第三题解答

姓名：汪家俊 学号：34010625 日期：20180408

解：

(a)

重力势能表达式为：

其中，m为物体质量，g为重力加速度，h为物体重心距参考平面的距离

题目中只说明了板P的质量为M，另外两块金属平板的质量并未说明，对于属于同一系统的电源，电阻，导线，它们的质量和各自的h均未说明。

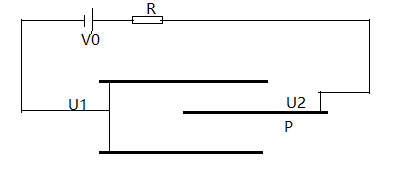
题目中的h表示板P的重心距参考平面O的距离。

可得系统的重力势能和P的高度h的关系为：

其中，表示该系统中除板P外的其他组成部分的重力势能之和，为待定常数。

(b)

将题目中的图画成如下形式：



可以判断电容的串并联形式为：并联，

根据电容并联的关系可得：

其中，，

电容器上电荷为q表示板P上的电荷为q

根据电容表达式：

得：

其中，d表示板P到板或的距离，为常数；表示板P与板或的对应面积，即：

其中，L表示h每增加dh的高度时，其对应面积的增加量为dS，即：

在区间[0,h]的积分形式为：

其中，设表示在h=0时，对应面积为0。

由(1)式及(2)式得电容器两端电压为：

由电势能表达式：

得静电势能为：

即W与q的平方成正比，与h成反比

(c)

系统总能量为：

取。当电荷为q时，因为放电足够慢，板P将运动到一个确定位置h使板P达到平衡，此时，系统能量最小，即：

由(4)式及(5)式得：

即：

(d)

当系统通过R放电时，q减小，h减小，此时有：

不随q而改变，即在电容器放电时保持不变。