

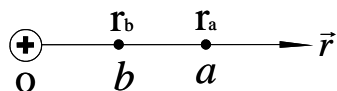
# 电磁学试题库

# 试题 1

一、填空题（每小题 2 分，共 20 分）

1、在正  $q$  的电场中，把一个试探电荷由  $a$  点移到  $b$  点如图如示，电场力作的功( )

2、一无限长均匀带电直线（线电荷密度为  $\lambda$ ）与另一长为  $L$ ，线电荷密度为  $\eta$  的均匀带电直线  $AB$  共面，且互相垂直，设  $A$  端到无限长均匀带电线的距离为  $a$ ，带电线  $AB$  所受的静电力为（ ）。



3、导体在静电场中达到静电平衡的条件是（ ）。

4、电流的稳恒条件的数学表达式是（ ）。

5、一长螺线管通有电流  $I$ ，若导线均匀密绕，则螺线管中部的磁感应强度为（ ）  
端面处的磁感应强度约为（ ）

6、设想存在一个区域很大的均匀磁场，一金属板以恒定的速度  $V$  在磁场中运动，板面与磁场垂直。(1) 金属板中（ ）感应电流。磁场对金属板的运动（ ）阻尼作用。(2) 金属板中（ ）电动势。(3) 若用一导线连接金属两端，导线中（ ）电流。（括号内填“无”或“有”）

7、若先把均匀介质充满平行板电容器，（极板面积为  $S$ ，极板间距为  $L$ ，板间介电常数为  $\epsilon_r$ ）然后使电容器充电至电压  $U$ 。在这个过程中，电场能量的增量是（ ）。

8、一无限长的载流圆柱体浸在无限大的各向同性的均匀线性的相对磁导率的  $\mu_r$  的磁介质中，则介质中的磁感应强度与真空中的磁感强度之比是（ ）。

9、电偶极子在外电场中的能量（ ）。

10、 $R$ ， $L$ ， $C$  串联接到一交流电机上，若发电机的频率增加，将会使感抗（ ）。

二、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

1、将一带电量为  $Q$  的金属小球靠近一个不带电的金属导体时，则有( )

(A) 金属导体因静电感应带电，总电量为  $-Q$ ；

(B) 金属导体因感应带电，靠近小球的一端带  $-Q$ ，远端带  $+Q$ ；

(C) 金属导体两端带等量异号电荷，且电量  $q < Q$ ；

(D) 当金属小球与金属导体相接触后再分离，金属导体所带电量大于金属小球所带电量。

2、静电场中  $P$ 、 $Q$  两点的电势差( )

(A) 与试探电荷的正负有关；

(B) 与试探电荷的电量有关；

(C) 与零势点的选择有关；

(D) 与  $P$ 、 $Q$  两点的位置有关。

3、关于导体有以下几种说法：( )

(A) 接地的导体都不带电；

(B) 接地的导体可带正电，也可带负电；

(C) 一导体的电势零，则该导体不带电；

(D) 任何导体，只要它所带的电量不变，

则其电势也是不变的。

4、一电源电动势为  $\epsilon$ ，内阻为  $r$ ，与外电阻  $R$  连接，则：( )

(A) 在任何情况下，电源端电压都小于  $\epsilon$ ；

(B) 断路时，端电压等于  $\epsilon$ ；

(C) 短路时，端电压等于  $\epsilon$ ；

(D) 在任何情况下，端电压都不等于  $\epsilon$ 。

5、把一电流元依次放置在无限长的载流直导线附近的两点  $A$  和  $B$ ，如果  $A$  点和  $B$  点到导线的距离相等，电流元所受到的磁力大小：( )

(A) 一定相等；

(B) 一定不相等；

(C) 不一定相等；

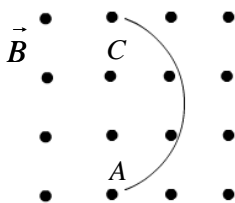
(D)  $A$ 、 $B$ 、 $C$  都不正确。

6、如果电容器两极间的电势差保持不变，这个电容器在电介质存在时所储存的自由电荷与没有电介质（即真空）时所储存的电荷相比：( )

(A) 增多； (B) 减少； (C) 相同； (D) 不能比较。

7、一细导线弯成直径为  $d$  的半圆形状，位于水平面内（如图）均匀磁场  $\vec{B}$  竖直向上通过导线所在平面，当导线绕过 A 点的竖直轴以匀速度  $\omega$  逆时针方向旋转时，导体 AC 之间的电动势  $\varepsilon_{AC}$  为：（ ）

- (A)  $\omega d^2 B$  ;  
 (B)  $2\pi\omega d^2$  ;  
 (C)  $1/2\omega d^2 B$  ;  
 (D)  $1/2 \omega d^2 B$  。



8、在一无限长螺线管中，充满某种各向同性的均匀线性介质，介质的磁化率为  $\chi_m$  设螺线管单位长度上绕有  $N$  匝导线，导线中通以传导电流  $I$ ，则螺线管内的磁场为：（ ）

- (A)  $B = \mu_0 NI$  ; (B)  $B = \frac{1}{2}\mu_0 NI$  ; (C)  $B = \mu_0(1 + \chi_m)NI$  ; (D)  $B = (1 + \chi_m)NI$  。

9、两块无限大平行面上的电荷面密度分别为  $\pm \sigma$ ，图中所示的三个区域的电场强度大小为：（ ）

- (A)  $E_I = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$        $E_{II} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$        $E_{III} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$  ;  
 (B)  $E_I = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$        $E_{II} = 0$        $E_{III} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$  ;  
 (C)  $E_I = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$        $E_{II} = 0$        $E_{III} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$  ;  
 (D)  $E_I = 0$        $E_{II} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$        $E_{III} = 0$  。



10、把一电流元依次放置在无限长的载流直导线附近的两点 A 和 B，如果 A 点和 B 点到导线的距离相等，电流元所受到的磁力大小：（ ）

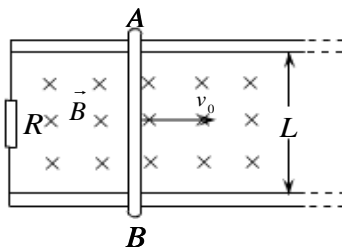
- (A) 一定相等 ;      (B) 一定不相等 ;  
 (C) 不一定相等 ;      (D) A、B、C 都不正确。

三、求一均匀带电球体的场强和电势分布，并画出  $E = E(r)$  和  $\varphi = \varphi(r)$  曲线。设球的半径是  $R$ ，带电量为  $Q$ 。（12分）

四、试从电场的能量密度出发计算一均匀带电薄球壳的固有能，设球壳半径为  $R$ ，带电量为  $q$ 。（12分）

五、一圆柱形的长直导线，截面半径为  $R$ ，稳恒电流均匀通过导线的截面，电流为  $I$ ，求导线内和导线外的磁场分布。（12分）

六、一平行的金属导轨上放置一质量为  $m$  的金属杆，导轨间距为  $L$ 。一端用电阻  $R$  相连接，均匀磁场  $B$  垂直于两导轨所在平面（如图所示），若杆以初速度  $v_0$  向右滑动，假定导轨是光滑的，忽略导轨的金属杆的电阻，求：（1）金属杆移动的最大距离；（2）在这过程中电阻  $R$  上所发出的焦耳热。（12分）



七、两个相同的空气电容器，电容都是  $900\mu\text{F}$ ，分别充电到  $900\text{V}$  电压后切断电源，若把一个电容器浸入煤油中，（煤油的介电常数  $\epsilon_r=2.0$ ），再将两电容并联。（12 分）

- (1) 求一电容器浸入煤油过程中能量的损失；
- (2) 求两电容器并联后的电压；
- (3) 求并联过程中能量的损失。
- (4) 问上述损失的能量到那里去了？