



RADEK CHAJDA

FYZIKA NA DVORE

100 zábavných pokusov
pre každého

Albatros

Fyzika na dvore

Vyšlo aj v tlačovej podobe

Objednať môžete na
www.albatrosmedia.sk



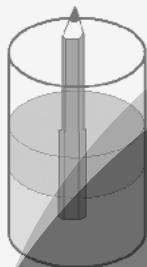
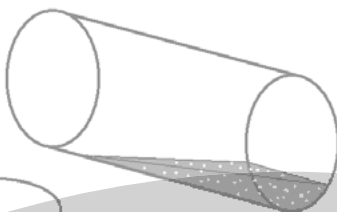
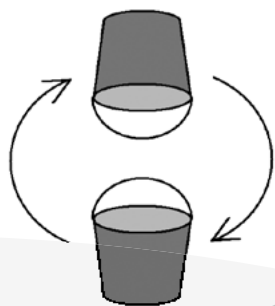
Radek Chajda

Fyzika na dvore – e-kniha

Copyright © Albatros Media a. s., 2022

Všetky práva vyhradené.
Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť rozširovaná
bez písomného súhlasu majiteľov práv.

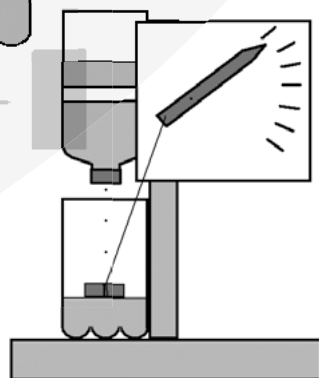
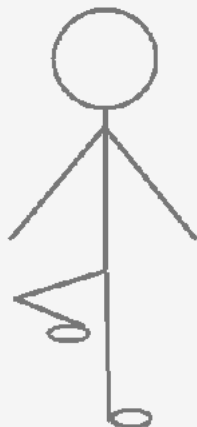
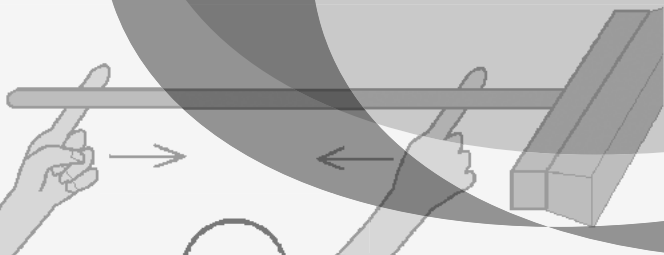
ALBATROS  **MEDIA**



Radek Chajda

Fyzika na dvore

100 zábavných pokusov
pre každého



Táto kniha je pokračovaním úspešnej publikácie **Fyzika v kuchyni**, ktorá priniesla návody k pokusom, ktoré sú svojou jednoduchosťou vhodné pre deti do 15 rokov.

Všetky experimenty uvádzané v tejto knihe sa dajú realizovať použitím jednoduchých, bežne dostupných pomôcok, ako sú PET fľaše, špajdle, korkové zátky, poháre, sviečky, olej, atrament a pod. Dôvodom výberu týchto pomôcok je snaha predísť sklamaniu z toho, že nemôžeme pokus urobiť kvôli nedostupnosti niektorej zložky, ako sa to často stáva pri rôznych návodoch.

Túto zásadu dodržiava aj druhé pokračovanie knihy **Fyzika na dvore**, do ktorej som však zaradil aj niektoré „odvážnejšie“ pokusy, pri ktorých môže vzniknúť viac neporiadku, preto častejšie vyjdeme z nášho „kuchynského laboratória“ na dvor či záhradu. Pri niektorých typoch pokusov odporúčam z hľadiska dodržania bezpečnosti dozor dospeljej osoby.

Mnohé pokusy sú veľmi atraktívne, medzi najobľúbenejšie patria tie, kde niečo „vybuchuje“. Verím, že prilákajú všetkých odvážnych experimentátorov a spestria im voľný čas. Samozrejme, že sa tieto návody môžu stať inšpiráciou aj pre učiteľov fyziky, ktorým záleží na tom, aby ich hodiny boli pestré a zaujímavé.

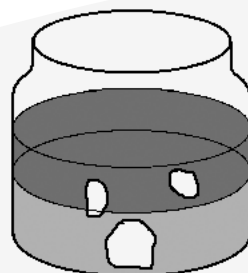
*Veľa zábavy a fyzikálneho
nadšenia praje autor*

Babreme sa



Lávová lampa

Potrebujeme: 5 litrový zaváraninový pohár, olej, atrament, soľ a lyžicu



Postup

Najlepšie bude, ak použijeme veľký 5 litrový pohár, ale pokiaľ ho nemáme, môžeme použiť aj zaváraninový pohár. Do polovice ho naplníme vodou, ktorú zafarbíme atramentom. Na vodu opatrne nalejeme väčšiu vrstvu oleja. Teraz nasypeme veľkú lyžicu soli. Soľ vytvorí zhluky, ktoré klesajú na dno a o chvíľu zase stúpajú nahor.

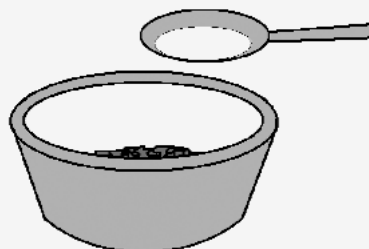


Ako to funguje

Všetko závisí na hustote. Soľ, ktorá má väčšiu hustotu ako voda, klesá ku dnu, ale obalí sa olejom, ktorý má menšiu hustotu (preto olej pláva na vode). Ak sa časť soli rozpustí, hruda sa odľahčí a olej ju vynesie nahor.

Orieškový olej

Potrebujeme: mažiar (trečiu miskú s paličkou na drvenie), arašidy, acetón, papierovú vreckovku



Postup

V mažiari rozdrvíme na kašu niekoľko olúpaných búrskech orieškov. Prilejeme k nim lyžičku acetónu (riedidla) a premiešame. Vzniknutú kvapalinu nakvapkáme pomocou lyžičky na papierovú vreckovku. Po chvíli sa acetón odparí a na papieri zostane masťná škvrna, spôsobená olejom z orieškov.

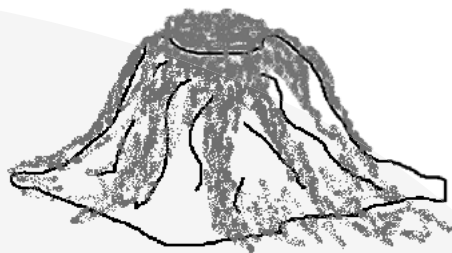


Ako to funguje

Orechy obsahujú olej a acetón rozpúšťa olej, preto sa používa na odmasťovanie. Pokus môžeme vyskúšať aj s inými druhmi orechov alebo napríklad so slnečnicovými semenkami, podľa toho, čo máme práve k dispozícii.

Sopka

Potrebujeme: plastelínu, čistiaci prostriedok na riad (saponát), prášok do pečiva (sódu bikarbónu), ocot



Postup

Z plastelíny vymodelujeme dutú sopku.

Naplníme ju „lávou“, ktorú tvorí lyžica saponátu s lyžicou prášku do pečiva alebo sódy. Keď do sopky prilejeme trochu octu, začne chrliť.



Ako to funguje

Reakciou sódy s octom vznikajú bublinky oxidu uhličitého. Vďaka saponátu hmota krásne napení a láva steká po stenách sopky. Vznikne trochu neporiadku.

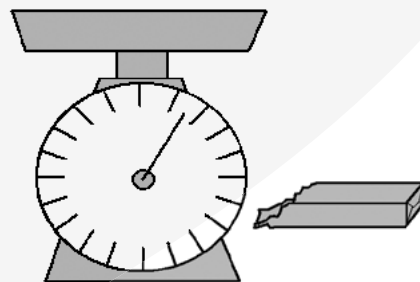
Polymér a voda

Potrebujeme: žuvačku, presnú váhu



Postup

Žuvačka patrí medzi takzvané frustrované polyméry, ktoré čakajú na vodu, aby zmäkli. Na pokus použijeme presné kuchynské váhy. Odvážime žuvačku po rozbalení, a potom asi po 10 minútach žuvania. Hoci vyzerá rovnako, bude vážiť viac, pretože do seba prijala určité množstvo vody.

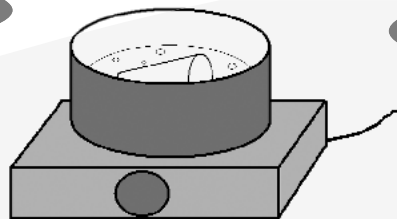


Ako to funguje

S polymérmí sa stretávame denne – sú to obaly rôznych výrobkov, odevy s umelými vláknami, lopty, žuvačky, detské plienky a pod. Základnú stavebnú jednotku polymérov tvoria monoméry. Sú to dlhé reťazce (makromolekuly čiže veľké molekuly) zložené z rôzne usporiadaných uhlíkových atómov. Polymér obsahuje až niekoľko sto tisíc monomérov, ktorých reťazce sa rôzne spájajú, tvoria sieť a pod. V štruktúre žuvačky je dosť miesta pre vodu.

Tvarová pamäť

Potrebujeme: téglik od jogurtu, hrniec s olejom, varič, kliešte (pinzetu)



Postup

Na variči zohrejeme v hrnci olej približne na teplotu 110°C, to znamená, že bude horúci, ale nie rozpálený na maximum. Doň pomocou klieští (pinzety) vložíme téglik od jogurtu. Teplom sa zmrští do tvaru disku. Namiesto oleja môžeme kvôli bezpečnosti použiť aj vriacu vodu, ale téglik sa úplne nevráti do pôvodného tvaru. Vznikne z neho malá pevná miska.



Ako to funguje

Materiál, z ktorého je téglik vyrobený, je polystyrén (skratka PS na dne téglika). Keď materiál zohrejeme, stane sa tvárnym a snaží sa vrátiť do tvaru, ktorý mal pred vylisovaním do formy. Molekulové reťazce vylisovaním získali napätie a kvôli ochladeniu výlisku sa nemohli vrátiť do pôvodnej podoby.

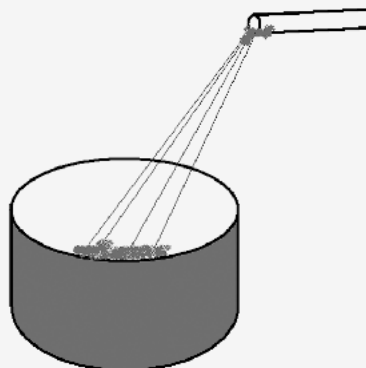
Umelé vlákna

Potrebujeme: PET fľašu, prázdnu plechovku, špajdlu, varič



Postup

Vyrobíme si zopár umelých vlákien, podobne ako sa vyrábajú v textilnej továrni. PET fľašu nastriháme na kúsky, ktoré nasypeme do starej plechovky a zahrievame ju na variči. Do topiaceho sa plastu ponoríme špajdlu a pomalým pohybom vyťahujeme plastové vlákno. Môžeme súťažiť, komu sa podarí vytiahnuť najdlhšie vlákno.

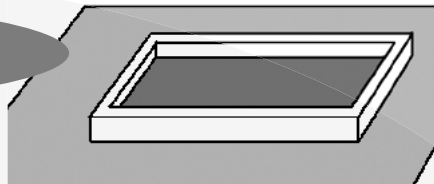


Ako to funguje

Polyméry sú skutočne veľmi tvárne, takýmto ťahaním sa vyrobí vlákno dlhé aj niekoľko kilometrov. Používajte naozaj radšej starú plechovku, kastról by už nikto nevyčistil.

Výroba papiera

Potrebujeme: staré noviny, mixér, vedro, rámček so siečkou, molitanovú špongiu



! Postup

Noviny natrháme na kúsky a namočíme na pol hodiny do vedra s vodou. Rozmоченý papier rozdelíme na jednotlivé vlákna pomocou mixéra (pozor na dostatočné množstvo vody). Vzniknutú kašu dáme opäť do vedra alebo inej širokej nádoby a naberáme pomocou siečky napnutej v rámčeku, ktorú si vyrobíme napríklad zo starého rámčeka z obrázka a záclony. Získanú hmotu necháme odkvapkať a preklopíme z rámčeka na noviny. Rámček necháme položený na hmote a cez sietku ju osušíme molitanovou špongiou, a potom sietku opatrne odtiahneme. Keď papier uschne, ľahko ho z novín odlúpeme.

? Ako to funguje

Na podobnom princípe sa vyrába recyklovaný papier. Základom je dobré rozvláknenie starého papiera, aby hmota bola hladká. Náš papier môžeme za mokra ešte prízdobiť podľa vlastnej fantázie napríklad okvetnými lístkami, rozmоченым čajom alebo nastrúhanou voskovou pastelkou.

Magnetická kvapalina

Potrebujeme: zaváraninový pohár s viečkom, olej, vodu, železné piliny, magnet

! Postup

Do zaváraninového pohára nalejeme vodu, olej a prispypeme jemné železné piliny. Pohár uzatvoríme a zatrasieme ním. Keď k nemu priložíme silnejší magnet, uvidíme pekný magnetický strom.

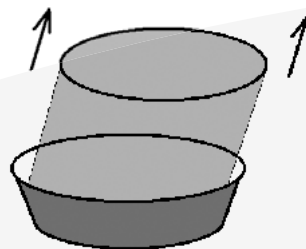


? Ako to funguje

Piliny sa samozrejme začnú zhlukovať pozdĺž magnetických siločiar. Tie sú v priestore rozložené vejárovito od pólov magnetu. Jednoduchší variant môžeme urobiť s pilinami vhozenými do prázdneho suchého pohára. Aby sme získali silnejší magnet, môžeme dať na seba niekoľko koliesok slabších magnetov.

Veľké bubliny

Potrebujeme: plastový lavór, silný drôt, saponát na riad, glycerín (tekuté mydlo)



Postup

Aby sme mohli vyrobiť veľké bubliny, potrebujeme veľkú misku. Dobre nám poslúži napríklad plastový lavór. Zo silného drôtu si vyrobíme kruh zodpovedajúci veľkosti lavóra. Do lavóra nalejeme vodu so saponátom a glycerínom (môžeme použiť aj tekuté mydlo). Kruh namočíme a jeho ťahaním nahor tvoríme bubliny.



Ako to funguje

Glycerín spôsobuje v mydle mazľavosť. Saponát znižuje povrchové napätie vody, preto voda lepšie priľne, nestahuje sa do kvapiek, ale tvorí tenkú blanu.

Umelé zvratky

Potrebujeme: 5-litrový zaváraninový pohár od uhoriek, mlieko, mrkvu, sušienky, ocot, strúhadlo



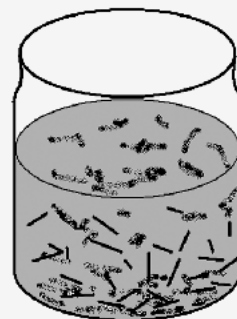
Postup

Ukážeme si, ako to vyzerá v našom žalúdku po jedle. Do veľkého pohára od uhoriek nalejeme mlieko. Aby zvratky vyzerali vierohodne ako po večeri, nastrúhame do mlieka jednu mrkvu a nalámeme zopár sušienok. Nakoniec pridáme pohár octu a všetko premiešame. Celkový vzhľad aj zápach sú veľmi vierohodné.



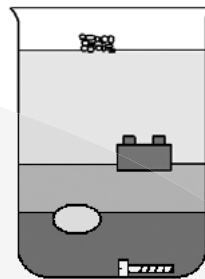
Ako to funguje

Mlieko sa vplyvom octu zrazí, podobne ako pôsobením kyseliny v našom žalúdku. Potrava je v žalúdku ešte nestrávená, obzvlášť odolná je práve zelenina, zatiaľ čo sušienky sú silne rozmočené. Vďaka obsahu kyselín skutočné zvratky často spôsobujú flak na koberci.



Hladiny

Potrebujeme: veľký pohár, sirup, vodu, olej, skrutku, kocku z Lega, kúsok polystyrénu, korkovú zátku, bobulku hrozna



! Postup

Do pohára nalejeme do jednej tretiny sirup, naň nalejeme ďalšiu tretinu vody a poslednú tretinu bude tvoriť olej. Necháme pohár v pokoji, kým sa ustália jednotlivé vrstvy 3 kvapalín. Do pohára teraz budeme vkladať rôzne predmety a pozorovať ich správanie. Každý predmet bude plávať v inej výške.

? Ako to funguje

Zo všetkých použitých kvapalín má najväčšiu hustotu sirup, preto sa ustáli na dne pohára, menšiu má voda a najmenšiu olej, ktorý pláva na vode. Hrozno vo vode klesá dole, pretože má väčšiu hustotu ako voda, ale v hustom sirupe pláva, preto sa zastaví na rozhraní vody a sirupu. Podobne si aj ďalšie predmety nájdu „svoje“ miesto.

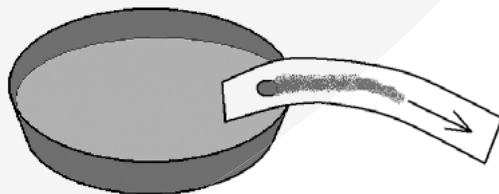
Chromatografia

Potrebujeme: farebné fixky, papierové vreckovky, nožnice, misku s vodou

! Postup

Niektoré farby sú zložené z jednej základnej farby, iné vznikli zmiešaním niekoľkých základných farieb v určitom pomere. Preskúmame, ktoré fixky sú zložené z jednej, a ktoré z viacerých farieb. Papierovú vreckovku rozstriháme na prúžky široké 2 cm.

Na prúžok vreckovky urobíme fixkou väčšiu farebnú bodku a položíme ho tak, aby bol jedným koncom namočený v miske s vodou. Farby sa o chvíľu samy rozdelia a vytvorí „dúhu“ z jednotlivých farebných zložiek.



? Ako to funguje

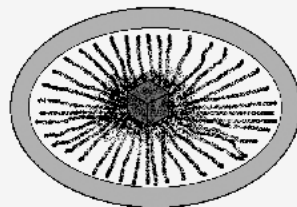
Rôzne farby sa rozpíjajú na papieri rôznou rýchlosťou, preto sa zložky od seba oddelia. Pokus môžeme vyskúšať aj s rôzne zmiešanými temperami alebo niekoľkými fixkami cez seba v jednej bodke.

Farebné oko

Potrebujeme: tanier, vodu, kocku cukru, atrament

! Postup

Na tanieri si vyrobíme efektné farebné oko. Najskôr na tanier nalejeme toľko vody, aby sa rozliala po celej ploche. Počkáme, kým sa voda upokojí – musí byť celkom nehybná. Do stredu taniera postavíme kocku cukru a nakvapkáme na ňu niekoľko kvapiek atramentu. Teraz stačí už len pozorovať, čo sa bude diať.



? Ako to funguje

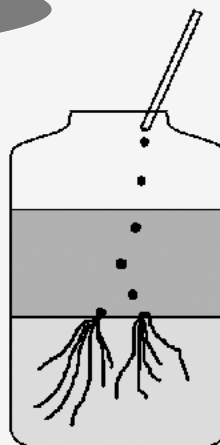
Ako sa cukor vo vode postupne rozpúšťa, rozptyľuje sa smerom od stredu taniera, kde je vysoká koncentrácia cukru, do miest s nižšou koncentráciou. Pritom so sebou unáša aj atrament, ktorý vytvorí efektné lúče.

Hra farieb v pohári

Potrebujeme: 5-litrový zaváraninový pohár, vodu, olej, červenú temperu, atrament, slamku

! Postup

Do pohára nalejeme vodu zafarbenú červenou temperovou farbou. Mala by siahať asi do polovice pohára. Opatrne na ňu nalejeme olej, takmer doplna. Chvíľu počkáme, kým sa hladiny ustália. Potom do pohára kvapkáme pomocou slamky kvapky modrého atramentu a pozorujeme zaujímavú hru farieb.



? Ako to funguje

Olej má menšiu hustotu ako voda, preto sa ustáli navrchu a voda dole. Atrament má hustotu podobnú vode, preto v oleji klesá dole, ale vo vode sa rozpúšťa.