

dr. Andreja Šarlah

Fizika (BF, Živilstvo in prehrana)

gradivo za vaje

Vsebina

1. vaje: Kinematika in Newtonovi zakoni gibanja	2
2. vaje: Elektrostatska in gravitacijska sila, izrek o gibalni količini, energijski zakon	4
3. vaje: Hidrostatika in hidrodinamika	6
4. vaje: Plinska enačba, enačba stanja za splošne snovi, kalorimetrija	8
5. vaje: Toplotni stroji, Coulombov zakon, električno polje	10
6. vaje: Električna vezja	12
7. vaje: Magnetno polje in primeri indukcije	14
8. vaje: Valovanje, lom in odboj, geometrijska optika	16
Kolokviji preteklih let	18
Študijsko leto 2012/13	18

1. vaje: Kinematika in Newtonovi zakoni gibanja

1. Čolnu, ki se giblje s hitrostjo 4 m/s, se ustavi motor. Kolikšno pot napravi v naslednjih 10 s, če velja za pospešek enačba $a = -kv^2$ s koeficientom $k = 0,65 \text{ m}^{-1}$? Kolikšna je hitrost čolna po 10 s? Kje in kdaj se ustavi?
(5,1 m; 0,15 m/s; nikoli)
2. Na pločnik pred 20 m visoko hišo pade cvetlični lonec. Forenziki so izmerili, da je bila končna hitrost lonca 17,6 m/s. Ali je možno, da je lonec prosto padel s katerega od oken hiše?
(15,8 m < 20 m)
3. Neki tekač v 1,7 s iz mirovanja enakomerno pospeši do največje hitrosti, nato pa ohranja to hitrost. Kolikšna mora biti največja hitrost, če naj izenači svetovni rekord na 200 m, to je 19,19 s? Kolikšen je njegov pospešek?
(10,9 m/s; 6,4 m/s²)
4. Plavamo čez 5 metrov široko reko, ki teče s hitrostjo 2 m/s. Hitrost našega plavanja je 1 m/s. (a) Pod katerim kotom glede na tok reke moramo plavati, da bomo čim manj časa v vodi? Za koliko nas pri tem reka odnese s tokom? (b) Pod katerim kotom glede na tok reke moramo plavati, da nas bo reka čim manj odnesla?
(90°; 10 m; 120°)
5. Pri skoku v daljino se po zaletu atlet odrine od tal s hitrostjo 10,5 m/s v vodoravni smeri in s hitrostjo 4,85 m/s v navpični smeri. Kako dolg bi bil njegov skok, če bi bil zračni upor zanemarljiv, atlet pa med skokom ne bi spreminjal oblike? Svetovni rekord znaša 8,95 m.
(10,5 m)
6. Ena od strategij pri kepanju je, da najprej vržemo kepo pod velikim kotom glede na vodoravnico. Med tem, ko naš nasprotnik opazuje prvo kepo, vržemo drugo kepo tako, da prileti v nasprotnika prej ali istočasno, kot prva. Privzemite, da vržemo obe kepi s hitrostjo 25 m/s, prvo pod kotom 70° glede na vodoravnico. Pod kolikšnim kotom moramo vreči drugo kepo, da bo priletela na isto mesto, kot prva? S kolikšnim časovnim zamikom jo moramo vreči, da bo priletela na cilj ob istem času, kot prva?
(20°; 3 s)
7. V zabaviščnem parku ciljamo prosto padajočo tarčo. Kam moramo ciljati, če sprožimo v trenutku, ko tarča začne padati? Po kolikšnem času in na katerem mestu zadene izstrelak tarčo? V trenutku strela je tarča na isti višini kot izstrelak, v vodoravni smeri je od njega oddaljena 10 m, začetna hitrost izstrelka pa je 20 m/s. Ali so rezultati enaki, če sprožimo šele 0,1 s po začetku padanja tarče?
(direktno v tarčo; 0,5 s; 1,2 m; ne)
8. Na robu mirujoče krožne plošče s polmerom 30 cm čepi žabica. Ko se začne plošča vrteti, se pot, ki jo opravi žabica, s časom spreminja kot $s(t) = At^3$. Tu je A konstanta z vrednostjo 0,4 m/s³. Kolikšna je po 1 s hitrost žabice? Kolikšen je takrat njen radialni pospešek in kolikšen celoten pospešek?
(1,2 m/s; 4,8 m/s²; 5,4 m/s²)

9. Na kuhinjski tehtnici odtehtamo 500 g moka. Za koliko se pri tehtanju skrči vzmet kuhinjske tehtnice, če je koeficient vzmeti 1000 N/m ? Posodo z moko hitro odstranimo s tehtnice. Kolikšen pospešek deluje takoj za tem na mizico tehtnice? Masa posode je 100 g, masa mizice pa 150 g.
(0,5 cm; $39,2 \text{ m/s}^2$)
10. Narezano zelenjavo spuščamo po kuhinjski deski v lonec. Najmanj kolikšen mora biti naklonski kot deske, da bodo koščki sami zdrseli po njej? Koeficient trenja med koščki in desko je 0,3. Kolikšen pa bi moral biti ta kot, da bi po deski zdrsel košček, za katerim je kocka ledu, ki po deski drsi brez trenja? Masa kocke ledu je enaka masi koščka zelenjave.
($16,7^\circ$; $8,5^\circ$)
11. Pri kateri hitrosti vrtenja bobna pralnega stroja bo perilo ostalo na obodu bobna tudi v najvišji legi? Premer bobna meri 50 cm.
($1,6 \text{ m/s}$ oz. $6,3 \text{ s}^{-1} = 380/\text{min}$)

2. vaje: Elektrostatska in gravitacijska sila, izrek o gibalni količini, energijski zakon

1. Enaki kroglici z maso 8 g in polmerom 10 mm visita na vrvicah z dolžino 20 cm. Vrvici sta na prostem koncu pritrjeni v skupni točki. Kroglici naelektrimo in staknemo, da se naboja izenačita, nato ju spustimo, da se razmakneta. Kolikšen je naboj na kroglicah, če sta v ravnovesju razmaknjeni za 10 cm?
(0,20 μAs)
2. Točkasta naboja $e_1 = 10^{-10}$ As in $e_2 = -2 \times 10^{-10}$ As sta razmaknjena za 6 cm. Kje na njuni zveznici je električna sila na točkast naboj z nabojem e enaka 0?
(14,5 cm od pozitivno in 20,5 cm od negativno nabitega delca)
3. V oglišča enakostraničnega trikotnika s stranico 2 cm postavimo tri enake kroglice z nabojem 5 μAs in z maso 5 g. Kolikšna je njihova hitrost v neskončnosti, če jih spustimo?
(67 m/s)
4. V kateri točki med Luno in Zemljo sta gravitacijski sili na tretje telo nasprotno enaki? Luna ima 81-krat manjšo maso kot Zemlja in je od nje oddaljena za približno 60 zemeljskih polmerov. Polmer Zemlje je 6400 km.
($3,8 \times 10^4$ km od Lune)
5. Kolikšno najmanjše delo je potrebno, da spravimo telo z maso 1000 kg s površja Zemlje na površje Lune? Luna ima 81-krat manjšo maso in 3.7-krat manjši polmer kot Zemlja ter je od nje oddaljena za približno 60 zemeljskih polmerov. Polmer Zemlje je 6400 km, masa pa 6×10^{24} kg.
(58,5 GJ)
6. Na vodoravnem tiru se gibljeta drug proti drugemu dva vagončka. Prvi z maso 2 kg ima hitrost 3 m/s, drugi z maso 5 kg pa 1,5 m/s v nasprotni smeri. Kolikšna je velikost hitrosti po trku, če vozička med trkom sklopimo? V katero smer se gibljeta?
(-0,21 m/s v prvotni smeri drugega vozička)
7. Voziček z maso 150 kg miruje na vodoravnem tiru. Človek z maso 70 kg priteče s hitrostjo 5 m/s pod kotom 30° proti tiru in skoči na voziček. S kolikšno hitrostjo se ta začne gibati? Kolikšen sunek sile prevzamejo tračnice v prečni smeri?
(1,38 m/s; 175 Ns)
8. V avtomobil, ki je vozil s hitrostjo 40 km/h, se je s prečne ceste pravokotno zaletel avtomobil z 1,2-krat tolikšno maso. Sledi na cesti so pokazale, da sta se sprijeta avtomobila po trku gibala pod kotom 30° glede na smer vožnje drugega avtomobila. Kolikšno hitrost je imel drugi avtomobil pred trkom?
(57,7 km/h)
9. Na ledeni ploskvi leži na osnovnici valj s premerom 10 cm in maso 1 kg. Izstrelak z maso 2 g zadene valj s hitrostjo 300 m/s in ga prebije tako, da gre skozi težišče. Kolikšni sta končni hitrosti izstrelka in valja? Pri gibanju po valju je izstrelak deloval na les s silo 500 N. Valj drsi po ledu brez trenja.
(200 m/s; 0,2 m/s)

10. Ledeno ploščico poženemo s hitrostjo 5 m/s po ravni podlagi proti gladki grbini. Kolikšna je hitrost ploščice na vrhu grbine in kolikšna na platoju na drugi strani grbine, če je grbina visoka 1 m, plato pa leži 0,6 m nad začetno lego ploščice? Največ koliko sme biti grbina visoka, da bo ploščica še lahko zdrsnila na drugo stran? Trenje zanemarite!
(2,32 m/s; 3,64 m/s; 1,28 m)
11. Z 10 m visokega balkona vržemo kamen z začetno hitrostjo 15 m/s pod kotom 30° glede na vodoravnico. Kolikšno največjo višino doseže? Kolikšna je hitrost kamna 5 m nad tlemi? S kolikšno hitrostjo in pod kolikšnim kotom glede na vodoravnico prileti na tla?
(12,9 m; 18 m/s; 20,5 m/s; $50,7^\circ$)
12. Kolikšno delo opravimo, ko na klado na poti 1 m delujemo s silo
- (a) $F = 5 \text{ N}$,
- (b) $F = ax^3 - bx^2$, kjer je $a = 8 \text{ N/m}^3$ in $b = 3 \text{ N/m}^2$.
- Za koliko se spremeni delo, če deluje sila pod kotom 60° glede na vodoravnico? S kolikšno močjo moramo delovati v primeru (a) v nasprotni smeri, da se bo klada premikala s konstantno hitrostjo 2 m/s?
(5 J; 1 J; 2,5 J; 0,5 J; 10 W)
13. Lokomotiva vleče vlak. Masa vlaka z lokomotivo je 2000 t. S kolikšno stalno silo mora vleči lokomotiva, da v 2 minutah pospeši vlak, ki je v začetku miroval, do hitrosti 36 km/h? Koeficient trenja je 0,5, zračni upor pa lahko zanemarimo.
(10^7 N)
14. Sankač se spusti po ravni strmini. Po presankanih 100 m se nadmorska višina zniža za 40 m, pri tem pa doseže hitrost 72 km/h. Kolikšen je koeficient trenja? Zračni upor zanemarite. S kolikšno močjo mora delati motor na saneh pri poti navzgor, če naj se sani premikajo s hitrostjo 1,5 m/s? Masa smučarja s sanmi je 100 kg.
(0,21; 872 W).

3. vaje: Hidrostatika in hidrodinamika

1. Kolikšen je tlak 300 m pod gladino morja? Gostota morske vode je 1030 kg/m^3 . Kolikšen pa je tlak na nadmorski višini 300 m in (*) kolikšen na nadmorski višini 15 km? Gostota zraka na površini Zemlje je $1,29 \text{ kg/m}^3$, tlak pa 1 bar.
(31,3 bar; 0,96 bar; 0,15 bar)
2. V cevki U je živo srebro z gostoto $13,6 \text{ g/cm}^3$. V levi krak nalijemo 10 cm visok stolpec vode in v desni krak 6 cm visok stolpec vode. Kolikšna je višinska razlika vodnih gladin v krakih?
(3,7 cm)
3. V vozilu, ki se giblje premo enakomerno pospešeno s pospeškom 2 m/s^2 , je posoda z vodo. Kolikšen je nagib gladine vode glede na vodoravnico?
($11,5^\circ$)
4. Valjasto posodo s premerom 10 cm vrtimo okoli navpične geometrijske osi s tremi vrtljaji na sekundo. Za koliko cm je gladina vode ob obodu višja kot ob osi, če se voda vrtil skupaj s posodo?
(4,5 cm)
5. Na jezeru plava 8 cm debel lesen splav z osnovno ploskvijo 10 m^2 in z gostoto $0,7 \text{ g/cm}^3$. Kolikšna je nosilnost splava?
(240 kg)
6. Bat premera 1 cm pritismo s silo 100 N. Bat je s cevjo povezan z batom premera 10 cm. Kolikšno silo zdrži drugi bat? Za koliko se premakne drugi bat, če se prvi premakne za 10 cm?
(10^4 N ; 1 mm)
7. Na plavajoči deski z debelino 20 cm in površino 1 m^2 počiva vidra z maso 8 kg. Do kolikšne globine sega spodnji rob deske?
(14,8 cm)
8. Na krajišče 20 cm dolge vijačne vzmeti s koeficientom 12 N/m pritrdimo 20 cm dolg aluminijast valj s premerom 2 cm in z gostoto $2,7 \text{ g/cm}^3$. Prosto krajišče vzmeti obesimo 40 cm nad vodno gladino. Kolikšna je višina potopljenega dela valja v ravnovesni legi?
(11 cm)
9. Železni trezor tehta na zraku 300 N, v vodi pa 200 N. Kolikšna je prostornina notranjosti trezorja? Gostota železa je $7,9 \text{ kg/l}$.
(6,3 l)
10. Izračunajte kapilarni dvig vode in živega srebra v cavki s polmerom 0,5 mm! Površinska napetost vode je $0,073 \text{ N/m}$ in kot omočenja 0° , površinska napetost živega srebra pa je $0,47 \text{ N/m}$ ter omočitveni kot 140° .
(29,8 mm; -10,8 mm)

11. Za koliko se zaradi površinske napetosti dvigne sok v slamici? Sok ima gostoto 1000 kg/m^3 , površinsko napetost $0,073 \text{ N/m}$, mejni kot omočitve slamice s sokom pa je 96° za polietilensko in 0° za stekleno slamico. Polmer slamice je 3 mm .
($-0,5 \text{ mm}$; 5 mm)
12. Voda pada z višine 30 m . Vsako sekundo se pretoči 10^3 vode. Na dnu slapa je turbina. Kolikšno največjo moč lahko oddaja turbina?
($2,94 \text{ MW}$)
13. Cev je na nekem mestu zožena s premera 1 cm na $0,5 \text{ cm}$. Hitrost vode v zoženem delu je 2 m/s . Kolikšna je hitrost na širšem delu? Kolikšna je razlika tlakov med zoženim in razširjenim delom?
($0,5 \text{ m}$; $1,88 \text{ kPa}$)
14. Cev za zalivanje vrta, premer cevi je 2 cm , je priključena na razpršilno glavo, ki ima 24 luknjic s premerom 1 mm . Po cevi teče voda s hitrostjo 1 m/s . S kolikšno hitrostjo izteka voda iz luknjic?
($16,7 \text{ m/s}$)
15. Reka teče mimo mostu s hitrostjo 2 m/s . Pred stebrom mostu se voda dvigne. Za koliko, če vzamemo, da pri stebru voda miruje?
($20,4 \text{ cm}$)
16. V plastenki je voda 30 cm visoko. 20 cm pod vodno gladino izvrtamo v steno plastenke luknjico. Do katere razdalje od stene brizga curek? Kje naj izvrtamo luknjico, da bo razdalja, do katere brizga curek, največja?
($28,3 \text{ cm}$; 15 cm)
17. V sod, ki ima na dnu luknjico s presekom 2 cm^2 , priteče vsako sekundo 1 liter nafte. Na kateri višini se ustali gladina nafte v sodu? Gostota nafte je 800 kg/m^3 .
($1,27 \text{ m}$)
18. Pri mazanju medu na kruh vlečemo nož s hitrostjo 1 cm/s . S kolikšno silo delujemo pri tem? Plast medu je debela 3 mm , površina noža v stiku z medom je 5 cm^2 , viskoznost medu pa je $2 \text{ Pa}\cdot\text{s}$.
($3,3 \text{ mN}$)
19. S kolikšno hitrostjo se v olju dviguje zračni mehurček s polmerom 1 mm ? Gostota olja je $0,915 \text{ kg/l}$, njegova viskoznost $0,1 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, gostota zraka pa je $1,29 \text{ kg/m}^3$.
(2 cm/s)
20. Kroglica s premerom 2 mm in z maso $5,8 \text{ mg}$ v neki kapljevini pada s hitrostjo $3,6 \text{ mm/s}$. Druga kroglica z enakim premerom in z maso $4,75 \text{ mg}$ pa se v njej dviga z enako veliko hitrostjo. Kolikšna je viskoznost kapljevine?
($0,076 \text{ Pa}\cdot\text{s}$)

4. vaje: Plinska enačba, enačba stanja za splošne snovi, kalorimetrija

1. Posoda z debelimi jeklenimi stenami je napolnjena z alkoholom. Za koliko stopinj moramo povečati temperaturo, da bo tlak narastel za 6×10^5 Pa? Stisljivost alkohola je $1,15 \times 10^{-9}$ Pa⁻¹, temperaturni koeficient prostorninskega raztezka pa $7,5 \times 10^{-4}$ K⁻¹. Temperaturni koeficient prostorninskega raztezka jekla je $3,6 \times 10^{-5}$ K⁻¹.
(0,97 K)
2. Na neko hladno poletno jutro so s 5000 litri nafte do vrha napolnili jekleno cisterno. Čez dan se je ozračje močno segrelo, tako da je bila opoldne temperatura za 23°C višja kot zjutraj. Koliko litrov goriva je zaradi raztezanja izteklo iz cisterne? Prostorninski koeficient temperaturnega raztezka za nafto je $9,5 \times 10^{-5}$ K⁻¹, za jeklo pa $3,3 \times 10^{-5}$ K⁻¹.
(7,13 l)
3. V plinarni kupujemo po 5 kg plina v 10 litrskih jeklenkah. Plin uhaja iz jeklenke, dokler se tlak plina v jeklenki ne izenači z zunanjim zračnim tlakom, ki znaša 1 bar. Ali dobimo iz jeklenke več plina poleti pri temperaturi 30°C ali pozimi pri temperaturi -20°C? Kolikšna je razlika obeh mas? Kilomolska masa plina v jeklenki je 58 kg/kmol.
(4,55 g)
4. V valju z osnovno ploskvijo 100 cm² je 1 dm³ plina pri tlaku 10⁵ Pa in temperaturi 20°C. Valj zapira bat, ki ga tišči vijačna vzmet s koeficientom 0.1 N/cm. Vzmet na začetku ni raztegnjena. Počasi segrejemo plin do temperature 80°C. Kolikšna je zdaj prostornina plina v valju?
(1,2 dm³)
5. V valju z osnovno ploskvijo 100 cm² in z višino 20 cm je pri tlaku 10⁵ Pa zrak s temperaturo 20°C. Tanek bat iz izolirajoče snovi je gibljiv brez trenja in deli valj na dva dela. Na začetku sta prostornini obeh delov enaki. Kolikšno pa je razmerje prostornin, ko ohladimo na prvi strani zrak za 20°C in ga na drugi strani za prav toliko segrejemo?
(0,87)
6. Svinčena kroglica pade z višine 20 m na toga tla in odskoči s hitrostjo 3 m/s. Kroglico ujamemo, ko doseže najvišjo točko, in poskrbimo, da ne odda nič toplote. Za kolikšen del stopinje se je segrela, če privzamemo, da pri odboju ni ušlo nič toplote v tla? Specifična toplota svinca je 130 J/kgK.
(1,5°C)
7. Tipična ptica selivka leti s hitrostjo 50 km/h in pri tem v 1 uri porabi zalogo maščobe, ki ustreza 0,5 % njene mase. Ocenite, s kolikšnim izkoristkom leti ptica, če predpostavite, da je delo, ki ga opravi za 1 km poleta, enako delu za dvig za 100 m. Pri izgorevanju maščobe se sprosti 37 kJ/g energije.
(27 %)

8. V zmes 0,9 kg vode in 0,1 kg ledu pri 0°C damo kilogramski kos aluminija s temperaturo 200°C in počakamo, da se temperatura ustali. Kolikšna je končna temperatura, če se ne izgubi nič toplote? Specifična toplota aluminija je 900 J/kgK , vode pa 4180 J/kgK ; talilna toplota ledu je enaka 336 kJ/kg .
($28,8^{\circ}\text{C}$)
9. Koliko kock ledu moramo dati v 2 dcl mineralne vode s temperaturo 30°C , da jo ohladimo na 15°C ? Kocke ledu imajo temperaturo -18°C , stranico 2 cm in gostoto 917 kg/m^3 . Talilna toplota ledu je 336 kJ/kg , specifična toplota ledu je 2100 J/kgK , specifična toplota vode je 4200 J/kgK , gostota vode pa je 1000 kg/m^3 .
(4)
10. Pri nekem poskusu s kilogramom zraka je začetna prostornina 1 m^3 pri tlaku 1 bar, končna pa 2 m^3 pri 1,5 bar. Koliko toplote smo dovedli zraku, če je pri tem opravil delo 0,1 MJ?
(0,6 MJ)
11. 10 dm^3 argona pri 20°C stisnemo pri stalnem tlaku 1 bar na prostornino 7 dm^3 . Koliko toplote moramo dovesti in koliko dela opravimo? Kolikšne so spremembe notranje energije, entalpije in entropije? Razmerje specifičnih toplot je $\kappa = 5/3$, specifična toplota c_V pa je 310 J/kgK .
(-750 J , 300 J , -450 J , -750 J , -3 J/K)
12. Koliko dela opravimo, ko stisnemo en mol kisika s prostornino 22,4 l pri temperaturi 0°C in tlaku 1 bar na prostornino 16,8 l? Temperatura plina je ves čas poskusa konstantna. Za koliko pa se plinu spremeni notranja energija? Kako je z izmenjavo toplote?
($644,4\text{ J}$; 0; $-644,4\text{ J}$)
13. Kolikšen je toplotni tok v hladilnik z merami $186\text{ cm} \times 75\text{ cm} \times 63\text{ cm}$ (v \times š \times g)? Stene hladilnika so debele 10 cm, njihova toplotna prevodnost je $0,05\text{ W/mK}$. Hladilnik vzdržuje notranjo temperaturo 5°C , zunanja temperatura pa je 20° .
(76 W)
14. Kolikšna mora biti moč grelca, ki naj nadomesti toplotne izgube skozi zunanjo steno z debelino 30 cm in površino 10 m^2 pri temperaturni razliki 30°C ? Toplotna prevodnost stene je $0,8\text{ W/mK}$. Kolikšna pa mora biti ta moč, če steno izoliramo s 16 cm debelo plastjo stiroporja s toplotno prevodnostjo $0,05\text{ W/mK}$?
(800 W; 84 W)
15. Zračni mehurček s prostornino 20 cm^3 je na dnu 40 m globokega jezera, kjer je temperatura 4°C . Mehurček se dvigne na površino, kjer je temperatura 20°C . Kolikšna je tu njegova prostornina? Temperatura zraka v mehurčku je enaka okolni temperaturi.
(104 cm^3)

5. vaje: Toplotni stroji, Coulombov zakon, električno polje

1. S kolikšno močjo mora delati elektromotor v Carnotovem hladilniku, da v 10 min spremeni v led 1 kg vode? Temperatura v hladilniku je ves čas 0°C , v okolici pa 30°C . Hladilnik ima obliko kocke s stranico 1 m, stene so debele 5 cm in imajo toplotno prevodnost $0,1 \text{ W/mK}$. Talilna toplota ledu je 336 kJ/kg . — Kolikšna moč zadošča, če je izolacija hladilnika idealna?
(101,1 W; 61,5 W)
2. Hladilnik s površino sten 6 m^2 je obložen s 4 cm debelo plastjo s toplotno prevodnostjo $0,05 \text{ W/mK}$ in ima elektromotor z močjo 250 W. Izkoristek hladilnika je 2-krat slabši od izkoristka Carnotovega hladilnika. Kolikšen del časa dela motor hladilnika, če pri zunanji temperaturi 20°C vzdržuje notranjo temperaturo 5° ? Motor dela bodisi s polno močjo, bodisi je ugasnjen.
(4,9%)
3. Enaki kroglici z maso 8 g in polmerom 10 mm visita na vrvicah z dolžino 20 cm. Vrvici sta na prostem koncu pritrjeni v skupni točki. Kroglici naelektrimo in staknemo, da se naboja izenačita, nato ju spustimo, da se razmakneta. Kolikšen je naboj na kroglicah, če sta v ravnovesju razmaknjeni za 10 cm?
(0,20 μAs)
4. Kroglici iz prejšnje naloge potopimo v alkohol z gostoto 800 kg/m^3 . Razdalja med kroglicama se zmanjša na 4 cm. Kolikšna je dielektričnost alkohola?
(14,2)
5. Izračunajte polje na simetrali električnega dipola (nasprotno predznačena naboja e na razdalji $2a$)!
($E_y(x) = 2ea/[4\pi\epsilon_0(a^2 + x^2)^{3/2}]$)
6. Kroglica z maso 10 g je z lahko vrvico pritrjena na navpično steno. Stena je enakomerno naelektrena s površinsko gostoto naboja $0,1 \mu\text{As/m}^2$. Kolikšen kot oklepa vrvica s steno, če je na kroglici naboj $11 \mu\text{As}$?
(32°)
7. Dve majhni telesi z nabojevema po $+10^{-16} \text{ As}$ sta v razmiku 8 cm. S kolikšno hitrostjo preleti njuno zveznico elektron, ki je na začetku miroval v zelo oddaljeni točki na simetrali? Naboj elektrona je $-1,6 \times 10^{-19} \text{ As}$ in njegova masa $9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$.
(3965 m/s)
8. Kroglica z maso 20 g je z lahko vzmetjo pritrjena na vodoravno steno. Stena je enakomerno naelektrena s površinsko gostoto naboja $0,1 \mu\text{As/m}^2$, kroglica pa nosi naboj $15 \mu\text{As}$. Za koliko je v ravnovesju raztegnjena vzmet, če je kroglica z vzmetjo nad oziroma pod steno? Koeficient vzmeti je 10 N/m .
(-1,1 cm; 2,8 cm)
9. Po zraku med ploščama kondenzatorja počasi padajo s konstantno hitrostjo $0,05 \text{ mm/s}$ drobne nabite kapljice olja. Ko priključimo napetost med plošči kondenzatorja, se

začnejo nekatere izmed kapljic počasi dvigati z enakomerno hitrostjo 0,02 mm/s. Kolikšen naboj nosijo kapljice? Razlika gostot olja in zraka je 900 kg/m^3 , viskoznost zraka je $1,8 \times 10^{-5} \text{ kg/ms}$. Jakost električnega polja med ploščama kondenzatorja je 1000 V/cm .

($6,9 \times 10^{-18} \text{ As}$)

10. Presežek naboja na drobni kapljici olja s polmerom $1 \mu\text{m}$ je deset elektronov. Kolikšna naj bo jakost električnega polja in v kateri smeri naj kaže, da bo kapljica lebdele? Gostota olja je 900 kg/m^3 .

(23 kV/m)

11. Enakomerno nabiti kroglici, ki nosita pozitivni naboj 10^{-9} As in $2 \times 10^{-9} \text{ As}$, približamo na razdaljo 1 cm. Kolikšna je električna potencialna energija sistema obeh nabitih kroglic? Nato eno od kroglic spustimo. Kolikšna bo njena hitrost na veliki razdalji od druge kroglice? Kroglici imata maso po 1 mg.

($1,8 \times 10^{-6} \text{ J}$; $1,9 \text{ m/s}$)

12. V oglišča kvadrata z dolžino stranice 10 cm postavimo štiri enake kroglice z nabojem $3 \mu\text{As}$ in z maso 2 g. Kolikšna je jakost električnega polja na sredini vsake izmed stranic kvadrata in v katero smer polje kaže? Kolikšna je hitrost kroglic v neskončnosti, če jih spustimo?

(0; 33 m/s)

13. Majhni enaki kroglici sta povezani z lahko vzmetjo z dolžino 20 cm in koeficientom vzmeti 35 N/m . Po tem, ko kroglici nabijemo, se razdalja med njima poveča na 25 cm. Kolikšen je naboj na posamezni kroglici, če je na obeh kroglicah enak?

($3,5 \times 10^{-6} \text{ As}$)

14. V nekem trenutku se na razdalji 100 nm od v membrani zagozdenega iona kalcija, Ca^{2+} , nahaja mirujoči ion natrija, Na^+ . S kolikšno silo deluje takrat ion kalcija na ion natrija (velikost in smer)? Kolikšna je razdalja med ionoma, ko ima prosto gibljiv ion natrija hitrost 100 m/s ? Osnovni naboj znaša $1,6 \times 10^{-19} \text{ As}$, masa kalcija je $6,6 \times 10^{-26} \text{ kg}$, masa natrija pa $3,8 \times 10^{-26} \text{ kg}$. Ion kalcija ostane ves opazovani čas zagozden v membrani.

($4,6 \times 10^{-14} \text{ N}$; $104,3 \text{ nm}$)

15. Kje med ionoma kalcija, Ca^{2+} , in natrija, Na^+ , ki se nahajata na razdalji $1 \mu\text{m}$, ima električno polje velikost 0? V tej točki sprva miruje ion kalija, K^+ , nato pa ga zmoti majhna motnja, da uide iz te lege. Kolikšna je hitrost iona kalija v neskončnosti? Velikost osnovnega naboja je $1,6 \times 10^{-19} \text{ As}$, masa kalijevega iona pa $6,5 \times 10^{-26} \text{ kg}$. Iona kalcija in natrija ves opazovani čas mirujeta.

($0,59 \mu\text{m}$; $202,6 \text{ m/s}$)

6. vaje: Električna vezja

1. V nevihtnem oblaku se nabere negativni naboj, tako da je napetost med njim in površjem Zemlje 10^9 V. Oblak je na višini 500 m. Narišite potek silnic električnega polja in ekvipotencialnih črt med oblakom in Zemljo! Kolikšna je jakost električnega polja med oblakom in Zemljo? Na Zemlji je napetost 0 V. Kolikšna je napetost 125 m nad njo? Kolikšen naboj mora imeti prašen delec z maso 0,1 g, da bo lebdel v zraku nad Zemljo?

(2×10^6 V/m; $2,5 \times 10^8$ V; 5×10^{-10} As)

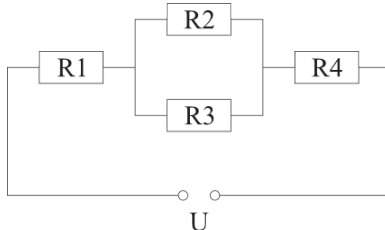
2. Med zunanostjo in notranostjo neke celice, ki jo omejuje 7,6 nm debela membrana, znaša razlika v električnem potencialu 73 mV. Kolikšna je gostota naboja na površini membrane? Kolikšno delo opravi Na/K črpalka v enem ciklu, ko skozi to membrano iz notranosti celice v zunanost prečrpa 3 ione Na^+ , iz zunanosti v notranost pa 2 iona K^+ ? Kolikšna električna sila deluje pri tem na ion natrija? Osnovni naboj znaša $1,6 \times 10^{-19}$ As.

V razmislek: Kolikšen del energije iz hidrolize ATP odpade torej na premagovanje električnega potenciala? Kaj se zgodi s preostankom energije?

($85 \mu\text{As}/\text{m}^2$; $1,2 \times 10^{-20}$ J; 1,5 pN)

3. Električar je prijel za žico, priključeno na napetost 380 V. Kako debel PVC podplat mora imeti, da skozenj ne bo tekkel tok, večji od 3 mA? Upor med roko in stopali je 5000Ω , specifični upor PVC je $5 \times 10^{12} \Omega\text{mm}^2/\text{m}$. Površina stopal znaša $2 \times 200 \text{ cm}^2$. (1 mm)
4. Dihanje lahko opazujemo z 90 cm dolgo prožno cevko, ki jo, napolnjeno z nestisljivo prevodno mastjo, napnemo okrog prsnega koša. Za koliko se poveča padec napetosti na tej cevi, če se ob vdihu raztegne na 100 cm? Neraztegnjena cev ima upor 1000Ω , prostornina cevi se ne spreminja, skozi jo pa teče ves čas enak tok 5 mA. (1,17 V)

5. Upori $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$, $R_3 = 150 \Omega$, $R_4 = 30 \Omega$ ter baterija z napetostjo 20 V so povezani v električni krog, kot kaže slika. Izračunajte tokove in padce napetosti na posameznih upornikih! Kolikšna je napetost med točkama A in B? (0,143 A; 7,1 V; 0,086 A; 8,6 V; 0,057 A; 8,6 V; 0,143 A; 4,3 V; 15,7 V)



6. Sušilec za lase je grajen za napetost 110 V in troši moč 1500 W. Kolikšen tok teče skozi ta sušilec pri uporabi, za katero je grajen? Kolikšen predupornik moramo vezati v tokokrog, ki ga priključimo na napetost 220 V, da bo skozi sušilec tekkel enak tok? (13,6 A; 8,1 Ω)

7. Ko strela udari v hrast, steče po njem tok 10000 A. Koliko toplote se pri tem sprosti v hrastu? Hrast je visok 7 m in ima premer 1 m. Specifična upornost lesa je $2 \Omega\text{m}$.

Strela traja približno desetisočinko sekunde.

(178 kJ)

8. V valilnici vzdržujejo primerno temperaturo za novoizvaljene piščančke s pomočjo ohmske toplote, ki jo oddajajo žarnice. Koliko toplote oddata v eni uri dve žarnici, ki sta vezani (a) vzporedno ali (b) zaporedno v krog z izvorom napetosti 220 V? Deklarirana moč žarnic pri napetosti 220 V je 100 W.
($7,2 \times 10^5$ J; $1,8 \times 10^5$ J)
9. Atlantski električni skat (*Torpedo nobiliana*) omrtviči svoj plen z električnim sunkom z napetostjo 200 V. Kolikšen tok steče pri tem skozi plen, katerega upor znaša 1 k Ω ? Kolikšna pa je v plenu sproščena toplota, če traja sunek desetinko sekunde?
(0,2 A; 4 J)
10. Postaja prve pomoči na kopališču vključuje tudi avtomatski zunanji defibrilator (AED). Kolikšna je napetost na AED, ko uspešno defibrilira srce kopalca, katerega upornost ocenimo na 1 k Ω ? Za defibrilacijo srca je potreben tok, večji od 0,5 A.
(500 V)
11. Majhen otrok se z jezikom dotakne 12 voltne baterije. Kolikšen tok steče po njem, če je električna upornost otrokovega telesa 1000 Ω ?
(12 mA)
12. Prvi grelec navijemo iz žice s presekom 0,1 mm², dolžino 100 m in specifičnim uporom 0,1 Ω mm²/m, drugega pa iz žice s presekom 0,2 mm², dolžino 28 m in specifičnim uporom 0,5 Ω mm²/m. Grelca priključimo na napetost 220 V a) zaporedno ali b) vzporedno. Kolikšno je razmerje moči, ki ju porablja sestavljeni grelec v primerih a) in b)?
(0,24)
13. Po bakreni žici teče tok 10 A/mm². Kolikšen toplotni tok na kubični milimeter žice bi morala le-ta oddajati, da se ne bi segrela? Za koliko stopinj pa bi se segrela vsako sekundo, če bi bila toplotno izolirana? Privzemite, da je žica tanka, gostota bakra je 8900 kg/m³, specifična toplota 380 J/kgK in specifični upor 0,017 Ω mm²/m.
($1,7 \times 10^{-3}$ W/mm³; 0,49 K/s)
14. Napetost na uporniku z uporom 100 Ω pade v 1 minuti linearno s časom od 220 V na nič. Kolikšno toploto odda upornik v tem času, če je njegova temperatura ves čas konstantna?
(9680 J)

7. vaje: Magnetno polje in primeri indukcije

- Po žici daljnovoda teče tok z velikostjo 2 A. Kolikšno je magnetno polje na mestu glave sprehajalca, ki stoji na razdalji 10 m od žice?
(4×10^{-8} T)
- Po dveh dolgih ravnih vzporednih vodnikih teče v isto smer električni tok 2 A. Vodnika sta razmaknjena za 1 cm. Kolikšna in kakšna je sila na dolžinsko enoto med vodnikoma?
(4×10^{-5} N/m)
- Izračunajte gostoto magnetnega polja dolge tuljave, po kateri teče tok 2 A! Tuljava ima 1000 ovojev in je dolga 10 cm.
(0,025 T)
- Baterija z napetostjo 1,5 V in notranjim uporom 0,1 Ω je vezana v prevodno kvadratno zanko s stranico z dolžino 5 cm. Kolikšen tok teče po zanki? Eno od stranic zanke postavimo v prostor z vodoravnim magnetnim poljem. Stranica je vodoravna in pravokotna na silnice magnetnega polja. Kolikšna mora biti gostota magnetnega polja, da zanka ne bo padla? Narišite shemo in na njej označite smer toka in magnetnega polja! Masa baterije in zanke je 8 g, upor zanke pa je zanemarljiv.
(15 A; 0,1 T)
- Aluminijasta palica z debelino 1 cm leti vodoravno v homogenem magnetnem polju z gostoto 1 T. Silnice magnetnega polja potekajo vodoravno in so pravokotne na dolgo os palice. Kolikšen mora biti tok skozi palico, da palica lebdi v magnetnem polju? Gostota aluminija je 2,7 g/cm³.
(2,1 A)
- Bakreno žico s presekom 2 mm² prepognemo v tri stranice kvadrata. Kvadrat položimo v homogeno magnetno polje z gostoto 1 T, tako da se lahko vrtili okrog vodoravne osi, ki nadomešča četrto stranico. Silnice magnetnega polja so v vodoravni smeri. Kolikšen tok mora teči skozi žico, da stoji žični okvir vodoravno? Gostota bakra je 8,9 g/cm³.
(0,35 A)
- Reaktivno letalo leti s hitrostjo 1080 km/h v vodoravni smeri. Kolikšna napetost se inducira med koncema kril z razponom 15 m, če je navpična komponenta gostote magnetnega polja 5×10^{-5} T?
(0,22 V)
- Pravokotno tokovno zanko postavimo v homogeno magnetno polje z gostoto 0,4 T. Silnice magnetnega polja so vodoravne, zanka pa je nanje pravokotna. Na zanki je nataknjena vodoravna bakrena prečka z gostoto 8,9 g/cm³ in s specifičnim uporom $1,8 \times 10^{-8}$ Ω m. S kolikšno stalno hitrostjo pada prečka? Trenja pri gibanju zanke po prečki ne upoštevamo, električni upor zanke pa je zanemarljiv v primerjavi z uporom prečke.
(1 cm/s)

9. Tuljava s 50 ovoji kvadratne oblike, dolžina stranice je 6 cm, se 20-krat v sekundi zavrti v homogenem magnetnem polju z gostoto 0,3 T. Magnetno polje je pravokotno na os vrtenja, ki sovpada z eno od stranic tuljave. Izračunajte, kako se s časom spreminja inducirana napetost v tuljavi! Kolikšna je njena največja vrednost?
(6,8 V)
10. Vodoravno bakreno prečko z dolžino 5 cm spustimo, da pada v prostoru s homogenim magnetnim poljem z gostoto 0,4 T. Silnice magnetnega polja so vodoravne in pravokotne na prečko. Kako se s časom spreminja napetost, ki se inducira med krajiščema prečke? Kolikšna je njena vrednost po 1 sekundi? Pozor: prečka ni vezana v sklenjen električni krog!
(0,2 V)
11. Morski psi s pomočjo t.i. Lorencinijevih ampul zaznajo že zelo majhne spremembe jakosti električnega polja, to je velikosti 5 nV/cm. Kolikšne spremembe magnetnega polja lahko morski pes zazna s tem organom med običajnim gibanjem, ko se premika s hitrostjo 8 km/h? Lorencinijeve ampule delujejo na principu magnetne indukcije, dolžina posamezne električno prevodne ampule pa je 1 cm. *Namig: Računajte za ampulo, ki leži v smeri pravokotni na smer gibanja in smer magnetnega polja.*
(0,2 μ T)
12. Po ležeči 1 m dolgi tuljavi z 10000 ovoji teče tok 1,5 A. Kolikšno je magnetno polje znotraj tuljave? V katero smer kažejo silnice v notranjosti tuljave? Serviserju pade pri delu iz rok vijak z dolžino 3 cm. Kolikšna je inducirana napetost med krajiščema vijaka, ko vijak prepotuje pot 2 cm? Vijak je ves čas padanja v tuljavi, usmerjen vodoravno, prečno na glavno os tuljave.
(18,8 mT; 0,35 mV)
13. *V laboratoriju za visoka magnetna polja na univerzi v Nijmegnu na Nizozem-skem delajo poskuse z magnetnim lebdenjem. Znan je poskus, pri katerem jim je v magnetnem polju z gostoto 16 T uspelo lebdenje žabe.*
Kolikšen tok bi moral teči po dolgi tuljavi s 1000 ovoji na centimeter dolžine, da bi v njej nastalo tako močno magnetno polje? Kolikšna napetost se inducira v 1 cm dolgem vijaku, ki ga s hitrostjo 2 cm/s premikamo prečno na silnice magnetnega polje v tej tuljavi?
(127 A; 3,2 mV)
14. Elektron pospešimo v električnem polju z jakostjo 10 kV/m na razdalji 55 cm. Izračunajte končno hitrost elektrona! Elektron nato vstopi v homogeno magnetno polje z gostoto 0,02 T, tako da so silnice pravokotne na smer elektrona. Izračunajte polmer kroga, po katerem se giblje elektron v magnetnem polju! Koliko časa potrebuje za en krog? Masa elektrona je $9,1 \times 10^{-31}$ kg, njegov naboj pa $1,6 \times 10^{-19}$ As.
($4,4 \times 10^7$ m/s; 12,5 mm; 1,8 ns)

8. vaje: Valovanje, lom in odboj, geometrijska optika

1. V Ljubljani smo dočakali stoletni potres. Širi se v taki smeri, da potresni val potuje po črti Golovec – Ljubljanski grad – Biotehniška fakulteta. Ljubljanski grad je od Golovca oddaljen 1,7 km, Biotehniška fakulteta pa 4,6 km. Transverzalni valovi s frekvenco 2 Hz potujejo s hitrostjo 4,2 km/s in nihajo tla z amplitudo 5 cm. Kolikšen je odmik tal na Ljubljanskem gradu v trenutku, ko na observatoriju na Golovcu zabeležijo amplitudni odmik? Čez koliko časa bo sledil maksimum na Biotehniški fakulteti?
(1,8 cm; 0,095 s)
2. Ultrazvočno slikanje temelji na zaznavi ultrazvočnih sunkov, ki se odbijejo od organov v telesu. Izračunajte, kako globoko v telesu se nahaja organ, če zaznamo od njega odbiti sunek po 100 μ s! Frekvenca ultrazvočnega valovanja je 4 MHz, njegova valovna dolžina pa je v obravnavanem tkivu 375 μ m.
(7,5 cm)
3. Vrh 2,5 m dolgega, navpično stoječega droga, sega 1 m nad vodno gladino. Kako dolga je senca na dnu bazena z ravnim dnom, kadar sije sonce pod kotom 45° glede na navpičnico? Lomni količnik vode je 1,33.
(1,94 m)
4. V prazno valjasto posodo z višino 15 cm in polmerom 15 cm gledamo pod takšnim kotom, da ravno še vidimo rob med dnom in steno. Koliko vode moramo natočiti v posodo, da bomo videli kovanec, ki je na sredi dna posode?
(13,7 cm)
5. Svetlobni žarek pada pod kotom 35° na zunanjo površino 1 cm debele steklene stene akvarija. Pod kolikšnim kotom glede na vpadnico se širi žarek po vodi? Koliko sta medsebojno oddaljeni vstopna in izstopna točka žarka na stekleni steni? Lomni količnik stekla je 1,5, lomni količnik vode pa 1,33.
($25,5^\circ$; 1,08 cm)
6. Kam preslika zbiralna leča z goriščno razdaljo 10 cm 5 cm visok predmet, ki ga postavimo 5 cm, 15 cm in 25 cm stran od leče? Kako velika je slika predmeta? Določite grafično in računsko!
(-10 cm, 10 cm; 30 cm, 10 cm; 16,7 cm, 3,3 cm)
7. Z lupo opazujemo mravljo, ki je od našega očesa oddaljena 25 cm. Na kolikšni oddaljenosti od mravlje je lupa, če je goriščna razdalja leče 5 cm. Kolikšna je pri tem povečava?
(5 cm; $5\times$)
8. Izračunajte povečavo daljnogleda, ki je sestavljen iz leč z goriščnima razdaljama 100 cm in 15 cm! Narišite potek žarkov pri opazovanju 20 m visoke smreke na razdalji 600 m ter izračunajte višino slike, ki jo tvori objektiv!
(6,7; 3,3 cm)
9. Goriščna razdalja objektiva nekega mikroskopa je 0,5 cm, goriščna razdalja okularja pa je 3 cm. Razdalja med lečama je 8 cm. Kam moramo postaviti predmet, da

- dobimo sliko v neskončnosti? Kolikšna je povečava mikroskopa?
(0,55 cm; 25,9 \times)
10. Objektiv in okular mikroskopa sta oddaljena za 20 cm. Goriščna razdalja objektivna je 4 mm, okularja pa 12,5 mm. Kolikšna je oddaljenost predmeta od objektivna in kolikšna je povečava mikroskopa?
(4,1 mm; 749 \times)
11. Kratkovidna oseba ne vidi ostro predmetov, ki so od nje oddaljeni več kot 50 cm. Kolikšna je lomnost (dioptrija) leč očal, ki odpravijo težave?
(-2)
12. Oko ne vidi jasno predmetov, ki so oddaljeni manj kot 60 cm. Ocenite lomnost leč očal, ki jih potrebuje to oko, da vidi jasno tudi do razdalje 25 cm!
(2,3)
13. S prostim očesom lahko na 2 m oddaljeni sliki ravno še ločimo detajle, ki so veliki 3 mm. Kako majhne detajle lahko ločimo na sliki, ki je od nas oddaljena za normalno zorno razdaljo (25 cm)?
(0,375 mm)
14. Predmet se nahaja na razdalji 18 cm od zaslona. Koliko stran od zaslona moramo postaviti zbiralno lečo z goriščno razdaljo 4 cm, da bo slika na zaslonu ostrá? Narišite potek žarkov!
(6 cm; 12 cm)
15. Z roba pomola opazujemo morsko dno. Pri gledanju pod kotom 35° glede na navpičnico na morsko gladino opazimo sipo. Na kolikšni razdalji od roba pomola se nahaja sipa? Naše oči so na višini 1,65 m nad gladino, voda je globoka 1,2 m, njen lomni količnik pa je 1,33.
(1,73 m)
16. S fotoaparatom s teleobjektivom z goriščno razdaljo 300 mm fotografiramo 25 metrov oddaljeno 1 meter visoko srno. Kolikšna je v primeru ostre slike oddaljenost leče od filma? Kako velika je slika srne? Za koliko se premakne leča, če nastavimo fotoaparát na neskončnost?
(303,6 mm; 1,21 cm; -3,6 mm)
17. Z mikroskopom opazujemo bakterijo *Escherichia coli*, ki je dolga 2 μm in široka 0,5 μm . Bakterija je od objektivna z goriščno razdaljo 25 mm oddaljena 28 mm. Kje nastane slika bakterije in kako velika je? Kolikšna je povečava mikroskopa, če je goriščna razdalja okularja 5 mm?
(233,3 mm; 4,2 μm ; 417 \times)

Kolokviji preteklih let

Študijsko leto 2012/13

1. KOLOKVIJ IZ FIZIKE: 2012/13

21. 6. 2013

1. V cirkusu artist s puščico ustrel v jabolko na glavi 1,5 m visokega otroka. Hitrost puščice tik pred trkom z jabolkom je 100 m/s, ob trku pa se zapiči v jabolko in ostane v njem. Kolikšna je hitrost jabolka s puščico tik po trku? Kako daleč od otroka prileti jabolko na tla? Puščica ima maso 10 g, jabolko pa 200 g. Začetna hitrost jabolka s puščico je v vodoravni smeri.
2. Kroglica s premerom 2 mm in z maso 5,8 mg v neki kapljevini pada s hitrostjo 3,6 mm/s. Druga kroglica z enakim premerom in z maso 4,75 mg se v njej dviga z enako veliko hitrostjo. Kolikšni sta gostota in viskoznost kapljevine?
3. Koliko toplote potrebujemo, da 10 l malinovega soka segrejemo z 20°C na 75°C? Koliko časa se sok segreva, če za segrevanje uporabimo električno kuha-lišče z močjo 3 kW, v toploto pa se pretvori 60% električne energije? Specifična toplota malinovega soka je 4200 J/kgK, gostota pa 1000 kg/m³.
4. Kolikšna sila deluje med vzporednima 100 m dolgima žicama v daljnovodu? Po žicah teče tok 2 A, razmik med žicama je 0,5 m. Je sila privlačna ali odbojna? Kolikšno je magnetno polje na sredini med žicama?

2. KOLOKVIJ IZ FIZIKE: 2012/13

10. 7. 2013

1. Traktor z maso 500 kg vleče sani z maso 1000 kg navzgor po klancu z naklonskim kotom 25° . S kolikšno silo vleče motor traktorja, ko se traktor in sani gibljejo s konstantno hitrostjo? Kolikšna je ta hitrost, če ob tem motor deluje z močjo 56,3 kW? Koeficient trenja med traktorjem in sanmi ter podlago znaša 0,1.
2. Zvezdi α Kentavra se približuje asteroid, ki je imel v veliki oddaljenosti hitrost 50 km/s. S kolikšno hitrostjo bo asteroid udaril ob površje zvezde, če lahko predpostavite, da je vpliv preostalih nebesnih teles zanemarljiv? Masa zvezde je $2,2 \times 10^{30}$ kg, njen polmer pa $8,5 \times 10^5$ km.
3. Zamrzovalnik je idealni Carnotov hladilnik, ki prejema toploto v notranjosti pri temperaturi 0°C in jo oddaja v okoliški prostor s temperaturo 25°C . Vanj damo 1 kg mase za sladoled s temperaturo 15°C . V kolikšnem času masa zamrzne v sladoled? Specifična toplota mase za sladoled je 4200 J/kgK, talilna toplota pa 336 kJ/kg, moč zamrzovalnika pa je 200 W.
4. Teraso okrasimo z verigo desetih lučk. V vsaki lučki je led svetilo z uporom $4,8 \Omega$. Verigo priključimo na napetost 1,2 V. Kolikšen tok teče skozi posamezno svetilo, če so lučke v verigo vezane vzporedno? Kolikšna električna moč se porablja na verigi?

3. KOLOKVIJ IZ FIZIKE: 2012/13

9. 9. 2013

1. Po toboganu z naklonskim kotom 30° glede na vodoravnico se spustimo v bazen. S kolikšnim pospeškom se gibljemo po toboganu, če je koeficient trenja med nami in toboganom 0,3? Koliko časa potrebujemo za spust? Kolikšna je naša hitrost tik pred padcem v vodo? Dolžina tobogana je 15 m.
2. Pozitivno nabiti fiksno vpeti krogli se približuje negativno nabit prašni delec, ki je imel na razdalji 2 m od središča krogle hitrost 1,5 m/s v smeri proti krogli. S kolikšno hitrostjo bo prašni delec udaril ob površino krogle? Krogla nosi naboj $5 \mu\text{As}$ in ima polmer 5 cm; naboj je enakomerno razporejen po njeni površini. Prašni delec nosi naboj 10^{-12}As in ima maso 1 mg.
3. Sobo ogrevamo s plinsko pečjo. Koliko litrov plina porabimo v enem dnevu za vzdrževanje sobne temperature 22°C , če je toplotna prevodnost sten sobe $0,8 \text{ W/mK}$, površina zunanje stene 10 m^2 , debelina 30 cm, zunaj pa je 0°C ? Prostornino porabljenega plina merimo pri sobni temperaturi in tlaku 1 bar. Molska masa plina je 16 g/mol , pri gorenju enega kilograma pa se sprosti $55,6 \text{ MJ}$ toplote.
4. Letalo Airbus A320 leti s hitrostjo 900 km/h v vodoravni smeri. Kolikšna napetost se inducira med koncema kril z razponom 34,1 m, če je navpična komponenta gostote magnetnega polja $5 \times 10^{-5} \text{ T}$? S kolikšno močjo bi zasvetilo led svetilo z uporom $4,8 \Omega$, ki bi ga povezali v krog s krili?

4. KOLOKVIJ IZ FIZIKE: 2012/13

31. 1. 2014

1. Voda priteče po cevi s premerom 1,2 cm s hitrostjo 1,22 m/s do ustja pipe. Koliko litrov vode priteče vsako minuto po tej cevi? Na ustju pipe je mrežica, v kateri je 75 luknjic s presekom 1 mm². S kolikšno hitrostjo izteka voda iz pipe? Kolikšna je hitrost vode tik preden se zaustavi v kozarcu, ki je 30 cm pod ustjem pipe? V kozarcu je plastična slamica s polmerom 2 mm. Za koliko se višina gladine vode v slamici razlikuje od višine gladine v kozarcu? Gostota vode je 1000 kg/m³, njena površinska napetost 0,073 N/m, mejni kot omočitve slamice z vodo pa je 96°.
2. Iz 5 litrov sadne kaše bomo skuhali marmelado. Koliko toplote potrebujemo, da jo segrejemo od začetne temperature 22°C do temperature 80°C, če so toplotne izgube pri segrevanju zanemarljive? Kolikšna je moč grelca, s katerim nato vzdržujemo temperaturo 80°C, če imajo stene posode, koeficient toplotne prevodnosti 14 J/mK, površina sten je 6,6 dm², njihova debelina 3 mm, na zunanji strani sten pa je temperatura 75°C? Gostota sadne kaše je 1000 kg/m³, njena specifična toplota pa 4200 J/kgK. Na stekleno pokrovko posode vpada pod kotom 30° glede na pravokotnico snop sončne svetlobe. Pod kolikšnim kotom glede na pravokotnico se širi snop znotraj pokrovke? Lomni količnik stekla je 1,5.
3. Plošči kondenzatorja s ploščino 50 cm² in v razmiku 2 mm nabijemo z nabojem 3 nAs oziroma -3 nAs. Kolikšni sta napetost in električna poljska jakost med ploščama kondenzatorja? V nekem trenutku se tik ob negativno nabiti plošči znajde elektron. Za koliko se mu na poti do pozitivno nabite plošče spremeni kinetična energija? Naboj elektrona je $-1,6 \times 10^{-19}$ As.
4. Po žici teče tok 3 A. Tik ob žici in vzporedno z njo leži prevodna palica, ki jo v nekem trenutku začnemo vleči stran od žice s stalno silo 0,1 N. Kolikšna je po 2 s hitrost palice? Kje se nahaja? Kolikšna je takrat inducirana napetost med krajiščema palice? Palica je dolga 15 cm in ima maso 20 g, ves čas poskusa pa je vzporedna žici.