

## 浙江大学 2010 - 2011 学年 夏 学期

## 《大学物理甲 1》课程期末考试试卷 (A)

课程号: 061B0211, 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: 闭卷、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: 2011 年 06 月 27 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 \_\_\_\_\_ 组号 \_\_\_\_\_

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

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  $k = 1.38 \times 10^{-23} (\text{J} \cdot \text{K}^{-1})$ 真空介电常数  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} (\text{C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$ 真空中光速  $c = 3 \times 10^8 (\text{m/s})$ 

## 一、填空题: (12 题, 共 48 分)

## 1. (本题 4 分) 0588

在  $x$  轴上作变加速直线运动的质点, 已知其初速度为  $v_0$ , 初始位置为  $x_0$ , 加速度  $a = Ct^2$  (其中  $C$  为常量), 则其速度与时间的关系为  $v =$  \_\_\_\_\_, 运动学方程为  $x =$  \_\_\_\_\_。

## 2. (本题 4 分) 0458

如图所示, 两木块质量为  $m_1$  和  $m_2$ , 由一轻弹簧连接, 放在光滑水平桌面上, 先使两木块靠近而将弹簧压紧, 然后由静止释放。若在弹簧伸长到原长时,  $m_1$  的速率为  $v_1$ , 则弹簧原来在压缩状态时所具有的势能为 \_\_\_\_\_。



## 3. (本题 4 分) 0667

将一质量为  $m$  的小球, 系于轻绳的一端, 绳的另一端穿过光滑水平桌面上的小孔用手拉住。先使小球以角速度  $\omega_1$  在桌面上做半径为  $r_1$  的圆周运动, 然后缓慢将绳下拉, 使半径缩小为  $r_2$ , 则在此过程中小球的动能增量为 \_\_\_\_\_。

## 4. (本题 4 分) 3002

两个质点各自作简谐振动, 它们的振幅相同、周期相同。第一个质点的振动方程为  $x_1 = A \cos(\omega t + \alpha)$ 。当第一个质点从相对于其平衡位置的正位移处回到平衡位置时, 第二个质点正在最大正位移处。则第二个质点的振动方程为 \_\_\_\_\_。

## 5. (本题 4 分) 3111

在弦线上有一简谐波, 其表达式为  $y_1 = 2.0 \times 10^{-2} \cos[100\pi(t + \frac{x}{20}) - \frac{4\pi}{3}]$  (SI), 为了在此弦线上形成驻波, 并且在  $x=0$  处为一波腹, 此弦线上还应有一简谐波, 其表达式为\_\_\_\_\_。

## 6. (本题 4 分) 5362

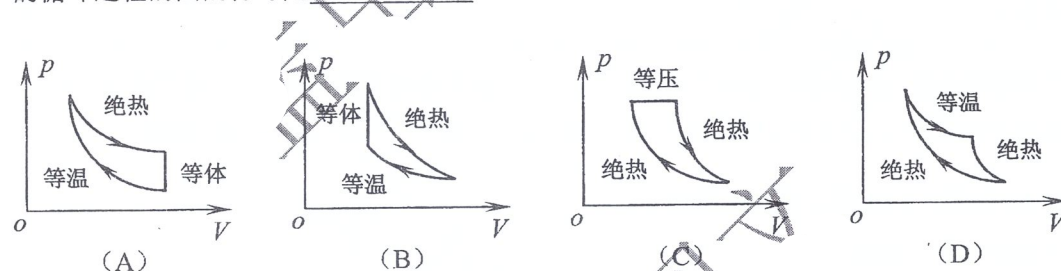
一匀质矩形薄板, 在它静止时测得其长为  $a$ , 宽为  $b$ , 质量为  $m_0$ . 由此可算出其面积密度为  $m_0/ab$ . 假定该薄板沿长度方向以接近光速的速度  $v$  作匀速直线运动, 此时再测算该矩形薄板的面积密度则为\_\_\_\_\_。

## 7. (本题 4 分) 5230

如果要使电子的速度从  $v_1 = 1.2 \times 10^8$  m/s 增加到  $v_2 = 2.4 \times 10^8$  m/s, 必须对它作功\_\_\_\_\_ J. (电子静止质量  $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$  kg)

## 8. (本题 4 分) 5352

所列四图分别表示理想气体的四个设想的循环过程。请选出其中一个在物理上可能实现的循环过程的图的标号是\_\_\_\_\_。



## 9. (本题 4 分) 4572

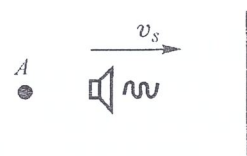
在相同温度下, 氢分子与氧分子的平均平动动能的比值为\_\_\_\_\_. 方均根速率的比值为\_\_\_\_\_。

## 10. (本题 4 分) 4957

一定量的某种理想气体, 先经过等体过程使其热力学温度升高为原来的 4 倍; 再经过等温过程使其体积膨胀为原来的 2 倍, 则分子的平均碰撞频率变为原来的\_\_\_\_\_倍。

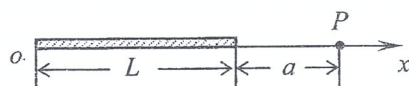
## 11. (本题 4 分) xt001

已知一个波源的振动频率为 2040 Hz. 以速度  $v_s$  时向墙壁接近 (如图所示), 观察者在 A 点听到拍频的频率  $\Delta\nu = 3$  Hz. 则波源移动的速度  $v_s$  为\_\_\_\_\_. (设声速为 340 m/s)



## 12. (本题 4 分) y001

如图所示, 一带电细棒长为  $L$ , 沿  $x$  轴正方向平行放置, 其一端在原点. 设棒单位长度的电荷等于  $\lambda$  (为正常量). 则  $x$  轴上  $x=L+a$  的 P 点处的电场强度大小为\_\_\_\_\_。



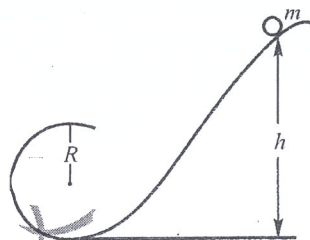
## 二、计算题：(6 题，共 52 分)

### 1. (本题 10 分) t001

质量为  $M$ 、长为  $l$  的均匀细杆可绕垂直于杆一端的水平轴无摩擦转动。杆原来静止于平衡位置，现有一质量为  $m$  的小球水平飞来，与杆的下端发生完全弹性碰撞。碰撞后，杆的最大偏转角为  $\theta$ 。求：(1) 小球的初速度；(2) 碰撞过程中，杆所受的冲量矩。

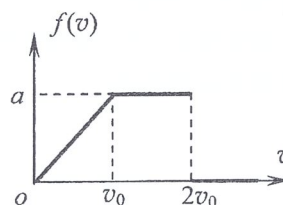
### 2. (本题 8 分) t002

质量为  $m$ ，半径为  $r$  的均匀小球从高为  $h$  的斜坡上向下作纯滚动，问  $h$  必须满足什么条件，小球才能翻过如图所示半径为  $R$  的圆形轨道顶部而不脱轨？(设  $r \ll R$ )



### 3. (本题 8 分) y002

有  $N$  个气体分子组成的系统，速率分布曲线如图所示。求：(1) 速率分布函数的表达式；(2) 图中  $a$  的值；(3) 速率在  $0.5v_0$  到  $1.2v_0$  区间内的分子数；(4) 分子的平均速率。

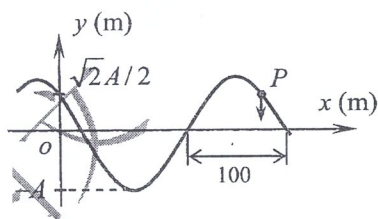


4. (本题 8 分) 5347

一气缸内盛有 1 mol 温度为  $27^{\circ}\text{C}$ ，压强为 1 atm 的氮气（视作刚性双原子分子的理想气体）。先使它等压膨胀到原来体积的两倍，再等体升压使其压强变为 2 atm，最后使它等温膨胀到压强为 1 atm。求：氮气在全部过程中对外所作的功，吸收的热量，及其内能和熵的变化。

5. (本题 8 分) 3143

如图所示为一平面简谐波在  $t=0$  时刻的波形图，设此简谐波的频率为 250 Hz，且此时质点  $P$  的运动方向向下。求：(1) 该波的表达式；(2) 在  $x$  轴正向距原点  $o$  为 100 m 处质点的振动方程与振动速度表达式。



6. (本题 10 分) 5095

有一带电球壳，内、外半径分别为  $a$  和  $b$ ，电荷体密度  $\rho=A/r$ ，在球心处有一点电荷  $Q$ ，试求电场强度  $E$  的分布。

