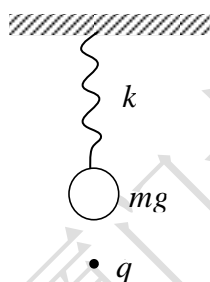


## 静电场中的导体与电介质（一）

### 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  $\sigma$ ，则两侧的电场强度的大小为（ ）
- (A) 0 (B)  $\sigma/(2\epsilon_0)$  (C)  $\sigma/\epsilon_0$  (D)  $2\sigma/\epsilon_0$
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（ ）

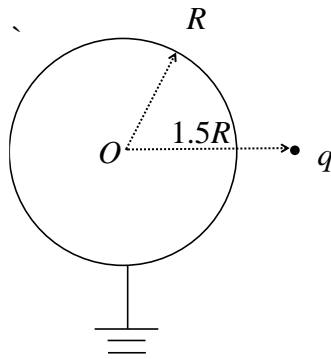


- (A) 只有当  $q>0$  时金属球才下移 (B) 只有当  $q<0$  时金属球才下移
- (C) 无论  $q$  是正是负金属球都下移 (D) 无论  $q$  是正是负金属球都不动
5. 一平板电容器与电源相连，在两个极板之间充满某种电介质，则两极板间（ ）
- (A) 电场强度  $E$ 、电位移矢量  $D$  都增大
- (B) 电场强度  $E$ 、电位移矢量  $D$  都减小
- (C) 电场强度  $E$  不变、电位移矢量  $D$  增大

(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  $\epsilon_r$  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  $\epsilon_r$  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. 在半径为  $R_1$  的金属球之外包有一层外半径为  $R_2$  的均匀电介质球壳，介质相对介电常数为  $\epsilon_r$ ，金属球带电  $Q$ 。试求：

(1) 距球心  $r$  处的电场强度大小；

(2) 距球心  $r$  处的电势（以无穷远处为电势零点）。

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。

