

苏州大学 普通物理(一)下 课程试卷 (11) 卷 共 6 页

考试形式 闭 卷 年 月

院系_____ 年级_____ 专业_____

学号_____ 姓名_____ 成绩_____

$$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg} \quad e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \quad 1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K} \quad N_A = 6.022 \times 10^{23} / \text{mol} \quad H = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

$$b = 2.898 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K} \quad \sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4 \quad \lambda_C = 2.426 \times 10^{-12} \text{ m}$$

$$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K} \quad C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

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、在双缝装置中，用一很薄的云母片 ($n=1.58$) 覆盖其中的一条狭缝，这时屏幕上的第七级明条纹恰好移到中央原零级明条纹位置，如果入射光的波长为 550nm，则云母片的厚度 $d=$ _____。

2、在棱镜 ($n_1 = 1.52$) 表面涂一层增透膜 ($n_2 = 1.30$)，为使用此增透膜适合于 550nm 波长的光，膜的最小厚度 $d=$ _____。

3、有一劈尖，折射率 $n = 1.4$ ，尖角为 $\theta = 10^{-4} \text{ rad}$ ，在某一单色光的垂直照射下，可测得两相邻明条纹之间的距离为 0.25cm，则此单色光在空气中的波长 $\lambda =$ _____。

4、用单色光 $\lambda = 550 \text{ nm}$ 垂直照射缝宽 $a = 0.5 \text{ mm}$ 的单缝，在焦距 $f = 1 \text{ m}$ 的透镜的焦平面上观察衍射图形，中央明条纹的宽度为_____。

5、已知天空中两颗星相对于一望远镜的角距离为 $4.84 \times 10^{-6} \text{ rad}$ ，它们都发波长 550nm 的光，望远镜的直径 $d=$ _____ 才能分辨出这两颗星。

6、一束太阳光，以某一入射角射到平面玻璃上，这时反射光为全偏振光，折射光的折射角为 32° ，则太阳光的入射角是_____，玻璃的折射率是_____。

7、400J 热量传给标准状态下的 1mol 氢气，如压强保持不变，则氢气对外作功 $W=$ _____，内能增量 $\Delta U=$ _____，温度升高 $\Delta T=$ _____。

8、有一个电子管，管内气体压强为 $1.0 \times 10^{-5} mmHg$ ，则 27°C 时管内单位体积的分子数 $n=$ _____。

9、一卡诺热机，低温热源温度为 27°C，热机效率为 40%，其高温热源温度为_____。若要将该热机效率提高到 50%，保持低温热源不变，则高温热源的温度为_____。

10、空气分子在标准状态下的平均自由程为 $2.1 \times 10^{-7} m$ ，分子平均速率为 450m/s，则空气分子的平均碰撞频率为_____。

11、在 S 系中沿 X 轴静止放置的一把尺子，长为 l ，S' 系相对 S 以 $c/2$ 的速率运动，在 S' 系来测量，此尺子的长度是_____。

12、一个粒子的动量是按非相对论性动量计算的 3 倍，该粒子的速率是_____。

13、将天狼星看作绝对黑体，测得其单色辐出度在 $\lambda_m = 290 nm$ 处有极大值，由此计算天狼星的表面温度是_____。

14、已知处于基态氢原子的电离能为 13.6 电子伏特，由此可得氢原子光谱莱曼系的系限波长 $\lambda_\infty =$ _____，里德伯常数 $R =$ _____。

15、氢原子线度约为 $1 \times 10^{-10} m$ ，原子中电子速度的不确定量 $\Delta V =$ _____。

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、白光（400nm——760nm）垂直照射到空气中厚度为 400nm 的肥皂膜上，设肥皂膜的折射率为 1.33，试问：

- (1) 该膜的正面哪些波长的光波反射得最多？
- (2) 该膜的背面哪些波长的光透射的强度最强？

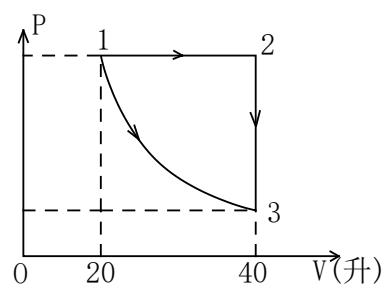
2、波长为 500nm 和 520nm 的两种单色光，同时垂直入射在光栅常数为 0.002cm 的衍射光栅上，紧靠光栅后面，用焦距为 2m 的透镜把光线会聚在屏幕上，求这两种单色光的第三级谱线之间的距离。

3、容器内有 2.66kg 氧气，已知其分子的平动动能总和为 $4.11 \times 10^5 \text{J}$ （氧的摩尔质量 $M_{mol} = 32 \times 10^{-3} \text{kg}$ ）

- (1) 气体分子的平均平动动能；
- (2) 气体的温度。

4、如图所示，1mol 氢气在状态 1 时 $T_1=300K$ ，经两个不同过程到达末态 3，
 $1 \rightarrow 3$ 为等温过程

- (1) 由路径 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ 计算熵变 ΔS_1 ；
- (2) 由路径 $1 \rightarrow 3$ 计算熵变 ΔS_2 ；
- (3) 对 (1)(2) 结果加以分析。



5、在实验室中以 $0.6c$ 的速率运动的粒子，飞行 $3m$ 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、钾的光电效应红限相当于 577nm ，求用波长 400nm 的紫光照射时，所释放的光电子的最大动能和钾的逸出功。

苏州大学普通物理（一）下课程（11）卷参考答案 共 2 页

院系 理、工、材料 专业 _____

一、填空：（每空 2 分，共 40 分）

1、 $6.64 \times 10^{-6} m$

2、 $106 nm$

3、 $700 nm$

4、 $2.2 mm$

5、 $13.9 cm$

6、 $58^\circ, 1.6$

7、 $114.3 J, 285.7 J, 13.75 K$

8、 $3.2 \times 10^{17} / m^3$

9、 $500 K, 600 K$

10、 $2.14 \times 10^9 \frac{1}{s}$

11、 $\frac{\sqrt{3}}{2} l$

12、 $\frac{2\sqrt{2}}{3} C$

13、 $9993 K$

14、 $91.27 nm, 10956697 \text{ 米}^{-1}$

15、 $5.8 \times 10^5 m/s$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、解：(1) $\Delta L = 2nd + \frac{\lambda}{2} = k\lambda$

$$\lambda = \frac{4nd}{2k - 1}$$

$$k = 2, \lambda = 709.3 nm$$

$$k = 3, \lambda = 425.6 nm$$

(2) 透射最强即反射相消(暗纹)

$$\Delta L = 2nd + \frac{\lambda}{2} = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$$

$$\lambda = \frac{2nd}{k}$$

$$k = 2, \lambda = 532 nm$$

2、解： $d \sin \theta = k\lambda$

$$k=3, \sin \theta_3 = \frac{3\lambda}{d}, \theta_3 \approx \frac{3\lambda}{d} \quad x_3 = f \tan \theta_3 \approx f\theta_3 = f \frac{3\lambda}{d}$$

$$x_3 - x'_3 = \frac{3f}{d}(\lambda - \lambda') = 6 \times 10^{-3} m$$

$$3、(1) \because \frac{M}{M_{mol}} = \frac{N}{N_A}, \therefore N = \frac{M}{M_{mol}} N_A$$

$$\bar{e}_K = \frac{E_K}{N} = \frac{M_{mol} E_K}{MN_A} = 8.27 \times 10^{-21} J$$

$$(2) \bar{e}_K = \frac{3}{2} KT, \therefore T = \frac{2\bar{e}_K}{3K} = 400 K$$

$$4、解: T_1 = 300K, T_3 = 300K, T_2 = \frac{V_2}{V_1} T_1 = 2T_1 = 600K$$

$$(1) \Delta S_{12} = \int_1^2 \frac{dQ}{T} = \int_1^2 \frac{dE + PdV}{T} = (C_V + R) \ln \frac{T_2}{T_1}$$

$$\Delta S_{23} = \int_2^3 \frac{dQ}{T} = C_V \int_{T_2}^{T_3} \frac{dT}{T} = -C_V \ln \frac{T_2}{T_1}$$

$$\therefore \Delta S_1 = \Delta S_{12} + \Delta S_{23} = R \ln \frac{T_2}{T_1} = 5.76 J/K$$

$$(2) \Delta S_2 = \Delta S_{13} = \int_1^3 \frac{dQ}{T} = \frac{1}{T} RT \ln \frac{V_3}{V_1} = R \ln 2 = 5.76 J/K$$

(3) 熵是系统状态的函数,所以经不同路径由同一初态到达同一末态时,熵变相等

$$\therefore \Delta S_1 = \Delta S_2$$

$$5、\Delta t = \frac{s}{v} = \frac{3}{0.6 \times 3 \times 10^8} = 1.67 \times 10^{-8} s$$

$$\tau_0 = \Delta t \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 1.33 \times 10^{-8} s$$

$$6、A = \frac{hc}{\lambda_0} = 3.44 \times 10^{-19} J = 2.15 eV$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{hc}{\lambda} - A = 1.53 \times 10^{-19} J = 0.953 eV$$