

# ZVEZA MED SILO, MASO IN POSPEŠKOM

## 1. POTEK DELA IN REZULTATI

NALOGA A: Sestavi škripce kot kaže skica. Na eno stran škripca obesi na vrvico utež z maso 25g. Vrvico spusti, da se utež dotika tal. Na drugo stran škripca obesi utež z maso 50g in jo pridrži. Izmeri razdaljo od uteži do tal. Utež spusti ter meri čas, ki ga porabi, da udari ob tla. Meritev ponovi šestkrat. Iz meritev izračunaj pospešek gibanja sistema ter ga zapiši z napako. Pospešek izračunaj tudi z uporabo enačbe, ki si jo izpeljal pri primeru. Primerjaj pospeška, poskušaj ugotoviti vzroke za take rezultate.

Masa uteži: 25g in 50g

Dolžina vrvice: ~~1,00 m~~

Izmerjeni časi:

| Meritev | t(s) |
|---------|------|
| 1       | 1,00 |
| 2       | 1,03 |
| 3       | 0,99 |
| 4       | 1,08 |
| 5       | 1,03 |
| 6       | 1,06 |

$$\bar{t} = 1,03s$$

Povprečen čas:

Zapis z absolutno napako: ~~t = 1,030 ± 0,005~~

a) izračunan pospešek iz meritev

$$a = \frac{2l}{t^2} = \frac{2 \cdot 1,00 \text{ m}}{(1,03 \text{ s})^2} = 1,92 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

b) izračunani pospešek po enačbi  $R = ma$

$$F_{g1} = 0,25 \text{ N}$$

$$F_{g2} = 0,5 \text{ N}$$

$$F_g - F_a = (m_1 + m_2) a$$

$$a = \frac{0,25 \text{ N}}{0,075 \text{ kg}} = 3,33 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

NALOGA B: Meritve ponovi z utežema z masama 50g in 75g ter 75g in 100g. Za vsako meritve izračunaj pospešek gibanja sistema ter ga zapiši z napako. Pri obeh skupinah meritev izračunaj pospešek tudi z uporabo enačbe, ki si jo izpeljal pri primeru.

1. uteži z masama 50g in 75g

Masa uteži: 50g in 75g

Dolžina vrvice:  ~~$d = 1,70 \text{ m}$~~

Izmerjeni časi:

| Meritve | t(s) |
|---------|------|
| 1       | 1,17 |
| 2       | 1,10 |
| 3       | 1,10 |
| 4       | 1,24 |
| 5       | 1,14 |
| 6       | 1,17 |

Povprečen čas:  $\bar{t} = 1,15 \text{ s}$

Zapis z absolutno napako:  ~~$t = 1,150 \text{ s}$~~

a) izračunani pospešek iz meritev

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

$$a = \frac{2 \cdot 1,70 \text{ m}}{(1,15 \text{ s})^2} = 2,57 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

b) izračunani pospešek po enačbi  $R = ma$

$F_{g1} = 0,50 \text{ N}$

$F_{g2} = 0,75 \text{ N}$

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

$$a = \frac{0,25 \text{ N}}{0,1 \text{ kg}} = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

2. uteži z masama 75g in 100g

Masa uteži: 75g in 100g

Dolžina vrvice: ~~1,40 m~~

Izmerjeni časi:

| Meritev | t(s) |
|---------|------|
| 1       | 1,40 |
| 2       | 1,41 |
| 3       | 1,41 |
| 4       | 1,43 |
| 5       | 1,48 |
| 6       | 1,38 |

Povprečen čas:  $\bar{t} = 1,42s$

Zapis z absolutno napako:  ~~$t = 1,42 \pm 0,02s$~~

a) izračunani pospešek iz meritev

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

$$a = \frac{2 \cdot 1,40 \text{ m}}{(1,42 \text{ s})^2} = 1,39 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

b) izračunani pospešek po enačbi  $R = ma$

$$F_{g1} = 0,75 \text{ N}$$

$$F_{g2} = 1,00 \text{ N}$$

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

$$a = \frac{0,25 \text{ N}}{0,175 \text{ kg}} = 1,43 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

NALOGA C: Za vsako meritev izmed treh skupin meritev ugotovi razlike med pospeški izračunanimi na dva načina. Ugotovi, pri kateri skupini meritev so ta odstopanja najmanjša in zakaj.

1.) uteži z 25g in 50g

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

$$a = \frac{2 \cdot 1,40 \text{ m}}{(1,42 \text{ s})^2} = 1,39 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

2.) uteži z 50g in 75g



3.) uteži z 75g in 100g



Odstopanja med pospeški izračunanimi na dva načina so najmanjša pri primeru z utežema 50g in 75g. Odstopanja so najmanjša predvsem zaradi daljšega trajanja poskusa. Pri prvem poskusu traja poskus približno 1s, pri drugem 1,15s in pri tretjem 1,42s. Čim daljši je čas trajanja poskusa, natančnejši bodo rezultati, saj je težje izmeriti s štoparico krajše kot pa daljše časovno obdobje. Vendar pa to popolnoma ne drži, saj v tretjem primeru razlika pospeškov večja kot v drugem.

## 2. KOMENTAR

Pri teh fizikalnih vajah je bila naša naloga izračunati pospešek sistema na dva načina, kjer smo posamezne fizikalne količine eksperimentalno pridobili.

Ugotovili smo:

- 1.) Pospešek se da izračunati na dva načina. Prvi način vključuje enačbo  $s = \frac{a}{t^2}$ , kjer smo dolžino vrvice izmerili ter čas eksperimentalno določili. Pospešek se prav tako da izračunati na drugi način z enačbo  $R = m \cdot a$ , kjer je masa uteži že bila določena.
- 2.) Pri enaki rezultanti sil vendar večji masi sistema je pospešek manjši.
- 3.) Največje odstopanje pospeškov izračunanih na dva načina je pri primeru s 25g in 50g utežmi, saj je čas trajanja poskusa kratek. Tako se pri prvem primeru pospeška razlikujeta za 33,3%, pri drugem primeru se za 8% in pri tretjem za 16,5%.

- 4.) V splošnem lahko ugotovimo, da so izmerjeni pospeški izračunani po enačbi  $s = \frac{a}{t^2}$  manjši od izračunanih. Razlog je prav gotovo v tem, da je na izmerjeni čas vplivalo trenje v škripcu, kar pa pri računanju po enačbi  $R = m \cdot a$  ni upoštevano.

Ta vaja mi zdi zanimiva, saj si lahko s praktično vajo lažje predstavljamo II. Newtonov zakon, ki dela številne probleme pri pouku.