

1. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

9. 12. 1999

1. Biljardna krogla z maso 0,3 kg s hitrostjo 0,6 m/s zadane rob mize pod kotom 50° (glede na rob). Odbije se simetrično, z enako hitrostjo in pod enakim kotom. Kolikšen je pri odboju sunek sile roba mize na kroglo? (0,276 N s)
2. Lokostrelec napne tetivo loka z začetno silo nič in končno silo 40 N in pri tem potegne puščico nazaj za 30 cm. Masa puščice je 150 g. S kolikšno hitrostjo izstrelimo puščico? (8,94 m/s)
3. Moč motorja vozila se enakomerno povečuje s časom (konstantna sila). Začetna moč motorja je 20 kW in začetna hitrost vozila 16 m/s. Trenutna moč po 5 sekundah gibanja je 30 kW. Izkoristek prenosa moči motorja na kolesa je 100 %. Trenje in zračni upor zanemarimo. Kolikšna je hitrost po 5 sekundah in kolikšno pot naredi vozilo v tem času? (24 m/s; 100 m)
4. Zvezda Algol ima dvojčico, ki kroži okrog nje s periodo 2,9 dni. Razmik med zvezdama je $9 \cdot 10^6$ km. Kolikšna je masa Algola? ($3,44 \cdot 10^{30}$ kg)
5. Mravlja se giblje s hitrostjo 1 cm/s po obodu kvadrata v nasprotni smeri urinega kazalca. Stranica kvadrata je 2,5 dm. Gibanje opišemo z ravninskim kartezičnim koordinatnim sistemom (x,y), tako da sta osi vzporedni stranicam kvadrata. Izhodišče sistema je v središču kvadrata (slika). Mravlja začne gibanje v točki A. Narišite grafa časovne odvisnosti komponent hitrosti $v_x(t)$ in $v_y(t)$ za prve 3 obhode kvadrata. Kolikšno pot naredi mravlja in v kateri točki se nahaja 206 s po začetku gibanja? (206 cm; $x=16,5$ cm, $y=12,5$ cm)

1. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

4. 12. 2000

1. Točka najprej miruje, potem pa začne enakomerno pospešeno krožiti s kotnim pospeškom $0,45 \text{ s}^{-2}$. Kolikšen kot oklepa z radialno smerjo celotni pospešek (vektorska vsota radialnega in tangencialnega pospeška) točke v času 10 sekund po začetku kroženja? (1,27)
2. Kamen z maso 0,3 kg pade v vodo in ima v trenutku, ko zadane vodno gladino, hitrost 4 m/s, 80 cm globlje pa le 2 m/s. Kolikšno skupno delo so na tej poti (80 cm) opravile vse sile (brez sile teže!), ki so delovale na kamen pod vodo? Kolikšna je bila njihova povprečna rezultanta (povprečje glede na opravljeno pot 80 cm)? (4,15 J; 5,19 N)
3. Vesoljska ladja z maso 200 ton potuje z ugasnjenimi motorji po breztežnem prostoru s hitrostjo 8 km/s. V nekem trenutku hidravlični sistem loči ladjo na dva dela, z masama 140 (zadnji del) ton in 60 ton (sprednji del). Relativna hitrost enega dela glede na drugega je po ločitvi 1 km/s, gibljeta pa se v isti smeri, kot se je gibala ladja. Kolikšni sta hitrosti obeh delov glede na težiščni sistem ladje (v katerem je ladja pred ločitvijo delov mirovala)? Kolikšni sta hitrosti delov glede na mirujoči sistem (glede na katerega se je ladja gibala s hitrostjo 8 km/s)? (0,7 km/s; 0,3 km/s; 8,7 km/s; 7,7 km/s)
4. Razdalja med središčema Zemlje in Lune je 60 Zemljinih polmerov. Masa Lune je 80-krat manjša od Zemljine mase. Kolikšen je celotni težni pospešek na polovični razdalji med središčema Zemlje in Lune? Za težni pospešek na površini Zemlje vzemite 10 m/s^2 . ($0,011 \text{ m/s}^2$)
5. V času $t = 0$ spustimo mirujočo žogico z višine 2 m na tla. Žogica je idealno prožna, tako da se po vsakem odboju od tal dvigne do enake višine. Zračni upor zanemarite, za težni pospešek pa vzemite 10 m/s^2 . Koliko časa pada žogica z višine 2 m do tal in kolikšno hitrost doseže tik nad tlemi? Narišite graf, kako se hitrost žogice spreminja s časom do četrtega odboja od tal. Na grafu upoštevajte tudi smer gibanja žogice: hitrost naj bo pozitivna takrat, ko se žogica giblje navzgor. Čas, ko je žogica v stiku s tlemi, je zanemarljivo kratek. (0,632 s; 6,32 m/s)

1. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

23. 11. 2001

1. Po klancu spustimo z višine 2 m majhen kvader. Klanec gladko preide v vodoravno podlago, tako da zdrsi kvader po klancu in potem po vodoravni podlagi. Trenje med klancem in kvadrom je zanemarljivo, koeficient trenja med kvadrom in vodoravno podlago pa je 0,2. Kolikšno pot opravi kvader po vodoravni podlagi, preden se ustavi? (10 m)

2. Točka najprej miruje, potem pa začne enakomerno pospešeno krožiti po krožnici s polmerom 30 cm. Po dveh obhodih doseže hitrost 0,2 m/s. Kolikšna je v tistem trenutku velikost celotnega pospeška točke (upoštevati je treba radialno in tangencialno komponento)? (0,133 m/s²)

3. Težni pospešek na površini Marsa je 3,7 m/s², povprečni premer Marsa pa je 6770 km. Kolikšna je povprečna gostota Marsa? (1956 kg/m³)

4. Na vzmet s koeficientom 8 N/cm obesimo utež za 400 g. Spodaj na utež pritrdimo drugo vzmet s koeficientom 5 N/cm in nanjo obesimo utež za 600 g. Kolikšen je skupni raztezek obeh vzmeti? Vzemite $g = 10 \text{ m/s}^2$. (2,45 cm)

5. Skakalec skoči »bungee« z mosta čez Savo. Dolžina nenapete elastike je 30 m. Ko doseže skakalec najnižjo lego, je raztezek elastike 10 m. Kolikšen je končni raztezek elastike, ko njeno nihanje zamre? Privzemimo, da so pri prvem delu skoka, v katerem doseže skakalec najnižjo lego, izgube mehanske energije zanemarljive. Za elastiko velja Hookov zakon. (1,25 m)

1. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

4. 12. 2002

1. Obhodni čas Zemlje pri kroženju okrog Sonca je 365 dni, obhodni čas Marsa pa 687 dni. V nekem trenutku sta oba planeta na isti strani Sonca, tako da so vsa tri nebesna telesa poravnana v isto črto (Sonca-Zemlja-Mars). Čez koliko časa bosta Mars in Zemlja natančno na nasprotnih straneh Sonca? (Zemlja-Sonca-Mars) (389,4 dni)

2. Kroglica z maso 20 g sloni v nagnjenem pravokotnem žlebu, tako da oklepajo ploskve žleba z vodoravnico kota 30° in 60°. S kolikšnima silama delujeta ploskvi žleba na kroglico? $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. (0,098 N; 0,170 N)

3. Nek planet zunaj našega Sončevega sestava ima polmer 4000 km, povprečno gostoto pa 2800 kg/m³. Drug planet ima povprečno gostoto 3500 kg/m³. Kolikšen je polmer drugega planeta, če je težni pospešek na površju obeh planetov enak? (3200 km)

4. Po klancu z nagibom 15° spustimo majhno telo, da zdrsne po njem. Telo naredi na klancu neko pot, pride do vznožja in zdrsi naprej po vodoravni podlagi, kjer naredi enako pot kot na klancu, preden se ustavi. Koeficient trenja je na klancu enak kot na vodoravni podlagi. Kolikšen je ta koeficient trenja? Navodilo: naloga je rešljiva brez podatkov za maso telesa in pot na klancu oz. vodoravni podlagi. (0,132)

5. Masa telesa je 200 kg, začetna hitrost pa 20 m/s. Nanj začne delovati sila v smeri začetne hitrosti in sicer s konstantno močjo 5 kW. Kolikšna je velikost te sile 20 s po začetku njenega delovanja? (236 N)

1. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

17. 11. 2003

1. Telo odleti z višine nič navpično navzgor s tolikšno začetno hitrostjo, da doseže največjo višino 4 m. Po kolikšnem času glede na začetek gibanja doseže telo višino 1 m? Navodilo: poiščite obe rešitvi naloge ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$). (0,121 s; 1,686 s)

2. Žogica pade z višine 2 m na klanec z nagibom 15° in se od njega odbije po odbojnem zakonu: z enako hitrostjo in pod enakim kotom glede na pravokotnico na klanec. Za koliko manjšo višino glede na prvotno višino doseže kroglica po odboju? (0,5 m)

3. Kamenček vržemo v vodoravni smeri s hitrostjo 8 m/s. Čez koliko časa bo smer njegovega gibanja odklonjena za kot 30° od začetne smeri ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)? (0,471 s)

4. Točka najprej miruje, potem pa začne enakomerno pospešeno krožiti po krožnici z radijem 60 cm s kotnim pospeškom $0,45 \text{ s}^{-2}$. Kolikšen je celotni pospešek točke natanko po 5 obhodih po začetku kroženja? (17 m/s^2)

5. Na poševni deski z nagibom 45° je knjiga. Vsaj s kolikšno silo moramo z roko tiščati knjigo v smeri pravokotno na klanec, da knjiga ne bo zdrsnila? Masa knjige je 1 kg, koeficient lepenja med knjigo in desko pa 0,3. (16,2 N)

1. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

18. 11. 2004

1. Ladja ima hitrost 1 m/s , ko ji ustavijo motorje. Zaradi nasprotnega morskega toka je njen pospešek $-0,02 \text{ m/s}^2$. Po kolikšnem času bo ladja od trenutka ustavitve motorjev naredila pot 10 m ? Kolikšen bo največji premik ladje naprej, preden se bo zaradi morskega toka začela gibati nazaj? (11,27 s, druga rešitev kvadratne enačbe za čas je nesmiselna; 25 m)

2. Točka, ki najprej miruje, začne enakomerno pospešeno krožiti s kotnim pospeškom $0,18 \text{ s}^{-2}$ po krožnici s polmerom 75 cm. Kolikšen je radialni pospešek točke 8 s po začetku gibanja? ($1,555 \text{ m/s}^2$)

3. Na telo z maso 0,25 kg, ki spočetka miruje, začneta delovati sili 30 N in 40 N, ki oklepata med sabo pravi kot. Po kolikšnem času naredi telo pot 15 m in kolikšna je v tem trenutku njegova hitrost? (0,387 s; 77,5 m/s)

4. Dve uteži z masama po 1 kg sta v breztežnem prostoru na razdalji 1 m. Ko ju spustimo, se začneta zaradi gravitacijske sile gibati druga proti drugi. Kolikšen je začetni relativni pospešek približevanja uteži? Gravitacijska konstanta je $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$. ($1,1334 \cdot 10^{10} \text{ m/s}^2$)om

5. Novo vzmetno nihalo ima nihajni čas 1,0 s. Zaradi staranja materiala se po daljšem času koeficient vzmeti nihala zmanjša za 20 %. Kolikšen je nihajni čas postaranega nihala? Nihajni čas postaranega nihala lahko spremenimo na prvotno vrednost 1,0 s tako, da utež zamenjamo z lažjo utežjo. Če je stara utež tehtala 0,4 kg, koliko mora tehtati nova utež? (1,118 s; 0,32 kg)

1. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

14. 12. 2005

1. Vesoljsko plovilo z maso 500 ton se giblje v breztežnem prostoru premo enakomerno s hitrostjo 120 m/s . Potem astronaut vključi motor, ki začne potiskati raketo s potisno silo 20 kN naprej. V trenutku 100 s po vključitvi motorja vključi zaviralni motor, ki deluje na plovilo s potisno silo 15 kN nazaj (delujeta oba motorja hkrati). Po dodatnih 25 s izključi oba motorja. Kolikšna je končna hitrost plovila (po 125 s)? ($124,25 \text{ m/s}$)

2. Točka kroži po krožnici s polmerom 75 cm, najprej z začetno frekvenco 0,2 Hz, potem pa pospešuje s kotnim pospeškom 4 s^{-2} . Čez koliko časa bo njen radialni pospešek 3-krat večji od začetnega radialnega pospeška? (0,23 s)

3. Pri poševnem metu odleti kamen iz koordinatnega izhodišča z začetno hitrostjo 20 m/s pod kotom 70° glede na vodoravnico. Kolikšni sta koordinati x in y najvišje točke na paraboli, ki jo opiše kamen pri gibanju? Kolikšna je hitrost kamna v tej najvišji legi? (13,12 m; 18,02 m; 6,84 m/s)

4. Vsaj s kolikšno silo moramo z roko pritiskati knjigo z maso 1 kg ob navpično steno, da knjiga ne zdrsne dol? Koeficient lepenja med knjigo in steno je 0,4. Sila roke je pravokotna na steno. (24,5 N)

5. V nekem zvezdnem sestavu krožita okrog zvezde dva planeta. Prvi planet je od zvezde oddaljen 200 milijonov kilometrov, njegova krožilna hitrost pa je 40 km/s . Drugi planet je od zvezde oddaljen 300 milijonov kilometrov. Kolikšna je njegova krožilna hitrost? ($32,66 \text{ km/s}$)

1. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

17. 11. 2006

1. Ko prileti izstrelak s hitrostjo 300 m/s v tarčo, se v njej začne ustavljati s pospeškom $-2 \cdot 10^4 \text{ m/s}^2$. V kolikšnem času naredi v tarči pot 1 cm? Na kratko komentirajte, katera od obeh rešitev je smiselna in zakaj! (3,34 $\cdot 10^{-5}$ s, manjša rešitev)

2. Točka najprej miruje na osi y , potem pa začne enakomerno pospešeno krožiti s tangencialnim pospeškom 2 m/s^2 v smeri urinega kazalca po krožnici s polmerom 0,75 m. Kolikšna sta obodna hitrost in radialni pospešek točke, potem ko je opisala kot 25° ? Kolikšni sta takrat njeni koordinati? V koordinatnem sistemu skicirajte začetno in končno lego točke. (1,14 m/s; $1,74 \text{ m/s}^2$; $x = 0,317 \text{ m}$, $y = 0,68 \text{ m}$)

3. Pri katerem kotu izstrelitve glede na vodoravnico (poševni met!) doseže projektil 10-krat večjo višino od največje vodoravne razdalje, ko pade na tla? (88,57 $^\circ$)

4. Kolesar ima skupaj s kolesom maso 85 kg. Pri hitrosti 36 km/h neha poganjati pedala, tako da deluje zaradi trenja in zračnega upora nanj povprečna zaviralna sila -15 N . Kolikšna je njegova hitrost po času 20 s? (6,47 m/s)

5. V breztežnem prostoru se dotikata enaki krogli iz homogene snovi. Enkrat sta krogli polni, drugič pa imata koncentrični okrogli votlini, kjer je radij votlin $\frac{3}{4}$ radija krogel (slika 2). Kolikokrat je gravitacijska sila med votlima kroglama manjša kot med polnima (razmerje sil!)? Prostornina krogle je sorazmerna s polmerom na tretjo potenco. (2,99)

1. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

15. 11. 2007

1. Kamen zalučamo z višine 25 m navpično navzdol z začetno hitrostjo 14 m/s. Kdaj zadene kamen tla? Komentirajte obe rešitvi kvadratne enačbe. Za težni pospešek vzemite vrednost $9,8 \text{ m/s}^2$. (1,24 s; negativna rešitev je nesmiselna)

2. Točka T se giblje enakomerno s hitrostjo 1 m/s po obodu enakokrakega pravokotnega trikotnika v nasprotni smeri urinega kazalca (slika). Kateti merita 1 m. V času $t = 0$ je točka v izhodišču. V kolikšnem času naredi točka en obhod in se vrne v izhodišče? Narišite graf časovne odvisnosti koordinate $x(t)$ za en obhod. Graf skicirajte približno, vendar tako, da je na njem razvidno, da potuje točka po hipotenuzi več časa kot po kateti. (3,41 s)

3. Na krožeče telo mase 0,65 kg deluje v nekem trenutku centripetalna sila 130 N in tangentialna sila 390 N. V tem trenutku je obodna hitrost točke 10 m/s. Kolikšen je radij kroženja? Kolikšen je kotni pospešek točke? (0,5 m; 1200 s^{-2})

4. Na visečo utež deluje vodoravna sila 50 N, tako da je vrv odklonjena za kot 35° od navpičnice. Dopolnite sliko s preostalima dvema silama in ju izračunajte. ($F_g = 71,4 \text{ N}$; $F_v = 87,2 \text{ N}$)

5*. Planet XY2007 ima polmer 5000 km in je sestavljen iz dveh plasti. Notranja sredica sega od središča do polmera 2000 km in ima gostoto 8 kg/dm^3 , zunanja plast (od 2000 km do 5000 km) pa ima gostoto 4 kg/dm^3 . Kolikšen je težni pospešek v notranjosti planeta pri razdalji 4000 km od središča? Gravitacijska konstanta je $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$. Prostornina krogle z radijem r je $V = \frac{4}{3}\pi r^3$. (5,03 m/s^2)

2. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

15. 1. 2001

1. Tri enake homogene polne krogle so togo povezane z zelo lahкими prečkami, tako da ležijo njihova središča v ogliščih enakostraničnega trikotnika s stranicami po 30 cm. Radij vsake krogle je 8 cm, masa pa 1,2 kg (središča pa so med seboj razmaknjena za 30 cm). Kolikšen je skupni vztrajnostni moment sestava treh krogel pri vrtenju okrog osi, ki gre skozi težišče enakostraničnega trikotnika in je pravokotna na ravnino trikotnika? Vztrajnostni moment polne krogle pri vrtenju okrog osi skozi njeno središče je $J = \frac{2}{5}mR^2$. (1172,16 $\text{kg} \cdot \text{cm}^2$)

2. Dolžina vrvice prvega nitnega (matematičnega) nihala je 80 cm, dolžina vrvice drugega nitnega nihala pa je 60 cm. Obe nihali odklonimo v skrajno desno lego in spustimo, tako da sta v začetnem trenutku njuni nihanji v fazi. Po kolikšnem času po začetku nihanja bo naredilo hitrejše nihalo natanko en nihaj več kot počasnejše (razlika faz je 2π). Opozorilo: ni nujno, da sta naredili nihali v tem času ravno celo število nihajev! Nihali nihata neodvisno eno od drugega. (11,6 s)

3. Kolikšna je frekvenca nihanja tanke palice (fizikalno nihalo) z dolžino 45 cm pri majhnih odmikih iz ravnovesne lege, če gre os vrtenja skozi palico in pravokotno nanjo? Os vrtenja je oddaljena 15 cm od enega konca palice. Skicirajte približen graf (brez številskih oznak na oseh), kako se spreminja frekvenca nihanja z oddaljenostjo osi vrtenja od enega konca palice (upoštevajte vmesne lege osi med skrajnima legama, ko je os ravno na koncu palice, ter ko je na sredi palice). (0,91 Hz)

4. S kolikšno silo roke moramo tiščati pod vodo kocko z robom 6 cm in maso 75 g? S kolikšnim pospeškom se začne gibati, ko jo spustimo?

5. Kolesar vozi s hitrostjo 30 km/h, pri tem pa mu piha v prsi nasprotni veter s hitrostjo 20 km/h (glede na mirujoč koordinatni sistem). Kolesar je v taki drži, da je njegov največji prečni presek (glede na smer vožnje) 0,4 m², koeficient zračnega upora pa 0,24. Gostota zraka je 1,2 kg/m³. S kolikšno silo mora premagovati zračni upor?

2. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

16. 1. 2002

1. Krogla centralno trči s hitrostjo 20 m/s v mirujočo kroglo z enako maso. Gibanje pred trkom in po njem se dogaja na isti premici. Trk je delno prožen. Zmanjšanje skupne kinetične energije sestava krogel po trku je enako 10 % kinetične energije gibajoče se krogle pred trkom. Kolikšni sta hitrosti obeh krogel po trku? (1,06 m/s; 18,94 m/s)

2. Telo je sestavljeno iz krogle s polmerom 5 cm in maso 1,2 kg in privarjene tanke palice z dolžino 60 cm in maso 0,2 kg. Osni podaljšek palice gre ravno skozi središče krogle. Kolikšen je vztrajnostni moment telesa pri vrtenju okrog osi, ki gre skozi masno središče telesa in je pravokotna na palico? Vztrajnostni moment palice pri vrtenju okrog osi skozi masno središče je $J = ml^2/12$, za kroglo pa $J = 2mR^2/5$. (282 kg cm²)

3. Na klanec postavimo homogen valj s polmerom 3 dm. Valj se zakotali po klanecu, tako da je njegova geometrijska os ves čas vodoravna. Kolikšna je hitrost valja, ko pride do vznožja klanca? Razlika višin težišča valja na vrhu in ob vznožju klanca je 2,5 m. Kotalno trenje in zračni upor zanemarimo. Nasvet: pomagajte si z energijskim ohranitvenim zakonom. (5,72 m/s; podatek za polmer je odveč)

4. Pri vzmetnem nihalu niha utež na vzmeti sinusno z amplitudo 3 cm. Kolikšen je odmik uteži od ravnovesne lege v trenutku, ko je hitrost uteži enaka polovici največje hitrosti pri nihanju? Opozorilo: rezultat je neodvisen od nihajnega časa nihala. (2,6 cm)

5. Na visečo aluminijasto žico z začetno dolžino 2 m obesimo tolikšno utež, da je dosežena meja linearnosti raztezka z obremenitvijo. Za koliko se žica raztegne pri tej uteži? Elastični modul za aluminij je 70 GPa ($7 \cdot 10^{10}$ Pa), meja linearnosti pa je pri napetosti 90 MPa ($9 \cdot 10^7$ Pa). Obremenitev in raztezek žice zaradi lastne teže sta zanemarljiva.

2. kolokvij iz fizike za študente FRI

20. 1. 2003

1. Na vrteči se vztrajnik z vztrajnostnim momentom 4,5 kg dm² deluje zaradi trenja v ležajih stalni navor -0,03 N m. Kolikšna je začetna frekvenca vrtenja vztrajnika, če se zaradi trenja ustavi po 75 obratih? (2 Hz)

2. Burkež hoče prevrniti 180 kg težko omaro v obliki kvadra, tako da jo potiska z rokama v vodoravni smeri na višini 1,6 m od tal (slika 1). Eden od robov omare (v smeri delovanja sile rok) meri 0,4 m. Omara ima težišče v geometrijskem središču. Vsaj kolikšna mora biti skupna sila rok, da se omara prevrne? Navodilo: sila mora biti največja ravno na začetku, preden se omara zasuče okrog osi O na sliki. (221 N)

3. Kolikšen je sunek sile tal na gumijasto žogico z maso 0,05 kg, ki jo spustimo z višine 1,2 m na tla? Ob trku s tlemi se del mehanske energije žogice pretvori v notranjo energijo, tako da se odbije samo do višine 0,9 m. Zračni upor je zanemarljiv. (0,453 N s)

4. 80 cm dolga in 0,6 kg težka tanka palica je vrtljiva okrog vodoravne osi pravokotno na palico, ki je od zgornjega krajišča palice oddaljena 10 cm (slika 2). Palico nekoliko odmaknemo iz ravnovesne lege in spustimo, da zaniha. V kolikšnem času naredi palica 5 nihajev, če je dušenje pri nihanju zanemarljivo? (6,93 s; podatek za maso palice je odveč)

5. Voda ima gostoto 1 kg/dm^3 , lesena krogla s polmerom 15 cm pa $0,75 \text{ kg/dm}^3$. Krogla je v celoti potopljena v vodo in je pritrjena na vzmet s koeficientom 8 N/cm, katere spodnji konec je pritrjen na dno (slika 3). S kolikšno silo je napeta vzmet in kolikšen je njen podaljšek? Masa vzmeti je zanemarljiva, prav tako masa vode, ki jo vzmet izpodriva.

2. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

20. 1. 2004

1. Dve enaki mirujoči krogli z masama po 1,75 kg na začetku mirujeta na vodoravnih ledenih tleh, tako da se dotikata. Do njiju pridrsi tretja krogla z maso 0,8 kg in hitrostjo 2 m/s. Lažja krogla po trku obmiruje, težji pa se začeta gibati simetrično z enakima hitrostima in pod enakima kotoma 60° glede na prvotno smer lažje krogle (slika 1). Kolikšna je njuna hitrost? Kolikšen del kinetične energije sestava se pri trku sprosti? Trenje na ledu zanemarimo in krogle samo drsijo, brez vrtenja. (0,914 m/s; 8,57 %)

2. Na telo z maso 6 kg, ki na začetku miruje, začne delovati konstantna rezultanta sil 0,4 N. Napišite tabelo za odvisnost kinetične energije telesa od časa za čase: $t = 0 \text{ s}, 1 \text{ s}, 2 \text{ s}, 3 \text{ s}$ in 4 s in skicirajte graf $W_k(t)$. (0 s: 0; 1 s: 0,0133 J; 2 s: 0,0533 J; 3 s: 0,12 J; 4 s: 0,2133 J)

3. Kolikšen povprečni navor zaradi učinka plime in oseke (zaradi katerega se Zemlja vrti vedno počasneje okrog svoje osi) bi moral delovati na Zemljo, da bi se njen rotacijski čas v milijon letih podaljšal od 24 h na 24,5 h? Masa Zemlje je $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, polmer pa 6400 km. Vztrajnostni moment krogle je $2mR^2/5$. ($3,62 \cdot 10^{18} \text{ N m}$)

4. Nihalo sinusno niha po enačbi: $x = x_0 \sin(2\pi t/t_0 + \varphi)$. Kolikšen je fazni premik φ , če je v času $t = t_0/4$ odmik nihala od ravnovesne lege pozitiven in enak polovici amplitude odmika: $x = x_0/2$. Kolikokrat je v tem trenutku hitrost manjša od amplitude hitrosti (maksimalne hitrosti v_0)? Pozor: fazni premik je lahko pozitiven ali negativen. ($\pi/3$; 1,155-krat)

5. Na kateri globini se zaradi hidrostatičnega tlaka poveča gostota vode za 1 %? Relativna sprememba gostote je sorazmerna s hidrostatičnim tlakom in je pri razliki tlakov 1 Pa enaka $4,55 \cdot 10^{-8} \%$. Gostota vode pri normalnem zračnem tlaku je 1000 kg/m^3 . Navodilo: pri računanju samega hidrostatskega tlaka vzemite za gostoto kar vrednost 1000 kg/dm^3 , saj se rezultat ne bi spremenil bistveno, če bi vzeli povprečno gostoto med globino nič in neznano globino h .

2. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

6. 1. 2005

1. Kamen pade z višine 20 m na peščena tla. Čas ustavljanja kamna na tleh je 0,025 s. S kolikšno povprečno silo delujejo med ustavljanjem tla na kamen? Silo izrazite v enotah teže kamna (t.j. kolikšno je razmerje med silo tal in težo kamna). ($80,8 F_g$)

2. Plavač (areometer) plava na vodi, tako da je 30 % njegove prostornine nad vodno gladino. Potem ga vzamemo iz vode in ga damo v neznano tekočino. Pri tej tekočini je nad gladino 40 % prostornine plavača. Kolikšna je gostota neznanne tekočine, če je gostota vode 1 kg/dm^3 ?

3. Štiri enake točkaste naboje po 2 nAs ($1 \text{ nAs} = 10^{-9} \text{ As}$) postavimo v oglišča pravokotnika ABCD s stranicama $AB = 20 \text{ cm}$ in $BC = 5 \text{ cm}$. Kolikšno je skupno električno polje na razpolovišču stranice AB zaradi vseh štirih nabojev? Kam kaže smer električnega polja? (1287 V/m; navpično navzdol; naboja v A in B nič ne prispevata k skupnemu polju)

4. Na kolikšno električno napetost moramo priključiti ploščati kondenzator z razmikom med ploščama 1 cm, da bo deloval s silo 30 N na točkasti naboj 50 nAs med njegovima ploščama? (6 MV)

5. Žico z upornostjo 5Ω priključimo na napetost 15 V. Koliko elektronov preide v času 30 s skozi izbrani prečni prerez žice? Osnovni naboj je $1,6 \cdot 10^{-19}$ As. ($5,62 \cdot 10^{20}$)

2. (izr.) pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

11. 1. 2005

1. Kolikšno delo mora opraviti človek z maso 80 kg, da se na ledu odrine od klade z maso 50 kg, da je hitrost človeka takoj po odzivu 1 m/s? Klada ni pritrjena, tako da tudi zdrsi po odzivu. (104 J)

2. Bazen z globino 2 m ima obliko trapeza, tako da ima povsod enako širino 16 m, dolžina pa se po globini spreminja, in sicer od 40 m na vrhu do 30 m na dnu. S kolikšno silo pritiska voda na tla, če je bazen poln vode? Upoštevajte tudi zračni tlak 1 bar. Gostota vode je 1 kg/dm^3 ?

3. V ogliških enakokrakega trikotnika ABC ($AB = 20 \text{ cm}$, $AC = BC = 30 \text{ cm}$) so naslednji naboji: $2 \mu\text{As}$ v A, $-3 \mu\text{As}$ v B in $1 \mu\text{As}$ v C. Kolikšen je njihov skupni potencial v točki T, ki je na polovici stranice AB? ($16,15 \cdot 10^4 \text{ V}$)

4. Kapaciteta ploščatega kondenzatorja je 2,5 pF. Kolikšna bo njegova kapaciteta, če zmanjšamo razmik med ploščama na 75 % začetnega razmika, površino plošč na 60 % prvotne površine?

2. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

9. 1. 2006

1. V breztežnem prostoru prileti plastelinska kepa z maso 0,12 kg in hitrostjo 3 m/s v mirujočo plastelinsko kepo z maso 0,08 kg. Kepi se ob trku sprimeta. Kolikšna je hitrost sprimka? Za koliko je kinetična energija sprimka po trku manjša od kinetične energije gibajoče se kepe pred trkom? Za koliko se segreje sprimek glede na prvotno temperaturo kep, če je specifična toplotna kapaciteta enaka $c = 4 \text{ kJ/(kg K)}$? Trk je centralen (ni rotacije sprimka po trku). (1,8 m/s; 0,216 J; $2,7 \cdot 10^{14} \text{ K}$)

2. S kolikšno silo F moramo vleči v vodoravni smeri valjasto kolo, da je sila tal na kolo enaka nič (smo ravno na meji, da kolo privzdignemo, slika 1)? Težišče kolesa je v njegovem središču. Radij kolesa je 0,5 m, višina stopnice pa 0,2 m. Masa kolesa je 5 kg. Nasvet: za os vrtenja pri računu ravnovesja navorov vzemite dotikališče kolesa s stopnico (točka T). Pomagajte si tudi z dimenzijo x na sliki, ki jo lahko izračunate po Pitagorovem izreku. (25 N)

$$x = A \cos\left(\frac{2\pi \cdot t}{t_0}\right)$$

3. Odmik nihala pri sinusnem nihanju v odvisnosti od časa opisuje enačba: $x = A \cos\left(\frac{2\pi \cdot t}{t_0}\right)$, kjer je amplituda $A = 6 \text{ cm}$, nihajni čas pa $t_0 = 0,5 \text{ s}$. Kolikšna je hitrost nihala v trenutku prehoda skozi ravnovesno lego ($x = 0$)? Kolikšna pa je hitrost pri odmiku, ki je enak polovici amplitude ($x = A/2$)? (0,754 m/s; 0,653 m/s)

4. Trikotna prizma z gostoto, enako 85 % gostote vode, plava na vodi (slika 2). Kolikšna je višina y potopljenega dela osnovne ploskve? Osnovna ploskev prizme je enakostranični trikotnik s stranico $a = 6 \text{ cm}$. Dolžina prizme l ne vpliva na rezultat. Prizma je stabilna na vodi in se ne obrača. (4,8 cm)

5. Dva enaka balona z masama po 0,01 kg napihnemo do radija 15 cm in ju vsakega posebej podrgnemo s krpo, tako da se na njunih površinah nabere enakomerno porazdeljen pozitiven električni naboj, in sicer enak naboj na obeh balonih. Ko balona na vrvicah približamo, bi se ravno dotikala, če ne bi bilo naboja na njiju. Zaradi naboja pa se vsak balon odkloni za 10° vstran. Kolikšen je naboj na vsakem balonu? Sile vzgona ni treba upoštevati. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$. ($7 \cdot 10^{17} \text{ As}$))

Izredni 2. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

17. 1. 2006

1. Prožna kroglica z maso 0,25 kg prileti s hitrostjo 30 m/s pravokotno na steno, ki se giblje v isti smeri naprej s hitrostjo 5 m/s (torej kroglica steno dohiteva). Kroglica se prožno odbije, to je z enako absolutno vrednostjo **relativne** hitrosti glede na steno nazaj. Stena je masivna, zato se ji pri trku ne spremeni hitrost. Kolikšen je bil sunek sile stene na kroglico? (12,5 N s)

2. S kolikšno silo F moramo vleči v vodoravni smeri valjasto kolo, da je sila tal na kolo enaka nič (smo ravno na meji, da kolo privzdignemo, slika 1)? Težišče kolesa je v njegovem središču. Radij kolesa je 0,5 m, višina stopnice pa 0,2 m. Masa kolesa je 5 kg. Nasvet: za os vrtenja pri računu ravnovesja navorov vzemite dotikališče kolesa s stopnico (točka T). Pomagajte si tudi z dimenzijo x na sliki, ki jo lahko izračunate po Pitagorovem izreku. (25 N)

$$x = A \cos\left(\frac{2\pi \cdot t}{t_0}\right)$$

3. Odmik nihala pri sinusnem nihanju v odvisnosti od časa opisuje enačba: $x = A \cos\left(\frac{2\pi \cdot t}{t_0}\right)$, kjer je amplituda $A = 20$ cm, nihajni čas pa $t_0 = 4$ s. Kolikšen je odmik nihala iz ravnovesne lege takrat, ko je hitrost enaka četrtini maksimalne hitrosti?

4. Trikotna prizma z gostoto, enako 85 % gostote vode, plava na vodi (slika 2). Kolikšna je višina y potopljenega dela osnovne ploskve? Osnovna ploskev prizme je enakostranični trikotnik s stranico $a = 6$ cm. Dolžina prizme l ne vpliva na rezultat. Prizma je stabilna na vodi in se ne obrača.

5. Dve majhni kroglici z enakima masama po 0,01 kg nabijemo enakomerno z nabojema 2 mAs in 5 mAs in ju postavimo v breztežnem prostoru na razdaljo 2 m, nato pa spustimo. Kolikšen je relativni pospešek ene kroglice proti drugi? $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{12}$ As/Vm. ($4,5 \cdot 10^6$ m/s²)

2. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

5. 1. 2007

1. Prva krogla z maso 1 kg prileti s hitrostjo 20 m/s v mirujočo kroglo z enako maso. Po trku se prva krogla giblje s hitrostjo 5 m/s pod kotom 60° glede na prvotno smer njenega gibanja (še vedno naprej, se ne odbije nazaj). S kolikšno hitrostjo se giblje po trku sprva mirujoča krogla in pod katerim kotom (naprej) glede na prvotno smer prve krogle? Izberite primerni koordinatni sistem (x, y) in skicirajte smeri gibanj pred trkom in po njem. Nasvet: najprej izračunajte obe komponenti hitrosti druge krogle po trku. (18,03 m/s; 13,9°)

2. Lokostrelec napne tetivo loka z začetno silo nič in končno silo 75 N in pri tem potegne puščico nazaj za 40 cm. Masa puščice je 150 g. S kolikšno hitrostjo izstrelimo puščico? Zaradi zračnega upora prileti puščica v tarčo z 10 % manjšo hitrostjo od začetne hitrosti. Kolikšno je bilo delo zračnega upora in kakšen predznak ima to delo? Velja Hookov zakon: sila je sorazmerna z dolžino potega puščice nazaj. (14,14 m/s; 2,85 J)

3. Gaučo (južnoameriški pastir) zavrti nad glavo strašno orožje, bolo. Ta je sestavljena iz treh krogel z masami po 2 kg na treh krakih vrvi. S kolikšnim povprečnim navorom mora gaučo delovati na bolo, da se ji frekvenca vrtenja v času 5 s poveča od nič na 1 Hz? Pri računu vzemite, kot da je vsaka krogla posebej na ločeni vrvi dolžine 2 m v vodoravni legi nad glavo. Lastni vztrajnostni moment krogle je zanemarljiv zaradi velike dolžine vrvi proti radiju krogle. (30,16 N m)

4. Dolžina vrvica nitnega nihala je 2 m, masa uteži na vrvici pa 0,15 kg. Ko je vrvica odklonjena za kot 25° iz ravnovesne (navpične) lege, je hitrost uteži 1 m/s. Kolikšna je mehanska energija nihala in kolikšna je hitrost uteži pri prehodu skozi ravnovesno lego? Pozor: odklonski koti so dovolj veliki, da ne smete uporabljati približkov za majhne odklonske kote. (0,351 J; 2,16 m/s)

5. Tri enake točkaste naboje po 2 nAs ($1 \text{ nAs} = 10^{-9} \text{ As}$) postavimo v oglišča enakokrakega trikotnika ABC s stranico $AB = 10$ cm in višino $v = 20$ cm, ki je pravokotna na stranico AB. Kolikšno je skupno električno polje prvih dveh nabojev (ki sta v ogliščih A in B) v tretjem oglišču C in kolikšna je njuna skupna sila na tretji naboj v oglišču C? Skicirajte smer njunega skupnega električnega polja in sile na tretji naboj v točki C. $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{12}$ As/Vm. (821 V/m; 1,64 N)

2. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

3. 1. 2008

1. V breztežnem prostoru prileti krogla z maso 1 kg in hitrostjo 200 m/s v mirujočo kroglo z maso 0,4 kg. Trk je enodimenzionalen. Po trku se prva krogla (tista, ki se je pred trkom gibala) giblje v isti smeri naprej s hitrostjo 120 m/s. Kolikšna je hitrost druge (sprve mirujoče) krogle po trku? Kolikšno je bilo delo sile prve krogle na drugo? Kolikšno je bilo delo sile druge krogle na prvo? Pravilno upoštevajte predznak obeh del. (200 m/s; 8 kJ; -12,8 kJ)

2. Najmanj koliko dela moramo vložiti, da prevrnemo omaro z maso 200 kg in stranicama 80 cm in 180 cm (tretja dimenzija omare ni pomembna)? Nasvet: skicirajte lego omare, ko je njeno težišče najvišje (le do tod je treba zasukati omaro, ker potem pade naprej sama!). (166 J)

$$x = A \cos\left(\frac{2\pi \cdot t}{t_0}\right)$$

3. Odmik nihala pri sinusnem nihanju v odvisnosti od časa opisuje enačba: $x = A \cos\left(\frac{2\pi \cdot t}{t_0}\right)$, kjer je amplituda $A = 2$ cm, nihajni čas pa $t_0 = 0,25$ s. Kolikšen je pospešek nihala v njegovi skrajni legi (levi ali desni; predznak pospeška ni pomemben)? Kolikšna je njegova hitrost v skrajni legi? Kolikšna je največja hitrost? (12,6 m/s²; 0; 0,503 m/s)

4. Vzvod z maso 15 kg je vrtljiv okrog osi na njegovi sredini. Njegova dolžina je 4 m. Na razdalji 1,5 m od levega krajišča visi breme z maso 35 kg. Na razdalji 0,5 m od desnega krajišča vzvoda je pritrjena jeklena vrvi, ki oklepa z vzvodom kot 70°. Kolikšni sta sila vrvi in sila podporne točke vzvoda? (122 N; 605 N)

5. Kolikšna mora biti napetost med ploščama ploščatega kondenzatorja v razmiku 16 cm, da bo električna sila na točkasti naboj (delec) v kondenzatorju uravnovesila njegovo težo? Kolikšna je tedaj volumska gostota energije električnega polja v kondenzatorju ($w = \epsilon_0 E^2/2$)? Masa delca je 15 g, njegov električni naboj pa 45 μ As. (523 V; 47 μ J/m³)

3. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

13. 4. 2000

3. Kolikšen je količnik med prožnostnim modulom in gostoto palice (pazite na enote!), ki se v navpičnem visečem položaju zaradi lastne teže podaljša za 0,01 %. Palico smo obesili na enem koncu. Začetna dolžina palice (v vodoravni legi) je 2 m.

4. Lesena polna krogla z gostoto 0,7 kg/dm³ in radijem 1 dm je v celoti potopljena v posodi z vodo. Pripeta je na vzmet s koeficientom 2 N/cm, ta pa je pritrjena na dno posode. Kolikšen je raztezek vzmeti? Gostota vode je 1 kg/dm³.

5. Za koliko odstotkov se podaljša nihajni čas matematičnega (nitnega) nihala, če se dolžina vrvica poveča na 3-kratno vrednost? (73,2 %)

3. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

12. 4. 2001

3. Votla krogla iz izolatorja ima notranji polmer (polmer votline) 2 cm, zunanji polmer pa 5 cm. Mejni krogelni ploskvi materiala sta koncentrični. Po prostornini izolatorja (torej v območju med obema polmeroma) je enakomerno porazdeljen naboj 0,25 mAs. Kolikšno je električno polje pri radiju 4 cm? Skicirajte graf, kako se električno polje spreminja z oddaljenostjo od središče krogle. Graf naj vsebuje vsa tri območja: votlino, izolator in zunanost krogle.

4. V ploščati kondenzator prileti elektron tik ob negativni plošči v smeri vzporedno s ploščama. Na kondenzatorju je napetost 1500 V, razmik med ploščama je 10 cm, dolžina plošč (v smeri preleta elektrona) pa je

2,4 m. Če se elektron na poti skozi kondenzator odkloni v pravokotni smeri za 8 cm (proti pozitivni plošči), kolikšna je bila njegova začetna hitrost? Naboj elektrona je $1,6 \cdot 10^{-19}$ As, masa pa $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

3. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

11. 4. 2002

3. Homogen valj iz izolatorja ima polmer 6 cm. Po njegovi prostornini je enakomerno porazdeljen naboj 0,25 mAs na vsak meter dolžine valja. Kolikšno je električno polje na razdalji 4 cm od geometrijske osi valja? Kolikšno pa je električno polje na zunanem obodu valja (6 cm od osi)?

4. V ploščati kondenzator prileti elektron pravokotno na plošči skozi majhno luknjico v negativni plošči. Njegova hitrost ob vstopu v kondenzator je 5000 km/s, v pozitivno ploščo pa se zaleti s hitrostjo 7000 km/s. Razmik med ploščama je 5 mm. Kolikšno je električno polje v kondenzatorju. Predpostavimo, da je kljub majhni luknjici polje na poti elektrona znotraj kondenzatorja povsem homogeno. Naboj elektrona je $-1,6 \cdot 10^{-19}$ As, masa pa $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

5. Po zelo dolgem ravnem bakrenem vodniku s presekom 2 mm^2 teče električni tok, tako da je padec napetosti na vsak meter dolžine vodnika 0,1 V. Kolikšno je magnetno polje 10 cm od osi vodnika zaradi toka po vodniku? Specifična upornost bakra je $17,5 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{m}$.

3. pismeni kolokvij za študente FRI

3. 4. 2003

3. Štiri enake točkaste naboje z maso po 1,2 mg in nabojem po 4,5 nAs postavimo v oglišča kvadrata s stranico 25 cm. Trije naboji so nepremični, četrtega pa spustimo, da gre stran zaradi odbojne električne sile. S kolikšnim pospeškom (po velikosti) se začne gibati četrti naboj? Teža je zanemarljiva. $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$.

4. Na pozitivni plošči nabitega ploščatega kondenzatorja je ploščinska gostota naboja 56 mAs/m^2 . V kondenzator vstavimo vzporedno s ploščama majhno nabito tanko ploščico v obliki kvadratka s stranico 1 cm (slika 1). Kolikšen mora biti naboj na ploščici, da bo tik ob njej na eni strani ploščice skupno električno polje trikrat manjše kot na drugi strani?

5. Na upor za 2Ω priključimo člen z gonilno napetostjo 2 V in notranjim uporom $0,3 \Omega$ (slika 2 a). Kolikšen je padec napetosti na zunanem uporniku? V drugem primeru vezemo na zunanji upor tri takšne člene (enake gonilne napetosti in notranji upori, slika 2 b). Kolikšen je tedaj padec napetosti na zunanem uporniku?

3. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

22. 4. 2004

3. Kolikšna je električna sila med točkastima nabojema v razdalji 20 cm, če je na njuni razdalji 15 cm enaka 1,2 N? Kolikšna sta naboja, če je eden 5-krat večji od drugega? (0,675 N; $0,775 \mu\text{As}$ in $3,875 \mu\text{As}$)

4. V ploščati kondenzator prileti naelektrjen delec pravokotno na plošči skozi majhno luknjico v negativni plošči. Njegova hitrost ob vstopu v kondenzator je 4000 km/s, v pozitivno ploščo pa se zaleti s hitrostjo 8000 km/s. Kolikšna je njegova hitrost točno na sredi med ploščama? Polje v kondenzatorju je homogeno. Naloga je rešljiva brez drugih podatkov.

5. Kondenzator s kapaciteto 5 nF nabijemo pri napetosti 60 V, kondenzator s kapaciteto 15 nF pa pri 40 V. Potem oba kondenzatorja snamemo z vira napetosti, ju povežemo med seboj in izoliramo od okolice. Kondenzatorja sklenemo tako, da povežemo pozitivno nabiti plošči obeh kondenzatorjev skupaj in negativno nabiti plošči skupaj. Kolikšna je potem napetost na vsakem (napetosti sta na koncu enaki)?

4. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

8. 6. 2000

1. Avtomobil pelje s hitrostjo 108 km/h pravokotno proti granitni steni. Prestrašeni voznik pomotoma pritisne na trobljo, ki oddaja zvok s frekvenco 560 Hz. Kolikšno navidezno frekvenco zvoka, odbitega pravokotno od stene, sliši voznik? Hitrost zvoka je 335 m/s.

2. Do Zemlje pride od Sonca gostota svetlobnega toka $1,35 \text{ kW/m}^2$. Oddaljenost Zemlje od Sonca je 150 milijonov kilometrov, polmer Sonca pa je 700 000 km. Kolikšna je temperatura na Sončevi površini? Stefanova konstanta je $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/K}^4\text{m}^2$.

4. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

22. 5. 2001

1. Prečno valovanje na dolgi vrvi opisuje enačba za odmik: $y = y_0 \sin(\omega t - kx)$, kjer je amplituda $y_0 = 3 \text{ cm}$ in maksimalna hitrost $v_0 = 60 \text{ cm/s}$. Kolikšni so faza valovanja ($\phi = \omega t - kx$), odmik in hitrost dela vrvi v prečni smeri na mestu $x = 3\pi/8 \text{ in}$ v času $t = t_0/4$, kjer je λ valovna dolžina, t_0 pa nihajni čas? ($\pi/4$; $2,12 \text{ cm}$; $42,43 \text{ cm/s}$)

2. Na Sončevi površini je temperatura okrog 6000 K. Na kolikšno temperaturo se zaradi sončnih žarkov ogreje satelit kroglaste oblike na oddaljenosti 60 milijonov kilometrov od Sonca? Polmer Sonca je 700 000 km in seva kot popolnoma črno telo. Albedo satelita je 0,4. Stefanova konstanta je $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/K}^4\text{m}^2$.

4. Jeklena struna na kitari ima premer 0,08 mm in dolžino 0,75 m. Gostota jekla je $7,8 \text{ kg/dm}^3$. S kolikšno silo mora biti napeta, da bo njena osnovna frekvenca 660 Hz? (38,4 N)

4. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

6. 6. 2002

1. Stojno valovanje v osnovnem lastnem nihajnem načinu na v obeh krajiščih vpeti napeti struni opisuje enačba

$$y = y_0 \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right) \sin(\omega t)$$

za odmik v prečni smeri: , kjer je $y_0 = 2 \text{ mm}$., dolžina strune $l = 80 \text{ cm}$, krožna frekvenca $\omega = 1200 \text{ s}^{-1}$, x razdalja od njenega levega krajišča, t pa čas. Kolikšna sta največji odmik iz mirovne lege in največji pospešek točke na struni na četrtini njene dolžine ($x = l/4$)? (1,41 mm; 2036 m/s^2)

2. Počrnjena krogla s površino 315 cm^2 ima temperaturo 600 K in se nahaja v vakuumski posodi, katere notranje stene imajo temperaturo 450 K. Za koliko se v 10 s spremeni povprečna temperatura krogle? Pri računu vzemite, da je direktno prevajanje toplote v vakuumu zanemarljivo in da je temperaturna sprememba krogle v času 10 s zelo majhna v primerjavi z začetno temperaturo 600 K. Toplotna kapaciteta krogle je 1880 J/K . Stefanova konstanta je $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$.

4. Pri interferenčnem poskusu z dvema sinhroniziranimi majhnima zvočnikoma na medsebojni razdalji 5 m opazujemo daleč proč od obeh zvočnikov ojačitve in oslabitve zvoka. Pri katerem kotu glede na simetralo med zvočnikoma slišimo ojačitev drugega reda? Frekvenca zvočnikov je 200 Hz in oddajata zvočne valove z enako fazo, hitrost zvoka v zraku pa je 335 m/s.

5. V homogenem magnetnem polju gostote 0,02 T se nahaja tuljava s presekom $0,8 \text{ cm}^2$ in 20 ovoji. Na začetku je geometrijska os tuljave poravnana s smerjo magnetnega polja. Tuljavo začnemo vrteti s kotno hitrostjo $0,4 \text{ s}^{-1}$ okrog osi, ki je pravokotna na njeno geometrijsko os. Kolikšna inducirana napetost se v tem trenutku pojavi v tuljavi?

4. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

3. 6. 2003

1. Po treh zelo dolgih vzporednih tankih vodnikih tečejo tokovi po 30 A v isti smeri. Vodniki so v robovih prizme, katere osnovna ploskev je enakostranični trikotnik s stranico 3 cm. S kolikšno skupno silo delujeta prva dva vodnika na 1 m dolg odsek tretjega vodnika?

2. Magnetno polje leži pravokotno na kvadratno zanko s stranico 2 dm, ki je narejena iz bakrene žice s presekom 3 mm^2 . Najprej je velikost polja 1 T, potem pa pri izključitvi eksponentno pada po enačbi $B = B_0 e^{-kt}$, kjer je koeficient $k = 0,2 \text{ s}^{-1}$. Kolikšen naboj se pretoči skozi zanko v prvi polovici sekunde po izklopu polja, če je specifična upornost bakra $0,013 \text{ } \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$?

3. Prečno valovanje na dolgi vrvi opisuje enačba za odmik: $y = y_0 \sin(\omega t - kx)$, kjer je amplituda $y_0 = 3 \text{ cm}$, frekvenca pa 5 Hz. Kolikšna sta odmik in pospešek dela vrvi v prečni smeri na mestu $x = \pi/3$ in v času $t = t_0/4$, kjer je λ valovna dolžina, t_0 pa nihajni čas? Nasvet: pomagajte si z enačbama: $\omega = 2\pi/t_0$ in $k = 2\pi/\lambda$. ($\pi 1,5 \text{ cm}$; $14,8 \text{ m/s}^2$)

4. Prvo letalo se hitrostjo 80 % zvočne hitrosti približuje drugemu letalu, ki leti s polovično zvočno hitrostjo v isti smeri. Zvočna hitrost je 335 m/s. Obe letali oddajata radarski signal (elektromagnetni valovi!) s frekvenco 1 GHz (10^9 Hz). Za koliko se navidezna frekvenca signala prvega letala, kot jo sliši drugo letalo, razlikuje od prave vrednosti 1 GHz?

5. Okrog neke zvezde krožita dva planeta brez ozračja. Razdalja prvega planeta do zvezde je 10^8 km , njegov polmer pa je 8000 km. Razdalja drugega planeta do zvezde je $2,5 \cdot 10^8 \text{ km}$, njegov polmer pa je 11000 km. Kolikšno je razmerje med svetlobnima močema (energija na enoto časa), ki jo planeta prejmeta od zvezde?

4. pismeni kolokvij iz fizike za študente FRI

24. 5. 2004

1. Dva vodnika z enakima električnima tokoma po 0,2 A ležita v isti ravnini in sta pravokotna drug na drugega. Kolikšna je skupna gostota magnetnega polja (po velikosti) v točki, ki je od enega vodnika oddaljena za 2 cm, od drugega pa 5 cm? Točka je v isti ravnini kot vodnika.

2. V homogenem magnetnem polju gostote 0,06 T se nahaja tuljava s presekom 12 cm^2 in 30 ovoji. Geometrijska os tuljave je poravnana s smerjo magnetnega polja. Magnetno polje začnemo zmanjševati linerno s časom, tako da se v vsaki sekundi zmanjša za 0,002 T. Kolikšna inducirana napetost se pojavi v tuljavi?

3. Jeklena struna dolžine 1 m in preseka $0,6 \text{ mm}^2$ je vpeta na obeh koncih in napeta s silo 180 N. Kolikšna je njena osnovna frekvenca? Kolikšna je v zraku valovna dolžina zvoka, ki ga struna oddaja, če je zvočna hitrost v zraku 335 m/s? Frekvenca zvoka je enaka frekvenci nihanja strune.

4. Kolikšna je celotna moč sevanja zvezde s polmerom 10^6 km in površinsko temperaturo 15000 K? Kolikšen del (razmerje) celotne svetlobne moči zvezde prejema njen planet na oddaljenosti 10^8 km od njenega središča, če je polmer planeta 10^4 km ? Zvezdo in planet vzemite kot črni telesi. Stefanova konstanta je $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$.