

TŘECÍ SÍLA.

TŘECÍ SÍLA, MĚŘENÍ TŘECÍ SÍLY.

Proč se zastavíme na kole, když přestaneme šlapat? Proč se přestane kutálet míč? Proč se lyžař na rovině zastaví? Proč se zastaví puk na ledě? Co nutí tato všechna tělesa, pohybující se po povrchu, zastavit se? Jsou to třecí síly, které vznikají při pohybu jednoho tělesa po povrchu druhého.

Při pohybu jakéhokoliv tělesa po podložce působí proti směru pohybu brzdné síly – třecí nebo odporové. Tyto síly se uplatňují při pohybu v kapalinách (plavání ryb nebo lodí) nebo v plynech (let ptáků a letadel).



Nyní budeme podrobněji zkoumat, kdy v důsledku tření vzniká třecí síla a na čem tato síla závisí.

Třecí síla vzniká při pohybu tělesa po podložce, např. při posunování židle. **Jev, při kterém vzniká třecí síla, se nazývá tření.**

Vlastnosti:

- Třecí síla působí vždy proti směru pohybu tělesa
- Působí v dotykové ploše pohybujícího se tělesa a podložky
- Má směr opačný než je směr pohybu tělesa

směr pohybu

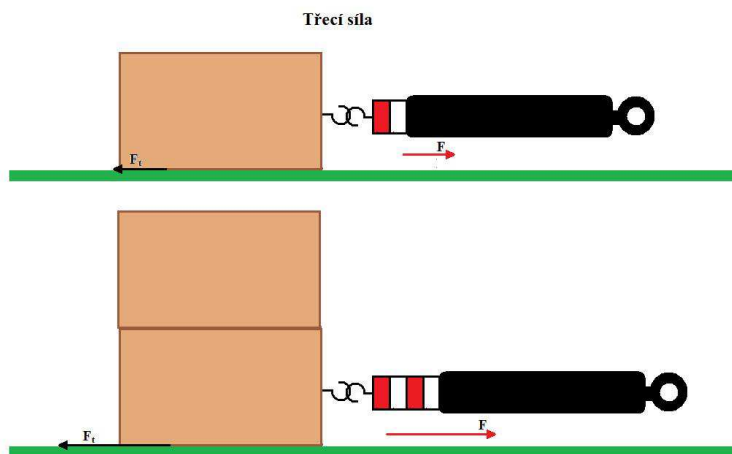


Co je příčinou vzniku třecí síly?

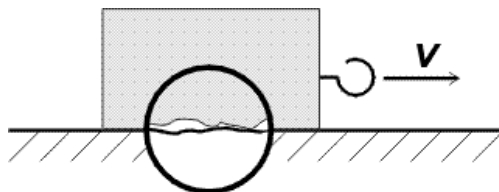
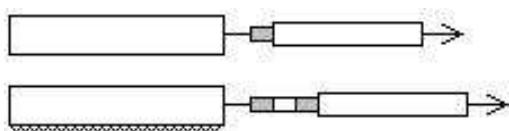
- **Drsnost dotykových ploch** ... při vzájemném pohybu těles do sebe zapadají nepatrné nerovnosti dotykových ploch a tak brzdí pohyb
- **Sílové působení částic v dotykových plochách** ... u hodně hladkých těles dojde k většímu přilnutí těles k sobě a jejich pohyb po sobě je pak náročnější a těžší (sklo)

Na čem závisí velikost třecí síly?

- **Třecí síla je přímo úměrná tlakové síle, kterou působí těleso kolmo na podložku** (tedy závisí na hmotnosti tělesa – čím těžší těleso, tím větší třecí síla)



- **Třecí síla také závisí na materiálu a drsnosti dotykových ploch** (čím drsnější podložka, tím je třecí síla větší)



Druhy třecích sil:

Pohybová ... má ji pohybující se těleso

Klidová ... má ji těleso v klidu, je větší než třecí síla pohybová

Smyková ... má ji těleso pohybující se přímo po podložce

Valivá ... má ji těleso pohybující se např. po válečcích, je tedy podloženo jinými tělesy a má menší dotykové plochy, je tedy menší než třecí síla smyková



smykové tření



valivé tření

VÝZNAM TŘECÍ SÍLY PRO POHYB TĚLES V DENNÍ A TECHNICKÉ PRAXI.

Dosud jsme uvažovali o smykové třecí síle jako o jedné z brzdících sil při posuvném pohybu těles.

V tomto případě se **tření projevuje nepříznivě** – při vzájemném pohybu součástí strojů po sobě se součásti zahřívají, jejich dotykové plochy se odírají a stroj se rychle opotřebovává. Tření se projevuje nepříznivě např. i při lyžování, bruslení, na skluzavce, u dveří, ...

Proto se snažíme třecí sílu zmenšit – vodou, leštěním dotykových ploch, mazivem, atd.

V praxi se také používají kuličková nebo válečková ložiska (valivá třecí síla je menší než smyková, asi 20-30krát). Ložiska jsou důležitou součástí mnoha strojů a dopravních prostředků.



KDY JE TŘENÍ UŽITEČNÉ?

Kdykoliv se pohybujeme, potřebujeme třecí sílu.

- Bez ní bychom nemohli zabrzdit kolo nebo auto.
- Setkáváme se s ní i při našem pohybu.

Kdyby totiž neexistovala třecí síla mezi podrážkou bot a podlahou či chodníkem, nemohli bychom udělat ani krok, uklouzli bychom → proto se při náledí sypou chodníky, aby se zvýšilo tření. Na pneumatikách jsou vylisovány zářezy, aby se zvýšila třecí síla v místě dotyku kola s podložkou a snížilo se tak nebezpečí smyku.

Zkuste si představit, co by se stalo, kdyby klidová třecí síla neexistovala!

- Hřebíky by vypadly ze zdí
- Nábytek by klouzal po podlaze
- Každý uzel by se rozvázal
- Neudrželi bychom tužku v ruce
- Nemohli bychom kreslit a psát

Pracovní list: Tření, třecí síla

1. Doplň text:

Proti pohybu těles působí tzv. brzdné síly a tu buď síla nebo síly a to buď odporová síla nebo odporová síla Jev, při kterém vzniká třecí síla, se nazývá Čím větší je hmotnost tělesa, tím je třecí síla Čím drsnější je povrch podložky, tím je třecí síla Známe tyto druhy třecích sil:,, a Těleso v pohybu má třecí sílu. Těleso v klidu má třecí sílu, která je než pohybová třecí síla. Těleso pohybující se po podložce má třecí sílu, těleso pohybující se např. po válečcích má třecí sílu, která je než smyková třecí síla.

2. Uveď příklady, jakým způsobem lze **zmenšit** třecí sílu:

3. Uveď příklady, jakým způsobem lze **zvětšit** třecí sílu:

4. Proč se v zimě nasazují pneumatiky se zimním vzorkem nebo sněhové řetězy?

5. Proč je do vodních tobogánů vpouštěna voda? _____

6. Proč se v zimě sypou chodníky, silnice? _____

7. Proč se v zimě nosí obuv s podrážkou se vzorkem? _____

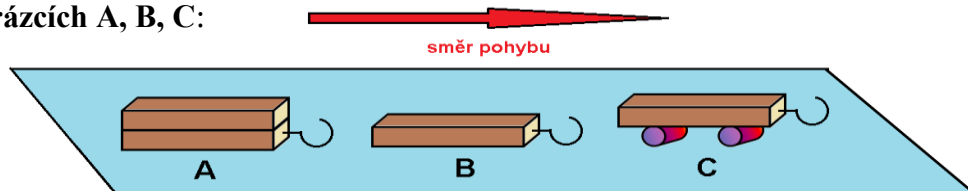
8. Pojmenuj dopravní značky. Jak by se měl zachovat řidič po zhlédnutí těchto dopravních značek.

a)			b)			c)	
.....							

9. U následujících tvrzení rozhodni, zda jsou **pravdivá (P)** či **nepravdivá (N)**.

- | | |
|---|-------|
| a) Třecí síla závisí na drsnosti stykových ploch. | _____ |
| b) Třecí síla má souhlasný směr, jako je směr pohybu těles. | _____ |
| c) Třecí síla působí i mezi tělesy, která jsou v klidu. | _____ |
| d) Klidová třecí síla je menší než pohybová třecí síla. | _____ |
| e) Smyková třecí síla je menší než valivá třecí síla. | _____ |
| f) Třecí síla působí proti směru pohybu. | _____ |

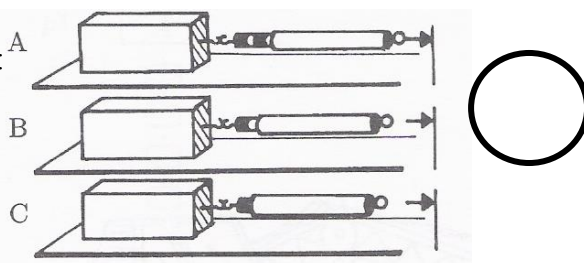
10. Porovnej třecí sílu na obrázcích A, B, C:



největší třecí síla: _____

nejmenší třecí síla: _____

11. V kterém případě se pohybuje kvádr po smrkovém papíru:



12. V jakém případě bude brzdná dráha nejdelší:

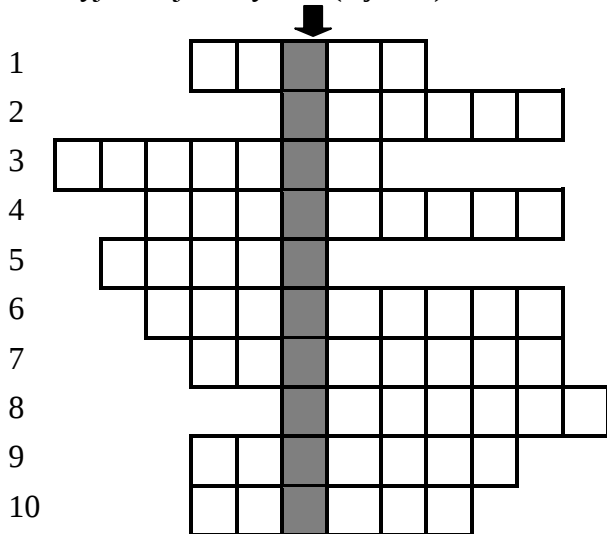
- a) mokrá vozovka, nové pneumatiky
- b) suchá vozovka, nové pneumatiky
- c) suchá vozovka, staré pneumatiky
- d) mokrá vozovka, staré pneumatiky

13. Proč se voskují běžky, lyže? _____

14. Dokresli do obrázku směr a značku třecí síly:



15. Vyjmenuj druhy (tajenka).



1. čím má těleso větší hmotnost, tím je velikost třecí síly při pohybu po podložce
2. v zimě se na pneumatiky nasazují řetězy, které zvyšují třecí sílu mezi pneumatikami a vozovkou
3. třecí sílu lze snížit použitím kuličkových nebo válečkových
.....
4. druh brzdě síly
5. jev, při kterém vzniká třecí síla
6. značku F_t má
7. druh třecí síly, kterou mají tělesa v pohybu
8. druh třecí síly, kdy se tělesa smýkají přímo po podložce
9. druh třecí síly, kterou mají tělesa v klidu
10. druh třecí síly, která vzniká při pohybu válce na úpravu tenisových kurtů po antuce

Tajenka: _____

16. Napiš, zda je tření užitečné (U) nebo neúžitečné (N):

pohyb smyčce po strunách		bruslení	
jízda mokré skluzavce		řezání pilou	
otevírání dveří, oken		lyžování	
jízda v zimě po posypané vozovce		jízda na skluzavce	
brzdění automobilu		hřebíky ve zdi	
bowling		mlýnek na maso	
chůze v zimě po posypaném chodníku		stahování rolet	
curling		držení tužky v ruce	