



厦门大学《大学物理》B1 课程 期中试题

考试日期：2012.4 信息学院自律督导部整理



1. (15 分)

一质点以初速度 v_0 沿水平方向做一维运动，其受到的**阻力与速度成正比**。求：

- (1) 任一时刻质点的速度；
- (2) 若计时开始时质点位于坐标原点，求质点的运动方程；
- (3) 当质点经过**距离 x** 时，其速度多大？

2. (15 分)

质点在 xoy 平面内运动，其速度为为： $\vec{v} = 2\vec{i} - 4t\vec{j}$ ，计时开始时质点的 $\vec{r}_0 = 19\vec{j}$ ，

试求：

- (1) 质点的**运动方程**；
- (2) 当质点的**位置矢量与速度矢量恰好垂直**时，将发生在什么时刻？
- (3) 求 t 时刻质点的切向加速度和法向加速度的大小。

3. (16 分)

一质量为 $m = 2\text{kg}$ 的质点在 xoy 平面内运动，运动方程为：

$$\vec{r}(t) = \left[(2 - t^3)\vec{i} + (2t^2 - 1)\vec{j} \right] (m). \text{ 试求： (1) } t = 1(s) \text{ 时质点所受的合力 } \vec{F}_{(t=1)};$$

$$(2) \ t = 1(s) \text{ 时合力 } \vec{F} \text{ 对坐标原点的力矩 } \vec{M}_{(t=1)};$$

$$(3) \ t = 0(s) \text{ 至 } t = 1(s) \text{ 时间内合力对质点冲量 } \vec{I};$$

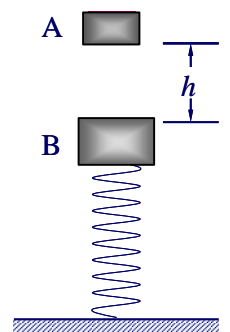
$$(4) \ t = 0(s) \text{ 至 } t = 1(s) \text{ 时间内合力对质点所作的功。}$$

4. (12 分)

如图所示，将一质量为 m 的物体放在一个以每秒 ν 转的恒定速率绕竖直轴转动的漏斗中，漏斗壁与水平面成 θ 角。设物体与漏斗壁间的最大静摩擦系数为 μ_0 ，物体到转轴的距离为 r 。当物体与漏斗保持相对静止时，求 ω 应满足的条件。

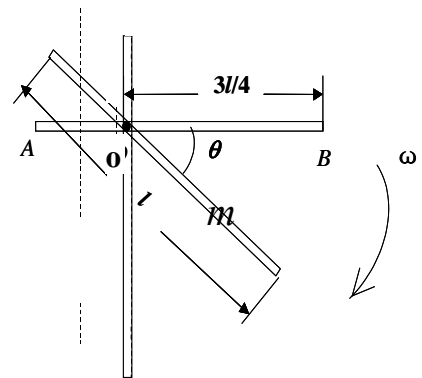
5. (12 分)

如图所示，劲度系数为 k 的弹簧沿竖直方向安放在地面上，其顶端连着一质量为 M 的物体 B ，系统处于平衡状态并保持静止。今有一质量为 m 的物体 A 自离物体 B 高 h 处自由落下，与 B 发生完全非弹性碰撞。试求：碰撞后弹簧对地面的最大压力。



6. (15 分)

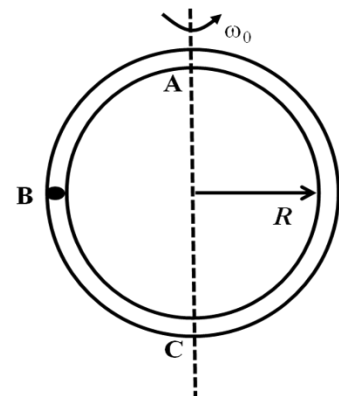
一根质量 m 为，长为 l 的均匀细棒 AB 可绕一水平的光滑转轴 O 在竖直平面内转动。 O 轴离 A 端的距离为 $l/4$ ，如图所示。今使细棒从静止开始由水平位置绕 O 轴转动。试求：



- (1) 细棒对 O 轴的转动惯量 J_0 ；
- (2) 细棒转至 θ 角度时的角加速度 $\beta(\theta)$ 和角速度 $\omega(\theta)$ ；
- (3) 细棒转至竖直位置时 ($\theta = \frac{\pi}{2}$)， B 端的速度 \vec{v} 和加速度 \vec{a} 。

7. (15 分)

如图所示，空心圆环可绕竖直轴 AC 自由转动，转动惯量为 J ，环的半径为 R 。初始时，环的角速度为 ω_0 ，质量为 m 的小球静止在环内最高处 A 点。由于微扰，小球沿环向下滑动。求：小球滑至与环心在同一高度的 B 点时，环的角速度 ω_B 及小球相对于环的速度 \vec{v}' 。



(忽略一切摩擦，小球可视为质点，且环截面半径远小于 R)