宁波大学 2014 年攻读硕士学位研究生入学考试 672

普通物理（热学、光学）

科目：672 普通物理 满分：150 分 考试时间：180 分钟

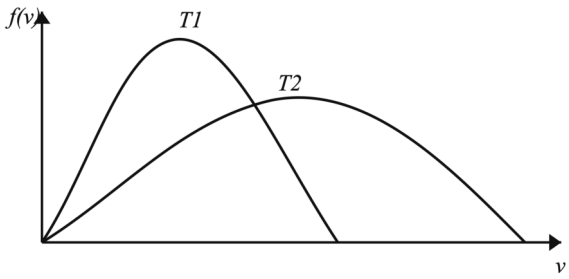
一、单选题（本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

1. （3 分）理想气体在平衡态下，其分子平均平动动能提高为原来的 2 倍，则气体的温度（ ）

A．不变　　B．提高为原来的 2 倍

C．提高为原来的 4 倍　　D．降低为原来的一半

2. （3 分）如图为同一种气体处于不同温度状态下的速率分布曲线，两个温度的大小关系为（ ）



第 2 题图

A．$T_1 > T_2$　　B．$T_1 = T_2$

C．$T_1 < T_2$　　D．无法判断

3. （3 分）根据热力学第二定律判断，下列哪种说法是正确的（ ）

A．热量能从高温物体传到低温物体，但不能从低温物体传到高温物体

B．气体能够自由膨胀，但不能自动收缩

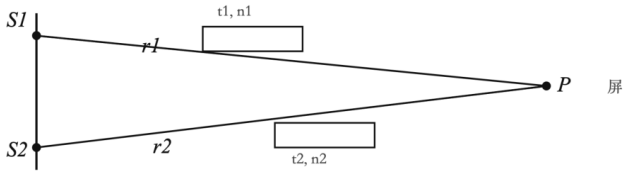
C．功可以全部变为热，但热不能全部变为功

D．有规则运动的能量能够变为无规则运动的能量，但无规则运动的能量不能变为有规则运动的能量

4. （3 分）一束白光垂直照射光栅，在同一级光谱中，偏离中央明纹最远的是（ ）

A．紫光　　B．绿光　　C．黄光　　D．红光

5. （3 分）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（ ）



第 5 题图

A．$(r_2+n_2t_2)-(r_1+n_1t_1)$

B．$[r_2+(n_2-1)t_2]-[r_1+(n_1-1)t_1]$

C．$(r_2-n_2t_2)-(r_1-n_1t_1)$

D．$n_2t_2-n_1t_1$

二、填空题（本大题共 5 小题，共 15 分）

6. （3 分）单色平行光垂直入射双缝，屏上 P 点到两缝距离为 r_1、r_2；缝屏间充满折射率 n 的介质。求 P 点处两相干光线的光程差_____。

7. （3 分）一卡诺热机低温热源为 $27°C$、效率 40%，高温热源温度为_____ K；效率降为 33.3% 且低温热源不变时，高温热源应降低_____ K。

8. （3 分）热力学第二定律的实质是_____。

9. （3 分）波长 λ 的单色光垂直入射缝宽 $a=4\lambda$ 的单缝；衍射角 $\varphi=30^\circ$ 时，单缝波面可分为_____个半波带。

10. （3 分）相对于折射率小的光媒质，折射率大的光媒质被称为_____。当光从_____媒质向_____媒质垂直入射，在这两种介质的分界面处的入射点发生半波损失。

三、计算题（本大题共 8 小题，每小题 15 分，共 120 分）

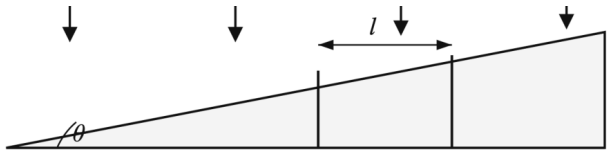
11. （15 分）质量为 $2.8\,\mathrm{g}$、温度为 $300\,\mathrm{K}$、压强为 $1.013\times10^5\,\mathrm{Pa}$ 的氮气（$M=0.028\,\mathrm{kg\cdot mol^{-1}}$），等压膨胀到原来体积的两倍。求氮气所做的功、吸收的热量以及内能的改变。

12. （15 分）一蒸汽机的功率为 $5000\,\mathrm{kW}$，高温热源的温度为 $600\,\mathrm{K}$，低温热源的温度为 $300\,\mathrm{K}$，求此热机在理论上所能达到的最高效率。若实际效率仅为理想效率的 20%，问每小时应加煤若干？已知每克煤发热量 $1.51\times10^4\,\mathrm{J}$。

13. （15 分）一容器内的气体可视为理想气体，压强为 $1.33\,\mathrm{Pa}$，温度为 $300\,\mathrm{K}$。问在 $1\,\mathrm{m^3}$ 内有多少气体分子？这些分子总的平均平动动能是多少？

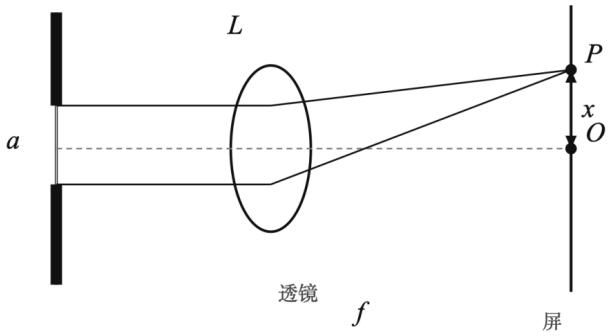
14. （15 分）在杨氏双缝干涉实验中，双缝间距为 $d = 1.0\,\text{mm}$，缝到接受屏的间距为 $D = 50\,\text{cm}$，测得相邻暗纹之间的距离为 $0.3\,\text{mm}$，求光波波长。

15. （15 分）利用等厚干涉可以测量微小角度。如图，折射率 $n = 1.4$ 的透明楔形板在单色光垂直入射下，测得相邻明纹中心线间距 $l = 0.25\,\text{cm}$；已知波长 $\lambda = 700\,\text{nm}$，求楔形板顶角 θ。



第 15 题图

16. （15 分）波长 $\lambda = 500\,\text{nm}$ 的平行单色光垂直照射宽 $a = 0.25\,\text{mm}$ 的单缝，缝后凸透镜 L 的焦距 $f = 125\,\text{cm}$。求：（1）屏幕上第一级暗纹中心与 O 的距离；（2）中央明纹宽度；（3）其他各级明纹宽度。



第 16 题图

17. （15 分）波长为 $500\,\text{nm}$ 及 $520\,\text{nm}$ 的光照射于光栅常量为 $2.0 \times 10^{-5}\,\text{m}$ 的衍射光栅上。在光栅后面用焦距为 $2\,\text{m}$ 的透镜 L 把光线汇聚在屏幕上。求这两种光的第一级光谱线间的距离。

18. （15 分）偏振光通过偏振片后，光强减小一半，求偏振光振动方向与偏振片的偏振化方向间的夹角。