

# 云南师范大学 2012 - 2013 学年上学期统一考试

## 普通物理 (2) 试卷

学院\_\_\_\_\_ 年级\_\_\_\_\_ 专业\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_

考试方式：闭卷

考试时量：120 分钟

试卷编号：A 卷

题号	一	二	三	四	总分	评卷人

得分	评卷人

一、判断题（对的打“√”，错的打“×”，每题 2 分，共 20 分）

1. 对质量相同的任何气体， $PV/T$  都相等。（      ）
2. 温度是统计平均量。（      ）
3. 处于平衡状态下的某种理想气体，每个分子都具有相同的温度。（      ）
4. 功和热量是状态量，内能是过程量。（      ）
5. 理想气体系统必须吸热才能对外做功。（      ）
6. 作简谐振动的质点，速度与加速度的相位差  $\pi$ 。（      ）
7. 要产生并传播机械波，除了波源外，还必须有弹性介质。（      ）
8. 光从空气进入水中时，光的速度将发生改变，而波长不会改变。（      ）
9. 光程是光在介质中传播的几何路程乘以介质的折射率。（      ）
10. 量子力学认为，光既不是传统意义上的波，也不是传统意义上的粒子。（      ）

得分	评卷人

二、填空题（每题 2 分，共 10 分）

1. 两种理想气体的温度相当，则这两种气体的\_\_\_\_\_相等。
2. 理想刚性双原子分子有\_\_\_\_\_个自由度。
3. 三个状态参量  $P, V, T$  都相等的氢气和氧气，它们的内能之比为\_\_\_\_\_。

4. 为了减少玻璃 ( $n=1.6$ ) 表面的反射, 常在玻璃表面上镀一层厚度均匀的  $\text{MgF}_2$  透明薄膜 ( $n=1.38$ )。当波长为  $550\text{nm}$  的光垂直入射时, 为了产生最小的反射, 则此薄膜的厚度至少为\_\_\_\_\_nm。
5. 单缝衍射的缝宽越小, 则中心亮纹的宽度越\_\_\_\_\_ (填大或小)。

得分	评卷人

三、简答题 (每题 10 分, 共 20 分)

1. 简述热力学第一定律并给出表达式。

2. 简述惠更斯—菲涅尔原理。

得分	评卷人

四、计算题 (每题 10 分, 共 50 分)

1. 有  $1\text{mol}$  氢气, 在温度为  $27^\circ\text{C}$  时, 它的平动动能、转动动能和内能各是多少? ( $R=8.31\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ )

2. 请推导理想气体的等体摩尔热容量。

3. 一列简谐波以波速  $u$  沿  $x$  轴正向传播，波长为  $\lambda$ 。已知在坐标原点处质元的振动表达式为  $y_o = A \cos \omega t$ ，试写出波函数。

4. 在单缝夫琅禾费衍射实验中，缝宽  $a = 5\lambda$ ，缝后透镜焦距  $f = 40\text{cm}$ ，求中央亮纹的宽度。

5. 用单色光照射相距  $0.4\text{mm}$  的双缝，缝到屏的距离为  $1\text{m}$ ，当第 1 级明纹到同侧第 5 级明纹的距离为  $6\text{mm}$ ，求此单色光的波长。

云南师范大学课程考试  
试卷参考答案及评分标准

课程名称：普通物理（2） 考试班级：化工学院

试卷编号：A 卷 命题教师签名：\_\_\_\_\_ 2012 年 12 月 8 日

一、判断题（对的打“√”，错的打“×”，每题 2 分，共 20 分）

1. × 2. √ 3. × 4. × 5. √ 6. √ 7. √ 8. × 9. √ 10. √

二、填空题（每空 2 分，共 10 分）

1. 分子平均动能； 2. 5； 3. 1:1； 4. 99.6nm； 5. 大

三、简答题（每题 10 分，共 20 分）

1. 系统吸收的热量等于系统内能的增量和系统对外界所做的功之和。

$$Q = \Delta E + W \text{ 或 } \mathrm{d}Q = \mathrm{d}E + \mathrm{d}W$$

2. 介质中波阵面上的各点都可以看做新的子波源，其后任意时刻这些子波的包迹就是新的波阵面，各点的强度则由各子波在该点的相干叠加决定。

四、计算题（每题 10 分，共 50 分）

1. 解：

理想气体分子的能量

$$E = \nu \frac{i}{2} RT \quad (4 \text{ 分})$$

$$\text{平动动能} \quad i = 3 \quad E_t = \frac{3}{2} \times 8.31 \times 300 = 3739.5 \text{ (J)} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{转动动能} \quad i = 2 \quad E_r = \frac{2}{2} \times 8.31 \times 300 = 2493 \text{ (J)} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{内能} \quad i = 5 \quad E_i = \frac{5}{2} \times 8.31 \times 300 = 6232.5 \text{ (J)} \quad (2 \text{ 分})$$

2. 因为  $\mathrm{d}V = 0$ ,  $\mathrm{d}W = p\mathrm{d}V = 0$  (3 分)

$$\text{所以 } \mathrm{d}Q_V = \mathrm{d}E = \frac{M}{M_{\text{mol}}} \frac{i}{2} R \mathrm{d}T = \frac{i}{2} R \mathrm{d}T \quad (4 \text{ 分})$$

$$\text{故 } C_V = \left( \frac{\mathrm{d}Q}{\mathrm{d}T} \right)_V = \frac{i}{2} R \quad (3 \text{ 分})$$

3. 由题意知，原点处的振动传到  $x$  处所需的时间为

$$\Delta t = \frac{x}{u} \quad (4 \text{ 分})$$

即  $x$  处的振动是  $\Delta t$  前原点处的振动，即

$$y_o = A \cos \omega \left( t - \frac{x}{u} \right) \quad (4 \text{ 分})$$

因  $x$  为任意，故上式即为波函数。 (2 分)

4. 一级暗纹的中心位置对应的角由下式决定

$$a \sin \theta = \lambda \quad (3 \text{ 分})$$

在屏上的位置为

$$x = f \tan \theta \approx f \sin \theta = f \frac{\lambda}{a} = 8 \text{cm} \quad (4 \text{ 分})$$

因此中央亮纹的宽度为

$$\Delta x = 2x = 16 \text{cm} \quad (3 \text{ 分})$$

5. 由双缝干涉明纹条件  $x = \pm k \frac{D}{d} \lambda$  得 (4 分)

$$\Delta x_{1-5} = x_5 - x_1 = \frac{D}{d} (k_5 - k_1) \lambda \quad (4 \text{ 分})$$

$$\lambda = \frac{d}{D} \frac{\Delta x_{1-5}}{(k_5 - k_1)} = \frac{0.4 \times 10^{-3} \times 6 \times 10^{-3}}{1 \times (5 - 1)} = 6 \times 10^{-7} \text{ (m)} \quad (2 \text{ 分})$$