



Merjenja in prikaz meritev s tabelami in grafi

Avtor gradiva za RNK: Miroslav Cvahte, ZRSŠ

Stopnja: 9. razred OŠ

Predmet: fizika

Učni načrt: Gibanje

Generične kompetence: sposobnost zbiranja informacij, uporaba matematičnih idej in tehnik, sposobnost samostojnega in timskega dela

Kratka predstavitev za učitelje

- Poskusi so primerni pri obravnavi gibanja v 9. razredu.
- Pri gibanju kroglice po klancu učenci opazujejo in merijo pot kroglice v odvisnosti od časa. Poudarek je na izvedbi meritev, zapisu meritev v tabele in grafičnemu prikazu zvez med fizikalnimi količinami (risanju in branju grafov).
- Vajo lahko izvedemo s preprosto in poceni eksperimentalno opremo, tako da jo lahko učenci izvajajo v manjših skupinah (2 do 3 učenci).
- Dodatno motivacijo pomeni uporaba štoparice na mobilnem telefonu, ki ga učenci prinesejo k pouku (program merjenja vmesnih časov na mobilnem telefonu).
- Poskuse in meritve izvedejo učenci v eni šolski uri, narišejo tudi graf.
- Pri naslednji šolski uri lahko učitelj izvede podoben demonstracijski poskus z računalnikom in ultrazvočnim merilnikom razdalj (cena okrog 130 €).
- Računalniško narisane grafe učenci primerjajo s svojimi grafi. Ob primerih usvojijo osnovne veščine pri risanju in branju grafov.
- Naslednje ure so lahko namenjene risanju in branju grafov, učenci samostojno ali v skupinah rešujejo naloge, v katerih pokažejo poznavanje in razumevanje risanja in branja grafov.
- Pouk je diferenciran, učenci rišejo in berejo grafe na različnih zahtevnostnih nivojih.

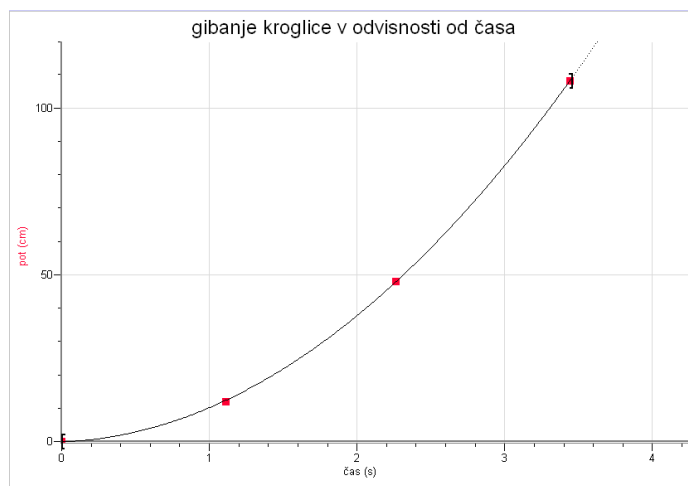
GIBANJE KROGLICE PO KLANCU: podrobnejši napotki za učitelja

OPOMBA: Mize, na katerih izvajamo poskus, morajo biti ravne. Če so upognjene (stare šolske mize), gibanje ni enakomerno pospešeno.

Rešitve:

Pri meritvah poti in časa dobimo recimo vrednosti, kot kaže tabela.

Pri	t_1 (s)	t_2	t_3 (s)	t_{povpr}
0	0	0	0	0
12	1,10	1,0	1,15	1,11
48	2,29	2,2	2,25	2,26
108	3,50	3,4	3,43	3,44



Graf poti s v odvisnosti od časa t za gibanje kroglice po blagem klancu.

Odgovora na vprašanja v navodilih za učence:

1. Pospešeno gibanje, hitrost se povečuje s časom.
2.
 - Ob TV prenosu tekov pri atletiki ali pri alpskem smučanju bi primerjali lastne meritve (s štoparico) z uradnimi meritvami.
 - Ali pa bi večkrat zapored merili čas več nihajev nitnega nihala itd.

Približno ocenjena absolutna napaka je 0,1 sekunde.

KAKO RAZRED PO UČITELJEVIH NAVODILIH DEJANSKO IZVEDE MERITEV NATANČNOSTI V ZVEZI Z DRUGIM VPRAŠANJEM

8 učencev naj izmeri čas med dvema zvočnima signaloma (dva udarca po mizi v razmiku okrog 10 s). Vse meritve napišemo na tablo in primerjamo rezultate ter ocenimo absolutno napako.

Pred začetkom vaje učitelj za motivacijo pove zgodbo, kako je tak poskus izvajal Galileo Galilei pred približno 400 leti in kake hude težave je imel pri merjenju časa.



Galileo Galilei je okoli leta 1604 spoznal, da je prosto padanje enakomerno pospešeno gibanje. Tedaj padanja ni mogel neposredno opazovati zaradi velikega pospeška. Namesto tega je opazoval kotaljenje kroglic po rahlo nagnjenem klanecu (slika 14). Na začetku gibanja je v posodi odprl cevko, iz katere je počasi tekla voda v posodico, in na koncu gibanja cevko spet zaprl. Teža vode, ki se je nabrala v posodici, je bila sorazmerna s časom. Primerjal je teži vode pri dveh poskusih. Poti pri poskusih sta bili v razmerju kvadratov tež vode.

Slika 14. Galileo Galilei kaže poskus s kroglico na nagnjeni deski. Umetniška slika je nastala veliko pozneje.

Fotografija je iz knjige: J. Strnad: Mala fizika 1, DZS 2003 (Samo za interno uporabo).



Fotografija poskusa s preprosto eksperimentalno opremo. Kroglica se giblje kar po žlebu merilnega traka.

Če nimate jeklenih kroglic, jih je mogoče kupiti npr. pri M. TRADE, Pe Maribor, Cesta k Tamu 15, Maribor. Če jih pokličete po telefonu (02) 460 53 60 in naročite nekoliko več kroglic, vam jih pošljejo tudi po pošti. Cena za kos: premer 10 mm (take smo uporabili pri vaji) (0,15 €); premer 13 mm (0,20 €); premer 18 mm (0,30 €);

DEMONSTRACIJSKA MERITEV Z RAČUNALNIKOM IN ULTRAZVOČNIM MERILNIKOM RAZDALJ - GIBANJE KROGLICE PO KLANCU - napotki za učitelje

- Pri naslednji uri (po eksperimentalni vaji učencev) lahko učitelj izvede enak demonstracijski poskus z računalnikom in ultrazvočnim merilnikom razdalj (cena okrog 130 €), ki ga lahko priključimo direktno na USB vhod računalnika, računalniški program zanj pa je brezplačen.
- Računalniško narisane grafe učenci primerjajo s svojimi grafi. Ob primerih usvojijo osnovne veščine pri risanju in branju grafov.

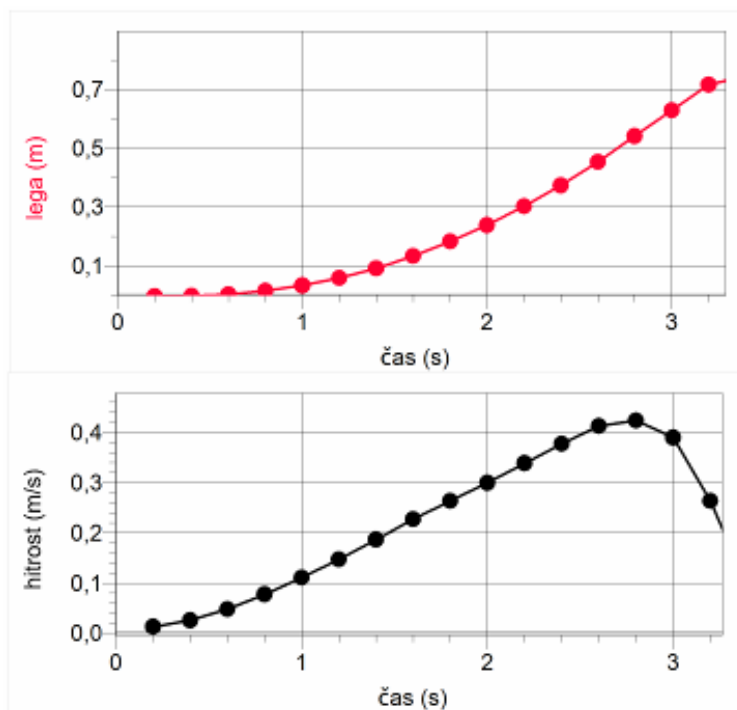
Gibanje kroglice po klancu

Z ultrazvočnim slednikom lahko učencem, potem ko opravijo vajo **"gibanje kroglice po klancu"**, demonstriramo še računalniško varianto meritev gibanja kroglice po klancu. Nato z učenci primerjamo ročne in računalniške meritve.

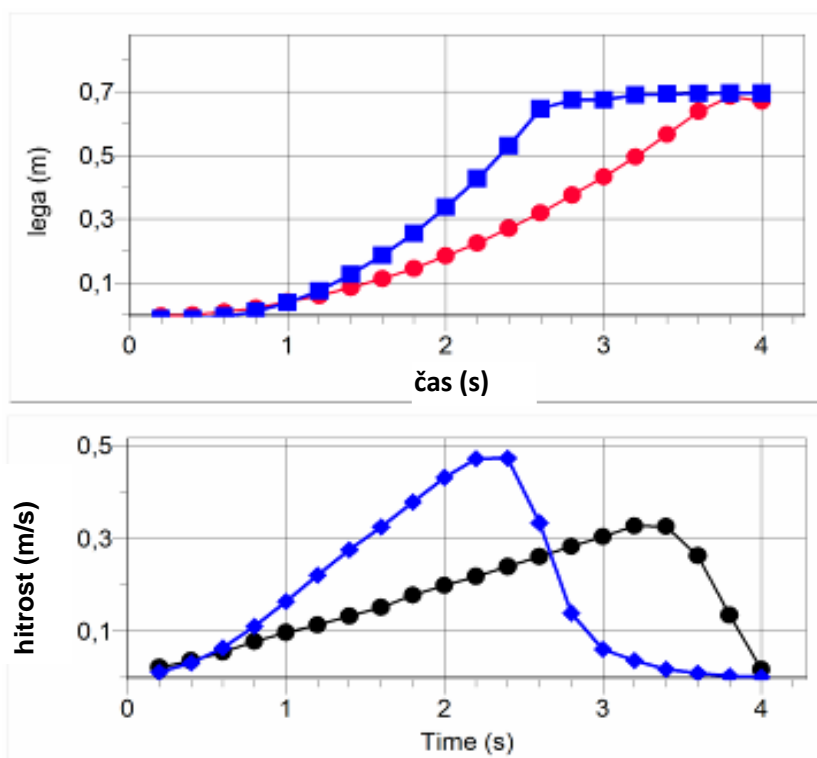
Računalniško meritev najlažje izvedemo z otroško žogico ($2r \approx 5 \text{ cm}$), ki jo spuščamo po 4 cm širokem plastičnem kanalu za nadometne instalacije (sl. 1).



Sl. 1 Po plastičnem kanalu (na podloženi šolski mizi) lahko spuščamo otroško žogico ali žogico za namizni tenis.



Sl. 2 Grafa za gibanje otroške žogice po kanalu.



Sl. 3 Grafa za gibanje otroške žogice po kanalu, pri čemer je šolska miza na eni strani najprej podložena 3 cm, nato pa 6 cm.

Risanje in branje grafov – primeri, utrjevanje in preverjanje znanja

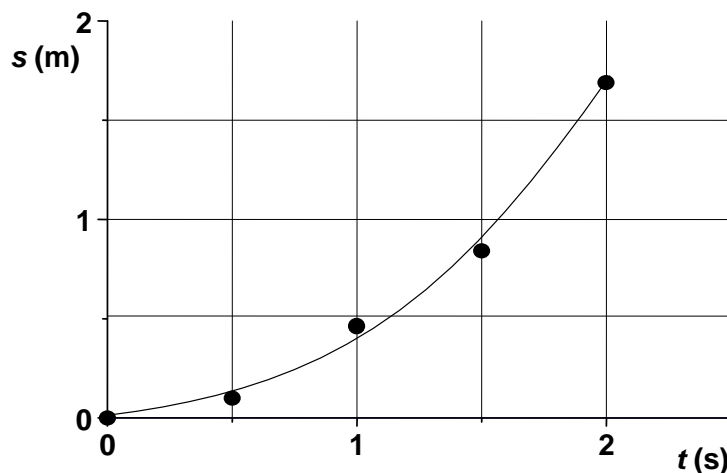
napotki za učitelje

- Naslednje ure so namenjene risanju in branju grafov, učenci samostojno ali v skupinah rešujejo naloge, v katerih pokažejo poznavanje in razumevanje risanja in branja grafov.
- Pouk je diferenciran, učenci rišejo in berejo grafe na različnih zahtevnostnih nivojih.

Učenci se na primerih naučijo pravilnega risanja grafov. Pravilno narisan graf ima:

- označene osi z zapisanimi količinami in enotami,
- jasno vidne izmerjene vrednosti,
- vrisano premico ali krivuljo, ki se najbolje prilega izmerjenim vrednostim,
- podnapis, s katerega lahko razberemo, kaj graf predstavlja.

Primer:



Graf poti s v odvisnosti od časa t za gibanje otroškega avtomobilčka.