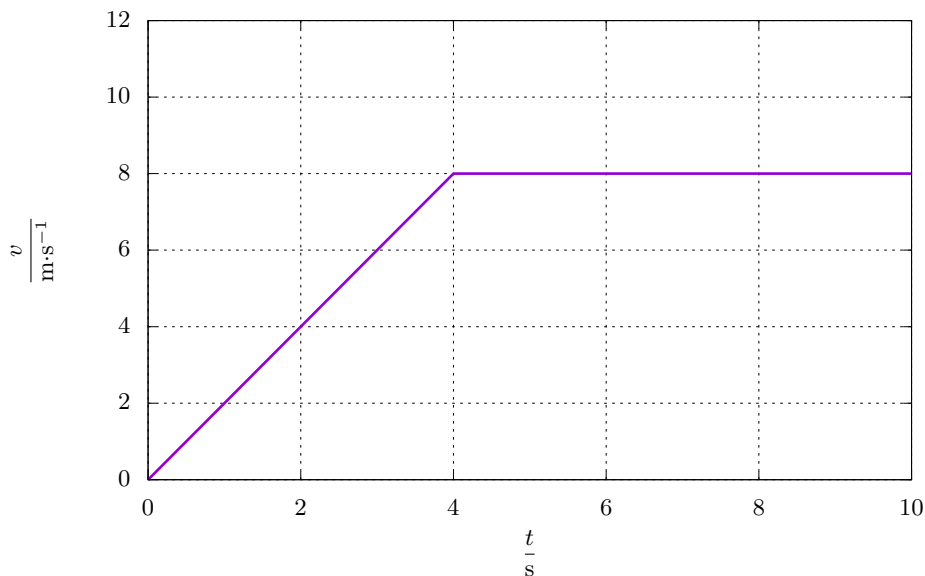


Úloha VIII.1 ... Prázdninový kvíz

10 bodů; průměr 6,27; řešilo 476 studentů

1. Který druh cukru se v čaji rozpustí nejrychleji?
 - a) moučka
 - b) krupice
 - c) krystal
 - d) kostkový
2. Proč se ocelová loď nepotopí, ale plave na hladině?
 - a) kvůli povrchovému napětí
 - b) kvůli vyšší hustotě slané vody
 - c) kvůli nízké hustotě oceli
 - d) loď vytlačuje velké množství vody
3. Který parametr neovlivňuje difuzi částic?
 - a) velikost částic
 - b) tvar částic
 - c) teplota
 - d) věk experimentátora
4. Co můžeme použít v elektrickém obvodu místo baterie?
 - a) dřevo
 - b) citron
 - c) olej
 - d) diamant
5. Která jednotka není jednotkou SI?
 - a) sekunda
 - b) libra
 - c) ampér
 - d) kandela
6. Pokud do válce nalijeme rtuť, olej a vodu, seřadí se tyto kapaliny odspodu v pořadí:
 - a) rtuť, voda, olej
 - b) voda, rtuť, olej
 - c) rtuť, olej, voda
 - d) olej, voda, rtuť
7. V jaké skupenství se změní plyn, pokud ho hodně zahřejeme?¹
 - a) přemění se na kapalinu
 - b) přemění se na pevnou látku
 - c) přemění se v plazma
 - d) plyn už se při zahřívání v žádné další skupenství nezmění
8. V grafu 1 můžete vidět závislost rychlosti běžce na čase. Graf zobrazuje jeho rychlost v časovém intervalu 10 s. Jakou vzdálenost běžec během zmíněných 10 s uběhl?
 - a) 60 m
 - b) 58 m
 - c) 64 m
 - d) 50 m
9. Co je pro všechny planety stejné?
 - a) jejich objem
 - b) tíhové zrychlení na jejich povrchu
 - c) gravitační zrychlení na jejich povrchu
 - d) gravitační konstanta
10. Vyzařuje Měsíc vlastní paprsky?
 - a) ano, vyzařuje vlastní paprsky
 - b) ne, pouze odráží paprsky, které vyzařuje Slunce
 - c) ano, jeho povrch fluoreskuje
 - d) ne, pouze odráží paprsky, které vyzařuje Země

¹Uvažujte, že objem udržujeme přibližně konstantní.



Obrázek 1: Rychlost běžce v čase

1. Správná odpověď: a

Jediný rozdíl ve vypsaných typech cukru je velikost jednotlivých zrníček (zrníčkem zde pro jednoduchost rozumíme i samotnou kostku cukru), chemické složení je vždy stejné. Je zřejmé, že čím menší je zrníčko, tím rychleji se rozpustí, přičemž cukr moučka má zrníčka nejmenší.

2. Správná odpověď: d

Na každé těleso ponořené v kapalině v tíhovém poli působí vztlaková síla. Vztlaková síla je podle Archimédova zákona úměrná objemu ponořené části tělesa a objem ponořené části tělesa je zřejmě roven objemu vytlačené kapaliny. Pokud tedy chceme, aby se loď nepotopila, musí vytlačovat velké množství vody vzhledem ke svojí hmotnosti (konkrétně to množství vody musí být stejně těžké jako loď). Alternativní způsob, jak na Archimédův zákon pohlížet, je, že se loď nepotopí, jestliže je její *průměrná* hustota menší než hustota vody. Jelikož materiál, ze kterého je loď vyrobená, by sám o sobě ve vodě neplaval (ocel má přibližně 8krát větší hustotu než voda), musí být v lodi dostatečně velké prostory vyplněné například vzduchem, které sníží průměrnou hustotu, a loď se pak nepotopí.

3. Správná odpověď: d

Pokud na jednom konci místnosti rozbijeme skleničku s voňavkou, tak po chvíli voňavku ucítíme i na druhém konci místnosti. Difuzí rozumíme přesně tento typ přesunu částic (tedy pochopitelně ne pouze rozptýl částicek voňavky v místnosti naplněné vzduchem, ale obecně promíchávání libovolných dvou typů částic). Zajímavé na difuzi je, že částice

voňavky se nepřesunou na druhý konec místnosti vlivem nějaké záhadné síly. Přesunou se tam, protože prostě můžou. Podrobněji: každá částice, ať už plynu, kapaliny nebo pevné látky, se pohybuje nějakou rychlostí, která roste s teplotou látky. Čím rychleji se částice pohybují, tím rychleji se dostanou na druhý konec místnosti, proto teplota difuzi rozhodně ovlivňuje. Částice voňavky se však místností nepohybují volně, při pohybu narážejí do částic vzduchu. Tyto nárazy částice zpomalují, platí tedy čím více nárazů, tím pomalejší difuze. Počet nárazů je zřejmě úměrný jak velikosti částic, tak tvaru částic, proto jediný z uvedených parametrů, který neovlivňuje difuzi částic, je zřejmě věk experimentátora.

4. Správná odpověď: b

Citron můžeme, na rozdíl od ostatních zmíněných materiálů, použít místo baterie díky jeho dvěma důležitým vlastnostem: obsahuje kyselinu a uvnitř něj se nachází vodivé prostředí. Samozřejmě samotný citron na vznik elektrického napětí nestačí, potřebujeme ještě dva kusy různých kovů, které do citronu zapícháme. Alespoň jeden z těchto dvou kovů při tom musí být tzv. *neušlechtilý*. Neušlechtilý kov znamená, že (dobře) reaguje s kyselinou.

Proč některé kovy s kyselinou reagují a některé ne? Záleží na tom, jak dobře se zbavují elektronů. Příkladem neušlechtilého kovu je zinek. Když necháme zinek reagovat například s kyselinou sírovou, tak vznikne ZnSO_4 , kde má síra oxidační číslo +6 a kyslík má -2, zinek se tedy musí zbavit dvou elektronů, aby s kyselinou sírovou zreagoval. Zbavit se elektronů je pro různé prvky různě těžké. Některým musíme dodat energii, abychom jim elektron vzali, a u některých se naopak při odstranění elektronu energie uvolní. Neušlechtilé kovy jsou pak ty, které energii uvolňují, a ušlechtilé s kyselinou samovolně nereagují, protože bychom jim museli energii dodat. Proto se v přírodě ušlechtilé kovy vyskytují typicky ryzí a neušlechtilé uvnitř sloučenin.

Vraťme se zpět k našemu citronu. Pokud tedy do citronu zapícháme tyčku z neušlechtilého kovu, například zinku, tak zinek reaguje s kyselinou v citronu, čímž vzniká zinková sůl a na zinkové tyčce zůstanou elektrony, které mají menší potenciální energii, než by měly v neutrálním zinku (energie, která se při reakci zinku s kyselinou uvolní, odpovídá právě tomuto rozdílu potenciální energie).

Tyto volné elektrony bychom nyní chtěli využít k vedení proudu. K tomu potřebujeme do citronu zapíchnout druhou kovovou tyčku a spojit ji s první drátem. Druhá tyčka už však nesmí být ze zinku (t.j. nesmí být ze stejného materiálu)! Pokud by byla, pak by se opět uvolnily elektrony se stejnou potenciální energií a žádný proud by netekl. Potřebujeme tedy jiný kov, vhodné jsou při tom ušlechtilé kovy, jelikož elektrony přitahují, takže je rozdíl potenciálních energií, a tím pádem i napětí, větší.

Když tedy použijeme například měď a vše spojíme drátem, uzavřeme tím elektrický obvod. Zinek bude při reakci s kyselinou v citronu uvolňovat elektrony a kyselina uvolní kladné vodíkové ionty (kyselina obvykle reaguje tak, že se zbavuje vodíkových iontů). Volné elektrony budou putovat drátem až do měděné tyčky a vodíkové ionty putují skrze citron, kde se na měděné tyčce opět spojí s dovedenými elektrony a neutrální vodík pak opustí citron. Tento mechanismus zajistí stálý zdroj napětí, dokud je v citronu dost kyseliny na reakci se zinkem (pokud bychom elektrony z měděné tyčky neodváděli, tak by se napětí postupně zmenšovalo).

5. Správná odpověď: b

Všechny ostatní jednotky jsou SI, dokonce jsou to *základní* jednotky. Jediná libra je *imperiální* jednotka, tedy používaná ve Velké Británii, USA a v některých dalších zemích Commonwealthu.

6. Správná odpověď: a

Kapaliny se seřadí v důsledku stejné vztlačkové síly popsané v podúloze 2., tedy tak, že kapaliny s menší hustotou jsou tlačeny nahoru. Rtuť má největší hustotu, pak následuje voda a nejméně je olej.

7. Správná odpověď: c

Zahříváním plynu mu dodáváme energii a tuto energii mimo jiné pohlcují i elektrony v obalu atomů plynu. Když je pohlcená energie dostatečná, elektron unikne přitažlivé síle atomu a plyn se ionizuje. Dodáním opravdu velkého množství energie se pak může stát, že atomy postupně přijdou o všechny elektrony, zbudou tedy jen jádra atomu a volné elektrony, t.j. skupenství plazma.

8. Správná odpověď: c

Na grafu rychlosti v závislosti na čase je uražená dráha číselně rovna ploše „pod grafem“ v příslušných jednotkách. To plyne z faktu, že $s = vt$. Jen je potřeba si rozmyslet, co se bude dít, pokud se rychlost s časem mění. Spočítáním plochy pod křivkou máme: $s = 6 \cdot 8 \text{ m} + 4 \cdot 8/2 \text{ m} = 64 \text{ m}$. Alternativní způsob řešení je s využitím vzoreček pro dráhu rovnoměrného a rovnoměrně zrychleného pohybu, kde je napřed potřeba spočítat, že zrychlení v první části pohybu je rovno $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

9. Správná odpověď: d

Planety jsou obecně různě velké a různě hmotné, mají tedy obecně různá zrychlení na povrchu. Jediné, co je pro všechny planety stejné, je gravitační konstanta $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$ což je univerzální konstanta, která popisuje vztah mezi gravitační silou, kterou na sebe působí 2 tělesa, jejich hmotnostmi a jejich vzájemnou vzdáleností. Tento vztah se nazývá Newtonův gravitační zákon.

10. Správná odpověď: a

Tato úloha je trochu chyták. Paprsky, které pozorujeme pouhým okem jsou samozřejmě odražené ze Slunce, případně i nějaká malá část paprsků je ze Země (která také odráží paprsky ze Slunce). Kromě těchto paprsků však každé těleso tzv. *tepelně září*. U těles, která potkáme v běžném životě toto záření pouhým okem neuvidíme, jelikož velká část tohoto záření je záření *infračervené*. K detekování takového záření lze použít například *termokamery*, které díky tomu, že vlastnosti tepelného záření závisí na teplotě, dokáží i ve tmě rozlišit mezi živočichy a neživými předměty.

Jiří Kohl
jirkak@vyfuk.org

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků. Realizace projektu byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.
Pro zobrazení kopie této licence navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.