

昆明理工大学试卷（A卷）

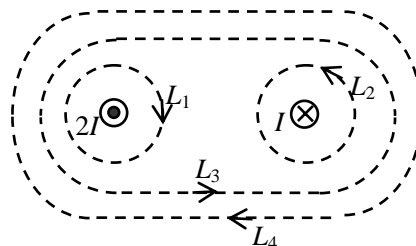
考试科目：大学物理（II）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	总分
评分											

一、 选择题：（共 11 题，每题 3 分，共 33 分）答案请填在“[]”中

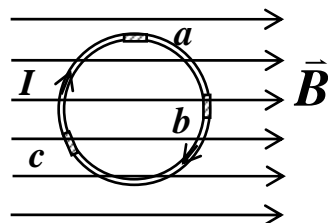
物理基本常量： 真空的磁导率： $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ；
 电子静止质量： $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ；
 基本电荷： $e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ ；
 普朗克常数： $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

1. 如图，流出纸面的电流为 $2I$ ，流进纸面的电流为 I ，则下述各式中哪一个是正确的？ []



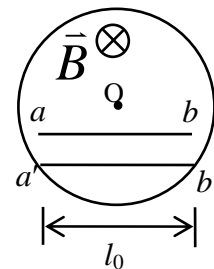
- (A) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l} = 2I$ (B) $\oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l} = I$
 (C) $\oint_{L_3} \vec{H} \cdot d\vec{l} = -I$ (D) $\oint_{L_4} \vec{H} \cdot d\vec{l} = -I$

2. 如图所示，在磁感强度为 \vec{B} 的均匀磁场中，有一圆形载流导线， a ， b ， c 是其上三个长度相等的电流元，则它们所受安培力大小的关系为： []



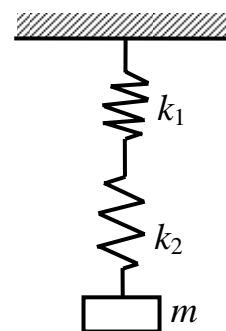
- (A) $F_a > F_b > F_c$ (B) $F_a < F_b < F_c$
 (C) $F_b > F_c > F_a$ (D) $F_a > F_c > F_b$

3. 在圆柱形空间内有一磁感应强度为 \vec{B} 的均匀磁场，如图所示， \vec{B} 的大小以速率 $\frac{dB}{dt}$ 变化，有一长度为 l_0 的金属棒先后放在磁场的两个不同位置 1 (ab) 和 2 ($a'b'$)，则金属棒在这两个位置时棒内的感应电动势的大小关系为： []



- (A) $\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1 \neq 0$ (B) $\mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_1$
 (C) $\mathcal{E}_2 < \mathcal{E}_1$ (D) $\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1 = 0$

4. 劲度系数分别为 k_1 和 k_2 的两个轻弹簧串联在一起，下面挂着质量为 m 的物体，构成一个竖挂的弹簧振子，则该系统的振动周期为： []



- (A) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{2k_1 k_2}}$ (B) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$
 (C) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{k_1 k_2}}$ (D) $T = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k_1 + k_2}}$

5. 一平面简谐波在弹性媒质中传播，在某一瞬时，媒质中某质元正处于平衡位置，此时它的能量是： []
 (A) 动能为零，势能最大。 (B) 动能为零，势能为零。

密

封

线

(C) 动能最大，势能最大。 (D) 动能最大，势能为零。

6. 在驻波中，两个相邻波节间各质点的振动： []

- (A) 振幅相同，相位相同。 (B) 振幅不同，相位相同
(C) 振幅相同，相位不同。 (D) 振幅不同，相位不同

7. 真空中沿着 x 轴正方向传播的平面电磁波，其电场强度波的表达式是 $E_z = E_0 \cos 2\pi(\nu t - x/\lambda)$ ，则磁场强度波的表达式是： []

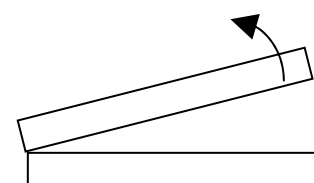
- (A) $H_y = \sqrt{\epsilon_0/\mu_0} E_0 \cos 2\pi(\nu t - x/\lambda)$ 。
(B) $H_z = \sqrt{\epsilon_0/\mu_0} E_0 \cos 2\pi(\nu t - x/\lambda)$ 。
(C) $H_z = -\sqrt{\epsilon_0/\mu_0} E_0 \cos 2\pi(\nu t - x/\lambda)$ 。
(D) $H_z = -\sqrt{\epsilon_0/\mu_0} E_0 \cos 2\pi(\nu t + x/\lambda)$ 。

8. 在双缝干涉实验中，为使屏上的干涉条纹间距变大，可以采取的办法是： []

- (A) 屏靠近双缝。
(B) 使缝的间距变小。
(C) 把两个缝的宽度稍微调窄。
(D) 改用波长较小的单色光。

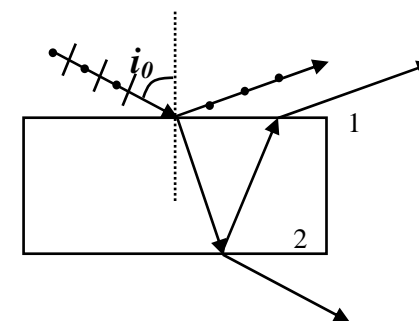
9. 两块平玻璃构成空气劈形膜，左边为棱边，用单色平行光垂直入射。若上面的平玻璃以棱边为轴，沿逆时针方向作微小转动，则干涉条纹的： []

- (A) 间隔变小，并向棱边方向平移。
(B) 间隔变大，并向远离棱边方向平移。
(C) 间隔不变，并向棱边方向平移。
(D) 间隔变小，并向远离棱边方向平移。



10. 一束自然光自空气射向一块平板玻璃 (如图)，设入射角等于布儒斯特角 i_0 ，则在界面 2 的反射光是： []

- (A) 自然光。
(B) 线偏振光且光矢量的振动方向垂直于入射面。
(C) 线偏振光且光矢量的振动方向平行于入射面。
(D) 部分偏振光。



11. 用频率为 ν 的单色光照射某种金属时，逸出光电子的最大初动能为 E_k ；若改用频率为 2ν 的单色光照射此金属，则逸出光电子的最大动

学院: _____, 专业: _____, 年级: _____, 学生姓名: _____, 学号: _____。

密

封

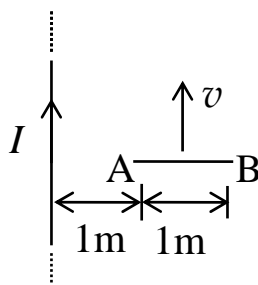
线

能为： []

- (A) $2E_k$ (B) $2h\nu - E_k$
(C) $h\nu - E_k$ (D) $h\nu + E_k$

二、填空题 (12 题, 共 27 分)

1、(本题 2 分) 金属杆AB以匀速 $v=2\text{m/s}$ 平行于长直载流导线运动，导线与AB共面并且相互垂直，如图所示。已知导线载有电流 $I=40\text{A}$ ，则此金属杆中的感应电动势为_____。(ln2 ≈ 0.69)



2、(本题 2 分) 自感系数 $L=0.3\text{H}$ 的螺线管中通以 $I=8\text{A}$ 的电流时, 螺线管存储的磁场能量 $W=\underline{\hspace{2cm}}$ 。

3、(本题 2 分) 平行板电容器的电容 C 为 $20.0\mu\text{F}$, 两极板间的电压变化率为 $dU/dt=1.50\times 10^5\text{V}\cdot\text{s}^{-1}$, 则该平行板电容器中的位移电流为 _____。

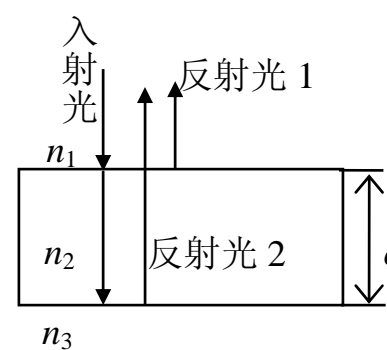
4、(本题 3 分) 铁磁质的相对磁导率 μ_r _____ 1, 其中软磁材料的矫顽力 H_c _____ (填“较大”或“较小”), 适宜制造_____

_____等。

5、(本题 3 分) 一质点作简谐振动的角频率为 ω 、振幅为 A 。 $t=0$ 时质点位于 $x=1/2A$ 处，且向 x 正方向运动。其振动初相位 $\varphi=$ _____，振动方程为_____。

6、(本题 3 分) 一质点同时参与两个同一直线上的简谐振动, 其表达式各为 $x_1 = 4 \times 10^{-2} \cos(2t + \frac{1}{6}\pi)(m)$ 和 $x_2 = 3 \times 10^{-2} \cos(2t - \frac{5}{6}\pi)(m)$, 则其合振动的振幅为_____ , 初相为_____。

7、(本题 2 分) 单色平行光垂直照射在薄膜上, 经上下两表面反射的两束光发生干涉, 如图所示, 若薄膜的厚度为 e , 并且 $n_1 < n_2 > n_3$, λ_1 为入射光在折射率为 n_1 的媒质中的波长, 则两束反射光的光程差为:



8、(本题 2 分) 单缝夫琅和费衍射实验中, 波长为 λ 的单色光垂直入射

密

封

线

在宽度为 $a=4\lambda$ 的单缝上，对应于衍射角为 30° 的方向，单缝处波阵面可分成_____个半波带，应该看到衍射_____纹（填“明”或“暗”）。

9、（本题 2 分）一束光强为 I_0 的自然光垂直穿过两个偏振片，且这两个偏振片的偏振化方向相互成 45° 角，则穿过两个偏振片后的光强为_____。

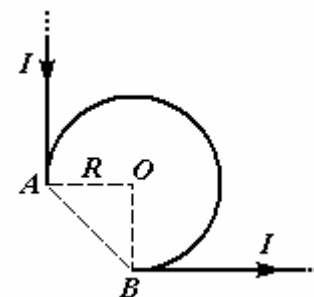
10、（本题 2 分）在康普顿散射中，当散射光子与入射光子方向成夹角 $\phi=_____$ 时，散射光子的频率减小得最多，当 $\phi=_____$ 时，散射光子的频率与入射光子相同。

11、（本题 2 分）设描述微观粒子运动的波函数为 $\psi(\vec{r},t)$ ，则 $\psi\psi^*$ 表示_____，其归一化条件是_____。

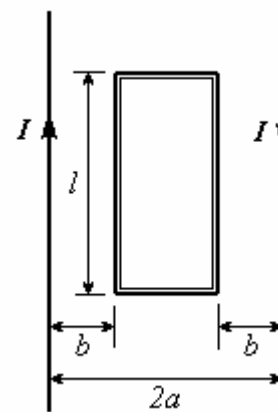
12、（本题 2 分）如果电子被限制在 x 与 $x+\Delta x$ 之间，且 $\Delta x=0.5\text{Å}$ ，则电子动量 x 分量的不确定量近似地为_____ $\text{Kg}\cdot\text{ms}^{-1}$ ，_____（填“能”或“不能”）用经典理论描述。

三、计算题（共 40 分）

1、（本题 5 分）一无限长的载流导线中部被弯成圆弧形，如图所示，圆弧半径为 R ，导线中的电流为 I 。求圆弧中心 O 点的磁感强度的大小和方向。



2、（本题 10 分）如图所示，由两无限长载流直导线组成的平面内，有一固定不动的矩形导体回路，其电阻为 R ，两电流方向如图，大小均为 $I=2t+1(\text{SI})$ 。求：(1) 矩形线框中的磁通量 Φ_m 。（线框平面法线方向确定为 \odot ）；(2) 矩形线框中的感应电动势的大小；(3) 两导线与矩形线框的互感系数 M 。



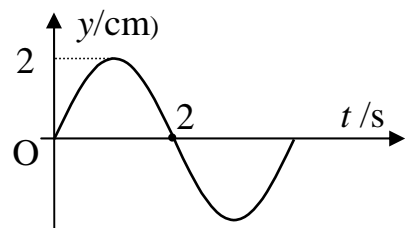
学院：_____，专业：_____，年级：_____，学生姓名：_____，学号：_____。

密

封

线

3、（本题 10 分）一列平面简谐波在媒质中以波速 $u=5\text{ms}^{-1}$ 沿 x 轴正向传播，原点 O 处质点的振动曲线如图所示。求：(1) 原点处质元的振动方程；(2) 该波以 O 为原点的波函数；(3) $x=25\text{m}$ 处质元的振动方程；(3) $t=3$ 秒时的波形曲线方程。



4、（本题 10 分）一束具有两种波长 $\lambda_1=560\text{nm}$ ($1\text{nm}=10\text{m}^{-9}$) 和 λ_2 的平行光垂直照射到一衍射光栅上，测得 λ_1 的第 3 级主极大与 λ_2 的第 4 级主极大在衍射角 $\varphi=30^\circ$ 处重叠。求：(1) 光栅常数 d ；(2) λ_2 的波长；(3) 理论上可看到 λ_1 的最高级次 k_{\max} 。

5、（本题 5 分）动能为零的电子经 $U=1.0\times 10^2\text{V}$ 的电压加速度，不考虑相对论效应，求其动量和德布罗意波长各为多少？