

Príklad 1 M opravovala Elena Malkin

Milí moji riešitelia... Tak pozrime sa, čo sa u nás na jazere deje: máme haluze, ktoré ležia na zamrznutom jazere. A vidíme, že sa okolo haluzí rozmrazuje ľad. Prečo to tak je? Jedna logická odpoveď je, že to akýmsi spôsobom súvisí s ich "biologickosťou" - že kedysi boli živé, prúdila v nich živica, a tak sú teplejšie ako ľad. Alebo hnijú a tým uvoľňujú teplo. Lenže ľad sa topí aj okolo haluzí, ktoré na ľade už chvíľku ležia. Takže asi náš prvý nápad nie je správny. Čo ďalej? Nuž, haluze majú tmavú farbu. Ľad je biely a lesklý. Tmavé farby svetlo (aj teplo) skôr pohlcujú a svetlé farby skôr odrážajú (preto je nám v lete príjemnejšie vo svetlom tričku ako v tmavom). Keď zasvieti slniečko (aj v zime sa to občas stáva), tak konáre sa zohrejú viac ako ľad. A keď sa zohrejú, tak zohrejú a občas roztopia ľad okolo seba. Haluze majú aj nejakú hmotnosť. To znamená, že na ľad pod sebou tlačia. Keď je ľad pod tlakom, tak stačí nižšia teplota, aby sa začal topiť. Hovorí sa, že sa mu znížila teplota topenia, ale aby sa toto zníženie významne prejavilo, musela by to byť značne veľká haluz. Niečo podobné sa deje, keď sa korčuľujeme. Pokiaľ je však ľad dostatočne tenký, tak sa môže stať, že pod ťažkou konárov praskne. To zamrznutiu tiež neprispieva. Taktiež pri padaní, môžu haluze spôsobiť trhlinu v ľade. Ale tieto dve príčiny nie sú moc dôležité, preto s nimi rátať nemusíme.

No, a ešte jedna poznámka na koniec: vo fyzike sa hovorí, že kladné a záporné častice sa priťahujú, že Zem priťahuje nás všetkých, že magnety sa priťahujú... Ale látky môžu svetlo pohlcovať, prepúšťať a odrážať. Nie priťahovať. Tak do ďalšej série...

Bodovanie: za zdôvodnenie (a vysvetlenie) farbou haluze do 4 b; za vysvetlenie tlaku na ľad do 1,5 b.

Príklad 2 V opravoval Michal Priker

Ááááhojte! Práve som skončil s opravovaním vašich riešení :-). Uff, vy ste mi dali zabrat'. Mnohí z vás na to išli inteligentne a ich riešenie malo niekoľko riadkov. No ako už býva zvykom, aj teraz sa medzi vami našli odporcovia jednoduchých riešení a tak to riešili tzv. drevorubačskou metódou, t.j. cez rady = dráhu Sirgy ste počítali ako súčet menších dráh. Oki, dá sa to aj tak, no je to nepresný spôsob, pretože vznikajú pri ňom desiatinné čísla a to bol kameň úrazov mnohých z vás. Nevhodne ste totiž zaokrúhľovali a potom vám vychádzal nepresný výsledok! No o to viac chválím tých, ktorým napriek tejto metóde vyšiel správny výsledok. Poďme my radšej k tomu rozumnejšiemu výsledku:

1. Sirga behala 4-krát väčšou rýchlosťou ako išiel Arki. A keďže sa pohybujú rovnaký čas, tak možno z toho logicky usudzovať, že nabehá aj 4-krát väčšiu dráhu ako Arki. Lahko si to môžeme aj dokázať:

$$v_s = 4 v_A \text{ a } t_s = t_A$$

$$s_A = v_A t \text{ a } s_s = 4 v_A t = 4 s_A$$

2. Druhý spôsob je klasický, ako by to od vás chceli v škole. Jeden vzorec a len rátať :-).

$$s = 200 \text{ m};$$

$$v_A = 2 \text{ m/s};$$

$$v_s = 8 \text{ m/s};$$

$$t_A = t_s = t;$$

$$s_A = s;$$

$$s_s = ?$$

$$t = s / v_A = 360 \text{ s}$$

Tak a to by bolo, čo sa tohoto príkladu týka asi aj všetko. Tak čo, bolo to tak ťažké??? Ani nie, však??? :-) Áááá, už som skoro zabudol. Ako som hodnotil?

Bodovanie: Úplne korektné riešenie, t.j. správny výsledok a riadne okomentované riešenie 5 b. Za správny výsledok bez vysvetlenia 4 b. 0,5 b som dával, keď bolo v riešení niečo rozumne vysvetlené alebo strhával, ak mi tam niečo chýbalo. A za presnosť výsledku som tiež dával body od 0,5 až po... :-). Najhoršie to mali tí experti, čo to ráтали cez rady - výsledok bol nepresný, keď to nemali okomentované a keď im ešte nedajbože chýbala v riešení nejaká podmienka, tak ... :-). No čo už? Treba si zvolit' správnu metódu! Majte sa :-).

P.S.: Pozdravujem chalanov zo Žiliny a zo Sobraniec. Polepšite sa - opisovanie sa nevypláca!!! :-)

Príklad 3 V opravoval Roman Kováčik

Možné sú dve riešenia, v závislosti na pochopení šliapnutia do pedálov.

1. Šliapnutie je celá otáčka pedálového kolesa. Vtedy platí, že zadné koleso sa otočí o taký istý počet zubov, ako pedálové koleso: pre prvý úsek 35, čo je $p_1 = 35/15$ otáčky. Keďže jedna otáčka zodpovedá prednej dráhe $o = 2 \text{ m}$ (obvod kolesa), celková dráha sa rovná $s_{<1} = n_1 p_1 o = 42.35/15.2 \text{ m} = 196 \text{ m}$. pre druhý úsek 21, čo je $p_2 = 21/21$ otáčky. Pre prejdenú dráhu platí to isté, ako pre prvý úsek, teda $s_2 = n_2 p_2 o = 60.2 = 120 \text{ m}$. Celková dráha je teda rovná $s = s_1 + s_2 = (196 + 120) \text{ m} = 316 \text{ m}$.
2. Šliapnutie je pol otáčky pedálového kolesa. Vtedy sa všetky otočenia a dráhy zmenšia na polovicu. Teda $s = 158 \text{ m}$.

Bodovanie: za nedostatočný komentár - 0,2 b, za nevhodné zaokrúhľovanie - 0,5 b.

Príklad 4 E opravoval Roman Kováčik

Úvod: Nameral som časové závislosti teploty vody v nádobe, na začiatku horúcej, potom v prvom prípade voľne chladnúcej a v druhom prípade s ventilátorom umiestneným tak, aby odvieval paru nad nádobou.

Pomôcky - plechový hrnček (výška 7 cm, priemer 8 cm), zavracač teplomer (rozsah merania teploty 40 - 105 °C, presnosť 0,5 °C), hodinky (presnosť 1 s), ventilátor (prietok 13 m³/min, 16 W), drevená podložka. Teplota okolia bola 19 °C.

Experiment: Na drevenú podložku som umiestnil plechový hrnček a po okraj naplnil vriacou vodou. Teplomer som ponoril spodným koncom asi do tretiny výšky hrnčeka. Po ustálení teploty som odčítaval teplotu každú minútu. V druhom prípade som na podložku umiestnil ventilátor 2 cm od hrnčeka, pričom os vrtule bola 4 cm nad okrajom pohára a listy vrtule mali dĺžku 9 cm.

Diskusia: V oboch prípadoch vidieť, že teplota rýchlejšie klesá na začiatku, keď je veľký teplotný rozdiel medzi horúcou vodou a okolím. Rýchlosť ochladzovania sa teda s časom znižuje.

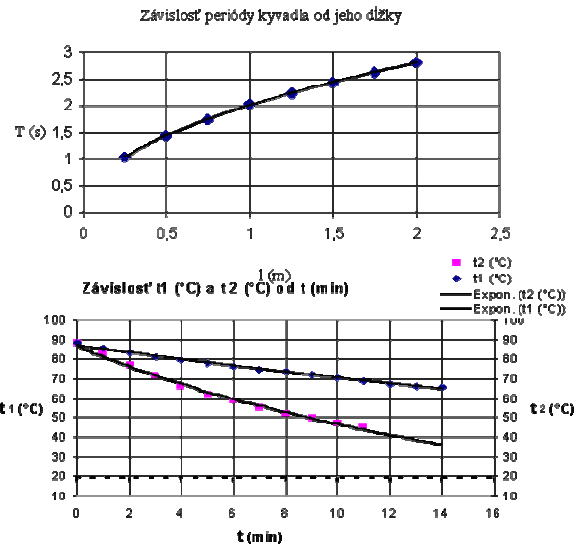
Teplota vody pri oviavaní klesala omnoho rýchlejšie. Bolo to spôsobené odstraňovaním vodných pár nad hladinou vody, čím sa odparovanie urýchlilo. Keďže na vyparovanie sa spotrebúva teplo (rýchle molekuly opúšťajú kvapalinu), intenzívnejším vyparovaním rýchlejšie klesá teplota kvapaliny.

Presnosť merania: teplota bola meraná s presnosťou 0,5 °C a čas s presnosťou 1 s. Odchýlky spôsobené týmito nepresnosťami nepovažujem za dôležité pri určovaní charakteru závislosti.

Tabuľky a grafy: (z úsporných dôvodov až za diskusiou)

t (min) t₁ (°C) t₂ (°C)

0	88,0	88,0
1	85,5	83,0
2	83,5	77,0
3	81,5	71,5
4	79,5	66,5
5	78,0	62,0
6	76,5	58,5
7	75,0	55,0
8	73,5	52,0
9	72,0	49,5
10	70,5	47,0
11	69,0	45,0
12	67,5	
13	66,5	
14	65,5	



Bodovanie:

úvod úvod 0,7 b teplota okolia 0,3 b

experiment 1. závislosť do 1,3 b 2. závislosť do 1,3 b

diskusia 1. závislosť do 0,6 b 2. závislosť do 0,6 b presnosť 0,2 b

Príklad 5 E opravovala Majka Hanulová

Periódka kyvadla je doba, za ktorú kyvadlo prejde z jednej krajnej polohy do druhej a späť. Ideálne kyvadlo je z č. najľahšieho špagátu, na ktorom je zavesené malé ťažké závažie, no vzhľadom na presnosť, ktorú sme schopní vyvinúť, také nepotrebujeme. Moje kyvadlo bolo z tenkého špagátu, na ktorom bol privityzaný kľúč. Druhý koniec špagátu som prilepila na rám dverí. Merala som stopkami s presnosťou na stotiny sekundy. Dĺžku špagátu som merala pravítkom s presnosťou asi 1 cm. Aby som periódu odmerala presnejšie, merala som čas desiatich periód a potom ho delila desiatimi. Nepresnosti, ktoré vzniknú pri spúšťaní a zastavovaní stopiek sú oproti času 10 T menšie ako oproti T. Dĺžku špagátu, pre ktoré meriame, si treba vybrať tak, aby zasiahli dost veľký interval. Nemusia byť v rovnakých intervaloch, môžu byť hustejšie tam, kde chceme tvar závislosti poznať presnejšie. Tabuľku hodnôt neuvádzam kvôli nedostatku miesta. Periódka kyvadla s jeho dĺžkou rastie, ale nie priamo úmerne. Graf nie je priamka, má tvar odmocniny. Teoretická závislosť je tak podobná nameranej, že ju na grafe v tejto veľkosti nebolo vidieť, preto tam nie je nakreslená.

Bodovanie: riešenie s popisom experimentu, tabuľkou a grafom 5 b; bez grafu 3 b; riešenie bez experimentu 0 b; za drobné chyby som strhávala do 2 b.

Príklad 6 M opravoval Michal Frankie Hanula

Pozrime sa na fľašu minerálky alebo malinovsky. Všimneme si dve zaujímavé veci - že je v nej mierny pretlak a že na jej stenách (samozrejme iba pod hladinou minerálky) sú malé bublinky. Držia tam vďaka povrchovému napätiu - keby ho nebolo, odtrhli by sa a plávali by hore. Sila, ktorá ich drží, rastie lineárne s veľkosťou bublinky, klesá s rastúcou teplotou a pre typickú bublinku je asi 10^{-5} N. Sila, ktorá ich ťahá hore, rastie lineárne s ich objemom (t.j. s veľkosťou na tretiu) a pre typickú bublinku je asi 10^{-5} Ns. Okrem toho si nevšimneme (ale vieme), že vo vode je rozpustené množstvo CO_2 - rozpustnosť plynov vo vode zväčša rastie s klesajúcou teplotou a rastúcim tlakom.

Keď otvoríme fľašu, tlak v nej sa vyrovná s atmosférickým. Bublinky sa zväčšia (objem konštantného množstva plynu rastie s klesajúcim tlakom) a veľká časť CO_2 rozpusteného vo vode náhle zistí, že tam preň viac nie je miesta a uvoľní sa (čím sa bublinky ešte viac zväčšia). Začína to vyzerať dramaticky, obrovské množstvo bubliniek stúpa berúc so sebou aj vodu a nakoniec všetky skončia mimo fľaše, obyčajne na niekom, kto vôbec nezamýšľal byť mokrý (v prípade malinovsky aj lepkavý).

Bodovanie: Čím viac ste toho napísali (ak to bolo k veci), tým viac som vám dal bodov. Ak ste napísali niečo veľmi rozumné/ohavné, nie viac ako 2 body som vám pridal/zobral.

Príklad 7 M opravoval Roman Kováčik

Prečo a za akých fyzikálnych podmienok môžeme chodiť:

Gravitácia: Keby na nás nepôsobila gravitačná sila, nemohli by sme stáť, teda sa oprieť o podložku. Voľne by sme lietali, prípadne odrážali od predmetov. Keby gravitačná sila bola veľmi veľká, tak by sme nemohli stáť a chodiť, lebo by sme boli pritlačení k podložke. Teda gravitácia musí mať vhodnú veľkosť. Všeobecne, nemusí to byť práve gravitácia. Na podložku môžeme byť pritlačení odstredivou alebo magnetickou silou.

Trenie: Keď už máme správnu gravitáciu, musíme mať aj trenie. Keby sme stáli na podložke bez vzájomného trenia s nami, akýkoľvek pokus pohnúť nohou by skončil prešmykovaním. To je ale hypotetický prípad, keďže trenie existuje takmer všade (okrem supratekutého hélia). Keď je trenie veľmi malé, dokážeme už chodiť, ale musíme nohou pohybovať s malým zrýchlením, inak by sme zasa prešmykovali. Čím je väčšie trenie, tým viac si môžeme dovoliť robiť prudké pohyby, teda rýchlo chodiť. Keď je trenie maximálne, chodí sa nám najlepšie.

Podklad: Stáť a teda aj chodiť sa dá iba po podklade, ktorý sa za daných podmienok správa ako tuhý, teda sa v ňom neutopíme (výnimku tvorí jašter Bazilišok, ktorý dokáže behať po vodnej hladine). Podklad musí mať aj správny sklon. Na rovnom - t.j. nehrboľatom podklade sa dá udržať maximálne po sklon 45°.

Iné podmienky: Napríklad odpor prostredia, v ktorom sa pohybuje, nemôže byť príliš veľký. V čerstvom betóne, mede alebo bahne alebo pri silnom vetre sa nechodí dobre. Podklad nemôže byť ani lepkavý alebo prísavný (suchý zips) tak, že by sme sa od neho nemohli oddeliť.

Bodovanie: gravitácia do 1,5 b, trenie do 1,5 b + o silách do 0,5 b, podklad do 1 b, iné podmienky do 0,5 b.