

Úloha AA ... M: pozemská

5 – 3 – 2 – 1

Z koľko atómov je zložená Zem? Vyžadujeme jednu platnú číslicu.

Úloha BA ... T: nekmitajúca

5 – 3 – 2 – 1

Teplota ideálneho dvojatómového plynu o látkovom množstve $n = 3,00$ mol izobaricky vzrástla o $\Delta T = 40$ °C. Predpokladajte, že molekuly rotujú a nekmitajú. Ako sa zmenila vnútorná energia plynu?

Úloha CA ... O: zrkadliaca

5 – 3 – 2 – 1

Krátky priamy predmet dĺžky L leží na ose guľového zrkadla vo vzdialenosti p od neho. Nájdite dĺžku obrazu predmetu v zrkadle.

Úloha DA ... M: naklonená

5 – 3 – 2 – 1

Dve kocky vážia $N_1 = 3,6$ N a $N_2 = 7,2$ N. Sú spojené vláknom zanedbateľnej hmotnosti a šmýkajú sa dole po naklonenej rovine o uhle sklonu $\alpha = 30$ dg. Ľahšia kocka je vpredu. Činiteľ dynamického trenia medzi ľahšou (ťažšou) kockou a naklonenou rovinou je $f_1 = 0,1$ ($f_2 = 0,2$). Určte silu napínajúcu vlákno.

Úloha EA ... T: vyprchávajúca

5 – 3 – 2 – 1

Oceľová nádoba obsahuje $m = 300$ g plynného amoniaku pri tlaku $p = 1,35 \cdot 10^6$ Pa a teplote $t_1 = 77$ °C. Po určitej dobe klesla teplota nádoby na $t_2 = 22$ °C a namerali sme tlak plynu $p = 8,7 \cdot 10^5$ Pa. Koľko gramov plynu nám uniklo?

Úloha AB ... O: tieňová

5 – 3 – 2 – 1

Zvislá tyč dĺžky 2 m upevnená na dne bazénu vyčnieva do výšky 50,0 cm nad hladinu vody. Slnéčné svetlo dopadá zo smeru 55 dg nad horizontom. Aký dlhý je tieň tyče na dne bazénu?

Úloha BB ... M: vybuchujúca

5 – 3 – 2 – 1

Teleso, ktoré bolo v pokoji, sa výbuchom rozdelilo na tri časti. Dve časti o rovnakej hmotnosti sa pohybujú rýchlosťou $v = 30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ do kolmých smerov. Tretia časť je trikrát ťažšia. Určte smer a veľkosť jej rýchlosti.

Úloha CB ... M: pašovacia

5 – 3 – 2 – 1

Teleso padá z mostu, ktorý je vo výške $h = 45 \text{ m}$ nad hladinou rieky. Spadne priamo do loďky, ktorá pláva pod mostom konštantnou rýchlosťou. V okamžiku uvoľnenia telesa na moste bola loďka vzdialená práve $s = 12 \text{ m}$ od miesta dopadu. Aká je jej rýchlosť?

Úloha DB ... M: zatopená

5 – 3 – 2 – 1

Vyčerpávame vodu zo zatopenej pivnice rýchlosťou $v = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ hadicou o vnútornom polomere $r = 1 \text{ cm}$. Hadica je vyvedená z pivnice okienkom, ktoré sa nachádza $h = 3 \text{ m}$ nad hladinou vody v pivnici. Aký je výkon čerpadla?

Úloha EB ... M: rýchlejšia

5 – 3 – 2 – 1

Majme lano prehodené cez nehmotnú kladku, na ktorého koncoch sú dve nádoby hmotností $m_1 = 1,30 \text{ kg}$ a $m_2 = 2,80 \text{ kg}$. Prvá nádoba je však deravá a v okamihu keď sústavu uvoľníme z nej začne unikať hmota rýchlosťou $q = 0,200 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$. Kedy dosiahne ryv (zmena zrýchlenia za čas) sústavy maxima?

Úloha AC ... M: cestovná

5 – 3 – 2 – 1

O koľko minút sa skrátila doba jazdy po diaľnici z Prahy do Brna (209 km) po zvýšení rýchlostného limitu zo $110 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ na $130 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Predpokladajte, že vodiči neberú ohľad na stav vozovky a idú celú trasu najvyššou povolenou rýchlosťou.

Úloha BC ... M: kolesová

5 – 3 – 2 – 1

Aká veľká musí byť sila pôsobiaca vodorovne na os kolesa, aby prekonalo schod výšky $h = 3,00 \text{ cm}$. Koleso má polomer $r = 6,00 \text{ cm}$ a hmotnosť $m = 800 \text{ g}$.

Úloha CC ... M: elektrárenská

5 – 3 – 2 – 1

Priehrada s prepacom o výške $h = 100 \text{ m}$ má prietok turbínami $Q = 1200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Uvažujte účinnosť elektrárne $\eta = 0,75$. Aký je výkon generátora?

Úloha DC ... T: mrznúca

5 – 3 – 2 – 1

Nádrž s vodou bola ponechaná vonku v mrazivom počasí. Vytvorila sa vrstva ľadu hrubá $5,0 \text{ cm}$. Vzduch nad ľadom má teplotu -10 C . Vypočítajte rýchlosť nárastu hrúbky ľadovej vrstvy v centimetroch za hodinu. Nádoba dokonale izoluje.

Úloha EC ... O: stáčavá

5 – 3 – 2 – 1

Aký je minimálny počet polarizačných doštičiek potrebný na otočenie roviny polarizácie svetla o $\vartheta = 90^\circ$, ak chceme, aby bola intenzita prešlého svetla aspoň 60% dopadajúcej intenzity?

Úloha AD ... M: pálková

5 – 3 – 2 – 1

Tenká homogénna tyč o hmotnosti M a dĺžke $l = 0,600\text{ m}$ sa otáča uhlovou rýchlosťou $\omega = 80\text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$ vo vodorovnej rovine v kladnom smere. Os otáčania prechádza stredom tyče. Častica o hmotnosti $M/3$ narazí do tyče rýchlosťou $v = 40,0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a prilepí sa na ňu. V okamžiku pred zrážkou bola rýchlosť častice kolmá k tyči a jej vzdialenosť od stredu tyče bola d . Pre akú hodnotu d zostane sústava po zrážke v pokoji?

Úloha BD ... E: cinkajúca

5 – 3 – 2 – 1

Počiatkové náboje troch identických kovových gulí sú $Q_A = Q$, $Q_B = -Q/4$ a $Q_C = Q/2$, kde $Q = 2,00 \cdot 10^{-14}\text{ C}$. Stredy gulí sú vzdialené $d = 1,20\text{ m}$. Guľa C sa postupne dotkne guľe A a guľe B a vzdiali sa. Akou veľkou elektrostickou silou na seba guľe pôsobia?

Úloha CD ... M: víťazná

5 – 3 – 2 – 1

Páľkar odohrá loptičku vo výške $h = 1,22\text{ m}$ nad zemou pod elevačným uhlom $\vartheta = 45^\circ$. Dolet loptičky je $l = 107\text{ m}$. Pravidlá hry zaručujú zisk bodu, ak loptička preletí plot vysoký $a = 7,32\text{ m}$ a vzdialený $b = 97,5\text{ m}$. V akej výške nad plotom loptička preletela?

Úloha DD ... M: tunelovacia

5 – 3 – 2 – 1

Navrhujeme vodorovný tunel s rovným stropom dlhý $L = 150\text{ m}$, vysoký $H = 7,2\text{ m}$ a široký $S = 5,8\text{ m}$, ktorý sa bude nachádzať 60 m pod zemou. Strop budú držať výlučne oceľové stĺpy, ktorých prierez je $S = 960\text{ cm}^2$. Zemina v nadloží má hustotu $\rho = 2,8\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Koľko musí byť v tuneli stĺpov, aby tlaková sila v stĺpoch nepresiahla hodnotu odpovedajúcu polovici medze pevnosti v tlaku?

Úloha ED ... E: odchýlená

5 – 3 – 2 – 1

Ión ${}^6\text{Li}^+$ emitovaný zdrojom je urýchlený napätím $U = 10\text{ kV}$ a vlieta vo vodorovnom smere do oblasti homogénneho vertikálneho magnetického poľa o indukcii $B = 1,2\text{ T}$. Vypočítajte najmenšiu veľkosť intenzity homogénneho magnetického poľa v oblasti, aby z nej ión vyletel nevychýlený.

Úloha AE ... E: kondenzátorová

5 – 3 – 2 – 1

Doskový kondenzátor má priestor medzi elektródami, každej o ploche $S = 0,034 \text{ m}^2$, vyplnený dielektrikom o relatívnej permitivitve $\varepsilon_r = 5,5$. Vzdialenosť elektród je $d = 2,0 \text{ mm}$. K elektrickému prierazu kondenzátoru dôjde, ak intenzita elektrického poľa medzi elektródami presiahne $E = 200 \text{ kN} \cdot \text{C}^{-1}$. Akú maximálnu elektrickú energiu môžeme v kondenzátore uchovať?

Úloha BE ... M: trysková

5 – 3 – 2 – 1

Tryskové lietadlo nad nami preletelo rýchlosťou $v = 1,5 \text{ Mach}$ vo výške $h = 5000 \text{ m}$. Za ako dlho od preletu nás zasiahne rázová vlna?

Úloha CE ... T: vytekajúca

5 – 3 – 2 – 1

Hliníkový kelímok s objemom $V = 100 \text{ cm}^3$ je naplnený glicerínom pri 22°C . Koľko glycerínu z kelímku vytečie, ak kelímok spolu s glycerínom zahrejeme na $t = 28^\circ\text{C}$?

Úloha DE ... E: válcová

5 – 3 – 2 – 1

Dlhý priamy drát nesie záporný náboj s dĺžkovou hustotou $\lambda = 3,6 \text{ nC} \cdot \text{m}^{-1}$. Drát je obklopený súosým nevodivým dutým valcom s vnútorným polomerom $r = 1,5 \text{ cm}$. Vypočítajte indukovanú plošnú hustotu náboja σ na vnútornej strane valca.

Úloha EE ... E: opozdená

5 – 3 – 2 – 1

Generátor dodáva striedavé napätie 120 V pri frekvencii $f = 60 \text{ Hz}$. Pri rozpojenom prepínači predbieha prúd napätie generátora o 20° . S prepínačom v polohe 1 je prúd opozdený o 10° . Keď je prepínač v polohe 2, je prúd $I = 2,00 \text{ A}$. Určte hodnoty R , L a C . *Zapojenie:* Generátor je jednou svorkou pripojený na cievku, z ktorej vedie druhý kontakt na uzol A . Na uzol A je zapojený kondenzátor, ktorý vedie na svorku 1 prepínača. Na uzol A je zapojený ešte jeden rovnaký kondenzátor, ktorý vedie cez telo prepínača ďalej na rezistor a uzol B . Na uzol B je pripojená svorka 2 prepínača. Uzol B je pripojený na druhú svorku generátora.

Úloha AF ... M: vleková

5 – 3 – 2 – 1

Lyžiarsky vlek vytiahne 100 lyžiarov priemernej hmotnosti $m = 70 \text{ kg}$ do výšky $h = 150 \text{ m}$ za čas $t = 60 \text{ s}$. Rýchlosť pohybu je konštantná. Aký je priemerný výkon vleku?

Úloha BF ... M: brzdiaca

5 – 3 – 2 – 1

Idete po diaľnici konštantnou rýchlosťou $v = 110 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Rovnakou rýchlosťou ide aj auto pred vami vzdialené $s = 25 \text{ m}$. Na okamžik stratíte pozornosť a nevšimnete si, že vodič pred vami začal brzdiť zrýchlením $a = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Za dve sekundy znovu zpozorniete a po ďalších $0,4 \text{ s}$ začnete brzdiť tiež s rovnakým zrýchlením. Aká je vaša rýchlosť v okamihu, keď narazíte do auta pred vami?

Úloha CF ... M: praková

5 – 3 – 2 – 1

Chlapec točí kameňom priviazaným na lano dlhom poldruha metra. Kameň rovnomerne obieha vo vodorovnej rovine vo výške dva metre nad zemou. Náhle sa lano pretrhne a kameň dopadne 10 m od chlapca. Aké bolo dostredivé zrýchlenie kameňa pri rotácii?

Úloha DF ... M: zvučná

5 – 3 – 2 – 1

Hliníkový drát dĺžky $l_1 = 60,0 \text{ cm}$ pričného prierezu $S = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2$ a hustoty $\rho_1 = 2,60 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ je na jednom konci upevnený v stene. Na druhom konci ho spojíme s ocelovým drátom rovnakého pričného prierezu hustoty $\rho_2 = 7,80 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$. Sústavu oboch drátov zafážime cez kladku závažím o hmotnosti $m = 10,0 \text{ kg}$. Vzdialenosť miesta spojenia drátov od kladky je $l_2 = 86,6 \text{ cm}$. Nájdite najnižšiu frekvenciu vlastných kmitov struny, pri ktorých je v mieste spojenia drátov uzol.

Úloha EF ... M: odrazová

5 – 3 – 2 – 1

Kabína nákladného výtahu má hmotnosť $m = 1800 \text{ kg}$. Ťažné lano sa pretrhlo v okamžiku, keď bolo dno kabíny vo výške $d = 3,7 \text{ m}$ od konca tlmiacej pružiny tuhosti $k = 1,5 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ na dne šachty. Pri pretrhnutí lana bolo do chodu uvedené bezpečnostné zariadenie, ktoré zovrela kabínu medzi zvislé vodiace koľajnice, čím začalo pôsobiť silou $F = 4400 \text{ N}$. Akú dráhu urazí kabína od prvého odskoku od pružiny, kým znova začne padať?

Úloha AG ... M: hrdzavá

5 – 3 – 2 – 1

Aká je vzdialenosť medzi stredmi atómov železa, za predpokladu, že železo kryštalizuje v plošne centrovanej kubickej mriežke?

Úloha BG ... M: priepastná

5 – 3 – 2 – 1

Pri neopatrnej hre dieťa spadlo v strmom svahu so sklonom $\alpha = 35^\circ$ a kĺzalo sa po ňom dole so zrýchlením $a = 0,50 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Určte veľkosť koeficientu šmykového trenia medzi dieťaťom a svahom, ak viete, že dieťa pád prežilo. Pod svahom sa nachádza priepasť hĺbky $h = 38 \text{ m}$.

Úloha CG ... M: trojitá

5 – 3 – 2 – 1

Špeciálna trojhviezda sa skladá z dvoch hviezd o hmotnosti m , ktoré obiehajú po rovnakej kruhovej dráhe s polomerom r okolo centrálnej hviezdy s hmotnosťou M . Obe menšie hviezdy sú vždy na protilahlej strane centrálnej hviezdy. Určte obežnú dobu týchto hviezd.

Úloha DG ... O: osvietená

5 – 3 – 2 – 1

Slnčné svetlo má na hranici zemskej atmosféry intenzitu $1,40 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$. Vypočítajte amplitúdu E_m elektrickej intenzity svetelnej vlny.

Úloha EG ... T: bordelárska

5 – 3 – 2 – 1

Jeden koniec mosadznej tyče je v kontakte s ohrievačom o teplote $t_1 = 130^\circ\text{C}$, druhý s chladičom o teplote $t_2 = 24,0^\circ\text{C}$. Vypočítajte celkovú zmenu entropie systému počas deja, pri ktorom bolo tyčou odvedené teplo $Q = 5030 \text{ J}$.

Úloha AH ... M: západová

5 – 3 – 2 – 1

Predstavte si, že ležíte na pláži na rovníku a pozorujete západ Slnka. V momente, keď sa spodný okraj Slnka dotkne horizontu spustíte stopky a vstanete. Stopky zastavíme v okamihu, keď sa Slnko opäť dotkne horizontu. Vypočítajte polomer Zeme, ak sa výška očí zmenila o $h = 1,7$ m a namerali sme $t = 11,1$ s.

Úloha BH ... M: vážna

5 – 3 – 2 – 1

Dano a Danka sedia v kanoe na jazere. Dano má hmotnosť $M = 80$ kg, Danka je ľahšia. Hmotnosť kanoe je $m_0 = 30$ kg, sedia vo vzdialenosti $l = 3$ m od seba symetricky k stredu hmotnosti prázdneho kanoe. Voda a kanoe sú v pokoji. Dano a Danka si vymenili miesta, pričom si Dano všimol, že sa kanoe posunulo o $s = 50$ cm vzhľadom ku kolu ponorenému vo vode. Pomôžte Danovi zistiť, koľko Danka váži.

Úloha CH ... O: štrbinová

5 – 3 – 2 – 1

Áká je vlnová dĺžka použitého svetla pri dvojštrbinovom experimente s roztečou štrbín $0,150$ mm, ak je na tienidle vo vzdialenosti $50,0$ cm od štrbín vzdialenosť medzi prvým a desiatym tmavým prúžkom $18,0$ mm?

Úloha DH ... M: pružinková

5 – 3 – 2 – 1

Majme kváder pohybujúci sa na vodorovnej podložke bez trenia. Ak je vpravo prichytený na pružinu, koná kmity s frekvenciou $f_1 = 30$ Hz. Ak ho prichytíme zľava na inú pružinu, bude kmitať s frekvenciou $f_2 = 45$ Hz. S akou frekvenciou bude kmitať, ak budú obe pružiny pripojené súčasne?

Úloha EH ... M: rotorová

5 – 3 – 2 – 1

Homogénny list vrtulníkového rotoru má dĺžku $l = 7,80$ m a hmotnosť $m = 110$ kg. Určte veľkosť momentu sily, ktorou musí pôsobiť motor na rotor, aby získal uhlovú rýchlosť $\omega = 320$ ot·min⁻¹ za dobu $t = 6,7$ s pri roztáčaní z pokoja. Zanedbajte odpor vzduchu.

Úloha AA ... M: pozemská

5 – 3 – 2 – 1

Z koľko atómov je zložená Zem? Vyžadujeme jednu platnú číslicu.

Úloha BA ... T: nekmitajúca

5 – 3 – 2 – 1

Teplota ideálneho dvojatómového plynu o látkovom množstve $n = 3,00$ mol izobaricky vzrástla o $\Delta T = 40$ °C. Predpokladajte, že molekuly rotujú a nekmitajú. Ako sa zmenila vnútorná energia plynu?

Úloha CA ... O: zrkadliaca

5 – 3 – 2 – 1

Krátky priamy predmet dĺžky L leží na ose guľového zrkadla vo vzdialenosti p od neho. Nájdite dĺžku obrazu predmetu v zrkadle.

Úloha DA ... M: naklonená

5 – 3 – 2 – 1

Dve kocky vážia $N_1 = 3,6$ N a $N_2 = 7,2$ N. Sú spojené vláknom zanedbateľnej hmotnosti a šmýkajú sa dole po naklonenej rovine o uhle sklonu $\alpha = 30$ dg. Ľahšia kocka je vpredu. Činiteľ dynamického trenia medzi ľahšou (ťažšou) kockou a naklonenou rovinou je $f_1 = 0,1$ ($f_2 = 0,2$). Určte silu napínajúcu vlákno.

Úloha EA ... T: vyprchávajúca

5 – 3 – 2 – 1

Oceľová nádoba obsahuje $m = 300$ g plynného amoniaku pri tlaku $p = 1,35 \cdot 10^6$ Pa a teplote $t_1 = 77$ °C. Po určitej dobe klesla teplota nádoby na $t_2 = 22$ °C a namerali sme tlak plynu $p = 8,7 \cdot 10^5$ Pa. Koľko gramov plynu nám uniklo?

Úloha AB ... O: tieňová

5 – 3 – 2 – 1

Zvislá tyč dĺžky 2 m upevnená na dne bazénu vyčnieva do výšky 50,0 cm nad hladinu vody. Slnéčné svetlo dopadá zo smeru 55 dg nad horizontom. Aký dlhý je tieň tyče na dne bazénu?

Úloha BB ... M: vybuchujúca

5 – 3 – 2 – 1

Teleso, ktoré bolo v pokoji, sa výbuchom rozdelilo na tri časti. Dve časti o rovnakej hmotnosti sa pohybujú rýchlosťou $v = 30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ do kolmých smerov. Tretia časť je trikrát ťažšia. Určte smer a veľkosť jej rýchlosti.

Úloha CB ... M: pašovacia

5 – 3 – 2 – 1

Teleso padá z mostu, ktorý je vo výške $h = 45 \text{ m}$ nad hladinou rieky. Spadne priamo do loďky, ktorá pláva pod mostom konštantnou rýchlosťou. V okamžiku uvoľnenia telesa na moste bola loďka vzdialená práve $s = 12 \text{ m}$ od miesta dopadu. Aká je jej rýchlosť?

Úloha DB ... M: zatopená

5 – 3 – 2 – 1

Vyčerpávame vodu zo zatopenej pivnice rýchlosťou $v = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ hadicou o vnútornom polomere $r = 1 \text{ cm}$. Hadica je vyvedená z pivnice okienkom, ktoré sa nachádza $h = 3 \text{ m}$ nad hladinou vody v pivnici. Aký je výkon čerpadla?

Úloha EB ... M: rýchlejšia

5 – 3 – 2 – 1

Majme lano prehodené cez nehmotnú kladku, na ktorého koncoch sú dve nádoby hmotností $m_1 = 1,30 \text{ kg}$ a $m_2 = 2,80 \text{ kg}$. Prvá nádoba je však deravá a v okamihu keď sústavu uvoľníme z nej začne unikať hmota rýchlosťou $q = 0,200 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$. Kedy dosiahne ryv (zmena zrýchlenia za čas) sústavy maxima?

Úloha AC ... M: cestovná

5 – 3 – 2 – 1

O koľko minút sa skrátila doba jazdy po diaľnici z Prahy do Brna (209 km) po zvýšení rýchlostného limitu zo $110 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ na $130 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Predpokladajte, že vodiči neberú ohľad na stav vozovky a idú celú trasu najvyššou povolenou rýchlosťou.

Úloha BC ... M: kolesová

5 – 3 – 2 – 1

Aká veľká musí byť sila pôsobiaca vodorovne na os kolesa, aby prekonal schod výšky $h = 3,00 \text{ cm}$. Koleso má polomer $r = 6,00 \text{ cm}$ a hmotnosť $m = 800 \text{ g}$.

Úloha CC ... M: elektrárenská

5 – 3 – 2 – 1

Priehrada s prepacom o výške $h = 100 \text{ m}$ má prietok turbínami $Q = 1200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Uvažujte účinnosť elektrárne $\eta = 0,75$. Aký je výkon generátora?

Úloha DC ... T: mrznúca

5 – 3 – 2 – 1

Nádrž s vodou bola ponechaná vonku v mrazivom počasí. Vytvorila sa vrstva ľadu hrubá $5,0 \text{ cm}$. Vzduch nad ľadom má teplotu -10 C . Vypočítajte rýchlosť nárastu hrúbky ľadovej vrstvy v centimetroch za hodinu. Nádoba dokonale izoluje.

Úloha EC ... O: stáčavá

5 – 3 – 2 – 1

Aký je minimálny počet polarizačných doštičiek potrebný na otočenie roviny polarizácie svetla o $\vartheta = 90^\circ$, ak chceme, aby bola intenzita prešlého svetla aspoň 60% dopadajúcej intenzity?

Úloha AD ... M: pálková

5 – 3 – 2 – 1

Tenká homogénna tyč o hmotnosti M a dĺžke $l = 0,600\text{ m}$ sa otáča uhlovou rýchlosťou $\omega = 80\text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$ vo vodorovnej rovine v kladnom smere. Os otáčania prechádza stredom tyče. Častica o hmotnosti $M/3$ narazí do tyče rýchlosťou $v = 40,0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a prilepí sa na ňu. V okamžiku pred zrážkou bola rýchlosť častice kolmá k tyči a jej vzdialenosť od stredu tyče bola d . Pre akú hodnotu d zostane sústava po zrážke v pokoji?

Úloha BD ... E: cinkajúca

5 – 3 – 2 – 1

Počiatkové náboje troch identických kovových guľ sú $Q_A = Q$, $Q_B = -Q/4$ a $Q_C = Q/2$, kde $Q = 2,00 \cdot 10^{-14}\text{ C}$. Stredy guľ sú vzdialené $d = 1,20\text{ m}$. Guľa C sa postupne dotkne guľ A a guľ B a vzdiali sa. Akou veľkou elektrostickou silou na seba guľ pôsobia?

Úloha CD ... M: víťazná

5 – 3 – 2 – 1

Páľkar odohrá loptičku vo výške $h = 1,22\text{ m}$ nad zemou pod elevačným uhlom $\vartheta = 45^\circ$. Dolet loptičky je $l = 107\text{ m}$. Pravidlá hry zaručujú zisk bodu, ak loptička preletí plot vysoký $a = 7,32\text{ m}$ a vzdialený $b = 97,5\text{ m}$. V akej výške nad plotom loptička preletela?

Úloha DD ... M: tunelovacia

5 – 3 – 2 – 1

Navrhujeme vodorovný tunel s rovným stropom dlhý $L = 150\text{ m}$, vysoký $H = 7,2\text{ m}$ a široký $S = 5,8\text{ m}$, ktorý sa bude nachádzať 60 m pod zemou. Strop budú držať výlučne oceľové stĺpy, ktorých prierez je $S = 960\text{ cm}^2$. Zemina v nadloží má hustotu $\rho = 2,8\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Koľko musí byť v tuneli stĺpov, aby tlaková sila v stĺpoch nepresiahla hodnotu odpovedajúcu polovici medze pevnosti v tlaku?

Úloha ED ... E: odchýlená

5 – 3 – 2 – 1

Ión ${}^6\text{Li}^+$ emitovaný zdrojom je urýchlený napätím $U = 10\text{ kV}$ a vlieta vo vodorovnom smere do oblasti homogénneho vertikálneho magnetického poľa o indukcii $B = 1,2\text{ T}$. Vypočítajte najmenšiu veľkosť intenzity homogénneho magnetického poľa v oblasti, aby z nej ión vyletel nevychýlený.

Úloha AE ... E: kondenzátorová

5 – 3 – 2 – 1

Doskový kondenzátor má priestor medzi elektródami, každej o ploche $S = 0,034 \text{ m}^2$, vyplnený dielektrikom o relatívnej permitivitve $\varepsilon_r = 5,5$. Vzdialenosť elektród je $d = 2,0 \text{ mm}$. K elektrickému prierazu kondenzátoru dôjde, ak intenzita elektrického poľa medzi elektródami presiahne $E = 200 \text{ kN} \cdot \text{C}^{-1}$. Akú maximálnu elektrickú energiu môžeme v kondenzátore uchovať?

Úloha BE ... M: trysková

5 – 3 – 2 – 1

Tryskové lietadlo nad nami preletelo rýchlosťou $v = 1,5 \text{ Mach}$ vo výške $h = 5000 \text{ m}$. Za ako dlho od preletu nás zasiahne rázová vlna?

Úloha CE ... T: vytekajúca

5 – 3 – 2 – 1

Hliníkový kelímok s objemom $V = 100 \text{ cm}^3$ je naplnený glicerínom pri 22°C . Koľko glycerínu z kelímku vytečie, ak kelímok spolu s glycerínom zahrejeme na $t = 28^\circ\text{C}$?

Úloha DE ... E: válcová

5 – 3 – 2 – 1

Dlhý priamy drát nesie záporný náboj s dĺžkovou hustotou $\lambda = 3,6 \text{ nC} \cdot \text{m}^{-1}$. Drát je obklopený súosým nevodivým dutým valcom s vnútorným polomerom $r = 1,5 \text{ cm}$. Vypočítajte indukovanú plošnú hustotu náboja σ na vnútornej strane valca.

Úloha EE ... E: opozdená

5 – 3 – 2 – 1

Generátor dodáva striedavé napätie 120 V pri frekvencii $f = 60 \text{ Hz}$. Pri rozpojenom prepínači predbieha prúd napätie generátora o 20° . S prepínačom v polohe 1 je prúd opozdený o 10° . Keď je prepínač v polohe 2, je prúd $I = 2,00 \text{ A}$. Určte hodnoty R , L a C . *Zapojenie:* Generátor je jednou svorkou pripojený na cievku, z ktorej vedie druhý kontakt na uzol A . Na uzol A je zapojený kondenzátor, ktorý vedie na svorku 1 prepínača. Na uzol A je zapojený ešte jeden rovnaký kondenzátor, ktorý vedie cez telo prepínača ďalej na rezistor a uzol B . Na uzol B je pripojená svorka 2 prepínača. Uzol B je pripojený na druhú svorku generátora.

Úloha AF ... M: vleková

5 – 3 – 2 – 1

Lyžiarsky vleč vytiahne 100 lyžiarov priemernej hmotnosti $m = 70 \text{ kg}$ do výšky $h = 150 \text{ m}$ za čas $t = 60 \text{ s}$. Rýchlosť pohybu je konštantná. Aký je priemerný výkon vleku?

Úloha BF ... M: brzdiaca

5 – 3 – 2 – 1

Idete po diaľnici konštantnou rýchlosťou $v = 110 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Rovnakou rýchlosťou ide aj auto pred vami vzdialené $s = 25 \text{ m}$. Na okamžik stratíte pozornosť a nevšimnete si, že vodič pred vami začal brzdiť zrýchlením $a = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Za dve sekundy znovu zpozorniete a po ďalších $0,4 \text{ s}$ začnete brzdiť tiež s rovnakým zrýchlením. Aká je vaša rýchlosť v okamihu, keď narazíte do auta pred vami?

Úloha CF ... M: praková

5 – 3 – 2 – 1

Chlapec točí kameňom priviazaným na lano dlhom poldruha metra. Kameň rovnomerne obieha vo vodorovnej rovine vo výške dva metre nad zemou. Náhle sa lano pretrhne a kameň dopadne 10 m od chlapca. Aké bolo dostredivé zrýchlenie kameňa pri rotácii?

Úloha DF ... M: zvučná

5 – 3 – 2 – 1

Hliníkový drát dĺžky $l_1 = 60,0 \text{ cm}$ pričného prierezu $S = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2$ a hustoty $\rho_1 = 2,60 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ je na jednom konci upevnený v stene. Na druhom konci ho spojíme s ocelovým drátom rovnakého pričného prierezu hustoty $\rho_2 = 7,80 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$. Sústavu oboch drátov zatažíme cez kladku závažím o hmotnosti $m = 10,0 \text{ kg}$. Vzdialenosť miesta spojenia drátov od kladky je $l_2 = 86,6 \text{ cm}$. Nájdite najnižšiu frekvenciu vlastných kmitov struny, pri ktorých je v mieste spojenia drátov uzol.

Úloha EF ... M: odrazová

5 – 3 – 2 – 1

Kabína nákladného výtahu má hmotnosť $m = 1800 \text{ kg}$. Ťažné lano sa pretrhlo v okamžiku, keď bolo dno kabíny vo výške $d = 3,7 \text{ m}$ od konca tlmiacej pružiny tuhosti $k = 1,5 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ na dne šachty. Pri pretrhnutí lana bolo do chodu uvedené bezpečnostné zariadenie, ktoré zovrela kabínu medzi zvislé vodiace koľajnice, čím začalo pôsobiť silou $F = 4400 \text{ N}$. Akú dráhu urazí kabína od prvého odskoku od pružiny, kým znova začne padať?

Úloha AG ... M: hrdzavá

5 – 3 – 2 – 1

Aká je vzdialenosť medzi stredmi atómov železa, za predpokladu, že železo kryštalizuje v plošne centrovanej kubickej mriežke?

Úloha BG ... M: priepastná

5 – 3 – 2 – 1

Pri neopatrnej hre dieťa spadlo v strmom svahu so sklonom $\alpha = 35^\circ$ a kĺzalo sa po ňom dole so zrýchlením $a = 0,50 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Určte veľkosť koeficientu šmykového trenia medzi dieťaťom a svahom, ak viete, že dieťa pád prežilo. Pod svahom sa nachádza priepasť hĺbky $h = 38 \text{ m}$.

Úloha CG ... M: trojitá

5 – 3 – 2 – 1

Špeciálna trojhviezda sa skladá z dvoch hviezd o hmotnosti m , ktoré obiehajú po rovnakej kruhovej dráhe s polomerom r okolo centrálnej hviezdy s hmotnosťou M . Obe menšie hviezdy sú vždy na protilahlej strane centrálnej hviezdy. Určte obežnú dobu týchto hviezd.

Úloha DG ... O: osvietená

5 – 3 – 2 – 1

Slnčné svetlo má na hranici zemskej atmosféry intenzitu $1,40 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$. Vypočítajte amplitúdu E_m elektrickej intenzity svetelnej vlny.

Úloha EG ... T: bordelárska

5 – 3 – 2 – 1

Jeden koniec mosadznej tyče je v kontakte s ohrievačom o teplote $t_1 = 130^\circ\text{C}$, druhý s chladičom o teplote $t_2 = 24,0^\circ\text{C}$. Vypočítajte celkovú zmenu entropie systému počas deja, pri ktorom bolo tyčou odvedené teplo $Q = 5030 \text{ J}$.

Úloha AH ... M: západová

5 – 3 – 2 – 1

Predstavte si, že ležíte na pláži na rovníku a pozorujete západ Slnka. V momente, keď sa spodný okraj Slnka dotkne horizontu spustíte stopky a vstanete. Stopky zastavíme v okamihu, keď sa Slnko opäť dotkne horizontu. Vypočítajte polomer Zeme, ak sa výška očí zmenila o $h = 1,7$ m a namerali sme $t = 11,1$ s.

Úloha BH ... M: vážna

5 – 3 – 2 – 1

Dano a Danka sedia v kanoe na jazere. Dano má hmotnosť $M = 80$ kg, Danka je ľahšia. Hmotnosť kanoe je $m_0 = 30$ kg, sedia vo vzdialenosti $l = 3$ m od seba symetricky k stredu hmotnosti prázdneho kanoe. Voda a kanoe sú v pokoji. Dano a Danka si vymenili miesta, pričom si Dano všimol, že sa kanoe posunulo o $s = 50$ cm vzhľadom ku kolu ponorenému vo vode. Pomôžte Danovi zistiť, koľko Danka váži.

Úloha CH ... O: štrbinová

5 – 3 – 2 – 1

Áká je vlnová dĺžka použitého svetla pri dvojštrbinovom experimente s roztečou štrbín $0,150$ mm, ak je na tienidle vo vzdialenosti $50,0$ cm od štrbín vzdialenosť medzi prvým a desiatym tmavým prúžkom $18,0$ mm?

Úloha DH ... M: pružinková

5 – 3 – 2 – 1

Majme kváder pohybujúci sa na vodorovnej podložke bez trenia. Ak je vpravo prichytený na pružinu, koná kmity s frekvenciou $f_1 = 30$ Hz. Ak ho prichytíme zľava na inú pružinu, bude kmitať s frekvenciou $f_2 = 45$ Hz. S akou frekvenciou bude kmitať, ak budú obe pružiny pripojené súčasne?

Úloha EH ... M: rotorová

5 – 3 – 2 – 1

Homogénny list vrtulníkového rotoru má dĺžku $l = 7,80$ m a hmotnosť $m = 110$ kg. Určte veľkosť momentu sily, ktorou musí pôsobiť motor na rotor, aby získal uhlovú rýchlosť $\omega = 320$ ot·min⁻¹ za dobu $t = 6,7$ s pri roztáčaní z pokoja. Zanedbajte odpor vzduchu.

Úloha AA ... M: pozemská

5 – 3 – 2 – 1

Z koľko atómov je zložená Zem? Vyžadujeme jednu platnú číslicu.

Úloha BA ... T: nekmitajúca

5 – 3 – 2 – 1

Teplota ideálneho dvojatómového plynu o látkovom množstve $n = 3,00$ mol izobaricky vzrástla o $\Delta T = 40$ °C. Predpokladajte, že molekuly rotujú a nekmitajú. Ako sa zmenila vnútorná energia plynu?

Úloha CA ... O: zrkadliaca

5 – 3 – 2 – 1

Krátky priamy predmet dĺžky L leží na ose guľového zrkadla vo vzdialenosti p od neho. Nájdite dĺžku obrazu predmetu v zrkadle.

Úloha DA ... M: naklonená

5 – 3 – 2 – 1

Dve kocky vážia $N_1 = 3,6$ N a $N_2 = 7,2$ N. Sú spojené vláknom zanedbateľnej hmotnosti a šmýkajú sa dole po naklonenej rovine o uhle sklonu $\alpha = 30$ dg. Ľahšia kocka je vpredu. Činiteľ dynamického trenia medzi ľahšou (ťažšou) kockou a naklonenou rovinou je $f_1 = 0,1$ ($f_2 = 0,2$). Určte silu napínajúcu vlákno.

Úloha EA ... T: vyprchávajúca

5 – 3 – 2 – 1

Oceľová nádoba obsahuje $m = 300$ g plynného amoniaku pri tlaku $p = 1,35 \cdot 10^6$ Pa a teplote $t_1 = 77$ °C. Po určitej dobe klesla teplota nádoby na $t_2 = 22$ °C a namerali sme tlak plynu $p = 8,7 \cdot 10^5$ Pa. Koľko gramov plynu nám uniklo?

Úloha AB ... O: tieňová

5 – 3 – 2 – 1

Zvislá tyč dĺžky 2 m upevnená na dne bazénu vyčnieva do výšky 50,0 cm nad hladinu vody. Slnéčné svetlo dopadá zo smeru 55 dg nad horizontom. Aký dlhý je tieň tyče na dne bazénu?

Úloha BB ... M: vybuchujúca

5 – 3 – 2 – 1

Teleso, ktoré bolo v pokoji, sa výbuchom rozdelilo na tri časti. Dve časti o rovnakej hmotnosti sa pohybujú rýchlosťou $v = 30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ do kolmých smerov. Tretia časť je trikrát ťažšia. Určte smer a veľkosť jej rýchlosti.

Úloha CB ... M: pašovacia

5 – 3 – 2 – 1

Teleso padá z mostu, ktorý je vo výške $h = 45 \text{ m}$ nad hladinou rieky. Spadne priamo do loďky, ktorá pláva pod mostom konštantnou rýchlosťou. V okamžiku uvoľnenia telesa na moste bola loďka vzdialená práve $s = 12 \text{ m}$ od miesta dopadu. Aká je jej rýchlosť?

Úloha DB ... M: zatopená

5 – 3 – 2 – 1

Vyčerpávame vodu zo zatopenej pivnice rýchlosťou $v = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ hadicou o vnútornom polomere $r = 1 \text{ cm}$. Hadica je vyvedená z pivnice okienkom, ktoré sa nachádza $h = 3 \text{ m}$ nad hladinou vody v pivnici. Aký je výkon čerpadla?

Úloha EB ... M: rýchlejšia

5 – 3 – 2 – 1

Majme lano prehodené cez nehmotnú kladku, na ktorého koncoch sú dve nádoby hmotností $m_1 = 1,30 \text{ kg}$ a $m_2 = 2,80 \text{ kg}$. Prvá nádoba je však deravá a v okamihu keď sústavu uvoľníme z nej začne unikať hmota rýchlosťou $q = 0,200 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$. Kedy dosiahne ryv (zmena zrýchlenia za čas) sústavy maxima?

Úloha AC ... M: cestovná

5 – 3 – 2 – 1

O koľko minút sa skrátila doba jazdy po diaľnici z Prahy do Brna (209 km) po zvýšení rýchlostného limitu zo $110 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ na $130 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Predpokladajte, že vodiči neberú ohľad na stav vozovky a idú celú trasu najvyššou povolenou rýchlosťou.

Úloha BC ... M: kolesová

5 – 3 – 2 – 1

Aká veľká musí byť sila pôsobiaca vodorovne na os kolesa, aby prekonalo schod výšky $h = 3,00 \text{ cm}$. Koleso má polomer $r = 6,00 \text{ cm}$ a hmotnosť $m = 800 \text{ g}$.

Úloha CC ... M: elektrárenská

5 – 3 – 2 – 1

Priehrada s prepacom o výške $h = 100 \text{ m}$ má prietok turbínami $Q = 1200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Uvažujte účinnosť elektrárne $\eta = 0,75$. Aký je výkon generátora?

Úloha DC ... T: mrznúca

5 – 3 – 2 – 1

Nádrž s vodou bola ponechaná vonku v mrazivom počasí. Vytvorila sa vrstva ľadu hrubá $5,0 \text{ cm}$. Vzduch nad ľadom má teplotu -10 C . Vypočítajte rýchlosť nárastu hrúbky ľadovej vrstvy v centimetroch za hodinu. Nádoba dokonale izoluje.

Úloha EC ... O: stáčavá

5 – 3 – 2 – 1

Aký je minimálny počet polarizačných doštičiek potrebný na otočenie roviny polarizácie svetla o $\vartheta = 90^\circ$, ak chceme, aby bola intenzita prešlého svetla aspoň 60% dopadajúcej intenzity?

Úloha AD ... M: pálková

5 – 3 – 2 – 1

Tenká homogénna tyč o hmotnosti M a dĺžke $l = 0,600\text{ m}$ sa otáča uhlovou rýchlosťou $\omega = 80\text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$ vo vodorovnej rovine v kladnom smere. Os otáčania prechádza stredom tyče. Častica o hmotnosti $M/3$ narazí do tyče rýchlosťou $v = 40,0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a prilepí sa na ňu. V okamžiku pred zrážkou bola rýchlosť častice kolmá k tyči a jej vzdialenosť od stredu tyče bola d . Pre akú hodnotu d zostane sústava po zrážke v pokoji?

Úloha BD ... E: cinkajúca

5 – 3 – 2 – 1

Počiatkové náboje troch identických kovových guľ sú $Q_A = Q$, $Q_B = -Q/4$ a $Q_C = Q/2$, kde $Q = 2,00 \cdot 10^{-14}\text{ C}$. Stredy guľ sú vzdialené $d = 1,20\text{ m}$. Guľa C sa postupne dotkne guľ A a guľ B a vzdiali sa. Akou veľkou elektrostickou silou na seba guľ pôsobia?

Úloha CD ... M: víťazná

5 – 3 – 2 – 1

Páľkar odohrá loptičku vo výške $h = 1,22\text{ m}$ nad zemou pod elevačným uhlom $\vartheta = 45^\circ$. Dolet loptičky je $l = 107\text{ m}$. Pravidlá hry zaručujú zisk bodu, ak loptička preletí plot vysoký $a = 7,32\text{ m}$ a vzdialený $b = 97,5\text{ m}$. V akej výške nad plotom loptička preletela?

Úloha DD ... M: tunelovacia

5 – 3 – 2 – 1

Navrhujeme vodorovný tunel s rovným stropom dlhý $L = 150\text{ m}$, vysoký $H = 7,2\text{ m}$ a široký $S = 5,8\text{ m}$, ktorý sa bude nachádzať 60 m pod zemou. Strop budú držať výlučne oceľové stĺpy, ktorých prierez je $S = 960\text{ cm}^2$. Zemina v nadloží má hustotu $\rho = 2,8\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Koľko musí byť v tuneli stĺpov, aby tlaková sila v stĺpoch nepresiahla hodnotu odpovedajúcu polovici medze pevnosti v tlaku?

Úloha ED ... E: odchýlená

5 – 3 – 2 – 1

Ión ${}^6\text{Li}^+$ emitovaný zdrojom je urýchlený napätím $U = 10\text{ kV}$ a vlieta vo vodorovnom smere do oblasti homogénneho vertikálneho magnetického poľa o indukcii $B = 1,2\text{ T}$. Vypočítajte najmenšiu veľkosť intenzity homogénneho magnetického poľa v oblasti, aby z nej ión vyletel nevychýlený.

Úloha AE ... E: kondenzátorová

5 – 3 – 2 – 1

Doskový kondenzátor má priestor medzi elektródami, každej o ploche $S = 0,034 \text{ m}^2$, vyplnený dielektrikom o relatívnej permitivitve $\varepsilon_r = 5,5$. Vzdialenosť elektród je $d = 2,0 \text{ mm}$. K elektrickému prierazu kondenzátoru dôjde, ak intenzita elektrického poľa medzi elektródami presiahne $E = 200 \text{ kN}\cdot\text{C}^{-1}$. Akú maximálnu elektrickú energiu môžeme v kondenzátore uchovať?

Úloha BE ... M: trysková

5 – 3 – 2 – 1

Tryskové lietadlo nad nami preletelo rýchlosťou $v = 1,5 \text{ Mach}$ vo výške $h = 5000 \text{ m}$. Za ako dlho od preletu nás zasiahne rázová vlna?

Úloha CE ... T: vytekajúca

5 – 3 – 2 – 1

Hliníkový kelímok s objemom $V = 100 \text{ cm}^3$ je naplnený glicerínom pri 22°C . Koľko glycerínu z kelímku vytečie, ak kelímok spolu s glycerínom zahrejeme na $t = 28^\circ\text{C}$?

Úloha DE ... E: válcová

5 – 3 – 2 – 1

Dlhý priamy drát nesie záporný náboj s dĺžkovou hustotou $\lambda = 3,6 \text{ nC}\cdot\text{m}^{-1}$. Drát je obklopený súosým nevodivým dutým valcom s vnútorným polomerom $r = 1,5 \text{ cm}$. Vypočítajte indukovanú plošnú hustotu náboja σ na vnútornej strane valca.

Úloha EE ... E: opozdená

5 – 3 – 2 – 1

Generátor dodáva striedavé napätie 120 V pri frekvencii $f = 60 \text{ Hz}$. Pri rozpojenom prepínači predbieha prúd napätie generátora o 20° . S prepínačom v polohe 1 je prúd opozdený o 10° . Keď je prepínač v polohe 2, je prúd $I = 2,00 \text{ A}$. Určte hodnoty R , L a C . *Zapojenie:* Generátor je jednou svorkou pripojený na cievku, z ktorej vedie druhý kontakt na uzol A . Na uzol A je zapojený kondenzátor, ktorý vedie na svorku 1 prepínača. Na uzol A je zapojený ešte jeden rovnaký kondenzátor, ktorý vedie cez telo prepínača ďalej na rezistor a uzol B . Na uzol B je pripojená svorka 2 prepínača. Uzol B je pripojený na druhú svorku generátora.

Úloha AF ... M: vleková

5 – 3 – 2 – 1

Lyžiarsky vlek vytiahne 100 lyžiarov priemernej hmotnosti $m = 70 \text{ kg}$ do výšky $h = 150 \text{ m}$ za čas $t = 60 \text{ s}$. Rýchlosť pohybu je konštantná. Aký je priemerný výkon vleku?

Úloha BF ... M: brzdiaca

5 – 3 – 2 – 1

Idete po diaľnici konštantnou rýchlosťou $v = 110 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Rovnakou rýchlosťou ide aj auto pred vami vzdialené $s = 25 \text{ m}$. Na okamžik stratíte pozornosť a nevšimnete si, že vodič pred vami začal brzdiť zrýchlením $a = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Za dve sekundy znovu zpozorníte a po ďalších $0,4 \text{ s}$ začnete brzdiť tiež s rovnakým zrýchlením. Aká je vaša rýchlosť v okamihu, keď narazíte do auta pred vami?

Úloha CF ... M: praková

5 – 3 – 2 – 1

Chlapec točí kameňom priviazaným na lano dlhom poldruha metra. Kameň rovnomerne obieha vo vodorovnej rovine vo výške dva metre nad zemou. Náhle sa lano pretrhne a kameň dopadne 10 m od chlapca. Aké bolo dostredivé zrýchlenie kameňa pri rotácii?

Úloha DF ... M: zvučná

5 – 3 – 2 – 1

Hliníkový drát dĺžky $l_1 = 60,0 \text{ cm}$ pričného prierezu $S = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2$ a hustoty $\rho_1 = 2,60 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ je na jednom konci upevnený v stene. Na druhom konci ho spojíme s ocelovým drátom rovnakého pričného prierezu hustoty $\rho_2 = 7,80 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$. Sústavu oboch drátov zatažíme cez kladku závažím o hmotnosti $m = 10,0 \text{ kg}$. Vzdialenosť miesta spojenia drátov od kladky je $l_2 = 86,6 \text{ cm}$. Nájdite najnižšiu frekvenciu vlastných kmitov struny, pri ktorých je v mieste spojenia drátov uzol.

Úloha EF ... M: odrazová

5 – 3 – 2 – 1

Kabína nákladného výtahu má hmotnosť $m = 1800 \text{ kg}$. Ťažné lano sa pretrhlo v okamžiku, keď bolo dno kabíny vo výške $d = 3,7 \text{ m}$ od konca tlmiacej pružiny tuhosti $k = 1,5 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ na dne šachty. Pri pretrhnutí lana bolo do chodu uvedené bezpečnostné zariadenie, ktoré zovrela kabínu medzi zvislé vodiace koľajnice, čím začalo pôsobiť silou $F = 4400 \text{ N}$. Akú dráhu urazí kabína od prvého odskoku od pružiny, kým znova začne padať?

Úloha AG ... M: hrdzavá

5 – 3 – 2 – 1

Aká je vzdialenosť medzi stredmi atómov železa, za predpokladu, že železo kryštalizuje v plošne centrovanej kubickej mriežke?

Úloha BG ... M: priepastná

5 – 3 – 2 – 1

Pri neopatrnej hre dieťa spadlo v strmom svahu so sklonom $\alpha = 35^\circ$ a kĺzalo sa po ňom dole so zrýchlením $a = 0,50 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Určte veľkosť koeficientu šmykového trenia medzi dieťaťom a svahom, ak viete, že dieťa pád prežilo. Pod svahom sa nachádza priepasť hĺbky $h = 38 \text{ m}$.

Úloha CG ... M: trojitá

5 – 3 – 2 – 1

Špeciálna trojhviezda sa skladá z dvoch hviezd o hmotnosti m , ktoré obiehajú po rovnakej kruhovej dráhe s polomerom r okolo centrálnej hviezdy s hmotnosťou M . Obe menšie hviezdy sú vždy na protilahlej strane centrálnej hviezdy. Určte obežnú dobu týchto hviezd.

Úloha DG ... O: osvietená

5 – 3 – 2 – 1

Slnčné svetlo má na hranici zemskej atmosféry intenzitu $1,40 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$. Vypočítajte amplitúdu E_m elektrickej intenzity svetelnej vlny.

Úloha EG ... T: bordelárska

5 – 3 – 2 – 1

Jeden koniec mosadznej tyče je v kontakte s ohrievačom o teplote $t_1 = 130^\circ\text{C}$, druhý s chladičom o teplote $t_2 = 24,0^\circ\text{C}$. Vypočítajte celkovú zmenu entropie systému počas deja, pri ktorom bolo tyčou odvedené teplo $Q = 5030 \text{ J}$.

Úloha AH ... M: západová

5 – 3 – 2 – 1

Predstavte si, že ležíte na pláži na rovníku a pozorujete západ Slnka. V momente, keď sa spodný okraj Slnka dotkne horizontu spustíte stopky a vstanete. Stopky zastavíme v okamihu, keď sa Slnko opäť dotkne horizontu. Vypočítajte polomer Zeme, ak sa výška očí zmenila o $h = 1,7$ m a namerali sme $t = 11,1$ s.

Úloha BH ... M: vážna

5 – 3 – 2 – 1

Dano a Danka sedia v kanoe na jazere. Dano má hmotnosť $M = 80$ kg, Danka je ľahšia. Hmotnosť kanoe je $m_0 = 30$ kg, sedia vo vzdialenosti $l = 3$ m od seba symetricky k stredu hmotnosti prázdneho kanoe. Voda a kanoe sú v pokoji. Dano a Danka si vymenili miesta, pričom si Dano všimol, že sa kanoe posunulo o $s = 50$ cm vzhľadom ku kolu ponorenému vo vode. Pomôžte Danovi zistiť, koľko Danka váži.

Úloha CH ... O: štrbinová

5 – 3 – 2 – 1

Áká je vlnová dĺžka použitého svetla pri dvojštrbinovom experimente s roztečou štrbín $0,150$ mm, ak je na tienidle vo vzdialenosti $50,0$ cm od štrbín vzdialenosť medzi prvým a desiatym tmavým prúžkom $18,0$ mm?

Úloha DH ... M: pružinková

5 – 3 – 2 – 1

Majme kváder pohybujúci sa na vodorovnej podložke bez trenia. Ak je vpravo prichytený na pružinu, koná kmity s frekvenciou $f_1 = 30$ Hz. Ak ho prichytíme zľava na inú pružinu, bude kmitať s frekvenciou $f_2 = 45$ Hz. S akou frekvenciou bude kmitať, ak budú obe pružiny pripojené súčasne?

Úloha EH ... M: rotorová

5 – 3 – 2 – 1

Homogénny list vrtuľníkového rotoru má dĺžku $l = 7,80$ m a hmotnosť $m = 110$ kg. Určte veľkosť momentu sily, ktorou musí pôsobiť motor na rotor, aby získal uhlovú rýchlosť $\omega = 320$ ot·min⁻¹ za dobu $t = 6,7$ s pri roztáčaní z pokoja. Zanedbajte odpor vzduchu.

Úloha AA ... M: pozemská

5 – 3 – 2 – 1

Z koľko atómov je zložená Zem? Vyžadujeme jednu platnú číslicu.

Úloha BA ... T: nekmitajúca

5 – 3 – 2 – 1

Teplota ideálneho dvojatómového plynu o látkovom množstve $n = 3,00$ mol izobaricky vzrástla o $\Delta T = 40$ °C. Predpokladajte, že molekuly rotujú a nekmitajú. Ako sa zmenila vnútorná energia plynu?

Úloha CA ... O: zrkadliaca

5 – 3 – 2 – 1

Krátky priamy predmet dĺžky L leží na ose guľového zrkadla vo vzdialenosti p od neho. Nájdite dĺžku obrazu predmetu v zrkadle.

Úloha DA ... M: naklonená

5 – 3 – 2 – 1

Dve kocky vážia $N_1 = 3,6$ N a $N_2 = 7,2$ N. Sú spojené vláknom zanedbateľnej hmotnosti a šmýkajú sa dole po naklonenej rovine o uhle sklonu $\alpha = 30$ dg. Ľahšia kocka je vpredu. Činiteľ dynamického trenia medzi ľahšou (ťažšou) kockou a naklonenou rovinou je $f_1 = 0,1$ ($f_2 = 0,2$). Určte silu napínajúcu vlákno.

Úloha EA ... T: vyprchávajúca

5 – 3 – 2 – 1

Oceľová nádoba obsahuje $m = 300$ g plynného amoniaku pri tlaku $p = 1,35 \cdot 10^6$ Pa a teplote $t_1 = 77$ °C. Po určitej dobe klesla teplota nádoby na $t_2 = 22$ °C a namerali sme tlak plynu $p = 8,7 \cdot 10^5$ Pa. Koľko gramov plynu nám uniklo?

Úloha AB ... O: tieňová

5 – 3 – 2 – 1

Zvislá tyč dĺžky 2 m upevnená na dne bazénu vyčnieva do výšky 50,0 cm nad hladinu vody. Slnéčné svetlo dopadá zo smeru 55 dg nad horizontom. Aký dlhý je tieň tyče na dne bazénu?

Úloha BB ... M: vybuchujúca

5 – 3 – 2 – 1

Teleso, ktoré bolo v pokoji, sa výbuchom rozdelilo na tri časti. Dve časti o rovnakej hmotnosti sa pohybujú rýchlosťou $v = 30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ do kolmých smerov. Tretia časť je trikrát ťažšia. Určte smer a veľkosť jej rýchlosti.

Úloha CB ... M: pašovacia

5 – 3 – 2 – 1

Teleso padá z mostu, ktorý je vo výške $h = 45 \text{ m}$ nad hladinou rieky. Spadne priamo do loďky, ktorá pláva pod mostom konštantnou rýchlosťou. V okamžiku uvoľnenia telesa na moste bola loďka vzdialená práve $s = 12 \text{ m}$ od miesta dopadu. Aká je jej rýchlosť?

Úloha DB ... M: zatopená

5 – 3 – 2 – 1

Vyčerpávame vodu zo zatopenej pivnice rýchlosťou $v = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ hadicou o vnútornom polomere $r = 1 \text{ cm}$. Hadica je vyvedená z pivnice okienkom, ktoré sa nachádza $h = 3 \text{ m}$ nad hladinou vody v pivnici. Aký je výkon čerpadla?

Úloha EB ... M: rýchlejšia

5 – 3 – 2 – 1

Majme lano prehodené cez nehmotnú kladku, na ktorého koncoch sú dve nádoby hmotností $m_1 = 1,30 \text{ kg}$ a $m_2 = 2,80 \text{ kg}$. Prvá nádoba je však deravá a v okamihu keď sústavu uvoľníme z nej začne unikať hmota rýchlosťou $q = 0,200 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$. Kedy dosiahne ryv (zmena zrýchlenia za čas) sústavy maxima?

Úloha AC ... M: cestovná

5 – 3 – 2 – 1

O koľko minút sa skrátila doba jazdy po diaľnici z Prahy do Brna (209 km) po zvýšení rýchlostného limitu zo $110 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ na $130 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Predpokladajte, že vodiči neberú ohľad na stav vozovky a idú celú trasu najvyššou povolenou rýchlosťou.

Úloha BC ... M: kolesová

5 – 3 – 2 – 1

Aká veľká musí byť sila pôsobiaca vodorovne na os kolesa, aby prekonalo schod výšky $h = 3,00 \text{ cm}$. Koleso má polomer $r = 6,00 \text{ cm}$ a hmotnosť $m = 800 \text{ g}$.

Úloha CC ... M: elektrárenská

5 – 3 – 2 – 1

Priehrada s prepadom o výške $h = 100 \text{ m}$ má prietok turbínami $Q = 1200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Uvažujte účinnosť elektrárne $\eta = 0,75$. Aký je výkon generátora?

Úloha DC ... T: mrznúca

5 – 3 – 2 – 1

Nádrž s vodou bola ponechaná vonku v mrazivom počasí. Vytvorila sa vrstva ľadu hrubá $5,0 \text{ cm}$. Vzduch nad ľadom má teplotu -10 C . Vypočítajte rýchlosť nárastu hrúbky ľadovej vrstvy v centimetroch za hodinu. Nádoba dokonale izoluje.

Úloha EC ... O: stáčavá

5 – 3 – 2 – 1

Aký je minimálny počet polarizačných doštičiek potrebný na otočenie roviny polarizácie svetla o $\vartheta = 90^\circ$, ak chceme, aby bola intenzita prešlého svetla aspoň 60% dopadajúcej intenzity?

Úloha AD ... M: pálková

5 – 3 – 2 – 1

Tenká homogénna tyč o hmotnosti M a dĺžke $l = 0,600\text{ m}$ sa otáča uhlovou rýchlosťou $\omega = 80\text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$ vo vodorovnej rovine v kladnom smere. Os otáčania prechádza stredom tyče. Častica o hmotnosti $M/3$ narazí do tyče rýchlosťou $v = 40,0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a prilepí sa na ňu. V okamžiku pred zrážkou bola rýchlosť častice kolmá k tyči a jej vzdialenosť od stredu tyče bola d . Pre akú hodnotu d zostane sústava po zrážke v pokoji?

Úloha BD ... E: cinkajúca

5 – 3 – 2 – 1

Počiatkové náboje troch identických kovových guľ sú $Q_A = Q$, $Q_B = -Q/4$ a $Q_C = Q/2$, kde $Q = 2,00 \cdot 10^{-14}\text{ C}$. Stredy guľ sú vzdialené $d = 1,20\text{ m}$. Guľa C sa postupne dotkne guľ A a guľ B a vzdiali sa. Akou veľkou elektrostickou silou na seba guľ pôsobia?

Úloha CD ... M: víťazná

5 – 3 – 2 – 1

Páľkar odohrá loptičku vo výške $h = 1,22\text{ m}$ nad zemou pod elevačným uhlom $\vartheta = 45^\circ$. Dolet loptičky je $l = 107\text{ m}$. Pravidlá hry zaručujú zisk bodu, ak loptička preletí plot vysoký $a = 7,32\text{ m}$ a vzdialený $b = 97,5\text{ m}$. V akej výške nad plotom loptička preletela?

Úloha DD ... M: tunelovacia

5 – 3 – 2 – 1

Navrhujeme vodorovný tunel s rovným stropom dlhý $L = 150\text{ m}$, vysoký $H = 7,2\text{ m}$ a široký $S = 5,8\text{ m}$, ktorý sa bude nachádzať 60 m pod zemou. Strop budú držať výlučne ocelové stĺpy, ktorých prierez je $S = 960\text{ cm}^2$. Zemina v nadloží má hustotu $\rho = 2,8\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Koľko musí byť v tuneli stĺpov, aby tlaková sila v stĺpoch nepresiahla hodnotu odpovedajúcu polovici medze pevnosti v tlaku?

Úloha ED ... E: odchýlená

5 – 3 – 2 – 1

Ión ${}^6\text{Li}^+$ emitovaný zdrojom je urýchlený napätím $U = 10\text{ kV}$ a vlieta vo vodorovnom smere do oblasti homogénneho vertikálneho magnetického poľa o indukcii $B = 1,2\text{ T}$. Vypočítajte najmenšiu veľkosť intenzity homogénneho magnetického poľa v oblasti, aby z nej ión vyletel nevychýlený.

Úloha AE ... E: kondenzátorová

5 – 3 – 2 – 1

Doskový kondenzátor má priestor medzi elektródami, každej o ploche $S = 0,034 \text{ m}^2$, vyplnený dielektrikom o relatívnej permitivitve $\varepsilon_r = 5,5$. Vzdialenosť elektród je $d = 2,0 \text{ mm}$. K elektrickému prierazu kondenzátoru dôjde, ak intenzita elektrického poľa medzi elektródami presiahne $E = 200 \text{ kN}\cdot\text{C}^{-1}$. Akú maximálnu elektrickú energiu môžeme v kondenzátore uchovať?

Úloha BE ... M: trysková

5 – 3 – 2 – 1

Tryskové lietadlo nad nami preletelo rýchlosťou $v = 1,5 \text{ Mach}$ vo výške $h = 5000 \text{ m}$. Za ako dlho od preletu nás zasiahne rázová vlna?

Úloha CE ... T: vytekajúca

5 – 3 – 2 – 1

Hliníkový kelímok s objemom $V = 100 \text{ cm}^3$ je naplnený glicerínom pri 22°C . Koľko glycerínu z kelímku vytečie, ak kelímok spolu s glycerínom zahrejeme na $t = 28^\circ\text{C}$?

Úloha DE ... E: válcová

5 – 3 – 2 – 1

Dlhý priamy drát nesie záporný náboj s dĺžkovou hustotou $\lambda = 3,6 \text{ nC}\cdot\text{m}^{-1}$. Drát je obklopený súosým nevodivým dutým valcom s vnútorným polomerom $r = 1,5 \text{ cm}$. Vypočítajte indukovanú plošnú hustotu náboja σ na vnútornej strane valca.

Úloha EE ... E: opozdená

5 – 3 – 2 – 1

Generátor dodáva striedavé napätie 120 V pri frekvencii $f = 60 \text{ Hz}$. Pri rozpojenom prepínači predbieha prúd napätie generátora o 20° . S prepínačom v polohe 1 je prúd opozdený o 10° . Keď je prepínač v polohe 2, je prúd $I = 2,00 \text{ A}$. Určte hodnoty R , L a C . *Zapojenie:* Generátor je jednou svorkou pripojený na cievku, z ktorej vedie druhý kontakt na uzol A . Na uzol A je zapojený kondenzátor, ktorý vedie na svorku 1 prepínača. Na uzol A je zapojený ešte jeden rovnaký kondenzátor, ktorý vedie cez telo prepínača ďalej na rezistor a uzol B . Na uzol B je pripojená svorka 2 prepínača. Uzol B je pripojený na druhú svorku generátora.

Úloha AF ... M: vleková

5 – 3 – 2 – 1

Lyžiarsky vleč vytiahne 100 lyžiarov priemernej hmotnosti $m = 70 \text{ kg}$ do výšky $h = 150 \text{ m}$ za čas $t = 60 \text{ s}$. Rýchlosť pohybu je konštantná. Aký je priemerný výkon vleku?

Úloha BF ... M: brzdiaca

5 – 3 – 2 – 1

Idete po diaľnici konštantnou rýchlosťou $v = 110 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Rovnakou rýchlosťou ide aj auto pred vami vzdialené $s = 25 \text{ m}$. Na okamžik stratíte pozornosť a nevšimnete si, že vodič pred vami začal brzdiť zrýchlením $a = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Za dve sekundy znovu zpozorniete a po ďalších $0,4 \text{ s}$ začnete brzdiť tiež s rovnakým zrýchlením. Aká je vaša rýchlosť v okamihu, keď narazíte do auta pred vami?

Úloha CF ... M: praková

5 – 3 – 2 – 1

Chlapec točí kameňom priviazaným na lano dlhom poldruha metra. Kameň rovnomerne obieha vo vodorovnej rovine vo výške dva metre nad zemou. Náhle sa lano pretrhne a kameň dopadne 10 m od chlapca. Aké bolo dostredivé zrýchlenie kameňa pri rotácii?

Úloha DF ... M: zvučná

5 – 3 – 2 – 1

Hliníkový drát dĺžky $l_1 = 60,0 \text{ cm}$ pričného prierezu $S = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2$ a hustoty $\rho_1 = 2,60 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ je na jednom konci upevnený v stene. Na druhom konci ho spojíme s ocelovým drátom rovnakého pričného prierezu hustoty $\rho_2 = 7,80 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$. Sústavu oboch drátov zatažíme cez kladku závažím o hmotnosti $m = 10,0 \text{ kg}$. Vzdialenosť miesta spojenia drátov od kladky je $l_2 = 86,6 \text{ cm}$. Nájdite najnižšiu frekvenciu vlastných kmitov struny, pri ktorých je v mieste spojenia drátov uzol.

Úloha EF ... M: odrazová

5 – 3 – 2 – 1

Kabína nákladného výtahu má hmotnosť $m = 1800 \text{ kg}$. Ťažné lano sa pretrhlo v okamžiku, keď bolo dno kabíny vo výške $d = 3,7 \text{ m}$ od konca tlmiacej pružiny tuhosti $k = 1,5 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ na dne šachty. Pri pretrhnutí lana bolo do chodu uvedené bezpečnostné zariadenie, ktoré zovrela kabínu medzi zvislé vodiace koľajnice, čím začalo pôsobiť silou $F = 4400 \text{ N}$. Akú dráhu urazí kabína od prvého odskoku od pružiny, kým znova začne padat?

Úloha AG ... M: hrdzavá

5 – 3 – 2 – 1

Aká je vzdialenosť medzi stredmi atómov železa, za predpokladu, že železo kryštalizuje v plošne centrovanej kubickej mriežke?

Úloha BG ... M: priepastná

5 – 3 – 2 – 1

Pri neopatrnej hre dieťa spadlo v strmom svahu so sklonom $\alpha = 35^\circ$ a kĺzalo sa po ňom dole so zrýchlením $a = 0,50 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Určte veľkosť koeficientu šmykového trenia medzi dieťaťom a svahom, ak viete, že dieťa pád prežilo. Pod svahom sa nachádza priepasť hĺbky $h = 38 \text{ m}$.

Úloha CG ... M: trojitá

5 – 3 – 2 – 1

Špeciálna trojhviezda sa skladá z dvoch hviezd o hmotnosti m , ktoré obiehajú po rovnakej kruhovej dráhe s polomerom r okolo centrálnej hviezdy s hmotnosťou M . Obe menšie hviezdy sú vždy na protilahlej strane centrálnej hviezdy. Určte obežnú dobu týchto hviezd.

Úloha DG ... O: osvietená

5 – 3 – 2 – 1

Slnčné svetlo má na hranici zemskej atmosféry intenzitu $1,40 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$. Vypočítajte amplitúdu E_m elektrickej intenzity svetelnej vlny.

Úloha EG ... T: bordelárska

5 – 3 – 2 – 1

Jeden koniec mosadznej tyče je v kontakte s ohrievačom o teplote $t_1 = 130^\circ\text{C}$, druhý s chladičom o teplote $t_2 = 24,0^\circ\text{C}$. Vypočítajte celkovú zmenu entropie systému počas deja, pri ktorom bolo tyčou odvedené teplo $Q = 5030 \text{ J}$.

Úloha AH ... M: západová

5 – 3 – 2 – 1

Predstavte si, že ležíte na pláži na rovníku a pozorujete západ Slnka. V momente, keď sa spodný okraj Slnka dotkne horizontu spustíte stopky a vstanete. Stopky zastavíme v okamihu, keď sa Slnko opäť dotkne horizontu. Vypočítajte polomer Zeme, ak sa výška očí zmenila o $h = 1,7$ m a namerali sme $t = 11,1$ s.

Úloha BH ... M: vážna

5 – 3 – 2 – 1

Dano a Danka sedia v kanoe na jazere. Dano má hmotnosť $M = 80$ kg, Danka je ľahšia. Hmotnosť kanoe je $m_0 = 30$ kg, sedia vo vzdialenosti $l = 3$ m od seba symetricky k stredu hmotnosti prázdneho kanoe. Voda a kanoe sú v pokoji. Dano a Danka si vymenili miesta, pričom si Dano všimol, že sa kanoe posunulo o $s = 50$ cm vzhľadom ku kolu ponorenému vo vode. Pomôžte Danovi zistiť, koľko Danka váži.

Úloha CH ... O: štrbinová

5 – 3 – 2 – 1

Áká je vlnová dĺžka použitého svetla pri dvojštrbinovom experimente s roztečou štrbín $0,150$ mm, ak je na tienidle vo vzdialenosti $50,0$ cm od štrbín vzdialenosť medzi prvým a desiatym tmavým prúžkom $18,0$ mm?

Úloha DH ... M: pružinková

5 – 3 – 2 – 1

Majme kváder pohybujúci sa na vodorovnej podložke bez trenia. Ak je vpravo prichytený na pružinu, koná kmity s frekvenciou $f_1 = 30$ Hz. Ak ho prichytíme zľava na inú pružinu, bude kmitať s frekvenciou $f_2 = 45$ Hz. S akou frekvenciou bude kmitať, ak budú obe pružiny pripojené súčasne?

Úloha EH ... M: rotorová

5 – 3 – 2 – 1

Homogénny list vrtulníkového rotoru má dĺžku $l = 7,80$ m a hmotnosť $m = 110$ kg. Určte veľkosť momentu sily, ktorou musí pôsobiť motor na rotor, aby získal uhlovú rýchlosť $\omega = 320$ ot·min⁻¹ za dobu $t = 6,7$ s pri roztáčaní z pokoja. Zanedbajte odpor vzduchu.