

Laboratorijska vaja
FIZIKA
Trenje - lepenje

Vaja 2

Trenje – lepenje

Naloga 1:

Izpelji formule za silo trenja na vodoravni podlagi in na klancu.
Izmeri koeficient trenja med mizo in lesenim kvadrom!

Naloga 2:

Izpelji izraz za mirovanje na klancu tako, da upoštevaš silo lepenja! Risba!
Izmeri koeficient lepenja med lesenim kvadrom in klancem!

Potrebščine 1:

- ✚ Lesen kvader
- ✚ Dinamometer
- ✚ Uteži

Potrebščine 2:

- ✚ Klanec
- ✚ Kvader
- ✚ Kotomer oz. kotni merilnik

Navodilo 1:

- 1) Kvader pripni na dinamometer in ga vleci vzporedno s podlago čim bolj enakomerno.
Z dinamometrom odčitaj silo, trenja.
- 2) Na kvader dodajaj uteži in postopek ponovi.
- 3) Meri z 10 različnimi obremenitvami kvadra in za vsako opravi 5 meritev!
- 4) Koeficient trenja določi grafično.

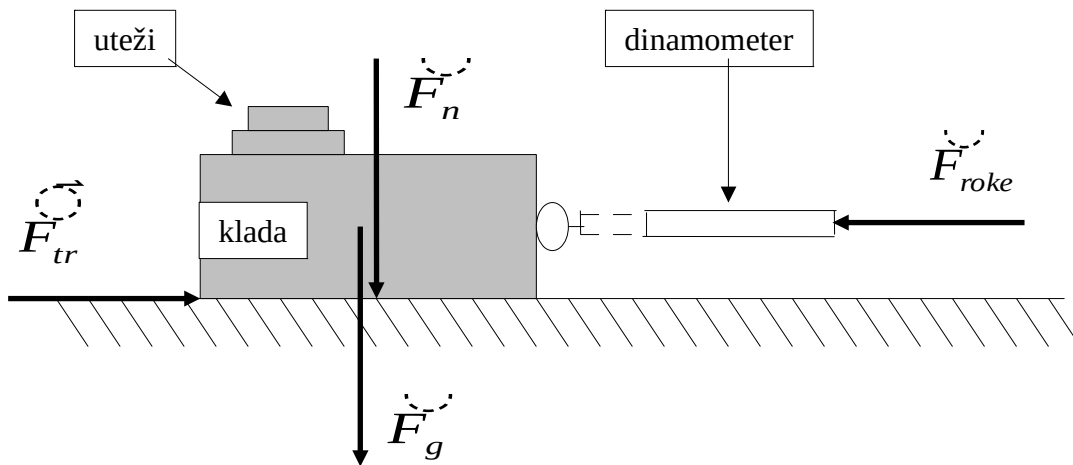
Navodilo 2:

- 1) Položi kvader na klanec. Klanecu spreminjaj nagib in izmeri kot pri katerem telo zdrsi.
- 2) Opravi 20 meritev!
- 3) Kvader obrni na drugo stranico in postopek ponovi!

Vprašanji:

- a) Zakaj je potrebno vleči kvader vzporedno z mizo?
- b) Zakaj mora imeti kvader enakomerno hitrost? Odgovora utemelji z računom in skico!

Naloga 1



Izpeljava formul:

Sila trenja

✚ vodoravna podlaga

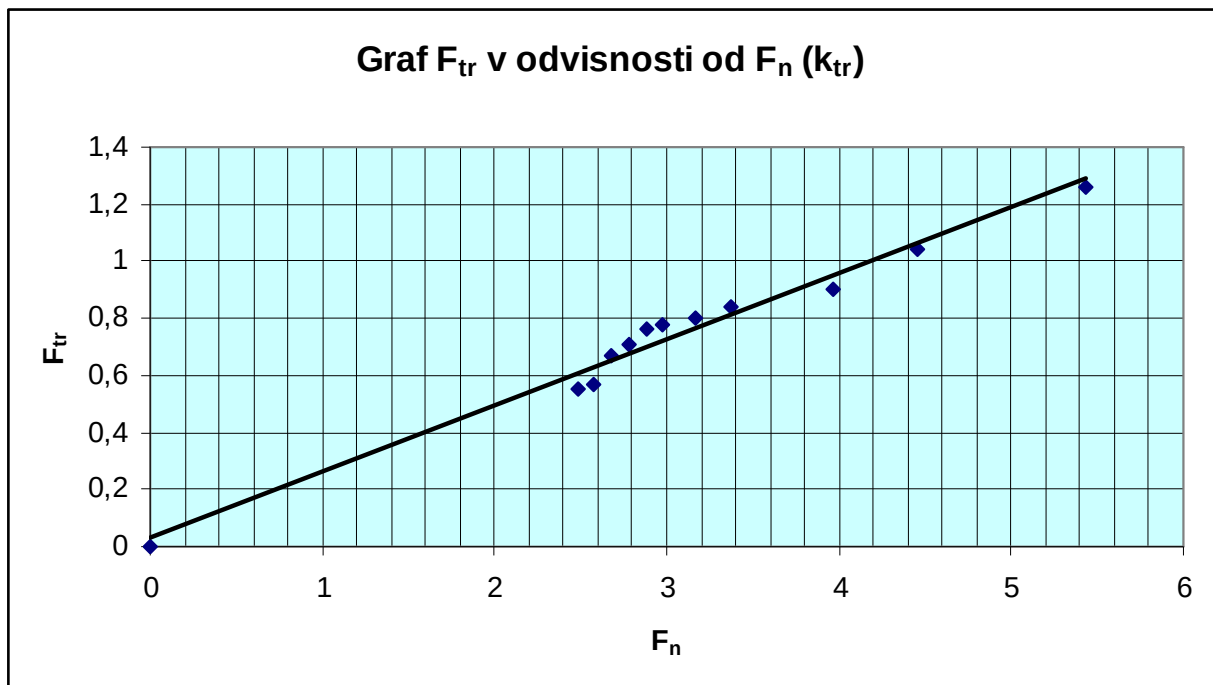
$$F_{tr} = k_{tr} \cdot F_n$$

✚ klanec (skica pri nalogi 2)

$$F_{tr} = k_{tr} \cdot F_n = k_{tr} \cdot F_g \cdot \cos(\alpha)$$

zap. št. meritev [F _{tr}]	masa klade [g]	masa klade + uteži [g]									
	253,5	263,5	273,5	283,5	293,5	303,5	323,5	343,5	403,5	453,5	553,5
1	0,575	0,610	0,700	0,800	0,750	0,825	0,875	0,875	0,950	1,000	1,200
2	0,475	0,440	0,675	0,625	0,800	0,800	0,850	0,800	0,875	1,100	1,250
3	0,450	0,490	0,700	0,725	0,825	0,800	0,725	0,800	0,900	0,950	1,150
4	0,500	0,600	0,675	0,850	0,725	0,825	0,725	0,875	0,875	1,050	1,225
5	0,530	0,575	0,750	0,725	0,800	0,825	0,825	0,825	0,900	1,025	1,150

		Klada (Kl)	Kl+10g	Kl+20g	Kl+30g	Kl+40g	Kl+50g	Kl+70g	Kl+90g	Kl+150g	Kl+200g	Kl+300g
m [g]	0	253,5	263,5	273,5	283,5	293,5	303,5	323,5	343,5	403,5	453,5	553,5
Fn [N]	0	2,49	2,58	2,68	2,78	2,88	2,98	3,17	3,37	3,96	4,45	5,43
Ftr (povp.) [N]	0	0,55	0,57	0,67	0,71	0,76	0,78	0,8	0,84	0,9	1,04	1,26
Koef. tr	0	0,24										



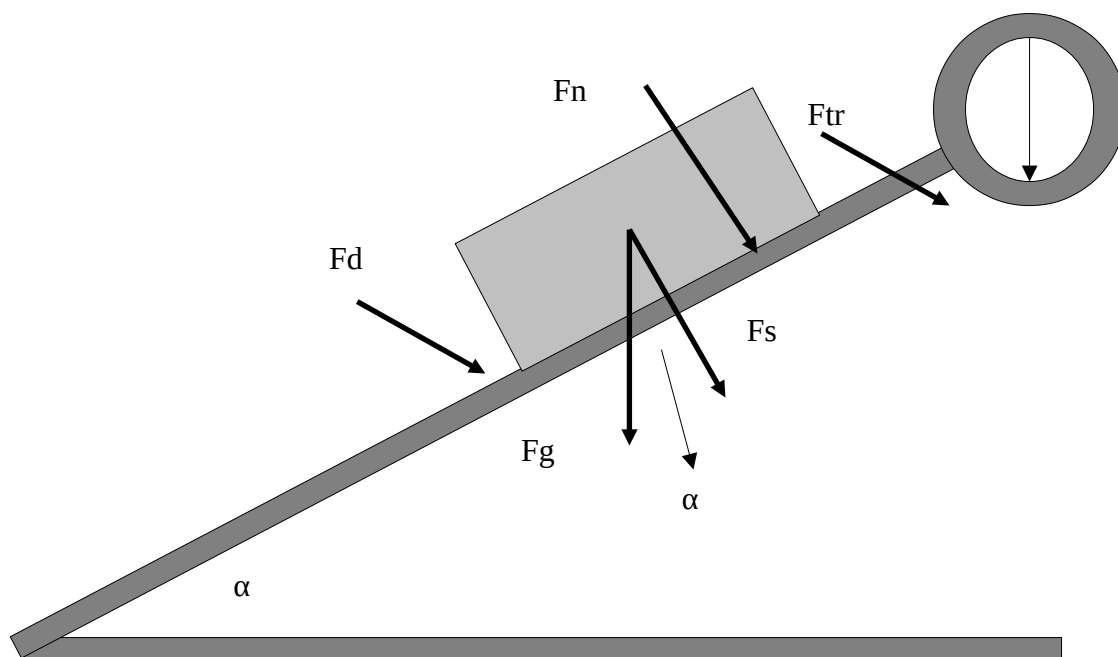
$$k_{tr} = \frac{\Delta F_{tr}}{\Delta F_n}$$

$$k_{tr} = 0,24$$

$$r = \frac{d}{F_{trd}}$$

$$r = 0,09$$

Naloga 2



Izpeljava formule:

🚩 mirovanje na klancu

$$F_d = \sin(\alpha) \cdot F_g$$

$$F_l = k_l \cdot F_n = k_l \cdot \cos(\alpha) \cdot F_g$$

$$F_d = F_l$$

$$\sin(\alpha) \cdot F_g = k_l \cdot \cos(\alpha) \cdot F_g$$

$$k_l = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} = \operatorname{tg}(\alpha)$$

Kot zdrsa klade na klanecu:

večja površina		manjša površina	
zap. št. meritev	naklon klanca[°]	zap. št. meritev	naklon klanca[°]
1	30	1	25
2	32	2	26
3	33	3	27
4	35	4	26
5	32	5	25
6	33	6	26
7	30	7	26
8	31	8	27
9	29	9	25
10	30	10	26
11	32	11	27
12	33	12	26
13	35	13	26
14	33	14	27
15	31	15	25
16	35	16	26
17	32	17	27
18	33	18	25
19	31	19	26
20	32	20	26
pov.napaka	31	pov.napaka	27
abs.napaka	1,2	abs.napaka	0,9

večja ploskev kvadra:

$$\alpha_1 = 31^\circ \pm 1^\circ = 31^\circ (1 \pm 0,04); k_l = 0,60 \pm 0,02 = 0,60(1 \pm 0,03)$$

manjša ploskev kvadra: $\alpha_2 = 27^\circ \pm 1^\circ = 27^\circ (1 \pm 0,03); k_l = 0,51 \pm 0,02 = 0,51(1 \pm 0,04)$

Odgovori:

- Kvader je potrebno vleči vzporedno z mizo, da nam silomer pokaže rezultanto sil, ki je ne moremo razstaviti na komponente in imamo tako manj dela, saj bi v nasprotnem primeru morali izmeriti še kot pod katerim vlečemo.
- Kvader mora imeti enakomerno hitrost, ker le tako uravnovešamo silo trenja, če bi se gibal pospešeno bi to pomenilo, da je sila vlečenja večja od sile trenja, če pa pojemajoče pa da je sila vlečenja manjša od sile trenja. **Predmet se giblje enakomerno če so sile v vseh smereh uravnovešene.**

Primer:

$$F_{roke} - F_{trenja} = m \cdot a \quad (\text{če se giblje enakomerno} \Rightarrow a = 0 \Rightarrow F_{roke} = F_{trenja})$$