

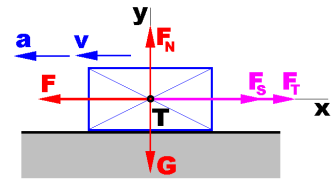
# Dynamika posuvného pohybu

Posuvný pohyb tělesa ovlivňuje *hnací síla*, *setrvačná síla*, *pasivní odpor* (třecí síla).

Pohybová rovnice při posuvném pohybu je podmínkou rovnováhy všech sil působících na těleso ve směru jeho pohybu (dle obrázku osa „x“).

*Pohybová rovnice* pro posuvný pohyb má tvar

$$F - F_s - \sum_{i=1}^n F_{pi} = 0,$$



kde  $F$  je *hnací síla*,

$F_s$  je *setrvačná síla* neboli odpor proti zrychlení tělesa ( $F_s = m \cdot a$ ),

$F_{pi}$  jsou *pasivní odpory* proti pohybu tělesa, které působí vždy proti směru pohybu tělesa.

**D'Alembertův princip** zavádí *d'Alembertovu sílu*, to jest sílu opačnou síle setrvačné a při důsledném dodržování znaménka zrychlení zjednodušuje řešení úloh dynamiky, které převádí na řešení principy statiky. *Pohybová rovnice d'Alembertova principu* má tvar

$$F + D - \sum_{i=1}^n F_{pi} = 0,$$

kde  $D$  je d'Alembertova síla a

$F_{pi}$  je pasivní odpor proti pohybu.

D'Alembertova síla je  $D = -m \cdot a$ , zdánlivě působí vždy ve směru pohybu tělesa (skutečný směr působení závisí na znaménku zrychlení).

Pasivním odporem při pohybu těles mohou být *tření smykové*, *odpor proti valení*, *tření čepové*, *trakční odpor* (tření čepové a odpor proti valení) nebo *odpor proudící tekutiny*.

1) **Tření smykové**, kde třecí síla je

$$F_T = F_N \cdot f,$$

$F_N$  je normálová síla (působí kolmo na podložku),

$f$  je součinitel smykového tření.

2) **Odpor proti valení** je

$$F_V = F_N \cdot \xi / R,$$

kde  $F_V$  je odpor proti valení,

$F_N$  je normálová síla (působí kolmo na podložku)

$\xi$  je rameno valivého odporu.

3) **Tření čepové**, kde síla čepového tření na obvodu kola je

$$F_{\check{c}} = F_R \cdot f_{\check{c}} \cdot r / R_k,$$

$F_R$  je radiální síla zatěžující čep,

$f_{\check{c}}$  je součinitel čepového tření,

$r_{\check{c}}$  je poloměr čepu

$R_k$  je poloměr kola.

4) **Trakční odpor** je kombinace tření čepové a odporu proti valení, pak

$$F_{TR} = F_N \cdot f_{TR},$$

kde  $F_N$  je normálová síla působící kolmo na podložku

$f_{TR}$  je součinitel trakčního odporu, který se vypočte ze vztahu  $f_{TR} = (\xi + f_{\check{c}} \cdot r_{\check{c}}) / R_k$ .

5) **Odpor proudící tekutiny** vznikající při obtékání těles proudící tekutinou (například odpor proudícího vzduchu) se vypočte ze vztahu

$$F_{PT} = S_X \cdot C_X \cdot p_d,$$

kde  $S_X$  je čelní náporová plocha tělesa,

$C_X$  je tvarový součinitel tělesa

$p_d$  je dynamický tlak proudící tekutiny (například vzduchu).