

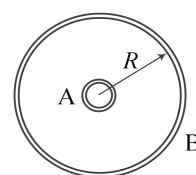
2016-2017 学年（上）

大学物理（B）下 期末试卷（A 卷）

学院\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_成绩\_\_\_\_\_

1、（12 分）铁制的螺绕环平均圆周长 30cm，截面积为  $1.0 \text{ cm}^2$ ，在环上均匀绕以 300 匝导线，当绕组内的电流为  $0.032 \text{ A}$  时，环内的磁通量为  $2.0 \times 10^{-6} \text{ Wb}$ ，试计算：（1）环内平均磁感应强度的大小；（2）平均磁场强度的大小；（3）环内材料的磁导率及相对磁导率。（真空中磁导率  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$ ）。

2、（12 分）如图所示，一面积为  $2.0 \text{ cm}^2$ 、共 50 匝小圆线圈 A 放在半径为  $20 \text{ cm}$ 、共 100 匝的大圆线圈 B 的中央，两圆线圈同心共面。试求：（1）两线圈之间的互感；



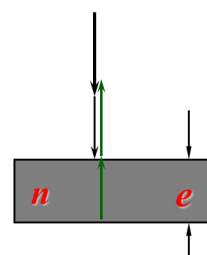
（2）当大线圈 B 中通有电流  $I = 10 \sin 100\pi t \text{ A}$  时，小线圈 A 中的互感电动势。

3、（10 分）试证：平行板电容器中的位移电流可写为  $I_d = C \frac{dU}{dt}$ ，式中  $C$  是电容器的电容， $U$  是极板间的电势差。

4、（12 分）一平行平面肥皂膜，其折射率为 1.33，厚度为  $0.320 \mu\text{m}$ ，试求：

（1）若用白光垂直照射，观察反射光，问该肥皂膜呈什么颜色？

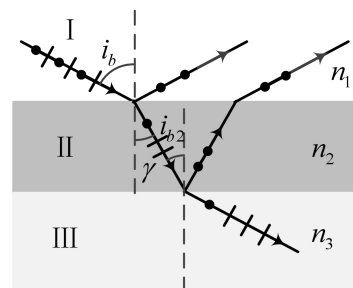
（2）若观察透射光，则透射光中哪些波长的可见光满足相长干涉条件？



5、（12 分）以波长为  $589.3\text{nm}$  的平行光垂直入射到光栅上时测得第 2 级明条纹的衍射角为  $28^\circ 8'$ ，改用第二种光波照射时，测得其第 1 级明条纹的衍射角为  $13^\circ 30'$ 。试求：

- （1）求第二种光波波长；
- （2）在屏幕上能看到的第二种光的光谱线的最高级次是多少？

6、（10 分）如图所示，三种透明介质 I、II、III，其折射率分别为  $n_1 = 1.00$ 、 $n_2 = 1.43$  和  $n_3$ ，它们之间的分界面相互平行。现有一束自然光从介质 I 中射入，要使在两层介质表面的反射光都是完全偏振光，试求：（1）光的入射角  $i$ ；（2）折射率  $n_3$ 。



7、（10 分）一电子以  $0.99c$  的速率运动（已知电子的静质量  $m_0 = 9.11 \times 10^{-31} \text{kg}$ ），求

- （1）电子的总能量是多少？
- （2）电子的经典力学动能与相对论动能之比是多大？

8、（12 分）实验发现基态氢原子可吸收能量为  $12.75 \text{ eV}$  的光子。（1）试问氢原子吸收该光子后将被激发到哪个能级？（2）受激发的氢原子向低能级跃迁时，可能发出哪几条谱线？请画出能级图，并将这些跃迁画在能级图上（算出各能级能量，并进行定性说明）。

9、（10 分）一维运动的粒子，其定态波函数为

$$\psi(x) = \begin{cases} Axe^{-\lambda x} & (x \geq 0, \lambda > 0) \\ 0 & (x < 0) \end{cases}$$

试求：（1）波函数的归一化常数  $A$ ；

（2）粒子在空间出现的概率分布函数。

$$\left( \text{积分公式: } \int_0^\infty x^n e^{-ax} dx = \frac{n!}{a^{n+1}}, \quad a > 0 \right)$$