



# 厦门大学《大学物理》C类 课程期中试卷

2014—2015 第二学期 (2015. 4.)

## 一、 (15 分)

一赛车沿半径为  $R$  的圆形轨道作圆周运动, 其行驶路程与时间的关系为  $s = at + bt^2$ , 式中  $a$ 、 $b$  均为常量。求该赛车:

- (1) 任意时刻的速度  $\vec{v}(t)$ ;
- (2) 任意时刻的加速度  $\vec{a}(t)$ ;
- (3) 任意时刻的角速度  $\omega(t)$  和角加速度  $\alpha(t)$ ;

## 二、 (14 分)

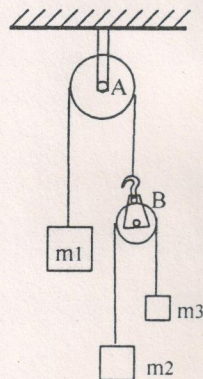
当物体在空气中高速度飞行时, 由空气阻力产生的反向加速度大小与物体速度的平方成正比, 即  $a = -kv^2$ , 其中  $k$  为常量。若物体仅受空气阻力作用沿  $x$  轴方向作直线运动, 且通过原点时的速度为  $v_0$ , 求在此后:

- (1) 物体的速度为  $v$  时, 物体所在的位置  $x(v)$ ;
- (2) 若物体经历时间  $2s$  时, 其速度变为  $\frac{v_0}{2}$ , 求常数  $k$ 。

## 三、 (15 分)

如图所示, 图中  $A$  为定滑轮,  $B$  为动滑轮, 3 个物体质量分别为  $m_3 = m$ ,  $m_2 = 2m$ ,  $m_1 = 4m$ 。设不计滑轮和绳的质量, 且忽略滑轮轴处的摩擦力, 绳子与滑轮无相对滑动, 求:

- (1)  $B$  相对  $A$  的加速度;
- (2) 各物体相对地面的加速度。



## 四、 (15 分)

一质量为  $m = 2\text{kg}$  的质点在合力  $\vec{F} = 3\vec{i} - 2\vec{j}(\text{N})$  的作用下, 在  $xoy$  平面内运动,  $t = 0$  时质点的

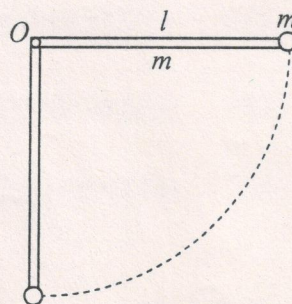


初速为  $\vec{v}_0 = \vec{i} - \vec{j}$  (m/s)。求：

- (1)  $t=1$  (s) 时质点的动量  $\vec{P}$ ；
- (2)  $t=1$  (s) 时质点相对坐标原点的角动量  $\vec{L}_0$ ；
- (3) 在  $t=0$  至  $t=1$  (s) 时间内合外力对质点的冲量  $\vec{I}$ ；

### 五、 (15 分)

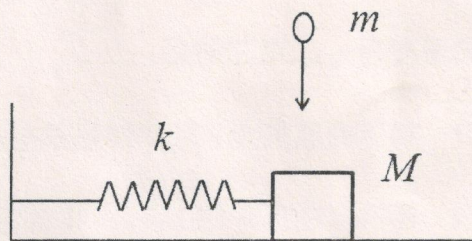
如图，长为  $l$ 、质量  $m$  的均匀细杆一端固连着一质量为  $m$  的小球，另一端可绕过  $O$  点的水平轴在竖直面内无摩擦地转动，系统自水平位置以零初速开始释放。求：



- (1) 细杆在水平位置时的角加速度  $\alpha$ ；
- (2) 当细杆摆动到竖直位置时的角速度  $\omega$ ；
- (3) 细杆由水平位置摆动到竖直位置的过程重力矩所做的功。

### 六、 (12 分)

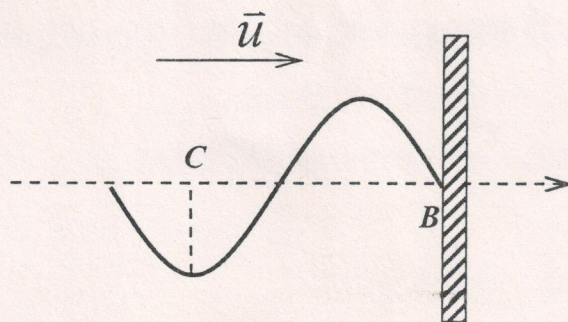
如右图所示，光滑的水平桌面上，一根弹性系数为  $k$  的轻弹簧，一端连着质量为  $M$  的滑块，滑块做振幅为  $A$  的简谐振动。有一块质量为  $m$  的粘土自由下落，正好落在滑块  $M$  上，与  $M$  一起运动。求：



- (1) 系统的振动周期；
- (2) 如果粘土落在滑块上时，滑块正好通过平衡位置，求系统的振动振幅  $A'$ 。

### 七、 (14 分)

一平面简谐波沿  $x$  轴正方向传播， $t=0$  时刻的波形图如图所示，设波的振幅为  $A$ ，频率为  $\nu$ ，波速为  $u$ ，



- (1) 以  $C$  为坐标原点，写出该列波的波函数；
- (2) 若波在  $B$  处被波密介质反射，且  $B$  点为波节，以  $B$  为坐标原点，分别写出入射波和反射波波函数；
- (3) 以  $B$  为原点，求合成波波节与波腹的位置。