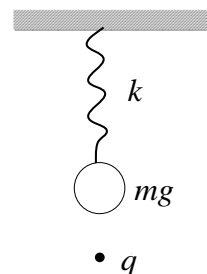


静电场中的导体与电介质（一）

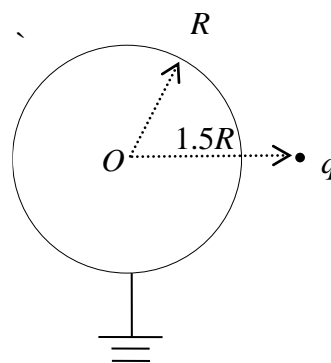
一、选择题

1. 下面哪个条件不能判断该导体处于静电平衡状态（ ）
- (A) 导体内部电场处处为零。 (B) 导体内部及表面成一个等势体。
- (C) 导体内部及表面没有净余电荷。 (D) 导体内部及表面的电流为零。
2. 已知一孤立无限大导体带电平板每个表面的电荷密度均为 σ ，则两侧的电场强度的大小为（ ）
- (A) 0 (B) $\sigma/(2\varepsilon_0)$ (C) σ/ε_0 (D) $2\sigma/\varepsilon_0$
3. 以下关于临近静电平衡导体表面的外部电场的描述，不正确的是（ ）
- (A) 临近表面的电场强度大小与表面的面电荷密度成正比
- (B) 电场分布不仅与导体的形状有关，而且与导体所在区域原有电场分布有关。
- (C) 当没有原有外电场作用时，临近导体表面电场与表面垂直
- (D) 在原有外电场作用下，临近导体表面电场可与表面不垂直
4. 质量为 m 的导体球被一绝缘弹簧吊于一天花板下保持平衡静止状态，假设有一点电荷出现在导体球正下方位置，如图所示。请问导体球将如何移动（ ）
- (A) 只有当 $q>0$ 时金属球才下移 (B) 只有当 $q<0$ 时金属球才下移
- (C) 无论 q 是正是负金属球都下移 (D) 无论 q 是正是负金属球都不动
5. 一平板电容器与电源相连，在两个极板之间充满某种电介质，则两极板间（ ）
- (A) 电场强度 E 、电位移矢量 D 都增大
- (B) 电场强度 E 、电位移矢量 D 都减小
- (C) 电场强度 E 不变、电位移矢量 D 增大
- (D) 电位移矢量 D 不变、电场强度 E 增大



二、填空题

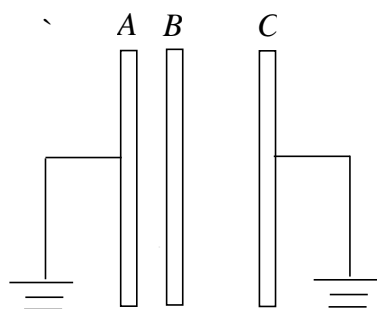
1. 半径为 R 的金属球与地连接, 在与球心 O 相距 $1.5R$ 处有一电量为 q 的点电荷, 如图所示。设地的电势为零, 则球上感应电荷为_____。



2. 已知一导体球壳内部有一导体, 导体带正电, 导体球壳不带电, 当用一导线将内导体与外导体球壳相连, 电荷重新分布, 则系统的电势能大小的变化趋势为_____。
3. 当一半径为 R 的导体球与一半径为 r 的导体球以一细长导线相连, 体系总电量为 Q , 两球相距很远时, Q 分配在以上两个导体球上的电量分别为_____和_____。
4. 两同心导体球壳, 已知半径分别为 R_1 和 R_2 ($R_1 > R_2$), 所带电量分别为 q_1 和 q_2 , 当两球壳间填充相对介电常数为 ϵ_r 的某种均质电介质时, 则两球壳间半径为 r 处的电场强度为_____。
5. 一电量为 q 的点电荷被一厚度为 R , 相对介电常数为 ϵ_r 的某种均质电介质球包裹, 电介质之外为真空, 则介质球表面的极化电荷面密度为_____。

三、计算题

1. 如图所示, 三个平行放置厚度可忽略的金属板 A 、 B 和 C , 面积均为 100cm^2 , A 、 B 相隔距离为 2mm , B 、 C 相隔距离为 4mm 。 A 和 C 接地。对 B 充电, 当 B 板电压升至 100V 时, 试问金属板 A 、 B 和 C 三块板上的电荷分别是多少? 若在 A 、 B 和 C 之间充满相对介电常数为 $\epsilon_r=4$ 的均质电介质, 则以上携带的电荷量又分别是多少?



2. 两个很薄的导体圆筒同轴地套在一起，内、外圆筒半径分别为 R_1 和 R_2 ，高 L ($L \gg R_1$ 、 R_2)，忽略边缘效应，如图所示。现把电量 q 给予内筒；外筒原本不带电；以半径 R_0 处 ($R_0 \gg R_2$) 为电势零点，即接地，试求：

- (1) 两圆筒之间的电场强度矢量；
- (2) 外圆筒的电势；
- (3) 若把外圆筒接地后再重新绝缘，外圆筒上所带的电荷；
- (4) 然后把内圆筒接地，此时内圆筒上所带的电荷及外圆筒的电势。

