

高中力學 觀念關係圖

解決動力學問題

力學觀點

受力分析

常見的三種力

重力

大小： $G=mg$
方向：鉛直向下

本質上是萬有引力的一個分力效果

萬有引力定律： $F=G\frac{m_1m_2}{r^2}$

彈力

大小：與形變大小有關
方向：恢復形變的方向

彈簧的彈力大小遵守虎克定律： $F=kx$

摩擦力

靜摩擦力

方向與相對運動趨勢相反

大小在 0~最大靜摩擦力之間，
且最大靜摩擦力略大於動摩擦力

動摩擦力

方向與相對運動方向相反

大小： $f_K=\mu_K N$

共點力的合成與分解

遵守平行四邊形法則

共點力平衡

平衡狀態：靜止和等速直線運動

非共點力的作用

力矩： $M=FL$

力矩平衡關係

平衡狀態：靜止和等速轉動

運動形式

曲線運動

拋體運動

本質為等加速運動

可以分解為水平方向的等速直線運動： $x=v_{0x}t$
和鉛直方向的自由落體運動進行分析： $y=v_{0y}t+gt^2/2$

圓周運動

受向心力作用

$F=m\frac{v^2}{r}=m\omega^2r=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$

任一種力皆可以
充當向心力

天體運動
人造衛星

直線運動

變速直線運動

往復運動

機械振動

簡諧運動： $F=-kx$
 $a=-\omega^2x$

力學波
簡諧波

橫波、縱波
波長、波速
波的圖像

都普勒
效應

單向變速運動

平均速度 $v=s/t$

等加速直線運動

加速度為零

等速直線運動

初速為零的等加速運動
(三個公式；五個變數)

自由落體運動

加速度不為零

初速不為零的等加速運動
(三個公式；五個變數)

鉛直上拋運動 $s=v_0t-gt^2/2$
鉛直下拋運動 $s=v_0t+gt^2/2$

運動定律

牛頓第一運動定律
(慣性定律)

解釋多種物理現象

畫力圖運用定律解題

牛頓第二運動定律

表達式： $F=ma$

已知運動形式求受力

連接體的受力和計算

牛頓第三運動定律

作用力和反作用力

已知受力求運動形式

斜面上物體的運動分析和計算

動量觀點

動量定理： $F_{\text{合}}t=J=\Delta p=mv_t-mv_0$

單個物體(物體系統)在某段時間受力引起狀態變化

動量守恆定律： $m_1v_1+m_2v_2=m_1'v_1'+m_2'v_2'$

物體系統受合外力為零時，系統內部狀態變化情形

①碰撞過程和爆炸過程
②反衝運動——火箭
③人船模型： $MS=ms$ ； $S+s=L$

能量觀點

功($W=Fscos\alpha$)和功率($P=Fv$)

①引擎以恆定功率起動和②引擎以恆定加速度起動時的運動分析

功能定理： $F_{\text{合}}s=mv_t^2/2-mv_0^2/2$

單個物體在某段位移內受力引起狀態發生變化

應用廣泛：力學、電學、熱學都可以

力學能守恆定律

能量轉化和守恆定律： $\Delta E_{\text{增}}=\Delta E_{\text{減}}$

永動機是不可能制成的