

苏州大学 普通物理(一)下 课程试卷(18)卷 共6页

考试形式 闭 卷 年 月

院系_____ 年级_____ 专业_____

学号_____ 姓名_____ 成绩_____

$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$	$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$
$R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$	$N_A = 6.022 \times 10^{23} / \text{mol}$	$H = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
$b = 2.898 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$	$= 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$	$c = 2.426 \times 10^{-12} \text{ m}$
$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$	$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$	

一、填空题：(每空2分，共40分。在每题空白处写出必要的算式)

1、双缝干涉实验，入射光波长 $\lambda = 550 \text{ nm}$, 在距双缝 2.25 m 处的观察屏上，干涉条纹的间距为 0.5 mm , 则两缝间距 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ 。2、用钠黄光 (589.3 nm) 观察牛顿环，测量到某暗环的半径为 4 mm ，由它外数第5圈暗环的半径为 6 mm ，则所用平凸透镜的曲率半径 $R = \underline{\hspace{2cm}}$ 。3、把折射率 $n = 1.40$ 的薄膜放在迈克耳逊干涉仪的一臂上，对于波长为 589 nm 的光观察到产生 9.0 条纹的移动，则这薄膜的厚度为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。4、自然光入射到空气和玻璃的分界面上，当入射角为 60° 时，反射光为完全偏振光，则玻璃的折射率为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，光进入玻璃时，折射角为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。5、将两片偏振片 P_1, P_2 叠放在一起， P_1, P_2 的偏振化方向之间的夹角为 60° ，一束强度为 I_0 的线偏振光垂直射到偏振片上，该光束的光矢量振动方向与 P_1, P_2 的偏振化方向构成 30° 角，则通过偏振片 P_1 的光强 $I_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，通过偏振片 P_2 的光强 $I_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。6、体积为 10 分米^3 的容器中储有 1 mol 氧气，压强为 2 atm ，则氧分子的方均根

速率 $v_{rms} = \underline{\hspace{10cm}}$; 平均速率 $\bar{v} = \underline{\hspace{10cm}}$, 最可几速率
 $v_p = \underline{\hspace{10cm}}$ 。

7、氮分子的有效直径 $d = 3.2 \times 10^{-10} m$, 分子量为 28 , 在标准状态下 , 氮分子的平均自由程 $\bar{\lambda} = \underline{\hspace{10cm}}$, 平均碰撞频率 $\bar{z} = \underline{\hspace{10cm}}$ 。

8、一效率为 30% 的热机 , 输出功率为 5kW , 若每一循环排出的热量为 7000J , 则每一循环吸收的热量 $Q = \underline{\hspace{10cm}}$, 每一循环经历的时间 $t = \underline{\hspace{10cm}}$ 。

9、若电子的动能等于它的静能时 , 它的速率为 $\underline{\hspace{10cm}}$ 。

10、波长 200nm 的光子 , 其能量等于 $\underline{\hspace{10cm}}$, 动量等于 $\underline{\hspace{10cm}}$ 。

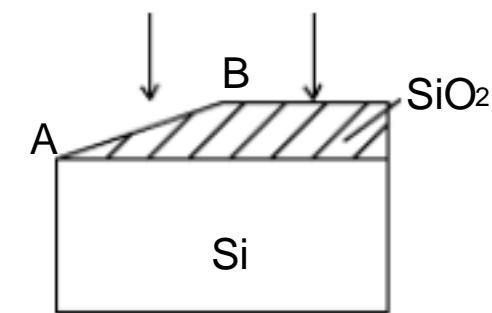
11、将太阳看作绝对黑体 , 测得其单色辐出度在 $\lambda_m = 550nm$ 处有极大值 , 由此计算太阳表面温度是 $\underline{\hspace{10cm}}$ 。

12、假定电子在某激发态的平均寿命为 $10^{-8}s$, 则该激发态的能级宽度是 $\underline{\hspace{10cm}}$ 。

13、电子在一维无限深势阱的波函数为 $\Psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin \frac{n\pi}{a} x$, 如粒子处于基态 , 则发现粒子几率最大的位置为 $x = \underline{\hspace{10cm}}$ 。

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、在 Si 的平表面上镀一层厚度均匀的 SiO_2 薄膜，为了测量薄膜厚度，将它的一部分磨成劈形（图中 AB 段），现用波长为 600nm 的平行光垂直照射，观察反射光形成的等厚干涉条纹，在图中 AB 段共有 8 条暗纹，且 B 处恰为一条暗纹，求薄膜的厚度（Si 折射率为 3.42， SiO_2 折射率为 1.50）



2、波长为 600nm 的单色光垂直入射在光栅上，第 2 级明纹出现在 $\sin\theta = 0.20$ 处，第 4 级缺级，试求：

- (1) 光栅上相邻两缝间的距离；
- (2) 光栅上狭缝的最小宽度；
- (3) 在 $-90^\circ < \theta < 90^\circ$ 范围内，实际呈现几条衍射明条纹？

3、某种气体（视为理想气体）在标准状态下的密度为 $\rho = 0.0894 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ，求：

- (1) 该气体的摩尔质量，是何种气体？、
- (2) 该气体的定压摩尔热容 C_P ；
- (3) 定容摩尔热容 C_V 。

4、有 1mol 刚性多原子理想气体 ($i=6$) 原来压强为 1.0atm , 体积为 $2.46 \times 10^{-2} m^3$,
若经过一绝热压缩过程 , 体积缩小为原来的 $1/8$, 求 :

- (1) 气体内能的增加 ;
- (2) 该过程中气体所作的功 ;
- (3) 终态时气体的分子数密度。

5、一个在实验室中以 $0.8c$ 的速率运动的粒子，飞行 $4m$ 后衰变，在实验室中观察粒子存在了多长时间？若由与粒子一起运动的观察者测量， 粒子存在了多长时间？

6、证明在非相对论情形下，初动能为零的电子被电位差 V (伏特) 加速后，电子的德布罗意波长为 $\lambda = \frac{1.226}{\sqrt{V}}$ 纳米。