

赣南师范学院

2014 年硕士研究生招生入学考试试题

专业： 光学 科目： 824 普通物理学

共 3 页

注：1、此页为试题纸，答题必须使用规定答题纸，答案写在试题纸上无效。

- 2、本卷满分为 150 分，答题时间为 3 小时。
- 3、允许使用不带编辑功能的计算器。

1. 填空题 (20 分，每小题 4 分)

(1) 真空中一个半径为 R 的金属导体球，其上带有电量 Q ，设无穷远处为零电势参考点，则在 r ($0 < r < R$) 处，电场强度大小为 0；

电势为 $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$

(2) 载有 10 安的一段直导线，长 1.0 米，在 $B=0.8$ 特斯拉的均匀磁场中，导线与 \vec{B} 的夹角为 30° ，则这段导线所受的力大小为 4 N。

(3) 当自然光以布儒斯特角入射时，反射光是 完全偏振光，折射光是 部分偏振光。

(4) 光程 的物理意义是 等效光程；从普通光源中获得 相干光 的方法有 分波阵面 两种。

(5) 在爱因斯坦光电效应实验中，饱和电流与入射光的 光强 成正比；遏止电压与入射光的 频率 有关。

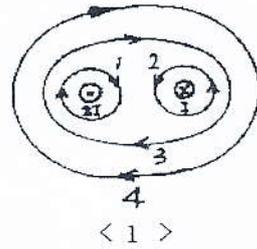
2. 选择题 (20 分，每小题 4 分)

(1) 平行板电容器充电后与电源断开，然后将其中充满相对介电常数为 ϵ_r 的均匀介质，则电容 C ↑ 电压 U ↓ 电场能量 W 和充介质前相比其变化情况是 ()。

- A ~~$C \downarrow, U \uparrow, W \uparrow$~~ ;
- B ~~$C \uparrow, U \uparrow, W \downarrow$~~ ;
- C ~~$C \downarrow, U \downarrow, W \uparrow$~~ ;
- D ~~$C \uparrow, U \downarrow, W \downarrow$~~ ;

(2) 如图<1>所示, 流出纸面的电流强度为 $2I$, 流进纸面的电流强度为 I , 该两电流都是稳恒电流, 则 ()。

- A $\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = 0$; B $\oint_2 \vec{H} \cdot d\vec{l} = I$;
 C $\oint_3 \vec{H} \cdot d\vec{l} = -I$; D $\oint_4 \vec{H} \cdot d\vec{l} = I$ 。



(3) 在折射率为 1.5 的玻璃表面镀有折射率为

$n = 1.38$ 的透明薄膜, 当用真空中波长为 λ 的平面单色光垂直照射时,

要使反射光相消, 其薄膜的最小厚度为 ()。

- A $\lambda/4$; B $\lambda/4n$; C $\lambda/2$; D $\lambda/2n$ 。

$$\frac{\lambda}{2n}$$

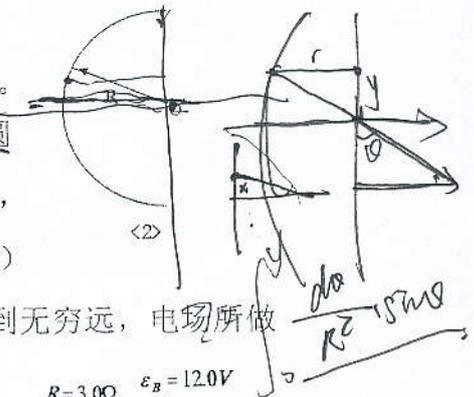
(4)、一束未知的偏振光垂直照射到一个偏振片上, 绕光线传播方向旋转偏振片, 出射光有强度变化但不会出现消光现象, 则这束光是 ()。

- A 线偏振光; B 部分偏振光;
 C 椭圆偏振光; D 部分偏振光或椭圆偏振光。

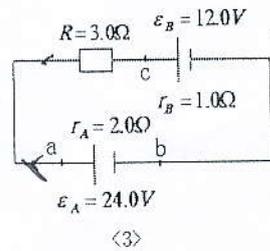
(5) 在康普顿效应实验中, 在散射光谱中除了有与入射线波长 λ_0 相同射线外, 同时还出现了新波长 λ 的谱线, 下列说法正确的是 ()。

- A $\Delta\lambda = \lambda - \lambda_0 > 0$; B $\Delta\lambda = \lambda - \lambda_0 < 0$
 C 依据散射物质不同, A、B 两种情况都有可能出现。

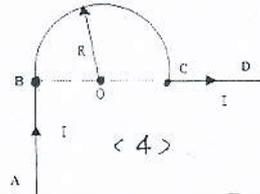
3. (15分) 如图<2>所示, 半径为 R 的均匀带电半圆环, 电荷的线密度为 λ , 取无穷远处为零电势参考点, 求: (1) 圆弧中心 O 点的电场强度的大小和方向; (2) 圆弧中心 O 点的电势; (3) 若把点电荷 q 从 O 点移到无穷远, 电场所做功是多少?



4. (15分) 一电路如图<3>所示, 求: (1) 电路中的电流强度; (2) 电池 A 的端压 U_{ab} ; (3) 电池 A 消耗的总功率和输出的功率; (4) 电阻 R 消耗的功率。

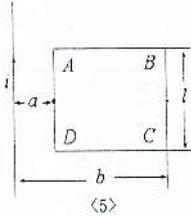


5. (10分) 如图<4>所示, 一条无穷长直导线在一处弯折成1/2圆弧, 圆弧的半径为R, 圆心在O, 已知导线中的电流为I, 求O点的磁感应强度。



6. (10分) 如图<5>所示, 一很长的直导线有交流电流 $i = I_0 \sin \omega t$, 它旁边有一长方形线圈 ABCD, 长为 l , 宽为 $b-a$, 线圈和导线在同一平面内。求:

$B =$



(1) 穿过回路 ABCD 的磁通量; (2) 回路 ABCD 的感应电动势大小。

$\Phi = B \cdot S$ $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$

7. (15分) 一物体沿 Ox 轴作谐振动, 振幅 $A = 0.12m$, 周期 $T = 2s$ 。当 $t = 0$ 时, 物体的位移 $x = 0.06m$, 且向 Ox 轴正方向运动。求: (1) 此谐振动的表式; (2) $t = T/4$ 时物体的位置、速度和加速度。

8. (15分) 在杨氏双缝实验中, 双缝的距离 $d = 2.0mm$, 双缝到屏幕的距离 $D = 1.0m$, 入射光的波长 $\lambda = 5890.0 \text{ \AA}$ 。(1) 第4级明纹离中心的距离是多少? (2) 相邻明条纹间的距离是多少? (3) 如果用很薄的云母片 ($n = 1.58$) 覆盖双缝中的一条缝上, 这是屏幕上的零级条纹移到原来的第七级明纹的位置上, 试问云母片的厚度是多少?

9. (15分) 波长 $\lambda = 6000.0 \text{ \AA}$ 的单色光垂直入射到一光栅上, 其某相邻两级明条纹分别出现在 $\sin \varphi = 0.20$ 与 $\sin \varphi' = 0.30$ 处, 第四级缺级。求:

(1) 光栅常数 d ; (2) 光栅狭缝的最小宽度 a ; (3) 在 $-90^\circ < \varphi < 90^\circ$ 范围内, 实际呈现的全部级数。

10. (15分) 一束光强为 I_0 的自然光正入射到两块偏振片上, 两块偏振片平行, 其透振方向的夹角为 60° , 求: (1) 通过第一块偏振片后的光强; (2) 通过第二块偏振片的光强; (3) 若在两块偏振片之中平行插入第三块偏振片, 其透振方向在它们的角平分线上, 最后出来的光的强度; 其是什么性质的偏振光?

