

学号: _____ 姓名: _____ 教师: 时红艳

2018 春大学物理 C 作业四

第六章 静电场

一、选择题

1. 在静电场中, 有关静电场的电场强度与电势之间的关系, 下列说法中正确的是: []

- (A) 场强大的地方电势一定高; (B) 场强相等的各点电势一定相等;
(C) 场强为零的点电势不一定为零; (D) 场强为零的点电势必定是零。

2. 半径为 r 的均匀带电球面 1, 带电量为 q ; 其外有一同心的半径为 R 的均匀带电球面 2, 带电量为 Q , 则此两球面之间的电势差为: []

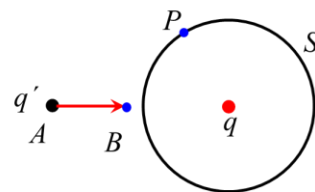
- (A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}(\frac{1}{r} - \frac{1}{R})$; (B) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0}(\frac{1}{R} - \frac{1}{r})$; (C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}(\frac{q}{r} - \frac{Q}{R})$; (D) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$

3. 已知一高斯面所包围的体积内电量代数和 $\sum q_i = 0$, 则可肯定: []

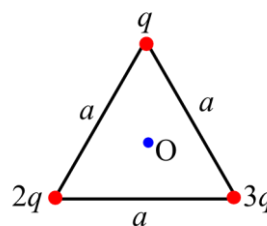
- (A) 高斯面上各点场强均为零; (B) 穿过高斯面上每一面元的电通量均为零;
(C) 穿过整个高斯面的电通量为零; (D) 以上说法都不对。

4. 如图所示, 闭合曲面 S 内有一点电荷 q , P 为 S 面上一点, 在 S 面外 A 点有一点电荷 q' , 若将 q' 移至 B 点, 则 []

- (A) 穿过 S 面的电通量改变, P 点的电场强度不变;
(B) 穿过 S 面的电通量不变, P 点的电场强度改变;
(C) 穿过 S 面的电通量和 P 点的电场强度都不变;
(D) 穿过 S 面的电通量和 P 点的电场强度都改变。



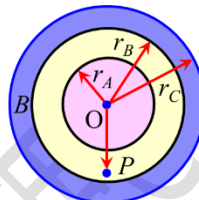
5. 如图所示, 边长为 a 的等边三角形的三个顶点上, 放置着三个正的点电荷, 电量分别为 q 、 $2q$ 、 $3q$ 。若将另一正点电荷 Q 从无穷远处移到三角形的中心 O 处, 外力所作的功为: []



- (A) $\frac{2\sqrt{3}qQ}{4\pi\epsilon_0 a}$; (B) $\frac{4\sqrt{3}qQ}{4\pi\epsilon_0 a}$;
 (C) $\frac{6\sqrt{3}qQ}{4\pi\epsilon_0 a}$; (D) $\frac{8\sqrt{3}qQ}{4\pi\epsilon_0 a}$

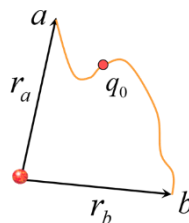
二、填空题

6. 一带电量为 q 、半径为 r_A 的金属球 A，与一原先不带电、内外半径分别为 r_B 和 r_C 的金属球壳 B 同心放置，如图。则图中 P 点的电场强度_____，如果用导线将 A、B 连接起来，则 A 球的电势_____。(设无穷远处电势为零)



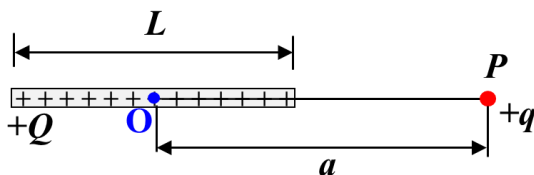
7. 一平行板电容器，两板间充满各向同性均匀电介质，已知相对介电常数为 ϵ_r 。若极板上的自由电荷面密度为 σ ，则介质中电位移的大小 $D = \sigma$ ，电场强度的大小：_____。

8. 如图所示，在带电量为 q 的点电荷的静电场中，将一带电量为 q_0 的试验电荷从 a 点经任意路径移动到 b 点，外力所作的功_____；电场力所作的功_____。

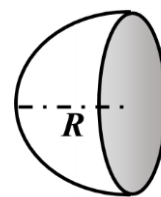


三、计算题

9. (6-1 题) 在长为 L 的细棒上，电量 Q 均匀分布，一带电量 q ($q > 0$) 的点电荷被放在细棒的延长线上距细棒中心 O 距离为 a 的点 P 处，求带电细棒对该点电荷的作用力。



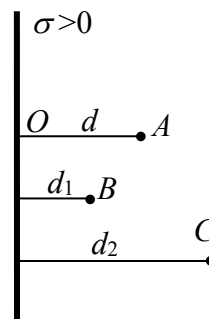
10. (6-3 题) 求半径为 R ，面电荷密度为 σ 的均匀带电半球面球心 O 处的电场强度?



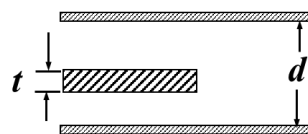
11. (6-4 题) 半径为 R 的无限长均匀带电直圆筒面上，沿轴线单位长度的带电量为 λ ，求其内外电场强度的分布，并画出 $E-r$ 曲线。

12. (6-11 题)半径 R 的带电球体, 其体电荷密度 $\rho = k/r$ (k 为常数, r 为到球心的距离, $r \leq R$), 求该带电球体内外的电场强度及电势的分布。

13. 如图所示, 在一个面电荷密度为 σ 的无限大均匀带电平板的电场中, 求: (1) 距离平板为 d 的一点 A 与平板之间的电势差; (2) 与平板的距离分别为 d_1 、 d_2 的两点 B、C 之间的电势差 ($d_1 < d_2$); (3) 有一质量为 m 、带电量为 $-e$ 的尘粒, 从点 A 自静止开始飞向平板面达到平板时的速度。



14. (6-20 题) 计算如图所示电容器的电容, 略去边缘效应。极板面积为 S , 介质介电常量为 ε 。



15. 一半径为 R 的导体球, 带电量为 Q , 置于电容率为 ε 的无限大均匀电介质中, 试求电场的能量。

16. 如图所示，一内半径为 a 、外半径为 b 的金属球壳，带有电荷 Q ，在球壳空腔内距离球心 r 处有一点电荷 q 。设无限远处为电势零点，试求：(1) 球壳内外表面上的电荷。(2) 球心 O 点处，由球壳内表面上电荷产生的电势。(3) 球心 O 点处的总电势。

