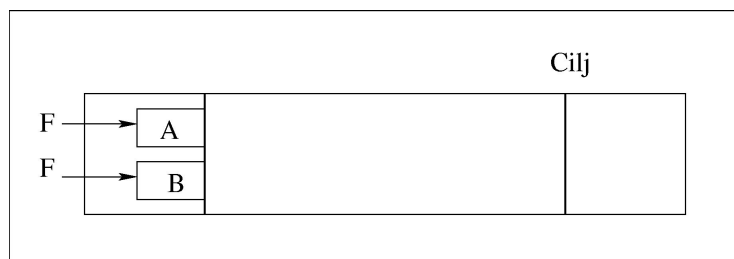


# FIZIKA 1

## VJEŽBE

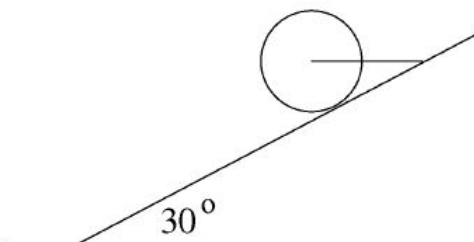
26. listopada 2011.

1. Kolica A i B početno miruju na horizontalnom stolu bez trenja. Na slici je prikazan pogled odozgo. Istovremeno jednake stalne sile  $F$  počinju djelovati na kolica A i B i djeluju cijelo vrijeme tijekom gibanja kolica. Kolica B imaju veću masu od kolica A.



- (a) Tri studenta komentiraju količinu gibanja i kinetičku energiju kolica u trenutku kada svaka od njih prelazi ciljnu liniju. Napišite s čime se slažete a s čime ne?
- Student 1: "Budući da na kolica djeluje jednaka sila, kolica manje mase će se gibati brže od kolica veće mase. Količina gibanja svakih kolica jednaka je umnošku mase i brzine tih kolica."
  - Student 2 se nadovezuje na studenta 1: "I zbog toga kolica imaju jednake količine gibanja jer manju masu nadoknađuje veća brzina."
  - Student 3: "Ja razmišljam o kinetičkim energijama. Budući da je kinetička energija jednaka umnošku mase i kvadrata brzine, ja mislim da kolica s većom brzinom imaju veću kinetičku energiju"
- (b) Ako kolica krenu istovremeno, koja će prije prijeći ciljnu liniju? Objasnite odgovor.
- (c) Pomoću drugog Newtonovog zakona i definicije akceleracije izvedite relaciju koja povezuje silu  $\vec{F}$ , promjenu brzine kolica  $\Delta\vec{v}$  i odgovarajući vremenski interval  $\Delta t$ .
- (d) Kako nazivamo veličinu  $\vec{F}\Delta t$ ? Kako nazivamo veličinu koja je jednaka umnošku mase i brzine tijela? Koje je značenje  $m\Delta\vec{v}$ ?

- (e) Usporedite količine gibanja kolica A i B u trenucima kada svaka od njih prelazi ciljne linije.
- (f) Usporedite kinetičke energije kolica A i B u trenutku prelaska ciljne linije.
- (g) Ponovo pročitajte zaključke studenata u zadatku (a) kao i svoj odgovor. Slažete li se sa svojim originalnim odgovorom ili biste ga promijenili?
2. Hokejaš na ledu djeluje palicom na početno mirnu pločicu 0.2 sekunde stalnom horizontalnom silom intenziteta 10 N. Masa pločice je 50 g. Trenje zanemarite.
- (a) Izračunajte brzinu pločice u trenutku odvajanja od palice.
- (b) Kolika je brzina pločice na udaljenosti 1 metar od mjesta odvajanja od palice?
- (c) Nakon što se gibala 1 m po ledu, pločica prelazi na podlogu koeficijenta dinamičkog trenja 0.8. Ako se cijelo vrijeme pločica giba pravocrtno i ako je ta podloga duga 20 m nakon čega opet dolazi led, hoće li pločica uspjeti doći ponovo do ledene podloge? Ako da, s kojom brzinom?
3. Automobil mase 1700 kg je parkiran na cesti koja je nagnuta  $15^\circ$  prema horizontali.
- (a) Nacrtajte dijagram sila za automobil.
- (b) Kolika je jakost sile statičkog trenja kojom cesta djeluje na gume?
4. Kugla mase 5 kg vezana je za kosinu nagiba  $30^\circ$  neelastičnim užetom kao na slici 1. Trenje možete zanemariti.
- (a) Nacrtajte dijagram sila za kuglu
- (b) Kolikom silom kosina djeluje na kuglu?
- (c) Kolika je sila napetosti užeta?



**Slika 1:** Kugla na kosini

5. Dječak mase 30 kg i djevojčica mase 25 kg spuštaju se zajedno na jednim sanjkama mase 5 kg niz brežuljak. Nagib brežuljka je  $30^\circ$ . Nacrtajte dijagram sila za sustav dječak+djevojčica+sanjke. Koliki je koeficijent dinamičkog trenja ako se:

- (a) sanjke spuštaju stalnom brzinom?  
 (b) sanjke spuštaju ubrzavajući stalnom akceleracijom  $1 \text{ m/s}^2$
6. Vozite se u liftu koji ubrzava prema gore akceleracijom  $1.9 \text{ m/s}^2$ . Pokraj Vas se nalazi kutija mase  $28 \text{ kg}$ . Tijekom ubrzavanja gurate kutiju stalnom horizontalnom silom tako da se kutija giba stalnom brzinom po podu dizala. Koeficijent trenja između kutije i poda je  $0.32$ . Kolikom silom gurate kutiju? (Uputa: Obavezno nacrtajte dijagram sila za kutiju i uvjerite se da vrijedi:  $ma = N - G$  i  $F = F_{tr}$ .)
7. Veliki sanduk u obliku kvadra možete gurati ili vući pomoću šipke koja u oba slučaja zatvara kut  $30^\circ$  sa horizontalnom podlogom. Trenje je prisutno. Što je lakše: vući ili gurati sanduk stalnom brzinom?
- Uputa: Nacrtajte za oba slučaja dijagram sila za sanduk i izvedite izraz za silu kojom je potrebno djelovati na sanduk da bi se gibao stalnom brzinom.
8. Kinetička energija tijela mase  $m$  koje se giba brzinom  $v$  je dana izrazom  $E = \frac{m \cdot v^2}{2}$ . Nacrtajte  $E - m$ ,  $E - v$  te  $E - v^2$  dijagram. Za slučaj kada nacrtate pravac navedite koliki je nagib tog pravca. Nagib pravca odredite i preko prvih derivacija!
9. Automobil ulazi u zavoj brzinom  $80 \text{ km/h}$ . Polumjer zavoja je  $230 \text{ m}$ , a koeficijent statičkog trenja između guma i ceste je  $0.8$ . Hoće li automobil proklizati? Izračunajte maksimalnu brzinu automobila pri kojoj automobil ne proklizava.
10. Da bi se spriječilo proklizavanje u zavoju, čak i za ceste s jako malim koeficijentom trenja, ceste u zavoju grade se pod nagibom. Pretpostavite da je cesta zaleđena i da se trenje može zanemariti i izračunajte maksimalnu dozvoljenu brzinu automobila pri kojoj automobil ne proklizava ako je polumjer zavoja  $230 \text{ m}$ , a cesta je nagnuta prema horizontali za kut  $15^\circ$ . (Obavezno nacrtajte dijagram sila za automobil!)