

Določanje težnega pospeška Assessing Gravitational Acceleration

Neža Poljanc
OŠ Križe
Cesta Kokrškega odreda 16, Križe
neza.poljanc@gmail.com

Povzetek

Težni pospešek lahko določimo na več načinov. V učbeniku za 9. razred fizike je predlagano, naj ocenimo pospešek padanja pri poskusu z brnačem. Poskus smo izvedli z bolj sodobno metodo z uporabo fotoaparata in z računalniško obdelavo slike s programom Photoshop. Izračunani pospešek s tako dobljenimi podatki je precej bolj natančen kot z uporabo brnača, metoda dela pa je otrokom bolj zanimiva in razumljiva.

Ključne besede: težni pospešek, prosti pad, fotoaparat

Abstract

We can assess gravitational acceleration in various ways. The textbook suggests assessing the acceleration of the fall by performing the simple buzzer experiment. We have done an experiment by using an advanced method which includes using a camera and computer editing of the photo with the Photoshop programme. As a result, the derived acceleration is by far more exact than the one using the buzzer. Furthermore, children seem to find the method interesting as well as intelligible.

Keywords: gravitational/weight acceleration, free fall, camera

1 Uvod

IKT spodbuja učitelje k izboljšanju načina učenja v razredu in zagotavlja več motivacije.

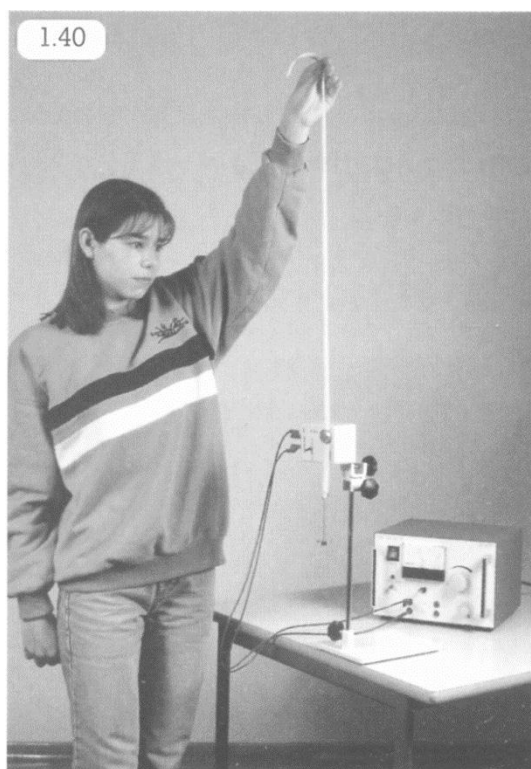
V sodobnem svetu otroci IKT dnevno uporabljajo. Večina otrok ima mobilni telefon, na katerem ima digitalni fotoaparat. Fotoaparat zato uporabimo pri obravnavi učne snovi. Nastale posnetke prenesemo v računalnik, kjer s pomočjo programov pridemo do pomembnih dejstev.

2 Določanje težnega pospeška z brnačem

Pri pouku fizike v 9. razredu obravnavamo učno enoto Gibanje. Spoznavamo enakomerno pospešeno gibanje, primer takšnega gibanja je prosti pad.

Gibanje, pri katerem telo pada proti tlom, imenujemo prosto padanje ali prosti pad telesa. Začetna hitrost telesa je enaka nič. Če spustimo telo z majhne višine, lahko zračni upor zanemarimo. Telo pada s stalnim pospeškom, ki ga imenujemo težni pospešek.

Pospešek padanja ali težni pospešek lahko ocenimo pri poskusu z brnačem (Beznec et al, 2002). Brnač je električna naprava, ki označuje lege telesa v zelo kratkih časovnih presledkih. Zato lahko z brnačem opazujemo tudi gibanje, kjer se hitrost spreminja dokaj hitro. Ko ga vklopimo, začne njegova konica hitro tolči po podlagi. Konica brnača naredi 50 udarcev v eni sekundi, torej je časovni razmik med dvema udarcema 0,02 s. Na telo, katerega gibanje hočemo opazovati, pritrdimo dolg papirnat trak, tega pa napeljemo skozi brnač. Preko traku na brnaču položimo indigo papir. Konica brnača udarja po indigo papirju in traku ter pušča na traku drobne pikice. Pri enakomerno pospešenem gibanju telesa se na traku zapišejo pikice z vedno večjimi razmiki. Na traku označimo poti v enakih časovnih intervalih, nato odčitamo podatke, s katerimi izračunamo pospešek pri padanju.



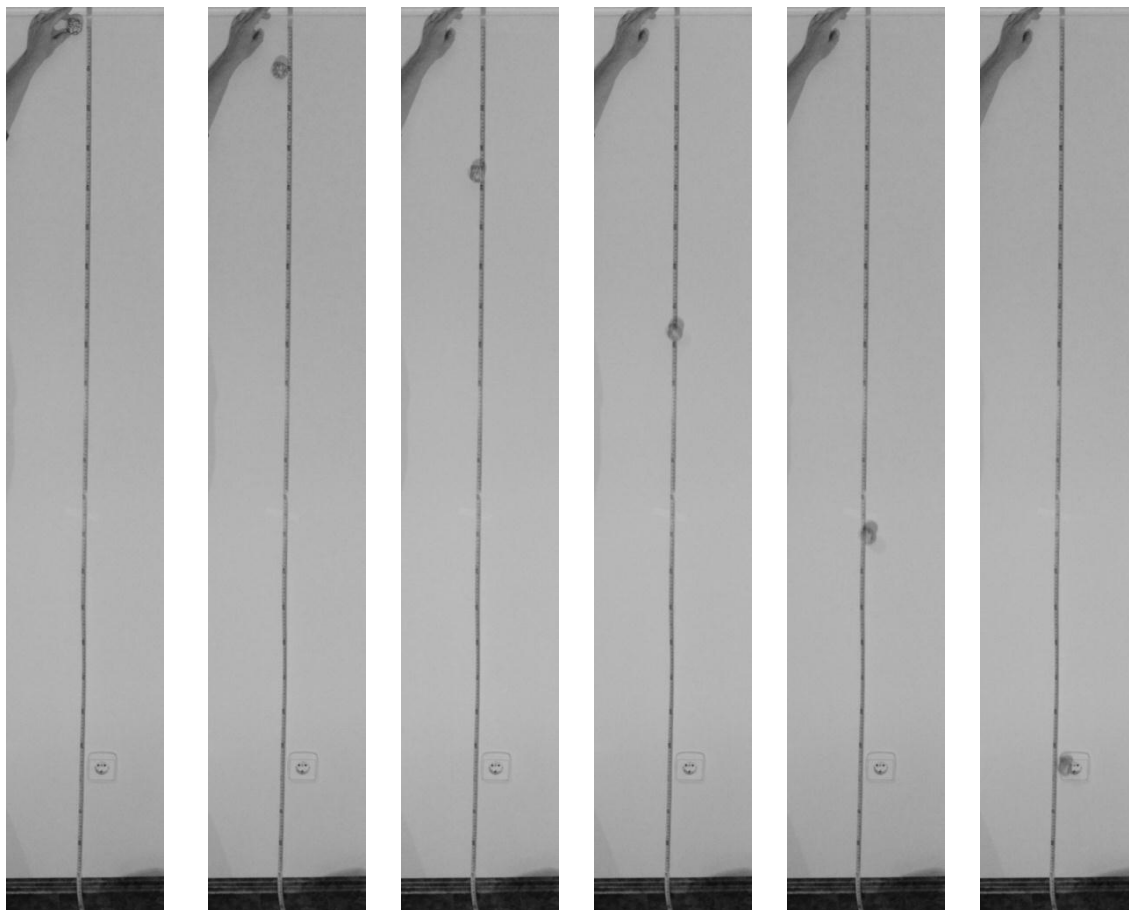
Slika 1 – Določanje težnega pospeška z brnačem (Beznec, Cedilnik, et al, 2002)

3 Določanje težnega pospeška z analizo fotografskega posnetka

Poskus za določanje težnega pospeška smo izvedli s pomočjo fotoaparata. S posnetih slik smo prebrali podatke, ki jih potrebujemo za izračun pospeška. Fotoaparat je bil znamke Canon, model 7D. Z njim lahko slikamo slike, ki imajo visoko ločljivost.

Najprej smo pripravili pripomočke: merilni trak, žogico, fotoaparat s stojalom.

Poiskali smo enobarvno steno. Stena je morala biti močno osvetljena, da je bila slika dovolj ostra, ker je bil čas osvetlitve zelo majhen. Ob steno smo pritrdili merilni trak dolg dva metra. Ob merilnem traku smo spuščali žogico, katere barvo smo izbrali tako, da smo dobili dober kontrast. Padanje žogice smo fotografirali s fotoaparatom, ki je moral stati na trdnem stojalu, sicer slike niso bile dovolj ostre. Postavljen je moral biti ravno dovolj daleč od stene, da je bila le-ta v celoti vidna na posnetku, a še vedno dovolj blizu, da so bile številke na merilnem traku berljive. Fotoaparat smo nastavili tako, da je v vsaki sekundi posnel 8 posnetkov, torej je bil čas med posameznima legama žogice 0,125 s. Čas padanja žogice z višine dveh metrov je manjši od sekunde, zato je fotoaparat posnel pet uporabnih posnetkov.



Slika 2 – Posnetki žogice

Posnetke smo prenesli v program Photoshop, kjer smo posamezno sliko toliko povečali, da smo z nje lahko odčitali podatek o poti, ki jo je naredila žogica. Pri branju poti smo imeli nekaj težav, saj je žogica včasih prekrivala merilni trak, sam posnetek pa tudi vedno ni bil najbolj razločen.



Slika 3 – Posnetek povečan s Photoshopom



Slika 4 – Sestavljen posnetek

Posamezne posnetke smo s programom sestavili v en sam posnetek. Iz nastale slike se zelo nazorno vidi padanje žogice. Vidimo, da so razmiki med posameznimi legami žogice vedno večji, torej v isti časovni enoti žogica naredi daljšo pot.

4 Izračun težnega pospeška

Odčitane podatke smo vnesli v tabelo. V tabelo smo zapisovali čas, dolžino poti in pospešek, ki smo ga izračunali po formuli $a = \frac{2s}{t^2}$.

t(s)	s(m)	a($\frac{m}{s^2}$)
0	0	0
0,125	0,10	12,8
0,25	0,37	11,84
0,375	0,78	11,09
0,5	1,30	10,8
0,625	1,95	9,98

Slika 4 – Preglednica

Podatki zadnjega posnetka nam dajo presenetljivo natančne rezultate, saj je na naši zemljepisni širini težni pospešek $9,8 \frac{m}{s^2}$, v osnovni šoli pa računamo s pospeškom $10 \frac{m}{s^2}$.

5 Zaključek

Pri poskusu za določanje težnega pospeška z analizo fotografskega posnetka smo za osnovnošolska merila dobili zelo zadovoljive izračune. Pri določanju težnega pospeška z brnačem dobimo veliko večje napake, ki so med drugim posledica trenja med trakom in brnačem.

Metoda dela s fotoaparatom in računalnikom je otrokom bolj domača. Otroci delovanje brnača težko povežejo z vsakdanjimi izkušnjami, ker se z njim, za razliko od fotoaparata, tudi nikoli ne srečajo.

Velike izboljšave bi lahko naredili še pri samem fotografiranju, pri kvaliteti slik. Dobrodošlo bi bilo narediti še več posnetkov v sekundi, pri čemer bi bilo najbolje uporabiti video kamero, ki posname več posnetkov v sekundi.

Viri in literatura:

- Brečko, B. N. (2008), Informacijsko-komunikacijska tehnologija pri poučevanju in učenju v slovenskih šolah, Pedagoški inštitut.
- Beznec, B., Cedilnik, B. et al (2002), Moja prva fizika 2, Modrijan, Ljubljana
- Ambrožič, M., Karič, E. et al (2005), Fizika, narava, življenje 2, DZS, Ljubljana
- Kelby, S., (2009), Digitalna fotografija, Pasadena, Ljubljana