

Ravnovesje togega telesa

ANTON LUKA ŠIJANEC

3. oktober 2022

Povzetek

Poročilo prve vaje pri predmetu F41 na Gimnaziji Bežigrad v 4. letniku. Vaja je potekala 15. septembra 2022.

Kazalo

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Uvod | 1 |
| 2 | Naloga | 1 |
| 3 | Potrebščine | 1 |
| 4 | Potek dela | 2 |
| 4.1 | Vleka palice do premika | 2 |
| 4.2 | Vleka silomera vedno navpično | 2 |
| 4.3 | Vleka pravokotno na palico | 2 |
| 4.4 | Vleka do premika z vpenjanjem na drugih mestih | 3 |
| 4.5 | Vleka do premika pod kotom | 3 |
| 5 | Zaključek | 3 |

1 Uvod

Za ravnovesje togega telesa morata biti izpolnjena dva pogoja:

1. vsota vseh zunanjih sil mora biti nič in
2. vsota navorov zunanjih sil mora biti nič.

2 Naloga

Opazuj ravnovesje lesene palice v različnih legah!

3 Potrebščine

- palica
- silomer (2)
- meter
- geotrikotnik

4 Potek dela

4.1 Vleka palice do premika

Palico na levi strani pridrži tako, da se lahko vrti okrog krajišča. Na desnem krajišču jo vleci s silomerom pravokotno na palico tako, da se ravno še dotika tal (se še ne dviguje). Izmeri silo ter rezultat meritve preveri še računsko! Manjkajoče količine za izračun izmeri. Izračunaj silo v osi!

$$F_{\text{izmerjena}} = 3,4 \text{ N}$$

$$l = 0,6 \text{ m}$$

$$m = 0,6992 \text{ kg}$$

$$x_{F_g} = \frac{l}{2}$$

$$F_{\text{teoretična}} = mg \frac{x_{F_g}}{l} = 0,6992 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2} \cdot \frac{1}{2} = 3,429 576 \text{ N}$$

$$F_{\text{os}} = F_{\text{teoretična}}$$

4.2 Vleka silomera vedno navpično

Palico dviguj okoli osi tako, da vlečeš silomer še vedno navpično navzgor. Silo, s katero vlečeš, izmeri ter jo izračunaj pri kotih 30° in 45° . Kolikšna je v teh primerih sila v osi? Primerjaj rezultate za različne lege palice in jih komentiraj.

| kot [$^\circ$] | sila [N] |
|------------------|----------|
| 30 | 3,5 |
| 45 | 3,4 |

Tabela 1: Izmerjene količine pri različnih kotih pri nalogi 4.2

Rešitev Sila je ne glede na kot enaka in sledi predpisu $F = \frac{1}{2}F_g$, torej je teoretična sila enaka kot pri nalogi 4.1.

4.3 Vleka pravokotno na palico

Palico dviguj okrog osi tako, da je silomer ves čas pravokoten na palico. Izmeri silo pri kotih 30° in 60° . Silo tudi izračunaj!

| kot [$^\circ$] | sila [N] |
|------------------|----------|
| 30 | 3,1 |
| 60 | 1,8 |

Tabela 2: Izmerjene količine pri različnih kotih pri nalogi 4.3

$$F_{30^\circ} = \cos 30^\circ \cdot F_g \cdot \frac{1}{2} = \cos 30^\circ \cdot 6,859 152 \text{ N} \cdot \frac{1}{2} = 2,970 099 940 21 \text{ N}$$

$$F_{60^\circ} = \cos 60^\circ \cdot F_g \cdot \frac{1}{2} = 1,714 788 \text{ N}$$

| razdalja med osjo in kaveljčkom [m] | sila [N] |
|-------------------------------------|----------|
| 0,405 | 5,1 |
| 0,455 | 4,5 |

Tabela 3: Izmerjene količine na različnih kaveljčkih pri nalogi 4.4

4.4 Vleka do premika z vpenjanjem na drugih mestih

Vpni silomer za kaveljček ter izmeri in izračunaj silo, s katero vlečeš silomer pravokotno na palico, ta pa se ravno še ne dvigne. Meritve ponovi tudi pri drugem kaveljčku.

$$F_g x_{F_g} = F_1 x_1 \rightarrow F_1 = \frac{F_g x_{F_g}}{x_1} = 5,080\,853\text{ N}$$

$$F_2 = \frac{F_g x_{F_g}}{x_2} = 4,522\,517\,802\,2\text{ N}$$

4.5 Vleka do premika pod kotom

Silomer iz primera 4.4 vleci pod kotom 30° glede na palico tako, da se ta ravno še ne dvigne. Izmeri silo ter jo tudi izračunaj!

$$F_{\text{izmerjena}} = 1\text{ N}$$

$$F = \frac{F_y}{\sin 30^\circ} \wedge F_y l = F_g x_{F_g} \rightarrow F = \frac{F_g x_{F_g}}{\sin 30^\circ l} = F_g = 6,859\,152\text{ N}$$

Meritev je bila očitno narobe izvedena, saj se $F_{\text{izmerjena}}$ občutno razlikuje od $F_{\text{teoretična}}$.

5 Zaključek

Razen meritve 4.5 vse izmerjene sile glede na primerjavo s teoretično napovedjo odstopajo malo — natančne so vsaj na dve decimalni mesti.