

- Công thức xác định gia tốc của một chuyển động:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0} (\text{m/s}^2)$$

Trong đó:

- v_0 : vận tốc đầu (m/s) tại thời điểm t_0
- v : vận tốc tại thời điểm t (m/s)

- Công thức tính vận tốc tức thời:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Trong đó:

- s biểu thị độ dời của chất điểm trong một khoảng thời gian kí hiệu là t (m)
- t biểu thị khoảng thời gian rất nhỏ, gần tiến tới 0 (s)

- Công thức xác định vận tốc tại 1 thời điểm: $v = v_0 + at$

- Công thức xác định quãng đường di chuyển của vật: $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

- Công thức biểu diễn mối liên hệ giữa a, v và s :

$$v^2 + v_0^2 = 2as \Rightarrow |v| = \sqrt{v_0^2 + 2as}; a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s}; s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

- Công thức biểu diễn phương trình chuyển động thẳng biến đổi đều:

$$x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{a(t - t_0)^2}{2}$$

Nếu ta lấy $t_0 = 0$ thì

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

- Công thức tính tốc độ đặc biệt là vận tốc trung bình :

$$v_{tb} = \frac{\text{quãng đường}}{\text{thời gian}} = \frac{s}{t} \left\{ \begin{array}{l} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2 + \dots + v_n t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \\ = \frac{s_1 + s_2 + \dots + s_n}{\frac{s_1}{t_1} + \frac{s_2}{t_2} + \dots + \frac{s_n}{t_n}} \end{array} \right.$$

$\left\{ \begin{array}{l} s: \text{quãng đường đi được (m)} \\ t: \text{thời gian đi được (s)} \\ (v_1, t_1); (v_2, t_2) \dots \text{ là tốc độ và thời} \\ \text{gian trên mỗi đoạn tương ứng} \end{array} \right.$

Trong đó:

- s biểu diễn quãng đường đi được (tính bằng m)
- t biểu diễn thời gian đi được (tính bằng s)
- $(v_1; t_1); (v_2; t_2) \dots$ là tốc độ và thời gian của mỗi đoạn tương ứng

- Công thức tính vận tốc trong quá trình chuyển động thẳng đều: $v = \frac{s}{t}$
 $= \text{hằng số}$

Trong đó vận tốc là một đại lượng vector: v không đổi

- Công thức xác định quãng đường di chuyển được: $s = v_{tb} \cdot t = vt$

- Công thức biểu diễn phương trình chuyển động thẳng đều:
 $x = x_0 + s = x_0 + vt$

- Công thức xác định gia tốc của sự rơi tự do được biểu diễn như sau:
 $a = g = 9,8m/s^2 (\approx 10m/s^2)$
- Công thức xác định vận tốc rơi tự do của một vật : $v = g.t$
- Công thức xác định quãng đường rơi tự do của một vật: $s = \frac{gt^2}{2}$
- Công thức xác định thời gian rơi tự do của một vật: $t_r = \sqrt{\frac{2h}{g}}$
- Công thức xác định tốc độ của vật rơi khi chạm đất: $v = g.t_r = \sqrt{2gh}$
- Công thức xác định quãng đường di chuyển được trong n giây và trong giây thứ n là:

$$\begin{cases} \text{Trong } n \text{ giây: } s_n = \frac{1}{2}gn^2 \\ \text{Trong giây thứ } n: s_{n-1} = \frac{1}{2}gn^2 - \frac{1}{2}g(n-1)^2 \end{cases} \rightarrow \frac{s_{n-1}}{s_n} = \frac{2n-1}{n^2}$$

- Công thức xác định quãng đường đi được trong n giây cuối cùng:
 $\Delta S_n = h - \frac{1}{2}g(t_r - n)^2$

- Công thức xác định vận tốc chuyển động tròn đều:

$$v = \frac{s}{t} = \omega \cdot r = \frac{2\pi \cdot r}{T} = 2\pi \cdot r \cdot f (m/s)$$

- Công thức xác định vận tốc góc:

$$\omega = \frac{\alpha}{T} = \frac{v}{r} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \cdot f (rad/s)$$

- Công thức xác định tần số của chuyển động tròn đều:

$$f = \frac{1}{T} (Hz)$$

- Công thức xác định độ lớn của gia tốc hướng tâm:

$$a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r (m/s^2)$$

- Công thức xác định 2 lực bằng nhau tạo với nhau 1 góc: $F = 2.F_1.\cos\frac{1}{2}$
- Công thức xác định 2 lực không bằng nhau tạo với nhau 1 góc:
 $F = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1.F_2.\cos\alpha$
- Điều kiện khi một chất điểm cân bằng: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n = 0$

- Công thức định luật II Newton: $\vec{F} = m\vec{a}$
- Công thức định luật III Newton: $F_{B \rightarrow A} = -F_{A \rightarrow B}$ hay $F_{BA} = -F_{AB}$

- Công thức xác định lực hấp dẫn:

$$F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Trong đó:

- $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N.m^2}{kg^2}$
- m_1, m_2 biểu diễn khối lượng của 2 vật
- R biểu diễn khoảng cách giữa 2 vật đó

- Công thức xác định gia tốc trọng trường :

$$g = \frac{G.M}{(R+h)^2}$$

Trong đó:

- $M = 6.1024$ chính là khối lượng của trái đất
- $R = 6400km = 6400000m$ chính là bán kính của trái đất
- h biểu diễn độ cao của vật so với mặt đất

Vật ở mặt đất: $g = \frac{G.M}{R^2}$

Vật ở độ cao h : $g' = \frac{G.M}{(R+h)^2}$

Từ đó suy ra: $g' = \frac{g.R^2}{(R+h)^2}$

- Công thức định luật Húc :

Biểu thức: $F_{dh} = k \cdot |\Delta l|$

Trong đó:

- k thể hiện độ cứng của lò xo
- $|\Delta l|$ biểu diễn độ biến dạng của lò xo

- Công thức xác định lực đàn hồi của lò xo:

$P = F_{dh}$

$\Leftrightarrow m \cdot g = k \cdot |\Delta l|$

$\Leftrightarrow k = \frac{m \cdot g}{|\Delta l|}$

$\Leftrightarrow |\Delta l| = \frac{m \cdot g}{k}$

- Công thức tính lực ma sát: $F_{ms} = \mu \cdot N$

Trong đó: μ - hệ số ma sát

N - áp lực (lực nén của vật này lên vật kia)

- Công thức tính lực ma sát khi vật nằm ngang :

$$\vec{F} = \vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{kéo} + \vec{F}_{ms}$$

Về độ lớn:

- $F = F_{kéo} - F_{ms}$
- $F_{kéo} = m \cdot a$
- $F_{ms} = m \cdot g$

=> Khi vật di chuyển theo quán tính thì $F_{kéo} = 0$

- Công thức xác định lực ma sát khi một vật nằm ngang với 1 lực kéo:

$$\vec{F}_{kéo} + \vec{N} + \vec{P} = 0$$

$$\Leftrightarrow F_{kéo} \cdot \sin\alpha + N - P = 0$$

$$\Leftrightarrow N = P - F_{kéo} \cdot \sin\alpha$$

- Công thức xác định lực khi một vật chịu tác dụng của 3 lực :

$$\vec{F}_{hl} = \vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms}$$

$$\Rightarrow F_{hl} = F - F_{ms}$$

Từ hình vẽ ta có:

$$N = P \cdot \cos\alpha$$

$$F = P \cdot \sin\alpha$$

Theo định nghĩa ta có:

$$F_{ms} = \mu \cdot N = \mu \cdot P \cdot \cos\alpha$$

Suy ra:

$$F_{hl} = F - F_{ms} = P \cdot \sin\alpha - \mu \cdot P \cdot \cos\alpha$$

Theo định luật II Newton:

$$F_{hl} = ma$$

$$P = ma$$

$$\Rightarrow ma = mg \cdot \sin\alpha - \mu \cdot mg \cdot \cos\alpha$$

$$\Leftrightarrow a = g \cdot (\sin\alpha - \mu \cdot \cos\alpha)$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

Điều kiện:

- + Cùng giá
- + Cùng độ lớn
- + Cùng tác dụng vào 1 vật
- + Ngược chiều

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_{12} + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_{12} = -\vec{F}_3$$

Điều kiện:

- Ba lực đồng phẳng
- Ba lực đồng quy
- Hợp lực của cả 2 lực phải cân bằng so với lực thứ 3

- Công thức tính vật cân bằng: **M = F.d (Momen lực)**

Trong đó:

- F - Lực làm vật quay
- d - cánh tay đòn (biểu diễn khoảng cách xác định từ vật tới trục quay)

- Công thức xác định lực tổng hợp lực song song cùng chiều:

$$F = F_1 + F_2$$

$$\Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\Leftrightarrow F_1 d_1 = F_2 d_2$$

- Xung động: $\vec{p} = m \cdot \vec{v} (kg \cdot m/s)$
- Xung của lực: chính là độ biến thiên động lượng trong một khoảng thời gian t : $\vec{p} = \vec{F} \cdot \Delta t$

Định luật bảo toàn động lượng (trong hệ cô lập):

+ Va chạm mềm: Sau khi 2 vật va chạm sẽ dính vào nhau và chuyển động với cùng vận tốc là v

Biểu thức: $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}$

+ Va chạm đàn hồi: Sau khi 2 vật va chạm sẽ không dính vào nhau mà cùng chuyển động với vận tốc mới là v_1, v_2

Biểu thức: $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_2\vec{v}_1 + m_1\vec{v}_2$

+ Chuyển động bằng phản lực:

Biểu thức: $m.\vec{v} + M.\vec{V} = 0 \Rightarrow \vec{V} = -\frac{m}{M}\vec{v}$

Trong đó:

- m, v - Khối lượng của khí phụt ra với vận tốc v
- $M.V$ - Khối lượng M của tên lửa chuyển động với vận tốc V sau khi đã phụt khí

+ Công thức tính công: $A = F.s.\cos$

Trong đó:

- F - lực tác dụng lên vật
- góc hình thành bởi lực F cùng với phương chuyển dời (nằm ngang)
- s - chiều dài quãng đường chuyển động (m)

+ Công thức tính công suất:

$P = At$ (t biểu diễn thời gian thực hiện công)

- Công thức xác định động năng: $\Delta U = Q$

Biểu thức:

$$Q = m.c.\Delta t \Rightarrow \sum Q_{toa} = \sum Q_{thu}$$

Trong đó:

- Q biểu diễn nhiệt lượng thu được hay toả ra (J)
- m biểu diễn khối lượng (kg)
- c biểu diễn nhiệt dung riêng của chất đó (J/(kg.K))
- t biểu diễn độ biến thiên nhiệt độ (tính bằng độ C hoặc K)

+ Thế năng trọng trường:

$$W_t = m.g.h$$

Trong đó:

- M - khối lượng của vật
- h - độ cao của vật đó đối với gốc thế năng
- g - 9,8 m/s² (hoặc 10 m/s²)
- Định lý thế năng:

$$A = \Delta W = m.g.h_2 - m.g.h_1$$

$$W_t = \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$$

Định luật thế năng (công sinh ra)

$$A = \Delta W = \frac{1}{2}k(\Delta l_1)^2 - \frac{1}{2}k(\Delta l_2)^2$$

+ Công thức xác định cơ năng :

- Cơ năng của một vật di chuyển trong trọng trường:

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}m.v^2 + m.g.h$$

- Cơ năng của một vật mà phải chịu tác dụng của lực đàn hồi:

$$W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$$

Trong một hệ cô lập, tại mọi điểm thì cơ năng được bảo toàn

- Công thức về định luật Bôi - lơ - ma - ri - ốt (trong quá trình đẳng nhiệt):

$$p \sim \frac{1}{V} \text{ hay } pV = \text{const (hằng số)} \Leftrightarrow p_1V_1 = p_2V_2$$

- Công thức định luật Sác - lơ (quá trình đẳng nhiệt):

$$\frac{p}{T} = \text{const} \Rightarrow \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

- Công thức phương trình trạng thái khí lý tưởng:

$$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{pV}{T} = \text{const}$$

Trong đó:

- p - áp suất khí
- V - thể tích khí
- Nhiệt độ khí (độ K được tính bằng độ $t^{\circ}\text{C} + 273$)

$$\Delta U = Q$$

Biểu thức:

$$Q = m.c.\Delta t \Rightarrow \sum Q_{\text{tỏa}} = \sum Q_{\text{thu}}$$

Trong đó:

Q - Nhiệt lượng thu vào hay tỏa ra (J)

m - Khối lượng (kg)

c - Nhiệt dung riêng của chất (J/kg.K)

Δt - độ biến thiên nhiệt độ (độ C hoặc độ K)

$$A = p \cdot \Delta V = \Delta U$$

Trong đó:

- p - áp suất của khí (N/m^2)
- ΔV - độ biến thiên thể tích (m^3)

Các quy đổi về đơn vị áp suất cần lưu ý:

- $1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ pa}$ (paxcan)
- $1 \text{ atm} = 1,013.105 \text{ pa}$
- $1 \text{ at} = 0,981.105 \text{ pa}$
- $1 \text{ mmHg} = 133 \text{ pa} = 1 \text{ tor}$
- $1 \text{ HP} = 746 \text{ W}$

$$\Delta U = A + Q$$

Các quy ước liên quan đến dấu vô cùng quan trọng cần nhớ:

- $Q > 0$: hệ nhận nhiệt lượng
- $Q < 0$: hệ truyền nhiệt lượng
- $A > 0$: hệ nhận công
- $A < 0$: hệ thực hiện công

- Công thức liên quan đến độ biến dạng tỷ đối đàn hồi:

$$\varepsilon = \frac{|l - l_0|}{l_0} = \frac{|\Delta l|}{l_0}$$

- l_0 - chiều dài lúc đầu
- l - chiều dài sau khi bị biến dạng
- Δl - độ biến thiên của chiều dài (độ biến dạng)

- Công thức về ứng suất biến dạng của lực đàn hồi :

$$\sigma = \frac{F}{s} (\text{N/m}^2)$$

- Công thức xác định định luật Húc liên quan đến biến dạng cơ của vật rắn :

$$\varepsilon = \frac{|\Delta l|}{l_0} = \alpha \cdot \sigma$$

Với α là hệ số tỉ lệ phụ thuộc chất liệu của vật rắn đã cho

- Công thức xác định lực đàn hồi:

Ta có:

$$\sigma = \frac{F}{s} = E \frac{\Delta l}{l_0}$$

Biểu thức:

$$F_{\text{đh}} = E \frac{S}{l_0} |\Delta l| = k |\Delta l|$$

Trong đó:

$E = \frac{1}{\alpha} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{E}$ (E chính là hiệu suất đàn hồi hay hiệu suất Y-âng)

$k = E \frac{S}{l_0}$ (với s là tiết diện của vật đó)

- Công thức xác định sự giãn nở của chất rắn :

$$\text{Sự giãn nở: } l = l_0(1 + \alpha \cdot \Delta t) \Rightarrow \Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

Với α biểu diễn hệ số nở dài của vật rắn tính bằng đơn vị $\frac{1}{K}$ hay K^{-1}

- Công thức xác định sự nở khối của chất rắn :

$$\text{Sự nở khối: } V = V_0 \cdot (1 + \beta \Delta t) = V_0(1 + 3 \cdot \alpha \cdot \Delta t)$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_0 \cdot 3 \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

Với $\beta = 3 \cdot \alpha$

- Công thức xác định sự nở tích của chất rắn :

$$\text{Sự nở tích (diện tích): } S = S_0(1 + 2\alpha \cdot \Delta t)$$

$$\Rightarrow \Delta S = S_0 \cdot 2\alpha \cdot \Delta t$$

$$d^2 = d_0^2(1 + 2\alpha \cdot \Delta t) \Leftrightarrow \Delta t = \frac{\frac{d^2}{d_0^2} - 1}{2\alpha}$$

Với d biểu diễn đường kính tiết diện của vật rắn

- Công thức biến đổi khối lượng riêng của một chất rắn :

$$\frac{1}{D} = \frac{1}{D_0}(1 + 3\alpha \Delta t) \Rightarrow D = \frac{D_0}{1 + 3\alpha \Delta t}$$

- Công thức xác định lực căng bề mặt của chất lỏng:

$$f = \sigma l(N)$$

Trong đó:

- biểu diễn hệ số căng bề mặt (N/m)
- $l = \pi \cdot d$ biểu diễn chu vi của đường tròn giới hạn mặt thoáng chất lỏng (m)
- Khi nhúng một chiếc vòng vào trong một chất lỏng thì sẽ có 2 lực căng bề mặt của chất lỏng đó lên chiếc vòng
- Tổng lực căng bề mặt của chất lỏng lên chiếc vòng

$$F_{\text{căng}} = F_c = F_{\text{kéo}} - P \text{ (N)}$$

Trong đó:

$F_{\text{kéo}}$ là lực tác dụng giúp nhấc chiếc vòng ra khỏi chất lỏng (N)

P chính là trọng lượng của chiếc vòng đó

- Tổng chu vi ngoài và chu vi trong của chiếc vòng đó:

$$l = \pi(D + d)$$

Với D biểu diễn đường kính ngoài, d biểu diễn đường kính trong

- Công thức xác định giá trị hệ số căng trên bề mặt của chất lỏng:

$$\sigma = \frac{F_c}{\pi(D + d)}$$

- Độ chênh lệch của mực chất lỏng do mao dẫn:

$$h = \frac{4\sigma}{\rho g d}$$

Trong đó:

- (N/m) biểu diễn hệ số căng bề mặt của chất lỏng
- (N/m^3) biểu diễn khối lượng riêng của chất lỏng
- g (m/s^2) biểu diễn gia tốc trọng trường
- d (m) biểu diễn đường kính trong của ống
- h (m) biểu diễn độ dâng lên hoặc hạ xuống
- Nhiệt nóng chảy riêng chính là nhiệt lượng phải cung cấp nhằm làm nóng chảy hoàn toàn một đơn vị khối lượng của một chất rắn kết tinh khi ở nhiệt độ nóng chảy (hay gọi được gọi là nhiệt nóng chảy).

Ký hiệu: λ (J/kg)

Nhiệt lượng của toàn bộ vật rắn với khối lượng m nhận được từ ngoài trong khi diễn ra quá trình nóng chảy: $Q = m \lambda$

- Nhiệt hóa hơi (còn có cách gọi khác là nhiệt hóa hơi riêng) chính là nhiệt lượng phải truyền cho một đơn vị khối lượng chất lỏng nhằm giúp nó chuyển thành hơi ở một nhiệt độ đã được xác định.

Ký hiệu: L (J/kg)

Nhiệt lượng khi một khối lượng m chất lỏng nhận được từ ngoài suốt quá trình hóa hơi ở một nhiệt độ xác định là: $Q = L.m$.

- Độ ẩm tỉ đối (hay còn gọi là độ ẩm tương đối):

$$f = \frac{a}{A} 100\%$$

Trong đó a và A được lấy chung ở một nhiệt độ.