

ZVEZA MED SILO, MASO IN POSPEŠKOM

MERITVE IN REZULTATI:

* uteži sta padali z višine $s=1,12m$

Razmerje mas 20g : 50g

$t [s]$	0,74	0,83	0,85	0,73	0,84	0,74
$\bar{t} [s]$	0,79					

$$t=0,79s \pm 0,05s ; \quad N_r = \frac{0,05}{0,79} = 0,06 \rightarrow 6\% , \quad t=0,79(1 \pm 0,06)s$$

pospešek izračunan glede na meritve:

$$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2,24m}{(0,79(1 \pm 0,05)s)^2} = \frac{2,24m}{0,6241(1 \pm 0,13)s^2} = 3,59(1 \pm 0,12) \frac{m}{s^2}$$

pospešek izračunan na drug način z upoštevanjem mas:

$$(m_1 + m_2)a = m_1g - m_2g \Rightarrow a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2} = \frac{(0,05 - 0,02)kg \cdot 9,81 \frac{m}{s^2}}{(0,05 + 0,02)kg} = \frac{0,29kg \frac{m}{s^2}}{0,07kg} = 4,2 \frac{m}{s^2}$$

razlika v pospeških: $a_R = 0,61 \frac{m}{s^2}$

absolutna napaka: $a \pm a_R \Rightarrow 3,59 \frac{m}{s^2} \pm 0,61 \frac{m}{s^2}$

relativna napaka: $a(1 \pm a_R/a) \Rightarrow 3,59 \frac{m}{s^2} (1 \pm 0,17)$

Vzrok za razliko v pospeških je bilo nenatančno merjenje časov, ki jih je utež potrebovala da je prišla od vrha do tal. Tu je zelo pomembna zbranost, saj trenutek nepazljivosti privede do napačno izmerjenega časa.

Razmerje mas 50g : 70g

$t [s]$	1,05	1,22	1,47	1,35	1,30	1,28
$\bar{t} [s]$	1,28					

$$t=1,28s \pm 0,07s ; \quad N_r = \frac{0,07}{1,28} = 0,055 \rightarrow 5\% , \quad t=1,28(1 \pm 0,055)s$$

pospešek izračunan glede na meritve: $a = \frac{2s}{t^2} = 1,37(1 \pm 0,11) \frac{m}{s^2}$

pospešek izračunan na drug način z upoštevanjem mas: $a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2} = 1,635 \frac{m}{s^2}$

razlika v pospeških: $a_R = 0,265 \frac{m}{s^2}$

absolutna napaka: $a \pm a_R \Rightarrow 1,37 \frac{m}{s^2} \pm 0,265 \frac{m}{s^2}$

relativna napaka: $a(1 \pm a_R/a) \Rightarrow 1,37 \frac{m}{s^2} (1 \pm 0,19)$

Tudi tu je vzrok za razliko v pospeških nenatančno merjenje časov.

Razmerje mas 50g : 40g

t [s]	1,93	1,63	1,66	1,79	1,84	1,73
\bar{t} [s]	1,76					

$$t = 1,76 \text{ s} \pm 0,1 \text{ s} ; \quad N_r = \frac{0,1}{1,76} = 0,057 \rightarrow 5,7\% , \quad t = 1,76 (1 \pm 0,057) \text{ s}$$

pospešek izračunan glede na meritve: $a = \frac{2s}{t^2} = 0,72 (1 \pm 0,114) \frac{m}{s^2}$

pospešek izračunan na drug način z upoštevanjem mas: $a = \frac{(M-m)g}{M+m} = 1,09 \frac{m}{s^2}$

razlika v pospeških: $a_R = 0,33 \frac{m}{s^2}$

absolutna napaka: $a \pm a_R \Rightarrow 0,72 \frac{m}{s^2} \pm 0,33 \frac{m}{s^2}$

relativna napaka: $a (1 \pm a_R / a) \Rightarrow 0,72 \frac{m}{s^2} (1 \pm 0,46)$

Vzrok za nastalo razliko je enak tudi pri tej nalogi, me pa preseneča, da sva v tem primeru dobili večjo razliko, kot v prejšnjem. Če bi približno enako natančno merili pri vseh nalogah, bi morala tu priti najmanjša razlika, saj je manjše razmerje mas in se je utež gibala najpočasneje. Očitno je bilo merjenje tu bolj površno kot prej.

KOMENTAR:

Vaja ni bila zahtevna in njen namen je bil, da se spoznamo z 2. Newtonovim zakonom. Natančnost izračunov je bila odvisna od naše natančnosti in zbranosti, saj smo morali, kar se da natančno odčitati čas padanja uteži. Glede na čas, smo lahko preračunali, kakšne pospeške so imele uteži pri padanju. Izračune pospeškov, smo lahko primerjali z izračuni pospeškov po 2. Newtonovem zakonu.

Izračunali smo razliko med tema dvema rezultatoma, s pomočjo katere smo izračunali absolutno napako in nato še relativno odstopanje. V primerih, kjer je med masama večja razlika, je prišlo do manjših odstopanj, tam kjer je pa manjša razlika med masama, pa pride do velikega odstopanja, ki znaša kar 0,46. Do tega verjetno pride, zaradi napak pri merjenju časa v zadnjem primeru. Vzroki za razlike so prav gotovo tudi zaradi trenja vrvice ob kolo škripca, pri osi škripčevega kolesa, zračni upor....