2011 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、（D）；2、（A）；3、（C）；4、（B）；5、（D）；6、（D）；7、（D）；8、（C）；9、（C）；10、（D）；11、（C）；12、（D）

二、填空题（共 11 题， 共 34 分）

1、 v_0 ； ∞ ； N （3 分）

2、 y_3 （3 分）

3、 0.134 （3 分）

4、 900 （3 分）

5、 暗纹 （3 分）

6、 $I_0/4$ （3 分）

7、向下远离 M_1 （3 分）

8、单值；有限；连续 （3 分）

9、 ⩾ （3 分）

10、$\frac{2}{a}\sin^2(\frac{n\pi x}{a})$ （3 分）

11、13.6；3.4（每空 2 分，共 4 分）

三、计算题（共 3 题，每题 10 分，共 30 分）

1、解：

（1） $Q_1=\frac{m}{M}RT_1\ln\frac{V_2}{V_1}$ （2 分）

$=1\times8.31\times400\times1.61=5.35\times10^3(\mathrm{J})$ （1 分）

（2） $Q_2=\frac{m}{M}RT_2\ln\frac{V_4}{V_3}$ （1 分）

$=-\frac{m}{M}RT_2\ln\frac{V_2}{V_1}$ （1 分）

$=-1\times8.31\times300\times1.61=-4.01\times10^3(\mathrm{J})$ （1 分）（无“-”号不扣分）

（3） $\eta=1-|\frac{Q_2}{Q_1}|=1-\frac{T_2}{T_1}$ （3 分）

$=25\%$ （1 分）（写成 0.25 不扣分）

注：用$\eta=1-|\frac{Q_2}{Q_1}|=1-\frac{T_2}{T_1}$直接得到$Q_2=\frac{T_2}{T_1}Q_1=4.01\times10^3(\mathrm{J})$也行，给 3 分

2、解：

（1）由图可得振幅为 A=2cm （1 分）

周期为 4s （1 分）

角频率$\omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{\pi}{2}$， （1 分）

根据振动曲线可知：O 点在 t=0 时位于平衡位置，之后向正向，

可知初相位$\varphi_o = -\frac{\pi}{2}$ （2 分）

所以 O 点处质元的振动方程为：$y = 0.02\cos(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{2})(\mathrm{m})$ （1 分）

（2）该波的波函数为：

$$y = A\cos[\omega(t - \frac{x}{u}) + \varphi_o] = 0.02\cos[\frac{\pi}{2}(t - \frac{x}{5}) - \frac{\pi}{2}](\mathrm{m})$$ （2 分）

（3）将 x=25 代入波函数得 25m 处质元的振动方程

$$\left.\begin{aligned} y &= 0.02\cos[\frac{\pi}{2}(t - \frac{25}{5}) - \frac{\pi}{2}] \\ &= 0.02\cos[\frac{\pi}{2}t - 3\pi] \\ &= 0.02\cos(\frac{\pi}{2}t) \quad (\mathrm{m}) \end{aligned}\right\}$$ 均可 （2 分）

3、解：

（1）由光栅衍射方程：$(a+b)\sin\varphi = k\lambda$ （2 分）

$$a + b = \frac{k\lambda}{\sin\varphi} = \frac{2\times 600\ (\mathrm{nm})}{\sin 30^0} = 2.4\times 10^{-6}\ (\mathrm{m})$$ （1 分）

（2）光栅衍射缺级级数满足：$k = \frac{a+b}{a}k'$ （2 分）

如果第三级谱线缺级，透光缝可能的最小宽度（取 $k' = 1$）：

$$a = \frac{a+b}{k} = \frac{2.4\ (\mu\mathrm{m})}{3} = 0.8\times 10^{-6}\ (\mathrm{m})$$ （1 分）

（3）屏幕上光栅衍射谱线的可能最大级数：

$(a+b)\sin 90^0 = k_{\max}\lambda$，$k_{\max} = \frac{d}{\lambda} = 4$（该极大不可能观测到）。（1 分）

屏幕上光栅衍射谱线的缺级级数：$k = \pm 3$ （1 分）

屏幕上可能出现的全部主极大的级数：

$0;\ \pm 1;\ \pm 2$，共 5 个条纹 （写出条纹数即可） （2 分）

昆明理工大学理学院 物理系

2012 年 12 月 18 日