

Název a adresa školy:	Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 1.5
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0129
Název projektu	SŠPU Opava – učebna IT
Typ šablony klíčové aktivity:	III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (20 vzdělávacích materiálů)
Název sady vzdělávacích materiálů:	SPS II
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Stavba a provoz strojů II, 2. ročník
Sada číslo:	C-07
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	20
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_32_INOVACE_C-07-20
Název vzdělávacího materiálu:	Brzdy
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Hynek Palát

Brzdy

Brzdami nazýváme strojní zařízení, které slouží ke snížení rychlosti pohybující se součásti anebo k jejímu úplnému zastavení. Používají se u dopravních prostředků a taky u výtahů, kladkostrojů, jeřábů apod.

Základní rozdělení brzd

- Mechanické brzdy, které brzdí pomocí tření.
- Proudové brzdy (hydraulické nebo pneumatické), které brzdí pomocí víření kapaliny nebo plynu.
- Elektrické brzdy, které brzdí např. přepnutím elektromotoru na generátorový chod.

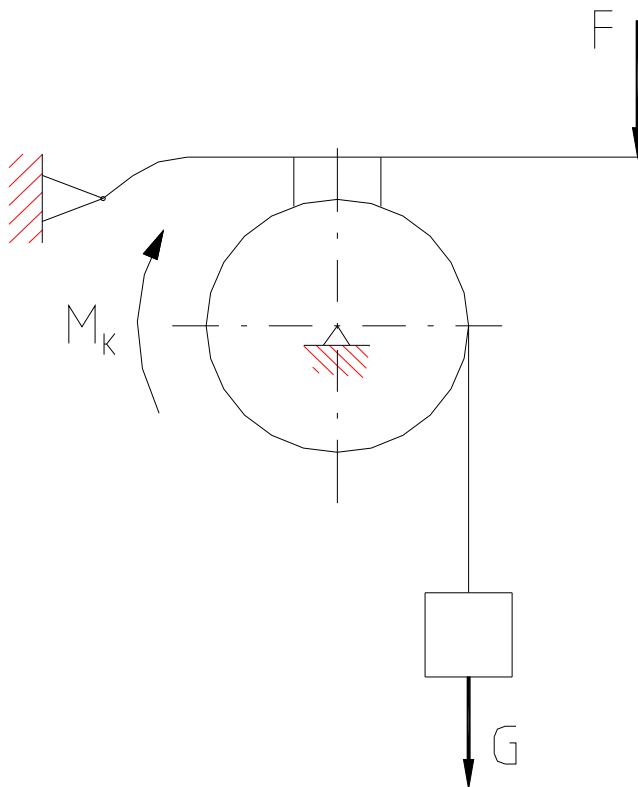
Mechanické brzdy

U těchto brzd dosahujeme požadovaného účinku zásadně silovým stykem, tedy vzájemným přitlačením vhodně tvarovaných součástí tak, aby mezi nimi vzniklo intenzivní tření.

Mechanické brzdy dále rozdělujeme podle účelu použití na:

• Spouštěcí brzdy

Slouží k usnadnění manipulace s různými břemeny a používají se např. u vrátků, jeřábů, výtahů apod. Jejich základní poloha je z bezpečnostních důvodů vždy v poloze „zabrzděno“.



• Stavěcí brzdy

Slouží ke snížení rychlosti nebo zastavení pohybujících se objektů, např. dopravních prostředků. Jejich základní poloha není jednoznačná. U osobních automobilů je v poloze „odbržděno“, u nákladních aut, na železnici apod. v poloze „zabržděno“.

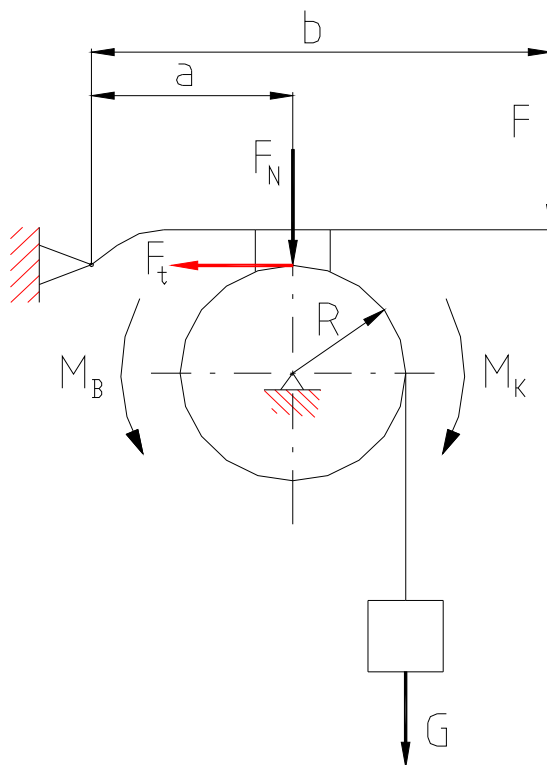
Podle konstrukčního uspořádání rozdělujeme mechanické brzdy na:

- **Radiální** – čelistové – bubnové nebo pásové.
- **Axiální** – čelistové – kotoučové, kuželové, lamelové – talířové.

Radiální brzdy – brzdící síla působí kolmo na osu hřídele.

Výpočet jednočelistové brzdy

Základní podmínkou brždění je, že brzdový moment M_B musí být větší než kroutící moment M_K pohonu bržděného kotouče. Jednočelistové brzdy jsou navíc vybaveny obslužnou pákou, která zesiluje brzdový účinek ovládací síly F .



Z pákového pravidla platí:

$$F_N \cdot a = F \cdot b$$

$$F_N = F \cdot \frac{b}{a}$$

Pro vlastní brzdový moment pak platí:

$$M_B = F_t \cdot R = F_N \cdot f \cdot R$$

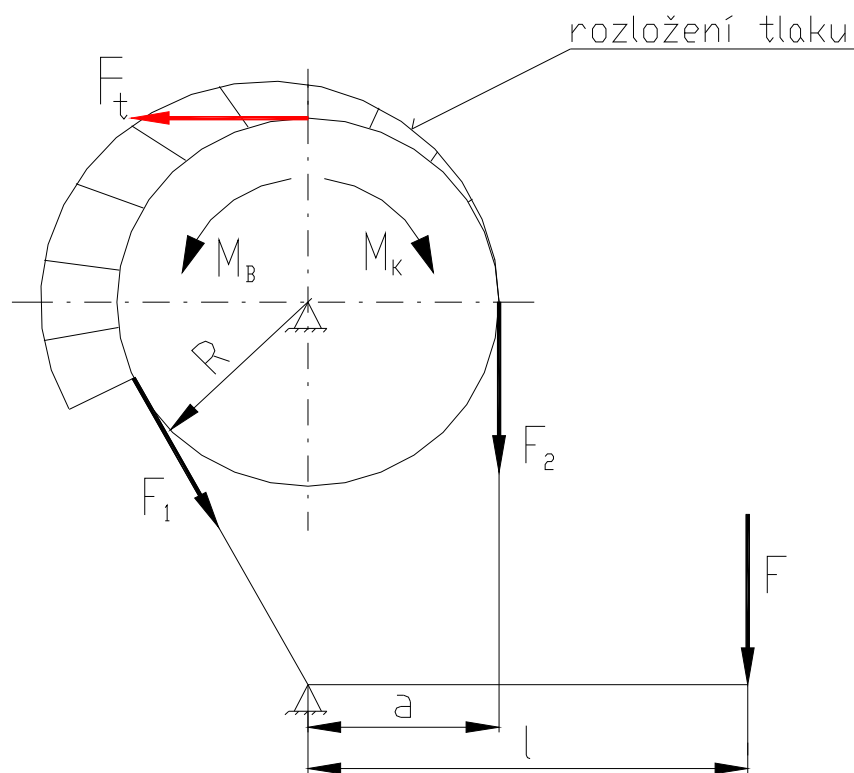
Po dosazení za F_N

$$M_B = F \cdot \frac{b}{a} \cdot f \cdot R$$

$$M_B > M_K$$

Výpočet pásové brzdy

Pásové brzdy mají pás obtočený kolem brzdového bubnu. Pás je připevněn k obslužné páce, pomocí níž je při brždění napínán. Brzdná třecí síla F_t je dána rozdílem napínacích sil F_1 a F_2 v ocelovém pásu na obou koncích opásání bubnu. Pásové brzdy se používají hlavně u zdvihadel s malými zvedacími rychlostmi.



Nejprve si musíme z mechaniky vláknového tření uvědomit, že pro výpočet pásové brzdy budeme potřebovat Eulerův vztah:

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

kde α je úhel opásání bubnu brzdy

e je základ přirozených logaritmů ($e = 2,718$)

Z pákového pravidla platí pro sílu v pásu:

$$F_2 \cdot a = F \cdot l$$

$$F_2 = F \cdot \frac{l}{a}$$

Pro vlastní brzdový moment na pásové brzdě pak platí:

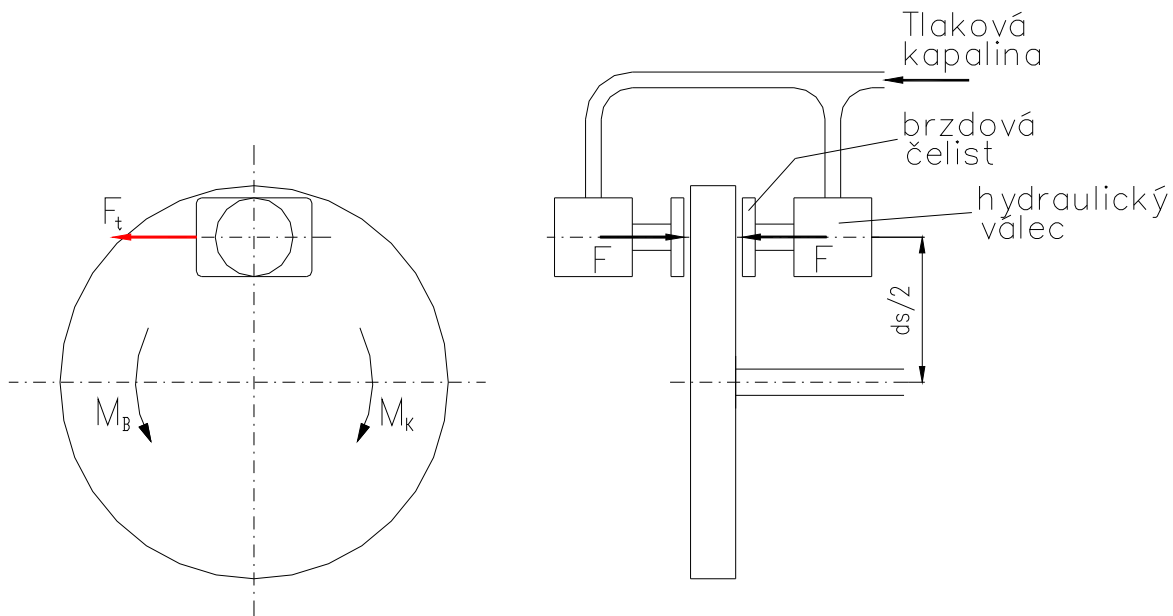
$$M_B = F_t \cdot R = (F_1 - F_2) \cdot R = (F_2 \cdot e^{\alpha f} - F_2) \cdot R = F_2 \cdot R(e^{\alpha f} - 1)$$

$$M_B = F \cdot \frac{l}{a} \cdot R(e^{\alpha f} - 1)$$

$$M_B > M_K$$

Axiální brzdy – brzdící síla působí ve směru osy hřídele

Typickou axiální brzdou je kotoučová brzda používaná hlavně u dopravních prostředků.



Princip kotoučové brzdy je, že na rotující kotouč jsou pomocí malých hydraulických válců a tlakové kapaliny přitlačovány brzdové čelisti.

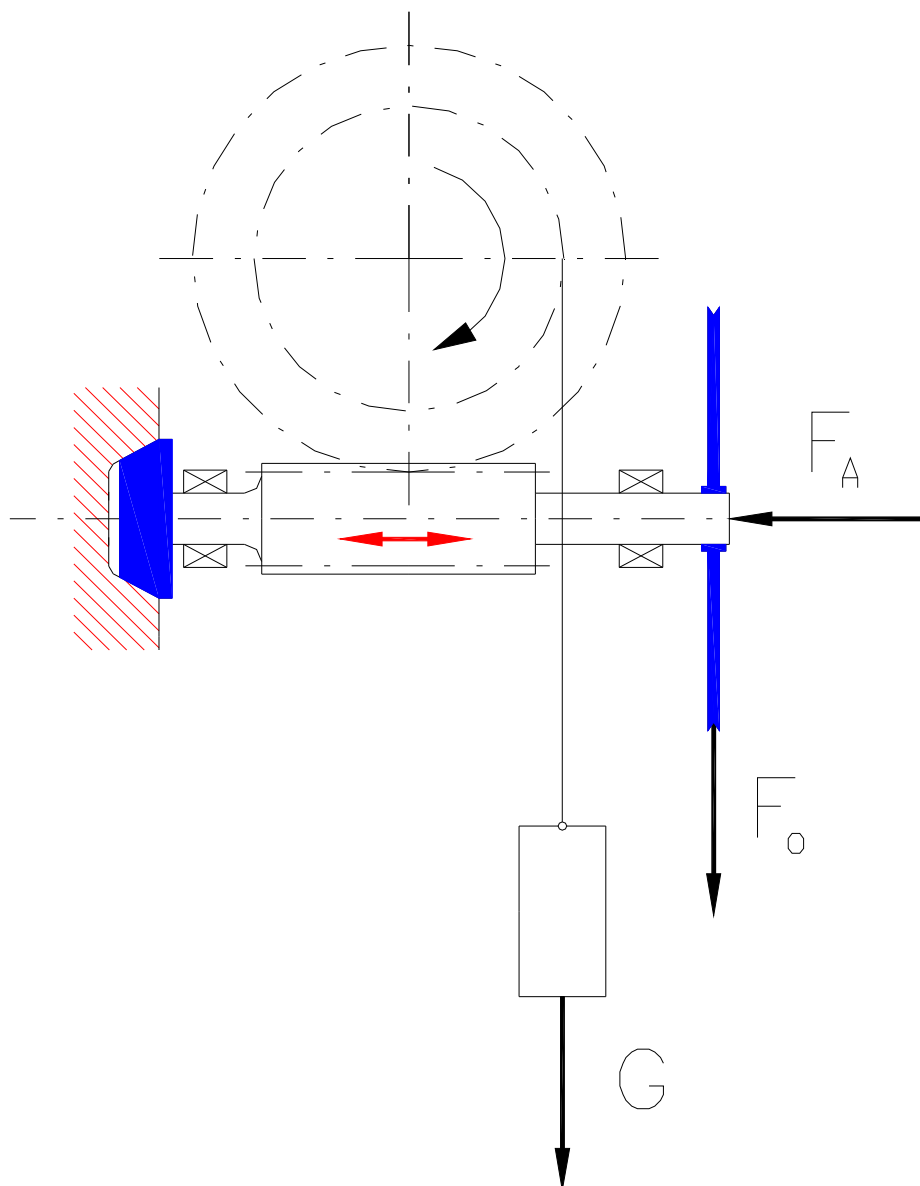
Brzdící moment zde určíme ze vzorce:

$$M_B = 2 \cdot F_t \cdot \frac{d_s}{2} = F_t \cdot d_s = F \cdot f \cdot d_s$$

Provádíme také kontrolu na otláčení:

$$p = \frac{F}{S} \leq p_{Dov}$$

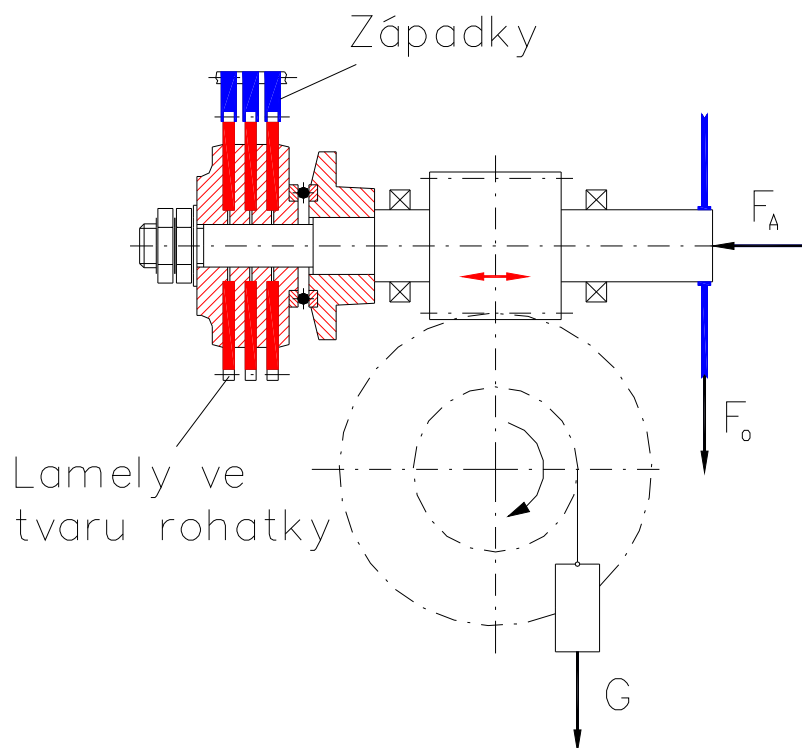
Kuželové brzdy



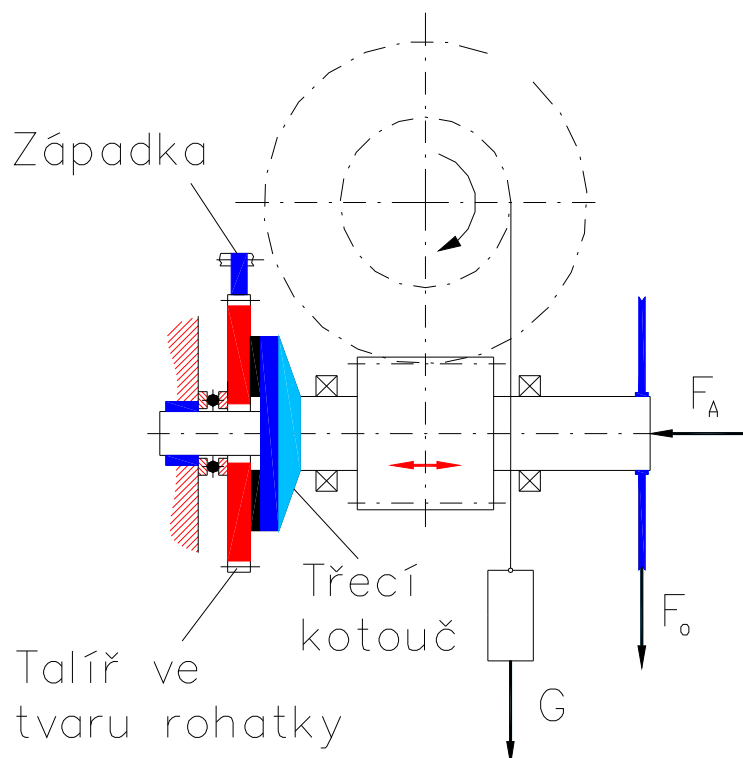
Jedná se o specifické spouštěcí brzdy, které se používají např. u kladkostrojů. Její hlavní částí je hřídel opatřená na konci kuželem. Kužel je vsunut do pevného kuželového otvoru ve zdi. Uprostřed hřídele je pak šnek, do kterého zapadá šnekové kolo kladkostroje a na druhém konci je řetězové kolo s ovládacím řetězem. Na kladkostroji je zavěšeno zvedané břemeno, které svou hmotností přes šnekový převod zatlačuje kužel do zdi. To je klidový stav celého zařízení – poloha „zabrzďeno“. Je-li potřeba břemeno zvednout nebo spustit, zatáhne obsluha za ovládací řetěz, překoná odpor brzdy v kuželové ploše a otáčením celé hřídele přes šnek s břemenem manipuluje. Pustí-li obsluha kdykoliv ovládací řetěz, brzda se ihned zcela automaticky opět zabrzdí. Kuželová brzda je vlastně bezpečnostním zařízením.

Lamelové a talířové brzdy

Lamelové brzdy vypadají podobně jako lamelové spojky.

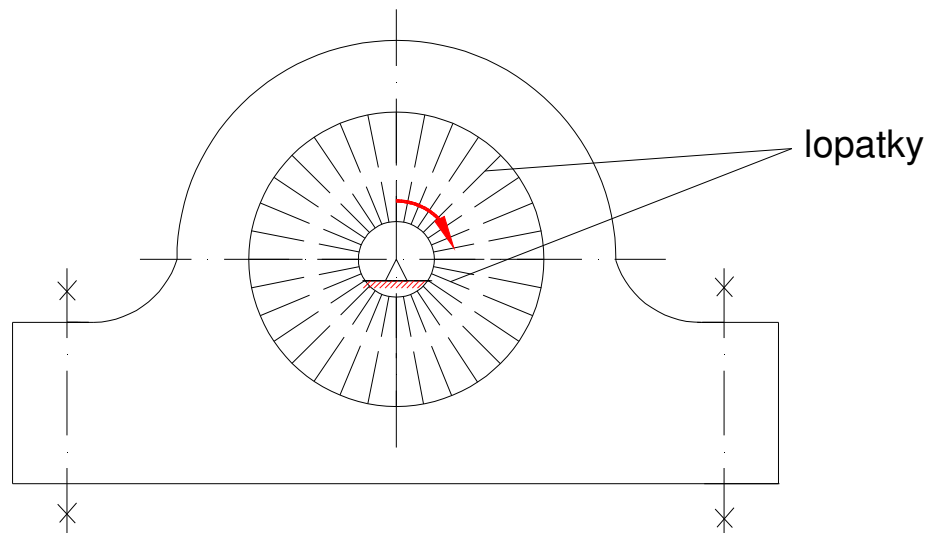


Talířové brzdy se používají hlavně jako spouštěcí a zajišťovací mechanismy u ručních kladkostrojů.



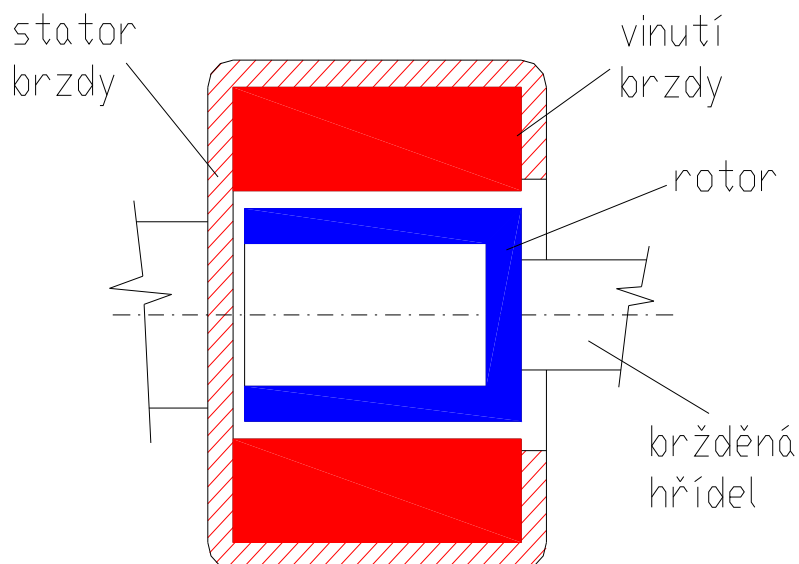
Proudové brzdy

Mají pevnou část (stator) a otáčivou část (rotor), které jsou obě opatřeny soustavou lopatek.



Ke své funkci využívají vnitřního tření kapalin nebo plynů. Otáčením pohyblivých lopatek rotoru je kapalina (případně plyn) uvedena do pohybu, naráží přitom na pevné lopatky statoru, víří v brzdě a klade odpor pohyblivým lopatkám, dokud se tyto zcela nezastaví.

Elektrické brzdy



Tyto brzdy se podobají elektromotorům a využívají obvykle vířivých proudů. Některé elektrické brzdy pracují jako generátory a vracejí elektrickou energii zpět do rozvodné sítě.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Opakovací otázky a úkoly

- Proved' základní rozdělení brzd a charakterizuj jednotlivé druhy.
- Proved' odvození výpočtu velikosti brzdového momentu u jednošpalíkové brzdy.
- Proved' odvození výpočtu velikosti brzdového momentu u pásové brzdy.
- Proved' odvození výpočtu velikosti brzdového momentu u axiální kotoučové brzdy.
- Nakresli náčrtek a popiš funkci kuželové brzdy.

Seznam použité literatury

- KŘÍŽ, R. a kol.: *Strojní součásti I*. Praha: SNTL, 1984.
- LEINVEBER, J. – VÁVRA, P.: *Strojnické tabulky. 3. doplněné vydání*. Praha: Albra, 2006. ISBN 80-7361-033-7.