**1.（a）解：解法一：**铜的功函数为，锌的功函数为，故自由电子处在铜上时的能量比处在锌上时的能量低。为了使系统总能量达到最小值，当两块金属平板互相接触时，锌上的部分电子转移到铜上。相对于两金属平板之间的间隙（数量级在左右），两金属平板的直径近似于无穷大，因此在两金属平板间隙处的电场可近似视为两个无限大均匀带电平板产生的电场，随着转移电子数量的增加，两金属平板之间的电场不断增大，两金属平板之间的电势差不断增大，直至电子从锌上转移到铜上的能量变化减小到，电子停止从锌上向铜上转移。此时一个电子从锌上转移到铜上时，克服电场力所做的功等于铜和锌的功函数之差

不妨设两金属板之间的间隙，解得所能转移的最大电荷量，即两块板完全脱离后所带的极大电荷

**解法二：**铜的功函数为，锌的功函数为，设两金属板间转移的电荷量为，将直径为的两金属板视为正对面积为，间距为的平行板电容器，则电容器两极板之间电势差为

故一个电荷从铜上转移到锌上，其能量的变化量为

显然电子的能量是不可能自发增大的，故

解得两金属板间转移的电荷量，即两金属板完全脱离后所带的极大电荷

**（b）解：**实验测量得到的电量和理论计算得到的电量在同一个数量级上，但数值可能较理论计算值略大。

**造成这种差别的原因：**如上面解法二所述，将两金属板视为平行板电容器进行计算，但没有考虑到金属板的边缘效应，若考虑到金属板的边缘效应，平行板电容器的电容将略大于，故实际转移的电荷，即两金属板完全脱离后所带的极大电荷，应当略大于理论计算值。

**2.解：**设导体的电容为，金属板的电容为，导体第次接触充电的金属板后，导体所带电荷量为，导体和金属板所组成的系统所储存的电能为。

导体**第一次**接触充电的金属板后，导体和金属板所带的总电荷量为，导体所带的电荷量为，则导体和金属板所组成的系统所储存的能量为

当导体和金属板接触并达到平衡后，系统的能量必然达到最低，即要使取到最小值，故要求

导体**第二次**接触充电的金属板后，导体和金属板所带的总电荷量为，导体所带的电荷量为，则导体和金属板所组成的系统所储存的能量为

当导体和金属板接触并达到平衡后，系统的能量必然达到最低，即要使取到最小值，故要求

导体**第次**接触充电的金属板后，导体和金属板所带的总电荷量为，导体所带的电荷量为，则导体和金属板所组成的系统所储存的能量为

当导体和金属板接触并达到平衡后，系统的能量必然达到最低，即要使取到最小值，故要求

故

故当时，

发现是一个首项为，公比为的等比数列，故其通项公式为

当时，

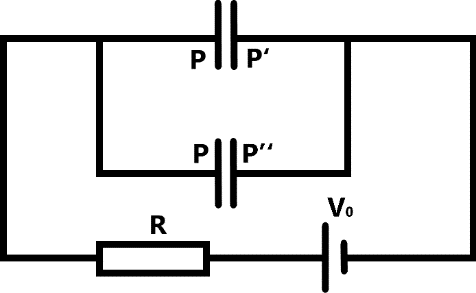
即

再由上面的式得

故最终导体上的电荷量为

**3.（a）解：**系统的重力势能为

其中是当地重力加速度。

**（b）解：**三块金属板相当于两个相同的平板电容器并联，每个平行板电容器上带电荷量为，全电路如图所示。

设金属平板侧边长，宽，极板和之间的间距分别为，初始状态下，。

**当****时**，由平板电容的决定式，单个电容器的电容为

系统的静电能量为

**当时**，电容器平板正对面积变为，故系统静电能为。

**综上：**系统静电能为

**（c）解：**根据电容器定义式

此即和的关系。

**（d）解：**当系统放电时，外电压减小。

因为当系统放电时，金属板上所带的电荷量减小，产生由流回电源正极，再从电源负极流向和的电流，该电流与电动势方向相反，故外电压减小。