

**5. VAJA:**  
**ZVEZA MED SILO, MASO IN**  
**POSPEŠKOM**

Uvod, naloga in potreščine in potek dela so opisani na priloženem listu.

## REZULTATI

### A

Podatki:

$$h = 1,18\text{m}$$

$$m_1 = 25\text{g}$$

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

Čas, ki ga utež porabi, da udari ob tla:

$$t_1 = 1,01\text{s}$$

$$t_2 = 1,09\text{s}$$

$$t_3 = 1,12\text{s}$$

$$t_4 = 0,98\text{s}$$

$$t_5 = 1,14\text{s}$$

$$t_6 = 1,07\text{s}$$

$$\text{Povprečni čas: } \bar{t} = \frac{6,42\text{s}}{6} = 1,07\text{s}$$

$$\text{Absolutna napaka: } t = \bar{t} \pm \Delta t \quad t = 1,07\text{s} \pm 0,06\text{s}$$

Relativna napaka:

$$t = \bar{t} \left( 1 \pm \frac{\Delta t}{\bar{t}} \right)$$
$$t = 1,06\text{s} \left( 1 \pm \frac{0,06}{1,07} \right)$$
$$t = 1,06\text{s} (1 \pm 0,056)$$

Pospešek sistema gibanja z relativno napako:

$$a = \frac{2h}{t^2}$$
$$a = \frac{2 \times 1,18\text{m}}{(1,07\text{s}(1 \pm 0,056))^2} = \frac{2,36\text{m}}{1,07\text{s}^2} (1 \pm 0,112)$$
$$a = 2,06 \text{ m/s}^2 (1 \pm 0,125)$$

Izračun pospeška z uporabo enačbe izpeljane za ta primer:

$$a = \frac{R}{m} = \frac{(m_2 - m_1)g}{m_1 + m_2} = \frac{0,245\text{N}}{0,075\text{kg}} = 3,27 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

# B1

## Podatki:

$$h = 1,25\text{m}$$

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

$$m_2 = 75\text{g}$$

## Meritve časa, ki ga utež porabi, da udari ob tla:

$$t_1 = 1,17\text{s}$$

$$t_2 = 1,34\text{s}$$

$$t_3 = 1,38\text{s}$$

$$t_4 = 1,47\text{s}$$

$$t_5 = 1,27\text{s}$$

$$t_6 = 1,35\text{s}$$

## Povprečni čas:

$$\bar{t} = \frac{7,98\text{s}}{6} = \underline{\underline{1,33\text{s}}}$$

## Absolutna napaka:

$$t = 1,33\text{s} \pm 0,06\text{s}$$

## Relativna napaka:

$$t = 1,33\text{s}(1 \pm 0,045)$$

## Pospešek sistema gibanja z relativno napako:

$$a = \frac{2,5\text{m}}{(1,33\text{s}(1 \pm 0,045))^2}$$

$$a = 1,41\text{m/s}^2(1 \pm 0,09)$$

## Izračun pospeška z uporabo enačbe iz primera:

$$a = \frac{(m_2 - m_1)g}{m_1 + m_2} = \frac{0,245\text{N}}{0,125\text{kg}} = \underline{\underline{1,96\text{m/s}^2}}$$

## B2

### Podatki:

$$h = 1,23\text{m}$$

$$m_1 = 75\text{g} = 0,075\text{kg}$$

$$m_2 = 100\text{g} = 0,10\text{kg}$$

### Čas, ki ga utež porabi, da udari ob tla:

$$t_1 = 1,46\text{s}$$

$$t_2 = 1,63\text{s}$$

$$t_3 = 1,63\text{s}$$

$$t_4 = 1,43\text{s}$$

$$t_5 = 1,52\text{s}$$

$$t_6 = 1,58\text{s}$$

### Povprečni čas:

$$\bar{t} = 1,54\text{s}$$

### Absolutna napaka:

$$t = 1,54\text{s} \pm 0,09\text{ s}$$

### Relativna napaka:

$$t = 1,54\text{s}(1 \pm 0,056)$$

### Pospešek sistema gibanja z relativno napako:

$$a = \frac{2,46\text{m}}{(1,54\text{s}(1 \pm 0,056))^2}$$

$$a = 1,03\text{m/s}^2(1 \pm 1,12)$$

### Izračun pospeška z uporabo enačbe iz primera:

$$a = \frac{(m_2 - m_1)g}{m_1 + m_2} = \frac{0,245\text{N}}{0,175\text{kg}} = \underline{\underline{1,40\text{m/s}^2}}$$

## C

Za vsako meritev izmed treh skupin meritev ugotovi razlike med pospeški izračunanimi na dva načina:

1.) uteži z 25g in 50g

$$\Delta a = 3,27 \frac{m}{s^2} - 2,06 \frac{m}{s^2} = 1,21 \frac{m}{s^2}$$

**Odstopanje: 37%**

2.) uteži z 50g in 75g

$$\Delta a = 1,96 \frac{m}{s^2} - 1,41 \frac{m}{s^2} = 0,55 \frac{m}{s^2}$$

**Odstopanje: 28%**

3.) uteži z 75g in 100g

$$\Delta a = 1,40 \frac{m}{s^2} - 1,03 \frac{m}{s^2} = 0,37 \frac{m}{s^2}$$

**Odstopanje: 26%**

## RAZPRAVA

Namen te fizikalne naloge je bil izračunati pospešek na dva načina. Ugotovili smo, da se vrednosti dobljene na podlagi meritev in tiste pridobljene na podlagi izračuna kar precej razlikujejo (za približno 30%). Vzroki za tako velike razlike so najverjetneje v nenatančnem merjenju časa, neupoštevanju trenja med vrvico in škripcem, trenja v samem škripcu ter mase vrvice pri drugem načinu računanja (po enačbi  $\vec{R} = m \cdot \vec{a}$ ). Odstopanje je največje pri prvem paru uteži, kjer je zaradi kratkega časa padanja uteži, meritev le-tega najmanj natančna in najmanjše pri tretjem paru uteži, kjer je časa padanja najdaljši in je zato merjenje le tega natančnejše.

Relativne napake merjen časa padanja so dokaj majhne, največja je pri tretjem paru uteži (9%). Te napake so odvisne samo od naše natančnosti oz. nenatančnosti. Zanimivo je morda le to, da je pri tretjem paru uteži kljub največji relativni napaki merjenja časa padanja, najmanjše odstopanje od izračunanega pospeška z uporabo 2. Newtonovega zakona..

Pri tej vaji se nazorno pokaže razlika med teorijo in prakso, pri kateri je potrebno upoštevati vse dejavnike, ki lahko vplivajo na določen poskus.