

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II

考试日期：2019年1月 日

命题教师：命题组

题号	选择题	填空题	计算题			列举题	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： $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$

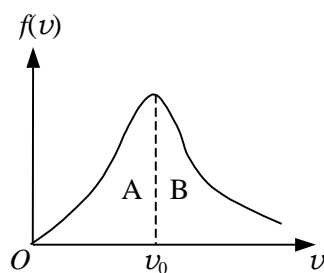
总分：

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、已知氢气与氧气的温度相同，请判断下列说法哪个正确？
- (A) 氧分子的质量比氢分子大，所以氧气的压强一定大于氢气的压强。
- (B) 氧分子的质量比氢分子大，所以氧气的密度一定大于氢气的密度。
- (C) 氧分子的质量比氢分子大，所以氢分子的速率一定比氧分子的速率大。
- (D) 氧分子的质量比氢分子大，所以氢分子的方均根速率一定比氧分子的方均根速率大。

- [] 2、麦克斯韦速率分布曲线如图所示，图中 A、B 两部分面积相等，则该图表示

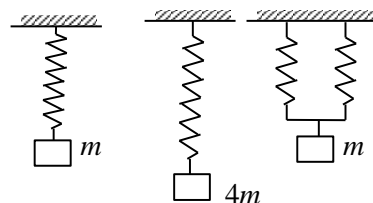
- (A) v_0 为最概然速率。
- (B) v_0 为平均速率。
- (C) v_0 为方均根速率。
- (D) 速率大于和小于 v_0 的分子数各占一半。



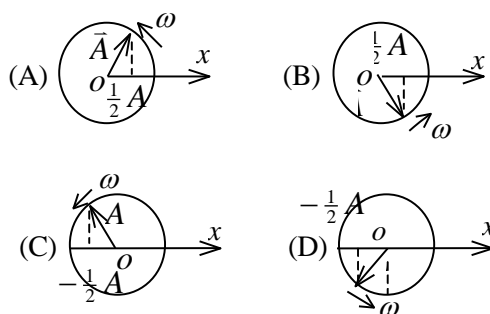
- [] 3、一定量的理想气体向真空作绝热自由膨胀，体积由 V_1 增至 V_2 ，在此过程中气体的
- (A) 内能不变，熵增加。 (B) 内能不变，熵减少。
- (C) 内能不变，熵不变。 (D) 内能增加，熵增加。

- [] 4、如图所示，在一竖直悬挂的弹簧下系一质量为 m 的物体，再用此弹簧改系一质量为 $4m$ 的物体，最后将此弹簧截断为两个等长的弹簧并联后悬挂质量为 m 的物体，则这三个系统的周期值之比为

- (A) $1:2:\sqrt{1/2}$. (B) $1:\frac{1}{2}:2$.
 (C) $1:2:\frac{1}{2}$. (D) $1:2:1/4$.

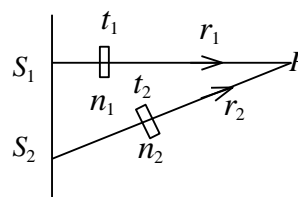


[] 15、一个质点作简谐振动，振幅为 A ，在起始时刻质点的位移为 $\frac{1}{2}A$ ，且向 x 轴的正方向运动，代表此简谐振动的旋转矢量图为



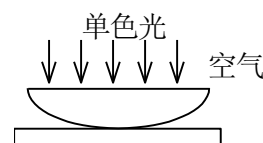
[] 16、如图， S_1 、 S_2 是两个相干光源，它们到 P 点的距离分别为 r_1 和 r_2 。路径 S_1P 垂直穿过一块厚度为 t_1 ，折射率为 n_1 的介质板，路径 S_2P 垂直穿过厚度为 t_2 ，折射率为 n_2 的另一介质板，其余部分可看作真空，这两条路径的光程差等于

- (A) $(r_2 + n_2 t_2) - (r_1 + n_1 t_1)$
 (B) $[r_2 + (n_2 - 1)t_2] - [r_1 + (n_1 - 1)t_1]$
 (C) $(r_2 - n_2 t_2) - (r_1 - n_1 t_1)$
 (D) $n_2 t_2 - n_1 t_1$



[] 17、如图，用单色光垂直照射在观察牛顿环的装置上。当平凸透镜垂直向上缓慢平移而远离平面玻璃时，可以观察到这些环状干涉条纹

- (A) 向右平移. (B) 向中心收缩.
 (C) 向外扩张. (D) 静止不动.
 (E) 向左平移.



[] 18、三个偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 堆叠在一起， P_1 与 P_3 的偏振化方向相互垂直， P_2 与 P_1 的偏振化方向间的夹角为 30° 。强度为 I_0 的自然光垂直入射于偏振片 P_1 ，并依次透过偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 ，则通过三个偏振片后的光强为

- (A) $I_0/4$. (B) $3I_0/8$. (C) $3I_0/32$. (D) $I_0/16$.

[] 19、关于光电效应有下列说法：

- (1) 任何波长的可见光照射到任何金属表面都能产生光电效应；
- (2) 若入射光的频率均大于一给定金属的红限，则该金属分别受到不同频率的光照射时，释出的光电子的最大初动能也不同；
- (3) 若入射光的频率均大于一给定金属的红限，则该金属分别受到相同频率、强度不等的光照射时，单位时间释出的光电子数一定相等；
- (4) 若入射光的频率均大于一给定金属的红限，则当入射光频率不变而强度增大一倍时，该金属的饱和光电流也增大一倍。

其中正确的是

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

(C) (2), (3).

(D) (2), (4).

[]10、若 α 粒子(电荷为 $2e$)在磁感应强度为 B 均匀磁场中沿半径为 R 的圆形轨道运动, 则 α 粒子的德布罗意波长是

(A) $h/(2eRB)$. (B) $h/(eRB)$.

(C) $1/(2eRBh)$. (D) $1/(eRBh)$.

[]11、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 $x = \frac{5a}{6}$ 处出现的几率密度为:

(A) $\frac{1}{\sqrt{2a}}$ (B) $\frac{1}{a}$ (C) $\frac{1}{2a}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{a}}$

总分:

二、填空题(共 10 题, 共 31 分, 答案写在横线上。 注: 第 4 题 A 班做 A

部分, B 班做 B 部分!)

1、(本题 3 分) 一定量的理想气体, 经等压过程从体积 V_0 膨胀到 $2V_0$, 则描述分子运动的平均自由程与原来之比是 $\frac{\bar{\lambda}}{\lambda_0} =$ _____.

2、(本题 3 分) 一卡诺热机(可逆的), 低温热源的温度为 27°C , 热机效率为 40%, 其高温热源温度为_____ K. 今欲将该热机效率提高到 50%, 若低温热源保持不变, 则高温热源的温度应增加_____ K.

3、(本题 3 分) 一作简谐振动的振动系统, 振子质量为 2 kg, 系统振动频率为 1000 Hz, 振幅为 0.5 cm, 则其振动能量为_____.

A

4、(本题 3 分) 在真空中沿着 z 轴的正方向传播的平面电磁波, O 点处电场强度为 $E_x = 900 \cos(2\pi \nu t + \pi/6)$ (SI), 则 O 点处磁场强度为_____.

B

4、(本题 3 分) 一平面简谐机械波在媒质中传播时, 若一媒质质元在 t 时刻的总机械能是 10 J, 则在 $(t+T)$ (T 为波的周期) 时刻该媒质质元的振动动能是_____.

5、(本题 3 分) 在弦线上有一驻波, 其表达式为 $y = 2A \cos(2\pi x/\lambda) \cos(2\pi \nu t)$, 两个相邻波节之间的距离是_____.

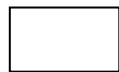
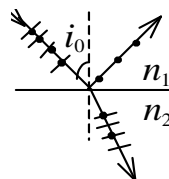
6、(本题 3 分) 在双缝干涉实验中, 若两缝的间距为所用光波波长的 N 倍, 观察屏到双缝的距离为 D , 则屏上相邻明纹的间距为_____.

7、(本题 3 分) 在单缝的夫琅禾费衍射实验中, 屏上第三级暗纹对应于单缝处波面可划

分为_____个半波带，若将缝宽缩小一半，原来第三级暗纹处将是_____纹.



8、(本题 3 分) 附图表示一束自然光入射到两种媒质交界平面上产生反射光和折射光. 按图中所示的各光的偏振状态, 反射光是_____光; 折射光是_____光; 这时的入射角 i_0 称为_____角.

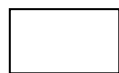


9、(本题 3 分) 在 X 射线散射实验中, 散射角为 $\phi_1 = 45^\circ$ 和 $\phi_2 = 60^\circ$ 的散射光波长改变量之比 $\Delta\lambda_1 : \Delta\lambda_2 =$ _____.



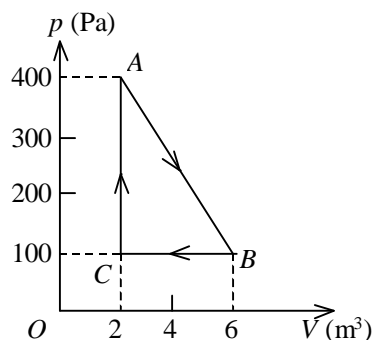
10、(本题 4 分) 被激发到 $n=3$ 的状态的氢原子气体发出的辐射中, 有_____条可见光谱线和_____条非可见光谱线.

三、计算题 (共 3 题, 共 30 分)



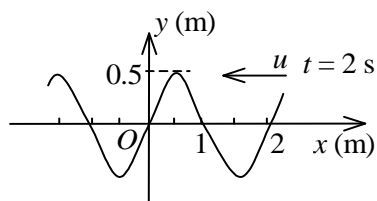
1、(本题 10 分) 比热容比 $\gamma = 1.40$ 的理想气体, 进行如图所示的 $ABCA$ 循环, 状态 A 的温度为 300 K.

- (1) 求状态 B 、 C 的温度;
- (2) 计算各过程中气体所吸收的热量、气体所作的功和气体内能的增量.





2、(本题 10 分) 沿 x 轴负方向传播的平面简谐波在 $t = 2 \text{ s}$ 时刻的波形曲线如图所示，设波速 $u = 0.5 \text{ m/s}$ 。求：(1) 原点 O 的振动方程；(2) 以 O 为原点的波函数。



3、(本题 10 分) 波长为 $\lambda = 600 \text{ nm}$ 的单色光垂直入射到光栅上，测得第 2 级主极大的衍射角为 30° ，且第三级缺级，问：(1) 光栅常数 $(a+b)$ 是多少？透光缝可能的最小宽度 a 是多少？(2) 在选定了上述 $(a+b)$ 与 a 值后，屏幕上可能出现的全部主极大的级数。

四、列举题 (本题 6 分)

请列举出对量子物理做出贡献的其中三位科学家的名字，并分别说出他们所做的贡献。

	科学家	贡献
①		
②		
③		