

Pracovní list

Téma úlohy: Určení třecího koeficientu

Pracoval:	Teplota:	Hodnocení:
Třída:	Tlak:	
Datum:	Vlhkost vzduchu:	
Spolupracovali:		

Téma: Určení třecího koeficientu

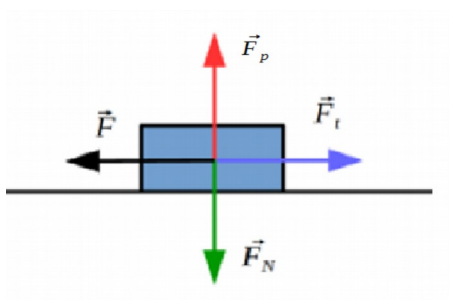
Teorie:

Smykové tření - při posouvání neboli smýkání tělesa po povrchu jiného tělesa vzniká na styčné ploše obou těles **třecí síla** \vec{F}_t , která směřuje vždy **proti směru pohybu tělesa**. Její *velikost* nezávisí na obsahu styčných ploch a při malých rychlostech na rychlosti tělesa, je *přímo úměrná velikosti kolmé tlakové síly* \vec{F}_n a závisí na *jakosti styčných ploch*:

$$F_t = f \cdot F_n,$$

kde f je **součinitel smykového tření**, jehož velikost je různá pro různé dvojice materiálů. Je-li těleso na podložce v klidu, pak na ně působí **klidové tření**. **Součinitel klidového tření** f_0 je větší než součinitel smykového tření v pohybu f . Velikost síly při klidovém tření:

$$F_t = f_0 \cdot F_n.$$



Užitečnost tření: chůze, pohyb, přenos pohybu (např. řemenicemi), opracovávání povrchů těles (brusky, pilníky, ...), spojování těles hřebíky a šrouby, ...

Škodlivost tření: ložiska kol a strojů, opotřebenání povrchů, ...

Valivý odpor vzniká vždy, když se po podložce valí těleso kruhového průřezu. Působením **kolmé**

tlakové síly \vec{F}_n se poněkud deformuje těleso i podložka. Deformace vyvolává **odporovou sílu** \vec{F}_v , která působí na těleso a směřuje proti směru pohybu. *Velikost odporové síly je přímo úměrná velikosti kolmé tlakové síly* F_n , *nepřímo úměrná poloměru* R *valícího se tělesa a závisí také na jakosti povrchu*.

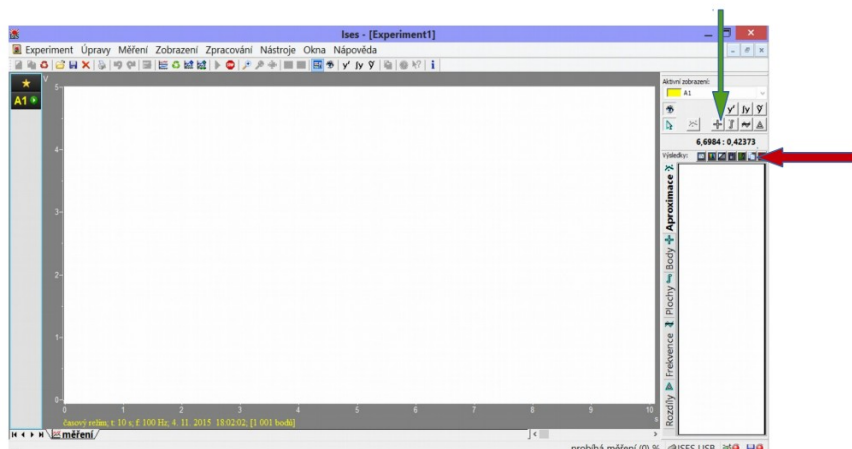
$$F_v = \xi \cdot \frac{F_n}{R}$$

ξ (ksí) je **rameno valivého odporu**, jehož velikost se najde pro různé materiály v tabulkách; $[\xi] = m$

Valivý odpor je mnohem menší než smykové tření, čehož se využívá v praxi – využití kol.

Postup:

1. Kvádřík potřebný k měření si zvažte na elektronických vahách. Z jeho hmotnosti vypočtete tíhovou sílu.
2. Aparatura je nastavená tak, aby vyloučila vliv chybného měření třecí síly, ke kterému dochází, jestliže siloměr nesměřuje přímo po směru pohybu (viz obrázek).
3. Provázek vedený přes kladku je na jedné straně spojen s čidlem siloměru, který měří sílu, s jakou je provázek napínán. Druhá strana provázku je připevněna na kvádřík ze dřeva, pod nímž je podložka, kterou lze měnit.
4. Pokud budeme táhnout za podložku rovnoměrně (kvádřík se bude vzhledem k podložce pohybovat rovnoměrným pohybem), bude naše síla rovna síle třecí. Tuto sílu bude měřit siloměr měřicího systému ISES.
5. Na začátku měření je potřeba si zkalibrovat siloměr tak, aby v případě, že není zatížen (nic neměří) opravdu ukazoval nulu.
6. Po zkalibrování je možné přistoupit k vlastnímu měření.
7. Na provázek připevníme kvádřík. Pomalu a opatrně začneme napínat provázek posouváním podložky od kladky a to tak dlouho, dokud se kvádřík nedá do pohybu (vůči podložce). Potom podložku táhneme rovnoměrně tak dlouho, dokud měření neskončí.
8. Dobře si prohlédněte graf. Pokuste se určit hodnotu koeficientu klidového tření (vyčte se z nejvyšší dosažené síly v grafu).
9. Po skončení měření aktivujte odečet hodnot (označen červenou šipkou):



10. Určete velikost koeficientu dynamického tření.
 - a) Na grafu vyznačte několik hodnot.
 - b) Použijte funkci „kopírování dat“.
 - c) Data přeneste do excelu a vypočtete z nich průměr.
11. Vyzkoušejte více povrchů a změřte jejich třecí koeficienty.
12. Měřte i několikrát stejný povrch.
13. Změřte, zda třecí koeficient závisí na rychlosti nebo velikosti styčných ploch (otáčejte kvádřík na různé strany)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

m=kg

Číslo měření	Povrch	F_t [N]	f	Δf
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Závěr: