

重庆大学《大学物理》(II-2)课程试卷

2016—2017 学年第一 学期

开课学院: 物理学院 课程号: PHYS10023 考试日期: 2017.1.11

 考试方式: ☐ 开卷 ☐ 闭卷 ☐ 其他 考试时间: 120 分钟

题号	1~10	11~20	21	22	23	24	总分
得分							

考试提示

1. 严禁随身携带通讯工具等电子设备参加考试;
2. 考试作弊, 留校察看, 毕业当年不授学位; 请人代考、替他人考试、两次及以上作弊等, 属严重作弊, 开除学籍。

说明: 本卷一律不使用计算器。答案可保留物理常数、指数、对数、开方, 但不能保留四则运算。

一、填空题 (每题 3 分, 共 20 题, 共 60 分)

 1. 温度相同的单原子气体 (用角标 1 表示) 和双原子气体 (用角标 2 表示), 它们分子的平均动能分别用 \bar{E}_1 、 \bar{E}_2 表示, 平均平动动能分别用 \bar{E}_{n1} 、 \bar{E}_{n2} 表示, 则_____。

- A. $\bar{E}_1 = \bar{E}_2$, $\bar{E}_{n1} = \bar{E}_{n2}$; B. $\bar{E}_1 = \bar{E}_2$, $\bar{E}_{n1} \neq \bar{E}_{n2}$;
 C. $\bar{E}_1 \neq \bar{E}_2$, $\bar{E}_{n1} = \bar{E}_{n2}$; D. $\bar{E}_1 \neq \bar{E}_2$, $\bar{E}_{n1} \neq \bar{E}_{n2}$ 。

 2. 已知 $f(v)$ 为气体分子的速率分布函数, 则 $\int_0^\infty v^2 f(v) dv$ 表示的物理意义是_____。

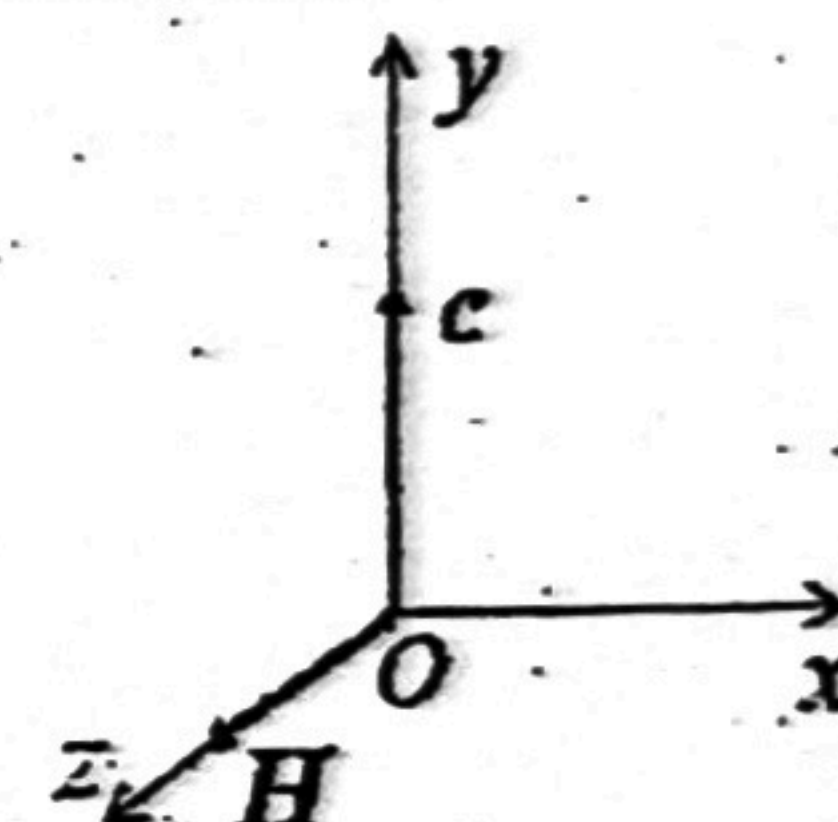
 3. 一定量的理想气体作绝热自由膨胀, 体积由 V_1 增至 V_2 , 在此过程中气体的_____。

- A. 内能不变, 熵减少; B. 内能不变, 熵增加;
 C. 气体对外做正功, 熵减少; D. 气体对外做正功, 熵增加。

 4. 一物体做简谐振动, 振动的方程为 $x = A \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ (SI), 振动的周期为 T , 则该物体在 $t = \frac{T}{8}$ 时刻的动能与势能之比为_____。

 5. 沿相反方向传播的两列相干波, 其表达式分别为 $y_1 = 0.02 \cos(\pi t - x + \pi)$ 和 $y_2 = 0.02 \cos(\pi t + x - \pi)$ (SI), 两列波叠加后形成驻波, 则原点处质点的振幅为_____ (SI)。

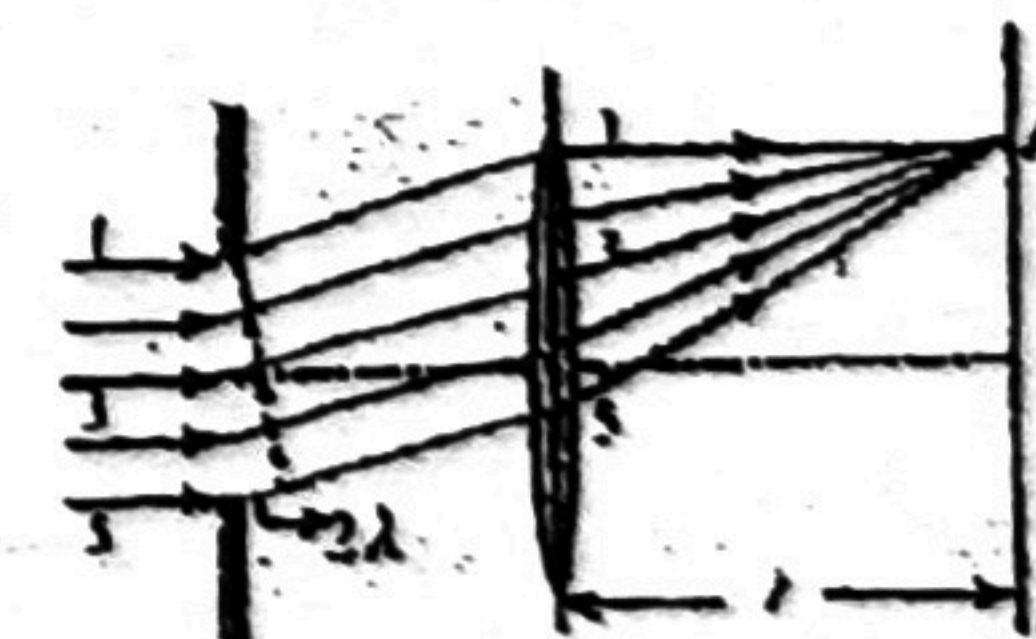
 6. 使用固定在路边的测速仪测量运动物体的速度时, 测速仪发出的波的频率为 ν_1 , 接收到运动物体反射的波的频率为 ν_2 , 若运动物体向着测速仪运动, 则 ν_1 _____ ν_2 。(填“大于”、“小于”、“等于”或“无法判断”)

 7. 如图所示, 平面电磁波沿 y 轴正方向传播。某时刻, 原点处的磁场强度 H 沿 z 轴正方向, 请在右图中画出此时原点处电场强度 E 的方向。


8. 获得相干光的方法主要有两种: 一种是_____, 另一种是分振幅法。

 9. 如图所示, 两个直径有微小差别的彼此平行的滚柱之间的距离为 L , 夹在两块平面玻璃的中间, 形成空气劈尖。当单色光垂直入射时, 产生等厚干涉条纹, 如果滚柱之间的距离 L 变小, 则在 L 范围内干涉条纹的_____。


- A. 数目减少, 间距变大; B. 数目不变, 间距变小;
 C. 数目增加, 间距变小; D. 数目减少, 间距不变。

 10. 在单缝夫琅和费衍射图中画出了 5 条等间距正入射的光线, 其中光线 1 和 5 为缝端的两束光, 3 为正中心的光线。若缝端光程差 $\delta = 2\lambda$, 则光线 1 和 3 在屏幕上 P 点相遇时的相位差 $\Delta\Phi =$ _____。


命题人:

组题人:

审题人:

命题时间:

教务处制

11. 波长 $\lambda = 600\text{nm}$ 的单色光垂直入射到光栅常数 $d = 2.5\mu\text{m}$ 的光栅上, 光栅的透光与不透光部分的宽度相等, 则可观察到的全部级数有_____。

12. 自然光从介质1入射到介质2时, 起偏振角为 i_0 , 从介质2入射到介质1时, 起偏振角为 i'_0 , 若 $i_0 > i'_0$, 则1、2介质中光密介质是_____。

13. 飞船以 $v = 0.6c$ 的速率沿地月连线飞行, 在地球上测得地球与月球的距离为 L , 则在飞船上测量从地球到月球的飞行时间为_____。

14. 如图所示, 地面上观察到A、B两地同时发生两个事件。飞船甲和飞船乙沿AB的连线高速相向飞行, 飞船甲报告说B事件先发生, 飞船乙报告说A事件先发生, 则_____。

- A. 甲对, 乙不对; B. 甲不对, 乙对;
C. 甲对, 乙对; D. 甲不对, 乙不对。

15. 一静止质量为 $4m_0$, 速率为 $0.8c$ 的粒子, 与另一静止质量为 m_0 , 速率也为 $0.8c$ 的粒子迎面发生完全非弹性碰撞, 则碰撞后系统动量的大小 $p =$ _____。

16. 将电子从静止加速到 $v = 0.8c$, 对电子所做的功 $A =$ _____。
(用电子的静止质量 m_e 和真空中的光速 c 表示)

17. 能量为 E 的光子, 其动量 $p =$ _____。

18. 用频率为 ν_1 的单色光照射某种金属, 测得其遏止电压为 U_a , 现用频率为 ν_2 的单色光照射该金属, 测得其遏止电压为 $2U_a$, 已知该金属的红限频率为 ν_0 , 则 ν_1 , ν_2 和 ν_0 的关系为 $\nu_2 =$ _____。

19. 不确定关系表明粒子的位置和_____不可能同时准确地确定。

20. 一维无限深势阱中粒子的定态波函数为 $\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin \frac{n\pi x}{a}$, 当 $n=2$ 时, 粒子在 $x = \frac{a}{4}$ 处出现的概率密度为_____。

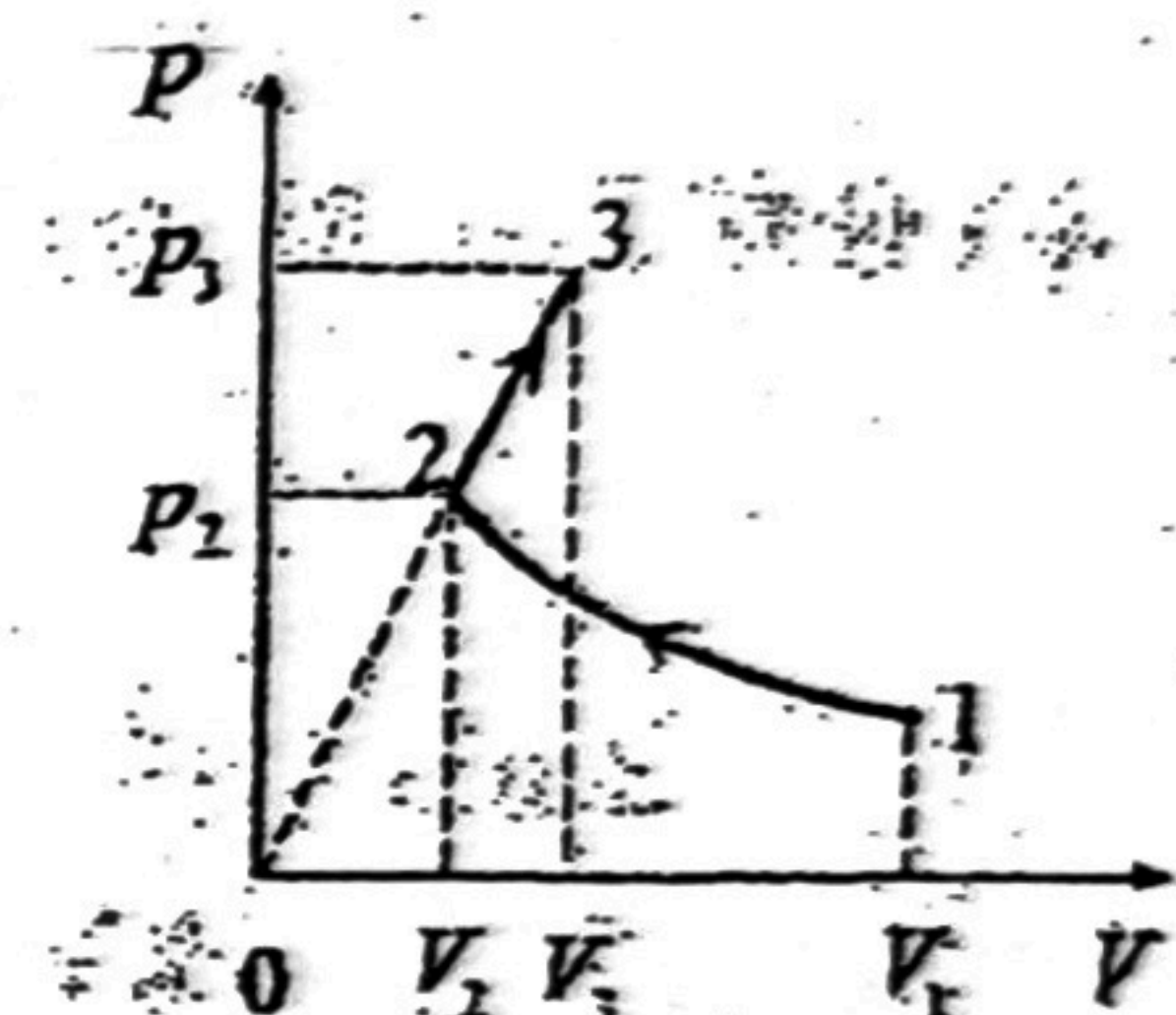
二、计算题 (每题10分, 共4题, 共40分)

21. 1mol 双原子理想气体作如图所示的热力学过程, 其中 $1 \rightarrow 2$ 为等温过程, 其温度为 T , $2 \rightarrow 3$ 为直线, 且其延长线过原点。已知 $T_3 = 2T$, $V_1 = 3V_2$, 求:

(1) $1 \rightarrow 2$ 过程系统对外所做的功 A_T ;

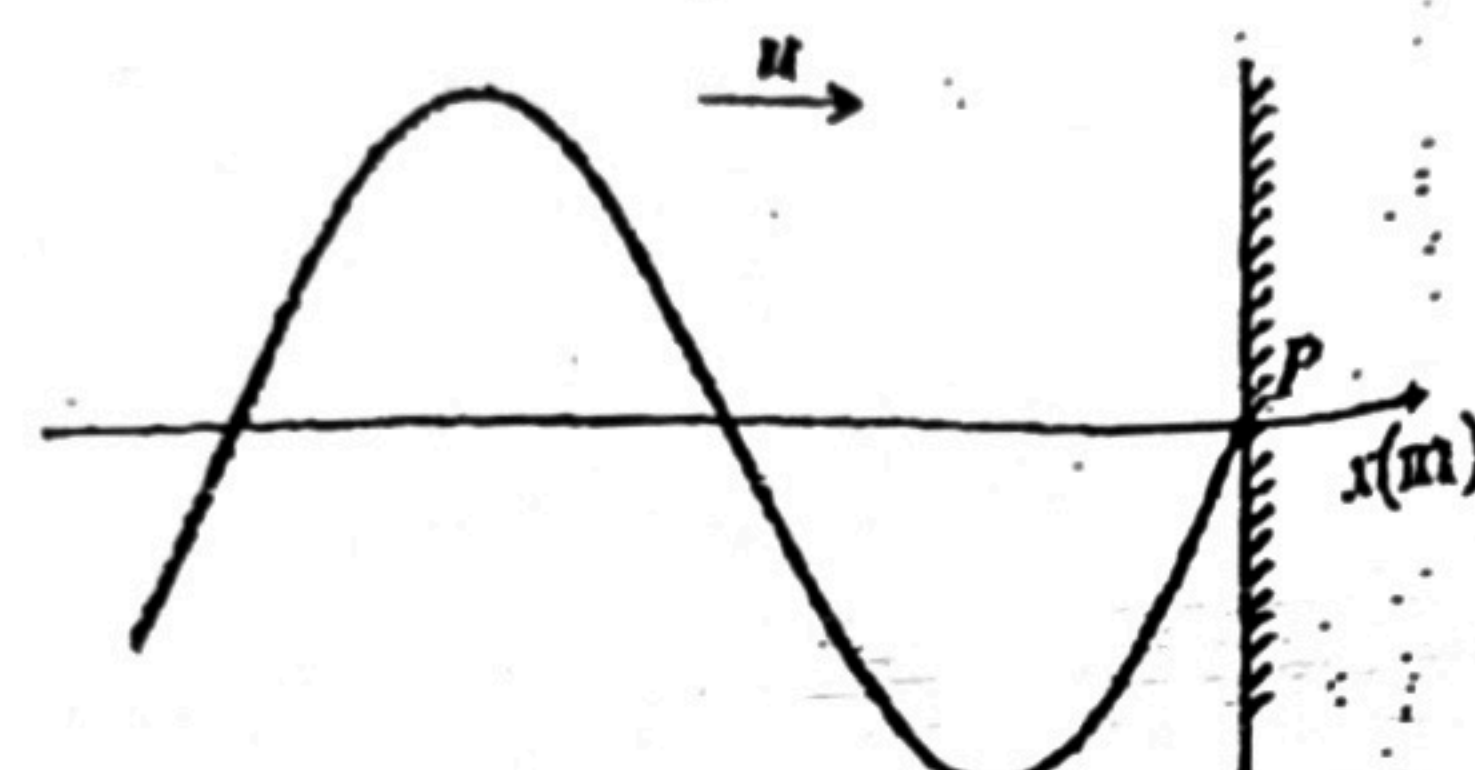
(2) $2 \rightarrow 3$ 过程系统对外所做的功 A , 内能的增量 ΔE 和系统吸收的热量 Q 。

(以上结果用温度 T 和普适气体常量 R 表示)



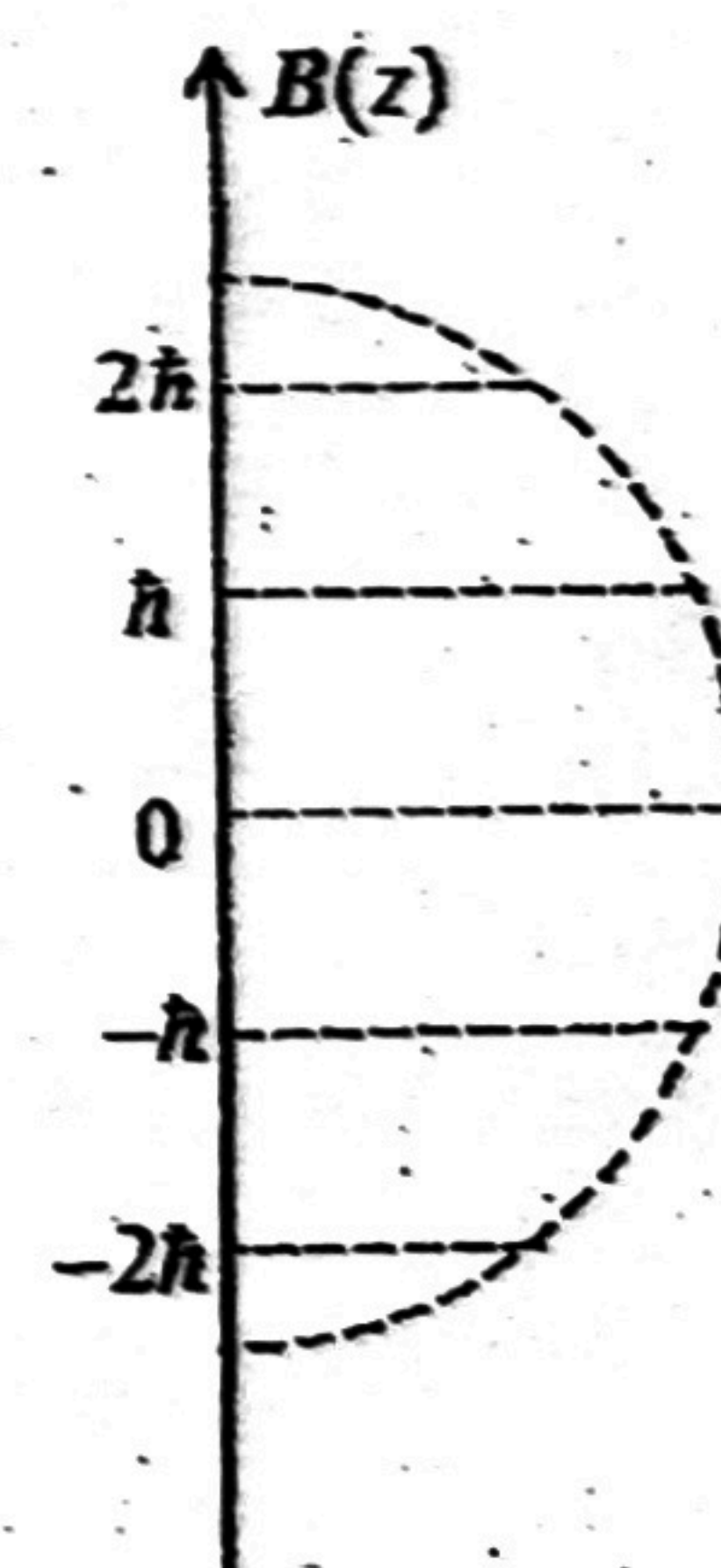
22、如图所示，一平面简谐波向 x 正方向传播，在 $x=5\text{m}$ 的 P 点处遇到一波密介质面，发生完全反射。图中的波形为 $t=0$ 时入射波的波形图，已知入射波的振幅 $A=0.2\text{m}$ ，周期 $T=1.0\text{s}$ ，波长 $\lambda=2.0\text{m}$ 。求：

- (1) $t=0$ 时刻入射波和反射波在 P 点的相位；
- (2) 反射波的方程；
- (3) 最靠近 P 点的两个波腹的位置坐标。



24、磁场 B 的方向为 z 的正方向，当原子中电子的主量子数 $n=3$ ，角量子数 $l=2$ 时，

- (1) 求电子轨道角动量 L 的大小；
- (2) 在图中画出轨道角动量 L 在磁场中空间取向量子化的示意图；
- (3) 若磁量子数 $m_l=1$ ，请写出所有可能的电子量子态。



23、如图所示，用双缝干涉测定空气折射率 n (注：真空折射率为 1，空气折射率略大于 1)，双缝之间的距离为 d ，双缝到观察屏的距离为 D ，实验所用光的真空波长为 λ 。实验前，在长度为 l 的两个相同密封玻璃管内都充入标准状态的空气。现将上管中的空气逐渐抽到真空，发现有 N 条干涉条纹移过 O 点。

- (1) 观察屏上的干涉条纹向什么方向移动？
- (2) 计算空气的折射率 n ；
- (3) 此时，零级明纹到 O 点的距离是多少？

