

Téma: MERANIE TRECEJ SILY PRI ŠMYKOVOM TRENÍ

Dátum: 31.1.2024

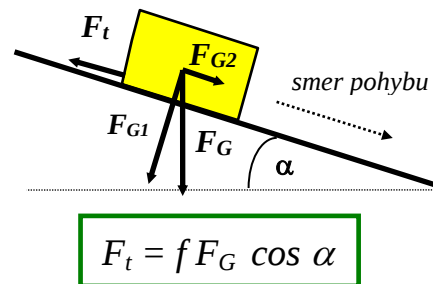
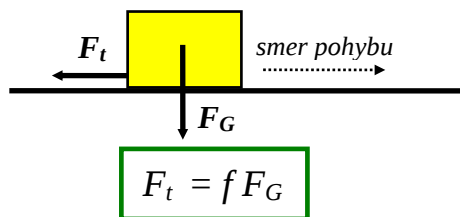
Vypracovala: Stanislava Anderková1.C

Teoretický úvod:

Trecia sila je dôsledok trenia, ktoré vzniká pri pohybe telesa po povrchu iného telesa. **Trecia sila pôsobí proti smeru pohybu telesa.** Podľa charakteru styku uvažovaných telies pri ich relatívnom pohybe, hovoríme o šmykovom trení, alebo valivom odpore. **Pri posuvnom pohybe je táto sila dôsledkom šmykového trenia.** Príčinou šmykového trenia je skutočnosť, že styčné plochy dvoch telies nie sú nikdy dokonale hladké, ich nerovnosti do seba zapadajú a bránia vzájomnému pohybu telies. Pritom sa uplatňuje i silové pôsobenie častíc v styčných plochách.



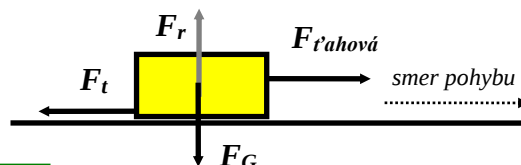
Trecia sila F_t je priamo úmerná tlakovej sile F_n kolmej na podložku (tlaková sila kolmá na podložku je v prípade pohybu telesa po vodorovnej rovine tiažová sila pôsobiaca na teleso, v prípade pohybu po naklonenej rovine zložka tiažovej sily kolmá na podložku).



Súčiniteľ úmernosti f závisí od akosti povrchu dotykových plôch a nazýva sa **súčiniteľ šmykového trenia**. V pokoji pôsobí medzi telesom a podložkou **statické trenie** (trenie v pokoji). Trecia sila je pri trení v pokoji vždy väčšia, ako pri pohybe. Súčiniteľ trenia v pokoji f_0 je vždy väčší ako súčiniteľ f šmykového trenia v pohybe.

Dynamický opis rovnomerného pohybu telesa s vplyvom trecej sily:

$$\begin{aligned} F_G + F_r + F_{\text{ťahová}} + F_t &= m a \\ F_G &= F_r \\ a &= 0 \text{ m.s}^{-2} \end{aligned}$$



$$F_{\text{ťahová}} = F_t$$

Z druhého Newtonovho pohybového zákona vyplýva, že ak sa pohybuje teleso rovnomerne priamočiaro s vplyvom trenia, je vonkajšia sila pôsobiaca na teleso rovnako veľká ako trecia sila, ale má opačný smer. To sa využíva pri meraní trecej sily.

Veľkosť trecej sily určíme tak, že jedno teleso ťaháme rovnomerne priamočiara po vodorovnej ploche druhého telesa. Veľkosť trecej sily sa rovná veľkosti sily, ktorá udržiava teleso v rovnomernom pohybe.

Úloha: Overte veľkosť trecej sily F_t , pri šmykovom trení v závislosti od:

- veľkosti kolmej tlakovej sily F_n na podložku,
- veľkosti styčných plôch S ,
- druhu a vlastnosti styčných plôch.

Pomôcky: súprava pre meranie trecej sily pri šmykovom trení, pravítko

Postup:

1. Silomerom odmerajte treciu a kolmú tlakovú silu pri rovnomernom pohybe dreveného hranola po vodorovnej doske. Meranie opakujte 3 krát pre rôznu kolmú tlakovú silu toho istého hranola (na hranol pridávajte závažia).
2. Určte pre jednotlivé merania pomer F_t / F_n a urobte záver.
3. Odmerajte rozmery dreveného hranola a určte plošný obsah všetkých jeho stien.
4. Odmerajte treciu silu pri rovnomernom pohybe hranola. Meranie opakujte 3 krát, pri rôznych plošných obsahoch styčných plôch hranola a podložky. Urobte záver.
5. Odmerajte treciu silu pri pohybe dreveného hranola po vodorovnej podložke. Merania opakujte 5 krát, pre rôzne druhy styčných plôch.
6. Určte pre jednotlivé merania podiel F_t / F_n a urobte záver.

Otázky:

1. Zhrňte výsledky jednotlivých meraní. Uved'te od čoho závisí a od čoho nezávisí veľkosť trecej sily.
2. Uved'te príklady, kde sa snažíme treciu silu minimalizovať a kde využívame jej existenciu.

Tabuľka nameraných hodnôt:

Overenie veľkosti trecej sily F_t v závislosti od:

a) veľkosti kolmej tlakovej sily F_n na podložku

Číslo merania	$\frac{F_n}{N}$	$\frac{F_t}{N}$	f
1.	3,1	1,0	0,32
2.	3,6	1,3	0,36
3.	4,6	1,7	0,37

b) veľkosti styčných plôch S

Číslo merania	$\frac{S}{cm^2}$	$\frac{F_n}{N}$	$\frac{F_t}{N}$	f
1.	72	1,7	0,50	0,30
2.	18	1,7	0,50	0,30
3.	36	1,7	0,50	0,30

Vzorec na vypočítanie obsahu strán kvádra: $S = a \cdot b$

Vzorec na vypočítanie obsahu strán kvádra: $S = a \cdot b$

1. $S = 12 \cdot 6$
 $S = 72 \text{ cm}^2$

2. $S = 6 \cdot 3$
 $S = 18 \text{ cm}^2$

3. $S = 12 \cdot 3$
 $S = 36 \text{ cm}^2$

c) druhu a vlastnosti styčných plôch

drevo	$\frac{F_n}{N}$	$\frac{F_t}{N}$	f
molitan	1,7	1,40	0,82
hobra	1,7	0,60	0,35
sololit	1,7	1,00	0,58
jemný brusný papier	1,7	0,90	0,53
drsňý brusný papier	1,7	1,10	0,65
plst'	1,7	0,80	0,47

Vzorec na výpočet trecej sily :

$$F_t = f \cdot F_n$$

Vzorec na výpočet f :

$$f = \frac{F_t}{F_n}$$

Pomocou toho vzorca vypočítame všetky koeficienty trenia.

Záver:

Toto meranie bolo zamerané na veľkosť trecej sily pri šmykovom trení. V jednotlivých meraniach sme zisťovali závislosť trecej sily od kolmej tlakovej sily na podložku, veľkosť styčných plôch a druhu a vlastnosti styčných plôch.

V prvom meraní sme zisťovali, či v závislosti od kolmej tlakovej sily bude trecia sila stúpať alebo klesať. Po meraniach sme zistili, že so stúpajúcou kolmou tlakovou silou stúpa aj trecia sila.

V druhom meraní sme zisťovali závislosť trecej sily od veľkosti styčných plôch. Vypočítali sme si obsahy jednotlivých strán a zistili sme, že veľkosť trecej sily nezávisí od veľkosti styčných plôch a koeficient trenia sa nemení.

V treťom meraní sme zistili, že veľkosť trecej sily závisí od druhu a vlastnosti styčných plôch. Čím drsnejšia je styčná plocha, tým je trecia sila väčšia, čo platí aj pre koeficienta trenia.

Treciu silu sa snažíme minimalizovať napríklad pri piestoch v automobiloch je veľká trecia sila, ktorá spôsobuje zahrievanie, preto je potrebné tam mať chladič.

S trecou silou sa stretávame v každodennom živote. Pri rôznych športoch ako je napríklad lyžovanie, surfovanie, sánkovanie. Taktiež sa s ňou stretávame pri brzdení dopravných prostriedkov, ale aj napríklad pri masáži.