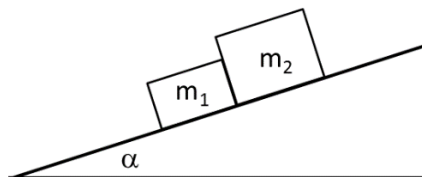


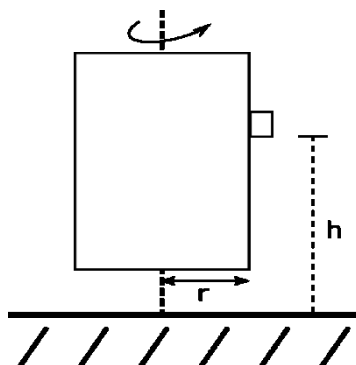
1. kolokvij iz Fizike za študente FKKT

Ljubljana, 25. 11. 2016

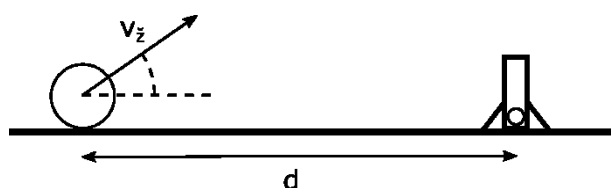
1. Na klancu z naklonskim kotom $\alpha = 10^\circ$ miruje klada z maso $m_1 = 10$ kg, koeficient lepenja med klado in podlago je $k_{11}=0.2$. Na njo naslonimo drugo klado z maso m_2 in precej manjšim koeficientom lepenja $k_{12} = 0,05$. Kolikšna je največja masa m_2 , da kladi še mirujeta? S kolikšnim pospeškom se gibljeta, če je $m_2 = 30$ kg? Predpostavimo, da sta koeficienta trenja pri obeh telesih enaka koeficientom lepenja. ($m_2 = 1.87$ kg, $a = 0.86$ m/s²)



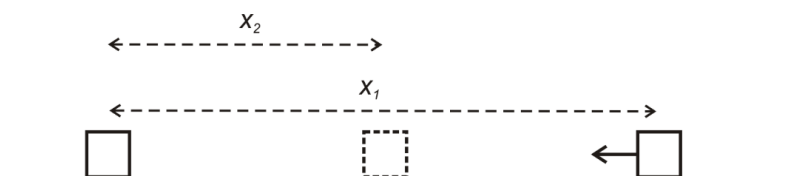
2. Majhna kroglica plastelina z maso $m = 10$ g je prilepljena na obod navpičnega valja z radijem $r = 15$ cm. Valj se prične vrteti okoli svoje navpične osi s kotnim pospeškom $\alpha = 3$ s⁻². Za koliko obratov se bo zavrtel valj, preden se bo kroglica odlepila z njegove površine, če se odlepi, ko sila v radialni smeri doseže $F_r = 0.5$ N? Kako daleč od središča valja bo kroglica priletela na tla, če je na valj pritrjena $h = 20$ cm nad tlemi? ($N=8.84$, $d=0.57$ m)



3. Nogometaš brčne žogo s hitrostjo $v_z = 20$ m/s pod kotom $\alpha = 30^\circ$ glede na tla. Na razdalji $d = 20$ m od nogometaša stoji na tleh top, ki izstreli kepo gline navpično navzgor s hitrostjo $v_k = 15$ m/s, tako da zadane žogo, ko je ta točno nad topom. Na kateri višini se zaletita? V kateri smeri in s kolikšno hitrostjo se giblje žoga, če se pri trku s kepo gline sprimeta? Masa žoge je $m_z = 0.5$ kg, masa kepe gline $m_k = 0.3$ kg. ($h = 5.01$ m, $v = 11.3$ m/s, $\beta = 17.5^\circ$).



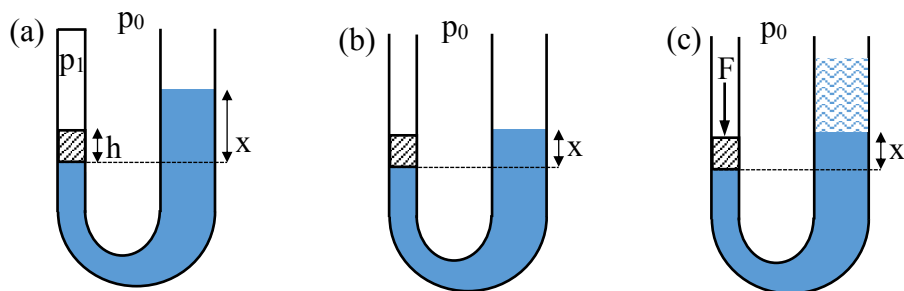
4. Dva magneta z maso $m = 1$ kg sta postavljena na mizi na oddaljenosti $x_1 = 1$ m. Prvi je pritrjen, ko pa drugega spustimo, se začne gibati proti prvemu. Pri tem izmerimo, da je njegova hitrost $v = 1$ m/s, ko se približa na razdaljo $x_2 = 0.5$ m. Magnetna privlačna sila se spreminja po enačbi $F = A/x^4$, pri čemer je A konstanta in x razdalja med magnetoma. Kolikšna je ta sila na prvotni razdalji? Pri gibanju magnet ovira trenje, pri čemer je koeficient trenja $k_t = 0.2$. ($F = 0.635$ N)



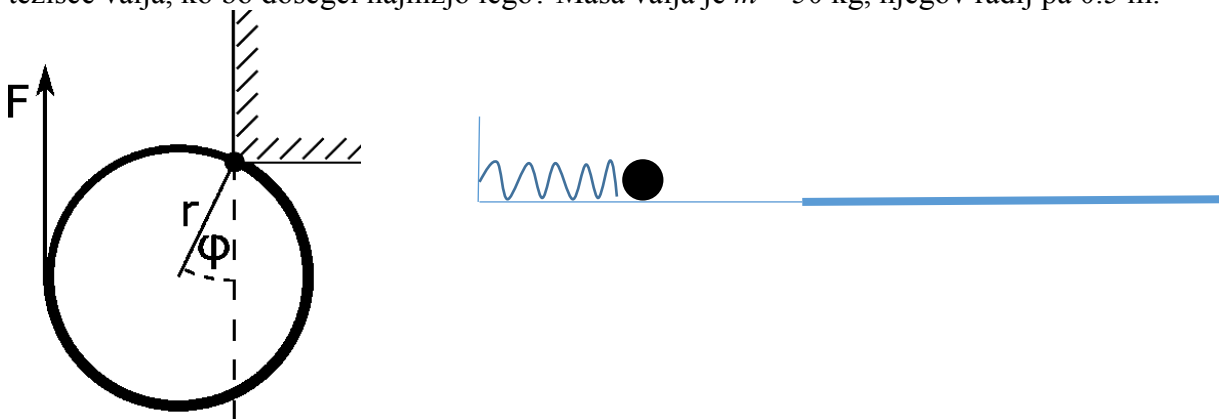
2. kolokvij iz Fizike za študente FKKT

Ljubljana, 16. 1. 2017

1. Dolga cev v obliki črke U je napolnjena z vodo z gostoto 10^3 kg/m^3 . Presek cevi na levi strani je enak 10 cm^2 , na desni pa 30 cm^2 . Na levi strani se na gladini vode nahaja pomičen plastičen čep z gostoto 700 kg/m^3 in višino $h = 20 \text{ cm}$. (a) Cev je na levi strani zaprta, na desni pa odprta. Kolikšen je tlak p_1 plina nad čepom, če je na desni strani relativna višina vodnega stolpca glede spodnji rob čepa enaka $x_1 = 50 \text{ cm}$? (b) Kolikšna je relativna višina vodnega stolpca na desni strani cevi x_2 , če cev na levi strani odpremo? (c) Nato v desni krak cevi dolijemo $3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ olja z gostoto 800 kg/m^3 . S kolikšno silo moramo v tem primeru delovati na čep, da relativna višina vodnega stolpca na desni strani ostane enaka x_2 ? Zunanji zračni tlak je enak $p_0 = 1 \text{ bar}$.



2. Valj je pritrjen na rob stropa na svojem plašču preko vrtljivega ležaja, ki je vzporeden z geometrijsko osjo valja. Po obodu valja je napeljana tanka vrvica, ki jo vlečemo v navpični smeri. Do katerega kota lahko izmaknemo valj iz ravnovesne lege, če se vrvica pretrga pri sili $F = 200 \text{ N}$? S kolikšno hitrostjo se bo gibalo težišče valja, ko bo dosegel najnižjo lego? Masa valja je $m = 50 \text{ kg}$, njegov radij pa 0.5 m .



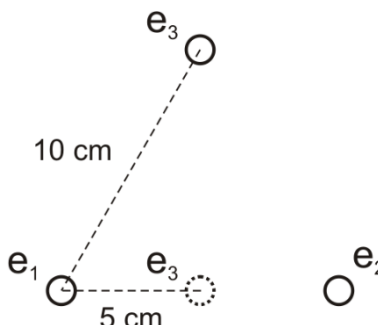
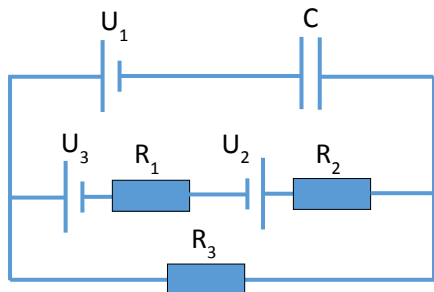
3. Lahko vzmet s konstanto vzmeti $k = 50 \text{ N/m}$ stisnemo ob steno za $x = 5 \text{ cm}$. Pred njo postavimo kroglico s polmerom $r = 1 \text{ cm}$ in z maso $m = 20 \text{ g}$. Nato vzmet sprostim. Vzmet potisne kroglico in ta najprej drsi po gladki podlagi brez trenja, potem pa preide na grobo podlago s koeficientom trenja $k_t = 0.1$. Kolikšna je njena kotna hitrost po času $t_1 = 0.5 \text{ s}$ od trenutka, ko kroglica doseže grobo podlago? Koliko energije izgubi v tem času? Po kolikšnem času doseže končno hitrost?

4. Drsalka na ledu dela pirueto, pri čemer se ne poganja niti zavira, upor in trenje pa zanemarimo. Na začetku ima roke odročene in se vrti s frekvenco $\nu_0 = 1,5 \text{ Hz}$, njen vztrajnosti moment pa je $J_0 = 3,5 \text{ kg m}^2$. Nato približa roke telesu tako, da se v času $t_1 = 5 \text{ s}$ njen vztrajnosti moment enakomerno zmanjša do $J_1 = 1,5 \text{ kg m}^2$. Koliko dela opravi drsalka pri tem premikanju? Koliko obratov naredi med približevanjem rok k telesu?

3. kolokvij iz Fizike za študente FKKT

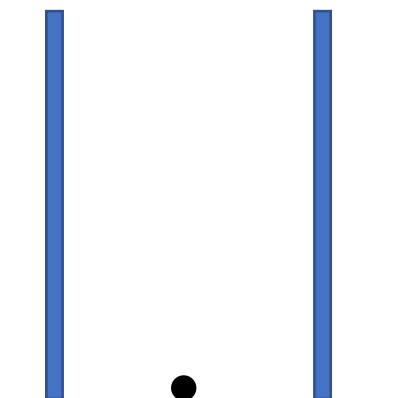
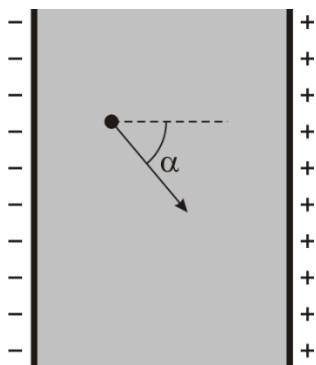
Ljubljana, 10. 4. 2017

1. V električnem vezju so vezane tri baterije (z gonilnimi napetostmi $U_1 = 1\text{ V}$, $U_2 = 4\text{ V}$, $U_3 = 12\text{ V}$) ter trije uporniki ($R_1 = 1\ \Omega$, $R_2 = 2\ \Omega$, $R_3 = 3\ \Omega$) in en kondenzator ($C = 1\ \mu\text{F}$). Kolikšna moč se troši na uporniku R_3 ? Kolikšen je padec napetosti na kondenzatorju? Kolikšen je naboj na kondenzatorju in kolikšna je energija kondenzatorja?



2. Točkasti naboji $e_1 = e_2 = 1\ \mu\text{As}$ in $e_3 = 3\ \mu\text{As}$ so na začetku nameščeni v oglišča enakostraničnega trikotnika s stranico $a = 10\text{ cm}$. Koliko dela je potrebno, da premaknemo naboj e_3 iz vrha trikotnika na sredino zveznice med nabojema e_1 in e_2 ? Kolikšna pa sta hitrosti nabojev e_1 in e_2 po zelo dolgem času, če naboj e_3 na novem položaju držimo pri miru, naboja e_1 in e_2 pa spustimo, da se začneta premikati? Predpostavi, da ima vsak od nabojev maso $m = 10\text{ g}$. Sile teže ni potrebno upoštevati!

3. Kondenzator nabijemo z napetostjo $U_0 = 200\text{ V}$ in odklopimo vir napetosti. Površina plošč $S = 5\text{ cm}^2$, razmik med ploščama $d = 1\text{ cm}$. Nato vanj nalijemo glicerol z gostoto $\rho_G = 1.26\text{ kg/dm}^3$, dielektričnostjo $\epsilon = 42$ in viskoznostjo $\eta = 1.4\text{ kg/ms}$. Majhna kroglica z radijem $r = 1\text{ mm}$ in gostoto $\rho_K = 2\text{ kg/dm}^3$ se giblje s stalno hitrostjo pod kotom $\alpha = 50^\circ$ glede na vodoravnico proti pozitivno nabiti plošči. Kolikšna sta hitrost in naboj kroglice? Glicerol ne prevaja električnega toka. Nariši vse sile, ki delujejo na kroglico!



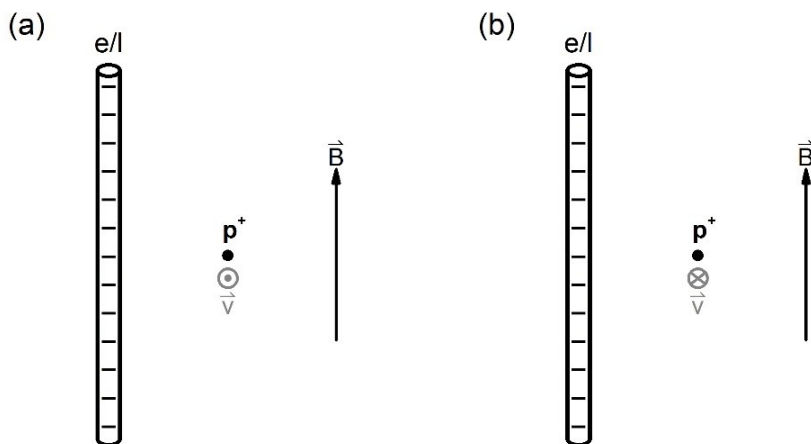
4. Na sredino med dve enaki enakomerno nabiti pokončni palici z dolžino $l = 30\text{ cm}$ in nabojem $q = 2\ \mu\text{As}$ postavimo kroglico. Masa kroglice $m = 10\text{ g}$, palici sta razmaknjeni za $d = 10\text{ cm}$. Kolikšen bi moral biti naboj kroglice, da bi se ta dvignila od tal?

4. kolokvij iz Fizike za študente FKKT

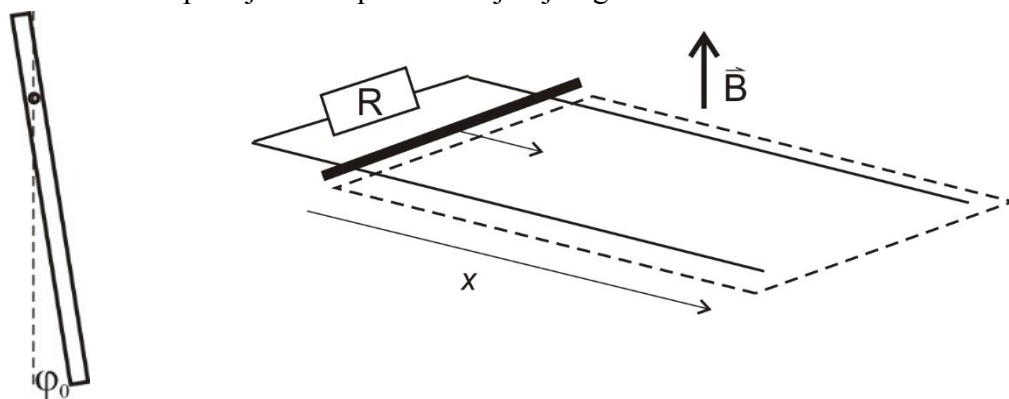
Ljubljana, 5. 6. 2017

1. Pastir igra na piščal dolžine $l = 10$ cm, ki je na enem koncu zaprta, na drugem koncu pa odprta. Kolikšna je frekvenca osnovnega tona, če je hitrost zvoka $c = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$? Piščal zasliši drug pastir, ki se nahaja na sosednjem griču, in se odloči, da si bo izdelal še svojo, ki bo igrala isti osnovni ton. Ker si piščali prvega pastirja ni ogledal od blizu, se odloči, da izdelata takšno, ki je odprta na obeh straneh. Kateri pastir ima na koncu daljšo piščal, in za kolikokrat? Pastirja se nato odločita zaigrati na drugi ton, torej naslednji višji od osnovnega. Kateri pastir zaigra ton z višjo frekvenco, in za kolikokrat?

2. Proton kroži s stalno hitrostjo v vodoravni ravnini na stalni razdalji $r = 5$ cm od dolge navpične žičke, ki je enakomerno negativno nabita z dolžinsko gostoto naboja $|e/l| = 10^{-9} \frac{\text{As}}{\text{m}}$. Vzporedno z žičko je tudi homogeno magnetno polje $B = 10$ mT, ki kaže navpično navzgor. Na skico vriši sile na proton za obe možni smeri hitrosti! Kolikšni sta velikosti teh hitrosti za oba primera (a) in (b)? Masa protona je $m = 1.67 \times 10^{-27}$ kg, naboj $e_0 = 1.6 \times 10^{-19}$ As.



3. Skozi palico z dolžino $l = 1$ m izvrtamo majhno luknjico na četrtini njene dolžine in jo obesimo na žebelj v steni tako, da se lahko prosto vrti okoli luknjice. Njen spodnji konec izmaknemo za kot $\varphi_0 = 3^\circ$ in jo spustimo, da zaniha. Po kolikšnem času palica doseže nasprotno skrajno lego? Kolikšen kot oklepa z navpičnico po času $t = 2$ s? Kolikšno hitrost ima spodnji konec palice v najnižji legi?

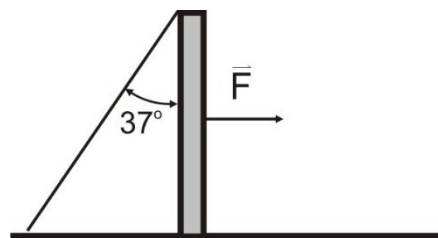
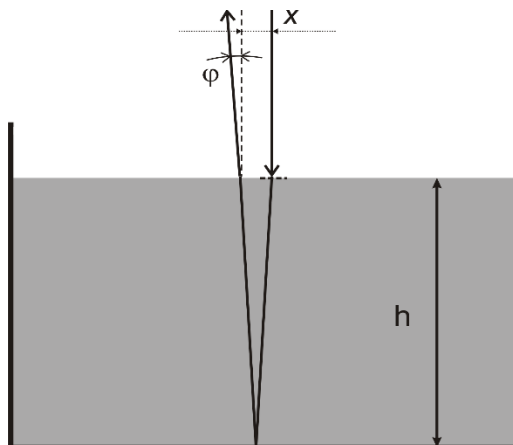


4. Prevodna palica z maso $m = 5$ g in dolžino $l = 5$ cm drsi brez trenja s hitrostjo $v_0 = 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ po dveh vzporednih prevodnih vodnikih, ki sta povezana preko upornika $R = 50 \Omega$. Palica pri $x = 0$ prileti v področje z magnetnim poljem, ki je pravokotno na ravnino palice in vodnikov, in narašča z razdaljo x kot: $B(x) = B_0 e^{kx}$, kjer je $B_0 = 1$ T in $k = 0,1 \text{ m}^{-1}$. Kolikšen tok steče skozi upornik takoj za tem, ko palica prileti v magnetno polje? Na kolikšni razdalji se palica ustavi?

Pisni izpit iz Fizike za študente FKKT

Ljubljana, 15. 2. 2017

1.) Na uklonsko mrežico, ki plava na gladini bazena posvetimo z laserskim žarkom ($\lambda = 633 \text{ nm}$). Izračunaj na kolikšni razdalji x od vpadlega žarka posveti iz vode žarek prvega uklonskega maksimuma, ki se odbije na dnu bazena. Pod kolikšnim kotom φ posveti iz bazena? Višina vode v bazenu $h = 2 \text{ m}$, lomni količnik vode $n = 1.33$, mrežica ima 50 rež na milimeter.

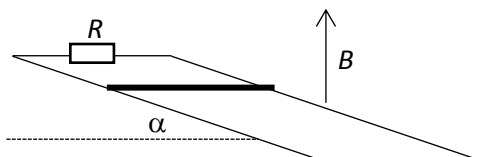


2.) Drog z višino 1,5 metra in maso 50 kg stoji navpično na ravni tleh. Na vrhu droga je pritrjena vrstica, ki je napeta pod kotom 37° . Koeficient trenja med palico in tlemi je 0,35. S kolikšno največjo silo F lahko vlečemo palico, da ne zdrsne? Vlečna sila prijema na polovici višine palice.

3.) Kovinski kroglici z naboja $e_1 = -1 \mu\text{As}$ in $e_2 = +2 \mu\text{As}$ ter enakima radijema $r = 5 \text{ cm}$ in masama $m = 5 \text{ g}$ se nahajata v breztežnem prostoru na medsebojni razdalji $d = 1 \text{ m}$. Prva kroglica je toga pritrjena na izoliranem nosilcu, drugo pa spustimo, da se začne gibati proti prvi. Kolikšno hitrost ima kroglica tik pred trkom? Kolikšno hitrost ima po trku, ko je na razdalji d od druge kroglice? Privzemi, da je trk prožen, zanemari gravitacijsko silo in zračni upor.



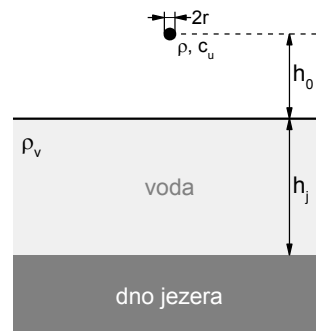
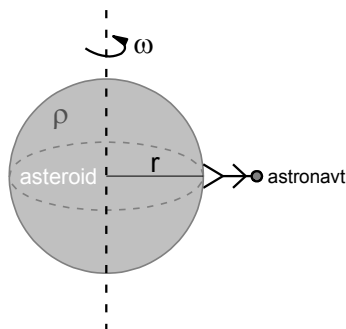
4.) Vzporedni kovinski tračnici, razmaknjeni za $l = 30 \text{ cm}$, sta nagnjeni glede na vodoravnico pod kotom $\alpha = 15^\circ$ in sta na eni strani povezani preko upora $R = 10 \Omega$. Po tračnicah spustimo kovinsko prečko z maso $m = 10 \text{ g}$, da drsi brez upora. Po kolikšnem času prečka drsi s hitrostjo 1 m/s , če zunanje magnetno polje $B = 1 \text{ T}$ kaže navpično navzgor? Upornost prečke in tračnic zanemarimo.



Pisni izpit iz Fizike za študente FKKT

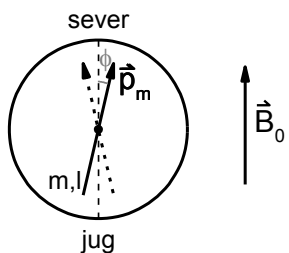
Ljubljana, 16. 6. 2017

- Okrogel asteroid z radijem $r = 100 \text{ m}$ in gostoto $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ se nahaja v vesolju. Kolikšen je gravitacijski pospešek na njegovi površini? Kolikšna je najmanjša kotna hitrost vrtenja asteroida, da astronaut, ki se nahaja na ekvatorju asteroida, izgubi tla pod nogami? Koliko obratov naredi tak asteroid v 24 h? Kolikšna je njegova rotacijska energija?

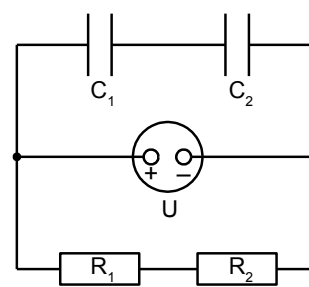
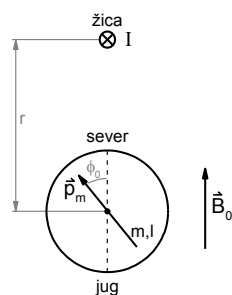


- Kroglico s polmerom $r = 1 \text{ cm}$ in gostoto $\rho = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ spustimo, da pade v jezero. Kolikšna je končna hitrost kroglice v vodi, če je koeficient kvadratnega upora za kroglo $c_u = 0,47$, gostota vode pa je $\rho_v = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$? S kolikšne višine nad površino jezera smo izpustili kroglico, če ta v vodi ni ne pospeševala ne zavirala? Koliko časa je minilo od trenutka, ko smo kroglico izpustili, do trenutka, ko je padla na dno jezera, ki je globoko $h_j = 0,5 \text{ m}$?
- Igla kompasa je tanka palica dolžine $l = 4 \text{ cm}$, mase $m = 4 \text{ g}$ in magnetnega dipolnega momenta $p_m = 10^{-3} \text{ A m}^2$, ki kaže vzdolž igle. Pripeta je v svojem težišču, okrog katerega se lahko prosto vrti. Kolikšen je vztrajnostni moment igle? S kolikšnim nihajnim časom igla zaniha v magnetnem polju Zemlje $B_0 = 50 \mu\text{T}$, ki kaže vodoravno proti severu, če jo od ravnovesne smeri odmaknemo za majhen kot? Kompas približamo na razdaljo $r = 15 \text{ cm}$ k dolgi navpični žici, po kateri teče tok $I = 10 \text{ A}$ tako, da je žica severno od kompasa. Za koliko se spremeni ravnovesni kot igle kompasa?

(a)



(b)

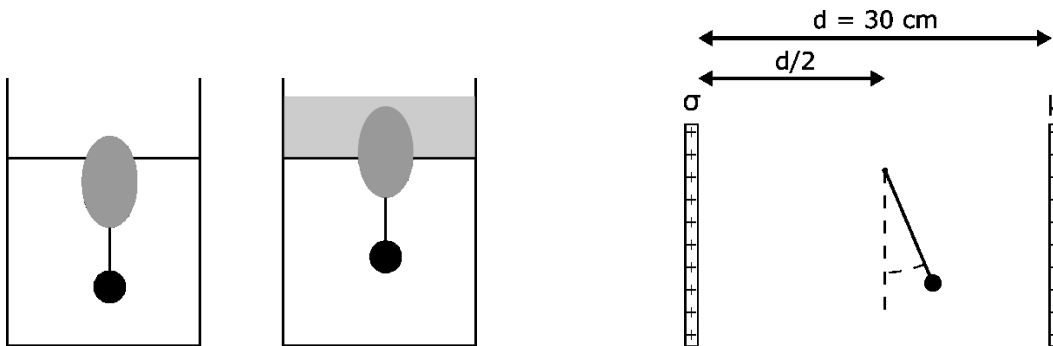


- Za narisano vezje izračunaj tok skozi upornika, naboja na kondenzatorjih, moč, ki se na vezju troši, in energijo, ki je shranjena v kondenzatorjih. Upornosti upornikov sta $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$, kapaciteti kondenzatorjev sta $C_1 = 20 \mu\text{F}$ in $C_2 = 60 \mu\text{F}$, vir napetosti pa daje napetost $U = 3 \text{ V}$. V nekem trenutku vir napetosti odklopimo iz vezja. Po kolikšnem času pade naboj na kondenzatorjih na 1 % začetne vrednosti?

Pisni izpit iz Fizike za študente FKKT

Ljubljana, 4. 7. 2017

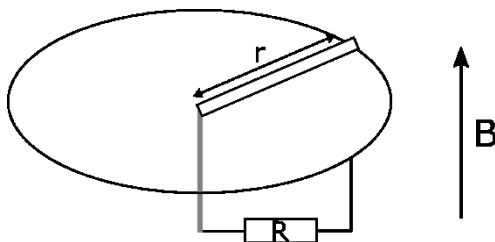
1. V posodi z glicerolom plava plutovinast plovec z volumnom $V_p = 0.1 \text{ L}$ in gostoto $\rho_p = 0.25 \text{ g/cm}^3$, na katerega je obešena svinčena utež z maso $m_u = 75 \text{ g}$. Kolikšen del plovca je potopljen? Čez glicerol nalijemo olje z gostoto $\rho = 0.85 \text{ g/cm}^3$. Kolikšen volumen plovca je potopljen v glicerol sedaj? Gostota glicerola je $\rho_g = 1.26 \text{ g/cm}^3$, svinca pa $\rho_s = 11.3 \text{ g/cm}^3$. Vzgon v zraku lahko zanemariš.



2. Med enakomerno naelektreno ploščo z gostoto naboja $\sigma = +1.5 \times 10^{-4} \text{ As/m}^2$ in enakomerno naelektreno palico z dolžinsko gostoto naboja $\mu = +2 \times 10^{-4} \text{ As/m}^2$ je na vrvici dolžine $l = 10 \text{ cm}$ pritrjena kroglica z nabojem $e = -10^{-9} \text{ As}$. Kolikšna je masa kroglice, če v ravnovesnem stanju vrvica oklepa kot $\alpha = 30^\circ$ z navpičnico?

3. Leseno klado z maso $m_1 = 0.5 \text{ kg}$ porinemo po grobi podlagi z začetno hitrostjo $v_1 = 5 \text{ m/s}$ v smeri y, tako da se zaleti v glineno kepo pod pravim kotom glede na smer gibanja kepe. Glinena kepa se je ves čas gibala po gladki podlagi, začetno hitrost pa je prejela od na zid naslonjene vzmeti s koeficientom prožnosti $k = 250 \text{ N/m}$, ki je bila skrčena za $x = 10 \text{ cm}$. Kako daleč se je lesena klada gibala po grobi podlagi s koeficientom trenja $k_{tr} = 0.2$, če se po trku kepa in klada sprimeta in gibljeta pod kotom $\alpha = 30^\circ$ glede na smer gibanja glinene kepe? Koliko kinetične energije se je izgubilo ob trku? Masa glinene kepe je $m_2 = 3 \text{ kg}$.

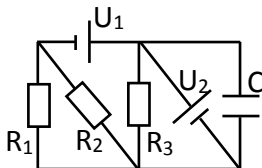
4. Kovinska palica je z enim krajiščem vpeta na prevodno vrtljivo os, z drugim pa naslonjena na krožno kovinsko tračnico z radijem $r = 1 \text{ m}$. Tračnica in os sta povezani preko upora $R = 50 \Omega$. S kolikšnim navorom moramo delovati na palico, da se bo vrtela okoli osi s konstantno kotno hitrostjo $\omega = 2 \text{ s}^{-1}$, če se nahaja v magnetnem polju $B = 3 \text{ T}$, ki je pravokotno na ravnino tračnice? Zunanje krajišče palice se po tračnici giblje brez trenja.



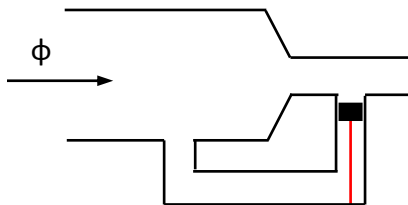
Pisni izpit iz Fizike za študente FKKT

Ljubljana, 30. 8. 2017

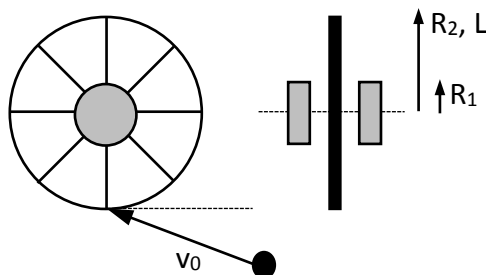
1. Električno vezje je sestavljeno iz treh upornikov ($R_1 = 1 \, \Omega$, $R_2 = 3 \, \Omega$ in $R_3 = 20 \, \Omega$), dveh baterij ($U_1 = 3 \, \text{V}$ in $U_2 = 10 \, \text{V}$) ter kondenzatorja ($C = 2 \, \mu\text{F}$). Kolikšen tok teče skozi bateriji? Kolikšna moč se troši na posameznih upornikih in kolikšen naboj se nabere na kondenzatorju?



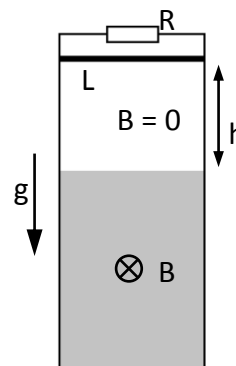
2. Širši in ožji del Venturijeve cevi povezuje steklena cevka s presekom $S = 3 \, \text{cm}^2$. V stekleni cevki je čep z maso $m = 40 \, \text{g}$. Čep je s cevko povezan preko strune z dolžinsko gostoto $0,02 \, \text{kg/m}$. Skozi cevko piha zrak z volumskim pretokom $60 \, \text{dm}^3/\text{s}$ in v struni vzbudi osnovno stoječe valovanje. Kolikšna je frekvenca valovanja? Radija Venturijeve cevi sta enaka $10 \, \text{cm}$ in $3 \, \text{cm}$, dolžina strune je $40 \, \text{cm}$, gostota zraka znaša $1,3 \, \text{kg/m}^3$.



3. Kolo je sestavljeno iz dveh notranjih valjev (vsak z maso $m_1 = 0,2 \, \text{kg}$ in radijem $R_1 = 15 \, \text{cm}$) in enega zunanega tankega obroča (z maso $m_2 = 0,05 \, \text{kg}$ in radijem $R_2 = 30 \, \text{cm}$) ter osmih povezovalnih palic (z maso $m_3 = 0,05 \, \text{kg}$ in dolžino $L = 30 \, \text{cm}$). Kolo se brez trenja giblje okrog svoje osi. V kolo ustrelimo projektil z maso $m = 0,02 \, \text{kg}$ in s hitrostjo $20 \, \text{m/s}$, ki se pri trku prilepi na obod kolesa. Pod kolikšnim kotom glede na vodoravnico naj prileti projektil, da kolo ne bo začelo krožiti, ampak bo nihalo okrog svoje osi? Kolikšna mora biti pri tem kotu hitrost projektila, da bo kolo nihalo harmonsko (odklon za največ 10°)?



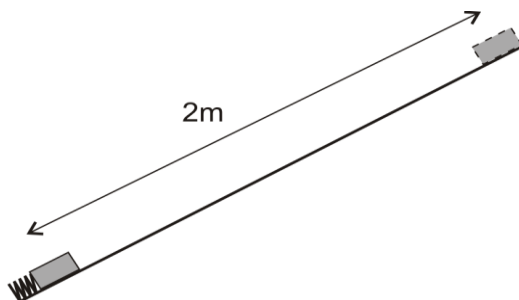
4. Kovinska prečka z maso $m = 10 \, \text{g}$ in dolžino $L = 10 \, \text{cm}$ je vpeta na dva pokončna vodnika, ki sta povezana preko upornika z upornostjo $R = 1 \, \Omega$. Na začetku prečka miruje in jo nato spustimo, da začne prosto padati. Po $h = 2 \, \text{m}$ prečka zaide v področje z magnetnim poljem $B = 0,8 \, \text{T}$. Kolikšna je kinetična energija prečke po $t = 1,5 \, \text{s}$? Prečka se po vodnikih giblje brez trenja.



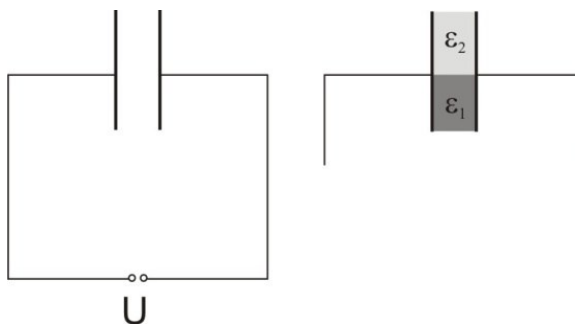
Pisni izpit iz Fizike za študente kemije FKKT

Ljubljana, 14. 9. 2017

1. Klado z maso 0.5 kg položimo na vzmet s konstanto 100 N/cm, ki leži na klanecu z naklonom $\alpha = 30^\circ$. Vzmet stisnemo s silo 400 N in jo spustimo. S kolikošno hitrostjo pride klada na vrh klanca z dolžino 2 metra? Koeficient trenja med klado in podlago je 0.3.



2. Injekcijsko brizgalko napolnjeno z vodo držimo $h = 1$ m nad tlemi. S kolikošno silo moramo pritisniti na njen bat, da ima izhajajoči curek domet $d = 0,5$ m? Bat ima ploščino $S_1 = 1$ cm², odprtina, skozi katero izteka voda ima ploščino $S_2 = 2$ mm², brizgalka brizga vodo v vodoravni smeri.
3. Ploščati kondenzator s površino plošč 100 cm² in razmikom med ploščama 5 mm nabijemo z napetostjo 40 V. Nato izvir napetosti izklopimo in vtaknemo v kondenzator dve enako veliki plošči z različnima koeficientoma dielektričnosti $\epsilon_1 = 4$ in $\epsilon_2 = 2$, kot kaže slika. Za koliko se pri tem spremeni električna energija kondenzatorja?



4. Inducirana napetost v tuljavi s 500 ovoji in presekom $S = 1$ dm² se linearno poveča od začetne vrednosti $U_z = 0$ V do končne vrednosti $U_k = 2$ 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 ?