



厦门大学《大学物理》B1 课程 期中试题

考试日期：2014.4 信息学院自律督导部整理



一、（12 分）

一半径为 $R = 0.50\text{m}$ 的飞轮，在启动过程中其角速度与时间的平方成正比 $\omega = kt^2$ 。在启动过程的 $t = 2.0\text{s}$ 时，测得轮缘一点的速度大小为 $v = 4.0\text{m/s}$ 。求：

- (1) 该飞轮在 $t = 0.5\text{s}$ 时的角速度；
- (2) 在 $t = 1.0\text{s}$ 时，轮缘一点的切向加速度和法向加速度；
- (3) 该飞轮在最初 2s 内所转过的角度。

二、（16 分）

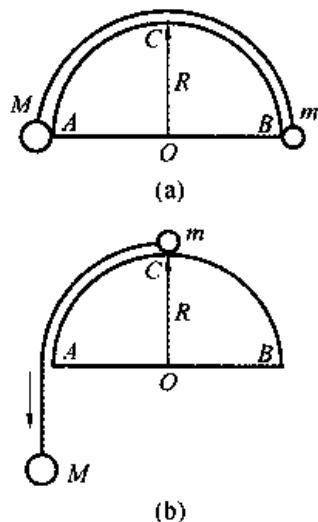
一物体沿一直线轨道运动，测得该物体与轨道的摩擦力与其速度成正比 $f = -kv$ (k 为常数)。已知质点的质量为 m ，质点的初速度为 v_0 。若计时开始时质点位于坐标原点，求：

- (1) t 时刻物体的速度 $v(t)$ ；
- (2) t 时刻物体所在的位置 $x(t)$ ；
- (3) 当物体的速度为 v 时，质点所在的位置 $x(v)$ ；
- (4) 若物体停止时经过距离 s ，问 k 为多大？

三、(15 分)

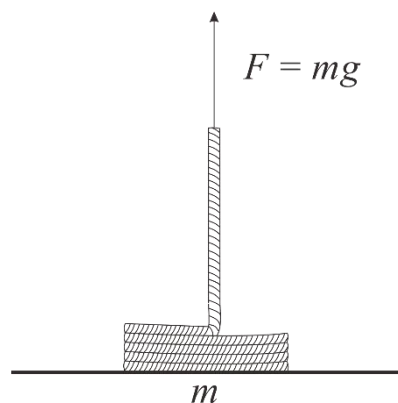
一条不可伸长的轻绳两端各系着一小球，质量分别为 m 和 M ，跨放在光滑固定的半圆柱面上，圆柱半径为 R ，两球正好贴在圆柱截面的水平直径 AB 两端(如图 a 所示)。今让小球由静止开始运动，求：

- (1) M 下落距离 y 时的加速度大小 $a(y)$ ；
- (2) m 达到最高点 C 时， M 的速度；
- (3) 若当 m 刚好到达圆柱最高点 C 时脱离圆柱体(如图 b 所示)，求 M 与 m 的比值；



四、(12 分)

一条长为 L ，质量为 m 的均质细绳盘放在桌面上。若用一竖直向上的恒力 $F = mg$ 将其提起，求当绳末端刚刚离开桌面时，绳的速度。



五、（15 分）

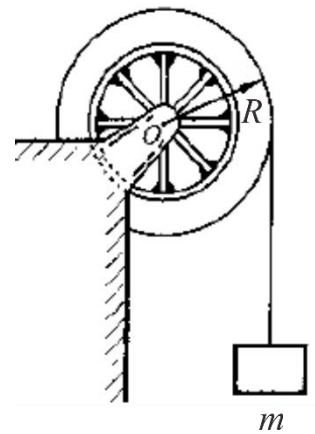
一质量为 2 kg 的质点在 xoy 平面内运动，其运动方程为：

$$\vec{r}(t) = [2\sin(\pi t)\vec{i} + 3\cos(\pi t)\vec{j}] (m). \text{ 试求:}$$

- (1) $t = 1 (s)$ 时质点所受的合外力 \vec{F} ；
- (2) 从 $t (s)$ 至 $t + 1 (s)$ 时间内合外力对质点的冲量 \vec{I} ；
- (3) 质点任意时刻对 o 点的角动量, 并用角动量定理验证质点对 o 点角动量守恒。

六、（14 分）

实验中常用落体法测定刚体的转动转动惯量：如图所示，将质量为 m 的物体悬挂于一条不可伸长的轻绳的一端，绳的另一端绕在一半径为 R 的定滑轮上，滑轮可绕水平轴转动。若滑轮与轴光滑接触，且绳子与滑轮无相对滑动，当物体从静止释放后，在时间 t 内下降了一段距离 S ，试求：



- (1) 滑轮的转动惯量 J ；
- (2) 绳子受到的张力的大小。

七、（16 分）

长度为 l ，质量 m （即 $m_1 = m$ ）的匀质细杆，可绕通过 O 点、垂直于纸面的水平轴转动。令杆自水平位置由静止下摆，求：

（1）当细杆下摆至 θ 角时的角加速度 $\beta(\theta)$ 与角速度 $\omega(\theta)$ ；

（2）若细杆在铅垂位置与质量也为 m （即 $m_2 = m$ ）的静止物体发生完全弹性碰撞，碰后物体仍沿水平面运动，求碰后物体获得的速度，及细杆的角速度；

（3）碰后杆能上升的最大角度。 ■

