

10.2 质点运动微分方程

10.2

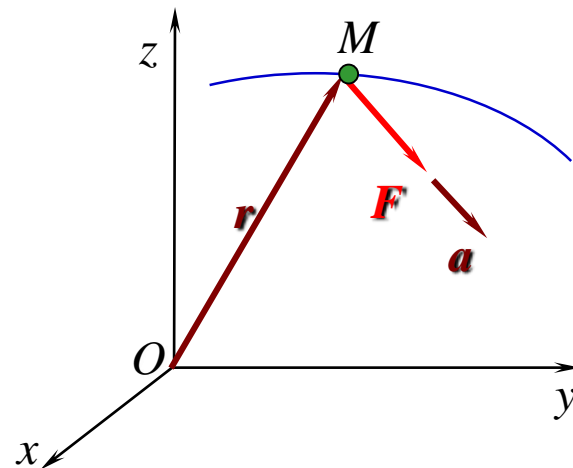
质点运动微分方程

一、矢量形式

设有可以自由运动的质点 M ，质量是 m ，
作用力的合力是 F ，加速度是 a 。

$$m \frac{d^2 \mathbf{r}}{dt^2} = \mathbf{F}$$

这就是质点运动微分方程的矢量形式。



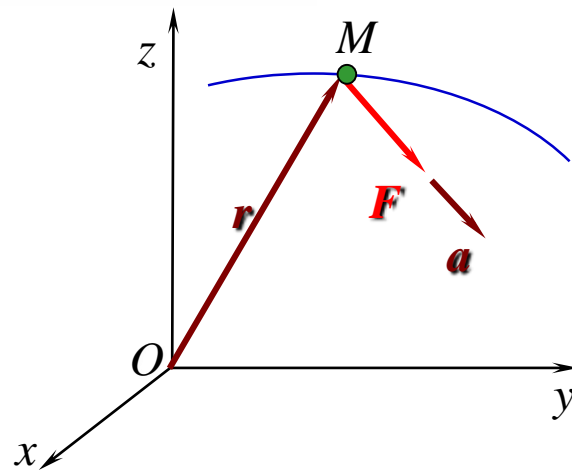
$$m \frac{d^2 \mathbf{r}}{dt^2} = \mathbf{F}$$

二、直角坐标形式

把上式沿固定直角坐标系 $Oxyz$ 的各轴投影,得

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = F_x, \quad m \frac{d^2 y}{dt^2} = F_y, \quad m \frac{d^2 z}{dt^2} = F_z \quad (10-3)$$

F_x, F_y, F_z 是作用力 F 的合力在各轴上的投影。式(10-3)是直角坐标形式的质点运动微分方程。

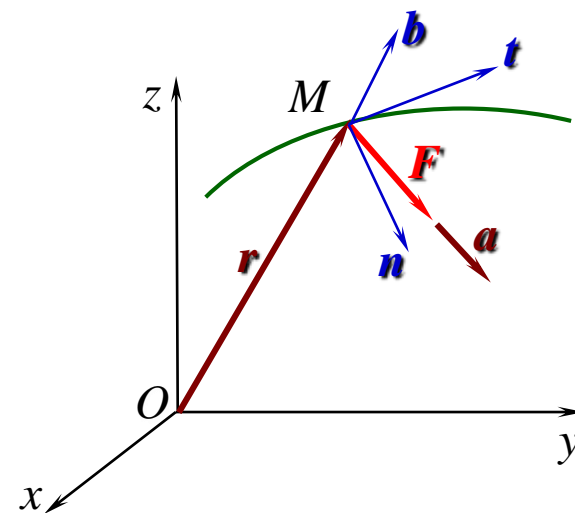


$$m \frac{d^2 \mathbf{r}}{dt^2} = \mathbf{F}$$

三、自然形式

$$m \frac{d^2 s}{dt^2} = F_t, \quad m \frac{v^2}{\rho} = F_n, \quad 0 = F_b \quad (1-4)$$

式中 $a_t = \frac{d^2 s}{dt^2}$, $a_n = \frac{v^2}{\rho}$ 和 $a_b = 0$



是加速度 a 在切线、主法线和副法线正向的投影; F_t , F_n 和 F_b 是合力 F 在相应轴上的投影。式(1-4)就是自然形式的质点运动微分方程。

谢谢！