

POROČILO

Računanje težnega pospeška s prostim padom

Uvod

Vsako telo, ki na Zemlji prosto pada, pada z enakim pospeškom, ki je lasten Zemlji (oznaka zanj je g), drugi planeti imajo svoje težne pospeške. Lahko ga za vsak primer posebej izračunamo, izmerimo čas (t) padanja in višino (h) s katere je padel. Pospešek tako izračunamo iz zveze med višino in časom. Težni pospešek je praviloma konstanta, vendar pa lahko pri izračunu le tega pride do odstopanj zaradi merskih in drugih napak.

Naloge

1. S pomočjo računalniškega merjenja časa padanja uteži smo morali izračunati težni pospešek.
2. Na utež smo pritrdili trak po katerem je brnač, ker je imel indigo papir, puščal sledi z 50Hz. Trak je bilo treba razrezati po pet pik skupaj in iz strmine tega grafa izračunati g .

Potrebščine

Za 1. vajo smo potrebovali računalnik PC 286 12MHz, disketo z programom Kinematika, električni magnet na stikalo, železno utež, stojalo, aluminijasto ploščico in vezje ter vmesnik preko katerega smo vse to povezali z računalnikom.

Za 2. vajo pa smo potrebovali stojalo, brnač, trak, indigo papir, utež in ŠMI (usmernik za napajanje brnača) ter škarje in lepilni trak.

Opis meritev

1. Povezava z računalnikom, električni magnet in aluminijasta ploščica priklopljena na vezje, ki je bilo preko vmesnika povezano z računalnikom, je bila že pripravljena, potrebno je bilo še pognati program Kinematika, ki je bil na disketi, in v njem izbrati opcijo štoparice. Izmerili smo višino s katere bo padla utež in nato smo začeli z meritvami. Aktivirali smo štoparico, ki se je vključila, ko smo s stikalom izklopili električni magnet, ki je nato spustil utež, in se je ustavila, ko je utež zadela aluminijasto ploščico. Potem se nam je na ekranu izpisal čas, ki ga je utež porabila za padeč. Zaradi večje natančnosti rezultatov smo poskus ponovili 6-krat.

2. Brnač smo pritrdili na stojalo 1m od tal, naj smo dali indigo papir in skozi brnač smo napeljali papirnat trak na katerem je bila pritrjena utež. Brnač smo priklopili na 6V izmenične napetosti in utež smo spustili, da je prosto padla. Brnač je na papirnatem traku pustil sledi (pike in med njimi čedalje večji presledki). Po pet pik skupaj smo zrezali trak in sestavili graf.

Meritve

N	1	2	3	4	5	6
t (ms)	513,6	512,3	513,1	513,5	512,6	513,5

$$h=130\text{cm} \pm 0,3\text{cm}=130\text{cm}(1\pm 0,002)$$

Računi

$$\bar{t} = \frac{t + \dots + t}{6} = \frac{513,6\text{ms} + 512,3\text{ms} + 513,1\text{ms} + 513,5\text{ms} + 512,6\text{ms} + 513,5\text{ms}}{6} = 513,1\text{ms}$$

N	1	2	3	4	5	6
Δt (ms)	0,5	0,8	0,0	0,4	0,4	0,4

$$\Delta t = |t - \bar{t}| = 0,4\text{ms} \quad t = \bar{t} \pm \Delta t = \bar{t} \left(1 \pm \frac{\Delta t}{\bar{t}} \right) = 513,1\text{ms} \pm 0,4\text{ms} = 513,1\text{ms}(1 \pm 0,0008)$$

$$h = \frac{g t^2}{2} \quad g = \frac{2h}{t^2}$$

$$g = \frac{2 \times 1,3\text{m} (1 \pm 0,002)}{0,5131^2\text{s}^2 (1 \pm 0,0016)} = 9,8757 \text{ m/s}^2 (1 \pm 0,0036) = 9,8757 \text{ m/s}^2 \pm 0,0355 \text{ m/s}^2$$

Odgovor

Izračunani težni pospešek

$$g = 9,8757 \text{ m/s}^2 (1 \pm 0,0036) = 9,8757 \text{ m/s}^2 \pm 0,0355 \text{ m/s}^2$$

Dejanski težni pospešek

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Komentar

Rezultat odstopa od dejanskega rezultata pri drugem decimalnem mestu. Do tega odstopanja je prišlo verjetno zaradi meritev. Zelo pomembno je bilo, da utež pade na sredino aluminijaste ploščice, kar se ni vedno zgodilo. Na to smo bili v vaji posebej opozorjeni.