

# 安徽师范大学

## 2015 年招收硕士研究生考题

科目名称: 普通物理学 科目代码: 903

考生请注意: 答案必须写在答题纸上, 写在本考题纸上的无效!

### 一. 简答题(共 5 小题, 每题 10 分, 共 50 分)

1. 一质点在  $x$  轴上运动, 如果其速度为  $v_x = 4e^{-2t} (m \cdot s^{-1})$ , 试确定该质点在  $t = 0.5s$  时的加速度  $a_x$ .
2. 一物体沿  $y$  轴运动, 所受合力与时间  $t$  的关系为  $F_y(t) = (2t - 3t^2)(N)$ , 试确定物体从  $t = 0$  时刻运动到  $t = 2s$  时刻的过程中, 其动量的增量.
3. 一个沿  $x$  轴作简谐振动的弹簧振子, 振幅为  $A$ 、周期为  $T$ , 若  $t = 0$  时刻的振动状态是: 过平衡位置向  $x$  轴正向运动, 试导出用余弦函数表示的振动方程.
4. 如果一观测者测出电子的质量为  $3m_0$  ( $m_0$  为电子的静止质量), 试问: 电子的运动速度  $v$  是真空中光速  $c$  的多少倍?
5. 在理想气体的等压膨胀过程中, 设压强保持为  $p_1$ , 体积由  $V_1$  增大到  $3V_1$ , 试确定在这一过程中气体对外界所做的功.

考生请注意：答案必须写在答题纸上，写在本考题纸上的无效！

二. 计算题(共 4 小题, 第小题 25 分, 共 100 分)

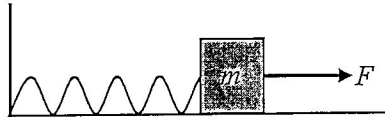
1. 质量为  $m$  的质点在流体中沿水平方向做直线运动, 受到与速度  $v$  成正比的阻力  $F = -kv$  ( $k$  为常数) 作用,  $t = 0$  时质点的速度为  $v_0$ , 试证明:

(1)  $t$  时刻质点的速度为  $v = v_0 e^{-\frac{kt}{m}}$ ;

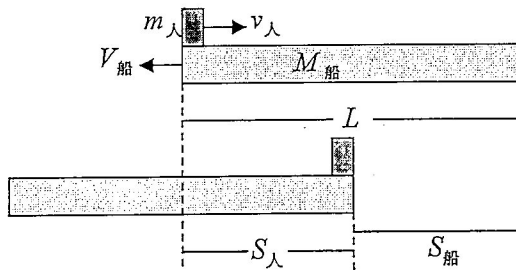
(2) 由 0 到  $t$  的时间内质点经过的距离为  $x = \frac{mv_0}{k} \left( 1 - e^{-\frac{kt}{m}} \right)$ ;

(3) 停止运动前质点经过的距离为  $x_{\max} = \frac{mv_0}{k}$ .

2. 如图所示, 在桌面上, 劲度系数为  $k$  的轻弹簧一端固定, 另一端连接一质量为  $m$  的物体, 物体与桌面间的摩擦因数为  $\mu$ , 若以恒力  $F$  将物体自平衡点向右拉动, 试求物体到达最远处时, 系统的势能。



3. 如图所示, 一小船质量为  $100\text{kg}$ , 船头到船尾共长  $3.6\text{m}$ 。现有一质量为  $50\text{kg}$  的人从船尾走到船头, 试确定人走到船头时船头将移动的距离(假定水的阻力不计)。



4. 将  $500\text{J}$  的热量传给标准状态下  $2\text{mol}$  的氢气(视为  $C_{v,m} = 5R/2$  的理想气体),

(1) 若氢气的体积保持不变, 则热量转化为什么? 氢气的温度为多少?

(2) 若氢气的压强保持不变, 则热量转化为什么? 氢气的温度为多少?