

## 电磁学试题 13

### 一、填空

1、半径分别为  $R$  及  $r$  的两个球形导体 ( $R > r$ )，用一根很长的细导线将它们连接起来，使二个导体带电，电势为  $u$ ，则二球表面电荷面密度比 \_\_\_\_\_ 为\_\_\_\_\_。

2、一带电量为  $q$  的半径为  $r_A$  的金属球 A，放置在内外半径各为  $r_B$  和  $r_C$  的金属球壳 B 内。A、B 间为真空，B 外为真空，若用导线把 A、B 接通后，则 A 球电位\_\_\_\_\_ (无限远处  $u=0$ )

3、两半径相同的金属球，一个是实心，另一个是空心，则两球的电容分别是\_\_\_\_\_。

4、一平行板电容器之间放入一电介质板，如图(1)所示，则电容器电容将为\_\_\_\_\_，设未\_\_\_\_\_。



图 1

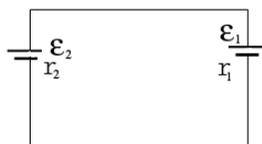


图 2

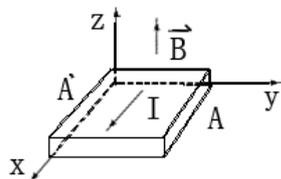


图 3

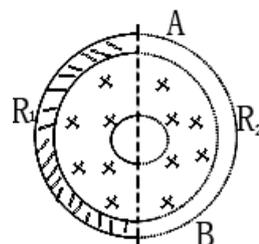


图 4

5、如图(2)所示，两电源均为化学电池，电动势  $\varepsilon_1=6$  伏， $\varepsilon_2=4$  伏，内阻  $r_1=0.1$  欧， $r_2=6.1$  欧，则流过的电流是\_\_\_\_\_安。

6、稳性电流流经的导体，在其内部任一体积内 \_\_\_\_\_，导体表面电荷\_\_\_\_\_。

7、一半导体样品体积为  $a > b > c$ ，如图(3)所示。沿  $x$  方向通有电流  $I$ ，在  $z$  轴方向加有均匀磁场  $B$ ，由实验测得样品薄片两侧电位差  $U_A - U_{A'} = U_{AA'} > 0$ ，则此样品是\_\_\_\_\_型半导体。

8、一金属圆环，由两不同材料的半圆组成，电阻分别为  $R_1$  和  $R_2$ ，且  $R_1 > R_2$ ，半它处于对称分布均匀磁场之中(如图 4)，当磁感应强度随时间增加时，则在金属圆环分界上 A、B 两点间  $U_A$  \_\_\_\_\_  $U_B$ 。

9、载流无限长直导线与一个矩形线圈共面，且线圈一对边与直导线平行，另一对边与导线垂直(如图 5)。当给线圈通上电流时，该线圈将会\_\_\_\_\_。

10、如图(6)所示，一个限制在圆柱形体积内的均匀磁场  $B$ ， $B$  是匀速变化的，则感生电场在  $b$ 、 $c$  和  $e$  点的大小  $|E_b|$ ， $|E_c|$  和  $|E_e|$  之间关系为  $|E_e|$  \_\_\_\_\_  $|E_c|$  \_\_\_\_\_  $|E_b|$ 。

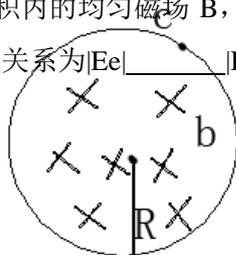
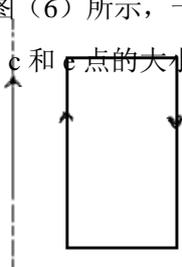


图 5

图 6

二、选择

1、闭合面 S 内有一点电荷  $g$ , P 为 S 面上一点。在 S 面外 A 有一点电荷  $g'$ , 若将  $g'$  移至 B 点, 如图 (1), 则\_\_\_\_\_。

- A. S 面的总通量  $\phi_s$  改变, P 点场强  $E_p$  不变;      B.  $\phi_s$  不变,  $E_p$  改变;  
 C.  $\phi_s$  不变,  $E_p$  不变;      D.  $\phi_s$  改变,  $E_p$  改变。

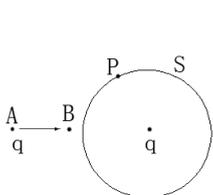


图 1

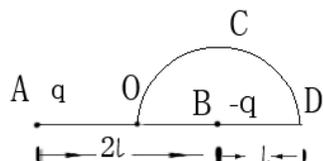


图 2



图 3

2、如图 (2),  $HB=2L$ ,  $OCD$  是以 B 为中心,  $L$  为半径的半圆, A 点有正点电荷  $g$ , B 点有负点电荷  $g$ . 单位正电荷从 O 点沿  $OCD$  移到 D 点, 则电场力对它做功为\_\_\_\_\_。

- A. B. C. D.

3、如图 (3) 所示, 金属壳为中性, 壳外无带电体, 壳内带电体电量  $g$  相同, 均为  $+g$ , 对图示情况下面说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 壳内电场  $E_i$  不同, 壳外电场  $E_0$  相同;      B.  $E_i$  相同,  $E_0$  不同;  
 C.  $E_i, E_0$  均不相同;      D.  $E_i, E_0$  都相同

4、 对于一个接地导体, 其\_\_\_\_\_。

A. 所带电量一定为零;      B. 电位一定为零;      C. 导体附近场强一定为零;      D. 以上结论都不对

5、在平行板电容器之间放一金属板, 设其厚度为两极板距离  $d$  的一半, 则电容器的电容将\_\_\_\_\_。

- A. 减小为原来 (原电容为  $C_0$ ) 的一半;      B. 增加为已  $C_0$ ;      C. 不增不减

6、如图 (4) 所示, 已知  $\epsilon = 100$  伏;  $r = 10$  欧,  $R = 10$  欧, 通过电池的电流应当是\_\_\_\_\_。

- A. 1 安;      B. 2 安;      C. 3 安;      D. 4 安

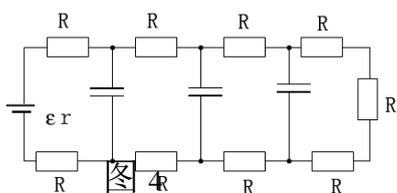


图 4

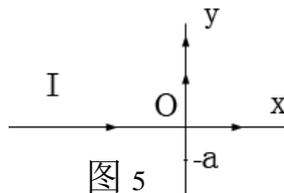


图 5

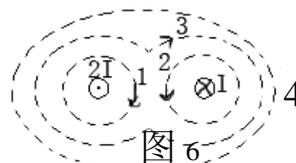


图 6

7、如图 (5), 一电流  $I$  从  $(-\infty, 0)$  点流到  $(0, 0)$  点后, 等分为两部分, 一部分流向  $(\infty, 0)$ , 另一部分流向  $(0, \infty)$  则  $(0, -a)$  点的磁感应强度为\_\_\_\_\_。

- A. B. C. D.

8、如图(6)所示, 流去纸面的电流强度为  $2I$ , 流进纸面的电流强度为  $I$ , 该二电流都是稳性电流, 则\_\_\_\_\_。

A.B.C.D.

9、无限长直导线载有电流  $I_1$ , 在其附近垂直地放有一根长直导线, 当给这根长直导线通上电流  $I_2$  时, 这根导线将\_\_\_\_\_。

A.转向与  $I_1$  导线平行同时向  $I_1$  导线靠近;      B.转向与  $I_1$  导线反平行同时远离  $I_1$  导线;  
C.不转动, 只向  $I_1$  导线靠近;                      D.不动。

10、在有磁场变化的空间, 如果没有导体, 则在此空间\_\_\_\_\_。

A.一定有电场  $E_g$  存在, 也有感应电动势  $\varepsilon_g$ ;      B. $E_g$  不存在;  
C. $E_g$  不存在,  $\varepsilon_g$  存在;                                  D. $E_g$  存在,  $\varepsilon_g$  不存在。

三、计算

1、求均匀带电圆盘轴线上的电位和场强, 已知圆盘半径为  $R$ , 电荷面密谋为  $a$  ( $a>0$ )

2、一金属球带有电量  $Q$ , 其半径为  $a$ , 球外有一内半径为  $b$  的同心金属球壳, 球壳接地, 球与壳间充满介质, 其相对介电常数与到球心的距离  $r$  的关系为  $\varepsilon r=$  \_\_\_\_\_, 式中  $K$  是常数。试求: 在介质中, 离球  $s$  与  $r$  处的电位  $u$ 。

3、如图(7)所示, 已知  $\varepsilon_1=12$  (伏),  $\varepsilon_2=2$  (伏),  $R_1=1.5$  (伏),  $R_3=2$  (欧),  $I_2=1$  (安), 求电阻  $R_2$  和电流  $I_1, I_3$ 。

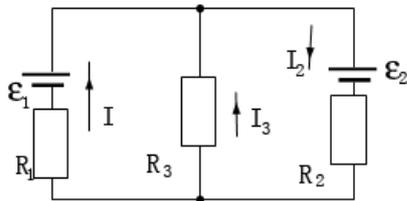


图 7

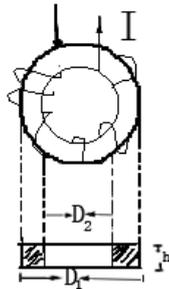


图 8

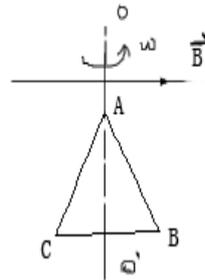


图 9

4、矩形截面的螺绕环, 如图所示, (1) 求环内磁感应强度的分布; (2) 求该环的自感系数  $L$ 。

5、等边三角形线框在均匀磁场中绕  $OO'$  轴匀速转动,  $B=0.1$  (特),  $\quad =0.1$  (米), 三边总电阻  $R_2=0.6$  (欧), 转速  $n=50$  (周/秒)。求: (1) 当线圈转到图示位置时感应电动势; (2) 图示位置时  $AB$  两点间电势差。