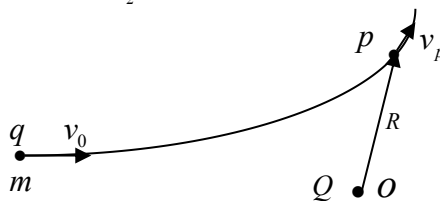
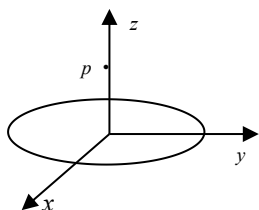


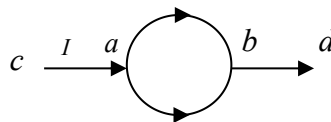
1. 关于静电场的高斯定理, 以下说法正确的是 【 】
- A. 若高斯面内无净余电荷, 则高斯面上的场强处处为零。  
 B. 仅包围高斯面内电荷对该面上电场有贡献, 而与面外电荷无关。  
 C. 若高斯面上处处电场为零, 则该面内无任何电荷。  
 D. 若高斯面内有净余电荷, 则穿过该面的电通量必不为零。
2. 静电场环路定理指的是静电场绕任一闭合回路积分等于零, 则 【 】
- A. 静电场是保守力场。  
 B. 静电场是有旋场。  
 C. 静电场是非保守力场。  
 D. 静电场做功与具体路径有关。
3. 有  $N$  个电荷均为  $q$  的点电荷, 以两种方式分布在相同半径的圆周上: 一种是无规则地分布, 另一种是均匀分布。比较这两种情况下在过圆心  $O$ , 并垂直于平面的  $z$  轴上任一点  $p$  (如图所示) 的场强与电势, 则有 【 】
- A. 场强相等, 电势相等。                      B. 场强不等, 电势不等。  
 C. 场强分量  $E_z$  相等, 电势相等。          D. 场强分量  $E_z$  相等, 电势不等。



4. 如图, 有一带电量为  $+q$ , 质量为  $m$  的粒子, 自极远处以初速度  $v_0$  射入点电荷  $+Q$  的电场中, 点电荷  $+Q$  固定在  $O$  点不动。当带电粒子运动到与  $O$  点相距  $R$  的  $p$  点时, 粒子速度和加速度的大小分别是 【 】
- A.  $\left[v_0^2 + Qq / (2\pi\epsilon_0 Rm)\right]^{1/2}, Qq / (4\pi\epsilon_0 Rm)$     B.  $\left[v_0^2 + Qq / (4\pi\epsilon_0 Rm)\right]^{1/2}, Qq / (4\pi\epsilon_0 Rm)$   
 C.  $\left[v_0^2 - Qq / (2\pi\epsilon_0 Rm)\right]^{1/2}, Qq / (4\pi\epsilon_0 Rm)$     D.  $\left[v_0^2 - Qq / (4\pi\epsilon_0 Rm)\right]^{1/2}, Qq / (4\pi\epsilon_0 Rm)$
5. 在一根长为  $L$  的导线上通以电流, 这根导线可以做成一个圆环或做成一个正方形回路。若这两种形状的回路在各自中心处产生的磁感强度数值分别为  $B_1$  和  $B_2$ , 则 【 】
- A.  $B_1 > B_2$                       B.  $B_1 < B_2$                       C.  $B_1 = B_2$                       D. 无法确定
6. 一带电粒子垂直射入均匀磁场, 若粒子质量增大 2 倍, 入射速度增大 2 倍, 磁场的磁感强度增大 4 倍, 则通过粒子运动轨道包围范围内的磁通量增大到原来的 【 】
- A. 2 倍                      B. 4 倍                      C. 1/2 倍                      D. 1/4 倍
7. 如图所示, 电流从  $a$  点分两路通过堆成的圆形分路, 汇合于  $b$  点。若  $ca$ 、 $bd$  都沿环的

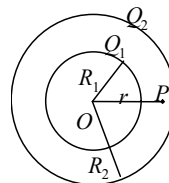
径向，则在环形分路的环心处的磁感强度【 】。

- A. 方向垂直环形分路所在平面且指向纸内；  
B. 方向垂直环形分路所在平面且指向纸外；  
C. 方向在环形分路所在平面，且指向  $b$ ；  
D. 为零



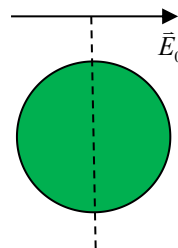
8. 如图所示，两个同心的均匀带电球面，内球面半径为  $R_1$ 、带电荷  $Q_1$ ，外球面半径为  $R_2$ 、带电荷  $Q_2$ 。设无穷远处为电势零点，则在两个球面之间、距离球心为  $r$  处的  $P$  点的电势  $U$  为【 】

- A.  $\frac{Q_1 + Q_2}{4\pi\epsilon_0 r}$ .  
B.  $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 R_2}$ .  
C.  $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 R_2}$ .  
D.  $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 r}$ .



9. 如图所示，一球形电介质在外电场  $\vec{E}_0$  作用下均匀极化，下列说法正确的是【 】

- A. 球心处电场  $\vec{E}$  大于  $\vec{E}_0$ ，右半侧球面出现正极化电荷  
B. 球心处电场  $\vec{E}$  大于  $\vec{E}_0$ ，右半侧球面出现负极化电荷  
C. 球心处电场  $\vec{E}$  小于  $\vec{E}_0$ ，右半侧球面出现正极化电荷  
D. 球心处电场  $\vec{E}$  小于  $\vec{E}_0$ ，右半侧球面出现负极化电荷

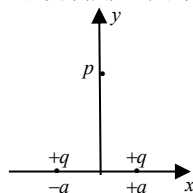


10. 一空气平行板电容器充电后与电源断开，然后在两极板间充满某种各向同性、均匀电介质，则电场强度的大小  $E$ 、电容  $C$ 、电压  $U$ 、电场能量  $W$  四个量各自与冲充入介质前相比较，增大（ $\uparrow$ ）或减小（ $\downarrow$ ）的情形为【 】

- A.  $E \uparrow, C \uparrow, U \uparrow, W \uparrow$   
B.  $E \downarrow, C \uparrow, U \downarrow, W \downarrow$   
C.  $E \downarrow, C \uparrow, U \uparrow, W \downarrow$   
D.  $E \uparrow, C \downarrow, U \downarrow, W \uparrow$

二. 填空题

11. 如图所示，带电量均为  $+q$  的两个点电荷，分别位于  $x$  轴上的  $+a$  和  $-a$  位置。则  $y$  轴上  $p(0, y)$  点处的场强大小的表达式为  $E =$  \_\_\_\_\_，场强最大位置的位置在  $y =$  \_\_\_\_\_ 处。

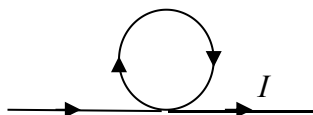


12. 真空中，一半径为  $R$  的均匀带电圆环，电荷线密度为  $\lambda$ 。设无穷远处为电势零点，则圆

环中心  $O$  点的电势  $U =$  \_\_\_\_\_ . (真空介电常数为  $\epsilon_0$ )

13. 一导体球外充满相对介电常量为  $\epsilon_r$  的均匀电介质, 若测得导体表面附近场强为  $E$ , 则导体球面上的自由电荷面密度  $\sigma$  为 \_\_\_\_\_ . (真空介电常数为  $\epsilon_0$ )

14. 一根无限长直导线通有电流  $I$ , 在  $p$  点处被弯成了一个半径为  $R$  的圆, 且  $p$  点处无交叉和接触, 则圆心  $O$  处的磁感强度大小为 \_\_\_\_\_ ; 方向为 \_\_\_\_\_ . (从垂直纸面向里或垂直纸面向外选一)



15. 试探电流元  $I d\vec{l}$  在磁场某处沿直角坐标系的  $+x$  轴方向放置时受到的力为零, 若把此电流元转到  $+y$  方向时受到的力沿  $-z$  方向, 说明该处磁感应强度的方向为 \_\_\_\_\_

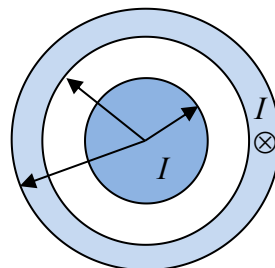
### 三、计算题 (每题 15 分)

16. 已知电量  $Q$  均匀分布在半径为  $R$  的球内, 求球内和球外的静电能之比  $W_{\text{内}}:W_{\text{外}}$  的比值。

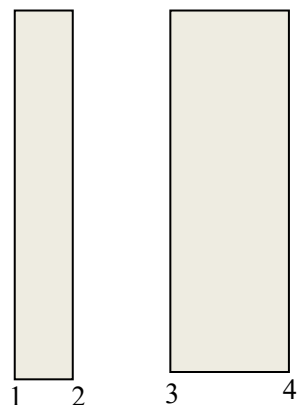
17. 一根很长的同轴电缆, 由一导体圆柱 (半径为  $a$ ) 和一同轴导体圆管 (内、外半径分别为  $b$ 、 $c$ ) 构成, 使用时, 电流  $I$  从一导体流去, 从另一导体流回, 设电流都是均匀地分布在导体的横截面上, 其中, 在两导体之间充满相对磁导率为  $\mu_r$  的磁介质, 其余为真空。求

以下各处磁感应强度的大小;

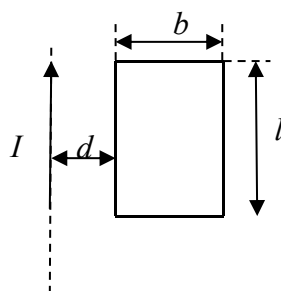
- (1) 导体圆柱内 ( $r < a$ )
- (2) 两导体之间 ( $a < r < b$ )
- (3) 导体圆管内 ( $b < r < c$ )
- (4) 电缆外 ( $r > c$ )



18 如图所示是两个无限大的平行平面带电导体板，左边导体板两个面分别标记为 1 和 2，右边导体板两个面分别标记为 3 和 4。已知左导体板带电之面密度为  $+3\text{ C/m}^2$ ，右导体板带电量之面密度  $+7\text{ C/m}^2$ 。求当两个导体板达到静电平衡后，四个面的面电荷密度各为多少？（必须给出详细步骤）



19 如图所示，在磁导率为  $\mu$  的均匀无限大的磁介质中，一无限长直导线与一宽长分别  $b$  和  $l$  的矩形线圈共面，直导线与矩形线圈一侧平行，且相距为  $d$ ，当直导线通电流为  $I$  时，求穿过矩形线圈的磁通量。



四、证明题（10 分）

20. 如右图所示，将一导电板放在垂直于它的磁场中。当有电流  $I$  通过导电板时，便会发生霍尔效应。在板的上下端面会有电荷集聚，反过来又生一个电场，称为霍尔电场  $E_H$ 。设导电板的电子体积浓度为  $n$ ，电子的电量  $q$ 。

证明：达到新的平衡后，霍尔电场  $E_H = \frac{IB}{nqdh}$

