

Verificarea experimentală a forței de frecare la alunecarea pe un plan orizontal

Scopul Experimentului:

Verificăm legile frecării pe un plan orizontal și dependența față de normala la plan și de mărimea suprafețelor aflate în contact.

Baza Teoretică:

Forța de frecare este forța care apare în urma interacțiunii dintre corpuri la contactul dintre cele două corpuri.

Legile frecării:

-Forța de frecare la alunecare nu depinde de mărimea suprafeței de contact dintre corpuri.

-Forța de frecare la alunecare depinde direct proporțional de natura corpurilor aflate în contact. Mărimea care ne dă date despre natura suprafețelor aflate în contact se notează cu litera μ (miu) și poartă denumirea de coeficient de frecare. Coeficientul de frecare e o mărime fizică care nu are unitate de măsură, adică este adimensională.

-Forța de frecare la alunecare depinde direct proporțional de normala la suprafața de contact.

Materiale necesare:

- plan orizontal metalic (tribometru așezat în poziție orizontală)
- trei corpuri paralelipipedice prevăzute cu 3 suprafețe diferite de contact (metal, cauciuc, lemn).
- scripete cu frecări neglijabile
- fir de extensibilitate și masă neglijabilă
- suport pentru greutate
- discuri metalice marcate de 5 și de 10 grame.

Dispozitivul experimental și descrierea lui:

Tribometrul este un aparat prevăzut cu un scripete cu frecări neglijabile. Corpurile au greutatea egală cu $m=1,2N$ și sunt prevăzute cu 3 suprafețe diferite de contact (metal, cauciuc, lemn). De un capăt al firului este legat suportul pentru suspendat greutate suspendat liber în aer iar de celălalt este legat corpul sau sistemul de corpuri, în funcție de experiment.

Modul de lucru:

Se suspendă greutatea astfel încât corpul să înceapă să se miște uniform rectiliniu (fără accelerație).

I În primul caz forța de frecare trebuie scrisă în funcție de apăsarea normală, punându-se corpurile unul peste celalalt. Forța de frecare este egală cu greutatea discurilor marcate.

II În al doilea caz forța de frecare trebuie arătat că nu depinde de mărimea suprafețelor de contact. Corpurile se pun în serie, modificându-se astfel mărimea suprafețelor de contact și normala la plan, de aceea forța de frecare este egală cu greutatea discurilor împărțita la numărul corpurilor legate.

III În cazul al treilea trebuie demonstrat că forța de frecare este direct proporțională cu coeficientul de frecare. Astfel corpul se va întorce pe rând pe cele 3 fețe diferite (metal, cauciuc, lemn).

Înregistrarea și prelucrarea datelor:

I $F_f \sim N$, $G=1,2 \text{ N}$

Nr det	N	F	Ff	Ff Medie	Ff/N
1	1,2 N	0,3 N	0,3 N	0,3 N	0,25
2	1,2 N	0,25 N	0,25 N		
3	1,2 N	0,35 N	0,35 N		

Nr det	N	F	Ff	Ff Medie	Ff/N
1	2,4 N	0,60 N	0,60 N	0,60 N	0,5
2	2,4 N	0,55 N	0,55 N		
3	2,4 N	0,65 N	0,65 N		

Nr det	N	F	Ff	Ff Medie	Ff/N
1	3,6 N	0,90 N	0,90 N	0,95 N	0,791
2	3,6 N	0,95 N	0,95 N		
3	3,6 N	1 N	1 N		

II $F_f \sim S$

Nr det	S	F	Ff	Ff Medie	Ff/N
1	S	0,25 N	0,25 N	0,3 N	0,25
2	S	0,3 N	0,3 N		
3	S	0,35 N	0,35 N		

Nr det	S	F	Ff	Ff Medie	Ff/N
1	2S	0,6 N	0,6 N	0,6 N	0,25
2	2S	0,55 N	0,55 N		
3	2S	0,65 N	0,65 N		

Nr det	S	F	Ff	Ff Medie	Ff/N
1	3S	0,9 N	0,9 N	0,9 N	0,25
2	3S	0,85 N	0,85 N		

3 3S 0,95 N 0,95 N

III $F_f \sim ?$

Nr. Det	Suprafete in contact	F	F_f	F_f medie	?
1	metal-metal	0,3 N	0,3 N	0,3 N	0,25
2		0,25 N	0,25 N		
3		0,35 N	0,35 N		
4	metal-lemn	0,2 N	0,2 N	0,25 N	0,208
5		0,30 N	0,30 N		
6		0,25 N	0,25 N		
7	Metal-cauciuc	0,30 N	0,30 N	0,35 N	0,291
8		0,35 N	0,35 N		
9		0,40 N	0,40 N		

Surse de erori:

- aproximarea accelerației gravitaționale $g=10 \text{ m/s}^2$
- extensibilitatea firului
- masa firului
- masa suportului pentru greutate
- frecarea scripetelui
- frecarea firului pe scripete
- greșeli de măsurare
- greșeli de calcul
- aproximări

Concluzii:

Am demonstrat că forța de frecare este direct proporțională cu normala la plan.

Am demonstrat că forța de frecare nu este proporțională cu mărimea suprafeței de contact.

Am demonstrat că forța de frecare este direct proporțională cu natura suprafeței de contact (?).

În acest fel am reușit să demonstrăm legile frecării.

$$F_f = ?N$$