

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II

考试日期：2017 年 1 月 4 日

命题教师：命题组

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 12 题，每题 3 分，共 36 分）答案请填在 “[]” 中

- []1、在标准状态下，任何理想气体在 1 m^3 中含有的分子数都等于

(A) 6.02×10^{23} .

(B) 6.02×10^{21} .

(C) 2.69×10^{25} .

(D) 2.69×10^{23} .
- []2、温度、压强相同的氦气和氧气，它们分子的平均动能 $\bar{\epsilon}$ 和平均平动动能 \bar{w} 有如下关系：

(A) $\bar{\epsilon}$ 和 \bar{w} 都相等.

(B) $\bar{\epsilon}$ 相等，而 \bar{w} 不相等.

(C) \bar{w} 相等，而 $\bar{\epsilon}$ 不相等.

(D) $\bar{\epsilon}$ 和 \bar{w} 都不相等.
- []3、已知一定量的某种理想气体，在温度为 T_1 与 T_2 时的分子最概然速率分别为 v_{p1} 和 v_{p2} ，分子速率分布函数的最大值分别为 $f(v_{p1})$ 和 $f(v_{p2})$. 若 $T_1 > T_2$ ，则

(A) $v_{p1} > v_{p2}$, $f(v_{p1}) > f(v_{p2})$.

(B) $v_{p1} > v_{p2}$, $f(v_{p1}) < f(v_{p2})$.

(C) $v_{p1} < v_{p2}$, $f(v_{p1}) > f(v_{p2})$.

(D) $v_{p1} < v_{p2}$, $f(v_{p1}) < f(v_{p2})$.
- []4、一质点沿 x 轴作简谐振动，振动方程为 $x = 4 \times 10^{-2} \cos(2\pi t + \frac{1}{3} \pi)$ (SI).

从 $t = 0$ 时刻起，到质点位置在 $x = -2 \text{ cm}$ 处，且向 x 轴正方向运动的最短时间间隔为

(A) $\frac{1}{8} \text{ s}$

(B) $\frac{1}{6} \text{ s}$

(C) $\frac{1}{4} \text{ s}$

(D) $\frac{1}{2} \text{ s}$
- []5、当质点以频率 ν 作简谐振动时，它的动能的变化频率为

(A) 4ν .

(B) 2ν .

(C) ν .

(D) $\frac{1}{2} \nu$.

[]6、在相同的时间内，一束波长为 λ 的单色光在空气中和在玻璃中

- (A) 传播的路程相等，走过的光程相等.
- (B) 传播的路程相等，走过的光程不相等.
- (C) 传播的路程不相等，走过的光程相等.
- (D) 传播的路程不相等，走过的光程不相等.

[]7、在双缝干涉实验中，入射光的波长为 λ ，用玻璃纸遮住双缝中的一个缝，若玻璃纸中光程比相同厚度的空气的光程大 2.5λ ，则屏上原来的明纹处

- (A) 仍为明条纹;
- (B) 变为暗条纹;
- (C) 既非明纹也非暗纹;
- (D) 无法确定是明纹，还是暗纹.

[]8、两块平玻璃构成空气劈形膜，左边为棱边，用单色平行光垂直入射. 若上面的平玻璃慢慢地向上平移，则干涉条纹

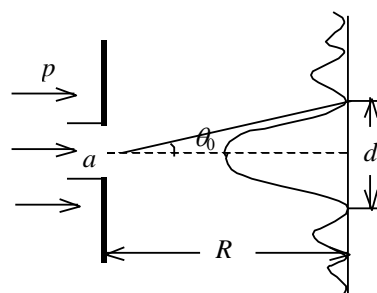
- (A) 向棱边方向平移，条纹间隔变小.
- (B) 向棱边方向平移，条纹间隔变大.
- (C) 向棱边方向平移，条纹间隔不变.
- (D) 向远离棱边的方向平移，条纹间隔不变.

[]9、已知某单色光照射到一金属表面产生了光电效应，若此金属的逸出电势是 U_0 (使电子从金属逸出需作功 eU_0)，则此单色光的波长 λ 必须满足：

- (A) $\lambda \leq hc/(eU_0)$.
- (B) $\lambda \geq hc/(eU_0)$.
- (C) $\lambda \leq eU_0/(hc)$.
- (D) $\lambda \geq eU_0/(hc)$.

[]10、如图所示，一束动量为 p 的电子，通过缝宽为 a 的狭缝. 在距离狭缝为 R 处放置一荧光屏，屏上衍射图样中央最大的宽度 d 等于

- (A) $2a^2/R$.
- (B) $2ha/p$.
- (C) $2ha/(Rp)$.
- (D) $2Rh/(ap)$.



[]11、关于不确定关系 $\Delta p_x \Delta x \geq \hbar$ ($\hbar = h/(2\pi)$)，有以下几种理解：

- (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准确地确定.
- (4) 不确定关系不仅适用于电子和光子，也适用于其它粒子.

其中正确的是：

- (A) (1), (2).
- (B) (2), (4).
- (C) (3), (4).
- (D) (4), (1).

[]12、将波函数在空间各点的振幅同时增大 D 倍，则粒子在空间的分布概率将

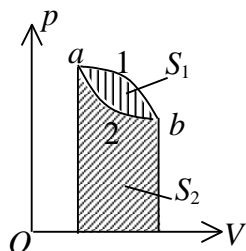
- (A) 增大 D^2 倍.
- (B) 增大 $2D$ 倍.
- (C) 增大 D 倍.
- (D) 不变.

总分：

二、填空题（共 11 题， 共 34 分）

1、一定量的某种理想气体，先经过等体过程使其热力学温度升高为原来的 4 倍；再经过等温过程使其体积膨胀为原来的 2 倍，则分子的平均碰撞频率变为原来的_____倍。

2、如图所示，已知图中画不同斜线的两部分的面积分别为 S_1 和 S_2 ，如果气体的膨胀过程为 $a-1-b$ ，则气体对外做功 $W=$ _____。



3、在一个孤立系统内，一切实际过程都向着热力学概率增大的方向进行，这就是热力学第二定律的统计意义。从宏观上说，一切与热现象有关的实际的过程都是_____。

4、一物体同时参与同一直线上的两个简谐振动：
$$x_1 = 0.05 \cos(4\pi t + \frac{1}{3}\pi) \text{ (SI)}, \quad x_2 = 0.03 \cos(4\pi t - \frac{2}{3}\pi) \text{ (SI)}$$

合成振动的振幅为_____m。

5、简谐驻波中，在同一个波节两侧距该波节的距离相同的两个媒质元的振动相位关系是_____。

6、电磁波的 \vec{E} 矢量与 \vec{H} 矢量的方向互相_____，相位_____。

7、平行单色光垂直入射于单缝上，观察夫琅禾费衍射。若屏上 P 点处为第二级暗纹，则单缝处波面相应地可划分为_____个半波带。若将单缝宽度缩小一半， P 点处将是_____级_____纹。

8、用相互平行的一束自然光和一束线偏振光构成的混合光垂直照射在一偏振片上，以光的传播方向为轴旋转偏振片时，发现透射光强的最大值为最小值的 5 倍，则入射光中，自然光强 I_0 与线偏振光强 I 之比为_____。

9、自然光以入射角 57° 由空气投射于一块平板玻璃面上，反射光为完全线偏振光，则折射角为_____。

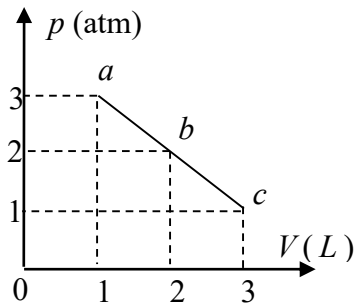
10、康普顿散射中，当散射光子与入射光子方向成夹角 $\phi =$ _____时，散射光子的频率小得最多；当 $\phi =$ _____时，散射光子的频率与入射光子相同。

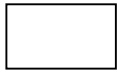
11、根据氢原子理论，若大量氢原子处于主量子数 $n = 5$ 的激发态，则跃迁辐射的谱线可以有_____条，其中属于巴耳末系的谱线有_____条。

三、计算题（共 3 题，每题 10 分，共 30 分）

1、如图，一定量的理想气体，由状态 a 经 b 到达 c （ abc 为一直线）。求此过程中：

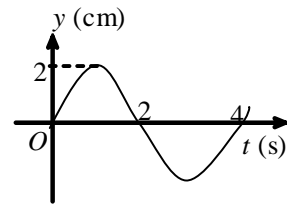
- （1）气体对外作的功；
- （2）气体内能的增量；
- （3）气体吸收的热量。





2、一列平面简谐波在媒质中以波速 $u = 5 \text{ m/s}$ 沿 x 轴正向传播，原点 O 处质元的振动曲线如图所示．求：

- (1) O 点的振动方程；
- (2) 该波的波函数；
- (3) $x = 25 \text{ m}$ 处质元的振动方程；
- (4) $t = 3 \text{ s}$ 时的波形方程．





3、某种单色光垂直入射到每厘米有 8000 条刻线的光栅上，如果第一级谱线的衍射角为 30° ，求：

- (1) 该光栅的光栅常数；
- (2) 入射光的波长；
- (3) 已知衍射条纹无缺级，求实际可观察到的光谱线的最高级次？共有几条谱线？