

15. Brzdy čelistové a pásové

- zařízení ke zpomalení nebo zastavení mechanického pohybu nebo k udržování zastaveného pohybu

Rozdělení:

- 1) Jednočelistová brzda
- 2) Dvoučelistová brzda s vnějšími čelistmi
- 3) Dvoučelistová brzda s vnitřními čelistmi
- 4) Kotoučová brzda

- 1) Brzda pásová jednoduchá
- 2) Brzda pásová součtová
- 3) Brzda pásová diferenciální

BRZDY ČELIŠŤOVÉ

1) Jednočelistová brzda

$$F_t = F_n \cdot f$$

M...bržděný moment

MB...brzdící moment

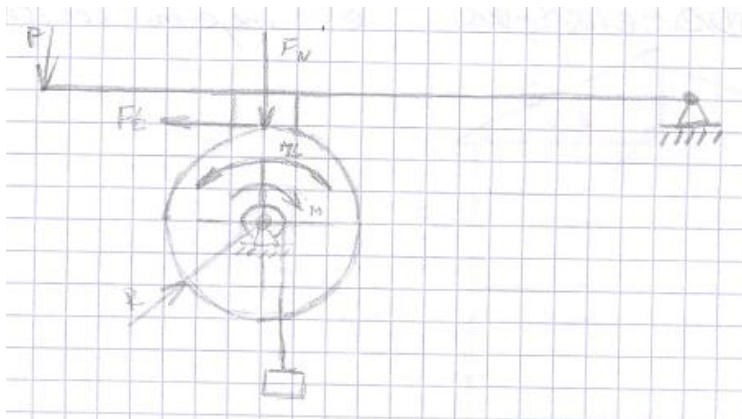
Musí platit: $M = MB$

F_n ...síla normálová

F_t ...síla třecí

f ...součinitel tření

$$MB = F_t \cdot R$$



Závislost síly F na bržděném momentu M.

$$M = MB$$

$$M = F_t \cdot R$$

$$M = F_r \cdot t \cdot R$$

$$M = F \cdot \frac{i}{a} \cdot f \cdot R$$

$$F = \frac{M}{i \cdot f \cdot R}$$

2) Dvoučelistová brzda s vnějšími čelistmi

Převod pákového mechanismu:

$$i = \frac{\text{součinitel dlouhých ramen}}{\text{součinitel krátkých ramen}}$$

$$i = \frac{b \cdot d \cdot g}{a \cdot c \cdot e}$$

Brzda má účinek dvou jednočelistových brzd:

$$M = MB$$

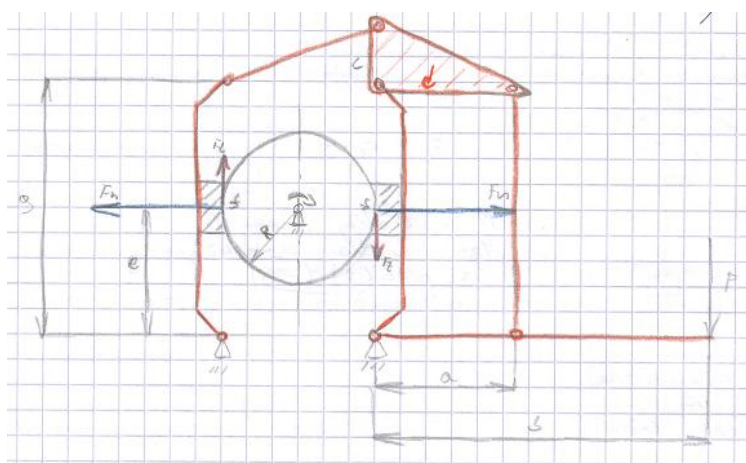
$$M = F_t \cdot R \cdot 2$$

$$M = F_r \cdot t \cdot R \cdot 2$$

$$M = F \cdot i \cdot f \cdot R \cdot 2$$

$$i = \frac{b \cdot d \cdot g}{a \cdot c \cdot e}$$

$$F = \frac{M}{i \cdot f \cdot 2R}$$



3) Dvoučelistová brzda s vnitřními čelistmi

-vozidlová – zadní náprava

$$M_t = MB$$

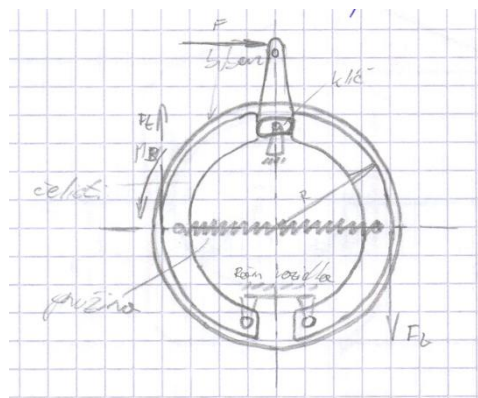
$$M_t = 2 * F_t * R$$

$$M_t = 2 * F_n * f * R$$

$$F_n = F * i = F * \frac{l * b}{a * c}$$

$$MB = 2 * F * i * f * R$$

$$F = \frac{MB}{f * i * D}$$



4) Kotoučová brzda

-čelisti působí v axiálním směru

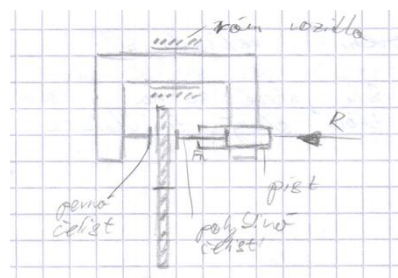
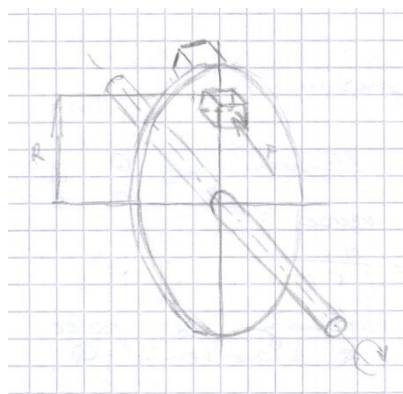
$$M = MB$$

$$F_t * R = MB$$

$$F_n * f * R = MB$$

$$p * s * f * R = MB$$

$$p = \frac{MB}{s * f * R}$$



S -plocha pístu

BRZDY PÁSOVÉ

-pracují na principu vláknového tření

$$F_2 = F_1 * e^{\alpha f} \text{ – Eulerův vztah}$$

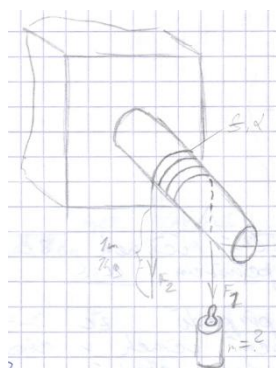
F1...síla předpětí

F2...síla, kterou tření přeneso

e...Eulerovo číslo 2,718

f...součinitel tření

α ...úhel opásání [rad]



1) Brzda pásová jednoduchá

$$F_1 = F_2 * e^{\alpha f}$$

Závislost ovládací síly F (na konci páky) a brzděného momentu MB.

1) Bržděný moment < Brzdící moment

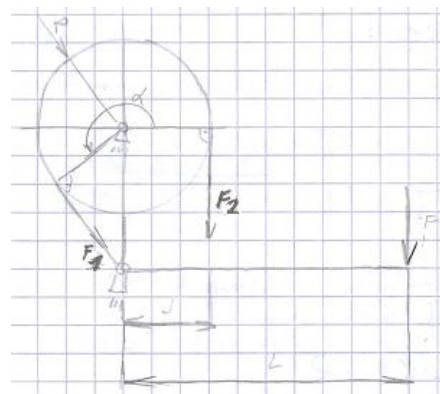
$$2) MB \leq (F_1 - F_2) * R$$

$$3) MB = (F_2 * e^{\alpha f} - F_2) * R$$

$$MB = F_2 (e^{\alpha f} - 1) * R$$

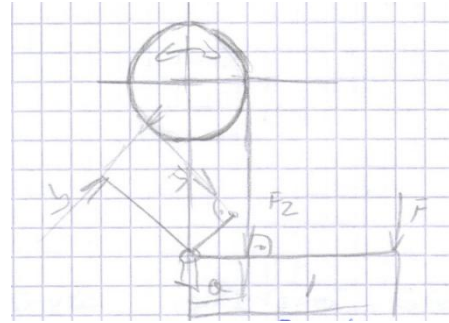
$$4) F_2 = i * F = \frac{L}{a} * F$$

$$5) F = (L, a, f, \alpha, E, MB)$$



2) Brzda pásová součtová

- brzdí v obou směrech
- brzdňý účinek se mění s poměrem a:b
- v případě že a' b je brzdňý účinek v obou směrech stejný



Závislost ovládací síly F (na konci páky) a brzděného momentu MB.

$$MB = MT$$

$$MB = (F_1 - F_2) * R$$

$$MB = (F_2 * e^{\alpha_f} - F_2) * R$$

$$MB = F_2(e^{\alpha_f} - 1) * R \quad [1]$$

Z rovnováhy na páse.

$$F * l = F_2 * a + F_1 * b$$

$$F * l = F_2 * a + F_2 * e^{\alpha_f} * b$$

$$F * l = F_2 * (a + e^{\alpha_f} * b)$$

$$F_2 = \frac{F * l}{(a + e^{\alpha_f} * b)} \quad [2]$$

Dosadíme [2] do [1].

$$MB = \frac{F * l}{(a + e^{\alpha_f} * b)} * (e^{\alpha_f} - 1) * R$$

$$F = \frac{MB * (a + e^{\alpha_f} * b)}{l * (e^{\alpha_f} - 1) * R}$$

3) Brzda pásová diferenciální

- brzdí v jednom směru

Závislost ovládací síly F (na konci páky) a brzděného momentu MB.

$$MB = MT$$

$$MB = (F_1 - F_2) * R$$

$$MB = (F_2 * e^{\alpha_f} - F_2) * R$$

$$MB = F_2(e^{\alpha_f} - 1) * R$$

Z rovnováhy na páse.

$$F * l = F_2 * a - F_1 * b$$

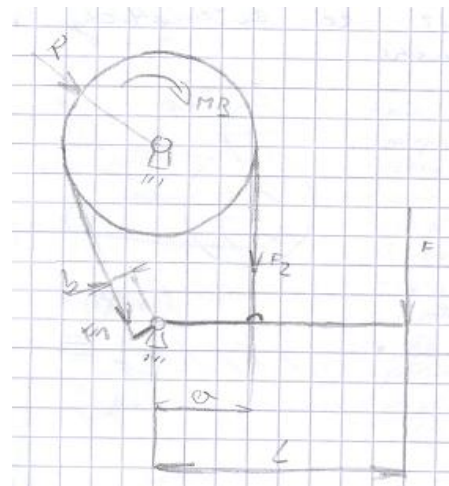
$$F * l = F_2 * a - F_2 * e^{\alpha_f} * b$$

$$F * l = F_2 * (a - e^{\alpha_f} * b)$$

$$F_2 = \frac{F * l}{(a - e^{\alpha_f} * b)}$$

$$F_2 = \frac{F * l}{(a - e^{\alpha_f} * b)} * (e^{\alpha_f} - 1) * R$$

$$F = \frac{MB * (a - e^{\alpha_f} * b)}{l * (e^{\alpha_f} - 1) * R}$$



Člen $(a - e^{\alpha_f} * b)$ může nabýt malých hodnot, to znamená že i velký moment lze brzdit za pomoci malé ovládací síly F

Účinnost brzd:



Spouštěcí brzda třecí

- použití u jeřábů
- plynulé spouštění břemen
- zastavení břemene v dané poloze
- brzdný moment se automaticky reguluje díky hmotnosti břemene

Funkce:

- 1) nepůsobí ovládací síla, břemeno zatlačí osu: šnek kola do třecího obložení
- 2) při spuštění břemene překonává obsluha třecí moment západky rohatky
- 3) při zvedání je osa šneku zatlačena doprava, dojde k odlehčení brzdy

