

DYNAMIKA

Kompletní přehled rovnic a definic

1 NEWTONOVY ZÁKONY POHYBU

1.1 1. Newtonův zákon (Zákon setrvačnosti)

Těleso setrvává v klidu nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu, pokud není nuceno vnějšími silami tento stav změnit.

1.2 2. Newtonův zákon (Zákon síly)

Zrychlení tělesa je přímo úměrné výsledné síle působící na těleso a nepřímo úměrné jeho hmotnosti.

$$F = m \cdot a$$

kde: F [N] - síla, m [kg] - hmotnost, a [$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$] - zrychlení

1.3 3. Newtonův zákon (Zákon akce a reakce)

Každé akci odpovídá stejně velká, ale opačně orientovaná reakce. Síly akce a reakce působí na různá tělesa.

$$F_{12} = -F_{21}$$

2 ZÁKLADNÍ SÍLY V DYNAMICE

2.1 Tíhová síla (Gravitační síla)

$$F_g = m \cdot g$$

kde: $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ - tíhové zrychlení na Zemi

2.2 Normálová síla

Kolmá síla od podložky, která brání průniku tělesa do podložky. Na vodorovné rovině: $F_n = F_g$

2.3 Třecí síla

$$F_t = f \cdot F_n$$

kde: f - součinitel tření (bez jednotky), F_n [N] - normálová síla

- **Statické tření** - brání rozjetí tělesa
- **Kinetické tření** - působí při pohybu tělesa

3 NAKLONĚNÁ ROVINA

Na nakloněné rovině rozkládáme tíhovou sílu na dvě složky:

3.1 Kolmá složka (na rovinu)

$$F_{g\perp} = F_g \cdot \cos(\alpha) = m \cdot g \cdot \cos(\alpha)$$

3.2 Rovnoběžná složka (podél roviny)

$$F_{g\parallel} = F_g \cdot \sin(\alpha) = m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$$

kde: α [°] nebo [rad] - úhel sklonu roviny

4 HYBNOST A IMPULZ SÍLY

4.1 Hybnost

Hybnost je vektorová veličina udávající míru pohybu tělesa.

$$p = m \cdot v$$

kde: p [kg·m·s⁻¹] - hybnost, m [kg] - hmotnost, v [m·s⁻¹] - rychlost

4.2 Zákon zachování hybnosti

V izolované soustavě (bez vnějších sil) se celková hybnost zachovává.

$$p_1 + p_2 = p'_1 + p'_2$$

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2$$

4.3 Impulz síly

Impulz síly je změna hybnosti tělesa.

$$I = F \cdot \Delta t = \Delta p = m \cdot \Delta v$$

kde: I [N·s] - impulz síly, Δt [s] - doba působení síly

5 SRÁŽKY TĚLES

5.1 Nepružná srážka

Tělesa se po srážce spojí a pohybují se společnou rychlostí.

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) \cdot v'$$

5.2 Pružná srážka

Zachovává se hybnost i kinetická energie. Tělesa se po srážce odrazí.

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2$$

$$\frac{1}{2}m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2}m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2}m_1 \cdot v'^2_1 + \frac{1}{2}m_2 \cdot v'^2_2$$

6 POHYB PO KRUŽNICI

6.1 Dostředivá síla

Síla směřující ke středu kružnice, která udržuje těleso na kruhové dráze.

$$F_d = m \cdot a_d = m \cdot \frac{v^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

kde: r [m] - poloměr kružnice, v [m·s⁻¹] - rychlost, ω [rad·s⁻¹] - úhlová rychlost

6.2 Úhlová rychlost

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

kde: T [s] - perioda, f [Hz] - frekvence

7 UŽITEČNÉ VZTAHY

7.1 Převody jednotek

- $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
- $1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 1/3,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

- $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 3,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$

7.2 Gravitační konstanta

$$g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \approx 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \text{ (zaokrouhleno)}$$