

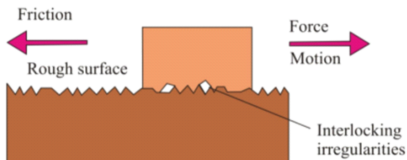
Sila trenja

Duje Jerić- Miloš

8. prosinca 2024.

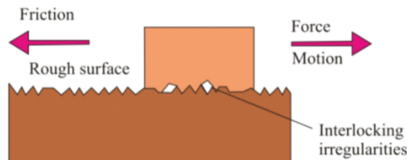
Trenje

- ▶ Kada tijelo klizi po podlozi, zbog mikroskopskih nepravilnosti javlja se **sila trenja** koja ga usporava.



Trenje

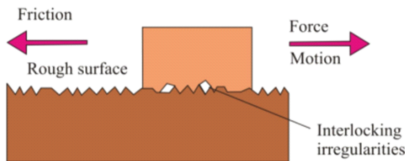
- ▶ Kada tijelo klizi po podlozi, zbog mikroskopskih nepravilnosti javlja se **sila trenja** koja ga usporava.



- ▶ Duplo veća težina \implies duplo veća sila trenja. Sila trenja i težina su

Trenje

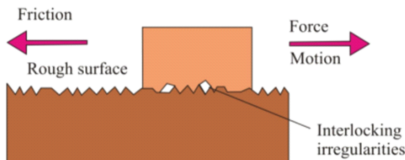
- ▶ Kada tijelo klizi po podlozi, zbog mikroskopskih nepravilnosti javlja se **sila trenja** koja ga usporava.



- ▶ Duplo veća težina \implies duplo veća sila trenja. Sila trenja i težina su proporcionalne.

Trenje

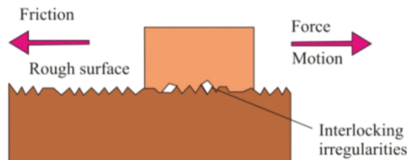
- ▶ Kada tijelo klizi po podlozi, zbog mikroskopskih nepravilnosti javlja se **sila trenja** koja ga usporava.



- ▶ Duplo veća težina \implies duplo veća sila trenja. Sila trenja i težina su proporcionalne. Formula: $F_{tr} = \mu F_g$.

Trenje

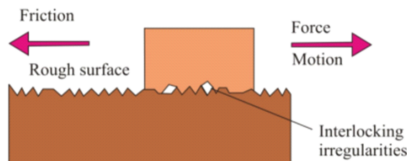
- ▶ Kada tijelo klizi po podlozi, zbog mikroskopskih nepravilnosti javlja se **sila trenja** koja ga usporava.



- ▶ Duplo veća težina \implies duplo veća sila trenja. Sila trenja i težina su proporcionalne. Formula: $F_{tr} = \mu F_g$.
- ▶ $\mu = \frac{F_{tr}}{F_g}$ nema mjernu jedinicu (obični broj). Ovisi o materijalu podloge i tijela.

Trenje

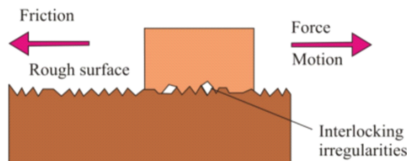
- ▶ Kada tijelo klizi po podlozi, zbog mikroskopskih nepravilnosti javlja se **sila trenja** koja ga usporava.



- ▶ Duplo veća težina \implies duplo veća sila trenja. Sila trenja i težina su proporcionalne. Formula: $F_{tr} = \mu F_g$.
- ▶ $\mu = \frac{F_{tr}}{F_g}$ nema mjernu jedinicu (obični broj). Ovisi o materijalu podloge i tijela.
- ▶ $\mu = 0.6 \implies$

Trenje

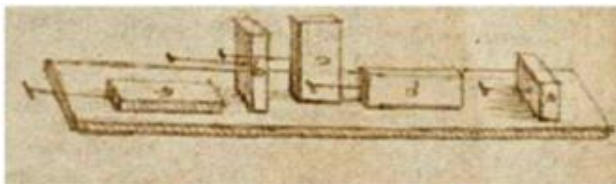
- ▶ Kada tijelo klizi po podlozi, zbog mikroskopskih nepravilnosti javlja se **sila trenja** koja ga usporava.



- ▶ Duplo veća težina \implies duplo veća sila trenja. Sila trenja i težina su proporcionalne. Formula: $F_{tr} = \mu F_g$.
- ▶ $\mu = \frac{F_{tr}}{F_g}$ nema mjernu jedinicu (obični broj). Ovisi o materijalu podloge i tijela.
- ▶ $\mu = 0.6 \implies$ treba djelovati sa 60% težine tijela da bismo ga povlačili po podlozi.

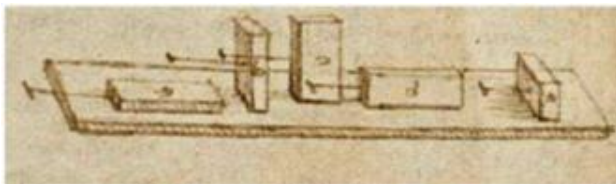
Trenje

- Ovisi li sila trenja o tome na koju stranu je tijelo okrenuto (o površini dodirne plohe)?



Trenje

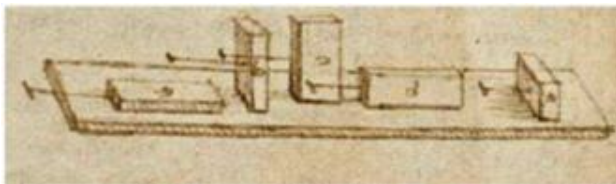
- ▶ Ovisi li sila trenja o tome na koju stranu je tijelo okrenuto (o površini dodirne plohe)?



- ▶ Interesantno, ali NE!

Trenje

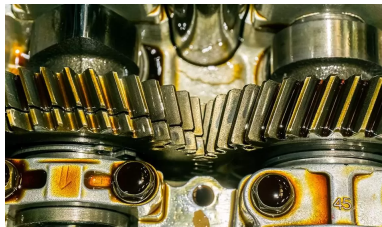
- ▶ Ovisi li sila trenja o tome na koju stranu je tijelo okrenuto (o površini dodirne plohe)?



- ▶ Interesantno, ali NE!
- ▶ Tijelo je položeno \implies iznad svake točke manja težina, ali više dodirnih točaka \implies sila trenja ista kao kada je uspravno.

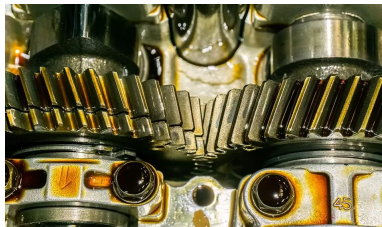
Uvećati ili umanjiti trenje

- Korištenjem **lubrikanata** možemo umanjiti faktor trenja (tijelo glatko klizi po podlozi)



Uvećati ili umanjiti trenje

- ▶ Korištenjem **lubrikanata** možemo umanjiti faktor trenja (tijelo glatko klizi po podlozi)

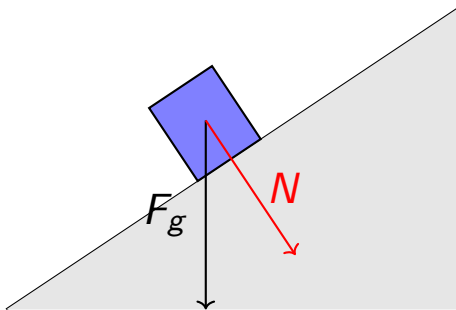


- ▶ Ponekad je trenje korisno: npr. zimske gume. Bez trenja se kolo vrti u mjestu.



Trenje na kosini

Na kosini treba uračunati samo komponentu sile teže koja pritišče podlogu $F_{tr} = \mu N$



Dodatak: Statičko ili dinamičko trenje

- ▶ Razlikujemo trenje pri mirovanju (statičko) i trenje dok tijelo klizi / kreće se (dinamičko ili kinetičko)

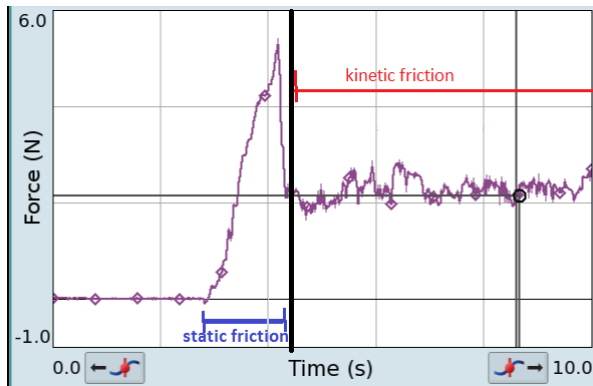
Dodatak: Statičko ili dinamičko trenje

- ▶ Razlikujemo trenje pri mirovanju (statičko) i trenje dok tijelo kliže / kreće se (dinamičko ili kinetičko)
- ▶ Statičko trenje: sila je jednaka sili kojom guramo (tijelo miruje), sve dok ne prijeđemo maksimalnu vrijednost i tijelo se pokrene.

Dodatak: Statičko ili dinamičko trenje

- ▶ Razlikujemo trenje pri mirovanju (statičko) i trenje dok tijelo kliže / kreće se (dinamičko ili kinetičko)
- ▶ Statičko trenje: sila je jednaka sili kojom guramo (tijelo miruje), sve dok ne prijeđemo maksimalnu vrijednost i tijelo se pokrene.
- ▶ Dinamičko trenje: sila je manja od maksimalne sile statičkog trenja.

Dodatak: Statičko ili dinamičko trenje



"Trenje kotrljanja" ?

- ▶ Tijelo pri kotrljanju isto usporava, ali proces nije isti kao trenje.

"Trenje kotrljanja" ?

- ▶ Tijelo pri kotrljanju isto usporava, ali proces nije isti kao trenje.
- ▶ Kolo kreće (a ne vrti u mjestu) zbog statičkog trenja.

"Trenje kotrljanja" ?

- ▶ Tijelo pri kotrljanju isto usporava, ali proces nije isti kao trenje.
- ▶ Kolo kreće (a ne vrti u mjestu) zbog statičkog trenja.
- ▶ Neelastične deformacije kola i podloge crpe energiju iz sustava (pritom se kolo i podloga zagrijevaju i možda trajno deformiraju)

"Trenje kotrljanja" ?

- ▶ Tijelo pri kotrljanju isto usporava, ali proces nije isti kao trenje.
- ▶ Kolo kreće (a ne vrti u mjestu) zbog statičkog trenja.
- ▶ Neelastične deformacije kola i podloge crpe energiju iz sustava (pritom se kolo i podloga zagrijevaju i možda trajno deformiraju)
- ▶ Ovo nije isto što i trenje u uobičajenom smislu (zapinjanje nepravilnosti). Bolje je reći **otpor pri kotrljanju**.

"Trenje kotrljanja" ?

- ▶ Tijelo pri kotrljanju isto usporava, ali proces nije isti kao trenje.
- ▶ Kolo kreće (a ne vrti u mjestu) zbog statičkog trenja.
- ▶ Neelastične deformacije kola i podloge crpe energiju iz sustava (pritom se kolo i podloga zagrijevaju i možda trajno deformiraju)
- ▶ Ovo nije isto što i trenje u uobičajenom smislu (zapinjanje nepravilnosti). Bolje je reći **otpor pri kotrljanju**.
- ▶ Veća težina \implies veće deformacije.

"Trenje kotrljanja" ?

- ▶ Tijelo pri kotrljanju isto usporava, ali proces nije isti kao trenje.
- ▶ Kolo kreće (a ne vrti u mjestu) zbog statičkog trenja.
- ▶ Neelastične deformacije kola i podloge crpe energiju iz sustava (pritom se kolo i podloga zagrijevaju i možda trajno deformiraju)
- ▶ Ovo nije isto što i trenje u uobičajenom smislu (zapinjanje nepravilnosti). Bolje je reći **otpor pri kotrljanju**.
- ▶ Veća težina \implies veće deformacije. Dakle, formula je ista $F_{ok} = \mu F_g$.
- ▶ μ je za kotrljanje obično

"Trenje kotrljanja" ?

- ▶ Tijelo pri kotrljanju isto usporava, ali proces nije isti kao trenje.
- ▶ Kolo kreće (a ne vrti u mjestu) zbog statičkog trenja.
- ▶ Neelastične deformacije kola i podloge crpe energiju iz sustava (pritom se kolo i podloga zagrijevaju i možda trajno deformiraju)
- ▶ Ovo nije isto što i trenje u uobičajenom smislu (zapinjanje nepravilnosti). Bolje je reći **otpor pri kotrljanju**.
- ▶ Veća težina \implies veće deformacije. Dakle, formula je ista $F_{ok} = \mu F_g$.
- ▶ μ je za kotrljanje obično znatno manji.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Sila trenja usporava tijelo. Javlja se jer zapinju mikroskopske nepravilnosti tijela i podloge.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Sila trenja usporava tijelo. Javlja se jer zapinju mikroskopske nepravilnosti tijela i podloge.
- ▶ Sila trenja je proporcionalna težini. Formula: $F_{tr} = \mu F_g$.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Sila trenja usporava tijelo. Javlja se jer zapinju mikroskopske nepravilnosti tijela i podloge.
- ▶ Sila trenja je proporcionalna težini. Formula: $F_{tr} = \mu F_g$.
- ▶ $\mu = \frac{F_{tr}}{F_g}$ je faktor trenja, nema mjernu jedinicu, govori koliko jako podloge zapinju jedna o drugu.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Sila trenja usporava tijelo. Javlja se jer zapinju mikroskopske nepravilnosti tijela i podloge.
- ▶ Sila trenja je proporcionalna težini. Formula: $F_{tr} = \mu F_g$.
- ▶ $\mu = \frac{F_{tr}}{F_g}$ je faktor trenja, nema mjernu jedinicu, govori koliko jako podloge zapinju jedna o drugu.
- ▶ Sila trenja ne ovisi o površini dodirne plohe, već samo o ukupnoj masi tijela.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Sila trenja usporava tijelo. Javlja se jer zapinju mikroskopske nepravilnosti tijela i podloge.
- ▶ Sila trenja je proporcionalna težini. Formula: $F_{tr} = \mu F_g$.
- ▶ $\mu = \frac{F_{tr}}{F_g}$ je faktor trenja, nema mjernu jedinicu, govori koliko jako podloge zapinju jedna o drugu.
- ▶ Sila trenja ne ovisi o površini dodirne plohe, već samo o ukupnoj masi tijela.
- ▶ Tijela koja se kotrljaju isto usporavaju zbog neelastičnih deformacija (podloge i tijela), što zovemo **otpor pri kotrljanju**.

Zaključimo (prepišite)

- ▶ Sila trenja usporava tijelo. Javlja se jer zapinju mikroskopske nepravilnosti tijela i podloge.
- ▶ Sila trenja je proporcionalna težini. Formula: $F_{tr} = \mu F_g$.
- ▶ $\mu = \frac{F_{tr}}{F_g}$ je faktor trenja, nema mjernu jedinicu, govori koliko jako podloge zapinju jedna o drugu.
- ▶ Sila trenja ne ovisi o površini dodirne plohe, već samo o ukupnoj masi tijela.
- ▶ Tijela koja se kotrljaju isto usporavaju zbog neelastičnih deformacija (podloge i tijela), što zovemo **otpor pri kotrljanju**.
- ▶ Formula otpora kotrljanja je ista kao za silu trenja $F_{ok} = \mu F_g$.