

Matboj – Attofyz

07.04.2022

Vzorové riešenia

Kategórie 9, Kvarta, Open



p - mat



MINISTERSTVO
ŠKOLSTVA, VEDY,
VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



EURÓPSKA ÚNIA

Európsky sociálny fond
Európsky fond regionálneho rozvoja



OPERAČNÝ PROGRAM
ĽUDSKÉ ZDROJE

Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje.

Úloha 01. Plávajúce drevo

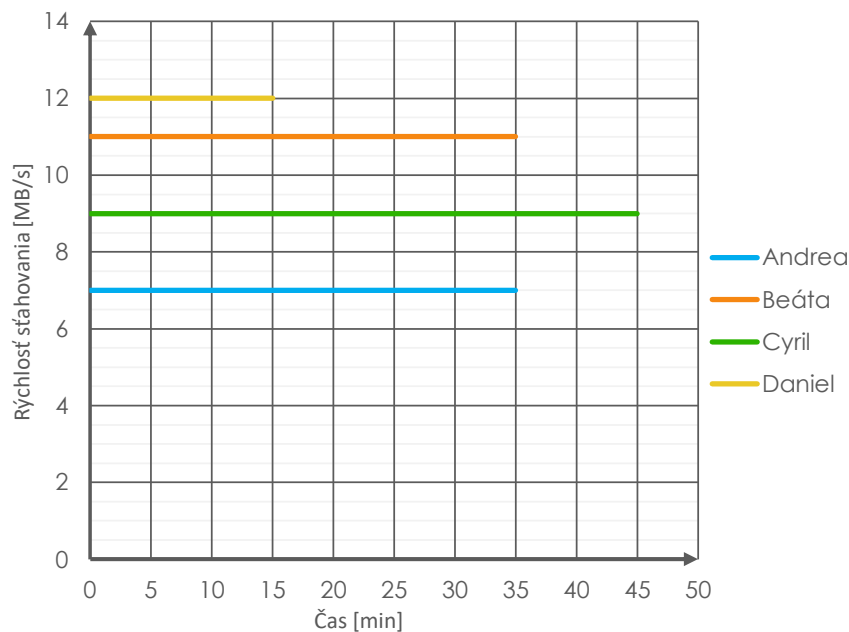
Stano má štyri polená rovnakého tvaru, ale z rôznych stromov. Jedno je z brezy, jedno z buku, jedno zo smreku a jedno z agátu. Všetky polená hodil do svojho bazéna na záhrade a pozrel sa, aká časť polien bola pod vodou. Zoradte tieto dreva podľa objemu ponorenej časti polena. Začnite tým, ktoré bude ponorené najviac.

Výsledok: agát; buk; breza; smrek

Riešenie: Čím má drevo väčšiu hustotu, tým viac sa ponorí. Stačí preto zoradiť jednotlivé dreva od toho s najväčšou hustotou. Správne poradie tak je agát, buk, breza a smrek.

Úloha 02. Attocraft

Andrea, Beáta, Cyril a Daniel si rozhodli nainštalovať novinku medzi počítačovými hrami – hru Attocraft. No trochu to nezvládli a každý si nainštaloval inú verziu hry. Chceli to napraviť a nainštalovať si najnovšiu verziu, no nevedeli, ktorá verzia je najnovšia. Všimli si, že počítač každému nakreslil graf rýchlosti sťahovania hry od času. Povedali si: „Fúúú, ešteže máme stabilné internety a vieme to z grafov určiť.“ Pomocou grafu na obrázku zoradte kamarátov od najnovšej verzie po najstaršiu verziu. Predpokladajte, že čím novšia verzia, tým viac MB pamäte počítača zaberá.



Výsledok: Cyril, Beáta, Andrea, Daniel

Riešenie: Najnovšia verzia je tá, ktorá zaberá najväčší priestor na pamäti. Teda chceme zoradiť kamarátov podľa toho, koľko megabajtov hry stiahli – od najviac po najmenej. Rýchlosť sťahovania je podobná ako klasická rýchlosť, je to nejaký počet megabajtov za jednotku času. Dráhu z rýchlosti a času by sme vypočítali ako súčin rýchlosti a času – podobne vypočítame aj veľkosť hry v megabajtoch. Už nám stačí iba z grafu vyčítať rýchlosť sťahovania a čas, pre každého kamaráta tieto dve hodnoty vynásobiť a získané výsledky zoradiť od najväčšieho po najmenší. Správne zoradenie je:

1. Cyril – $9 \text{ MB/s} \cdot 2700 \text{ s} = 24300 \text{ MB}$
2. Beáta – $11 \text{ MB/s} \cdot 2100 \text{ s} = 23100 \text{ MB}$
3. Andrea – $7 \text{ MB/s} \cdot 2100 \text{ s} = 14700 \text{ MB}$
4. Daniel – $12 \text{ MB/s} \cdot 900 \text{ s} = 10800 \text{ MB}$

Úloha 03. Hore

Maťko bol v lete na Seneckých jazerách a videl tam atrakciu zvanú Blob jumping, ktorú vidíš aj na obrázku. Funguje tak, že niekto skočí z veže na veľký vankúš naplnený vzduchom, čo vymrští človeka na opačnej strane vankúša. Maťko videl, ako Majo skáče na vankúš a Patrik je vymrštený. Hneď sa zamyslel, ako výška, do ktorej je Patrik vymrštený, závisí od Patrikovej a Majovej hmotnosti. Ktorá z týchto viet je pravdivá?

- Čím sú Patrik a Majo ťažší, tým do väčšej výšky je Patrik vymrštený.
- Čím sú Patrik a Majo ľahší, tým do väčšej výšky je Patrik vymrštený.
- Čím je Patrik ťažší a Majo ľahší, tým do väčšej výšky je Patrik vymrštený.
- Čím je Patrik ľahší a Majo ťažší, tým do väčšej výšky je Patrik vymrštený.



Výsledok: d)

Riešenie: Celú situáciu si vieme predstaviť ako katapult či prípadne hojdačku, princíp je dosť podobný – vo všetkých prípadoch sa nejako prenáša energia z jedného telesa na druhé. Jediný rozdiel je v tom, že kým v prípade katapultu a hojdačky energiu prenáša nejaká pevná tyčka, v prípade Blob jumping sa energia prenáša pomocou vzduchu (a menej dokonalo). Fyzika za tým je ale veľmi podobná.

Pozrime sa teraz, ako výšku, do ktorej je Patrik vymrštený, ovplyvňuje jeho hmotnosť. Ak chceme vymrštíť či katapultovať niečo ľahké, podarí sa nám to jednoducho, ani sa nemusíme snažiť. No katapultovať niečo ťažké (predstavme si napríklad, že chceme katapultovať traktor), tak sa nám to už tak jednoducho nepodarí. Určite tak vymrštíme Patrika vyššie, ak bude ľahší.

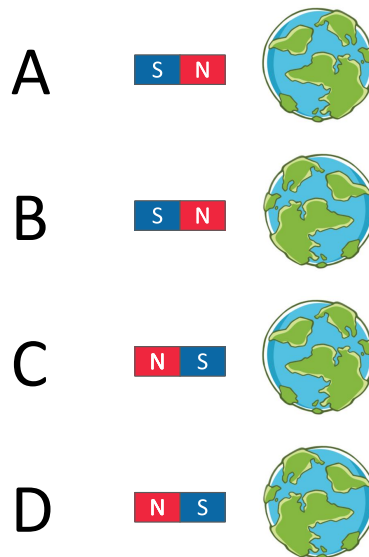
A ako túto výšku ovplyvňuje Majova hmotnosť. Tu zas bude výhodnejšie, ak bude Majo ťažší. Ak sme chceli katapultovať pomocou niečoho ľahkého (napríklad malého kamienka), tak by sme nič nezmohli. Ťažký predmet dodá Patrikovi viac energie, a tak ho vymrští do väčšej výšky.

Takže Patrika vymrštíme tým vyššie, čím bude Patrik ľahší a Majo ťažší – správna odpoveď je d).

Úloha 04. Zaujímavé magnety

Na hodine fyziky Simu zaujali dva magnety. Jeden sa jej obzvlášť zaľúbil – reprezentoval magnetickú príťažlivosť Zeme. Po hodine si ich požičala a začala ich skúmať. V ktorých situáciách z obrázka sa Sime magnety priťahovali?

Poznámka: Pozor! Viac odpovedí môže byť správnych!



Výsledok: B; C

Riešenie: V tejto úlohe je potrebné si spomenúť na fakt, že na severnom póle Zeme je južný magnetický pól a na južnom póle Zeme je severný magnetický pól. V tom prípade sú v prvej situácii k sebe priložené dva južné magnetické póly, tie sa budú odpudzovať. Rovnako sú v poslednej situácii k sebe priložené dva severné póly, takže sa tiež budú odpudzovať. V zvyšných dvoch situáciách sú k sebe priložené rozdielne póly a tie sa budú priťahovať. Takže magnety sa priťahujú na obrázkoch B a C.

Poznámka: Rovnako ako táto úloha funguje aj kompas – aby bol severný pól kompasu priťahovaný k severnému pólu Zeme, musia mať opačné magnetické póly.

Úloha 05. Znudený pirát

Piráta Patricka the Polofúza prestali baviť lode, tak sa rozhodol cestovať lietadlami. Prvú cestu chcel uskutočniť z Egyptu do Ria de Janeiro. Na mape si vyznačil trasu. Mierka mapy v cm je 1 : 100 000 000. Má v pláne vyštartovať o 8:00 ráno. Do Ria chce prísť o deň neskôr ráno o 4:00. Akou priemernou rýchlosťou v kilometroch za hodinu musí ísť lietadlo?

Poznámka: Oba časy sú udané pre rovnaké časové pásmo.



Výsledok: 500

Riešenie: Priemerná rýchlosť sa počíta ako podiel celkovej vzdialenosti a času, za ktorý prejdeme túto vzdialenosť. Z obrázka vidíme, že vzdialenosť medzi Káhirou a Riom de Janeiro na mape je 100 mm, čo je 10 cm. Vieme, že jeden cm na mape skutočnosti je 100 000 000 cm. Potom 10 cm bude desaťkrát viac, čo je 1 000 000 000 cm, čiže 10 000 km. Od 8:00 do konca dňa (do polnoci) ubehne $24 - 8 = 16$ hodín a potom do 4:00 ďalšie 4 hodiny. To je spolu $16 + 4 = 20$ hodín. Vieme vzdialenosť a čas, tým pádom vieme dopočítať hľadanú priemernú rýchlosť. Tá je $10\,000\text{ km} : 20\text{ h} = 500\text{ km / h}$. Lietadlo musí ísť priemernou rýchlosťou 500 km / h.

Úloha 06. Master Chef

Nina skúša uvariť cestoviny. Naliala do hrnca studenú vodu z vodovodu a potrebuje ju priviesť do varu. Vie, že to dlho trvá, a tak by to chcela urýchliť. Ktorá z týchto vecí jej **nepomôže** urýchliť zovretie vody?

- Prikryť hrniec pokrievkou.
- Osoliť vodu.
- Variť u kamarátky, ktorá býva v rovnakom paneláku, ale o 20 poschodí vyššie.
- Použiť najteplejšiu vodu, aká z vodovodu ide.

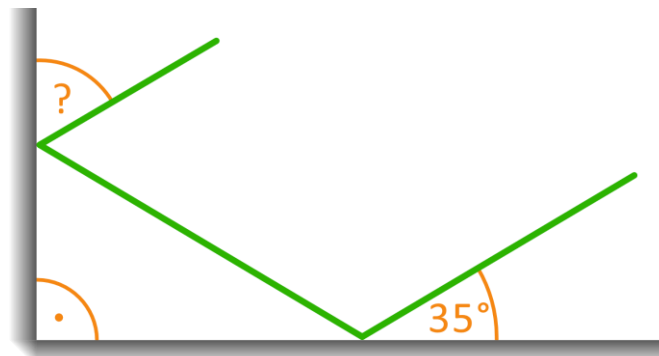
Výsledok: b)

Riešenie: Pozrime sa na jednotlivé možnosti, čo môže Nina spraviť:

- Počas zohrievania sa vody sa istá časť vody vyparuje. Táto para si so sebou berie aj pomerne veľké množstvo tepla. Ak hrniec prikryjeme pokrievkou, tak zabránime týmto horúcim parám utekať. Tým zmenšíme straty tepla do okolia. Navyše bude vzduch nad vodnou hladinou vlhší, čo zníži množstvo vyparovaných pár, takže menej tepla sa bude spotrebovávať na vyparovanie na úkor zohrievania vody. Tento efekt teda urýchľuje zovretie vody.
- Keď pridáme nejaké množstvo soli, zväčšíme hmotnosť zmesi, ktorú potrebujeme dostať do varu. Navyše pridanie soli mierne zvyšuje aj teplotu varu. To spôsobí, že vodu budeme musieť zohrievať dlhšie. Hoci je tento efekt dosť malý, určite Nina nepomôže dostať vodu do varu rýchlejšie.
- Teplota varu klesá s rastúcou nadmorskou výškou – teda čím sme vyššie, tým menšia je teplota varu. Na dvadsiatom poschodí, čiže o nejakých zhruba 60 metrov vyššie tak bude teplota varu o trochu nižšia. Síce bude tento efekt malý, ale trochu urýchli zovretie vody.
- Ak začneme s už mierne zohriatou vodou, ušetríme si čas, ktorý by nám trvalo zohriať studenšiu vodu na túto teplotu. Použitie teplej vody je preto určite krokom k rýchlejšiemu zovretiu vody. Vidíme teda, že jediný efekt, ktorý nenapomáha rýchlejšiemu zovretiu vody, je v možnosti b).

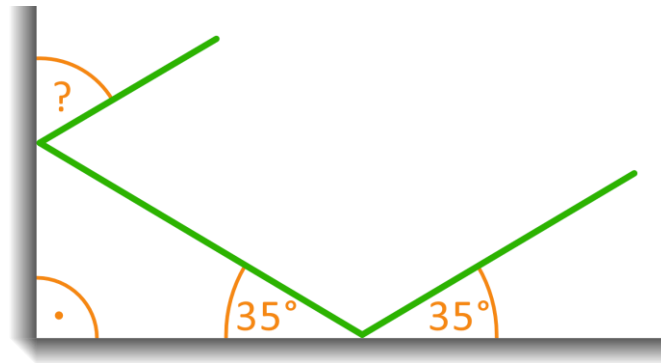
Úloha 07. Hra s laserom

Panda doma našiel starý laser a dve zrkadlá, s ktorými sa rozhodol pohrať. Jedno zrkadlo položil na zem a druhé zavesil na stenu. Následne pod uhlom 35° zasvietil laserom na zrkadlo na zemi. Túto situáciu vidíš na obrázku. Pod akým uhlom sa lúč odrazí od zrkadla na stene?

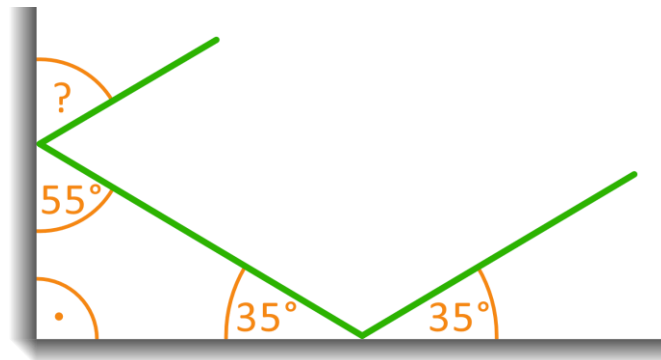


Výsledok: 55

Riešenie: Zo zákona odrazu svetla vieme, že lúč sa odrazí pod rovnakým uhlom ako dopadá. Body, v ktorých nastávajú odrazy, a roh steny tvoria pravouhlý trojuholník. V tomto trojuholníku poznáme uhol pri bode prvého odrazu – ten je rovnaký ako uhol dopadu, čo je 35° . Ešte poznáme pravý uhol pri stene:



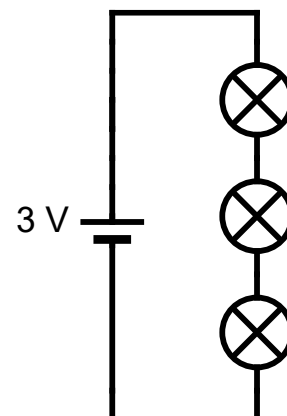
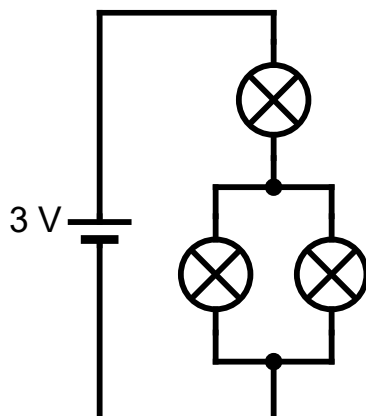
Vieme, že vnútorné uhly trojuholníka majú súčet veľkostí 180° . Keďže poznáme dva uhly, tak z toho už vieme dopočítať tretí: $180^\circ - 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$:



Uhol 55° je uhol dopadu lúča na zrkadlo na stene, no a o ňom vieme, že je rovnaký ako uhol odrazu. Takže lúč sa od zrkadla na stene odrazí pod uhlom 55° .

Úloha 08. BaTerka svieti

Terka si kúpila tri rovnaké žiarovky, nejaké batérie a spravila si z nich svietidlo ako na obrázku vľavo. Presne po hodine sa batérie vybili... Potom žiarovky zapojila ako na obrázku vpravo, zobrala nové batérie (také isté) a skúšala, koľko jej takéto zapojenie vydrží svietiť. Koľko minút vydrží zapojenie svietiť v tomto prípade?



Výsledok: 120

Riešenie: Batérie majú nejakú kapacitu, ktorá hovorí o tom, koľko energie sú schopné dodať. Ak ste si niekedy kúpili mobil, notebook alebo i len obyčajné dobíjateľné batérie do ovládača televízora, tak ste si iste mohli všimnúť túto kapacitu udávanú v jednotkách ako napr. mAh – teda miliampérhodiny. Táto jednotka nie je nič iné ako súčin miliampérov a hodín. Keby som mal napríklad batériu, na ktorej je uvedené 3 000 mAh, tak by vydržala dodávať prúd 1 mA po dobu 3000 h, alebo 200 mA počas 15 hodín, atď.

Ako nám to pomôže v tejto úlohe? Keby sme vedeli, aké boli prúdy v jednotlivých zapojeniach, pomohlo by nám to zistiť niečo o tom, ako dlho tieto schémy svietili.

Ak sú všetky tri žiarovky rovnaké, nás bude najviac zaujímať, že majú rovnaký odpor, označme si ho R. Potom prvá schéma má jednu žiarovku, za ňou v sérii je dvojica paralelne zapojených žiaroviek. Výsledný odpor teda bude $R + 1/(1/R + 1/R) = 1,5 R$.

Druhá schéma má tri žiarovky v sérii, teda odpor bude $R + R + R = 3 R$.

Vidíme, že druhá schéma má dvakrát väčší odpor ako prvá. Teda ňou pôjde dvakrát menší prúd (napätie zdroja je podľa obrázkov rovnaké). A keďže ňou ide dvakrát menší prúd, tak batéria vydrží dodávať tento prúd dvakrát dlhšie ako v prvej schéme. Preto batéria v druhom zapojení vydrží 2 hodiny, čiže 120 minút.

Úloha 09. Zeleno-zeleninové hádky

Renka s Ninkou sa rozhodli stať sa pestovateľkami sadeníc ruží. Rozhodli sa na to postaviť si skleník. Keďže majú radi zelenú farbu, rozhodli sa na povrch skleníku nalepiť zelený filter. No na ich prekvapenie, sadenice uhynuli behom pár dní po tom, čo ich zasadili. Začali rozmýšľať, prečo im sadenice uhynuli. Renka povedala: „Do skleníka prestalo prúdiť zelené svetlo, následkom čoho sadenice prestali robiť fotosyntézu.“

Nina povedala: „V skleníku sa znížila teplota a sadenice mohli umrznúť.“

Ktorá z dievčat určite **nehovorilo** správne?

- a) Ani jedna b) Renka c) Ninka d) Obe

Výsledok: b)

Riešenie: Zelený filter má takú vlastnosť, že prepúšťa len zelené lúče zo spektra svetla. Renka nehovorí pravdu, lebo zelené svetlo neprestalo prúdiť do skleníka. Navyše, na fotosyntézu rastlina potrebuje práveže ostatné farby lúčov spektra, nie zelené. To preto, lebo listy majú zelenú farbu, čiže zelené lúče odrážajú a ostane pohlcujú.

Keď do skleníka budú prechádzať len zelené lúče, bude sa menej svetelnej energie premieňať na teplo, čím poklesne aj teplota v skleníku. To znamená, že Ninka mohla hovoriť pravdu.

Keďže nesprávne hovorí iba Renka správna odpoveď je b).

Úloha 10. Čas na rýchly experiment

Táto úloha je experimentálna. Odporúčame ju riešiť experimentálne. Samozrejme, môžeš ju riešiť aj inak.

Nakresli na papier malú šípku. Vezmi sklený kruhový pohár s čo najrovnejšími stenami (alebo zaváraninovú fľašu) a naplň ho vodou. Papier so šípkou umiestni približne 10 cm za pohár tak, aby šípka smerovala doprava. Ako bude vyzeráť šípka, keď sa na ňu pozrieme cez pohár s vodou?

- a) Šípka bude smerovať doprava.
 b) Šípka bude smerovať doľava.
 c) Šípka bude smerovať nahor
 d) Šípka bude smerovať nadol.
 e) Šípku nebude vidno.

Výsledok: b)

Riešenie: Ak ste postupovali podľa zadania, šípka smerovala doľava ako na fotke:



Dôležité bolo sa pozerať približne kolmo na pohár. Prečo to tak funguje? Pohár s vodou je iné optické prostredie ako vzduch, zapríčiňuje, že sa v ňom lúče svetla lámu. Vďaka svojmu vypuklému tvaru funguje ako šošovka – spojka. Tá obraz pretáča. Mohli ste okrem iného sledovať aj to, že šípka menila aj svoju veľkosť, a to v závislosti od toho, v akej vzdialenosti od pohára ste boli.

Úloha 11. Odpor k úlohám z elektriny

Legolas sa hral s káblíkmi a rezistormi. Mal k dispozícii nejaké zdroje napätia s napätiami U , U_1 , U_2 , U_3 a iné, nejaké rezistory s odpormi R , R_1 , R_2 , R_3 a iné. Zopár z nich nejako pozapájal do elektrického obvodu. Našiel vzťah, ktorý popisuje závislosť medzi elektrickým prúdom I v nejakej časti obvodu a vlastnosťami niektorých súčiastok v obvode. Ktorý z týchto vzťahov určite **nedostal**?

$$a) I = \frac{6 \cdot U \cdot R_1}{R_2 \cdot R_3}$$

$$b) \frac{1}{I} = \frac{3 \cdot R}{2 \cdot U}$$

$$c) I = \frac{3 \cdot U}{R - R}$$

$$d) I = \frac{U_1 + U_2 + 2 \cdot U_3}{7 \cdot (R_2 + R_3)}$$

Výsledok: c)

Riešenie: Všimnime si vzťah c), konkrétne jeho menovateľ. Keď ho upravíme, dostaneme 0, teda máme vo vzorci deliť nulou. To určite nemôžeme. Vzťah c) tak je ten, ktorý Lego nedostal.

Úloha 12. Auuu, moje kríže!

Známy piráta Patricka the Polofúza sa plaví loďou hore dolu, keď si náhle uvedomí, prečo ho toľko bolia kríže. Z vrecka vytiahne obrovskú delovú guľu. Aby to v živote nemal až tak ťažké, vyhodí guľu do vody. Z brehu ho sleduje jeho priateľ Matejous the Hrmofúz s vynikajúcim zrakom, ktorý tak tiež sleduje hladinu mora. Čo mohol Matejous the Hrmofúz odsledovať po vyhodení?

a) Hladina vody klesne.

b) Hladina vody stúpne.

c) Hladina vody zostane nezmenená.

Výsledok: a)

Riešenie: Vieme, že objem vytlačenej vody zodpovedá objemu ponorenej časti telesa. Keď je guľa na lodi, tak o svoju hmotnosť zväčší hmotnosť lode. Tým pádom bude loď zatlačená do vody tým viac, čím viac sa zväčší objem ponorenej časti lode. Preto guľa pred hodením vytlačí vodu s rovnakou hmotnosťou, ako je hmotnosť guľe. Keď je hodená do mora, vytlačí vodu o objeme ponorenej časti guľe, čo je v tomto prípade celá guľa.

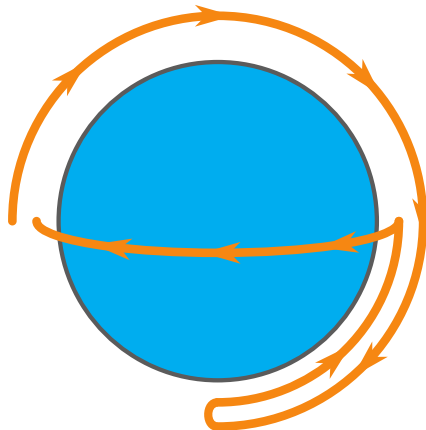
Teraz máme dva objemy – objem vody s hmotnosťou gule a objem gule, ktoré vieme vyjadriť pomocou hmotnosti gule m a hustôt gule a vody. Objem vytlačenej vody s hmotnosťou gule je $V_1 = m / \rho_{\text{voda}}$ a objem gule je $V_2 = m / \rho_{\text{guľa}}$. Z tohto už vidíme, že prvý objem je väčší, lebo hustota vody musí byť menšia ako hustota gule, keďže guľa sa ponorila. To znamená, že v menovateli je menšie číslo a samotný objem je potom väčší. Po hodení gule, sa tak objem vytlačenej vody zmenšil, čím klesla hladina. Správna možnosť je teda b).

Úloha 13. Vrecková GPS

Známy piráta Patricka the Polofúza sa po odľahčení rozhodol plaviť po Šírých oceánoch. Keď sa znovu pozrel do svojho vrecka, našiel super zariadenie, ktorým dokázal merať vzdialenosť, ktorú prešiel. Vynuloval si svoje meradlo a od rovníka sa vyplavil smerom na sever po svojom poludníku. Keď došiel až na severný pól, uvedomil si, že vo svojom vrecku kabáta nemá ďalší kabát, takže sa rozhodol vyplaviť na juh – veď predsa na juhu je teplejšie. Keďže nemal čas otáčať sa, pokračoval rovno ďalej smerom na juh. Keď došiel na južný pól, na jeho veľké prekvapenie tam bola obrovská zima. „Toto ma fakt nebaví,“ povedal si známy piráta Patricka the Polofúza. Otočil sa o 180° a išiel smerom na rovník. Na rovníku si povedal, že tu je to najpríjemnejšie. Vyplavil sa teda na západ až došiel domov, odkiaľ vyšiel. Akú dráhu v kilometroch ukazuje jeho meradlo? Predpokladajte, že Zem je dokonalá guľa pokrytá iba oceánmi.

Výsledok: 60288

Riešenie: Nakreslime si guľu, ktorá reprezentuje Zem. Na nej si vyznačme trasu po ktorej pirát šiel. Tá je taká ako na obrázku:



Vidíme, že najprv prešiel štvrtinu obvodu gule na severný pól, potom polovicu obvodu gule na južný pól, ďalej štvrtinu obvodu gule na rovník a napokon polovicu obvodu gule na miesto štartu. Súčet týchto vzdialeností tvorí $1/4 + 1/2 + 1/4 + 1/2 = 3/2$ obvodu Zeme. Obvod Zeme vieme vypočítať z polomeru Zeme, čo je známa hodnota, ktorá sa nachádza aj vo vzorcovníku. Obvod Zeme je teda $2 \cdot 3,14 \cdot 6\,400 \text{ km} = 40\,192 \text{ km}$. Známy piráta Patricka the Polofúza preto prešiel vzdialenosť $1,5 \cdot 40\,192 \text{ km} = 60\,288 \text{ km}$.

Úloha 14. Dva notebooky, jedna nabíjačka

Majo a Maťo majú rovnaké notebooky s rovnakými batériami s kapacitou 50 Wh. Majú ich plne nabité. Majo s Maťom začnú používať svoje notebooky a tie sa začnú vybíjať. Pri kon každeho notebooku je 10 W. Majo s Maťom majú len jednu nabíjačku, ktorá dobíja notebooky výkonom 15 W. Koľko najdlhšie môžu Majo a Maťo obaja používať svoje notebooky?

Výsledok: 20

Riešenie: Oba notebooky si vieme predstaviť ako jeden s kapacitou $2 \cdot 50 \text{ Wh} = 100 \text{ Wh}$ a príkonom $2 \cdot 10 \text{ W} = 20 \text{ W}$. Spojený notebook má príkon 20 W , no nabíjačka nabíja iba s výkonom 15 W , teda sa nabíja s výkonom o $20 \text{ W} - 15 \text{ W} = 5 \text{ W}$ nižším, ako by potreboval. Výkon sa počíta ako podiel práce a času, za ktorý bola táto práca vykonaná. To vedie k rovnici:

$$P = W / t$$

$$t = W / P = 100 \text{ Wh} / 5 \text{ W}$$

$$t = 20 \text{ h}$$

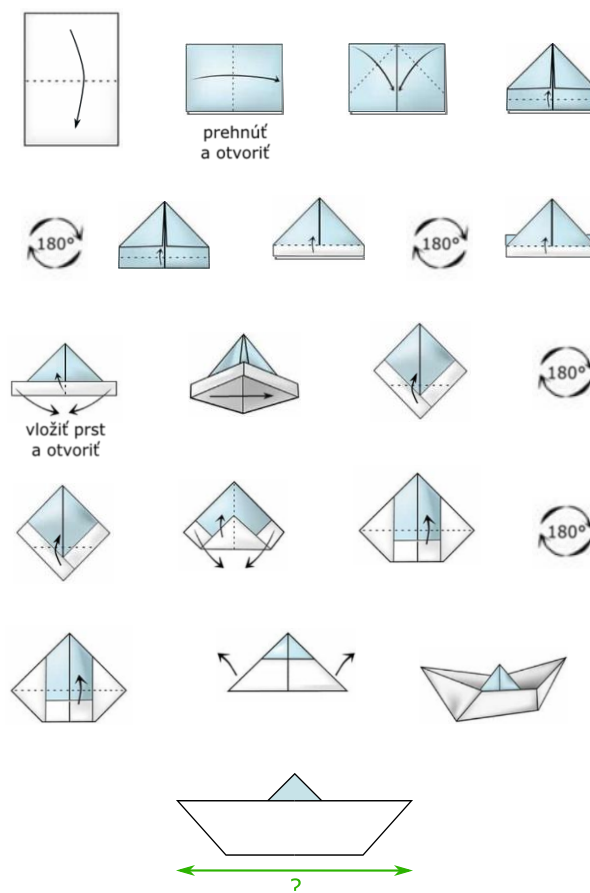
Majov a Maťov notebook vydržia 20 hodín.

Úloha 15. Zase lode

Táto úloha je experimentálna. Odporúčame ju riešiť experimentálne. Samozrejme, môžete ju riešiť aj inak.

Jonáš po tom, čo zistil, že nevie skladať loďku z papiera, našiel na internete návod ako na obrázku. No aj jednu takú loďku z papiera poskladal. Ako správneho fyzika ho začala trápiť otázka, aká je dĺžka jeho loďky. Zobral pravítko a odmeral ju. Keďže on dobre vie, že jedno meranie nestačí, tak túto hodnotu nebral vážne. Odmerajte aj vy dĺžku loďky z papiera formátu A4, ktorú postavíte podľa návodu a vyberte správnu možnosť.

- Dĺžka lode je v rozmedzí 16 cm až 17 cm.
- Dĺžka lode je v rozmedzí 17,5 cm až 18,5 cm.
- Dĺžka lode je v rozmedzí 19 cm až 20 cm.
- Dĺžka lode je v rozmedzí 20,5 cm až 21,5 cm.



Výsledok: d)

Riešenie: Podľa návodu poskladáme papierovú loďku. Následne už iba pomocou pravítka odmeriame dĺžku loďky. Pre presnejšie meranie poskladáme 3 až 4 loďky. Dĺžka loďky by mala vyjsť zhruba 21 cm, takže správna odpoveď je d).

