



## 2.6 Prosto padanje in trk avtomobila

Mirijam Pirc, Tehniški šolski center Nova Gorica

<b>Kratek opis za učitelje</b>	Varnost v avtomobilih pri nižjih hitrostih testirajo tudi tako, da avto, opremljen s senzorji, dvignejo z dvigalom in spustijo na tla. Posnetki prostega padanja avtomobila so nastali v sodelovanju s Svetom za preventivo in vzgojo v cestnem prometu, policijo in Tehniškim šolskim centrom v Novi Gorici. Učitelji in dijaki so si ogledali test, vaši dijaki pa naj si ogledajo nekajsekundni videoposnetek. Videoanalizo preučijo dijaki pri pouku fizike in ob tem napravijo nekaj poučnih izračunov.				
<b>Cilji</b>	Dijaki/dijakinje: <ul style="list-style-type: none"> <li>• razumejo postopek analize videoposnetka;</li> <li>• ponovijo in uporabljajo enačbe za pot, hitrost in pospešek pri enakomerno pospešenem gibanju;</li> <li>• pri dodatni nalogi uporabijo izrek o gibalni količini.</li> </ul>				
<b>Priporočilo za oblike in metode dela</b>	Za motivacijo učitelj pokaže dijakom film o omenjenem testu, dijaki pa nato individualno ali v dvojicah rešujejo učni list. Učitelj ob tem razloži postopek zajemanja podatkov s filma. Izračuni so poučni in pripomorejo k boljšemu razumevanju varnosti v cestnem prometu.				
<b>Priporočilo za izvedbo</b>	Učni list lahko uporabimo pri obravnavi gibanja kot primer prostega padanja, dodatno nalogo pa kot zanimiv primer uporabe izreka o gibalni količini.				
<b>Čas za izvedbo</b>	1 ura	<b>Zahtevnost</b>	dve ravni	<b>Vključen eksperiment</b>	ne
<b>Priloge</b>	  <ul style="list-style-type: none"> <li>• učni list za dijake (pdf, doc),</li> <li>• priporočila za učitelje (pdf, doc),</li> <li>• videoposnetek <i>PADANJE IN TRK AVTOMOBILA.divx</i>.</li> </ul>				



*Posnetki prostega padanja avtomobila so nastali v sodelovanju s Svetom za preventivo in vzgojo v cestnem prometu, policijo in Tehniškim šolskim centrom v Novi Gorici.*

## Učni list za dijake

**Prosto padanje in trk avtomobila****OSNOVNA NALOGA**

**Potrebna oprema:** film prostega padanja avtomobila, učni listi z zaporednimi posnetki padanja in trka avtomobila

**Priprava na vajo:**

Dijakom pokažemo posnetek prostega padanja in trka avtomobila ter jim razložimo pripravo fotografije z zaporednimi posnetki. Zastavimo jim tudi motivacijsko vprašanje o testiranju trkov avtomobilov.



*Čas med posameznimi posnetki je bil 0,16 sekunde. Pazite, prva slika padanja je komaj vidna.*

**Naloga:**

1. Določite merilo slike, če veste, da je palica rdeče-bele barve dolga 140 cm.

.....

2. S kolikšne višine so spustili avtomobil?

.....

3. Ugotovite čas padanja avtomobila in preverite vrednost težnega pospeška.

.....

4. S kolikšno hitrostjo je padel avto na tla?

.....

**\* DODATNA NALOGA**



Časovni presledki med posameznimi slikami so 0,04 sekunde, posnetki si sledijo od leve proti desni.

1. Približno ocenite, za koliko se je avto deformiral (skrajšal)?

.....

2. \* Ocenite trajanje trka in iz izreka o gibalni količini izračunajte povprečno silo, ki je delovala na avto med trkom, ter povprečno silo, s kakršno bi deloval varnostni pas na voznika pri podobnem trku.

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

3. \* Komentirajte dobljene vrednosti v povezavi z varnostjo pri vožnji v cestnem prometu.

.....  
 .....  
 .....  
 .....

## Priporočila za učitelje

### Prosto padanje in trk avtomobila

Avtomobilska testiranja so najprej izvajali tako, da se je avto z ustreznimi senzorji vozil po tirnicah in se nato zaletel v togo oviro (nekdanji TV-oglas Hitrost ubija). Naslednja testiranja (pri nižjih hitrostih) so bila taka, da so avto s senzorji dvignili in ga spustili na tla. Tak test prikazuje film. V zadnjem času avto s senzorji miruje in vanj se zaleti toga prepreka.

Posnetki prostega padanja avtomobila so nastali v sodelovanju s Svetom za preventivo in vzgojo v cestnem prometu mestne občine, policijo in Tehniškim šolskim centrom v Novi Gorici. Koordinator tega projekta je bil učitelj na TŠC, ki tudi sicer skrbi za promocijo varnosti v cestnem prometu. Film so posneli sodelavci TŠC Nova Gorica, na posamezne posnetke pa so ga razdelili in nato "zlepili" dijaki pri uri informatike.



Na priloženi zgoščenci se nahaja nekajsekundni posnetek *PADANJE IN TRK AVTOMOBILA.divx*.

Podobne posnetke lahko napravimo tako, da z običajno kamero posnamemo gibanje. S pomočjo ustreznega programa (sama uporabljam Pinnacle Studio) izberemo želene slike in jih prenesemo v word (**Kopiraj-Prilepi**). V orodni vrstici **Slika** je potrebno izbrati ikono **Oblivanje z besedilom** in vrednost **Skozi**. Nato slike prekrivamo eno nad drugo in jih ustrezno obrežemo z orodjem **Obreži** v orodni vrstici **Slika**.

#### Rešitve:

#### OSNOVNA NALOGA

1. Merilo 6 mm .... 1,4 m.
2. in 3. Čas padanja avtomobila je 1,44 s, pot, ki jo prepotuje pa 10,0 m. Iz tega izračunamo pospešek prostega padanja  $9 \text{ m/s}^2$ .
4. Hitrost, s katero avto udari ob tla, je približno  $14 \text{ m/s} \approx 50 \text{ km/h}$ .

#### DODATNA NALOGA

1. Približno 0,6 m.
2. Ocenjen čas trka je 0,1 sekunde, sila na avtomobil z maso 1000 kg je približno 140 kN, sila na voznika z maso 80 kg pa je okrog 11 kN.
3. Sila na človeka je ogromna, kljub temu da hitrost ni velika (dovoljena hitrost v naseljih). Ta trk je podoben trku avtomobila ob togo oviro ali drevo, ki se velikokrat konča s smrtnim izidom.