

静电场中的导体与电介质（二）

一、选择题

1. 平行板电容器两极板（看作很大的平板）间的相互作用力 F 与两极板间的电压 U 的关系是（ ）

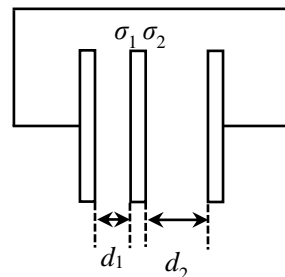
- (A) $F \propto U$; (B) $F \propto \frac{1}{U}$; (C) $F \propto \frac{1}{U^2}$; (D) $F \propto U^2$

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. 三块互相平行的导体板，相互之间的距离 d_1 和 d_2 比板面积线度小得多，外面两板用导线连接。中间板上带电，设左右两面上电荷面密度分别为 σ_1 和 σ_2 ，如图所示。则比值为 σ_1/σ_2 （ ）

- (A) $\frac{d_1}{d_2}$ (B) $\frac{d_2}{d_1}$ (C) $\frac{d_1^2}{d_2^2}$ (D) $\frac{d_2^2}{d_1^2}$



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_____。

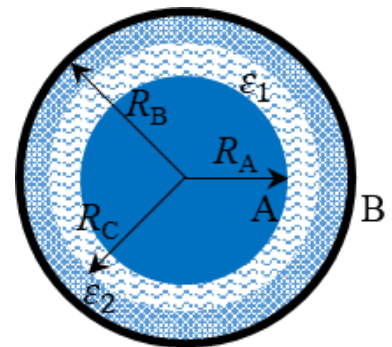
3. 设圆柱形电容器极板上的电荷量保持不变，若将两极板间的间距减半（内柱半径 R_1 不变，外柱内径由 $3 R_1$ 变成 $2 R_1$ ），则此时电容器的电容与原电容之比为_____，此时电容器的储能与原来的能量之比为_____。

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。

