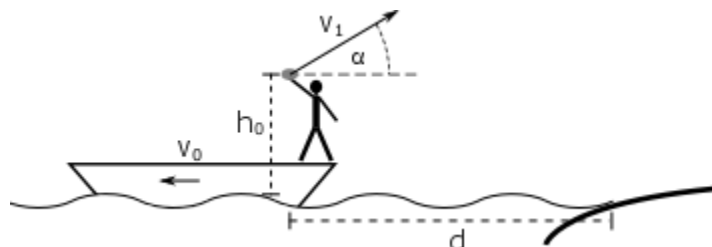


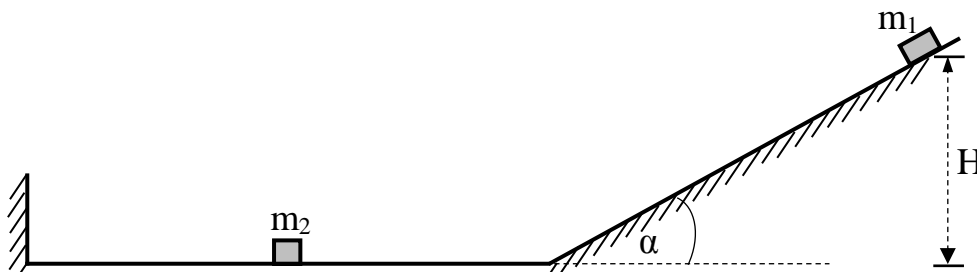
1. kolokvij iz Fizike za študente FKKT

Ljubljana, 16. 11. 2015

1. Majhen vzorec na dnu epruvete vstavimo v ultracentrifugo in jo enakomerno pospešimo do najvišje hitrosti vrtenja, pri kateri se vzorec na razdalji $r = 5 \text{ cm}$ od središča vrtenja vrti s centripetalnim pospeškom $a_c = 10^6 \text{ g}$. Pospeševanje traja $t_1 = 80 \text{ s}$. Po eni minuti enakomernega vrtenja z najvišjo hitrostjo motor centrifuge izklopimo. Po izklopu se centrifuga ustavlja s konstantnim kotnim pojemkom $\alpha = 100/\text{s}^2$. Kolikšna je največja obodna hitrost, s katero se vrti vzorec? Koliko obratov naredi od zagona do zaustavitve?
2. Mornar stoji na ladji, ki se s hitrostjo $v_0 = 5 \text{ m/s}$ oddaljuje od obale. Na kateri razdalji do obale mora vreči kamen pod kotom $\alpha = 30^\circ$ glede na vodoravnico, da bo še zadel obalo, če ga vrže s hitrostjo $v_1 = 15 \text{ m/s}$ glede na čoln? Kamen vrže na višini $h_0 = 5 \text{ m}$.



3. Mirujočo klado z maso $m_1 = 20 \text{ kg}$ spustimo z višine $H = 5 \text{ m}$ po klancu z naklonom $\alpha = 30^\circ$. Pri prehodu v ravnino na klado deluje sunek sile podlage samo v navpični smeri. Na ravnini klada trči v drugo klado z maso $m_2 = 10 \text{ kg}$. Po trku se kladi sprimeta. S kolikšno hitrostjo se začneta kladi gibati po trku? Koeficient trenja na klancu je enak 0,2, na ravni podlagi pa trenja ni.

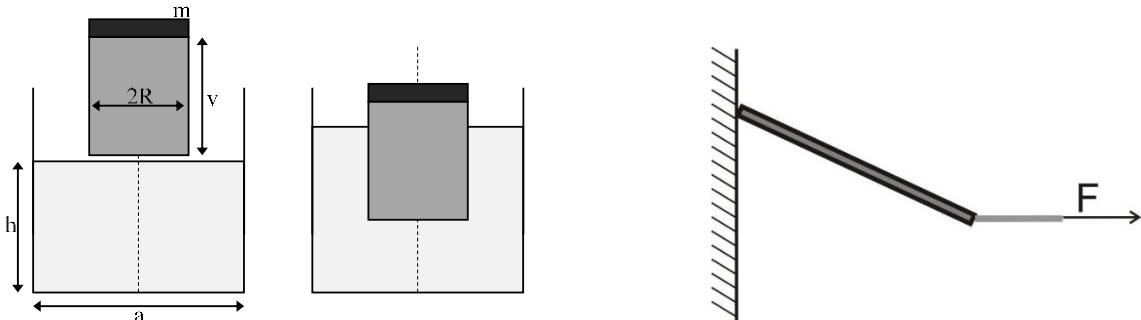


4. Jeklena ploščica se začne gibati po ravni površini s hitrostjo 10 m/s . V kolikšnem času njena hitrost pade na polovico, če je pri tem gibanju koeficient trenja obratnosorazmeren s hitrostjo $k_t = A/v$, $A = 1 \text{ m/s}$. Kolikšno pot opravi pri tem?

2. kolokvij iz Fizike za študente FKKT

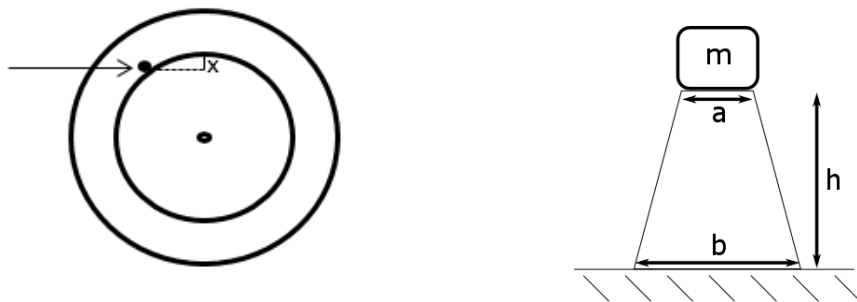
Ljubljana, 18. 1. 2016

1. Odprta posoda z dimenzijama osnovne ploskve $a = 4$ dm in $b = 5$ dm vsebuje vodo, ki sega do višine $h = 8$ dm. Na gladino vode položimo lesen valj s polmerom $R = 1$ dm in višino $v = 5$ dm (po tanki prečki skozi središče valja, tako da je os valja navpična) in nanj dodamo železen obroč z maso $m = 2$ kg. Kolikšen je dvig gladine vode? Za koliko odstotkov se poveča hidrostatski tlak vode na dnu posode? Gostoti vode in lesa sta $\rho_{\text{voda}} = 1,0$ kg/dm³ in $\rho_{\text{les}} = 0,7$ kg/dm³.



2. Betonski drog z maso 2000 kilogramov in dolžino 5 metrov je na enem koncu vpet v steno preko vrtljivega ležaja. Dvigujemo ga tako, da ga vlečemo z vrvjo, ki je pritrjena na drug konec droga. Pri kolikšnem kotu med drogom in steno se vrv pretrga, če zdrži silo 20 kN? Vrv je ves čas dvigovanja v vodoravnem položaju. S kolikšno hitrostjo se po pretrgu vrvi zaleti spodnji konec droga v steno, če zanemarimo trenje v ležaju?

3. Večji valj (z radijem $r_2 = 0.5$ m in maso $m_2 = 10$ kg) je vpet na os, ki poteka skozi njegovo geometrijsko os. Na njem je položen manjši valj (z radijem $r_1 = 0.3$ m in maso $m_1 = 6$ kg), ki je vpet tako, da se lahko prosto vrti okoli iste osi. V zgornji valj ustrelimo kepo plastelina s hitrostjo $v = 50$ m/s in maso $m = 0.5$ kg, ki zadane valj za $x = 0.05$ m od roba in se nanj prilepi. (i) S kolikšno kotno hitrostjo se valja (skupaj s prilepljeno kepo plastelina) vrtita na koncu, ko se njuni kotni hitrosti izenačita (ko nehata spodrsavati)? (ii) Koliko začetne energije se spremeni v notranjo energijo? Privzam, da je kepa točkasto telo.

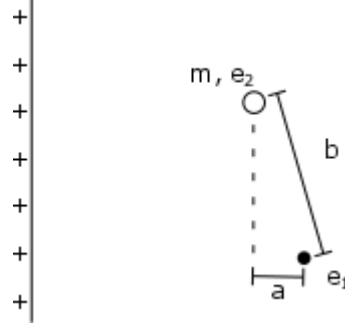
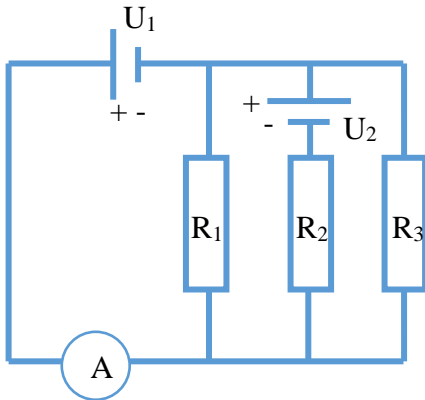


4. Na prisekan stožec iz lahke in mehke gume položimo svinčeno utež z maso $m = 20$ kg. Za koliko se stožec posede zaradi sile teže uteži? Višina stožca je $h = 20$ cm, premer na vrhu $a = 5$ cm ter na dnu $b = 10$ cm, elastični modul gume $E = 10^6$ N/m², sila teže uteži pa je enakomerno porazdeljena po zgornji ploskvi stožca.

3. kolokvij iz Fizike za študente FKKT

Ljubljana, 11. 4. 2016

1. Izračunaj skupno moč, ki jo trošijo trije uporniki na prikazanem vezju. $U_1 = 10\text{ V}$, $U_2 = 5\text{ V}$, $R_1 = 10\ \Omega$, $R_2 = 5\ \Omega$, $R_3 = 20\ \Omega$. Kolikšna je maksimalna napetost U_2 , pri kateri tok skozi ampermeter ne preseže 16 A ?



2. Na razdalji $d = 1\text{ m}$ od navpične stene s površinsko gostoto naboja $\sigma = +4.5\ \mu\text{As/m}^2$ je pritrjen naboj e_1 . Kroglica z maso $m = 60\text{ g}$ in nabojem e_2 se nahaja $a = 10\text{ cm}$ bližje steni in lebdi na razdalji $b = 26\text{ cm}$ od prvega naboja. Kakšni sta velikosti ter predznaka nabojev e_1 in e_2 ?

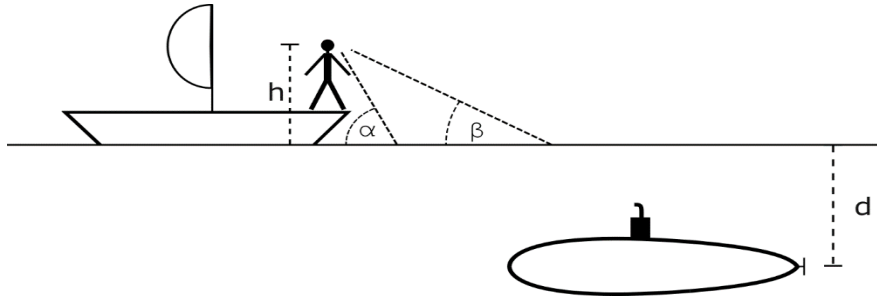
3. Ploščat kondenzator s kvadratnima ploščama s stranico $a = 20\text{ cm}$ in razmikom med ploščama $d = 0.5\text{ cm}$ priključimo na napetost $U = 24\text{ V}$. Nato vir napetosti odklopimo in v kondenzator nalijemo vodo do višine $h = 2\text{ cm}$. Kolikšna je sedaj napetost na kondenzatorju in kolikšna je pri tem sprememba električne energije? Dielektričnost vode je $\epsilon = 80$.

4. Železno kroglico s polmerom 4 mm položimo v glicerin, da se začne potapljati. Kolikšno največjo hitrost doseže kroglica? V kolikšnem času doseže 80% končne hitrosti in kolikšno pot prepotuje v tem času? Gostota železa je 7800 kg/m^3 , gostota glicerina 1260 kg/m^3 , viskoznost glicerina je 1.4 kg/ms .

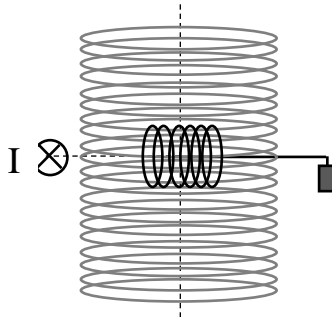
4. kolokvij iz Fizike za študente FKKT

Ljubljana, 6. 6. 2016

1. Mornar, ki stoji na krovu jadrnice na višini $h = 5$ m nad vodno gladino, zasliši zvok iz morja. Zvok prihaja pod kotom $\alpha = 80^\circ$ glede na gladino, podmornico, ki proizvaja zvok, pa mornar zagleda pod kotom $\beta = 40^\circ$ glede na gladino. Kako globoko pod gladino morja se nahaja podmornica? Hitrost zvoka v zraku je 340 m/s, v vodi 1480 m/s, hitrost svetlobe pa v zraku $3 \cdot 10^8$ m/s in v vodi $2.26 \cdot 10^8$ m/s. Predpostavi, da zvok in slika izhajata iz iste točke.

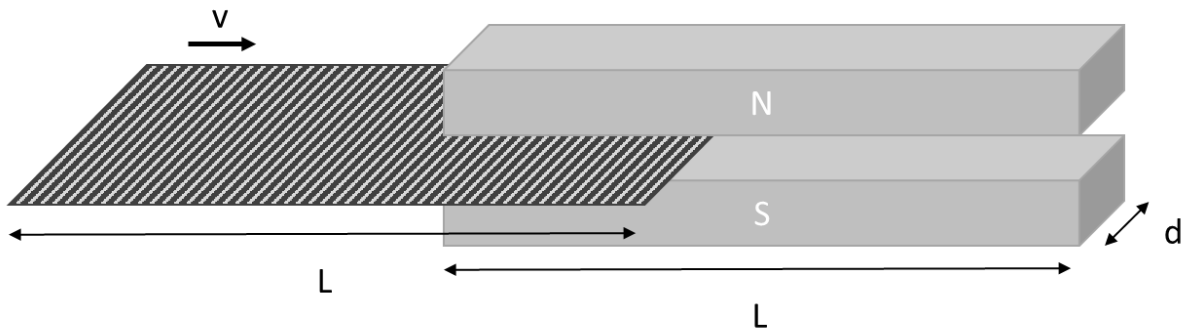


2. S piskanjem na polzaprto piščal dolžine $L = 75$ cm, ki je na enem koncu odprta na drugem pa zaprta, vzbudimo osnovno nihanje kitarske strune, ki ima dolžino $l = 65$ cm in maso $m = 0,5$ g. S kolikšno silo je napeta struna, če se v piščali vzpostavi prvi harmonski način nad osnovnim načinom? Hitrost zvoka v zraku = 340 m/s. Nato silo povečamo za 1%, za koliko se spremeni frekvenca strune?



3. Naprava za merjenje induksijske konstante je sestavljena iz navpično postavljene velike tuljave in iz prečno postavljene manjše tuljave, ki se prosto vrti okoli svoje prečne osi v središču velike tuljave. Skozi veliko tuljavo s 1000 ovoji in dolžine 50 cm teče tok 3 A, tako da magnetno polje v tej tuljavi kaže navzdol. Skozi malo tuljavo z 200 ovoji in polmera 2 cm teče tok 1 A. Na zelo lahki prečki, ki poteka vzdolž simetrijske osi male tuljave, je na razdalji $x = 15$ cm od osi vrtenja obešena majhna utež. Kolikšna mora biti masa uteži, da je orientacija male tuljave vodoravna? Kolikšna mora biti masa uteži, če je na oddaljenosti 0.1 m od središča tuljave električni vodnik, po katerem teče tok 1 kA?

4. V zabaviščnem parku vlakec z dolžino $L = 20$ m in maso 5000 kg ob prihodu na postajo ustavi magnetna zavora. Vzdolž celotne dolžine vlakca je pritrjena neprevodna plošča, v katero so prečno na smer gibanja vgrajene prevodne žice z dolžinsko gostoto $\mu = 5$ žic/cm. Plošča se na postaji zapelje med pole magneta z dolžino L , širino $d = 1$ m in gostoto magnetnega polja $B = 1$ T. S kolikšno hitrostjo v_0 se mora vlakec pripeljati na postajo, da doseže plošča konec magneta? Upor induciranegega toka po vsaki žici, ki se zaključuje izven magnetnega polja, znaša $R = 1 \Omega$.



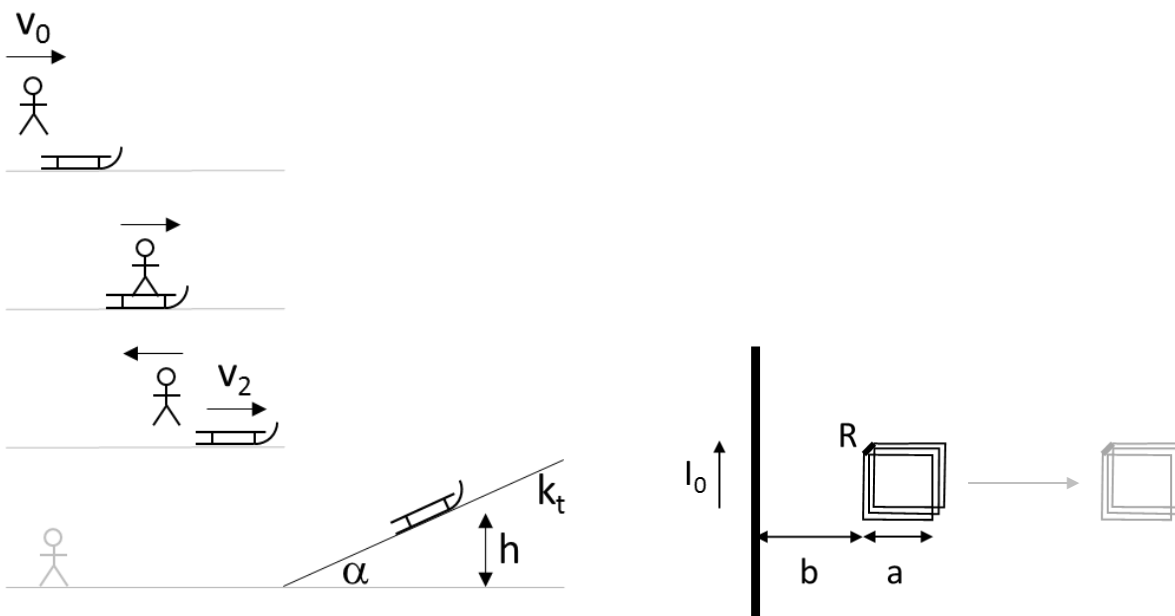
1. izpit iz Fizike za študente FKKT

Ljubljana, 15. 6. 2016

1. Na kakšno višino nad ekvatorjem Marsa moramo utirati satelit, da bo med kroženjem vedno nad isto točko nad površjem (t. i. geostacionarni satelit)? Za kolikokrat je na tisti višini nad Marsom frekvenca nihala nižja od frekvence enakega nihala na površju Zemlje? Radij Marsa znaša $R = 3390$ km, njegova masa $M = 6,4 \cdot 10^{23}$ kg, dan pa traja $t_0 = 24,7$ h.

2. Električni potencial na površini delcev v vodni disperziji določimo z merjenjem hitrosti gibanja delcev v električnem polju, ki ga ustvarjata elektrodi z napetostjo $U = 500$ V v razmaku $d = 7$ mm. Delci z radijem $R = 20$ nm dosežejo hitrost $v = 1$ mm/s v smeri proti pozitivno nabiti elektrodi. Kolikšen je električni potencial tik nad površino delcev? Dielektričnost vodne disperzije je $\epsilon = 81$, njena viskoznost pa $\eta = 10^{-3}$ kg/ms.

3. Sani z maso $m = 5$ kg mirujejo na ledu, ko z zadnje strani nanje skoči otrok z maso $M = 20$ kg in hitrostjo $v_0 = 3$ m/s. Med gibanjem nato skoči nazaj na tla, pri čemer se odrine s hitrostjo v_0 glede na končno hitrost sani. S kolikšno hitrostjo v_2 se gibljejo sani po obeh skokih? Do kakšne višine h po zasneženem bregu z naklonskim kotom $\alpha = 20^\circ$ se pripeljejo sani? Koeficient trenja med sanmi in snegom znaša $k_t = 0,1$, med sanmi in ledom pa trenje zanemari. Prehod naklona z ledu na breg je zvezen, tako da je sila podlage ves čas pravokotna na smer gibanja sani.



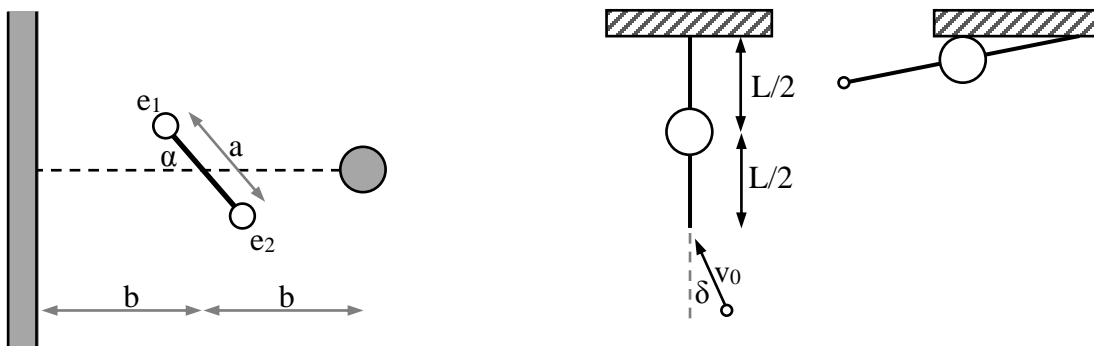
4. Po ravnem vodniku teče tok $I_0 = 2$ A. V ravnini vodnika leži tanka tuljava z $N = 500$ ovoji v obliki kvadrata s stranico $a = 10$ cm, tako da je najbližja stranica od vodnika oddaljena $b = 20$ cm. Tuljava, ki ima sama zanemarljiv upor, je kratko sklenjena preko upornika z upornostjo $R = 100 \Omega$. Koliko naboja se pretoči skozi upornik, ko tuljavo odvedemo daleč stran od vodnika v radialni smeri glede na vodnik? Pomoč: $\int_z^\infty (x(x+y))^{-1} dx = -\ln(z/(y+z))/y$.

2. izpit iz Fizike za študente FKKT

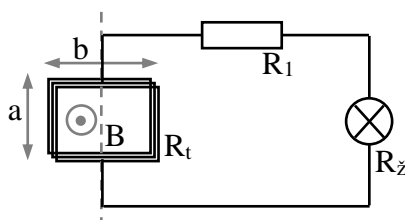
Ljubljana, 4. 7. 2016

1. Dva točkasta naboja velikosti $e_1 = 1 \mu\text{As}$ in $e_2 = 2 \mu\text{As}$ sta pritrjena na lahko neprevodno prečko dolžine $a = 0,3 \text{ m}$. Prečka je gibljivo vpeta skozi svoje središče, ki se nahaja $b = 1 \text{ m}$ od enakomerno naelektrene velike plošče s površinsko gostoto naboja $50 \mu\text{As/m}^2$. Kolikšen navor deluje na prečko v trenutku, ko je nagnjena za kot $\alpha = 45^\circ$ glede na steno? Kolikšen pa je navor na prečko, če na razdaljo $2b$ od plošče dodamo še enakomerno naelektren valj z radijem $R = 5 \text{ cm}$ in linearno gostoto naboja $-100 \mu\text{As/m}$?

2. Krajišče tanke in toge palice z maso $M = 1 \text{ kg}$ in dolžine $L = 1 \text{ m}$ je gibljivo vpeto na strop. Na sredini palice je pritrjena krogla z maso $m = 3 \text{ kg}$ in radijem $R = 5 \text{ cm}$. Projektil z maso $m_0 = 120 \text{ g}$ prileti pod kotom $\delta = 20^\circ$ glede palico in se ob trku s spodnjim delom palice prilepi nanjo. Kolikšna mora biti najmanjša hitrost projektila, da se palica odkloni za največji možen kot. Navpična komponenta hitrosti projektila po trku ne vpliva na gibanje sistema.



3. Pravokotna tuljava z $N = 1000$ ovoji in upornostjo $R_t = 3 \Omega$ se nahaja v magnetnem polju $B = 3 \text{ T}$ in je gibljivo vpeta v električno vezje, v katerem sta zaporedno vezana še električni upornik z upornostjo $R_1 = 4 \Omega$ ter žarnica z upornostjo $R_z = 2 \Omega$. Magnetno tuljavo vrtimo s frekvenco 1 Hz (os vrtenja označena s črtkano črto). S kolikšno največjo močjo sveti žarnica, če se 30% njene moči troši za segrevanje. Dimenziji pravokotne tuljave sta $a = 3 \text{ cm}$ in $b = 4 \text{ cm}$.

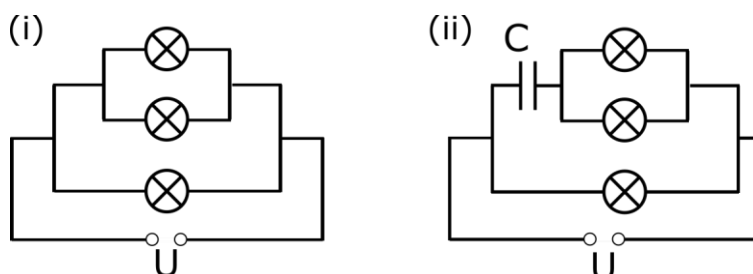


4. Valj z gostoto $\rho_0 = 2700 \text{ kg/m}^3$ ter z dolžino $L = 30 \text{ cm}$ in radijem $R = 6 \text{ cm}$ se vrti okrog svoje osi s frekvenco 80 Hz . Vrteč valj spustimo v viskozno tekočino, ki na valj začne delovati z navorom $M = -k\omega$, prav tako pa ob istem času vključimo tudi zavoro, ki valj dodatno zaustavlja z navorom velikosti $0,02 \text{ Nm}$. Pri tem je $k = 0,001 \text{ kg m}^2/\text{s}$. V kolikem času se kotna hitrost valja zmanjša na 10% začetne hitrosti? Kolik pa je ta čas, če se gostota v valju od središča navzven spreminja kot $\rho(r) = \rho_0(1 + A e^{-r/R})$, kjer je $A = 1,2$? Pomagaj si z zvezo $\int z^3 e^{-z} dz = -e^{-z}(z^3 + 3z^2 + 6z + 6)$.

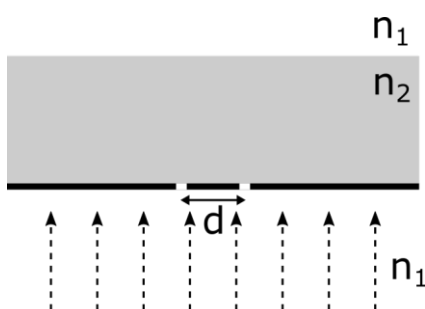
3. Pisni izpit iz Fizike za študente FKKT

Ljubljana, 31. 8. 2016

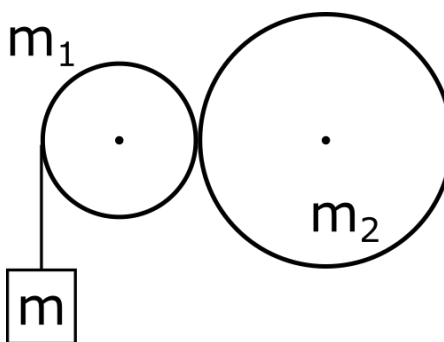
1. Iz treh enakih žarnic sestavimo vezje, kot je prikazano na sliki (i). Kolikšna je električna moč, ki se troši na vezju, če je napetost izvora $U = 9\text{ V}$, posamezna žarnica pa troši 5 W , če je napetost na njej 12 V . Koliko električne energije se troši v vezju po dolgem času od priklopa izvora, če vanj dodamo kondenzator s kapaciteto $C = 100\text{ pF}$, kot je prikazano na skici (ii)?



2. Vzporedni žarki svetlobe padajo pod pravim kotom na ravno neprosojno površino steklene ploščice, na kateri sta dve reži razmaknjeni za $d = 2\text{ }\mu\text{m}$. Izračunaj koliko uklonskih maksimumov izhaja iz nasprotne strani ploščice? Lomni količnik stekla je $n_2 = 1.5$, valovna dolžina vpadle svetlobe je 600 nm .



3. Dva valja z masama $m_1 = 6.75\text{ kg}$ ter $m_2 = 20\text{ kg}$ sta vpeta na vodoravni vzporedni osi, tako da se dotikata po obodu. Na manjšega je preko vrvi pritrjena utež z maso $m = 5\text{ kg}$. S kolikšno hitrostjo bo utež pristala na tleh, ki so $h = 3\text{ m}$ nižje od njene začetne lege? Trenje med valjema je dovolj veliko, da pri vrtenju ne zdrsavata.

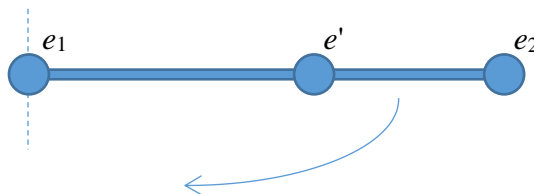


4. Na vozičku z maso $m = 100\text{ kg}$ je vodni top, ki brizga vodo skozi šobo s hitrostjo $v_0 = 15\text{ m/s}$ v vodoravni smeri. S kolikšno hitrostjo se pelje voziček po 10 sekundah, če je v začetku miroval in je presek šobe $S = 10\text{ cm}^2$? Vodo na voziček dovajamo po cevi, tako da se masa vozička ne spreminja.

4. izpit iz Fizike za študente FKKT

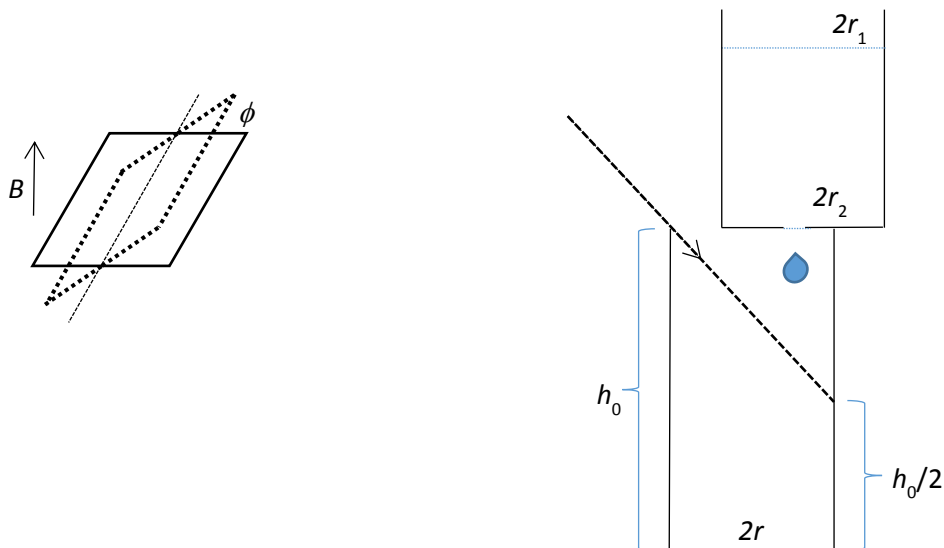
Ljubljana, 20. 9. 2016

1. Palico z dolžino $l = 30$ cm, na koncih katere sta pritrjena naboja $e_1 = 2 \mu\text{As}$ in $e_2 = 3 \mu\text{As}$, vrtimo v horizontalni ravnini okoli konca z nabojem e_1 . Po palici prosto drsi kroglica z maso $m = 10$ g in nabojem e' . Kolikšen je naboj e' , če kroglica obstoji na razdalji $x = 20$ cm od naboja e_1 , ko se palica vrti s frekvenco $\nu = 10$ Hz?



2. Deček z maso 40 kg stoji na vozičku z maso 3 kg in drži žogo z maso 0.6 kg. Žogo vrže v bližnjo steno s hitrostjo 10 m/s v vodoravni smeri in jo po odboju ponovno ujame. S kolikšno hitrostjo se giblje deček po tem, če žoga pri odboju izgubi 15% kinetične energije? Predpostavi, da je let žoge popolnoma vodoraven (zanemari vpliv gravitacije). Voziček se giblje brez trenja, silo zračnega upora zanemarimo.

3. Kvadratna zanka iz bakrene žice s stranico $a = 20$ cm leži pravokotno na smer magnetnega polja z gostoto $B = 200$ mT. Kolikšen naboj se pretoči po zanki, ko jo zavrtimo za kot $\phi = 60^\circ$. Presek žice $S = 1\text{mm}^2$, specifični upor bakra $\xi = 0,017 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$.



4. V valjasto posodo z višino $h_0 = 50$ cm in radijem $r = 5$ cm sveti snop svetlobe tako, da osvetli zgornjo polovico posode. Koliko časa moramo točiti vodo v posodo, da svetloba doseže dno posode, če je vodni zalogovnik valjaste oblike z radijem $r_1 = 10$ cm in ima na dnu luknjico s premerom $r_2 = 1$ cm? Ko začnemo točiti vodo, je bil zalogovnik napolnjen do višine 30 cm. Lomni količnik vode je 1,33. Nasvet: Najprej izračunaj višino vode v posodi, pri kateri svetloba doseže dno posode!