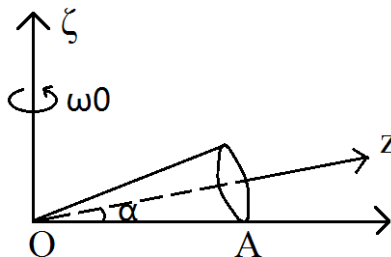
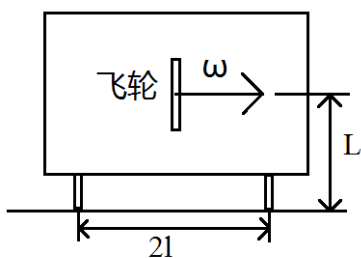


理论力学期末考试

任课老师：许甫荣

考试时间：2018.1.3

1. 图示汽车质量为 M ，以恒定速率 v 在地面做半径为 R 圆周运动。汽车的质心距地面 L ，轮距 $2l$ ，求：
 - (a) v 至少为多少时汽车侧翻？
 - (b) 为了防止侧翻，在汽车质心装一飞轮。飞轮质量为 m ，半径为 r ；角速度 ω 至少为多少时汽车不侧翻？
2. 图示圆锥绕 O 点做纯滚动，绕 ζ 轴转动的角速度为 ω_0 ；在以 O 点为原点的主轴坐标系中，圆锥的转动惯量为 $I_x = I_y = I_1, I_z = I_2$ ，求：
 - (a) 圆锥所受到的力矩 \mathbf{L} ？
 - (b) 简要分析力矩 \mathbf{L} 的来源。



3. 质点在有势、有势力体系中运动。在极坐标系下，质点的势能为 $V = V(r)$ ，试求：
 - (a) 质点关于 r 的一维运动方程。
 - (b) 质点关于 r 的有效势能与能量初积分。
4. 用哈密顿-雅克比方程求解一维谐振子的运动。一维谐振子的哈密顿量为：

$$H = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2}kq^2$$

5. 对于以下流场：

$$\mathbf{v}(x, y) = -\frac{cy}{x^2 + y^2}\mathbf{i} + \frac{cx}{x^2 + y^2}\mathbf{j}$$

- (a) 求该流场的流线方程。
- (b) 求原点处的环流量，并分析原点处的角速度。