

ZVEZA MED SILO, MASO IN POSPEŠKOM

UVOD:

Če na telo deluje stalna sila – rezultanta sil, se telo giblje enakomerno pospešeno.

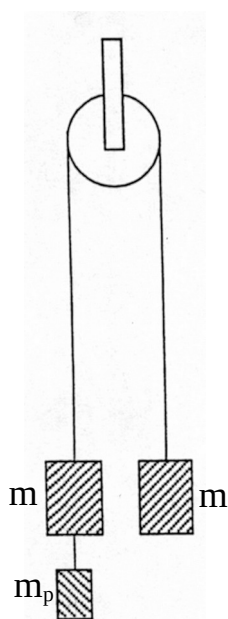
Velja drugi Newtonov zakon: $F = ma$, ki pravi, da je rezultanta zunanjih sil, enaka produktu mase in pospeška telesa.

Tudi sistem se giblje enakomerno pospešeno, če je rezultanta zunanjih sil stalna. Ta rezultanta pospešuje vsa telesa v sistemu.

Na lahko neraztegljivo vrvico, ki je speljana preko lahkega škripca, obesimo na vsako stran uteži z enakima masama. Rezultanta tež obeh uteži je enaka nič, zato sistem bodisi miruje bodisi se giblje premoenakomerno.

Ko na eni strani dodamo preutež (dodatno utež), se rezultanta sil spremeni, in sicer je enaka kar sili teže preuteži: $F = m_p g$. Ker je rezultanta sil konstantna, se sistem

giblje enakomerno pospešeno, s pospeškom: $a = \frac{m_p g}{2m + m_p}$.



NALOGA:

•Izračunaj pospešek sistema na dva načina in rezultate primerjaj!

REZULTATI:

Tabela 1: 25 in 50 gramska utež										
l [cm]	129						t' [s]	?t [s]	?t/t' [%]	
t [s]	1.00	0.91	1.04	1.02	1.09	0.93	1.00	0.07	7	
a [ms ⁻²]							2.6			
m ₁ [g]	25									
m ₂ [g]	50									
a [ms ⁻²]							3.3			

Tabela 2: 50 in 75 gramska utež										
l [cm]	123						t' [s]	?t [s]	?t/t' [%]	
t [s]	1.15	1.24	1.39	1.24	1.16	1.27	1.24	0.08	6	
a [ms ⁻²]							1.6			
m ₁ [g]	50									
m ₂ [g]	75									
a [ms ⁻²]							2.0			

Tabela 3: 75 in 100 gramska utež										
l [cm]	118						t' [s]	?t [s]	?t/t' [%]	
t [s]	1.59	1.50	1.48	1.62	1.46	1.44	1.52	0.07	5	
a [ms ⁻²]							1.0			
m ₁ [g]	75									
m ₂ [g]	100									
a [ms ⁻²]							1.4			

Opombi: Za težni pospešek smo vzeli vrednost 9.81 ms⁻².
Povprečni čas je označen s t'.

KOMENTAR:

Pri izmerjenih časih padanja uteži so opazne manjše napake. Te se pri težjih kombinacijah uteži manjšajo. Pri 25 in 50 gramski uteži so napake največje, pri 75 in 100 gramski uteži pa najmanjše. Do napak je prihajalo zaradi merilnega postopka (merili smo s štoparico, ki smo jo morali ročno vklopiti in izklopiti). Napaka se je pri težjih utežeh zmanjšala (tabela 3), ker so uteži potrebovale več časa za isto pot (napake pri vklopu in izklopu štoparice so relativno manjše). Ker je razlika med masama uteži konstantna, je iz rezultatov razvidno, da na pospešek sistema vplivajo vsa telesa v sistemu.

Izračunani pospešek s pomočjo 2. Newtonovega zakona dokaj odstopa prejšnjega pospeška. Zakaj je prišlo do tolikšnih napak? Pri računanju pospeška po 2. Newtonovem zakonu, smo upoštevali dejstvo, da sta masi na eni in drugi strani škripca konstantni. Zanimarili smo težo vrvico, ta pa je predvsem pri lažjih utežeh (tabela 1) imela dokaj pomembno vlogo. Tu smo tudi opazili največja odstopanja med obema pospeškoma. Za odstopanja je lahko krivo tudi trenje v samem škripcu in zračni upor. Upoštevati pa moramo tudi, da je napaka pri pospešku, ki je izračunan iz časov padanja uteži, dvakrat večja kot pri samih časih padanja. Če bi upoštevali vse te napake, bi v končni fazi le prišli do nekega pokrivanja obeh pospeškov.

Da bi izboljšali meritve, bi morali metode merjenja kar dobro spremeniti. Kot prvo bi morali uporabiti izredno lahko vrvico v primerjavi z masami uteži. Čas bi lahko merili z natančnejšimi elektronskimi napravami s samodejnim vklopom in izklopom merjenja. Cel sistem pa bi lahko postavili še v vakuum in poskrbeli za čim manjše trenje v škripcu.