

## 一、选择题

1. 电容的定义为  $C = \frac{q}{U_{ab}}$ ，请问下面哪个物理量的变化会导致电容器的电容  $C$  发生改变

( )

- (A) 极板的带电量  $q$ 。 (B) 两极板之间的电势差  $U_{ab}$ 。  
(C) 极板 a 的电势  $U_a$ 。 (D) 两极板间介电质的介电常数  $\epsilon$ 。

2. 将平行板电容器的板间距缩小一倍，并将极板面积扩大一倍，请问电容  $C$  ( )

- (A) 不变 (B) 变为原来的 2 倍 (C) 变为原来的 4 倍 (D) 变为原来的一半

3. 假设球形电容器和圆柱形电容器的两极板的半径均满足  $R_B = 2R_A$ ，今缩小外极板半径使板间距变小，当  $R_B = 1.5R_A$  时，两电容器的电容增大倍数为 ( )

- (A) 球形电容器大 (B) 无法确定  
(C) 圆柱形电容器大 (D) 一样大

4. 将一带电量为  $Q$  的平行板电容器的板间距缩小一倍，则 ( )

- (A) 电容  $C$  加倍，电场能量减半；  
(B) 电容  $C$  加倍，电场能量不变；  
(C) 电容  $C$  不变，电场能量减半；  
(D) 电容  $C$  不变，电场能量不变；

5. 将一空气平行板电容器接到电源上充电到一定电压后，在保持与电源连接的情况下，把一块与极板面积相同的各向同性均匀电介质板平行地完全插入两极板之间，如图所示。介质板的插入及其所处上下位置的不同，对电容器储存电能的影响为 ( )



- (A) 储能减少，但与介质板相对极板的位置无关。  
(B) 储能减少，且与介质板相对极板的位置有关。  
(C) 储能增加，但与介质板相对极板的位置无关。  
(D) 储能增加，且与介质板相对极板的位置有关。

## 二、填空题

1. 一球形电容器，其电容为  $C$ ，不带电。若给电容器两端加上电压  $V$  充电。则电容器最

多能充入的能量为\_\_\_\_\_。

2. 设球形电容器的两极板与电源相连, 若将两极板间的间距减半 (内球半径  $R_1$  不变, 球壳内径由  $1.2 R_1$  变成  $1.1 R_1$ ), 则此时电容器的电容与原电容之比为\_\_\_\_\_, 此时电容器的储能与原来的能量之比为\_\_\_\_\_。

3. 设圆柱形电容器极板上的电荷量保持不变, 若将两极板间的间距减半 (内柱半径  $R_1$  不变, 外柱内径由  $3 R_1$  变成  $2 R_1$ ), 则此时电容器的电容与原电容之比为\_\_\_\_\_, 此时电容器的储能与原来的能量之比为\_\_\_\_\_。

4. 用相对介电常数为  $\epsilon_r$  的电介质充满带电量为  $Q$  的空气平行板电容器, 此过程中电容器的静电能\_\_\_\_\_ (变大/减小), 末状态与初状态电容之比为\_\_\_\_\_。

5. 用导线将空气中相距无穷远的两个半径均为  $R$  的全同金属球壳连接起来, 假设连接前一个球壳带电量为  $Q$ , 另一个球壳不带电, 此过程中静电能的变化量为\_\_\_\_\_。

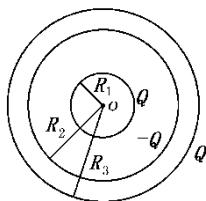
### 三、计算题

1. 半径为  $R_1=2.0\text{cm}$  的导体球, 外套有一同心的导体球壳, 壳的内、外半径分别为  $R_2=4.0\text{cm}$  和  $R_3=5.0\text{cm}$ , 当内球带电荷  $Q=3.0\times 10^{-8}\text{C}$  时, 求:

(1) 整个电场储存的能量;

(2) 如果将导体壳接地, 计算储存的能量;

(3) 此电容器的电容值.



2. 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）。

廈門大學物理課程組編