

## Priporočila za učitelje

## Zračni upor - meritve z računalniško merilno opremo in brez nje



- Predlagamo, da naj dijaki izvajajo vajo v skupinah (praviloma dva ali trije dijaki). Vsaka skupina izbere enega izmed treh predlaganih načinov. Učitelj poskrbi, da dijaki izvajajo vajo na vse tri načine, bolje motivirani naj izberejo zahtevnejši način z videoanalizo. Pri naslednjih urah naj dijaki na kratko predstavijo vse tri načine.
- Papirne skodelice za peko kolačev lahko kupite v živilskih trgovinah, 50 skodelic stane približno 1 do 2 evra. Kupite večji model in vsako skodelico ročno nekoliko raztegnite. Potrebne je tudi nekaj vaje, da nam pri spuščanju ene skodelice le-ta preveč ne opleta.
- Pri snemanju padanja skodelice mora biti skodelica dovolj osvetljena. Če je treba, jo obarvajte, da bo kontrast večji.
- Več o videoanalizi gibanja najdete v priročniku Posodobitve pouka v gimnazijski praksi - Fizika.

**Rešitev eksperimentalne naloge državnega tekmovanja v znanju fizike za osnovnošolce leta 2009**

- a) Učenci so dobili podatek, da je bila masa sto skodelic 33 g. Torej je masa ene skodelice 0,33 g, teža pa 3,3 mN.

Ker se skodelica zadnjih 100 cm giblje premo enakomerno, je sila upora kar enaka teži skodelice.

**2 skodelici:**

$$t_2 = 0,7 \text{ s (dovoljeno odstopanje } \pm 0,2 \text{ s)}$$

$$v_2 = 1,0 \text{ m} / 0,7 \text{ s} = 1,4 \text{ m/s}$$

$$F_{\text{upora}2} = 6,6 \text{ mN}$$

- b) **1 skodelica:**

$$t_1 = 1,05 \text{ s (dovoljeno odstopanje } \pm 0,2 \text{ s)}$$

$$v_1 = 1,0 \text{ m} / 1,05 \text{ s} = 0,95 \text{ m/s}$$

$$F_{\text{upora}1} = 3,3 \text{ mN}$$

- c) zelo lahka skodelica:

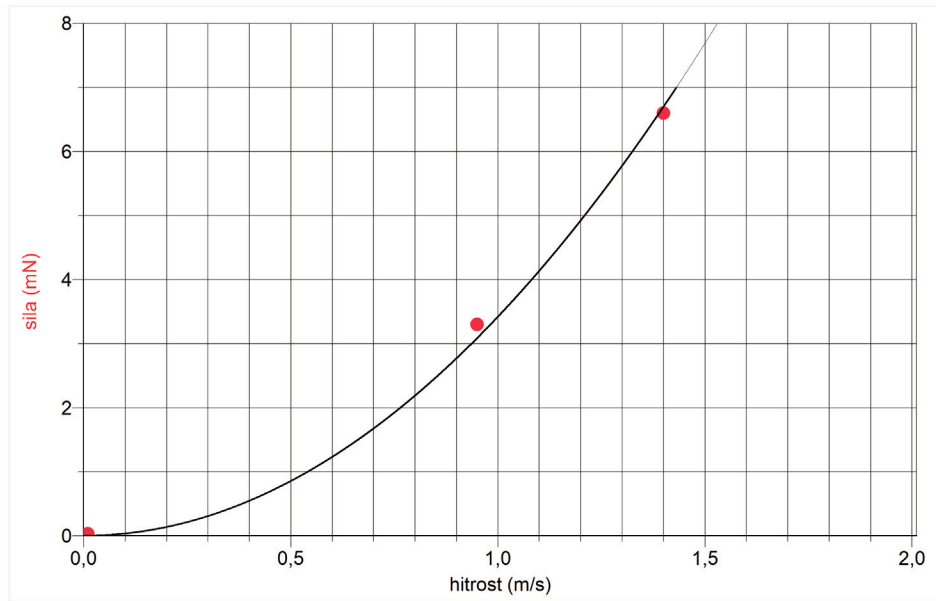
Hitrost padanja bi bila zelo majhna, blizu vrednosti nič (dovoljena ocena 0 do 0,1 m/s)

$$v_0 \approx 0,01 \text{ m/s}$$

$$F_{\text{upora}0} = 0,03 \text{ mN}$$



d)



e)  $F_{upora}$  (pri 0,5 m/s)  $\approx$  0,85 N

$F_{upora0}$  (pri 1,0 m/s)  $\approx$  3,5 N                       $3,5 \text{ N} / 0,85 \text{ N} = 4,1$

Če se hitrost poveča na dvakratno vrednost (npr. iz 0,5 m/s na 1,0 m/s), se sila upora poveča približno štirikrat. (Pomembna sta postopek in sklep, dovoljena so večja odstopanja).