

## 1. Kolokvij iz Fizike 1 za študente kemije FKKT

Ljubljana, 8. 12. 2014

(1) Na žebelj pritrdimo dve enaki zelo dolgi vrvici. Na njuna konca obesimo dve telesi z masama  $m = 100$  g in  $M = 500$  g. Telesi odklonimo iz ravnovesne lege, vsakega na svojo stran in spustimo. Ko se zaletita, se sprimeta in obmirujeta. Lažje telo smo odklonili v višini  $h = 25$  cm. V kolikšni višini smo odklonili težje telo?

(2) Štiri krogle z masami  $m_1 = 10$  kg,  $m_2 = 20$  kg,  $m_3 = 30$  kg in  $m_4 = 40$  kg so razporejene v ogliščih kvadrata s stranico  $a = 1$  m. Prva, z maso  $m_1$ , je prosta, ostale tri so pritrjene. S kolikšnim pospeškom se začne gibati prva krogla, ko jo spustimo? Pri gibanju upoštevaj le gravitacijsko silo med krogli. Gravitacijska konstanta je enaka  $G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$ .

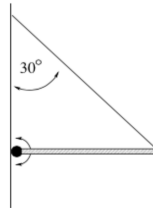
(3) Na plošči, ki se lahko vrti okoli svoje navpične osi, je  $r = 40$  cm od osi položeno telo z maso  $M = 0.4$  kg. Koeficient lepenja med ploščo in telesom je  $k_t = 0.05$ . Plošča se prične vrteti s kotnim pospeškom  $\alpha = 1 \text{ s}^{-2}$ . Za kakšen kot se zavrti plošča, preden telo zdrsne?

(4) Mož z maso  $m = 70$  kg se zapelje z motornimi sanmi z maso  $M = 250$  kg v položen klanec z naklonom  $\alpha = 10^\circ$  z začetno hitrostjo  $v_0 = 10$  m/s. Pri vzpenjanju moč sani eksponentno pada s časom po enačbi  $P = P_0 e^{-ct}$ , kjer je  $P_0 = 20$  kW in  $c = 0.25 \text{ s}^{-1}$ . Do kolikšne višine se dvignejo sani? Koeficient trenja med sanmi in podlago je  $k_t = 0.1$ . Upoštevaj, da mož doseže najvišjo višino po dolgem času.

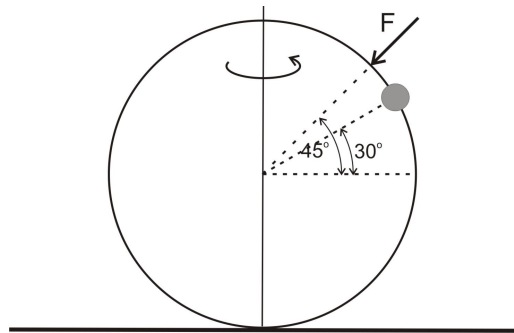
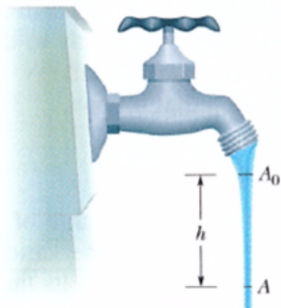
## 2. Kolokvij iz Fizike 1 za študente kemije FKKT

Ljubljana, 26. 1. 2015

(1) 1 m dolga lesena palica z maso 1 kg je na enem krajišču vrtljivo vpeta na steno, na drugem krajišču pa preko lahke vrvice povezana s steno kot kaže slika. S kolikšno silo je napeta vrvica, če je kot med vrvico in steno enak  $30^\circ$ ? S kolikšno kotno hitrostjo trči palica v steno, če se vrvica strga in se pri tem v ležaju ne izgubi nič energije?



(2) Skica prikazuje curek vode, ki teče iz pipe naravnost navzdol. Presek vodnega curka ob izhodu iz pipe je  $A_0 = 1,2 \text{ cm}^2$ , 45 mm niže pa je presek vodnega curka  $A = 0,35 \text{ cm}^2$ . Kolikšen je volumski pretok vode iz pipe?



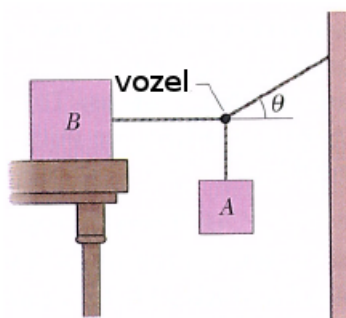
(3) Lesena krogla s polmerom 20 cm in gostoto  $0,4 \text{ kg/dm}^3$  je nataknjena na zelo tanko palico in se lahko vrti okoli navpične osi. V kroglo vržemo kepo z maso 2 kg in hitrostjo 10 m/s. Kepa zadene kroglo v smeri pravokotno na radij krogle na njenem robu pod kotom  $30^\circ$  glede na ekvator krogle (glej sliko) in se tam prilepi. S kolikšno kotno hitrostjo se začne vrteti krogla? Pri računanju vztrajnostnega momenta krogle zanemari luknjo v sredini krogle, kepa je točkasto telo s težiščem na površini krogle. Predpostavimo, da se krogla vrti brez trenja. V nekem trenutku nanjo pritismo z majhno zavoro s silo 1 N na rob krogle pod kotom  $45^\circ$  glede na ekvator. Koeficient trenja med zavoro in površino krogle je 0,2. S kolikšnim kotnim pojemkom se začne ustavljati krogla?

(4) Vztrajnik se vrti na plasti olja. Zaviralni navor olja je sorazmeren s frekvenco vztrajnika. Po kolikšnem času se zmanjša frekvenca na desetino začetne vrednosti, če se po 2 minutah zmanjša na polovico začetne vrednosti?

## 1. Izpit iz Fizike 1 za študente kemije FKKT, 9. 3. 2015

(1) Sani spustimo s 100 m visokega hriba z naklonskim kotom  $30^\circ$ . Koeficient trenja med sanmi in podlago je 0,1. Kako daleč od vznožja hriba se ustavijo sani?

(2) Kocka B na spodnji skici tehta 7,5 kg. Koeficient lepenja med kocko B in podlago je 0,25. Privzemi, da je vrvica med kocko B in vozlom vodoravna, ter da je kot  $\theta$  enak  $30^\circ$ . Kolikšna je največja masa kocke A, da bo sistem stacionaren (oz. da kocka B še ne zdrsne z mize)?



(3) Nogometaš brcne žogo pod kotom  $55^\circ$  glede na horizontalo s hitrostjo  $25 \text{ m/s}$ . Kakšna je najvišja višina, ki jo doseže žoga? V trenutku, ko je žoga v najvišji točki, se vanjo zaleti vrana, ki leti v nasprotni vodoravni smeri s hitrostjo  $10 \text{ m/s}$ . Kako daleč od nogometaša padeta na tla žoga in vrana, če se pri trku sprimeta? Masa žoge je  $400 \text{ g}$ , masa vrane pa  $120 \text{ g}$ .

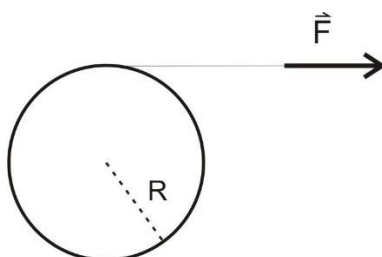
(4) Kolesar z maso  $70 \text{ kg}$  se pelje po ravni cesti s hitrostjo  $40 \text{ km/h}$ . V kolikšnem času mu hitrost pade na  $25 \text{ km/h}$ , potem ko preneha goniti? Upoštevaj, da nanj deluje kvadratna sila zračnega upora in sila trenja. Gostota zraka je  $1,2 \text{ kg/m}^3$ , koeficient zračnega upora je 0,8, koeficient trenja je 0,10, in prečni presek kolesarja je  $0,4 \text{ m}^2$ .

## 2. pisni izpit iz Fizike 1 za študente kemije

FKKT

Ljubljana, 29. 6. 2015

1. Valj z maso 5 kg in radijem 20 cm je prosto vrtljiv okoli svoje geometrijske osi. Na plašč valja je navita vrvica, ki jo začnemo vleči s konstantno silo 1 N. Po kolikšnem času se valj zavrti za en obrat?



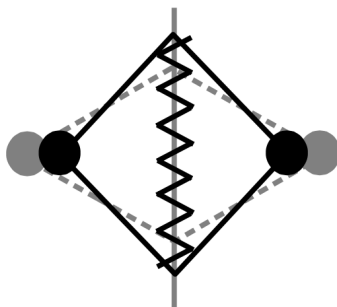
2. Lesena klada z maso 3 kg plava na vodi. Kolikšna je masa železne uteži, ki jo postavimo na klado, da se potopi 90% klade. Kolikšna pa bi bila masa uteži pri enaki potopitvi klade, če bi jo obesili pod klado in bi bila v vodi? Gostota lesa je  $0.6 \text{ kg/dm}^3$ , gostota vode je  $1 \text{ kg/dm}^3$  in gostota železa je  $7.8 \text{ kg/dm}^3$ .
3. Granato izstrelijo pod kotom  $\alpha = 40^\circ$  in s hitrostjo  $v_0 = 80 \text{ m/s}$ . Ko granata doseže najvišjo točko, razpade na dva dela z enako maso, od katerih ima prvi takoj po razpadu hitrost nič. Kako daleč od izstrelitve pade na tla drugi del?
4. Kolesar začne enakomerno pospeševati s pospeškom  $a = 0,4 \text{ m/s}^2$ . Koliko dela opravi sila zračnega upora na razdalji  $s = 80 \text{ m}$ ? Prečni presek kolesarja je  $S = 0,5 \text{ m}^2$ , koeficient zračnega upora je  $c_u = 0,4$ , gostota zraka je  $\rho = 1,3 \text{ kg/m}^3$ . Koliko dela na tej razdalji opravi kolesar, če je sila kotalnega upora enaka  $F = 3 \text{ N}$ ? Masa kolesarja skupaj s kolesom je 80kg, sila kotalnega upora je konstantna in kaže v nasprotni smeri gibanja.

### 3. Izpit iz Fizike 1 za študente kemije FKKT, 28. 8. 2015

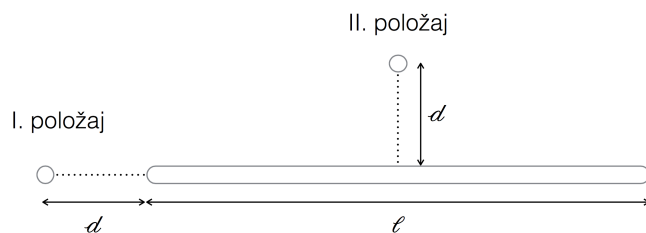
(1) Zaprt rezervoar je napolnjen z vodo do višine 12 m. Nad vodo se nahaja zrak pod pritiskom 4 bar. Na dnu rezervoarja je luknjica s premerom 2 cm skozi katero izteka voda. Izračunaj volumski pretok skozi luknjico. Zunanji zračni tlak je 1 bar.

(2) Na vozilo z maso 100 g na vodoravni zračni progi pritrdimo krajišče vrvice. Na drugo krajišče obesimo utež z maso 10 g, vrvica pa teče preko škripeca z maso 14 g in radijem 2 cm. S kolikšnim pospeškom se giblje vozilo, če je škripec poln valj? Kolikšen pa je, če je škripec brez mase?

(3) Centrifugalni regulator kotne hitrosti z 10 cm dolgimi in gibljivo vpetimi enakimi stranicami ima vzmet s koeficientom 18 N/m in kroglici z masama po 0.1 kg. Pri kateri kotni hitrosti vrtenja okoli navpične osi se vzmet stisne na polovico začetne dolžine? Ko regulator miruje, je med sosednjima stranicama okvirja pravi kot.



(4) Kolikšno je razmerje gravitacijskih sil med  $m_K = 1$  kg težko kroglo in  $l = 20$  m dolgo palico z maso 20 ton, če je v prvem primeru krogla  $d = 1$  m oddaljena od enega konca palice, v drugem primeru pa prav tako 1 m pravokotno od težišča palice. Glej skico.

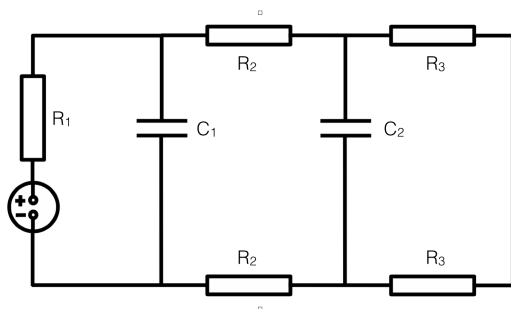


## 1. Kolokvij iz Fizike 2 za študente kemije FKKT

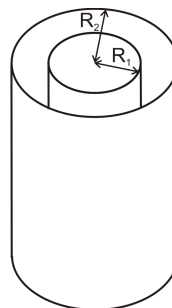
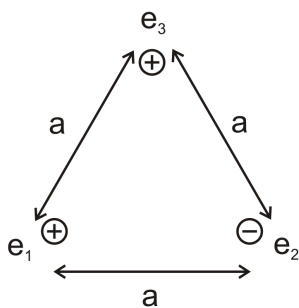
Ljubljana, 20. 1. 2015

(1) Kondenzator s kapaciteto  $0.2 \mu\text{F}$  je nabit na  $1000 \text{ V}$ , kondenzator s kapaciteto  $0.1 \mu\text{F}$  pa na  $400 \text{ V}$ . Pri prvem poskusu zvežemo obe pozitivni in obe negativni elektrodi, pri drugem poskusu pa negativno s pozitivno in pozitivno z negativno. Kolikšni sta končni napetosti v obeh primerih?

(2) Akumulator z napetostjo  $8 \text{ V}$  poganja tok skozi verigo upornikov s kondenzatorji, kot prikazuje slika. Upornosti upornikov so:  $R_1 = 4 \Omega$ ,  $R_2 = 1 \Omega$ ,  $R_3 = 5 \Omega$ . Kapaciteta levega kondenzatorja znaša  $C_1 = 5 \mu\text{F}$ , desnega pa  $C_2 = 0.1 \mu\text{F}$ . Kolikšen naboj se nabere na vsakem izmed njiju?



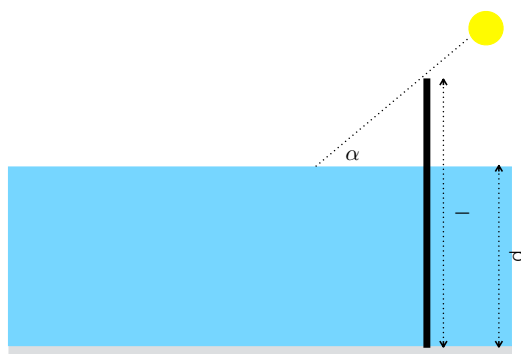
(3) Dve majhni kroglici z nabojema  $e_1 = 10 \mu\text{As}$  in  $e_2 = -6 \mu\text{As}$  sta nameščeni v razdalji  $a = 10 \text{ cm}$ . Iz velike oddaljenosti prinesemo tretjo kroglico z nabojem  $e_3 = 10 \mu\text{As}$  in jo namestimo tako, da so vse tri kroglice v ogliščih enakostraničnega trikotnika. Kolikšna je električna sila na tretjo kroglico in koliko dela smo pri tem opravili?



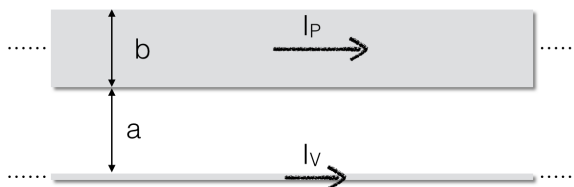
(4) Valjasti kondenzator sestavljata dva dolga koaksialna valja s polmeroma  $R_1 = 3 \text{ cm}$  in  $R_2 = 6 \text{ cm}$ . Največ kolikšna je lahko napetost med ploščama, da električna poljska jakost na na obodu notranjega valja ne prekorači prebojne vrednosti  $E_p = 30 \text{ kV/cm}$ ?

## 2. kolokvij iz Fizike II za študente kemije FKKT Ljubljana, 10.6.2015

1. V prozoren aerogel z lomnim količnikom  $n = 1,265$  izvrtamo  $d = 20$  cm globoko luknjo in vanjo vstavimo  $l = 30$  cm dolgo palico, kot prikazuje slika spodaj. Na palico posvetimo z žarnico pod kotom  $\alpha = 40^\circ$  glede na vodoravna tla.
  - Izračunaj dolžino sence palice na dnu aerogela. Nariši skico.
  - Kolikšen bi moral biti lomni količnik aerogela, da bi bila senca na dnu enake dolžine kot palica?



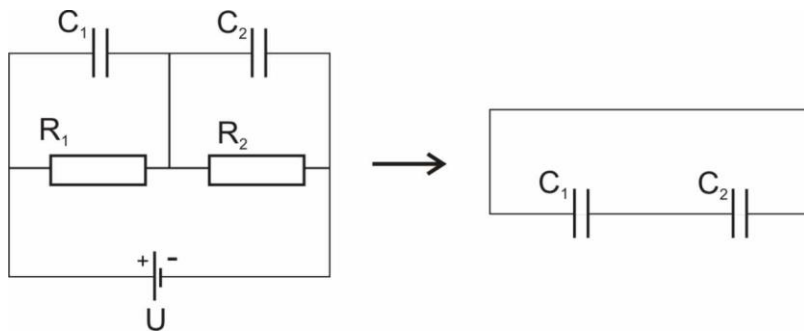
2. S kolikšno silo moramo napeti struno z dolžino 60 cm in maso 1,30 g, da bo razlika med sosednjima harmonskima frekvencama enaka 200 Hz? Struna je vpeta na obeh koncih.
3. Kvadratna zanka z dolžino stranice 10 cm je narejena iz žice z upornostjo  $R = 1\text{ m}\Omega$ . Polovica površine zanke sega v območje homogenega magnetnega polja z gostoto 5 T. Silnice magnetnega polja prebadajo zanko v pravokotni smeri. V nekem trenutku začnemo zanko s konstantno hitrostjo 2 cm/s vleči iz magnetnega polja.
  - Kolikšna je inducirana napetost na zanki?
  - Koliko dela je potrebno opraviti, da zanko izvlečemo iz magnetnega polja?
4. Po zelo dolgem ploščatem vodniku, s širino  $b = 10$  cm, teče homogen električni tok  $I_P = 2$  A. Po vzporednem vodniku, ki je oddaljen od prvega za  $a = 5$  cm, teče tok  $I_V = 1$  A. S kakšno silo na dolžinsko enoto deluje drugi na prvega? Oba vodnika ležita v isti ravnini, kot kaže skica.



## 1. pisni izpit iz Fizike 2 za študente kemije FKKT

Ljubljana, 17. 6. 2015

1. Na morski gladini plava velik madež olja z lomnim količnikom 1,4. Lomni količnik vode je 1,33. Katera valovna dolžina v vidnem spektru je ojačana v odbiti svetlobi, če gledamo oljni madež v smeri pravokotno na plast na točko, kjer je debelina oljne plasti 320 nm? Kolikšna pa je ojačana valovna dolžina najnižjega reda v prepuščeni svetlobi, ki se širi skozi vodo?
2. Dve enaki prevodni kroglici sta nabiti z nabojem  $10 \mu\text{As}$  in sta razmaknjeni za 10 cm. S tretjo enako, vendar električno nevtralno kroglico se najprej dotaknemo leve, nato pa desne kroglice. Kam na zveznico prvih dveh kroglic moramo postaviti tretjo, da bo električna sila nanjo enaka nič?
3. Vezje na sliki, s kondenzatorjema  $C_1 = 100 \mu\text{F}$  in  $C_2 = 50 \mu\text{F}$  ter upornikoma  $R_1 = 100 \text{k}\Omega$  in  $R_2 = 56 \text{k}\Omega$ , priključimo na napetost  $U = 12\text{V}$ . Kolikšna sta naboja na kondenzatorjih? Izvir in upornike odstranimo in priključni žici, s katerima smo vezje vezali na izvir, kratko sklenemo. Izračunaj naboja na posameznem kondenzatorju takoj po tem, ko se naboji prerazporedijo.



4. Inducirana napetost v tuljavi s 500 ovoji in presekom  $S = 1 \text{ dm}^2$  se linearno poveča od začetne vrednosti  $U_z = 0 \text{ V}$  do končne vrednosti  $U_k = 2 \text{ V}$  v času  $t_0 = 0.5$  sekunde. Zapiši enačbo za spreminjanje magnetnega pretoka skozi tuljavo, pri čemer upoštevaj, da je na začetku magnetni pretok enak nič! Kolikšno je magnetno polje v tuljavi ob času  $t_0$ ? (Nasvet: Zapiši enačbo za časovno spreminjanje inducirane napetosti.)



## 2. Izpit iz Fizike 2 za študente kemije FKKT

Ljubljana, 3. 7. 2015

(1) Dve majhni telesi z nabojevema po  $+10^{-16}$  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  $-1,6 \times 10^{-19}$  As in njegova masa  $9,1 \times 10^{-31}$  kg.

(2) Magnetnico postavimo v smer magnetnega polja, jo malo zasučemo in spustimo. Magnetnica zaniha s frekvenco 0,8 Hz. Kolikšna je gostota magnetnega polja? V zemeljskem magnetnem polju z vodoravno komponento gostote  $2 \times 10^{-4}$  T niha ta magnetnica okoli navpične osi s frekvenco 0,02 Hz.

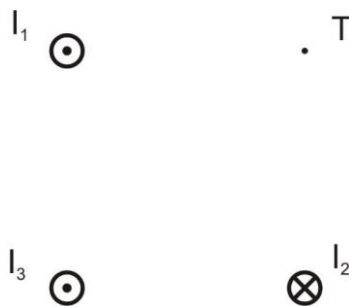
(3) Paralelni snop bele svetlobe pada na prizmo z lomečim kotom  $45^\circ$  pod takšnim kotom glede na površino prizme, da zapušča rdeči snop svetlobe prizmo pod pravim kotom. Za koliko sta na 10 m oddaljenem zaslonu oddaljeni lisi rdeče in vijolične svetlobe? Lomni količnik prizme za rdečo svetlobo je 1,37, lomni količnik prizme za vijolično svetlobo pa je 1,42. Zaslon postavljen vzporedno s ploskvijo prizme iz katere svetloba izstopa. *Razlaga: Lomeči kot je kot med ploskvama prizme, skozi kateri žarek vstopa in izstopa.*

(4) Kondenzator s kapaciteto  $1 \mu\text{F}$  naelektrimo na napetost 9000 V nato pa ga praznimo preko zaporedno zvezanih upora z upornostjo  $2 \text{ M}\Omega$  in drugega kondenzatorja s kapaciteto  $2 \mu\text{F}$ , ki je v začetku prazen. Kolikšne so napetosti na vseh treh elementih v vezju  $t = 2$  s po priključitvi?

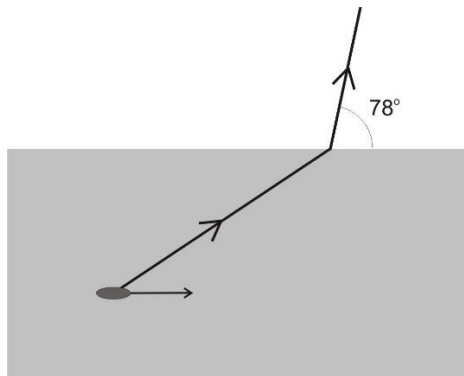
### 3. pisni izpit iz Fizike 2 za študente kemije FKKT

Ljubljana, 1. 9. 2015

1. Na akumulator priklopimo dve enaki žarnici z upornostjo po  $10 \Omega$ . Ko ju priklopimo zaporedno, vsaka zasveti z močjo  $P_I = 40 \text{ W}$ , ko pa ju priključimo vzporedno, vsaka zasveti z močjo  $P_I = 90 \text{ W}$ . Kolikšen je notranji upor akumulatorja in kolikšna je njegova gonilna napetost?
2. Trije vzporedni vodniki tvorijo stranice pravokotne trikotne prizme. Tokovi v vodnikih so  $I_1 = 1 \text{ A}$ ,  $I_2 = 2 \text{ A}$ ,  $I_3 = 3 \text{ A}$ . Kolikšno je magnetno polje v točki T, ki se nahaja v oglišču kvadrata s stranico  $5 \text{ cm}$ ?



3. Delfin plava s hitrostjo  $6 \text{ m/s}$  na konstantni globini proti opazovalcu nad gladino in pri tem oddaja zvok s stalno frekvenco. Opazovalec nad gladino izmeri zvok s frekvenco  $52 \text{ kHz}$  pod kotom  $78^\circ$  glede na morsk gladino. Kolikšna je frekvenca zvoka, ki jo oddaja delfin? Hitrost zvoka v zraku je  $340 \text{ m/s}$ , hitrost zvoka v vodi je  $1450 \text{ m/s}$ .



4. Inducirana napetost v tuljavi s 500 ovoji in presekom  $S = 1 \text{ dm}^2$  se linearno poveča od začetne vrednosti  $U_z = 0 \text{ V}$  do končne vrednosti  $U_k = 2 \text{ V}$  v času  $t_0 = 0.5$  sekunde. Zapiši enačbo za spreminjanje magnetnega pretoka skozi tuljavo, pri čemer upoštevaj, da je na začetku magnetni pretok enak nič! Kolikšno je magnetno polje v tuljavi ob času  $t_0$ ? (Nasvet: Zapiši enačbo za časovno spreminjanje inducirane napetosti.)