

## 电磁学试题 14

### 一、选择

1、试根据场强与电势的关系，分析下列说法哪种正确\_\_\_\_\_

- A.电势越大场强也越大；                      B.电势不变的空间内，电场强度为零；  
C.电势为零处，场强一定为零；            D.场强为零处，电势一定为零。

2、设有一个  $q=1.5 \times 10^8$  库仑的点电荷，电势为 30 伏的等位面的半径为\_\_\_\_\_

- A.3.5 米            B.4.5 米            C.5.5 米            D.6.5 米

3、下面说法正确的是\_\_\_\_\_

- A.导体不带电时没有电容；                      B.导体带电量越大，电容就越大；  
C.当先后带上等量异号电荷时，电容则不相同；    D.当先后带上同号不等量的电量时，

电容相同

4、平行板电容器充电后与电源断开，然后将其中充满相对介电常数为  $\epsilon_r$  的均匀介质，则电容  $c$  电压  $u$ 、电场能  $w$  和充介质前相比变化情况是（箭头向上表示增加，向下表示减少）\_\_\_\_\_

- A. $c \downarrow, u \uparrow, w \uparrow$ ；            B. $c \uparrow, u \downarrow, w \downarrow$ ；            C. $c \uparrow, u \uparrow, w \downarrow$ ；            D. $c \uparrow, u \downarrow, w \uparrow$

5、下列说法正确的是\_\_\_\_\_

- A.沿着电流方向，电位必降低；                      B.含源支路中电流必从高电位到低电位；  
C.不含源支路中电流必从高电位到低电位；        D.支路两端电压为零时，支路电流必为

零

6、如图(1)所示两个电源都是化学电池，电动势  $\epsilon_1=6$  伏， $\epsilon_2=4$  伏，内阻  $r_1=0.1$  欧， $r_2=0.1$  欧，则充电电流是\_\_\_\_\_

- A.50 安；            B.0.10 安；            C.5 安；            D.10 安

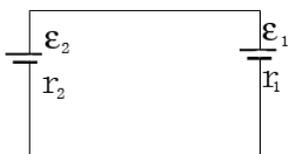


图 1

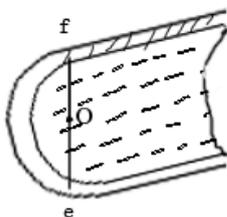


图 2

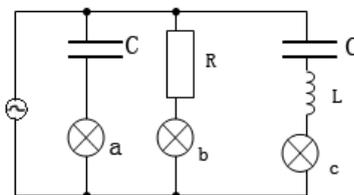


图 3

7、试探电流无  $I$  在磁场中某处沿直角坐标系  $x$  轴方放置时不受力，把它转到正  $y$  方向时，受力沿负  $z$  方向，此处磁感应强度的方向沿着\_\_\_\_\_

- A. $x$  轴正方向；            B. $x$  轴负方向；            C. $z$  轴正方向；            D. $y$  轴正方向

8、无限长均匀载流的半圆柱面，电流沿轴向流动，从圆柱面的一个边缘向另一个边缘引垂

直于轴的线为  $eof$ ，如图 (2) 所示，则在线为  $eof$  上\_\_\_\_\_

- A. 各点的磁感应强度均平行于  $ef$ ;
- B. 除  $O$  点 ( $ef$  的中心) 的磁场方向与  $ef$  平行外，其它各点的磁场方向均不与  $ef$  平行;
- C.  $ef$  上各点的磁场方向均与  $ef$  垂直;      D. 以上说法均不对。

9、在自感为  $0.25$  (亨利) 的线圈当中，当电流在 ( ) 秒、内由  $2$  安线性减少到零时的感应电压为\_\_\_\_\_

- A.  $2V$ ;      B.  $4V$ ;      C.  $8V$ ;      D.  $16V$

10、如图 (3) 所示的电路中， $a$ 、 $b$ 、 $c$  均为功率相同的三只灯泡，并且  $R=|X_2|=|X_C|$ ，则灯泡  $a$ 、 $b$ 、 $c$  的亮暗情况为\_\_\_\_\_

- A.  $a$  最亮， $b$  次之， $c$  最暗;      B.  $b$  最亮， $c$  次之， $a$  最暗;
- C.  $c$  最亮， $a$  次之， $b$  最暗;      D.  $a$  和  $b$  一样亮， $c$  转暗。

二、填空

1、如图 (4)，在一不带电的金属球壳的球心处放一点电荷  $g > 0$ ，若将此电荷偏离球心，该金属球的电位将\_\_\_\_\_

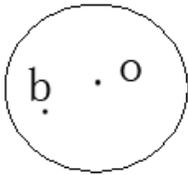


图 4



图 5

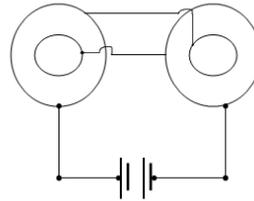


图 6a

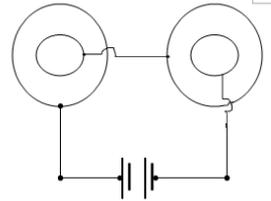


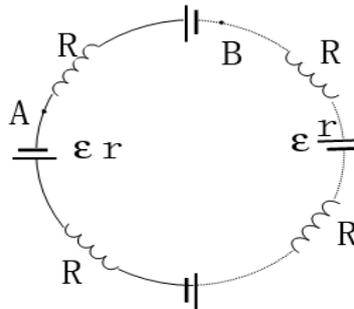
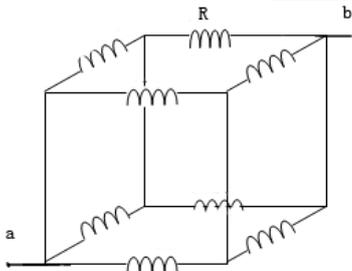
图 6b

2、两带有等量同号电荷，形状相同的金属小球 1 和 2，相互作用力为  $F$ ，它们之间距离远大于小球本身直径。现在用一带有绝缘柄的原来不带电的相同金属小球了去和小球 1 接触，和小球 2 接触，然后移去。这样小球 1 和 2 之间作用力变为\_\_\_\_\_

3、在相对介电常数为  $\epsilon_1$  的介质中挖去一个扁平的圆柱体空腔，如图 (5) 直径为  $d$ ，高为  $b$  ( $d \geq b$ )，外电场  $E$  垂直穿过圆柱体底面，则在空腔中的电场强度为\_\_\_\_\_

4、图 (6a) 中两球形电容器是\_\_\_\_\_联，图 (6b) 中两球形电容器是\_\_\_\_\_联。

5、12 个电阻，阻值都是  $10$  欧，把它们焊成立方形的 12 个边，如图 (7) 所示，则  $a$ 、 $b$  两点测量它的等效电阻是\_\_\_\_\_欧。



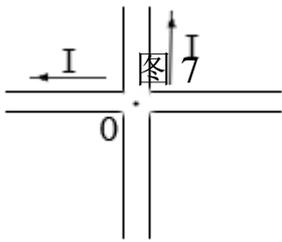


图 9

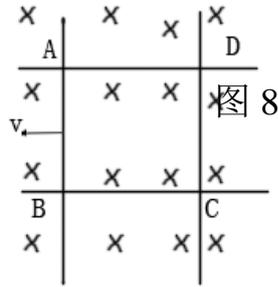


图 10

6、若干相同电池（电动势  $\varepsilon$ ，内阻  $r$ ）与串联电阻  $R$  组成闭合电路，如图（8）所示，则 A、B 两点的电位是  $V_{AB}$  为\_\_\_\_\_

7、二长直载流导线交叉放置，如图（9）。导线相互绝缘，AB 固定不动，CD 可绕 O 点在纸面上转动，当电流方向如图所示时，CD 转动方向为\_\_\_\_\_

8、如图（10），两条光滑的金属导轨放置在同一水平面上，导体 AB、CD 可在导轨上自由滑动，磁场方向如图所示，当 AB 在外力作用下向左滑动时，CD 将向\_\_\_\_\_滑动，磁场对 AB 的作用力方向向\_\_\_\_\_

9、如图（11）所示，已知  $U=10$  伏特，电源频率  $f=(50/\pi)$  赫兹， $R=100$  欧姆， $L=100$  毫亨， $C=1000$  微法，则 AB 间总阻抗  $Z=_____$ ，电流  $I=_____$ 。

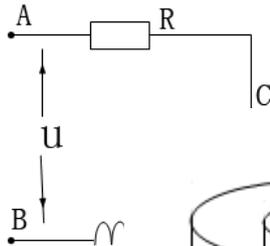
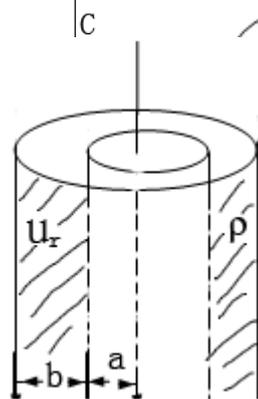


图 11



2

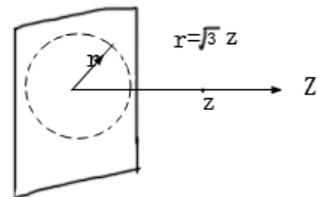


图 13

10、半径为  $a$  的圆柱体，其内部有均匀分布的电荷，若另有一半径为  $r$  的圆柱面，其轴与圆柱体的轴重合，且  $r > a$ ，求该圆柱面内的磁感应强度。

若另有一如图（12）所示的半径为  $r$  的圆柱面，其轴与圆柱体的轴重合，且  $r > a$ ，求该圆柱面内的磁感应强度。

### 三、计算

1、一块无限大的薄导电平板，带有面电荷密度  $\sigma$ ，证明：在离平板  $Z$  米处一点上的电场强度  $E_0$ ，有一半是由附近的板上一个半径为  $Z$  的圆内电荷所产生的。（如图 13）

2、半径为  $R$  的金属球带电荷  $Q$ ，球外套一个同心球壳的均匀电介质，其内、外半径分别为  $a$  和  $b$ ，相对介电常数为  $\varepsilon_r$ ，如图（14），试求：（1）介质球壳内、外电位移和电场强度；

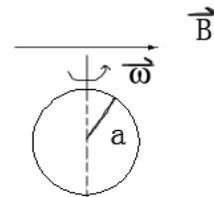
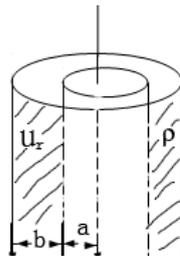
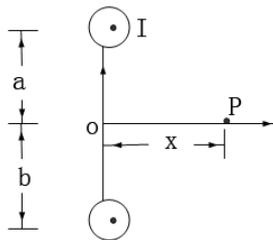
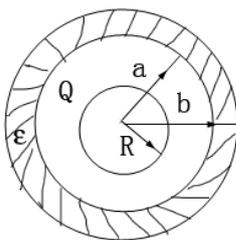


图 14

图 15

图 16

图 17

3、如图 (15)，有两条垂直于  $XOY$  平面的平行长直导线，两导线各载有电流  $I$ ，方向相同均垂直于纸面向外，(1) 求距厚  $O$  为  $X$  的  $P$  点处的磁感应强度；(2) 当  $X$  等于多少时， $P$  点处的量值最大，求出  $B_{aA}$ 。

4、设一同轴电缆，由两同轴长圆筒组成，半径分别为  $a$ 、 $b$ ，如图 (6)。电流由内筒流入，外筒流出。两筒间充满磁介质，相对磁导率为  $k$ ， $k$  为常数， $r$  由圆筒轴线算起。试求电缆单位长度的自感  $L$ 。

5、如图 (17)，半径为  $a$  的圆形线圈，在均匀磁场中绕一直轴以角速度  $\omega$  旋转，转轴垂直线圈平面，线圈电阻为  $R$ ，电感为  $L$ 。试求 (1) 线圈电动势  $\varepsilon$ ；(2) 线圈中感应电流