

## 2019年上海大学社区学院大学物理(2)期中考试试卷(C卷)

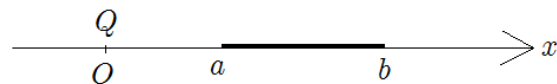
姓名\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_班级\_\_\_\_\_分数\_\_\_\_\_

## 一、选择题 (每题3分,共24分)

1. (3分) 在真空中放有一平行板电容器, 两极板间距为 $d$ (很小), 板面积为 $S$ (很大), 带电量分别为 $+q$ 和 $-q$ , 则两板间的相互作用力应为 [ ]

- (A)  $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 d^2}$  (B)  $\frac{q^2}{\epsilon_0 S}$  (C)  $\frac{q^2}{2\epsilon_0 S}$  (D)  $\frac{q^2}{4\epsilon_0 S}$

2. (3分) 电荷量为 $Q$ 的点电荷位于坐标轴的原点, 如图所示。该点电荷对位于坐标轴( $a, b$ )间的、线电荷密度为 $\lambda$ 的均匀带电棒的电场力大小为 [ ]



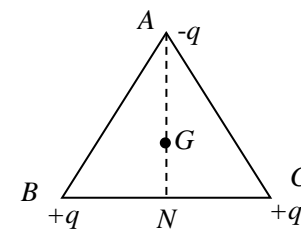
- (A)  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$  (B)  $\frac{Q\lambda}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$
- (C)  $\frac{Q\lambda}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{b} - \frac{1}{a} \right)$  (D)  $\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$

3. (3分) 半径为 $R$ 的均匀带电球面上, 电荷面密度为 $\sigma$ , 在球面上取面元 $\Delta S$ , 则 $\Delta S$ 上的电荷受到的电场力的大小为 [ ]

- (A) 0 (B)  $\frac{\sigma^2 \Delta S}{2\epsilon_0}$  (C)  $\frac{\sigma^2 \Delta S}{\epsilon_0}$  (D)  $\frac{\sigma^2 \Delta S}{4\pi\epsilon_0 R^2}$

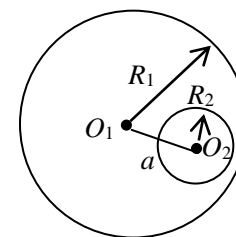
4. (3分) 如图所示, 正三角形 $ABC$ 的三个顶点上分别放有 $-q$ 、 $+q$ 、 $+q$ 三个点电荷,  $G$ 为三角形的重心,  $N$ 为 $BC$ 边的中点, 那么, 下列说法中正确的是 [ ]

- (A)  $G$ 点的场强大小小于 $N$ 点的场强大小  
(B)  $G$ 点的场强方向由 $G$ 指向 $N$   
(C)  $G$ 点的电势低于 $N$ 点的电势  
(D) 由 $G$ 到 $N$ 的电势变化是逐渐降低



5. (3分) 如图所示, 在半径为 $R_1$ 、电荷体密度为 $\rho$ 的均匀带电球体内部, 有一个半径为 $R_2$ 的球形空腔, 空腔中心 $O_2$ 与球心 $O_1$ 之间的距离为 $a$ , 下列说法中正确的是 [ ]

- (A) 可以取一高斯面, 直接用高斯定理求空腔内任一点处的电场强度  
(B) 空腔内的电场为均匀电场  
(C) 空腔内的电场不可能为均匀电场  
(D) 无法确定空腔内任一点处的场强大小



6. (3分) A、B两个均匀带有负电荷的导体, 其中A导体的电势高于B导体的电势。当用细导线将它们相连接后, 负电荷 [ ]

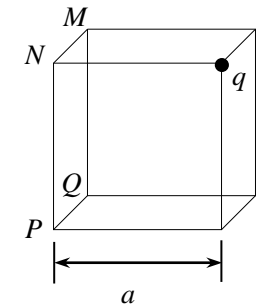
- (A) 从导体A流向导体B (B) 从导体B流向导体A  
(C) 维持在两导体上的数量不变 (D) 运动状态不能确定

7. (3分) 有关电场中的电场强度、电势、电势能等概念, 有下列几种说法, 其中正确的是 [ ]

- (A) 当我们认为地球的电势为零时, 意味着地球上没有净电荷  
(B) 已知电场中某点附近的电势分布, 就能计算出该点的电场强度  
(C) 电荷在电势高的地点的电势能一定比在电势低的地点的电势能大  
(D) 在均匀电场中, 各点的电势一定相等

8. (3 分) 有一边长为  $a$  的正立方体, 在其一顶角处有一电荷量为  $q$  的点电荷, 如图所示。设无穷远处为电势零点, 则在正方体的顶角  $Q$  处的电势为 [ ]

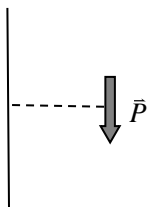
- (A)  $\frac{q}{2\sqrt{3}\pi\epsilon_0 a}$  (B)  $\frac{q}{4\sqrt{3}\pi\epsilon_0 a}$  (C)  $\frac{q}{3\pi\epsilon_0 a}$  (D)  $\frac{q}{12\pi\epsilon_0 a}$



二、填空题 (共 26 分)

9. (2+2=4 分) 高斯定理和环路定理是描述静电场性质的两个基本定理, 这两个定理的数学表达式分别是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

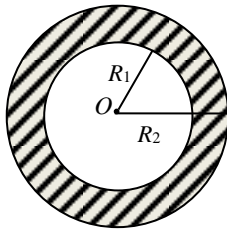
10. (3 分) 在一均匀带正电的无限大平面附近有一个电偶极子, 其电偶极矩  $\vec{P}$  的方向如图所示, 电偶极子自静止被释放, 在刚开始的时候, 该电偶极子将沿\_\_\_\_\_方向旋转。



11. (2+3=5 分) 半径比为  $r_1:r_2=1:4$  的两金属球, 带等量的正电荷, 当两者相距  $d$  时 ( $d \gg r_1, d \gg r_2$ ), 有电势能  $E_P$ 。若将两球接触后再各自移回到原处, 则两金属的电量之比为\_\_\_\_\_, 而电势能为\_\_\_\_\_。

12. (2+2=4 分) 无极分子电介质和有极分子电介质的极化机理是不一样的, 无极分子电介质在外电场中会发生\_\_\_\_\_极化, 有极分子电介质在外电场中主要会发生\_\_\_\_\_极化。(填“位移”或“取向”)

13. (3 分) 如图所示, 在半径为  $R_1$  的金属球外有一层外半径为  $R_2$  的各向同性均匀介质层, 若电介质的介电常数为  $\epsilon$ , 金属球带有电量  $Q$ 。若某点  $P$  到球心的距离为  $r$  ( $r > R_2$ ),  $P$  点的场强大小为\_\_\_\_\_。



14. (2+2=4 分) 三个完全相同的金属球 A、B、C, 其中 A 球带电量为  $Q$ , 而 B、C 球均不带电, 先使 A 球同 B 球接触, 分开后 A 球再和 C 球接触, 最后三个球分别孤立地放置, 则 A、B 两球所储存的电场能量  $W_A$ 、 $W_B$ , 与 A 球原先所储存的电场能量  $W_0$  比较,  $W_A$  是  $W_0$  的\_\_\_\_\_倍,  $W_B$  是  $W_0$  的\_\_\_\_\_倍。

15. (3 分) 三个空气平板电容器的电容分别为  $C_1=2\mu\text{F}$ 、 $C_2=3\mu\text{F}$  和  $C_3=4\mu\text{F}$ ,  $C_1$  与  $C_2$  串联, 然后与  $C_3$  并联。现在其中一个电容器的两极板之间充满均匀的、各向同性的电介质, 实验测得电容组的等效电容值为  $6\mu\text{F}$ , 则所用电介质的相对介电常数  $\epsilon_r$  可能为\_\_\_\_\_。