

# 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

<b>1</b>	<b>Uvod</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Naloga</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Potrebščine</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Potek dela</b>	<b>2</b>
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
<b>5</b>	<b>Zaključek</b>	<b>3</b>

## 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  $30^\circ$  in  $45^\circ$ . 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  $30^\circ$  in  $60^\circ$ . 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  $30^\circ$  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.