

浙江大学 20 20 - 20 21 学年 春夏 学期

《大学物理甲 1》课程期末考试试卷 (A)

课程号: 761T0010, 开课学院: 物理系

考试试卷: A√卷、B 卷 (请在选定项上打√)

考试形式: 闭√、开卷 (请在选定项上打√) 允许带 无存储功能的计算器 入场

考试日期: 2021 年 07 月 04 日, 考试时间: 120 分钟

诚信考试, 沉着应考, 杜绝违纪.

考生姓名 _____ 学号 _____ 所属院系 _____ 任课老师 _____ 序号 _____

题序	填空	计 1	计 2	计 3	计 4	计 5	计 6	总 分
得分								
评卷人								

得分

气体摩尔常量 $R = 8.31 (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$

玻尔兹曼常量 $k = 1.38 \times 10^{-23} (\text{J} \cdot \text{K}^{-1})$

阿伏伽德罗常量 $N_A = 6.02 \times 10^{23} (\text{mol}^{-1})$

真空中光速 $c = 3 \times 10^8 (\text{m/s})$

真空介电常数 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} (\text{C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$

电子静止质量 $m_e = 9.11 \times 10^{-31} (\text{kg})$

一、填空题: (12 题, 共 48 分)

1. (本题 4 分) 3001

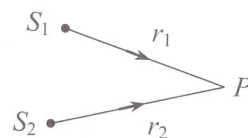
把单摆摆球从平衡位置向位移正方向拉开, 使摆线与竖直方向成一微小角度 θ , 然后由静止放手任其振动, 从放手时开始计时. 若用余弦函数表示其运动方程, 则该单摆振动的初相为 _____.

2. (本题 4 分) 3390

一质点作简谐振动, 速度最大值 $v_m = 6 \text{cm/s}$, 振幅 $A = 2 \text{cm}$. 若取速度具有正向最大值的那一时刻为 $t = 0$, 则振动方程表达式为 _____ m.

3. (本题 4 分) 3433

如图所示, 两列波长为 λ 的相干波在 P 点相遇. 波在 S_1 点振动的初相是 φ_1 , S_1 到 P 点的距离是 r_1 ; 波在 S_2 点的初相是 φ_2 , S_2 到 P 点的距离是 r_2 , 以 k 代表零或正、负整数, 则 P 点是干涉极大的条件为



4. (本题 4 分) w001

一平面简谐波在介质中传播, 振幅为 A_0 , 波的强度 (平均能流密度) 为 I_0 ; 如该波的振幅减半, 则波的强度将变为 _____

5. (本题 4 分) t001

已知一驻波的表达式为 $y=0.02\cos(20x)\cos(750t)$ (SI), 则形成此驻波的两行波的振幅为 _____ m、波速为 _____ m/s.

6. (本题 4 分) m001

一个频率为 900 Hz 的声源静止在空气中, 设有一个大反射面正在以 $v=50$ m/s 的速度接近声源. 则反射面接收到的频率为 _____ Hz, 由反射面反射回来的声波波长为 _____ m. (设空气中的声速为 330 m/s)

7. (本题 4 分) 4265

若气体分子的平均平动动能等于 1.06×10^{-19} J, 则该气体的温度 $T=$ _____ K.

8. (本题 4 分) m002

在一个体积不变的容器中, 储有一定量的理想气体, 温度为 T_0 时, 气体分子的平均速率为 \bar{v}_0 , 分子平均碰撞频率为 \bar{Z}_0 , 平均自由程为 $\bar{\lambda}_0$. 当气体温度升高为 $4T_0$ 时, 气体分子的的平均速率为 _____, 平均碰撞频率为 _____, 平均自由程为 _____.

9. (本题 4 分) m003

一定量的理想气体, 分别从同一状态开始, 经历等压、等体、等温过程. 若气体在各过程中吸收的热量 ($Q>0$) 相同, 则气体对外做功为最大的过程是 _____ 过程.

10. (本题 4 分) m004

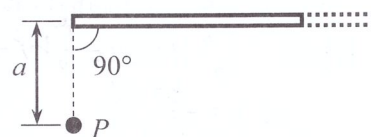
卡诺致冷机, 其低温热源温度为 $T_2=350$ K, 高温热源温度为 $T_1=550$ K, 每一循环从低温热源吸热 $Q_2=500$ J, 则每一循环中外界对系统做的净功为 _____ J.

11. (本题 4 分) w002

1 mol 理想气体经过等温准静态过程, 体积变为原来的两倍, 则此过程中气体熵的增量为 _____.

12. (本题 4 分) t002

一根很长的绝缘棒, 均匀带电 (如图所示), 单位长度上的电荷为 λ , 则在距棒的一端垂直距离为 a 的 P 点处的电场强度大小为 _____; 方向 _____.

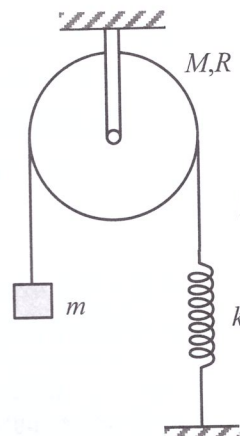


二、计算题：(6 题，共 52 分)

得分

1. (本题 10 分) t003

一劲度系数为 k 的轻弹簧下端固定，上端系一轻绳。轻绳绕过定滑轮和质量为 m 的物体连接，如图所示。这定滑轮可看作是半径为 R 、质量为 M 的圆盘，它可绕无摩擦的水平轴转动。试求这装置的振动周期。

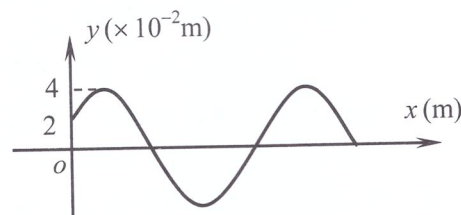


得分

2. (本题 8 分) 3134

已知一平面简谐波沿 x 轴正方向传播，波长 $\lambda = 3 \text{ m}$ ，周期 $T = 4 \text{ s}$ ， $t = 0 \text{ s}$ 时刻的波形图如图所示。求：

- (1) o 点处质点的振动表达式；
- (2) 该波的波动表达式。



得分

3. (本题 8 分) 5520

设由 N 个气体分子组成一热力学系统，其速率分布函数为

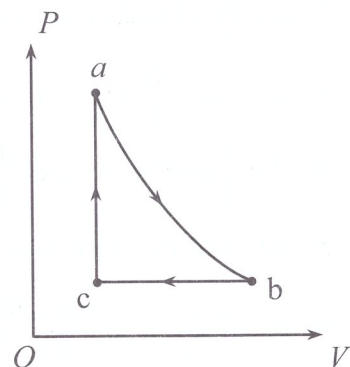
$$f(v) = \begin{cases} -k(v-v_0)v & 0 \leq v \leq v_0 \\ 0 & v > v_0 \end{cases} \quad f(v) = \begin{cases} -k(v-v_0)v & 0 \leq v \leq v_0 \\ 0 & v > v_0 \end{cases}$$

试求：(1) 用 v_0 表示常量 k ；(2) 气体分子的方均根速率 $\sqrt{v^2}$ ；(3) 速率在 $0 \sim v_0/3$ 之间的气体分子数占总分子数的百分比？

得分

4. (本题 6 分) m005

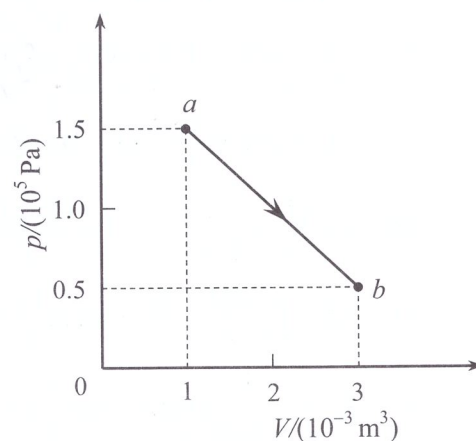
某理想气体 (已知其摩尔热容比为 γ) 作如图所示的循环过程, 其中 $a \rightarrow b$ 是绝热过程, $b \rightarrow c$ 是等压过程, $c \rightarrow a$ 是等体过程. 已知 a 态的温度为 T_a , b 态的温度为 T_b , c 态的温度为 T_c , 求循环的热机效率.



得分

5. (本题 12 分) t004

如图所示, 0.1 mol 的单原子分子理想气体由状态 a 经直线 ab 所示的过程到状态 b . 试求: (1) 该过程中气体交换的净热量, (2) 该过程中气体的最高温度.



得分

6. (本题 8 分) 5095

有一带电球壳, 内、外半径分别为 a 和 b , 电荷体密度 $\rho = A/r$, A 是已知常量, r 为离球心的距离, 在球心处有一点电荷 Q . 试求电场强度 E 的分布.

