

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：B 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）

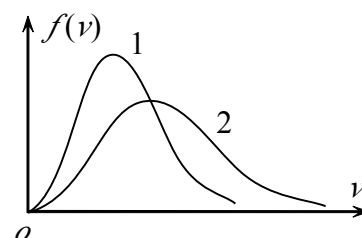
1. 热力学平衡态是系统内部分子仍在不停地做无规则运动的一种动态平衡的状态。（ ）
2. 能量均分定理表明热力学系统内每一个气体分子的动能都相等。（ ）
3. 功和热量是过程量，内能是状态量。（ ）
4. 两条绝热线不可能相交。（ ）
5. 从宏观上说，一切与热现象有关的实际的过程都是不可逆过程。（ ）
6. 机械波要有传播机械振动的弹性介质，电磁波也必须有传播电磁振荡的弹性介质。（ ）
7. 偏振是波的共性，因此横波和纵波都能表现出偏振。（ ）
8. 弹簧振子的振动总机械能与振幅成正比。（ ）
9. 光程就是光在介质中传播的几何路程。（ ）
10. 光从空气进入水中时，光的速度将发生改变，而波的频率不会改变。（ ）

得分	评卷人

二、填空题（每空 2 分，共 34 分）

1. 两种不同种类的理想气体，其分子的平均平动动能相等，但分子数密度不同，则它们的温度_____，压强_____。如果它们的温度、压强相同，但体积不同，则它们的分子数密度_____，单位体积的气体质量_____，单位体积的分子平动动能_____。（填“相同”或“不同”）。

2. 设氮气为刚性分子组成的理想气体，其分子的平动自由度数为_____，转动自由度为_____。
3. 单缝衍射的缝宽越小，则中心亮纹的宽度越_____（填大或小）。
4. 在波长为 λ 的驻波中，两个相邻波节之间的距离为_____。
5. 在杨氏双缝干涉实验中，若使两缝之间的距离增大，则观察屏幕上干涉条纹间距将变_____；若使单色光的波长减小，则干涉条纹间距将变_____。
6. 一横波的表达式为： $y = 0.05\cos(100\pi t - 2\pi x)$ (SI)，则此波的振幅为_____，波速为_____，频率为_____，而波长为_____。
7. 同一温度下的氢气和氧气的速率分布曲线如右图所示，其中曲线 1 为_____的速率分布曲线（填“氢气”或“氧气”）。若图中曲线表示同一种气体不同温度时的速率分布曲线，温度分别为 T_1 和 T_2 且 $T_1 < T_2$ ；则曲线 1 代表温度为_____的分布曲线（填 T_1 或 T_2 ）。



得分	评卷人

三、简答题（每题 5 分，共 10 分）

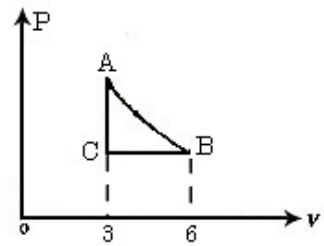
- 简述热力学第二定律的克劳修斯表述和开尔文表述。
- 简述光的相干条件，以及获取两束相干光的方法并举例说明。

得分	评卷人

四、 计算题（每题 12 分，共 36 分）

1. 一定量的某单原子理想气体，经历如下图所示的循环(A→B→C→A)，其中 AB 为等温线。

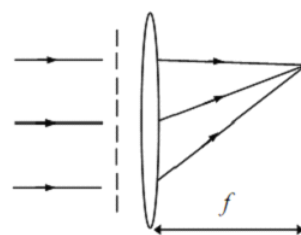
已知 $V_A = 3.00L$ ； $V_B = 6.00L$ ，求热机效率 η 。



2. 某质点作简谐振动，周期为 2s，振幅为 0.06m， $t = 0$ 时刻，质点恰好处在负向最大位移处，求：

- (1) 该质点的振动方程；
- (2) 此振动以波速 $u = 2\text{m/s}$ 沿 x 轴正向传播时，形成的一维简谐波的波函数（以该质点的平衡位置为坐标原点）；
- (3) 该波的波长。

3. 波长分别为 $400nm$, $760nm$ 的两种光, 垂直入射到光栅常数 $d=5\times 10^{-4}cm$ 的光栅上, 如果已知透镜焦距 $f=50cm$, 求两种光第一级主极大之间的距离 l 。



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：B 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 34 分）

1. 相同，不同；相同，不同，相同

2. 3, 2

3. 大

4. $\lambda/2$

5. 小，小

6. 0.05 m 50 m/s 50 Hz 1 m

7. 氧气, T_1

三、简答题（每题 5 分，共 10 分）

1. 克劳修斯表述：热量不可能自动地从低温物体传向高温物体。

开尔文表述：不可能制成一种循环动作的热机，只从一个热源吸取热量使之全部变为有用的功，而其它物体不发生任何变化。

2. 相干条件：振动方向相同，频率相同，相位差恒定。分波振面法（杨氏双缝干涉），分振幅法（薄膜干涉）。

四、计算题（每题 12 分，共 36 分）

1. A→B 为等温膨胀过程, $\Delta E = 0$, $A > 0$, 吸收热量

$$Q_{AB} = \nu R T_A \ln \frac{V_B}{V_A} = \nu R T_A \ln 2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

B→C 为等压压缩降温过程, $\Delta E < 0$, $A < 0$, 且有 $\frac{V_B}{T_B} = \frac{V_C}{T_C}$,

$$T_C = T_B \frac{V_C}{V_B} = \frac{1}{2} T_B = \frac{1}{2} T_A$$

, 放出热量:

$$|Q_{BC}| = \nu C_p (T_B - T_C) = \frac{1}{2} \nu C_p T_B = \frac{1}{2} \nu C_p T_A \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

因单原子分子理想气体的定压摩尔热容 $C_p = \frac{5}{2} R$, 故

$$|Q_{BC}| = \frac{5}{4} \nu R T_A \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

C→A 为等容增压升温过程, $\Delta E > 0$, $A = 0$, 吸收热量:

$$Q_{CA} = \nu C_V (T_A - T_C) = \frac{1}{2} \nu C_V T_A \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

因单原子分子理想气体的定体摩尔热容 $C_V = \frac{3}{2} R$, 故

$$Q_{CA} = \frac{3}{4} \nu R T_A \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

在所讨论的热循环中, 系统从高温热库吸热:

$$Q_1 = Q_{AB} + Q_{CA} = \nu R T_A (\ln 2 + \frac{3}{4}) \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

向低温热库放热:

$$Q_2 = |Q_{BC}| = \frac{5}{4} \nu R T_A \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

故热机效率为:

$$\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{5}{4 \ln 2 + 3} = 13.4\% \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

2. 解: (1) 质点振动的初相位为: $\varphi_0 = \pi$

所以质点的振动方程为 $y_0 = 0.06 \cos(\pi t + \pi)$ (5 分)

(2) 波动方程为: $y_0 = 0.06 \cos[\pi(t - \frac{x}{u}) + \pi]$

即 $y_0 = 0.06 \cos[\pi(t - \frac{x}{2}) + \pi]$ (5 分)

(3) 波长: $\lambda = ut = 4 \text{ m}$ (2 分)

3. 设波长为 400nm 的光第一级主极大衍射角为 φ_1 , 设波长为 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 $l = l_2 - l_1$ (2 分)

又: $d \sin \varphi_1 = 400 \times 10^{-9}$ (2 分)

$d \sin \varphi_2 = 760 \times 10^{-9}$ (2 分)

$l_1 = f \tan \varphi_1 = 0.040129$ (2 分)

$l_2 = f \tan \varphi_2 = 0.0769$ (2 分)

所以 $l = l_2 - l_1 = 3.678 \text{ cm}$ (2 分)