

宁波大学 2011 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题(答案必须写在答题纸上)

考试科目: 普通物理(热学、光学)(A 卷) 考码: 611 专业名称: 理论物理、凝聚态物理、光学

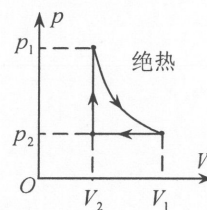
1. (本题 15 分) 计算在 300K 温度下, 氢、氧和水银蒸气分子的方均根速率和平均平动动能。

2. (本题 15 分) 一体积为 $1.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 容器中, 含有 $4.0 \times 10^{-5} \text{ kg}$ 的氢气和 $4.0 \times 10^{-5} \text{ kg}$ 的氧气, 它们的温度为 30°C , 试求容器中的混合气体的压强。

3. (本题 15 分) 有一定量的理想气体, 其压强按 $p = \frac{C}{V^2}$ 的规律变化, C 是个常量。求气体从容积 V_1 增加到 V_2 所做的功, 该理想气体的温度是升高还是降低?

4. (本题 15 分) 以理想气体为工作热质的热机循环, 如图所示。试证明其效率为

$$\eta = 1 - \gamma \frac{\left(\frac{V_1}{V_2}\right) - 1}{\left(\frac{P_1}{P_2}\right) - 1}$$



5. (本题 15 分) 叙述热力学第二定律的开尔文表述, 并由此用反证法说明两条绝热线不能相交。

6. (本题 15 分) 用波长 $\lambda_1 = 400\text{nm}$ 和 $\lambda_2 = 700\text{nm}$ 的混合光垂直照射单缝, 在衍射图样中 λ_1 的第 k_1 级明纹中心位置恰与 λ_2 的第 k_2 级暗纹中心位置重合。求 k_1 和 k_2 。

7. (本题 20 分) 波长为 500nm 的单色光, 垂直入射到光栅, 如果要求第一级谱线的衍射角为 30° , 光栅每毫米应刻几条线? 如果单色光不纯, 波长在 0.5% 范围内变化, 则相应的衍射角变化范围 $\Delta\theta$ 如何? 又如果光栅上下移动而保持光源不动, 衍射角 θ 又何变化?

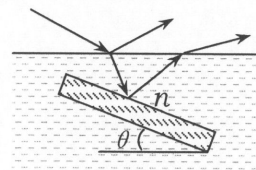
8. (本题 15 分) 自然光和线偏振光的混合光束通过一偏振片。随着偏振片以光的传播方向为轴转动, 透射光的强度也跟着改变, 最强和最弱的光强之比为 $6:1$, 那么入射光中自然光和线偏振光光强之比为多大?

宁波大学 2011 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题(答案必须写在答题纸上)

考试科目: 普通物理(热学、光学)(A 卷) 考码: 611 专业名称: 理论物理、凝聚态物理、光学

9. (本题 15 分) 如图所示, 一块折射率 $n=1.50$ 的平面玻璃浸在水中, 已知一束光入射到水面时反射光是完全偏振光。若要使玻璃表面的反射光也是完全偏振光, 则玻璃表面与水平面的夹角 θ 应为多大?



10. (本题 10 分) 已知地球到月球的距离是 $3.84 \times 10^8 \text{m}$, 设来自月球的光的波长为 600nm , 若在地球上用物镜直径为 1m 的天文望远镜观察时, 刚好将月球正面一环形山上的两点分辨开, 则该两点的距离为多少?