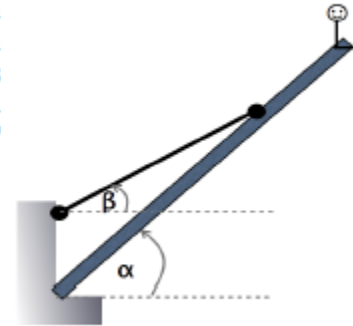


Fizika 1 – Druge demonstrature 2013./2014.

1. Zadatak: Dekanski ispitni rok, 2013.

3. Tunera (na slici) u Bakarskom zaljevu ima masu $m_t = 600$ kg i čini kut $\alpha = 45^\circ$ s horizontalnom ravninom. Uzmite da na vrhu sjedi čovjek mase $m_\ell = 100$ kg i da konop čini kut $\beta = 10^\circ$ s horizontalnom ravninom. Ako je konop pričvršćen na udaljenosti $1/4$ duljine tunere od njenog vrha, kolika je sila napetosti konopa? (7 bodova)



2. Zadatak: Međuispit, 2011.

1. Na kosini kuta $\beta = 37^\circ$ nalaze se tijela mase $m_1 = 2$ kg i $m_2 = 4$ kg tako da se tijelo mase m_2 naslanja na tijelo mase m_1 (m_2 je na kosini iznad m_1). Faktori trenja između podloge i tijela su $\mu_1 = 0,3$ i $\mu_2 = 0,1$.
- Kolika je akceleracija tijela mase m_1 i m_2 uz pretpostavku da u početnom trenutku tijela miruju?
 - Kolika je sila međudjelovanja?
 - Odredite najmanji kut β_0 pri kojem dolazi do klizanja.
- (6 bodova)

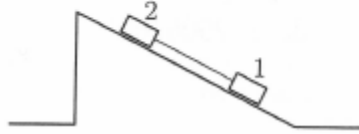
3. Zadatak: Bolesnički međuispit 2008/2009

2. Tri tijela, međusobno spojena nitima gibaju se po podlozi uz djelovanje sile trenja. Nadite napetosti niti T_1 i T_2 ako je $T_3 = 24$ N, $m_2 / m_1 = 2$, $m_3 / m_1 = 3$. (3 boda)



4. Zadatak: Međuispit 2005/2006 (sličnost sa MI 2011)

- 2 Zadatak: Dva tijela povezana su s niti i klize niz kosinu tako da se tijelo 1 giba ispred tijela 2. Mase tijela su $m_1 = 5 \text{ kg}$ i $m_2 = 7 \text{ kg}$, a koeficijenti trenja su $\mu_1 = 0.1$ i $\mu_2 = 0.2$. Nagib kosine podešen je tako da se tijela gibaju stalnom brzinom. Kolika je napetost niti? (ubrzanje gravitacijske sile $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$)



5. Zadatak: Dekanski ispitni rok, 2012.

1. Top mase 125 kg napunjen je eksplozivom (zanemarive mase) i granatom mase 10 kg, te stavljen na tračnice bez trenja. Cijev topa čini kut 15° sa tlom. Nakon ispaljivanja granate, top se giba po tračnici brzinom $v = 7 \text{ m/s}$. Kolikom brzinom je ispaljena granata? (4 boda)

6. Zadatak: Jesenski ispitni rok, 2013.

2. Na glatkoj vodoravnoj površini leži kugla mase $m_2 = 4,5 \text{ kg}$ spojena preko opruge konstante $k = 125 \text{ N/m}$ s čvrstim zidom. Metak mase $m_1 = 10 \text{ g}$ i brzine $v_1 = 2160 \text{ km/h}$ zabija se u kuglu i ostaje u njoj. Koliko se stisne opruga? (6 bodova)

7. Zadatak: Ljetni ispitni rok, 2013.

2. Drveni blok mase 2 kg miruje na podlozi. Koeficijent trenja jest $\mu = 0,3$. Na blok nalijeće metak mase 20 g koji se pri sudaru zabije u drveni blok. Pronađite ulaznu brzinu metka ako znate da se drveni blok nakon pogotka odskliže $d = 1 \text{ m}$. (7 bodova)

8. Zadatak: Međuispit , 2011.

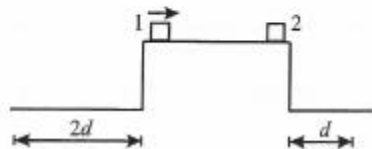
3. Kuglica mase $m_1 = 0,2 \text{ kg}$ nalijeće na kuglicu mase $m_2 = 0,1 \text{ kg}$ koja miruje i nakon elastičnog sudara se obje gibaju u istom smjeru. Brzina prve kuglice nakon sudara je $v_1' = 2 \text{ m/s}$. Izračunajte omjer kinetičkih energija druge kuglice nakon sudara i prve kuglice prije sudara? (6 bodova)

9. Zadatak: Međuispit, 2013.

3. Dvije glinene kugle mase 0,3 kg i 0,2 kg ovještene su na nitima jednake duljine l i vise jedna tik do druge. Kugle su zatim otklonjene iz položaja ravnoteže tako da se teža kugla otkloni ulijevo za 50° , a lakša kugla se otkloni udesno za 25° . Kugle se zatim puste, tako da se savršeno neelastičan sraz dogodi točno u položaju ravnoteže. Nakon sudara pronađite maksimalni kut otklona tako slijepljenih kugli! (6 bodova)

10. Zadatak: Ponovljeni međuispit 2008/2009

3. Čestica mase $m_1=0,20$ kg nalazi se u blizini jednog kraja povišenja pravokutnog oblika, a čestica mase m_2 se nalazi u blizini drugog kraja povišenja. Prva čestica je dobila brzinu u smjeru druge čestice i nakon prelaska preko povišenja bez trenja sudari se s njom. Nakon elastičnog sudara prva čestica se odbije prema prvom kraju i odleti preko ruba uzvisine i udari na horizontalnu površinu na udaljenosti $2d$ od podnožja uzvisine. Druga čestica odleti preko drugog kraja povišenja i udari na horizontalnu površinu na udaljenosti d od podnožja uzvisine. Kolika je masa druge čestice? (4 boda)



11. Zadatak: Ponovljeni međuispit 2009/2010

3. Promatramo sudar dvije lopte, jedna mase m_1 koja je puno teža od druge, mase $m_2 = m_1/100$, nakon što ih istovremeno ispustimo s visine $h = 1$ m (lakša se nalazi na težoj). Treba izračunati visinu H koju će lakša lopta dosegnuti nakon sudara s tešom loptom. Pretpostavite da je sudar elastičan. (Napomena: Pretpostavite da se prva lopta, teška, odmah nakon elastičnog sudara s tlom sudara s lakšom loptom koja se nalazi tik iznad nje. Zanimajte dimenzije obje lopte.) (3 boda)

12. Zadatak: Međuispit 2008/2009

3. Na jednom kraju stisnute elastične opruge nalazi se masa m_A , a na drugom kraju opruge nalazi se masa m_B . Kada dopustimo da se opruga otpusti, mase odlete u suprotnim smjerovima. Ako je m_A dvostruko veća od m_B , te ako se otpuštanjem opruge oslobodi energija od 60 J, pronađite kinetičke energije masa. (3 boda)

13. Zadatak: Međuispit 2005/2006

- 3 Zadatak: Čestica mase m_1 sustiže drugu česticu mase m_2 koja se giba duž istog pravca, u istome smjeru, pet puta manjom brzinom. Nakon (savršeno) elastičnog sudara čestica m_1 je u mirovanju. Odredi vrijednost omjera m_1/m_2 .

14. Zadatak: Dekanski ispitni rok 2013.

2. U trenutku polijetanja, avion mora imati brzinu od 100 km/h. Masa aviona je 2 t, zaletna staza je duga 100 m, a koeficijent trenja je 0,3. Kolika mora biti minimalna snaga motora da bi avion poletio? Brzina gibanja tijekom zaleta je proporcionalna vremenu. **(6 bodova)**

15. Zadatak: Dekanski ispitni rok, 2012.

1. Automobil mase $m = 1500$ kg se giba brzinom $v_0 = 200$ km/h, nakon čega se ugasi motor. Izračunajte za koliko se vremena automobil zaustavi ako pri zaustavljanju na njega djeluje stalna sila trenja $F_{tr} = 150$ N i sila otpora zraka $F_{op} = S\rho C_d v^2$, gdje je v brzina automobila, a $S = 2,5$ m², $\rho = 1,15$ kg/m³, $C_d = 0,25$.

Naputak: Integral $\int \frac{dx}{A+Bx^2} = \frac{1}{\sqrt{AB}} \arctan\left(\sqrt{\frac{B}{A}}x\right)$.

(8 bodova)

16. Zadatak: Jesenski ispitni rok, 2013.

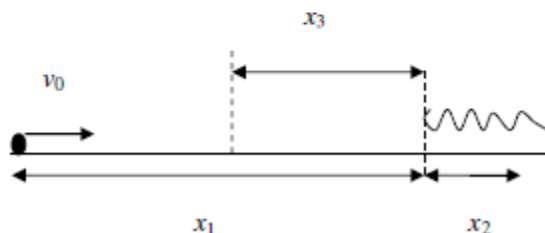
2. Čovjek gura kutiju silom koja opada s udaljenošću na slijedeći način: $F(x) = A(D-x)^2$, gdje je x udaljenost od početnog položaja izražena u metrima, a $D = 5$ m i $A = 100$ N/m². Koliki rad je obavio čovjek dok je gurao kutiju iz početnog položaja do $x = D$? **(6 bodova)**

17. Zadatak: Jesenski ispitni rok, 2013.

3. Puni valjak čiji se centar mase giba brzinom 1 m/s počinje se kotrljati bez klizanja uz kosinu nagiba 30°. Nakon koliko vremena će se valjak zaustaviti? **(6 bodova)**

18. Zadatak: Međuispit 2010/2011.

2. Tijelo mase m gurnuto je brzinom $v_0 = 10$ m/s tako da se kliže po horizontalnoj podlozi koeficijenta trenja μ . Na udaljenosti x_1 od početnog položaja nalazi se kraj opruge konstante elastičnosti k . Tijelo pri sudaru steže oprugu na putu x_2 te se vraća natrag po istom pravcu i zaustavlja prešavši put $x_2 + x_3$. Odredite koeficijent trenja μ ako je ukupni prijeđeni put tijela do zaustavljanja jednak $D = x_1 + 2x_2 + x_3 = 20$ m. **(3 boda)**



19. Zadatak: Ponovljeni međuispit 2009/2010

2. Tijelo mase $3,20 \text{ kg}$ koje početno miruje, skliže se uzduž kosine bez trenja nagiba 30° i nakon što pređe udaljenost d uzduž kosine udari o jedan kraj nerastegnute opruge koja je na drugom kraju učvršćena za dno kosine. Konstanta opruge je 431 N/m . Nakon udara o kraj opruge tijelo se kliže komprimirajući oprugu još $20,0 \text{ cm}$ dok se ne zaustavi. Kolika je udaljenost između točke udara o gornji kraj opruge do točke gdje je brzina tijela najveća? **(4 boda)**

20. Zadatak: Ljetni ispitni rok, 2012.

2. Satelit GPS sustava za pozicioniranje se giba oko Zemlje po kružnici tako da obiđe Zemlju dva puta u jednom danu. Na kojoj visini iznad površine Zemlje satelit kruži? $G_N = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$, $M_Z = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, $R_Z = 6378 \text{ km}$.
(6 bodova)

21. Zadatak: Zadaci za vježbu, 2. Dio, 2013

2. **Zadatak:** Sitno tijelo mase $m = 1 \text{ kg}$ obješeno je s pomoću tanke bezmasene niti o čvrsto uporište, otklonjeno je iz ravnotežnog položaja tako da nit zatvara kut $\alpha_0 = 45^\circ$ s uspravnim pravcem, te je pušteno u gibanje iz mirovanja (njihanje). Odredi napetost niti u trenutku u kojem tijelo prolazi ravnotežnim položajem. (Ubrzanje gravitacijske sile $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$.)

Rj: $T = mg(3 - 2 \cos \alpha_0) \simeq 15.56 \text{ N}$

22. Zadatak: Zadaci za vježbu, 2. Dio, 2013

5. **Zadatak:** Tijelo mase $m = 1 \text{ kg}$ leži na vodoravnoj podlozi s kojom ima koeficijent trenja $\mu = 0.1$ i vodoravnom oprugom konstante $k = 100 \text{ N m}^{-1}$ je pričvršćeno za uporište. Tijelo puštamo u gibanje iz mirovanja iz točke u kojoj je opruga sabijena tako da djeluje silom iznosa $F_0 = 10 \text{ N}$. Odredi duljinu puta koji će tijelo prevaliti do trenutka u kojem je pušteno u gibanje do trenutka u kojem će se ono po prvi puta zaustaviti. (Ubrzanje gravitacijske sile $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$.)

Rj: $s = (2/k)(F_0 - \mu mg) \simeq 0.180 \text{ m}$

23. Zadatak: Zadaci za vježbu, 2. Dio, 2013

- 3 Zadatak: Sitno tijelo klizi bez trenja niz kosinu koja u svom podnožju prelazi u kružnu petlju polumjera zakrivljenosti R . Po ulasku u petlju tijelo nastavlja kliziti po njoj unutrašnjoj strani. Odredi najmanju visinu u odnosu na najnižu točku petlje s koje valja pustiti tijelo da klizi niz kosinu želimo li da pri prolasku kroz najvišu točku petlje ono ne izgubi kontakt s podlogom (stropom).



Rj: $H_{\min} = 5R/2$.

24. Zadatak: Zadaci za vježbu, 2. Dio, 2013

- 6 Zadatak: Na vodoravnu transportnu traku koja se kreće stalnom brzinom iznosa $v_0 = 0.6 \text{ m s}^{-1}$ odozgo sipi pijesak stalnim masenim tokom $\mu = 30 \text{ kg s}^{-1}$. Odredi snagu motora potrebnu za održavanje trake u gibanju zanemarujući sve sile otpora.

Rj: $P = \mu v_0^2 \simeq 10.8 \text{ W}$.

25. Zadatak: Zadaci za vježbu, 2. Dio, 2013

- 7 Zadatak: Vlak mase $m = 500 \text{ t}$ se u početnom trenutku gibao brzinom iznosa $v_0 = 10 \text{ km h}^{-1}$, a narednih ga je $\Delta t = 30 \text{ s}$ lokomotiva ubrzavala duž vodoravne pruge djelujući stalnom snagom $P = 2 \text{ MW}$. Odredi duljinu prevaljenog puta u tom intervalu vremena te iznos konačne brzine. Učinak svih sila otpora smatramo zanemarivim.

Rj: $s = (m/3P)((v_0^2 + (2P/m)\Delta t)^{3/2} - v_0^3) \simeq 323.1 \text{ m}$, $v_1 = (v_0^2 + (2P/m)\Delta t)^{1/2} \simeq 56.7 \text{ km h}^{-1}$

26. Zadatak: Zadaci za vježbu, 2. Dio, 2013

- 8 Zadatak: Dvije čestice se gibaju duž dva usporedna pravca razmaknuta a u suprotnim smjerovima. Mase čestica su m_1 i m_2 , a iznosi njihovih brzina su v_1 i v_2 . Odredi iznos ukupne kutne količine gibanja čestica u referentnom sustavu središta mase.

Rj: $L_{\Sigma}^* = m_1 m_2 a (v_1 + v_2) / (m_1 + m_2)$

27. Zadatak: Zadaci za vježbu, 2. Dio, 2013

- 9 **Zadatak:** Dva jednaka svemirska broda čije su mase $m = 100 \text{ t}$ povezana su užetom zanemarive mase i kruže oko njihova središta mase brzinama iznosa $v = 10 \text{ m s}^{-1}$ (napetost užeta brodovima osigurava centripetalnu silu). Odredi rad koji posade brodova moraju obaviti ako polaganim zatezanjem užeta žele prepoloviti udaljenost među brodovima.

Rj: $W = 3mv^2 = 30 \text{ MJ}$