

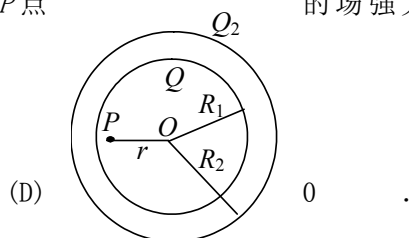
静电学自测题

一、选择题

1. 如图所示, 两个同心的均匀带电球面, 内球面半径为 R_1 、带有电荷 Q_1 , 外球面半径为 R_2 、带有电荷 Q_2 , 则在内球面里面、距离球心为 r 处的 P 点的场强大小 E 为:

(A) $\frac{Q_1 + Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$. (B) $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1^2} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 R_2^2}$

(C) $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2}$. []



2. 真空中一半径为 R 的球面均匀带电 Q , 在球心 O 处有一电荷为 q 的点电荷, 如图所示. 设无穷远处为电势零点, 则在球内离球心 O 距离为 r 的 P 点的电势为

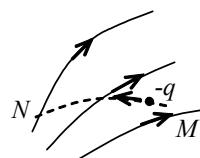
(A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$ (B) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{r} + \frac{Q}{R} \right)$.

(C) $\frac{q + Q}{4\pi\epsilon_0 r}$ (D) 

$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{r} + \frac{Q - q}{R} \right)$. []

3. 已知某电场的电场线分布情况如图所示. 现观察到一负电点移到 N 点. 有人根据这个图作出下列几点结论, 其中哪点的? []

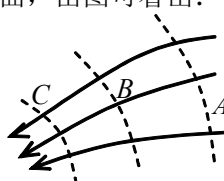
- (A) 电场强度 $E_M > E_N$. (B) 电势 $U_M > U_N$.
(C) 电势能 $W_M < W_N$. (D) 电场力的功 $A > 0$. []



荷从 M 是正确

4. 图中实线为某电场中的电场线, 虚线表示等势 (位) 面, 由图可看出:

- (A) $E_A > E_B > E_C$, $U_A > U_B > U_C$.
(B) $E_A < E_B < E_C$, $U_A < U_B < U_C$.
(C) $E_A > E_B > E_C$, $U_A < U_B < U_C$.
(D) $E_A < E_B < E_C$, $U_A > U_B > U_C$. []



5. 真空中有两个点电荷 M 、 N , 相互间作用力为 \vec{F} , 当另一点电荷 Q 移近这两个点电荷时, M 、 N 两点电荷之间的作用力

- (A) 大小不变, 方向改变. (B) 大小改变, 方向不变.
(C) 大小和方向都不变. (D) 大小和方向都改. []

6. 两个薄金属同心球壳, 半径各为 R_1 和 R_2 ($R_2 > R_1$), 分别带有电荷 q_1 和 q_2 , 二者电势分别为 U_1 和 U_2 (设无穷远处为电势零点), 现用导线将二球壳联起来, 则它们的电势为

- (A) U_1 . (B) U_2 .
(C) $U_1 + U_2$. (D) $(U_1 + U_2) / 2$. []

7. 如果在空气平行板电容器的两极板间平行地插入一块与极板面积相同的金属板, 则

由于金属板的插入及其相对极板所放位置的不同，对电容器电容的影响为：

- (A) 使电容减小，但与金属板相对极板的位置无关.
- (B) 使电容减小，且与金属板相对极板的位置有关.
- (C) 使电容增大，但与金属板相对极板的位置无关.
- (D) 使电容增大，且与金属板相对极板的位置有关. []

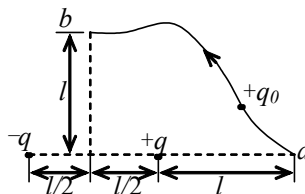
8. 真空中有“孤立的”均匀带电球体和一均匀带电球面，如果它们的半径和所带的电荷都相等. 则它们的静电能之间的关系是 []

- (A) 球体的静电能等于球面的静电能.
- (B) 球体的静电能大于球面的静电能.
- (C) 球体的静电能小于球面的静电能.
- (D) 球体内的静电能大于球面内的静电能，球体外的静电能小于球面外的静电能

二、填空题

1. 两根相互平行的“无限长”均匀带正电直线左右平行放置，相距为 d ，其电荷线密度分别为 λ_1 和 λ_2 ，则场强等于零的点与左直线的距离 a 为_____.

2. 如图所示，在点电荷 $+q$ 和 $-q$ 产生的电场中，将一点电荷 $+q_0$ 沿箭头所示路径由 a 点移至 b 点，则 A _____.



中，将
外力作

3. 一质量为 m 、电荷为 q 的小球，在电场力作从电势为 U 的 a 点，移动到电势为零的 b 点. 若已在 b 点的速率为 v_b ，则小球在 a 点的速率 $v_a =$ _____.

用下，
知小球

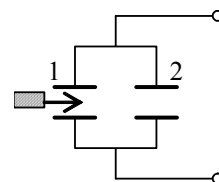
4. A 、 B 两个导体球，相距甚远，因此均可看成是孤立的. 其中 A 球原来带电， B 球不带电，现用一根细长导线将两球连接，则球上分配的电荷与球半径成_____比.

5. 很细的不导电的塑料棒弯成半径为 50 cm 的圆弧，两端空隙为 2 cm，电荷量为 3.12×10^{-9} C 的正电荷均匀分布在细棒上，求圆心处场强的大小为_____.

6. 空气平行板电容器的两极板面积均为 S ，两板相距很近，电荷在平板上的分布可以认为是均匀的. 设两极板分别带有电荷 $\pm Q$ ，则两板间相互吸引力为：_____.

7. 一平行板电容器充电后切断电源，若使二极板间距离增加，则二极板间场强_____，电容_____。（填增大或减小或不变）

8. 1、2 是两个完全相同的空气电容器. 将其充电后再将一块各向同性均匀电介质板插入电容器 1 的两极板间，则电容器 2 的电压 U_2 ，电场能量 W_2 如何变化？（填增大，减小或不变）
 U_2 _____， W_2 _____.



电源断开，
如图所示，
小或不变)

9. 静电场的环路定理形式为_____，反映在静电场中静电场做功与路径_____关(有或无)的特性。磁场的环路定理形式为_____。对具有_____性的磁场求解较方便（填“对称”或“不对称”）。

三、计算题

1. 边长为 b 的立方盒子的六个面，分别平行于 xOy 、 yOz 和 xOz 平面。盒子的一角在坐标原点处。在此区域有一静电场，场强为 $\vec{E} = 200\vec{i} + 300\vec{j}$ 。试求穿过各面的电通量。

2. 两个同心的均匀带电球面，半径分别为 $R_1=5.0\text{cm}$ ， $R_2=20.0\text{cm}$ ，已知内球面的电势为 $V_1=60\text{V}$ ，外球面的电势 $V_2=-30\text{V}$ 。

(1) 求内、外球面上所带电量；

(2) 在两个球面之间何处的电势为零？

3. 电荷以相同的面密度 σ 分布在半径为 $r_1=10\text{cm}$ 和 $r_2=20\text{cm}$ 的两个同心球面上。设无限远处电势为零，球心处的电势为 $U_0=300\text{V}$ 。

(1) 求电荷面密度 σ 。

(2) 若要使球心处的电势也为零，外球面上应放掉多少电荷？
[$\epsilon_0=8.85\times 10^{-12}\text{C}^2/(\text{N}\cdot\text{m}^2)$]

4. 一无限大均匀带电薄平板，电荷面密度为 σ ，在平板中部有一半径为 r 的小圆孔。求圆孔中心轴线上与平板相距为 x 的一点 P 的电场强度。

