

昆明理工大学试卷 (A)

勤奋求学 诚信考试

考试科目：大学物理 A (2)

考试日期：2020 年 1 月 3 日

命题教师：命题组

题 号	选择题	填空题	计 算 题			简答题	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： $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

摩尔气体常数 $R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ ； $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ；

玻尔兹曼常数： $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$

总分：

一、选择题（每小题 3 分，共 33 分） 答案请填写在题号前面的 [] 中

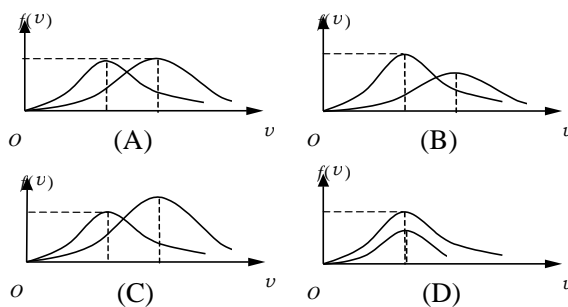
[] 1、一个容器内贮有 1 摩尔氢气和 1 摩尔氦气，若两种气体各自对器壁产生的压强分别为 p_1 和 p_2 ，则两者的大小关系是：

- (A) $p_1 > p_2$. (B) $p_1 < p_2$. (C) $p_1 = p_2$. (D) 不确定的.

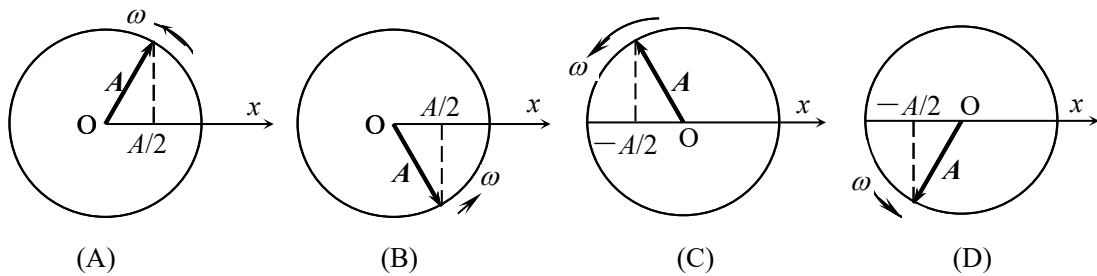
[] 2、两容器内分别盛有氢气和氦气，若它们的温度和质量分别相等，则：

- (A) 两种气体分子的平均平动动能相等.
 (B) 两种气体分子的平均动能相等.
 (C) 两种气体分子的平均速率相等.
 (D) 两种气体的内能相等.

[] 3、下列各图所示的速率分布曲线，哪一图中的两条曲线是同一温度下氮气和氦气的分子速率分布曲线？



[] 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、一平面简谐波在弹性媒质中传播，在某一瞬时，媒质中某质元正处于平衡位置，此时它的能量是

- (A) 动能为零，势能最大. (B) 动能为零，势能为零.
(C) 动能最大，势能最大. (D) 动能最大，势能为零.

[] 6、在真空中波长为 λ 的单色光，在折射率为 n 的透明介质中从 A 沿某路径传播到 B ，若 A 、 B 两点相位差为 3π ，则此路径 AB 的光程为

- (A) 1.5λ . (B) $1.5 \lambda/n$. (C) $1.5 n \lambda$. (D) 3λ .

[] 7、在单缝夫琅禾费衍射实验中，波长为 λ 的单色光垂直入射在宽度为 $a=4 \lambda$ 的单缝上，对应于衍射角为 30° 的方向，单缝处波阵面可分成的半波带数目为

- (A) 2 个. (B) 4 个. (C) 6 个. (D) 8 个.

[] 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。若上面的平玻璃以棱边为轴，沿逆时针方向作微小转动，则干涉条纹的

- (A) 间隔变小，并向棱边方向移动.
(B) 间隔变大，并向远离棱边方向移动.
(C) 间隔不变，向棱边方向移动.
(D) 间隔变小，并向远离棱边方向移动.

[] 9、用频率为 ν 的单色光照射某种金属时，逸出光电子的最大动能为 E_K ；若改用频率为 2ν 的单色光照射此种金属时，则逸出光电子的最大动能为：

- (A) $2 E_K$. (B) $2h\nu - E_K$.
(C) $h\nu - E_K$. (D) $h\nu + E_K$.

[] 10、在康普顿效应实验中，若散射光波长是入射光波长的 1.2 倍，则散射光光子能量 ε 与反冲电子动能 E_K 之比 ε/E_K 为：

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

[] 11、如果两种不同质量的粒子，其德布罗意波长相同，则这两种粒子的

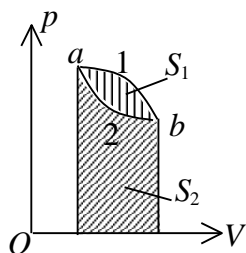
- (A) 动量相同. (B) 能量相同.
(C) 速度相同. (D) 动能相同.

总分：

二、填空题（共 10 题，共 31 分，答案写在横线上。）

1、（本题 3 分）一定质量的理想气体，先经过等体过程使其热力学温度升高一倍，再经过等温过程使其体积膨胀为原来的两倍，则分子的平均自由程 $\bar{\lambda}$ 变为原来的_____倍。

2、（本题 3 分）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、（本题 3 分）一质点沿 x 轴作简谐振动，振动范围的中心点为 x 轴的原点。已知周期为 T ，振幅为 A ，若 $t=0$ 时质点过 $x=0$ 处且朝 x 轴正方向运动，则振动方程为 $x=$ _____。

4、（本题 3 分）在电磁波传播的空间（或各向同性介质）中，任一点的 \vec{E} 和 \vec{H} 的方向及波传播方向之间的关系是：_____。

5、（本题 3 分）在双缝干涉实验中，所用单色光波长为 $\lambda=562.5 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm}=10^{-9} \text{ m}$)，双缝与观察屏的距离 $D=1.2 \text{ m}$ ，若测得屏上相邻明条纹间距为 $\Delta x=1.5 \text{ mm}$ ，则双缝的间距 $d=$ _____。

6、（本题 3 分）一束自然光垂直穿过两个偏振片，两个偏振片的偏振化方向成 45° 角。已知通过此两偏振片后的光强为 I ，则入射至第二个偏振片的线偏振光强度为_____。

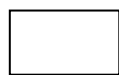
7、（本题 3 分）一束自然光从空气投射到玻璃表面上(空气折射率为 1)，当折射角为 30° 时，反射光是完全偏振光，则此玻璃板的折射率等于_____。

8、（本题 4 分）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。

9、（本题 3 分）如果电子被限制在边界 x 与 $x+\Delta x$ 之间， $\Delta x=0.5 \text{ \AA}$ ($1 \text{ \AA}=10^{-10} \text{ m}$)，则电子动量 x 分量的不确定量近似地为_____ $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}$ 。（不确定关系式 $\Delta x \cdot \Delta p \geq h$ ）

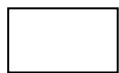
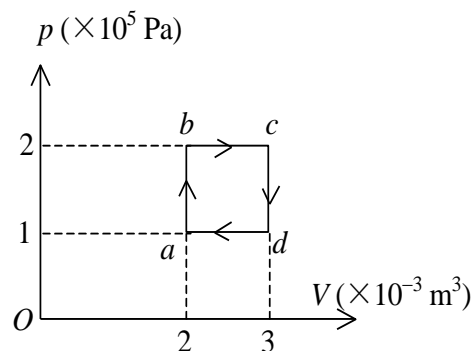
10、（本题 3 分）粒子在一维无限深势阱中运动，其波函数为： $\psi(x)=\frac{1}{\sqrt{a}}\cos\frac{3\pi x}{2a}$ ($-a \leq x \leq a$)，那么粒子在 $x=0$ 处出现的几率密度为：_____。

三、计算题（共 3 题，共 30 分）



1、(本题 10 分) 如图所示， $abcda$ 为 1 mol 单原子分子理想气体的循环过程，求：

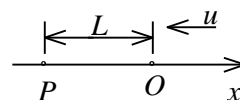
- (1) 气体循环一次对外做的净功；
- (2) 气体循环一次，从外界所吸收的热量；
- (3) 该循环的循环效率。



2、(本题 10 分) 如图所示，一平面简谐波沿 Ox 轴的负方向传播，波速

大小为 u ，若 P 处介质质点的振动方程为 $y_P = A\cos(\omega t + \phi)$ ，求：

- (1) O 处质点的振动方程；
- (2) 该波的波函数；
- (3) 与 P 处质点振动状态相同的那些点的位置。





3、(本题 10 分) 用一束具有两种波长的平行光垂直入射在光栅上， $\lambda_1=600\text{ nm}$ ， $\lambda_2=400\text{ nm}$ ($1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$)，发现距中央明纹 5 cm 处 λ_1 光的第 k 级主极大和 λ_2 光的第 $(k+1)$ 级主极大相重合，放置在光栅与屏之间的透镜的焦距 $f=50\text{ cm}$ ，试问：

(1) 上述 $k=?$

(2) 光栅常数 $d=?$



四、简答题 (本题 6 分)

简述光电效应的实验规律。