05 级大学物理（Ⅱ）（ C 卷）参考答案

一、 选择题：每题 3 分，共 30 分

1.**D** 2.**A** 3. **C** 4.**B** 5**. D** 6.**C** 7. **D** 8. **B** 9.**D** 10.**C**

二、 填空题：（共 10 题，每题 3 分，共 30 分）

1. $\pi a^2 BI\sin\theta$ （3 分）

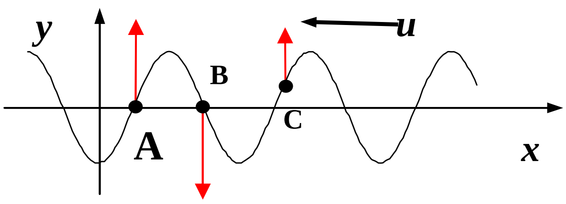
2. $\oint_L \vec{H}\cdot d\vec{l} = -I$ （3 分）

3. $\varepsilon_i = \pi r^2 C$ （1 分），方向 逆时针（1 分）
   感应电量：$q = \pi r^2 \triangle tC / R$（1 分）

4. 光程差： $(n-1)e$ （2 分） ，相位差：$2\pi(n-1)e/\lambda$ （1 分）

5. 振幅 0.05 m （1 分） ，波速 50 m/s （0.5 分）
   频率 50 Hz （1 分） ，波长 1 m （0.5 分）

6. 运动方向。（每个方向各 1 分）



7. 明纹条件：$a\sin\varphi = \pm(2k+1)\lambda/2$ k=1，2，3，…… （2 分）
   暗纹条件：$a\sin\varphi = \pm 2k\lambda/2$ k=1，2，3，…… （1 分）

8. 夹角： 45^0 （3 分）

9. 夹角$\phi=\pi$ 时，频率减小得最多， （ 2 分）
   夹角$\phi=0$ 时，频率与入射光子相同。（1 分）

10. 概率：$|\Psi(x,y,z,t)|^2 dv$ （1 分），满足的条件是：单值，有限，和连续（答对两个即得 1 分），归一化条件：$\int_{-\infty}^{+\infty}|\Psi(x,y,z,t)|^2\, dv = 1$ （1 分）

三、 计算题：（共 40 分）

1. （10 分）

开始时滑动边与对边重合，t 时刻滑动边与对边的距离为 vt （2 分）

半径为 r 处的磁感应强度为

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \quad （2 分）$$

回路中的磁通量为：$\Phi = vt\int_a^{a+b} B dr = \frac{\mu_0 vtI}{2\pi}\ln\frac{a+b}{a}$ （2 分）

由电磁感应定律：$\varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt}$ （2 分）

得 t 时刻的感应电动势为： $\varepsilon_i = -\frac{\mu_0 vI}{2\pi}\ln\frac{a+b}{a}$ （2 分）

说明：ε_i 中无“-”不扣分，方向不要求。

2. （10 分)

半波长 $\lambda/2$ 为 140−60=80，所以 $\lambda=160$ m （1 分）

因为波速 u=10 m/s （1 分）

角频率为 $\omega=\pi/8$ （1 分）

波向负向传播，知原点处质点在 t=0 时刻的运动方向为正，（1 分）

由 $\sin\phi<0$，$0.5\cos\phi=0.5/\sqrt{2}$

知，原点处质点振动的初相位为：$\phi=7\pi/4$（或$-\pi/4$） （2 分）

故原点处质点的振动方程为：

$y=0.5\cos(\pi t/8+7\pi/4)$ 或 $y=0.5\cos(\pi t/8-\pi/4)$ (m) （2 分）

该波的波动方程为：$y=0.5\cos[\pi/8(t+x/10)+7\pi/4]$ （2 分）

或 $y=0.5\cos[\pi/8(t+x/10)-\pi/4]$

3.（10 分）

设波长为 400nm的光第一级主极大衍射角为 φ_1，波长为 760nm的光第一级主极大衍射角为 φ_2，它们到中心的距离分别为l_1、l_2，则$l=l_2-l_1$，

又：$d\sin\varphi_1=400\times10^{-9}$ （2 分）

$d\sin\varphi_2=760\times10^{-9}$ （2 分）

$l_1=f\tan\varphi_1=0.040129$ （2 分）

$l_2=f\tan\varphi_2=0.0769$ （2 分）

所以，$l=l_2-l_1=3.678$ cm （2 分）

4.（5 分）

在 r 处作以载流圆筒轴线为中轴的同心圆（$r<R$）为安培环路，

由安培环路定理有 $\oint_{L_1}\vec{B}\cdot d\vec{l}=0$ （1 分）

$2\pi rB=0\rightarrow B=0$ （1 分）

在 r 处作以载流圆筒轴线为中轴的同心圆（$r>R$）为安培环路，

由安培环路定理有 $\oint_{L_1}\vec{B}\cdot d\vec{l}=\mu_0 I$ （1 分）

$2\pi rB=\mu_0 I\rightarrow B=\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ （1 分）

即：$B=\begin{cases}0 & r<R\\ \frac{\mu_0 I}{2\pi r} & r>R\end{cases}$ （ 1 分）

5.（5 分）

由动能定理：$\frac{1}{2}m_e v^2=eU\Rightarrow v=\sqrt{2eU/m_e}$ （1 分）

粒子动量为：$p=m_e v=\sqrt{2eUm_e}$ （1 分）

根据德布罗意公式$\lambda=\frac{h}{P}=\frac{h}{\sqrt{2eUm_e}}$ （2 分）

代入数据得到λ=0.122（nm）$=1.22\ \mathring{A}$ （1 分）