

中国科学技术大学

20**-20**学年第二学期考试试卷 (期中)

考试科目: 电磁学

得分: _____

学生所在系: _____

姓名: _____

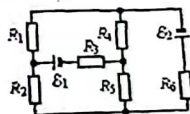
学号: _____

时间: 20**-04-**, 星期X, 09:45~11:45, 地点: ****教室

物理常数: $e=1.602 \times 10^{-19} \text{C}$, $\epsilon_0=8.854 \times 10^{-12} \text{F/m}$. 注: 非特别声明, 取无穷远处为电势零点.

一、填空题 (30 分, 2 分/小题)

- 相距 $1.06 \times 10^{-10} \text{m}$ 的正负电子之间的静电力=_____, 相互作用能=_____ eV.
- 半径分别为 a 和 b ($b > a$) 的同心金属薄球壳之间的电势差为 U , 如果 b 固定, a 可调节, 则当 a =_____ 时, 内球壳外表附近有最小电场强度_____.
- 两个电容器并联后再与另一个电容器串联, 这三个电容器的标称值均为 6.0pF , 20V , 该体系的总电容=_____, 总耐压值=_____.
- 无限大导体板位于 $z=0$ 平面, 在 $(a, 0, a)$ 和 $(-a, 0, a)$ 处分别有两个点电荷 $+q$ 和 $-q$, 则 $+q$ 所受总静电力=_____, 点 $(a, 0, 0)$ 处的面电荷密度=_____.
- 介电常数为 ϵ 的无限大均匀介质中有一半径为 R 的球形空腔, 腔内充满体电荷密度为常数 ρ_c 的空间电荷, 则腔内、外静电能分别为_____和_____.
- 一根长 l , 横截面 S 的铜棒, 电流强度为 I , 已知铜的电导率是 σ , 导电电子数密度为 n , 则铜棒电阻=_____, 电子平均漂移速度=_____, 焦耳热功率=_____.
- 已知 $\mathcal{E}_1=\mathcal{E}_2=10 \text{V}$, $R_3=2\Omega$, $R_1=R_2=R_4=R_5=8\Omega$, $R_6=6\Omega$, 则该电路的支路数=_____, 通过 R_3 的电流强度=_____.



二、判断题 (10 分, 1 分/小题)

- () 一个点电荷与带电体的距离越近, 所受到的静电力越大.
- () 真空静电场情形下库仑定律与高斯定理不可以相互导出.
- () 闭合曲面上各点电场均为零时, 面内必没有宏观电荷.
- () 一区域内场强处处为零, 则该区域等电势; 反之亦然.
- () 未接地的空腔导体, 当腔内电荷位置改变后, 导体外的电场不变.
- () 均匀带正电的细圆环, 在环面的圆周之内, 中心点的电势最低.
- () 水在电场作用下主要发生取向极化.
- () 电介质只在表面带电荷, 面电荷密度为 σ , 则表面外侧附近的电场强度为 σ/ϵ_0 .
- () 电介质中退极化场与外电场方向总是相反.
- () 平板电容器接上电源, 在两极板之间缓慢插入电介质板, 则电容器的储能变大.

三、简答题 (20 分, 5 分/小题)

1. 静电场的什么性质保证了引入“电势”的合理性? 引入“电势”对求解静电场带来什么便利?
2. 静电平衡时, 孤立导体表面各处的电荷可否异号? 为什么?
3. 定性画出铁电体的电滞回线, 标明横、纵坐标的物理量以及沿回线演化的箭头, 箭头方向能不能反过来?
4. 为什么强电场中欧姆定律失效?

四、计算题 (40 分, 其中第 1、2 题各 10 分, 第 3 题 20 分)

1. 半径为 a 的导体球 A 的外面是一个内、外半径分别为 b 和 c 、带净电 Q 的同心导体球壳 B , 将 A 接地, 在静电平衡时, 求

- (1) A 上的电量;
- (2) 该体系的电容。

2. 一半径为 R , 厚度为 h ($h \ll R$) 的均匀介质圆板被均匀极化, 极化强度 P 平行于板面, 求

- (1) 面极化电荷密度;
- (2) 圆板中心的退极化场强。

3. 平板电容器极板长 a , 宽 b , 极板间距 d , 极板间充有 ϵ_1 和 ϵ_2 两种电介质, 体积各占一半, 介质界面垂直于极板, 当电容器加上电压 U 时, 求
- (1) 每个电介质中的电位移和电场强度;
 - (2) 自由电荷密度和极化电荷密度;
 - (3) 电容器的宏观静电能;
 - (4) 若介质与极板间无摩擦, 为维持平衡, 应在介质上施加怎样的外力?

