为零，截流直导线的方位应是：

A. 导线与正北方向的夹角为 30° ，与正东方向的夹角为 60°
B. 导线与正北方向的夹角为 60° ，与正东方向的夹角为 30°
C. 导线与正北方向的夹角为 45° ，与正东方向的夹角为 45°
D. 导线与水平面垂直。

答：[]

5. 一导体圆线圈在均匀磁场中运动，会产生感应电流的运动情况是：

A. 线圈平面法线沿磁场方向平移
B. 线圈平面法线沿垂直磁场方向平移
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：[]

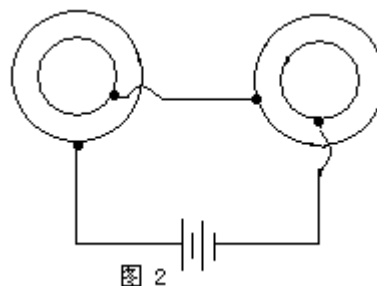
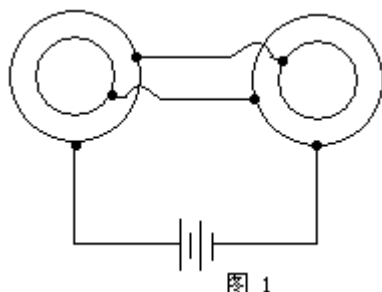
6. 将电阻 R 、电感 L 、电容 C （均为理想元件）串连起来接在交流电路中，用电压表测得它们上面的电压分别为 $U_R = 40$ 伏、 $U_L = 75$ 伏、 $U_C = 105$ 伏，则该串连电路的总电压为：

- A. 70 伏 B.50 伏 C.140 伏 D.220 伏

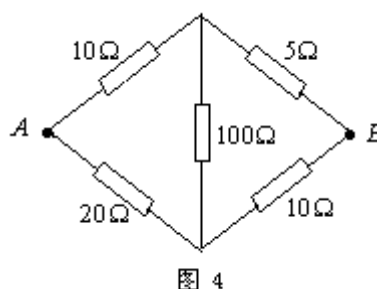
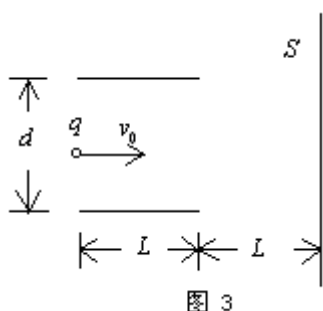
答: []

二、填空题 (每小题 4 分, 共 20 分)

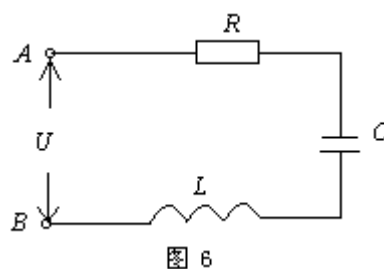
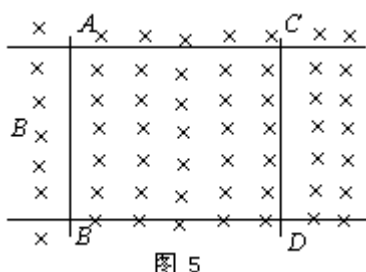
1. 判断图 1、图 2 中的两个球形电容器是串联还是并联, 图 1 是_____联, 图 2 是_____联.



2. 如图 3 所示, 水平放置的平行电容器, 极板长为 L , 二极板间距为 d , 电容器两极板间加有电压, 据板右端 L 处放置一个荧光屏 S . 有一个质量为 m , 电量为 q 的粒子, 从电容器左端的中央以速度 v_0 水平射入电场, 粒子穿过电容器后 (两板间距离 d 的大小能满足粒子穿过电容器), 要求以水平速度打在荧光屏 S 上, 则加在电容器两极板间电压的大小应为_____



3. 在图 4 所示的电路中, $R_{AB} =$ _____
4. 如图 5 所示, 两条光滑的金属导轨放置在同一水平面上, 导体 AB 、 CD 可以在导轨上自由滑动, 磁场方向如图所示, 当 AB 在外力的作用下向左滑动时, CD 将向_____滑动, 磁场对 AB 的作用力方向_____



5. 如图 6 所示电路中, 已知 $U = 10$ 伏特, 电源频率 $f = 50 / \pi$ 赫兹, $R = 100$ 欧姆, $L = 100$ 毫亨, $C = 100$ 微法, 则 AB 间总阻抗 Z _____, 电流 i 为 _____

三、计算题（12分）

如图所示，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。

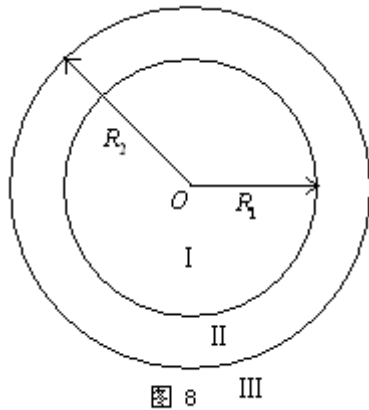
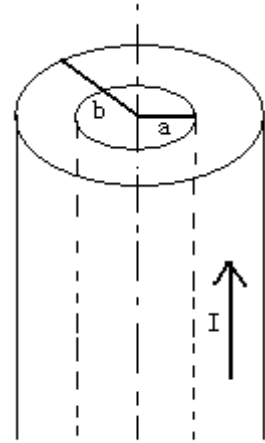


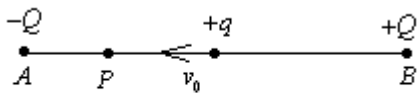
图 8 III



第四题图

四、计算题（15分），如图所示，磁导率为 μ 的无限长截流直圆管，其内半径为 a ，外半径为 b ；电流 I 沿圆管轴线方向流动，并且均匀的分布在圆管的横截面上，如空间某一点到圆管轴线的垂直距离为 r ，求：（1） $r < a$ ；（2） $a < r < b$ ；（3） $r > b$ 各处磁感应强度的大小。

五、计算题，（11分）如图所示，真空中有 A、B 两点，相距为 d ，其上分别放置两点电荷 $-Q$ 与 $+Q$ ，在 AB 连线中点有一质量为 m ，电量为 $+q$ 的粒子，以速度 v_0 向 A 运动，求此带电粒子运动到离 A 为 $d/4$ 的 P 点是速度的大小。（重力不计）



第五题图

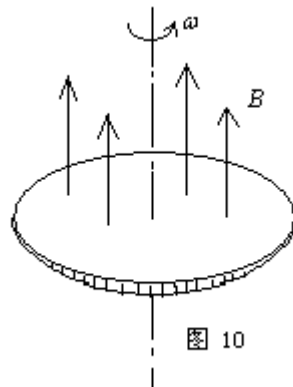


图 10

六、计算题（12分）法拉第圆盘发电机是一个在磁场中转动的导体圆盘，设圆盘的半径为 R ，其轴线与均匀外磁场 B 平行，圆盘以角速度 ω 绕轴线转动（如图 10 所示）。

- （1）求圆盘与盘心间的电势差 U ；
- （2）当 $R=15$ 厘米， $B=0.60$ 特斯拉，转速为每秒 30 圈时， U 为多少？
- （3）盘边与盘心哪处电势高？当盘反转时，它们的电势的高低是否也会反过来？