

# 勤奋求学 诚信考试

## 昆明理工大学试卷（A卷）

考试科目：大学物理B II 考试日期：2020年1月3日 命题教师：

题号	选择题	填空题	计算题			总分
			1	2	3	
评分						
阅卷人						

### 物理基本常量

真空的磁导率： $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ ；真空的电容率： $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{F/m}$ ；  
电子静止质量： $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{kg}$ ； $1 \text{nm} = 10^{-9} \text{m}$ ； $1 \text{eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{J}$ ；  
基本电荷： $e = 1.602 \times 10^{-19} \text{C}$ ；普朗克常数： $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$ ；  
 $1 \text{atm} = 1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ ；玻尔兹曼常数： $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{J/K}$

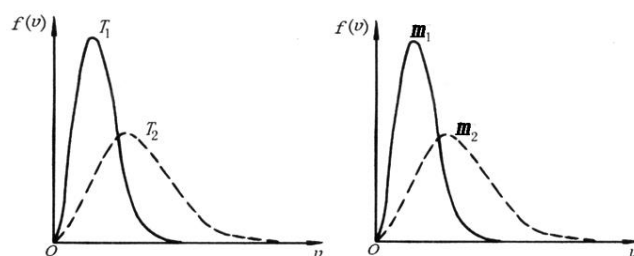
总分：\_\_\_\_\_ 一、选择题（共11题，每题3分，共33分）答案请填在“[ ]”中

[ ] 1、关于温度的意义，下列说法不正确的是

- (A) 气体的温度是大量气体分子热运动的集体表现，具有统计意义
- (B) 气体的温度是分子平均平动动能大小的量度
- (C) 温度的高低反映物质内部分子热运动剧烈程度的不同
- (D) 从微观上看，气体的温度表示每个气体分子的冷热程度

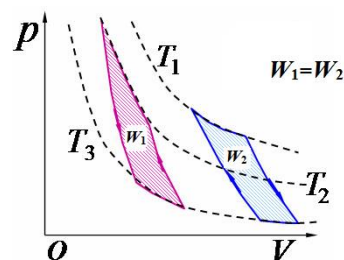
[ ] 2、如图所示，左图为质量一定的某种气体在温度分别为  $T_1$ 、 $T_2$  的速率分布曲线，右图  
为温度一定的某两种气体的速率分布曲线，则可判断

- (A)  $T_1 > T_2$ ,  $m_1 > m_2$
- (B)  $T_1 > T_2$ ,  $m_1 < m_2$
- (C)  $T_1 < T_2$ ,  $m_1 < m_2$
- (D)  $T_1 < T_2$ ,  $m_1 > m_2$

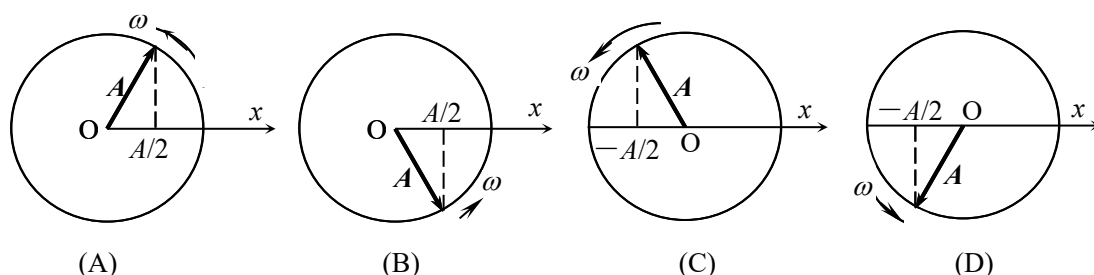


[ ] 3、试判断右图中两卡诺循环的效率关系

- (A)  $\eta_1 = \eta_2$
- (B)  $\eta_1 > \eta_2$
- (C)  $\eta_1 < \eta_2$
- (D) 无法确定

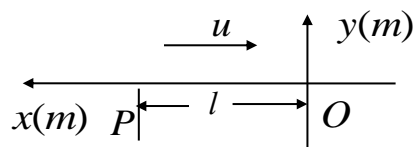


[ ] 4、一个质点作简谐振动，振幅为  $A$ ，在起始时刻质点的位移为  $-A/2$ ，且向  $x$  轴的正方向运动，代表此简谐振动的旋转矢量图为下图中哪一图？



[ ] 5、一平面简谐波在空间中传播，如图所示，已知  $P$  点的振动规律为  $y = A \cos \omega(t + \varphi)$ ，就图中给定的坐标，其波动表达式为

- (A)  $y = A \cos[\omega(t + \frac{x-l}{u}) + \varphi]$   
 (B)  $y = A \cos[\omega(t - \frac{x}{u}) + \varphi]$   
 (C)  $y = A \cos[\omega(t + \frac{x+l}{u}) + \varphi]$   
 (D)  $y = A \cos[\omega(t - \frac{x-l}{u}) + \varphi]$



[ ] 6、单色光从空气射入水中，问频率、波长、波速是否改变，且如何改变？

- (A) 频率、波长和波速都变小      (B) 频率不变，波长和波速都变大  
 (C) 频率不变，波长和波速都变小      (D) 频率、波长和波速都不变

[ ] 7、波长为  $\lambda$  的平行光照亮一宽度为  $a$  的狭缝，在  $\varphi = 30^\circ$  处出现第一级极小，则  $a$  的大小为

- (A)  $\frac{\lambda}{2}$       (B)  $\lambda$       (C)  $2\lambda$       (D)  $3\lambda$

[ ] 8、自然光以  $60^\circ$  的入射角照射到某两介质交界面时，反射光为完全偏振光，由此可知折射光为：[ ]

- (A) 完全偏振光，且折射角是  $30^\circ$  ；  
 (B) 部分偏振光，且只在该光由真空入射到折射率为  $\sqrt{3}$  的介质时，折射角是  $30^\circ$  ；  
 (C) 部分偏振光，但须知两种介质的折射率才能确定折射角；  
 (D) 部分偏振光，且折射角是  $30^\circ$  。

[ ] 9、光电效应中光电子的最大初动能与入射光的关系是

- (A) 与入射光的频率成正比      (B) 与入射光的强度成正比

(C)与入射光的频率成线性关系

(D) 与入射光的强度成线性关系

[ ]10、关于不确定关系  $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq h$  有以下几种理解，正确的是

(1) 粒子的动量不可能确定

(2) 粒子的坐标不可能确定

(3) 粒子的动量和坐标不可能同时确定

(4) 不确定关系不仅适用于电子和光子，也适用于其它粒子

(A) (1)、(2)

(B) (3)、(4)

(C) (2)、(4)

(D) (1)、(4)

[ ]11、设氢原子的动能等于氢原子处于温度为  $T$  的热平衡状态时的平均动能，氢原子的质量为  $m$ ，那么此氢原子的德布罗意波长为

(A)  $\lambda = \frac{h}{\sqrt{3mkT}}$

(B)  $\lambda = \frac{h}{\sqrt{5mkT}}$

(C)  $\lambda = \frac{\sqrt{3mkT}}{h}$

(D)  $\lambda = \frac{\sqrt{5mkT}}{h}$

总分：

二、填空题（共 12 题，每题 3 分，共 37 分）

1、今有质量为  $m$ ，摩尔质量为  $M$  的双原子分子（刚性）理想气体处于温度为  $T$  的平衡态，则每个分子在每个自由度上的平均动能为\_\_\_\_\_，分子的平均动能为\_\_\_\_\_； $m/M$  摩尔气体的内能为\_\_\_\_\_。

2、对一定质量的理想气体进行等温压缩。若初始时每立方米体积内气体分子数为  $1.96 \times 10^{24}$ ，当压强升高到初始值的两倍时，每立方米体积内气体分子数应为\_\_\_\_\_。

3、理想气体绝热地向真空自由膨胀，其内能\_\_\_\_\_，熵\_\_\_\_\_。（填写增加，或减少，或不变）

4、有一个和轻弹簧相联的小球，沿  $x$  轴作振幅为  $A$  的简谐振动，其运动方程用余弦函数表示，在  $t=0$  时，小球的运动状态：

(1)  $x_0 = -A$ ，小球的振动初位相为\_\_\_\_\_；

(2)  $x_0 = 0$ ，小球向  $x$  轴正方向运动，其初位相为\_\_\_\_\_；

(3)  $x_0 = \frac{A}{\sqrt{2}}$ , 小球向  $x$  轴反方向运动, 其初位相为\_\_\_\_\_。

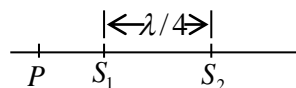
5、设入射波的表达式为  $y_1 = A \cos[2\pi(vt + \frac{x}{\lambda}) + \pi]$ , 波在  $x=0$  处发生反射,

反射点为一固定端, 则入射波和反射波合成的驻波的表达式为\_\_\_\_\_;

驻波的波腹位置所在处的坐标为\_\_\_\_\_。

6、两相干波源  $S_1$  和  $S_2$  相距  $\lambda/4$  ( $\lambda$  为波长),

$S_1$  的相位比  $S_2$  的相位超前  $\frac{\pi}{2}$ , 在  $S_1$ 、 $S_2$  的连线上,  $S_1$  外侧



各点 (例如  $P$  点) 两波引起的简谐振动的相位差是\_\_\_\_\_。

7、波长为  $\lambda$  的平行单色光垂直照射到劈形膜上, 劈尖角为  $\theta$ , 劈形膜的折射率为  $n$ , 第  $k$  级明条纹与第  $k+4$  级明纹的间距是\_\_\_\_\_。

8、从起偏器  $A$  获得光强为  $I_0$  的线偏振光, 使它再入射到检偏器  $B$ , 欲使透射光强为  $\frac{I_0}{4}$ , 则检偏器与起偏器两者偏振化方向之间的夹角为\_\_\_\_\_或者\_\_\_\_\_。

9、每厘米有 5000 条刻痕的平面透射光栅, 其光栅常数为\_\_\_\_\_; 若用波长为  $589.3 \text{ nm}$  的平行单色光垂直照射此光栅, 则最多能见到\_\_\_\_\_条明条纹。

10、在康普顿效应实验中, 波长为  $\lambda_0$  的入射光子与静止的自由电子碰撞后反向弹回, 而散射光子的波长为  $\lambda$ , 反冲电子获得的动能为\_\_\_\_\_。

11、已知粒子在无限深势阱中运动, 其波函数为  $\psi(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin(\frac{\pi x}{a})$

( $0 \leq x \leq a$ ), 则发现粒子的概率为最大的位置为  $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

12、设描述微观粒子运动的波函数为  $\Psi(\vec{r}, t)$ , 则  $\Psi\Psi^*$  表示\_\_\_\_\_ ; 其归一化条件是\_\_\_\_\_。

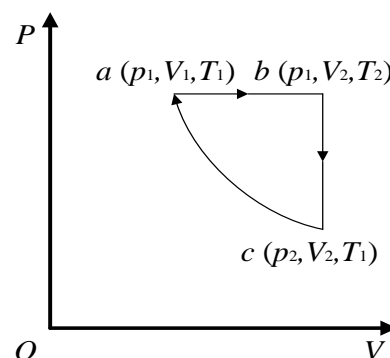
### 三、计算题（共 3 题，每题 10 分，共 30 分）

1、有  $25\text{mol}$  的单原子分子气体，作图示循环过程（ $ac$  为等温过程），

$$P_1 = 4.15 \times 10^5 P_a, V_1 = 2.0 \times 10^{-2} \text{m}^3, V_2 = 3.0 \times 10^{-2} \text{m}^3,$$

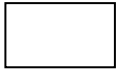
求：（1）气体在各过程中所传递的热量、内能以及所做的功；（ $\ln 1.5 = 0.4055$ ）

（2）循环效率。



2、一振幅为  $10\text{cm}$ ，波长为  $200\text{cm}$  的平面简谐波，沿  $x$  轴正向传播，波速为  $100\text{cm/s}$ ， $t=0$  时原点处质点在平衡位置向正位移方向运动。求：

- （1）原点处质点的振动方程；
- （2）该平面简谐波的波函数；
- （3）在  $x=150\text{cm}$  处质点的振动方程。



3、使一束波长为  $\lambda=600nm$  的水平激光垂直照射到一双缝上。在缝后  $1.0m$  处的墙上观察到中央明纹和第一级明纹的间距为  $10cm$ 。

- (1) 写出双缝干涉产生明纹和暗纹的条件；
- (2) 求两缝的间距；
- (3) 在中央条纹以上还能看到几条明纹。