

Energija prožne vzmeti

ANTON LUKA ŠIJANEC

16. november 2022

Povzetek

Poročilo tretje vaje pri predmetu F41 na Gimnaziji Bežigrad v 4. letniku. Vaja je potekala 13. oktobra 2022.

Kazalo

| | |
|--------------------------------------|---|
| 1 Naloga | 1 |
| 2 Potrebščine | 1 |
| 3 Potek dela | 1 |
| 3.1 Izstreljevanje klade | 1 |
| 3.2 Vleka klade | 2 |
| 3.3 Določanje koeficienta s tehtnico | 2 |

1 Naloga

1. S pomočjo prožne vzmeti poženi leseno klado po vodoravni podlagi in opazuj, na kakšni poti se ustavi. Iz meritev določi koeficient vzmeti.
2. Koeficient vzmeti določi tudi s pomočjo elektronske merilne tehtnice in primerjaj obe vredosti.

2 Potrebščine

- cev iz pleksi stekla z zatičem
- vzmet
- lesena klada
- silomer
- merilni trak
- elektronska tehtnica

3 Potek dela

3.1 Izstreljevanje klade

Vzmet vstavi v cev iz pleksi stekla in zatič namesti v tako lego, da bo iz cevi gledalo 3 cm vzmeti.

Pred vzmet postavi leseno klado in s klado stisni vzmet tako, da bo vsa v cevi.

Klado spusti in izmeri, kako daleč se premakne (s). Meritev ponovi vsaj petkrat.

Prestavi zatič za eno luknjo tako, da bo iz cevi gledal 1 cm daljši kos vzmeti in ponovno izstrelil klado. Poskus ponavljaj na enak način z različnimi legami zatiča tako, da gleda pri vsaki naslednji ponovitvi iz cevi 1 cm daljši del vzmeti. Vsako meritev petkrat ponovi. Meritve zaključiš pri tisti dolžini vzmeti, ko klada doseže rob mize.

Nariši graf premika klade po izstrelitvi (s) v odvisnosti od deformacije vzmeti pred izstrelitvijo (x) ter graf $s(x^2)$. Iz naklona drugega grafa in izmerjene sile trenja izračunaj koeficient uporabljene vzmeti. Tako izračunani koeficient primerjaj z vrednostjo, ki si jo dobil pri meritvi 3.3.

$$m_{klade} = 193 \text{ g}$$

$$m_{pleksi} = 63,6 \text{ g}$$

$$m_{vzmeti} = 13,7 \text{ g}$$

$$l_{vzmeti} = 16,7 \text{ cm}$$

$$l_{pleksi} = 25 \text{ cm}$$

$$l_{pleksi_{luknja0}} = 8 \text{ cm}$$

$$l_{pleksi_{\Delta med \text{ luknjami}}} = 1 \text{ cm}$$

3.2 Vleka klade

Z elastiko pripni na klado silomer in izmeri silo trenja pri premikanju klade po mizi. Oцени napako meritve.

$$F_{lepenja} = 0,9 \text{ N}$$

$$F_{trenja} = 0,7 \text{ N}$$

$$\bar{F}x = E = \frac{1}{2}kx^2 = F_{trenja}s \rightarrow k = 2\frac{F_{trenja}s}{x^2}$$

```
fit (x*q)**2 "meritev.tsv" using 2:4 via q
```

```
fit (x*p) "meritev.tsv" using 3:4 via p
```

Naklonski kot premice je $p = 35,1 \text{ m}^{-1} \pm 0,4462 \text{ m}^{-1}$, koeficient vzmeti je torej po zgornji enačbi $k = 2F_{trenja}p = 51,2568 \text{ kg s}^{-2}$. Za kvadratno krivuljo pa je $q = 6,05079 \pm 0,03686$

3.3 Določanje koeficienta s tehtnico

Koeficient vzmeti določi še na drug način: vzmet vstavi v cev iz pleksija, tako da je še nekaj gleda iz cevi in postavi vse skupaj navpično na elektronsko tehtnico. Preberi, kaj kaže tehtnica, ko vzmet v cevi samo stoji na tehtnici in koliko, ko cev pritisneš navzdol, da se vzmet skrči. Iz obeh odčitanih vrednosti in deformacije vzmeti izračunaj koeficient vzmeti. Meritev ponovi za vsaj štiri različne deformacije vzmeti.

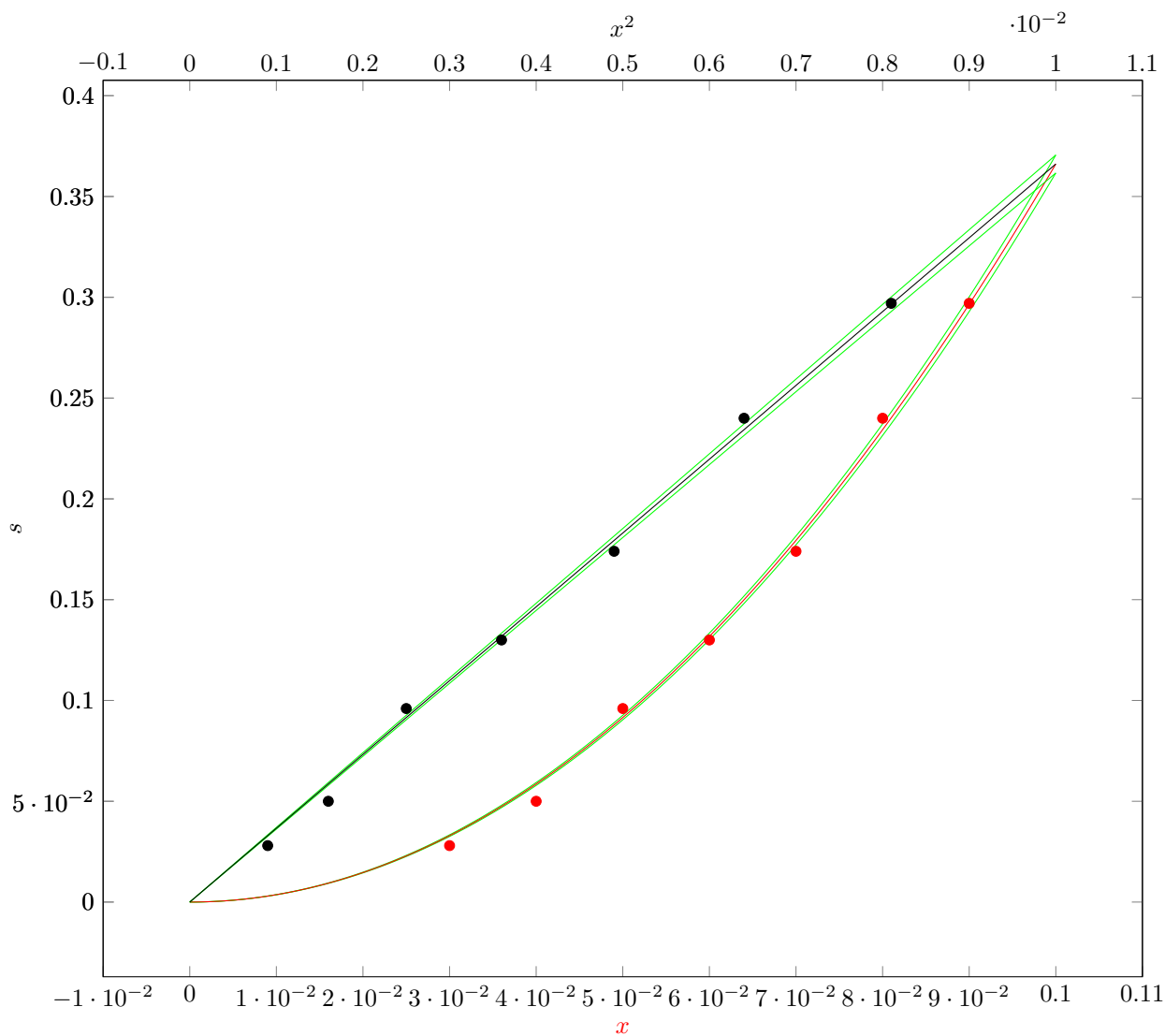
$$k = \frac{F}{x} = \frac{m_{kot \text{ jo kaže tehtnica}}g}{x}$$

$$\bar{k} = 65,381 \text{ kg s}^{-2}$$

Čeprav je red velikosti na oba načina izmerjenega koeficienta vzmeti enak, se pojavi razlika; predvidevam, da zato, ker se klada ustavi nekoliko prej, kot bi se, če lepenja ne bi bilo. Lepenje, izmerjeno 0,9 N, povzroči, da se telo ustavi prej, čeprav tega ne upoštevam pri računanju energij, zato izgleda, kakor da je bilo vanjo vložene več energije.

| n_{luknje} | x [cm] | s [m] | $m_{\text{kot jo kaže tehtnica}}$ [g] | $k_{\text{iz naloge ??}}$ [kg s ⁻²] |
|---------------------|----------|---------|---------------------------------------|---|
| 0 | 0,03 | 0,028 | 190 | 62,13 |
| 1 | 0,04 | 0,05 | 260 | 63,765 |
| 2 | 0,05 | 0,096 | 340 | 66,708 |
| 3 | 0,06 | 0,13 | 400 | 65,4 |
| 4 | 0,07 | 0,174 | 470 | 65,867 |
| 5 | 0,08 | 0,24 | 540 | 66,2175 |
| 6 | 0,09 | 0,297 | 620 | 67,58 |

Tabela 1: Meritve



Slika 1: Grafa $s(x)$ in $s(x^2)$.