

复旦大学物理学系

2021~2022 学年第 2 学期期末考试试卷

☒ A 卷 ☐ B 卷 ☐ C 卷

课程名称: 大学物理 B (下) 课程代码: PHYS120014.14

开课院系: 物理学系 考试形式: 线上考试 (半开卷)

姓名: _____ 学号: _____ 专业: _____

提示: 请同学们秉持诚实守信宗旨, 谨守考试纪律, 摒弃考试作弊。学生如有违反学校考试纪律的行为, 学校将按《复旦大学学生纪律处分条例》规定予以严肃处理。

题号	1	2	3	4	5	6	总分
得分							

1. (14 分) 如图 1 的电路中, 每个电阻的阻值均为 r , 求 A、B 两点之间的等效电阻大小。

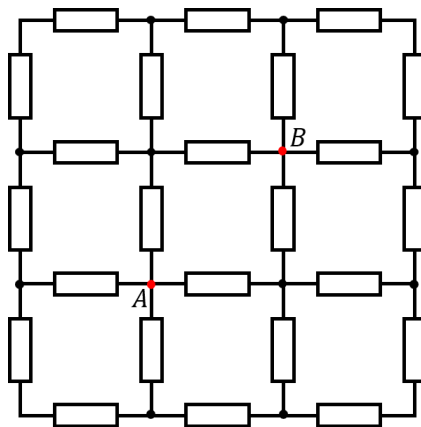


图 1

2. (15 分) 如图 2, 一个长直的非磁圆柱形导体, 内径为 a , 外径为 b , 其中通过正向稳恒电流 I_1 , 圆柱体中轴有一长直细导线, 其中通过反向稳恒电流 I_2 , 且有 $I_1 < I_2$. 请计算下列区域中的磁场: (1) 空腔区域 ($r < a$); (2) 导体内 ($a < r < b$); (3) 导体外 ($r > b$).

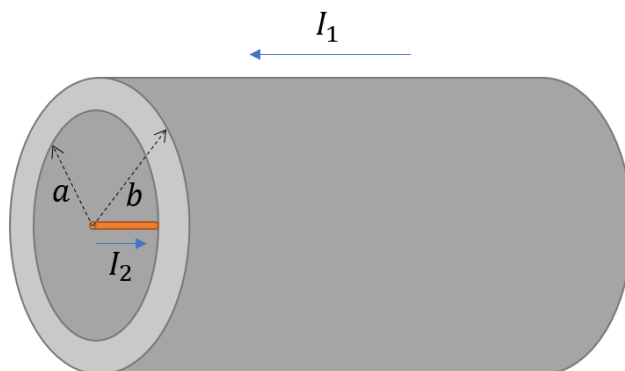


图 2

3. (18 分) 交流电路如图 3.1 所示, 已知 $Z_L:Z_R = \sqrt{3}:1$, 试求: (1) 总电压与电感上电压的相位差; (2) 两支路中电流之间的相位差; (3) 如图 3.2, 如果在上述电路的电容支路上再加一个电阻 R' , 且有 $Z_C:Z_{R'} = 1:1$, 求此时两支路中电流的相位差.

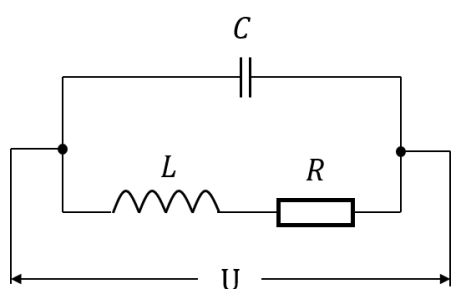


图 3.1

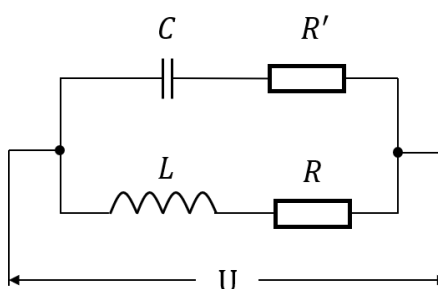


图 3.2

4. (20 分) 有一内径为 a , 外径为 b 的球形电容器, 内极板带总电荷 Q , 外极板带总电荷 $-Q$.
- (1) 如图 4.1 所示, 如果在两极板之间的区域中, 充满相对介电常数为 ϵ_1 的线性各向同性电介质, 请计算电介质中的电场、电位移矢量, 以及系统的总电容.
- (2) 如图 4.2 所示, 如果在两极板之间的区域中, 一个半球充满相对介电常数为 ϵ_1 的线性各向同性电介质, 另一个半球充满相对介电常数为 ϵ_2 的线性各向同性电介质, 且已知两种介质间的界面无电荷累积, 请分别计算两种电介质中的电场、电位移矢量, 以及系统的总电容.

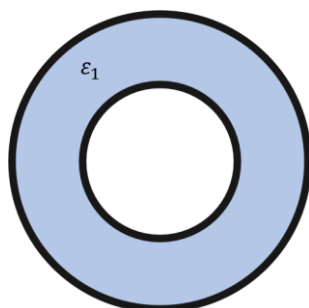


图 4.1

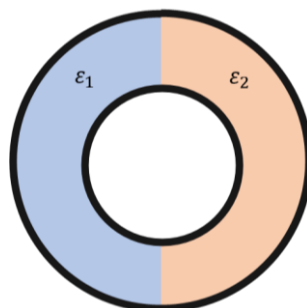


图 4.2

5. (15 分) 在白光正面照耀下, 从垂直方向在空气中观察折射率 $n=1.50$ 的介质薄膜。干涉极大时波长为 $0.60\mu\text{m}$, 干涉极小时波长为 $0.45\mu\text{m}$, 且在波长 $0.5\sim 0.7\mu\text{m}$ 之间不出现干涉极小, 求薄膜厚度。

6. (18 分) 请分别推导下列不同狭缝情形下的夫琅禾费衍射强度分布公式:

- (1) 如图 6.1, 单缝, 缝的宽度为 a ;
- (2) 如图 6.2, 三缝, 缝的宽度都为 a , 缝间不透明部分的宽度都为 b ;
- (3) 如图 6.3, 三缝, 左侧与中间缝的宽度为 a , 右侧缝的宽度为 $2a$, 缝间不透明部分的宽度都为 b 。

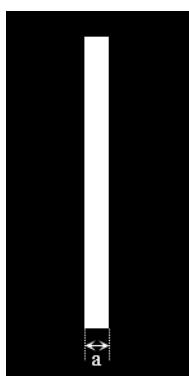


图 6.1

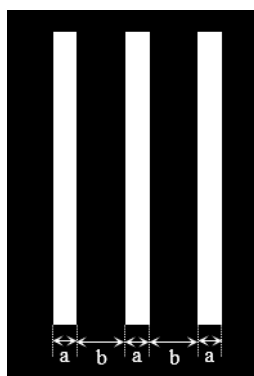


图 6.2

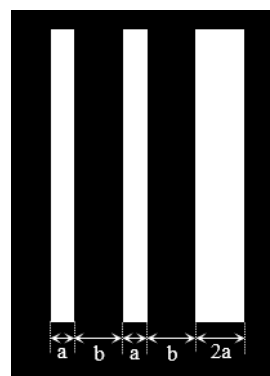


图 6.3