

名称	公式	说明
平抛运动 t 时刻的速度	水平方向: $v_x = v_0$ 竖直方向: $v_y = gt$ $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{gt}{v_0}$	
平抛运动 t 时刻的位移	水平方向: $x = v_0 t$ 竖直方向: $y = \frac{1}{2} g t^2$ $\tan \theta = \frac{\frac{1}{2} g t^2}{v_0 t} = \frac{gt}{2v_0}$	
轨迹方程	$y = \frac{g}{2v_0^2} x^2$	平抛运动的轨迹是一条抛物线
推论	$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$	飞行时间只与竖直高度有关
	$x = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$	水平距离由竖直高度和初速度共同决定
	$v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$	落地速度由竖直高度和初速度共同决定
	$\Delta v = \Delta v_y = g \Delta t$	速度变化量的方向是竖直向下的, 且任意相等时间内的速度变化量相等
	$\tan \alpha = 2 \tan \theta$	平抛运动中, 某一时刻速度与水平方向夹角的正切值是位移与水平方向夹角的正切值的 2 倍
线速度(平均线速度)	$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	当 Δt 趋近于 0 时, 为瞬时线速度, 匀速圆周运动的线速度大小不变, 方向时刻变化
角速度(平均角速度)	$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$	当 Δt 趋近于 0 时, 为瞬时角速度, 匀速圆周运动的角速度不变
线速度与角速度的关系	$v = \omega r$	一般用来解决传动问题
转速、周期、频率关系	$n = f = \frac{1}{T}$	n 的单位应为 r/s
角速度、周期、频率、转速关系	$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = 2\pi n$	
线速度、周期、频率、转速关系	$v = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f = 2\pi r n$	
向心加速度	$a_n = \frac{v^2}{r} = r\omega^2 = \frac{4\pi^2}{T^2} r = 4\pi^2 f^2 r = v\omega$	匀速圆周运动的向心加速度大小不变, 方向时刻变化, 所以匀速圆周运动是变加速曲线运动
向心力	$F = ma_n = m \frac{v^2}{r} = m\omega^2 r = m \frac{4\pi^2}{T^2} r = m4\pi^2 f^2 r$	向心力是效果力, 匀速圆周运动的向心力的大小不变, 方向时刻变化

开普勒第三定律	$\frac{a^3}{T^2} = k$	k 只与中心天体的质量有关, a 为半长轴
万有引力定律	$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	万有引力定律只适用于质点间引力大小的计算, 引力常量 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$
解决天体运动的思路	$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r} = m r \omega^2 = m \frac{4\pi^2}{T^2} r = m r (2\pi f)^2$	万有引力充当天体做圆周运动的向心力
	$mg = G \frac{Mm}{R^2}$ 或 $GM = gR^2$	在天体表面万有引力近似等于重力, 称为黄金代换
天体质量	$M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$ 或 $M = \frac{gR^2}{G}$	
天体的密度	$\rho = \frac{M}{V} = \frac{3\pi r^3}{GT^2 R^3}$	当环绕天体在被环绕天体的表面运行时 $\rho = \frac{3\pi}{GT^2}$
天体线速度	$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$	轨道半径越大, 线速度越小
天体角速度	$\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$	轨道半径越大, 角速度越小
天体周期	$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$	轨道半径越大, 周期越大
天体加速度	$a = \frac{GM}{r^2}$	轨道半径越大, 加速度越小
第一宇宙速度	$v = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \sqrt{gR} \approx 7.9 \text{km/s}$	第一宇宙速度是卫星的最大环绕速度和最小发射速度
功	$W = Fl \cos \alpha$	只适用于恒力做功
总功	$W = W_1 + W_2 + W_3 + \dots$	几个力对物体所做的总功 W , 等于各个力对物体所做功的代数和
	$W = F_{\text{合}} l \cos \alpha$	几个力对物体所做的总功 W , 等于这几个力的合力对物体所做的功
重力做功	$W_G = mgh$	重力做功大小只取决于初、末位置的高度差, 与运动路径无关
平均功率	$P = \frac{W}{t}$	只适用于求平均功率
瞬时功率	$P = Fv \cos \theta$	当 v 是瞬时速度时, 求出的是瞬时功率; 当 v 是平均速度时, 求出的是平均功率
动能	$E_k = \frac{1}{2} mv^2$	动能与物体的质量和速度的大小有关, 与速度的方向无关
弹簧弹性势能	$E_p = \frac{1}{2} kx^2$	弹簧的弹性势能与弹簧的劲度系数和形变量有关
重力势能	$W_G = mgh$	重力势能的大小是相对的, 重力势能的变化量是绝对的
机械能守恒定律	$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$ $\Delta E_k = -\Delta E_p, \Delta E_A = -\Delta E_B$	
能量守恒定律	$E_{\text{初}} = E_{\text{末}}$ $\Delta E_{\text{增}} = \Delta E_{\text{减}}$	

功能关系	$W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$	合外力所做的功是物体动能变化的量度(动能定理)
	$W_G = E_{P1} - E_{P2}$	重力所做的功是物体重力势能变化的量度
	$W_E = E_2 - E_1$	重力以外的力所做的功是机械能变化的量度
	$Q = F_f \cdot S_{\text{相对}}$	一对相互作用的摩擦力做的总功是系统机械能转化为内能的量度