

# ZVEZA MED SILO, MASO IN POSPEŠKOM

## 1.Uvod

Imeli smo 2 uteži, ki sta bili povezani z vrvjo preko škripca, ki je bil postavljen na vrhu 107 cm palice. Nato smo merili čas padanja težje uteži. Meritev smo ponovili šestkrat za vsako razmerje med utežema na obeh straneh vrvice.

## 2.Naloga

### A. Razmerje 2:5

$$s = 107 \text{ cm}$$

$$m_1 = 20 \text{ g}$$

$$m_2 = 50 \text{ g}$$

-meritve

$$a = \frac{2s}{t^2}$$

Meritev	1	2	3	4	5	6
Čas – t(s)	0,89	0,97	0,94	0,87	0,86	0,97
Pospešek a (m/s <sup>2</sup> )	2,70	2,27	2,42	2,83	2,89	2,27

-povprečni čas, absolutna in relativna napaka

$$\bar{t} = 0,92 \text{ s}$$

$$t = 0,92 \text{ s} \pm 0,05 \text{ s}$$

$$t = 0,92 * (1 \pm 0,05) \text{ s}$$

-pospešek gibanja sistema napisano z relativno napako

$$a_1 = \frac{2 * 1,07 \text{ m}}{(0,92 \text{ s})^2} = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \pm 0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_1 = 2,5 \text{ m/s}^2 (1 \pm 0,12)$$

-pospešek gibanja sistema izračunan s pomočjo mas

$$F = m * a$$

$$Fg_1 - Fg_2 = (m_1 + m_2)a$$

$$a_2 = \frac{Fg_2 - Fg_1}{(m_1 + m_2)} = \frac{0,5 \text{ N} - 0,2 \text{ N}}{(0,02 \text{ kg} + 0,05 \text{ kg})} = 4,28 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

-primerjava pospeškov

$$a_2 - a_1 = 4,28 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 2,53 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1,75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a = 2,5 \text{ m/s}^2 (1 \pm 0,7)$$

## Zveza med silo, maso in pospeškom

### B. Razmerje 5:7

$$s = 107 \text{ cm}$$

$$m_1 = 50 \text{ g}$$

$$m_2 = 70 \text{ g}$$

-meritve

$$a = \frac{2s}{t^2}$$

Meritev	1	2	3	4	5	6
Čas - t(s)	1,29	1,30	<del>1,54</del>	1,29	<del>1,53</del>	1,26
Pospešek a (m/s <sup>2</sup> )	1,28	1,27	<del>0,90</del>	1,28	<del>0,91</del>	1,35

-povprečni čas, absolutna in relativna napaka

$$\bar{t} = 1,37 \text{ s}$$

$$t = 1,37 \text{ s} \pm 0,11 \text{ s}$$

$$t = 1,37 * (1 \pm 0,08) \text{ s}$$

-pospešek gibanja sistema napisano z relativno napako

$$a_1 = \frac{2 * 1,07 \text{ m}}{(1,37 \text{ s})^2} = 1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \pm 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_1 = 1,2 \text{ m/s}^2 (1 \pm 0,17)$$

-pospešek gibanja sistema izračunan s pomočjo mas

$$F = m * a$$

$$Fg_1 - Fg_2 = (m_1 + m_2)a$$

$$a_2 = \frac{Fg_2 - Fg_1}{(m_1 + m_2)} = \frac{0,7 \text{ N} - 0,5 \text{ N}}{(0,05 \text{ kg} + 0,07 \text{ kg})} = 1,67 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

-primerjava pospeškov

$$a_2 - a_1 = 1,67 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 1,14 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,53 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a = 1,2 \text{ m/s}^2 (1 \pm 0,4)$$

## Zveza med silo, maso in pospeškom

### C. Razmerje 4:5

$$s = 107 \text{ cm}$$

$$m_1 = 40 \text{ g}$$

$$m_2 = 50 \text{ g}$$

-meritve

$$a = \frac{2s}{t^2}$$

Meritev	1	2	3	4	5	6
Čas - t(s)	1,93	1,66	2,06	2,06	1,93	1,83
Pospešek a (m/s <sup>2</sup> )	0,57	0,78	0,50	0,50	0,57	0,63

-povprečni čas, absolutna in relativna napaka

$$\bar{t} = 1,91 \text{ s}$$

$$t = 1,91 \text{ s} \pm 0,15 \text{ s}$$

$$t = 1,91 * (1 \pm 0,08) \text{ s}$$

-pospešek gibanja sistema napisano z relativno napako

$$a_1 = \frac{2 * 1,07 \text{ m}}{(1,91 \text{ s})^2} = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \pm 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_1 = 0,6 \text{ m/s}^2 (1 \pm 0,17)$$

-pospešek gibanja sistema izračunan s pomočjo mas

$$F = m * a$$

$$F_{g1} - F_{g2} = (m_1 + m_2) a$$

$$a_2 = \frac{F_{g2} - F_{g1}}{(m_1 + m_2)} = \frac{0,5 \text{ N} - 0,4 \text{ N}}{(0,04 \text{ kg} + 0,05 \text{ kg})} = 1,11 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

-primerjava pospeškov

$$a_2 - a_1 = 1,11 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 0,59 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,52 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a = 0,6 \text{ m/s}^2 (1 \pm 0,9)$$

### 3.Komentar

Pri tej vaji je prihajalo do nemalokaterih napak pri merjenju. Napake lahko pripišemo k reakcijskemu času štopanja in delu vrtenja škripca. Te napake, bi lahko odpravili s senzorji za meritev časa, ampak napako ki se pojavlja zaradi škripca, pa je skorajda nemogoče odpraviti. Pri vseh primerih od A do C je iz rezultatov razvidno, da je pospešek, ki smo ga dobili iz časa in poti, manjši od tistega izračunanega po 2. Newtonovem zakonu. Razlog tiči v dejstvu, da pri drugem pospešku nismo upoštevali delo škripca. Če primerjamo relativne napake pri primeru A, vidimo, da je napaka pri prvem merjenju (12%) dosti manjša do napake pri drugem merjenju (70%). Isto lahko vidimo tudi pri primeru B, kje je ta razlika manjša a vseeno dosti velika (17% ter 40%). Največjo razliko pa opazimo pri primeru C, kjer je relativna napaka prve meritve 17% druge pa 90%. Iz tega lahko sklepamo, da delo skropca, bolj vpliva na meritve, če se sistem giblje počasneje (razmerje uteži pri primeru C 4:5), kot pa če se sistem giblje hitreje.