2010级大学物理（Ⅱ）（ A卷）参考答案及评分标准

一、 **选择题**：（共12题，每题3分，共36分）

1、（A）；2、（C）；3、（B）；4、（C）；5、（B）；6、（D）；7、（C）；8、（D）；9、（C）；10、（A）；11、（B）；12、（A）

二、**填空题**（共11题， 共34分）

1、 1414 （3分）

2、 $\lambda/4$ （3分）

3、 上移 （3分）

4、 2； 2 ；暗（每空1分）

5、 $\lambda/（2l\theta）$ （3分）

6、 5 （3分）

7、 $N\lambda/2$ （3分）

8、 $\int_0^{a/3}\frac{2}{a}\sin^2\frac{n\pi x}{a}dx$ （3分）

9、 $2Rh/(ap)$ （3分）

10、 $h/\sqrt{2m_eUe}$ （3分）

11、4；1；3；2 （每空 1 分，共4分）

三、**计算题**（共3题，每题10分，共30分）

1、解：

由图知 $p_A=300\ \text{Pa}$，$p_B=p_C=100\ \ \text{Pa}$，$V_A=V_C=1\,\text{m}^3$, $V_B=3\,\text{m}^3$

（1） $C\to A$ 为等容过程，据方程 $p_A/T_A=p_C/T_C$ 得 $T_C=\frac{p_C}{p_A}T_A=100\,\text{K}$ （1分）

$B\to C$ 为等压过程，据方程 $V_B/T_B=V_C/T_C$ 得 $T_B=\frac{V_B}{V_C}T_C=300\,\text{K}$ （1分）

（2）各过程中气体所作的功分别为

$A\to B$： $W_1=\frac{1}{2}(p_A+p_B)(V_B-V_C)=400\,\text{J}$ （2分）

$B\to C$： $W_2=p_B(V_C-V_B)=-200\,\text{J}$ （2分）

$C\to A$： $W_3=0$ （2分）

（3）整个过程中气体所作的总功为：

$W=W_1+W_2+W_3=200\,\text{J}$ （1分）

因为循环过程气体内能增量 $\Delta E=0$，因此一循环中气体从外界吸收的总热量

$Q=W+\Delta E=200\,\text{J}$ （1分）

2、解：

由图可得：波长λ=0.40（m），振幅为 A=0.10（m） （1分）

比较两条曲线有： 波速 $v=\triangle x/t=0.20$ m/s （1分）

周期 $T=\lambda/v=2.0$ s （1分）

角频率 $\omega=2\pi/T=\pi$ rad/s （1分）

（1）t=0 时，原点 O 处质点处在平衡位置，将要向负方向运动，可得 O 点的初相位为：$\varphi_o = \dfrac{\pi}{2}$ （2 分）

故原点处质点的振动方程为：

$$y = 0.1\cos(\pi t + \frac{\pi}{2}) \quad (\mathrm{m})$$ （1 分）

故该波的波函数为：

$$y = 0.1\cos[\pi(t - \frac{x}{0.20}) + \frac{\pi}{2}] = 0.1\cos[\pi(t - 5x) + \frac{\pi}{2}] \quad (\mathrm{m})$$ （1 分）

（2）将 x_P=0.10 m 代入上式得 P 处质点的振动方程：

$$y = 0.1\cos[\pi(t - 5\times 0.1) + \frac{\pi}{2}] = 0.1\cos(\pi t) \quad (\mathrm{m})$$ （2 分）

3、解：

（1）光栅常数：$d = \dfrac{10^{-2}}{400}\, m$， $d = 2.5\times 10^{-5}\, m$ （2 分）

（2）单缝衍射中央明条纹的角宽度：

$\Delta\theta_0 = 2\cdot\dfrac{\lambda}{a}$， $\Delta\theta_0 = 0.12\, rad$ （1 分）

中央明条纹宽度：

$l_0 = f\cdot\tan(\Delta\theta_0) = 2f\cdot\dfrac{\lambda}{a}$， $l_0 = 0.12\, m$ （2 分）

（3）单缝衍射的第一级暗纹的位置：

$a\sin\varphi = k'\lambda$， $a\sin\varphi_1 = \lambda$ （1 分）

在该方向上光栅衍射主极大的级数：

$d\sin\varphi_1 = k\lambda$ （2 分）

两式相比：$k = \dfrac{d}{a}$，将 $a = 1\times 10^{-5}\, m$ 和 $d = 2.5\times 10^{-5}\, m$ 代入得：

$k = 2.5$ （1 分）

即单缝衍射中央明条纹宽度内有 5 个光栅衍射主极大：

＋2，＋1，0，－1，－2 （1 分）

昆明理工大学理学院 物理系

2011 年 12 月 18 日