

静电场中的导体与电介质 (二)

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 ϵ 。
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. 一平行板电容器在连接电源的条件下将板间距缩小一倍, 则 ()
- (A) 电场能量减半, 极板带电量减半;
(B) 电场能量不变, 极板带电量不变;
(C) 电场能量加倍, 极板带电量加倍;
(D) 电场能量加倍, 极板带电量不变;

二、填空题

1. 将 2 个电容为 $10 \mu\text{F}$ 的电容器串联后, 其等效电容为_____; 如果将其并联, 则

等效电容为_____。

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_____。

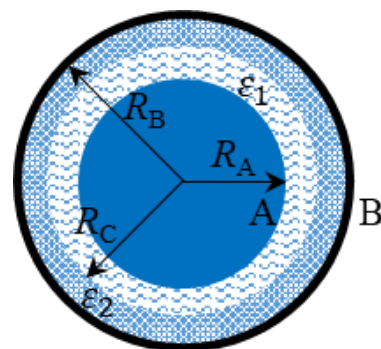
3. 设圆柱形电容器极板上的电荷量保持不变, 若将两极板间的间距减半 (内柱半径 R_1 不变, 外柱内径由 $3 R_1$ 变成 $2 R_1$), 则此时电容器的电容与原电容之比为_____, 此时电容器的储能与原来的能量之比为_____。

4. 用相对介电常数为 ϵ_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. 一球形电容器由半径为 R_A 的金属球和内径为 R_B 的同心金属球壳组成, 两球壳间的内部由相对介电常数为 ϵ_1 的各向均匀电介质填充, 外部由相对介电常数为 ϵ_2 的各向均匀电介质填充, 如下图所示, 其中 $R_B = 2R_A$, $R_C = 1.5R_A$; 求此球形电容器的电容 C 。



2. 球形电容器由半径为 R_A 的金属球和内径为 R_B 的同心金属球壳组成, 其中金属球的外表面包覆一层相对介电常数为 ϵ_1 的各向均匀电介质, 电介质层外半径为 R_C , 如下图所示。当此球形电容器的带电量为 q 时, 求电容器储存的电场能量是多少。

