

ZVEZA MED SILO, MASO IN POSPEŠKOM

UVOD:

Drugi Newtonov zakon ($R=m \times a$) :

Telo se giblje pospešeno, če rezultanta zunanjih sil ni enaka nič.

NALOGA:

Sestavili smo škripec. Na eno stran smo obesili na vrvico utež z maso x g (glej posamezne primere - A,B,C). Vrvico smo spustili, da se je utež dotikala tal, na drugo stran škripca pa smo obesili utež z maso y g (glej posamezne primere - A,B,C) in jo pridržali.

Pri vsaki od treh različnih meritev smo tudi izmerili razdaljo (s) uteži od tal. Potem smo morali izmeriti čas, ki ga utež porabi da udari v tla, izračunati povprečni čas vseh ponovitev (ter absolutno in rel. Napako), izračunati pospešek gibanja sistema (ter ga zapisati z rel.napako), in sicer na dva načina: s pomočjo meritev ter s formulo. Oba pospeška smo primerjali.

A - na eni strani 20g utež, na drugi strani 50g utež; $s=84,0\text{cm}$

B - uteži z masama 50g in 70g; $s=80,0\text{cm}$

C - uteži z masama 50g in 40g; $s=81,0\text{cm}$

MERITVE:

	A		B		C	
N	$t_1[s]$	$t'[s]$	$t_2[s]$	$t'[s]$	$t_3[s]$	$t'[s]$
1	0,62	0,65	1,09	1,08	1,48	1,47
2	0,66		1,08		1,44	
3	0,63		1,06		1,54	
4	0,66		1,13		1,50	
5	0,64		1,03		1,40	
6	0,66		1,09		1,47	

IZRAČUNI:

A)

- Povprečni čas: $t'=0,65\text{s}$
- Absolutna napaka: $t=0,65\text{ s} \pm 0,03\text{s}$
- Relativna napaka: $t= 0,65 (1 \pm 0,03)\text{s}$
- Pospešek gibanja (iz meritev):

$$a_1 = 2s/t^2 = 1.68 / (0,65\text{s})^2 = 3,97 (1 \pm 0,06) \text{ m/s}^2$$

- Pospešek gibanja (s pomočjo enačbe $F=m \times a$)

$$R = 0,3\text{N (rezultanta)}$$

$$m_s = 0,070 \text{ kg}$$

$$a_2 = R/m_s$$

$$a_2 = 0,30\text{N} / 0,070\text{kg}$$
$$a_2 = 4,29\text{m/s}^2$$

- primerjava pospeškov

$$a_1 - a_2 = -0,32 \text{ m/s}^2$$

B)

- Povprečni čas: $t' = 1,08\text{s}$
- Absolutna napaka: $t = 1,08\text{s} \pm 0,5\text{s}$
- Relativna napaka: $t = 1,08\text{s} (1 \pm 0,5)$
- Pospešek gibanja (iz meritev):

$$a_1 = 2s/t^2 = 1,6\text{m}/(1,08\text{s})^2 = 1,37 (1 \pm 1) \text{ m/s}^2$$

- Pospešek gibanja (s pomočjo enačbe $F=m \times a$)

$$R = 0,2\text{N}$$

$$m_s = 0,120\text{kg}$$

$$a_2 = R/m$$

$$a_2 = 0,2\text{N} / 0,12\text{kg}$$

$$a_2 = 1,67\text{m/s}^2$$

- primerjava pospeškov

$$a_1 - a_2 = -0,3 \text{ m/s}^2$$

C)

- Povprečni čas: $t' = 1,47\text{s}$
- Absolutna napaka: $t = 1,47\text{s} \pm 0,7\text{s}$
- Relativna napaka: $t = 1,47\text{s} (1 \pm 0,7)$
- Pospešek gibanja (iz meritev):

$$a_1 = 2s/t^2 = 1,62\text{m}/(1,47\text{s})^2 = 0,74(1 \pm 1,4)\text{m/s}^2$$

- Pospešek gibanja (s pomočjo enačbe $F=m \times a$)

$$R = 0,1\text{N}$$

$$m_s = 0,090 \text{ kg}$$

$$a_2 = R/m$$

$$a_2 = 0,1 \text{ N} / 0,09 \text{ kg}$$

$$a_2 = 1,11 \text{ m/s}^2$$

- primerjava pospeškov:

$$a_1 - a_2 = -0,37 \text{ m/s}^2$$

KOMENTAR:

Pospešek, ki ga izračunamo iz meritev, in pospešek, izračunan po formuli, se razlikujeta. Bolj natančen je pospešek, izračunan s pomočjo formule. Vzroki za takšna odstopanja so predvsem v nenatančnem merjenju s štoparico, saj ne moremo nikoli točno pravočasno začeti s štopanjem in z njim zaključiti.

Pri vaji so bile merske napake velike zato, ker smo merili kratke časovne intervale z ročno štoparico - naš reakcijski čas pa je precej dolg, kar pomeni da je prihajalo do zamud pri sprožitvi in zaustavitvi štoparice. (pri tem je potrebno omeniti, da je človeški reakcijski čas zmeraj enak) Do najmanjših merskih napak je prišlo pri tretjem primeru, saj so tam merjeni časovni intervali najdaljši, zato je tudi razlika med izračunanim in izmerjenim pospeškom pri tretjem primeru najmanjša.