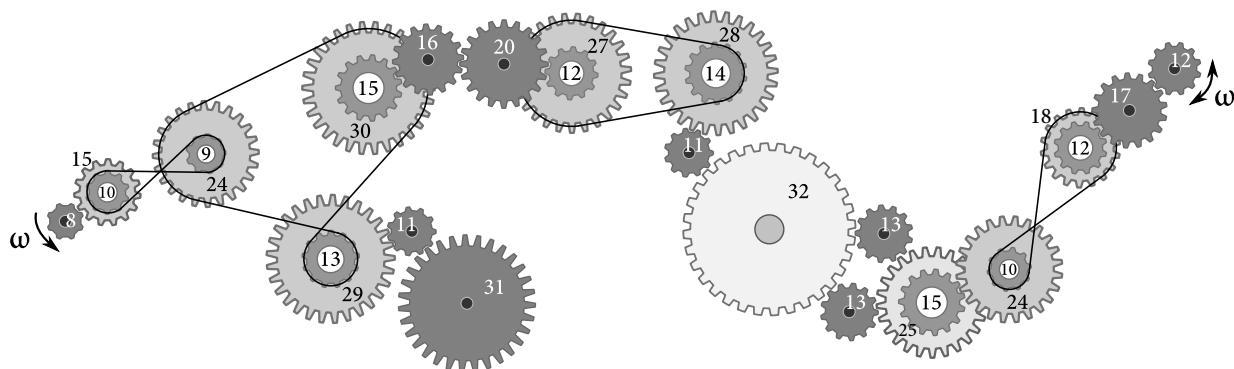


Feladatok

1 Jancsi egy nehéz vizsgán ül. A fogaskerekék őrülten forognak a fejében. Ha az első fogaskerék ω szögsebességgel forog pozitív (az óra járásával ellentétes) irányba, mi az utolsó fogaskerék ω' szögsebessége?

Add meg az utolsó és az első fogaskerék szögsebességének az arányát, legalább **két** nemnulla értékesjegy pontossággal. Ne felejtse el az előjelet.



2 Matyi vett egy szép új órát. A mutatói folyamatosan, tökéletesen megakadásmentesen mozognak. Az óramutató 5 cm hosszú, a percmutató 12 cm hosszú. Amikor hazavitte az órát, annyira izgatott volt, hogy elfelejtett kezet mosni. Ahogy felakasztotta az órát a falra, egy baci maradt az óramutató (kismutató) hegyén.

Milyen centripetális erő fog hatni a bacira, amikor Matyi bekapcsolja az órát?

A baci tömege 1 pg.

Az eredményt newtonban add meg, legalább három értékes jegyre kerekítve!

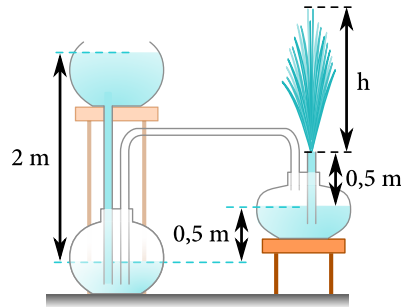
3 Kincső bulit szervez a barátainak. Egy öt fogásos vacsorát készített számukra. Miután befejezte a főzést, öt vízzel teli lábas maradt a tűzhelyen. Az őrirtartalmuk 1, 3, 5, 6 és 7 l és a bennük lévő víz hőmérséklete rendre 70, 85, 60, 40 és 65 °C.

Kincső szeretné elkerülni, hogy forró vizet öntsön közvetlenül a lefolyóba - ehelyett bedugaszolja a mosogatót, valamilyen sorrendben kiönti az edényekből a vizet, és összekeveri először. Természetesen azt szeretné, hogy a végső hőmérséklet olyan alacsony legyen, amennyire csak lehetséges. Mi a lehető legalacsonyabb hőmérséklet, amit Kincső elérhet, ha optimális sorrendben önti ki a lábasokat mielőtt kihúzná a dugót?

Hanyagold el a környezetnek leadott hővesztéseget. A végeredményt °C-ban add meg, egész számra kerekítve.

4 Forró nyár tombolt az ókori Egyiptomban. Alexandriai Mátyás hűsölni szeretett volna egy kicsit, ezért épített egy szökőkutat 3 edényből, csövekkel összekötve. Kíváncsi volt, hogy mekkora a legnagyobb magasság, ameddig fel tudja löni a vizet a szökőkútja. A vízszint különbsége az első két edény közt 2 m, míg a második és harmadik edény közt 0,5 m. Számoljátok ki a maximális magasságot, amelyet a szökőkútból kilövellő víz elérhet! A cső, amiből a víz kilövell, a vízszint felett 0,5 m-re nyúlik ki.

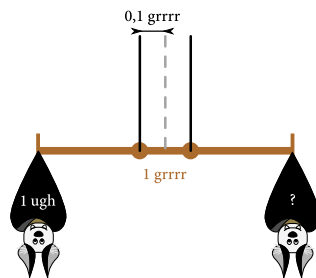
Az ókorban a víz még ideális folyadéként viselkedett, a levegő pedig ideális gázként, súrlódás pedig nem volt. Az eredményt méterben adjátok meg, 2 tizedesjegyre kerekítve.



5 Ősember Endre új barlangba költözött. Mivel elég sötét van odabent, ezért felszerelt egy ősi lámpát. Alakja egy 1 grrrr hosszú rúd, és a közepétől $0,1 \text{ grrrr}$ távolságra akasztott két kötélén lóg.

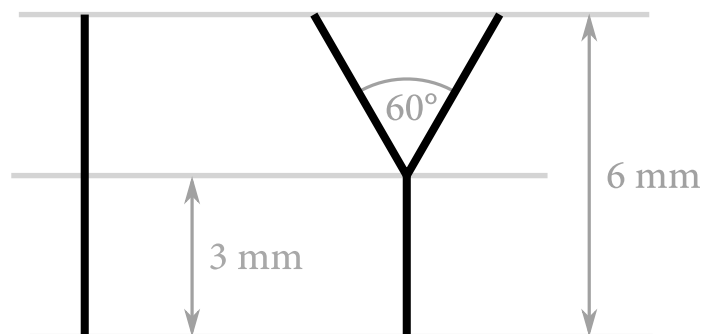
Endrének két háziállata van, két denevér. Nappal általában alszanak, a lámpát kakasülőnek használva. Az egyik denevér a 1 ugh tömegével ül a lámpa egy végén, a másik denevér a lámpa ellentétes végén. Milyen intervallumba eshet a második denevér tömege, hogy a lámpa vízszintes maradjon?

Add meg az intervallum nagyságát (a második denevér lehetséges legnagyobb és legkisebb tömegének különbségét) az ősi ugh mértékegységben, legalább két nemnulla értékesjegyre kerekítve.



6 Matyi hiresen rossz viszonyba van nyelvtannal. Legutóbb „Y”-val kezdett egy mondatot „I” hejett. Mennyivel tolódott el így a mondatkezdő betű tömegközéppontja függőleges irányba?

A zalsó vonala az „Y” betűnek 3 mm hosszú és a felső két vonala 60° -os szöget zár be. Az „I” és az „Y” betűk egy aránt 6 mm magasak és a tinta egyenletesen van elosztva bennük. Lécíves miliméterben add meg a választ, legalább egy tizedesre kerekítve.



7 Matyi hajóval szokott utazni Pozsony és Bécs között, hogy elkerülje a forgalmi dugókat. Ellenirányban az út 90 percet, míg folyásirányban 75 percet vesz igénybe. Alíz szintén hajóval szeret utazni, viszont ő csak a Pozsonytól folyásiránynak felfelé 9 km -re levő Dévényig szokott menni. Az öreg hajó, amivel ő utazik sokkal lassabb Matyiénál, így neki ellenirányban az út 90 percig, folyásirányban pedig 30 percig tart. Mekkora a távolság Pozsony és Bécs között a Dunán haladva?

Feltételezzétek, hogy a folyási sebesség időben és térben állandó! Az eredményt kilométerekben kifejezve egész értékekre kerekítve adjátok meg!

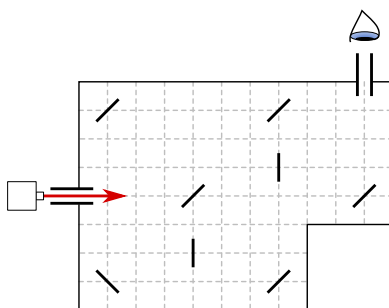
8 Julcsi időről időre egy $a \times b \times c$ méretű finomság téglat süt, amit a hűtőbe tesz. Martin előbb-utóbb mindenképpen megtalálja és elkezdi majszolni, viszont észrevette, hogy ez rossz hatással van mind a derék-bőségére, mind a családi békére.

Szerencséjére Julcsi épphogy csak benéz a hűtőbe, kívülről a téglatestnek csak a tetejét, elejét és oldalát lát-hatja. Martin mekkora hányadát tudja levágni egy síkbeli vágással, hogy Julcsi még ne vegye észre?

A választ százalékosan add meg legalább három értékes jegyre kerekítve!

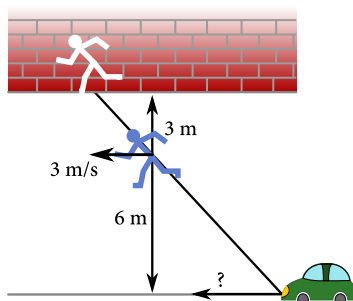
9 Sanyi modern konyhájában az összes legújabb konyhai eszköz mellett 8 forgatható tükre és egy in-telligens konyhai robotja is van, Robi, aki néha az örületbe kergeti gúnyos megjegyzéseivel. Időnként Robi humora átlép egy bizonyos küszöböt, ilyenkor pedig Sanyi lézeres kenyérvágójának fényét Robi szemébe ír-nyítja. Ehhez a képen látható elrendezéshez képest legalább hány fokkal kell összesen a tükröket elforgatnia?

A tükrök mindkét oldala fényvisszaverő, a vastagságuk elhanyagolható, éleik pedig fényelnyelők. Sose villágít-satok lézerral ember vagy robot szemébe (különösen, ha az gúnyos és bosszúálló természetű)! Az eredményt fokokban kifejezve, egy tizedesjegyre kerekítve adjátok meg!



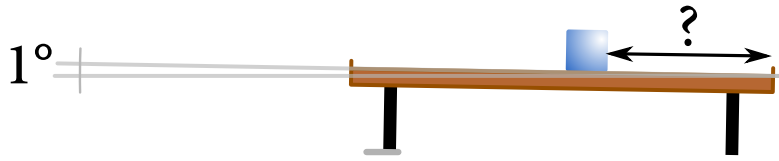
10 Jákob minden este az egyetem körül fut. Épp egy fal mellett, attól 3 m-re futott, egyenesen, 3 m/s-os sebességgel, amikor egy autó haladt el tőle 6 m-re és megvilágította a fényszórójával. Jákob észrevette, hogy a falra vetülő árnyéka 1 m/s-os sebességgel közeledik felé. Mekkora volt az autó sebessége?

Az eredményt kilométer/órában adjátok meg, a legközelebbi egész számra kerekítve.



11 Tavaly nyáron Misi nagyon unatkozott. Az egyetlen dolog, ami elviselhetővé tette a hosszú nyári napjait, egy 1° dőlésszögű asztal és egy csomó 30 mm oldalhosszúságú jégkocka volt. A döntött asztalnak volt egy kis pereme a távoli szélén. Az asztal peremétől legfeljebb milyen távolságban helyezhetett el Misi egy jégkockát úgy, hogy az ne forduljon át a peremen, ahogy lecsúszva az asztalon nekiütközik?

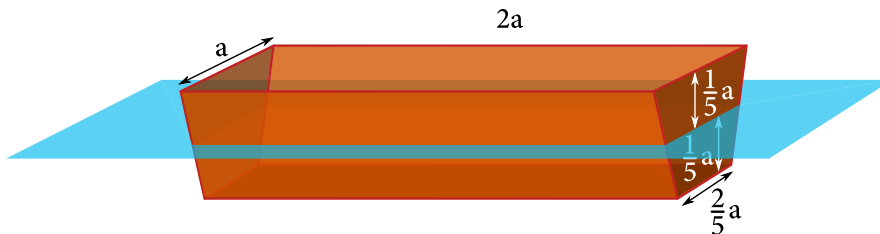
A súrlódás az asztal és a jégkockák között elhanyagolható. A válaszodat milliméterben, legalább két értékes jegyre kerekítve add meg!



12 Afrikai útja során Terezának át kellett kelnie egy széles folyón, de félt a krokodiloktól és a sekély víz egyéb falánk lakóitól. Szerencsére észrevett egy egyszerű kompot a közelben.

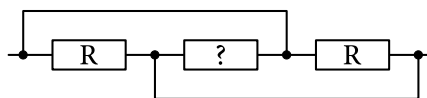
A komp egy teknő, aminek alakja egy trapéz alakú prizma. A felső felület hiányzik, és a mérete $2a \times a$. Az alja mérete $2a \times \frac{2}{5}a$. A komp merülése $\frac{1}{5}a$, ami megegyezik a komp vízszint feletti magasságával. Mekkora a területi sűrűsége a fémlapoknak amikből a komp készült?

Oldja meg a feladatot $a = 1$ m-re és kg/m^2 alakban adja meg a megoldását, legalább egy tizedesjegyre pontosan kerekítve.



13 Julcsi az ezermester talált egy három ellenállásból és ideális vezetőkkel álló kis áramkört a sufnijában. Két ellenállás úgy van megjelölve, hogy az ellenállásuk értéke R , de a középső ellenálláson nincs jelzés és így Julcsi nem tudja az ellenállását. Mi a lehetséges legkisebb illetve legnagyobb eredő ellenállása ennek az áramkörnek?

Válaszként intervallumot adj meg, tehát a lehetséges legnagyobb és legkisebb ellenállás-érték különbségét. Számolj úgy, hogy $R = 1 \text{ k}\Omega$ és a válaszod ohmban és egészre kerekítve add meg!

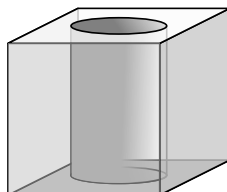


14 Egy dongó egy bizonyos meg nem nevezett svéd bútoráruház forgóajtáján repül keresztül. Az ajtónak három szárnya van, mind 3 m hosszú, és 15 másodpercenként egyszer fordul körbe. A külső falban a bejárati nyílás nagysága szögben megadva 45° . Mi az a legnagyobb sebesség, amivel a dongó keresztül juthat az ajtón egyenes vonalban repülve?

A megoldást méter per szekundumban add meg, legalább **három** értékes jeggyel.

15 Herold vett néhány kockacukrot egy tréfaboltban. Egy kocka élének hossza $4R$. Ezen felül, minden kockában van egy R sugarú henger alakú lyuk, aminek a tengelye összeköti két egymással szembeni oldal középpontját. Amikor egy ilyen kockacukrot tesz a kávéjába az oly módon kezd el oldódni, hogy a kávéval érintkező felülete konstans v sebességgel húzódik össze, a felület normálisának irányába. Mennyi idő alatt oldódik fel egy egész ilyen kocka a kávéban?

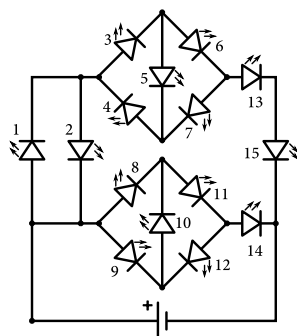
Oldjátok meg a feladatot következő adatokkal: $R = 1 \text{ cm}$ és $v = 50 \text{ } \mu\text{m/s}$. Az eredményt percekben adjátok meg, legalább két jegyre kerekítve.



16 Máté egy jégkrém csészét készített. Vett egy súlytalan félgömb alakú műanyag tálat, melynek a sugara 10 cm , de észrevette, hogy elég poros, ezért először meg kellett mosnia. Teljesen feltöltötte vízzel és hagyta állni egy kicsit. Most pedig ki akarja önteni belőle a vizet. Mekkora munkát kell végeznie, hogy kiöntse belőle a vizet?

Legyen esetünkben a víz ideális folyadék. A válaszodat joule-ban add meg, kerekítve a legalább két tizedes jegyig.

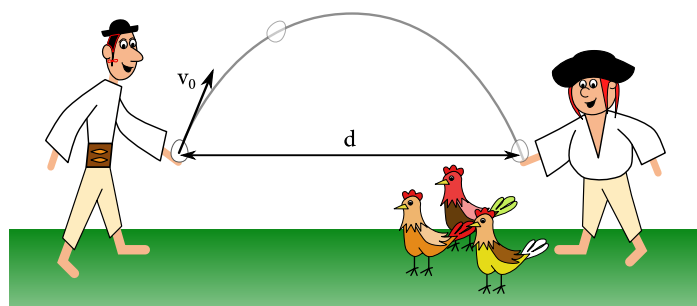
17 Szabina talált egy doboznyi ugyanolyan LED-et. Ezután az ábrán látható módon összeszerelt egy áramkört, amit végül egy egyenfeszültség-forrásra kötött. (Ennek feszültségértéke lényegesen nagyobb a nyitófeszültségnél, de alacsonyabb a letörési feszültségnél.) Mely diódák fognak világítani?



Add meg a világító diódák sorszámát a legkisebبتől kezdve a legnagyobbig! A számokat vesszővel válaszd el, szóköz nélkül (pl. '1,2,3,4')!

18 Mátyás és Jakab meglátogattak egy farmot. Megkérték őket, hogy segítsenek összeszedni a tyúktojásokat. Mátyás belépett egy ketrecbe és elkezdte óvatosan kidobálni a tojásokat a ketrec elé, ahol Jakab elkapta őket. Mekkora a tojások lehető legkisebb sebessége abban a pillanatban, amikor Jakab kezében landolnak? A fiúk d távolságra állnak egymástól, kezeik ugyanolyan magasan vannak.

Oldd meg a problémát $d = 4 \text{ m}$ esetén, és válaszod legalább három lényeges tizedesjegyre kerekítsd!



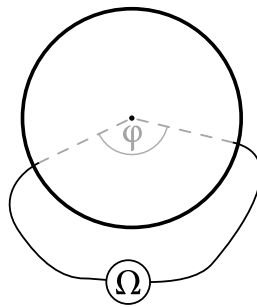
19 Egy régi sci-fi könyvben egy amerikai milliárdos a hatalmas luxusmedencéjét napfényel fűti. Jóska is szeretne saját magának otthon egy ilyen medencét. Azonban a könyv írói nem akarták, hogy a titkos tudásuk könnyen kijusson a világba, ezért a könyv elég furcsa mértékegységeket használ, ami alapján Jóska nem tudja eldönteni, hogy valóban lehetséges lenne-e csak a Nap segítségével fűteni a medencéjét.

Például a sugárzási teljesítmény egységeit *_villanás_*ban mérik. Egy *villanás* definíció szerint az a fluxus-mennyiség, ami egy 1 inch mély tökéletesen fekete vizű tartály hőmérsékletét egy óra alatt 1°F -kal növeli. Hány *_villanás_*nak felel meg a direkt merőleges napfény?

Hanyagoljátok el a fény visszaverődését a vízfelszínről! A Fahrenheit-skálán a víz 32°F -on fagy meg és 212°F -on forr normál légköri nyomáson. Továbbá jó tudni, hogy $1\text{ inch} = 2,54\text{ cm}$. Megoldásokat a legközelebbi egész számra kerekítve adjátok meg!

20 Irén kapott egy gyönyörű kör alakú karkötőt, ami olyan drótból készült, aminek konstans a fajlagos ellenállása egységnyi hosszanként. Kíváncsi fizikus lévén, rá is kapcsolt egy ellenállásmérőt. Ha az ellenállásmérő két végét egymáshoz képest 180° -al kapcsolja a karkötőre, akkor R ellenállást mér. Milyen szögben álljon a két bekötés ahhoz, hogy a mért ellenállás felére csökkenjen az eredetihet képest?

A kisebbik szöget adjuk meg fokokban, legalább két tizedesjegyre kerekítve.



21 Julcsi megint egy $a \times b \times c$ méretű téglát sütött. Tudja, hogy Martin előbb-utóbb elkezd majd majszolni, így időről időre leellenőrzi a finomságot, és amíg nem lát hiányt, boldogan megy a dolgára.

Martin tudja, hogy ilyen feltételek mellett mennyit ehet meg. Viszont igen édesszájú, ráadásul elég ravasz is, hogy rájöjjön, hogy el tudja forgatni a tortát úgy, hogy annak csak az elülső és felső oldala látszódjon. Mekkora hányadát tudja levágni egy síkbeli vágással maximum úgy, hogy Julcsi még ne vegye észre?

A választ százalékosan add meg legalább három értékes jegyre kerekítve!

22 Félix, a felettebb fondorlatos farkas a juhkarám körül ólálkodik. Épp a juhfogás egy új stratégiájával állt elő. Félix ahelyett, hogy egyenesen a kiszemelt juh felé szaladna, úgy mozog, hogy a haladási iránya és a juh felé mutató irány közti φ szög konstans legyen ($0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$). Emellett, hogy még jobban összezavarja szegény juhokat, állandó a tangenciális gyorsulást tart fenn.

Mennyi idő alatt jut el Félix a d távol lévő juhhoz, ha álló helyzetből indítja a támadást?

Oldd meg a problémát $\varphi = 60^\circ$, $a = 0,2\text{ m/s}^2$ és $d = 20\text{ m}$ esetén! A válaszod másodpercben kifejezve add meg, a legközelebbi egész számra kerekítve!

23 Ádám a barlanglakó túl magasra nőtt a szülei barlangjához, és most egy úgy helyet kell találnia, ahol élhet. A helyi ingatlanügynök mutatott is neki egy új barlangot, ami sajnos még berendezés előtt állt, így nagyon sötét volt. Annak érdekében, hogy megmérje a barlang magasságát, Ádám egy pattogós labdát vett elő a zsebéből.

Amikor csak simán elengedte, akkor 0,8 Hz frekvenciájú pattogást hallott. Ezzel szemben, ha ugyanebből a magasságból 5 m/s-os kezdősebességgel függőlegesen felfele dobta a labdát, akkor ez a frekvencia 2,5 Hz-re módosult. Milyen magas volt a barlang?

Történelmi források szerint az ősi időkben a hangsebesség gyakorlatilag végtelen volt. A megoldást méterben add meg legalább két tizedesjegy pontossággal!

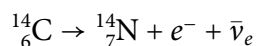
24 Egy filmjelenet két kamerával, kissé eltérő filmkocka számmal lett rögzítve – 24 és 25 képkocka/másodperc. Az első kamera által rögzített felvételen, egy ötküllős kerék láthatóan $\frac{5}{8}$ másodpercenként fordul meg, míg a második kamera felvételén úgy tűnik, hogy $\frac{1}{2}$ másodpercenként. Ezenkívül a látszólagos körsebesség különbözőnek tűnik a felvételeken, az operatőrök meg voltak lepődve, hogy a látszólagos forgás iránya is más lehet. Mi a lehető legkisebb valós körsebessége a keréknek?

A válaszodat radián per másodpercben add meg, legalább egy tizedesjegy pontossággal.

25 Tina egy trópusi vidéken nyaral. Minden nap sokat úszik, estefelé átkozza a mindenütt jelenlévő szúnyogokat, és éjszakánként általában a strandszékébe süppedve nézi a sötét égboltot. Észrevette, hogy egy műhold közvetlenül a feje felett halad el 24 óránként egyszer, minden este. Milyen magasan van a műhold (a Föld felszínétől számítva), ha tökéletes körpályán halad?

A válaszod kilométerben kifejezve add meg, a legközelebbi egész számra kerekítve!

26 Eliza Ukrajnába tett kirándulása során vett egy csomag radiaktív ^{14}C szenet. A szén tömege 1 kg. A radioaktív szén lassan lebomlik nitrogénné, β -bomlással:



A ^{14}C szén bomlásának átlagos felezési ideje 5730 év. Statisztikailag hány év elteltével bomlik le a vásárolt szén teljesen ^{14}N nitrogénné?

A megoldást években adjátok meg, a pontos megoldástól maximum a ^{14}C szén felezési idejével eltérő megoldások is elfogadhatók.

27 Gyuri talált egy régi kompresszort a még régebbi fészerében. A kompresszor belső térfogata 10 liter. Gyuri nyomás alá helyezve elérte benne az 5 atmoszféra értéket, természetesen ettől a levegő felmelegedett a kompresszor belsejében. Ezután Gyuri visszament a fészerbe és folytatta az érdekes dolgok utáni keresgélést, egészen addig, amíg nem talált egy nagy lufit, amelynek rugalmas energiája arányos volt a felületével, egy $\sigma = 200 \text{ N/m}$ tényezővel. Miközben Gyuri a lufit vizsgálta, a levegő a kompresszorban újra szobahőmérsékletűre hűlt.

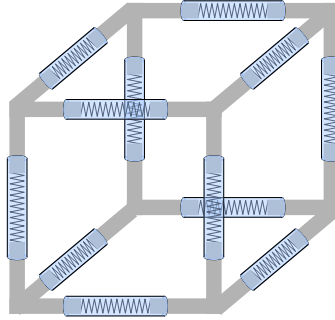
Ezután Gyuri csatlakoztatta a lufit a kompresszorhoz, és kinyitotta rajta a szelepet. Amikor a lufiban lévő, illetve a kompresszorban lévő nyomás találkozott, ügyesen levette a szelepről a lufit, és megkötötte, hogy ne szökhessen ki belőle a levegő. Ezek után ott hagyta a lufit. Mi lett a lufi sugara a termikus egyensúly elérése után?

Tételezzük fel, hogy a levegő kétatomos molekulákból áll, a környező levegőnek pedig standard légköri nyomása van. Az eredményt centiméterben fejezd ki. A pontos megoldástól maximum 1 mm -el eltérő megoldás elfogadható. Ne félj számológépet használni.

28 Imre és Luca nagy üzletbe kezdtek. Nyitottak egy barkácsáruházat, ahol különféle portékákat árulnak, mint például egy rendkívül hasznos teleszkópos kockát.

A kocka mindegyik élének a közepében van egy k erősségű rugó. Az élek teleszkóposak, azaz meghosszabbíthatók, de mindvégig egyenesek maradnak. Tehát a kocka végig kocka marad. Mi ennek a mérnöki re-mekműnek a rugóállandója, ha a testátló mentén húzzuk?

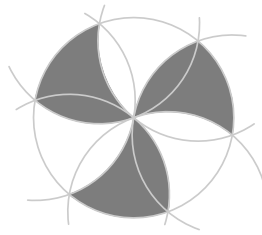
Add meg a keresett rugóállandó és k hányadosát legalább kettő értékesjegy pontossággal!



29 Márknak egy remek üzleti ötlete támadt. A nyári melegben nyitott egy barkácsáruházat, ahol ventilátorokat épít és árul. Azonban ez nem olyan egyszerű. Ha túl gyenge motort használ, akkor a légszavár alig mozdul, azonban ha túl erős, akkor károkat okozhat. Ezért mindent ki kell számolnia, mielőtt nekiáll az építésnek.

A legújabb σ felületi sűrűségű modellje fémlélemből készül. A tervezéshez identikus köröket használ, ahogy azt az alábbi ábra mutatja. Az R sugarú légszavár három lapátból tevődik össze. Mekkora a tehetetlenségi nyomaték, ha a forgástengely a tömegközépponton halad át?

Tegyük fel, hogy $\sigma = 1 \text{ kg/m}^2$ és $R = 10 \text{ cm}$. Dolgozzunk kgm^2 mértékegységben, legalább 4 értékesjegy pontossággal.



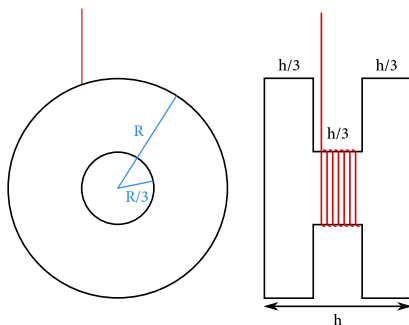
30 Peti mérlegében a rugók 5 mm-t nyomódnak össze ha fokozatosan rááll, a mérleg kijelzője pedig 100 kg-ot mutat. Mekkora a legnagyobb érték, amit a mérlege jelez, ha 10 cm magasról ráugrik?

Az eredményeket kilogrammokban kifejezve egész értékekre kerekítve adjátok meg!

31 Simon épp az új jojóját próbálgatja. Gyorsan rájött, hogy amikor a jojó a kezétől lefelé gördül, akkor kicsit könnyebbnek tűnik, mint amikor csak szabadon lóg. Hányszor tűnik könnyebbnek a lecsavarodó jojó?

Simon jojója két homogén anyagú lemezből készült. A lemezek sugara R , vastagságuk $\frac{h}{3}$, melyek egy $\frac{R}{3}$ sugarú, szintén $\frac{h}{3}$ vastagságú hengerrel vannak csatlakoztatva, erre van felcsévélve a fonál is.

A számolás során tegyétek fel, hogy a fonál végig függőleges marad. Válaszotokat legalább két értékes jegyre kerekítve adjátok meg!

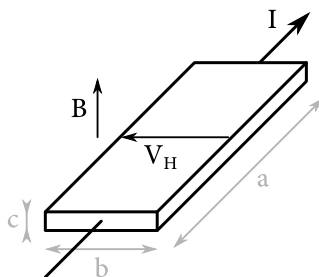


32 Edd úgy döntött, hogy aranyba fekteti a megtakarításait. Mivel nem számottevően gazdag, csak egy kis aranyrúdja lett, $a \times b \times c$ méretű. Mindenképpen meg akarta védeni kis vagyontárgyát a tolvajoktól, ezért bekötötte egy elektromos áramkörbe. Most $\mathbf{I} = (I, 0, 0)$ áram folyik át rajta.

Ha valaki megpróbálná ellopni, nemcsak megrázná az áram, de egy riasztót is működésbe hozna az áramkör megszakításával. Nem ismert okok miatt Edd az aranyrudat $\mathbf{B} = (0, 0, B)$ erősségű mágneses mezőbe helyezte, ami a rúdban V transzverz feszültséget keltett az y irányban.

Mekkora a Hall-feszültség magnitúdója, ha minden aranyatomnak 1 db vezetési elektronja van?

Oldjátok meg a feladatot $2.5 \times 1.5 \times 0.5$ cm méretű aranyrúd, $B = 10$ mT erősségű mágneses tér és $I = 100$ mA áramerősség esetén! A megoldást adjátok meg Voltban, legalább 3 tizedesjegyre kerekítve.

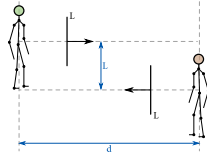


33 Ádám grillpartit szervezett. Nagyon erős és strapabíró műanyagba csomagolt kolbászkákat vett. A csomagolás minden kibontási próbálkozásának ellenállt, így végül kénytelen volt késsel kinyitni. Mivel nem bánik olyan jól a késsel, végül szabályos hatszög keresztmetszetűre sikerült lefaragnia a kolbászkákat, mind-egyik tömege m , az alapéleik hossza pedig a .

Az egyik kolbáson átszúrt egy pálcikát, majd a grillezőre tette. Mennyi munkát kellett végeznie ahhoz, hogy a kolbászt ω szögsebességgel megpörgesse a hossz tengelye mentén?

Vedd úgy, hogy $a = 2$ cm, $m = 100$ g, a forgatás frekvenciáját pedig 1 fordulat/másodpercnek. A válaszod joule-ban, legalább három értékes jegyre kerekítve add meg!

34 Ron és Mike űrhajósok. A Hubble űrtávcső régi antennája kezd tönkremenni, és nekik kellene kicserélniük azt. Először Mike lecsatlakoztatja a régi antennát, ami egy L hosszúságú vékony rúd. Ezután a Ron felé dobja az antennát, aki ugyanebben a pillanatban egy azonos (de működő) csereantennát dob neki vissza. Mindkét antenna tömegközéppontja azonos nagyságú, de ellentétes irányú sebességgel mozognak párhuzamos röppályákon, egymással szemben, L kölcsönös távolságban. Az űrhajósok között, pont félúton összeütköznek a csúcsaiknál. Hányszorosa az ideje ennek a cserének ahhoz képest, ha az antennák nem ütköznének össze?



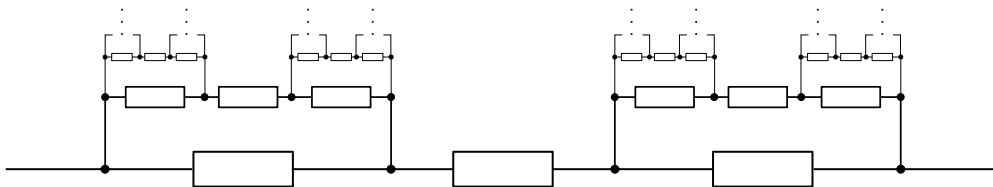
Az antennák merev, homogén testek, az ütközésük tökéletesen rugalmas, és az ütközés előtt nem forogtak. Az antennák tömege elhanyagolható az úrhajósok tömegeihez képest. Mindkét úrhajós a tömegközéppontjánál kapja el és dobja el őket. Egy tizedesjegyre kerekítve add meg a választ.

35 Marci talált egy feneketlen dobozt, tele ellenállásokkal, melyek ellenállása R . A halogatósi szertartásának részeként úgy döntött, hogy épít valamit ezekből az ellenállásokból. Mivel a lustasága szószerint végtelen volt, egészen addig nem állt meg az építéssel, amíg létrehozott egy végtelenül elágazó áramkört. Az áramkört a következő szabályok szerint építette meg:

- sorosan összekapcsolt három ellenállást
- újabb két, három sorosan kapcsolt ellenállásból álló egységet készített, majd ezeket az előzőhöz kapcsolta úgy, hogy az egyik három ellenállásból álló egység az előző ellenállások közül az elsővel, a másik egység a harmadikkal legyen párhuzamosan kapcsolva
- minden újonnan bekötött három ellenállásból álló egység első és harmadik ellenállásával párhuzamosan újabb három sorosan kapcsolt ellenállásból álló egységet kapcsolt be az áramkörbe, a végtelenségig megismételve ezt a lépést

Mennyi Marci áramkörének eredő ellenállása?

A feladatot $R = 1 \text{ k}\Omega$ ellenállásra oldjátok meg, majd a megoldást ohmban, a legközelebbi egész számra kerekítve adjátok le.



36 Vera szeret főzni. Vett magának egy új modern fazekat. A fazéknak fémből készült alja van, a falai 6 cm magasak és elektromosan tökéletesen szigetelő anyagból készültek. Sajnos a fazékhoz nem adtak fedőt, így Verának rögtönöznie kellett. Elővette a régi fazékához tartozó fedőt, mely véletlenül éppen akkora méretű volt, hogy beleillett Vera új fazekába. A fedő légmentesen lezárta a fazekat, de szabadon el tudott mozdulni felfelé és lefelé a fazékban, vagyis a fazék és fedője együtt dugattyúként működött. A fedő fémből készült, területe $0,1 \text{ m}^2$, a tömegétől eltekintünk, nullának vesszük.

A főzésen kívül Vera a fizikát is szereti. Rájött, hogy a lezárt fazék egy kondenzátorra hasonlít, úgyhogy a fazék alját és fedőjét hozzákötötte egy $1,5 \text{ V}$ feszültségű áramforrás két kimenetéhez. Amikor bezárta az áramkört, a fedő mikroszkopikusan elmozdult lefelé, a fazékban levő levegőt összenyomva. Hány fokkal emelkedett a fazékban levő levegő hőmérséklete az összenyomás következtében?

A levegőt tekintsétek két atomos, $20 \text{ }^\circ\text{C}$ kezdeti hőmérsékletű, kezdetben standard nyomású ideális gáznak. A megoldást $^\circ\text{C}$ -ban adjátok meg, legalább két értékes tizedesjegyre kerekítve.

37 Krisztián kertjében van egy takaros ezüst paraboloid napkollektor, melynek nyílási sugara 1 m, mélysége pedig 50 cm.

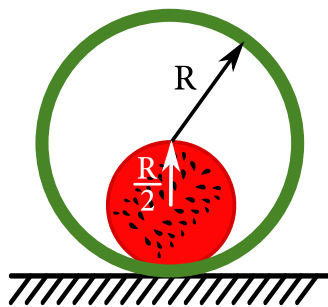
Legfeljebb mekkora hőmérsékletre tud Krisztián felmelegíteni egy 1 mm sugarú ideális feketetestet, amennyiben kizárólag a Napot használhatja energiaforrásként?

Feltételezzük, hogy hőcsere csakis sugárzás által történhet. A válaszod Kelvinben kifejezve add meg, a legközelebbi egész számra kerekítve!

38 Feri gazda görögdinnyét termeszt. Idén azonban nagy aszály sújtotta, és a díjnyertes dinnyéjének összeaszott a húsa. Jelenleg a dinnye egy szilárd, M tömegű és R sugarú, gömb alakú héjból és a benne szabadon mozgó, $2M$ tömegű és $\frac{R}{2}$ sugarú, golyó alakú pépből áll.

Mi a dinnye kis rezgéseinek periódusa a Föld gravitációs terében? Kezdetben a pép $\alpha \ll 1$ szöggel van kitérítve a dinnye középpontjához viszonyítva (azaz α a dinnye középpontját és a a pép héjat érintő pontját összekötő szakasznak a függőlegessel bezárt szöge), és a dinnye nyugalomban van. Tételezd fel, hogy se a héj és a pép, se maga a dinnye és a föld nem csúszik meg egymáson.

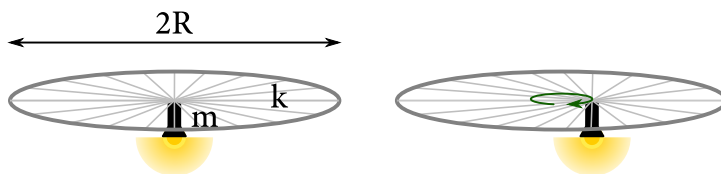
Oldd meg a feladatot $M = 1,5$ kg és $R = 15$ cm értékekkel. A megoldásodat másodpercben, legalább három értékes jegyre kerekítve add be.



39 Különböző boltokban eltöltött hónapok után Jani végül kiválasztotta a megfelelő csillárt a nappalijába. A csillár egy R sugarú fémgűrűből és egy m tömegű égőből áll, amit N darab egyenletes elhelyezett, zérus nyugalmi hosszú, k direkciós erejű rugalmas szál rögzít a gyűrűhöz.

Márton néha nagyon gyerekes tud lenni, így kétség kívül hamarosan rájön, hogy a csillár remek játék. Sikerült is neki úgy megpiszkálni az égőt, hogy az egy $r \ll R$ sugarú körpályán kezdett el keringeni a gyűrű síkjában annak geometriai közepe körül. Mi a kerületi sebessége ekkor az égőnek?

A megoldás során a gravitáció elhanyagolható, továbbá tegyük fel, hogy a fémgűrű helye rögzített. Oldd meg a problémát az alábbi rögzített paraméterekre: $R = 25$ cm, $m = 100$ g, $N = 10\,000$, $k = 1$ mN/m and $r = 5$ cm. A megoldást m/s-ban add meg egy tizedesjegyre kerekítve!



40 Egy misztikus asztrállény éppen a vizsgájára készül *Világalkotás és kolonizálás II*-ből. Azonban a vizsgára való szorgalmas tanulás helyett elpocsékolta minden idejét más dimenziókról való elmélkedésre, különböző démonokkal való ivászatra és okkult szekták alapítására. Így a lény idegesen izzad és a segítségre szorul.

Szerencsére ez a sok izzadság éppen hasznára válik: a vizsga első feladata egy vízből álló bolygó készítése, azzal a megkötéssel, hogy a bolygó közepén a hidrosztatikai egyensúly beállta után a nyomásnak pontosan 100 kPa-nak kell lennie. Mi lesz a bolygó sugara, mielőtt elkezd elpárologni a világegyetem végtelen ürességébe?

Az eredményedet kilométerekben, egészekre kerekítve add meg.

Megoldások

- 1 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/cogs/solution.tex!
- 2 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/germ/solution.tex!
- 3 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/mixing/solution.tex!
- 4 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/heron/solution.tex!
- 5 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/bats/solution.tex!
- 6 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/grammar-nazi/solution.tex!
- 7 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/riverboat/solution.tex!
- 8 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/thief-amateur/solution.tex!
- 9 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/rusty-mirrors/solution.tex!
- 10 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/headlights/solution.tex!
- 11 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/ice-cube/solution.tex!
- 12 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/ferry/solution.tex!
- 13 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/grey-box/solution.tex!
- 14 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/revolving-door/solution.tex!
- 15 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/dissolve/solution.tex!

- 16 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/bowl/solution.tex!
- 17 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/diodes/solution.tex!
- 18 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/fragile/solution.tex!
- 19 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/yankees/solution.tex!
- 20 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/bracelet/solution.tex!
- 21 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/thief-pro/solution.tex!
- 22 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/sly-wolf/solution.tex!
- 23 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/caveman/solution.tex!
- 24 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/aliasing/solution.tex!
- 25 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/semisynchronous/solution.tex!
- 26 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/carbon/solution.tex!
- 27 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/compressor/solution.tex!
- 28 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/expansion/solution.tex!
- 29 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/fan/solution.tex!
- 30 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/scalejumper/solution.tex!
- 31 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/yoyo/solution.tex!

- 32 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/hall-effect/solution.tex!
- 33 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/hexawiener/solution.tex!
- 34 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/sticks/solution.tex!
- 35 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/cantor/solution.tex!
- 36 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/capacitive-piston/solution.tex!
- 37 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/solar-cooker/solution.tex!
- 38 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/watermelon/solution.tex!
- 39 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/chandelier/solution.tex!
- 40 MISSING FILE input/naboj/FKS/23/languages/hungarian/worldbuilder/solution.tex!

Válaszok

1 $-\frac{4}{9}\omega \doteq -0,44$

2 $1,06 \cdot 10^{-24} \text{ N}$

3 $T_{\min} = T_{\max} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

4 $1,5 \text{ m}$

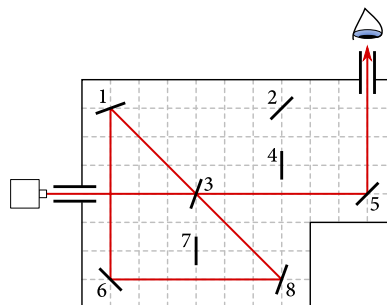
5 $\frac{5}{6} \text{ ugh} \doteq 0,83 \text{ ugh}$

6 $0,6 \text{ mm}$

7 90 km

8 $\frac{1}{6} \doteq 16,7\%$

9 $67,5^\circ$



10 18 km/h

11 $341,14 \text{ mm}$

12 $\frac{11}{168} a\rho \doteq 65,5 \text{ kg/m}^2$

13 $\left[0, \frac{R}{2}\right]$, resp. $\frac{R}{2} = 500 \text{ } \Omega$

14 $\approx 8,87 \text{ m/s}$

15 $\frac{R}{v} (5 - 3\sqrt{2}) = \frac{R 2\sqrt{2} - 1}{v \sqrt{2} + 1} \approx 2,5 \text{ min}$

16 0 J

17 1, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14 és 15

18 $\sqrt{gd} \approx 6,26 \text{ m/s}$

19 83

20 $\pi \left(1 \pm \sqrt{\frac{1}{2}} \right) \doteq 52,72^\circ, \text{ resp. } 307,28^\circ$

21 $\frac{3 - \sqrt{3}}{4} \doteq 31,7\%$

22 $\sqrt{\frac{2d}{a \cos \varphi}} = 20 \text{ s}$

23 $2.38 \pm 0.03 \text{ m}$

24 $16\pi \text{ rad/s} \doteq 50,3 \text{ rad/s}$

25 20 199 km

26 $492698 \pm 5730 \text{ y}$

27 15,9 cm

28 $4k$

29 $\frac{1}{2}\pi R^4 \sigma \approx 7.854 \cdot 10^{-5} \text{ kg m}^2$

30 740 kg

31 $\frac{163}{201} \doteq 0,81$

32 $V_H = \frac{IBM_m(\text{Au})}{ce\rho N_A} \approx 2,12 \cdot 10^{-11} \text{ V}$

33 $\frac{5}{24}ma^2\omega^2 \approx 3.29 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

34 $\frac{6}{5} = 1,2$

35 $(1 + \sqrt{2})R \approx 2414 \Omega$

36 $2.3 \cdot 10^{-12} \text{ }^\circ\text{C}$

37 4860 K

$$\boxed{38} \quad 2\pi\sqrt{\frac{35}{134} \frac{R}{g}} \approx 0,397 \text{ s}$$

$$\boxed{39} \quad r\sqrt{\frac{Nk}{m}} = 0,5 \text{ m/s}$$

$$\boxed{40} \quad 27 \text{ km}$$