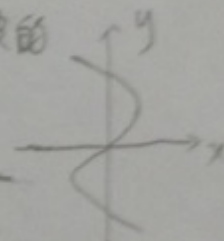
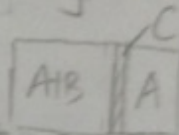


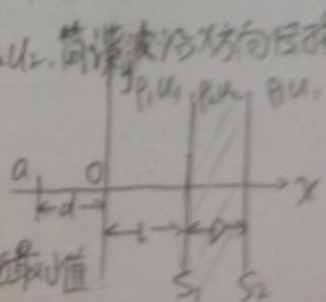
一. 填空题 (13x3'=39')

1. 乐器弦长 L 两端固定基频 f_0 若按住 $\frac{L}{4}$, 剩下 $\frac{3}{4}L$ 部分振动. 则其频率最小为 _____
2. 声源频率 300Hz , 20m/s 向左运动. 其右侧有一反射面, 10m/s 向左. 则反射面收到的声音频率 _____ Hz . 在声源与反射面间静止的接收者测得的拍频 _____ Hz (声速 330m/s)
3. 两个全同粒子静止质量 m_0 , 以相同速率 v 相碰, 则新粒子速度 _____, 静止质量 _____
4. 气体在 300K 时, $p = 1.013 \times 10^5 \text{Pa}$, $\rho = 1.04 \times 10^{-2} \text{kg/m}^3$. 则方均根速率为 _____
5. 导热容器中装有 A, B 气体各 $\frac{1}{2} \text{mol}$, T 保持不变. C 是活塞, 环状. A 可自由通过. 将 C 从容器最右端推至中间. 则 A 的内能增加量 _____, B 的内能增加量 _____. B 的微观状态数与初态比 _____
6. 地面处氮气、氧气浓度比 $4:1$. 大气温度 293K , 氮气、氧气摩尔质量分别为 28g , 32g . 则 3000m 高处氮氧浓度比为 _____
7. 驻波 $y = \cos(\pi x) \cos(90\pi t)$. 则合成该驻波的行波波长为 _____ m . 频率为 _____ Hz
8. 质点振动轨迹如图, 则 $\omega_y : \omega_x =$ _____

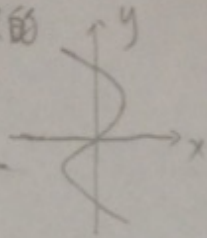


二. 解答题 (66')

- (9') 1. 弹簧受到拉力 f 后伸长为 a . 现在其下竖直悬挂一质量为 M 的物体. 平衡后再向下拉距离 b 后松开. 记竖直向上为正方向.
 - (1) 求振动表达式
 - (2) 求第一次过平衡位置后到达其上 $\frac{\sqrt{2}}{2}b$ 处所需最短时间
- (12') 2. 如图, a 处振动方程 $y_a = A \cos \omega t$. $p_1 u_1 < p_2 u_2$. 简谐波沿 x 方向传播.
 - (1) 求入射波
 - (2) S_1 面反射波 y_1 (设振幅 A_1)
 - (3) S_2 面反射回 S_1 的波 y_2 (设振幅 A_2)
 - (4) 使反射波 y_1 和 y_2 干涉后振幅最大的 D 的取值
- (10') 4. 一半径 r_1 的铜管内部温度 T_1 . 外面包绝热材料. 热导率为 K . 外面温度 T_2 .



- 质量分别为28g, 32g, 则3000m高处氮氧浓度比为_____
 7. 驻波 $y = 0.1 \cos(\pi x) \cos(90\pi t)$, 则合成该驻波的行波波长为____m, 频率为____Hz
 8. 质点振动轨迹如图, 则 $\omega_y : \omega_x =$ _____



二. 解答题 (66')

- (9') 1. 弹簧受到拉力 f 后伸长为 a , 现在其下竖直悬挂一质量为 m 的物体, 平衡后再向下拉距离 b 后松开, 记竖直向上为正方向.

(1) 求振动表达式

(2) 求第一次至平衡位置后到达其上 $\frac{b}{2}$ 处所需最短时间

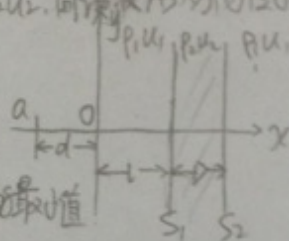
- (12') 2. 如图, a 处振动方程 $y_a = A \cos \omega t$, $p_1 u_1 < p_2 u_2$, 简谐波沿 x 方向传播

求 (1) 入射波

(2) S_1 面反射波振幅 A_1

(3) S_2 面反射回 S_1 的波 y (设振幅 A_2)

(4) 使反射波 y 和 y_a 干涉后振幅最大的 D 的最小值

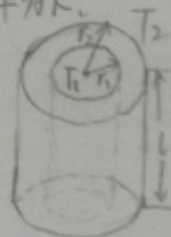


- (10') 4. 一半径 r_1 的铜管内部温度 T_1 , 外面包绝热材料, 热导率为 K .

外部温度恒为 T_2 ($T_1 > T_2$)

求 (1) 单位时间内通过长为 l 的圆柱面的热量 $\frac{dQ}{dt}$

(2) 求温度与距圆心距离的关系 $T(r)$ ($r_1 < r < r_2$)



- (8') 3. 粒子速率最大值为 v_m , $\frac{dN}{N} = \begin{cases} Av^2 & (0 \leq v \leq v_m) \\ 0 & (v > v_m) \end{cases}$

求 (1) A 的值 (2) 粒子的平均速率 (3) 速率大于 $\frac{v_m}{2}$ 的粒子的平均速率

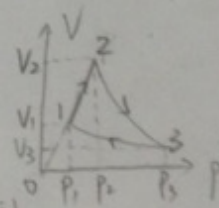
- (11') 5. 气体经过 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ 过程, 其中 $1 \rightarrow 2$ 过程中 $p-V$ 曲线为过原点的直线, $2 \rightarrow 3$ 为绝热过程, $1 \rightarrow 3$ 为等温过程

$T_2 = 2T_1$, $V_3 = 8V_1$

求: (1) 各过程中内能增量, 对外做功, 吸收热量

(2) 该过程的效率

(以 T_1 表示)



- (10') 6. 两相同的物体温度 T_1 , 等压热容 C_p , 用一导热连接使其中一个温度降至 T_f , 求做功 W 的最小值 (另一物体温度也改变)

- (6') 7. 某种粒子的能量有 $0, kT, 2kT$ 三种可能的取值, 则 N 个该种粒子处于平衡态且总能量为 $1000kT$ 时, 求 N .