

Delo trenja na klancu

# DELO TRENJA NA KLANCU

## Delo trenja na klancu

### 1. UVOD:

Pri vaji opazujemo gibanje klade po klancu. Na skici (glej list) sta prikazani začetna in končna lega klade. Klado spustimo iz začetne lege (začetna hitrost je nič), njeno gibanje je enakomerno pospešeno: pospešujo jo dinamična komponenta teže, zavira pa sila trenja.

### 2. NALOGA:

Pri nalogi smo morali določiti delo, ki ga opravi sila trenja pri drsenju klade po klancu na dva načina:

- iz spremembe kinetične in potencialne energije
  - iz sile trenja in poti

### 3. POTREBŠČINE:

- klada in klanec
- stojalo in prižema (2)
- merilna ura
- meter
- silomer (2)

### 4.POTEK DELA:

glej list

### 5.REZULTATI:

$$m = 420\text{g}$$

$$F_g = 4,2\text{N}$$

$$h_z = 47\text{cm}$$

$$h_k = 0\text{cm}$$

Legenda:

m- masa klade

$F_g$  – teža klade

$h_z$ -začetna višina klade

$h_k$ -končna višina klade

a)

$$W_{kin} = \frac{mv^2}{2}$$

Sprememba potencialne:

$$W_{pot} = mgh$$

$$W_{pot} = 0,47\text{ m} * 9,81\text{ m/s}^2 * 0,42\text{ kg}$$

$$W_{pot} = 1,936\text{ J}$$

Kinetična energija:

$$W_{kin} = \frac{mv^2}{2}$$

## Delo trenja na klancu

-meritve:

Meritev	Čas – t (s)
1	0,78
2	0,78
3	0,73
4	0,85
5	0,65

$$\bar{t} = 0,758 \text{ s}$$

$$s = 81 \text{ cm}$$

$$\bar{v} = \frac{s}{\bar{t}} = \frac{0,81 \text{ m}}{0,758 \text{ s}} = 1,07 \text{ m/s}$$

$$v_k = 2\bar{v} = 1,07 \text{ m/s} * 2 = 2,14 \text{ m/s}$$

$$W_{kin} = \frac{mv^2}{2} = \frac{0,42 \text{ kg} * (2,14 \text{ m/s})^2}{2} = 0,96 \text{ J}$$

Delo trenja na klancu:

$$A_{tr} = \text{spremenba } W_{pot} - \text{sprememba } W_{kin} = 0 - mgh + \frac{1}{2}mv_k^2 = -1,936 \text{ J} + 0,96 = -0,976 \text{ J}$$

b) Deska je postavljena vodoravno, in po njej enakomerno vlečemo klado. S silomerom izmerimo silo, ki je za to potrebna. Ocenimo natančnost meritev, in izračunamo koeficient trenja, ter silo trenja na klancu s pomočjo dela trenja, ki smo ga opazovali v primeru a.

$$F_{tr} = 0,8 \text{ N} \pm 0,2 \text{ N}$$

$$F_{tr} = k_{tr} * F_0$$

$$F_0 = Fg$$

$$k_{tr} = \frac{F_{tr}}{Fg} = \frac{0,8 \text{ N}}{4,2 \text{ N}} = 0,19$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{s} = \frac{47,0 \text{ cm}}{81,0 \text{ cm}} = 0,58$$

$$\rightarrow \alpha = 35,47^\circ$$

$$\cos \alpha = \frac{F_0}{F_G}$$

$$\rightarrow F_0 = \cos \alpha * F_G = 0,81 * 4,20 \text{ N} = 3,42 \text{ N}$$

$$F_T = k_T * F_0 = 0,19 * 3,42 \text{ N} = 0,65 \text{ N}$$

Delo trenja:

## Delo trenja na klancu

$$A = -F_T \cdot s$$

$$A = -0,65 \text{ N} \cdot 0,81 \text{ m}$$

$$A = -0,53 \text{ J}$$

$$A_{tr1} - A_{tr2} = -0,976 \text{ J} + 0,53 \text{ J} = -0,45 \text{ J}$$

c)  $A = -0,976 \text{ J} (1 \pm 0,46)$

### 6.KOMENTAR:

Izračunali smo delo trenja na klancu na dva različna načina. Dobljena rezultata se med seboj dosti razlikujeta, saj je prvi (-0,976J), za kaj 0,45J večji do drugega. To se morda ne zdi veliko, a pri tako majhnem delu je to kar 46% relativna napaka. Za tako velike razlike oz. odstopanja so nedvomno krive meritve. Pri merjenju dolžine in višine klanca do prevelikih napak ni prišlo. Čas smo merili večkrat, kar naj bi saj delno omililo težavi pri reakcijskem odzivu merilca. Zato menim, da je tukaj do napak nedvomno še zmeraj prihajalo, a največja merska napaka se je zgodila pri merjenju sile trenja na ravni podlagi. Vzmet v silomeru se je nenehno krčila in raztezala, zato je bilo zelo težko očitati pravo vrednost sile. To napako bi lahko odpravili delno saj tako, če bi meritev ponovili večkrat ali pa če bi imeli kakšen boljši silomer.