

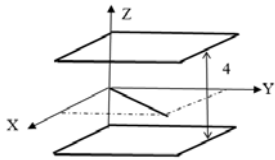
西南交通大学 2019—2020 学年第(二)学期期中考试试卷

课程代码 0383021 课程名称 工程电磁场 考试时间 120 分钟

题号	一	二	三	四	五	六	总成绩
得分	10	15	20	15	20	20	

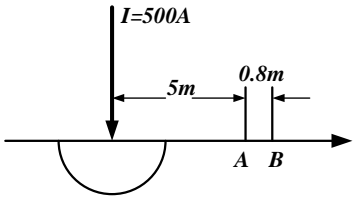
阅卷教师签字: _____

一、(10 分) 在真空中有一条直线和两个平面上放置有均匀分布的电荷, 已知直线位置为 $y=x$, 且 $z=0$, 电荷线密度为 τ 。面的位置为 $z=2$ 和 $z=-2$, 电荷面密度分别为 σ 和 $-\sigma$, 求 1) $(1, 1, 1)$ 处电场强度; 2) $(1, 1, 3)$ 处电场强度。

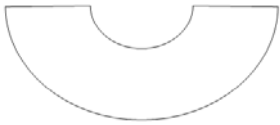


第一题图

二、(15 分) 如图为一半球接地金属导体, 半径为 1m, 设土壤的电导率 $\gamma = 0.01$ 西门子/米, 求 1) 该金属半球的接地电阻; 2) 有一人以 0.8 米的跨步逼近该接地球, 前足距球心为 5 米, 且此时接地电流为 1000A, 求跨步电压; 3) 为了减小接地电阻, 在金属导体之外填充一层导电材料, 该导电层的厚度为球半径的 2 倍, 导电层的电导率为 0.04, 求此时的接地电阻。



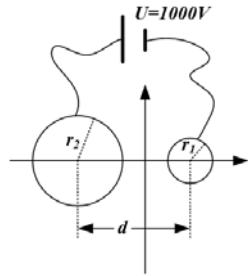
(a) 第二题: 第 2 问示意图



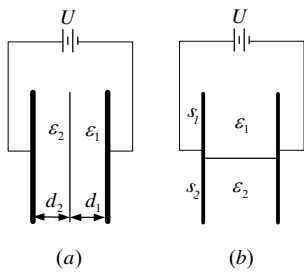
(b) 第二题: 第 3 问示意图

三、(20 分) 空气中, 平行地放置两根长导线, 半径分别为 $r_1=6\text{ cm}$ 和 $r_2=10\text{ cm}$, 轴线间距离 $d=20\text{ cm}$, 若导线间加电压 1000 V, 求: 1) 确定等效轴位置; 2) 空间的电位分布; 3) 空间的电场分布; 4) 导线表面哪一点的电荷面密度最大? 求其数值。

四、(15 分) 如图所示的平板电容器, 内部具有双层理想介质, 介质的介电常数分别为 ϵ_1 和 ϵ_2 。已知 (a) 图中 $d_1=d_2=d$, 极板面积为 S, S1, S2, 极板间所加电压为 U。忽略电容的边缘效应, 试分别求解 (a) 图和 (b) 图中电容器内部两种介质分界面上每单位面积所受的力。

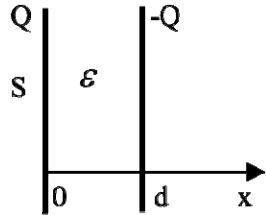


第三题图

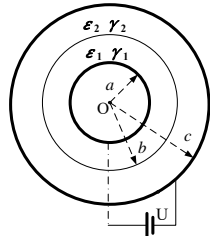


第四题图

五、(20 分) 如图所示的一个平板电容器, 两极板间距为 d, 极板面积为 S, 带电量为 Q, 中间充满介电常数为 ϵ 的均匀各向同性电介质。忽略边缘效应。求: 1) 电容器内部空间各点的电场强度 \vec{E} , 电位移矢量 \vec{D} , 电极化强度 \vec{P} 和电介质表面上的极化电荷密度 σ_p ; 2) 求用多大的外力可以将一个极板拉开? (提示: 可利用虚功原理计算);



第五题图



第六题图

六、(20 分) 已知球形电容器的结构如图所示, 内半径为 a, 外半径为 c。其中设有两层电介质, 分界面也是球面, 半径为 b。两种介质介电常数分别为 ϵ_1 和 ϵ_2 , 导电率分别为 γ_1 和 γ_2 , 设内外导体电压为 U。求: 1) 导体间的 $\vec{E}, \vec{J}, \varphi$; 2) 漏电导 G; 3) 分界面上自由电荷面密度 σ 。

附注: $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$;

按教务处要求, 为加强学生诚信考试教育, 要求同学们在试卷上签署“独立完成考试诚信承诺书”。

我承诺, 本次考试系我独立完成。

承诺人:

日期: