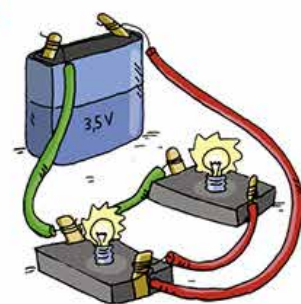


Na léto: Stabilní most • Tančící kobra • Minitornádo

Zábavná věda



365



experimentů na každý den

Na jaro: Šuchá voda • Duha • Skákající hrách



FRAGMENT

Na podzim: Bramborový labyrint • Neviditelný inkoust • Kouzelné vejce

Na zimu: Zmrzlina bez mrazáku • Kaleidoskop • Camera obscura (dírková komora)

365 experimentů na každý den

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na
www.fragment.cz
www.albatrosmedia.cz



365 experimentů na každý den – e-kniha

Copyright © Albatros Media a. s., 2016

Všechna práva vyhrazena.
Žádná část této publikace nesmí být rozšiřována
bez písemného souhlasu majitelů práv.


ALBATROS MEDIA a.s.

Jaro, léto, podzim a zima

365 experimentů na každý den

Příroda se v průběhu roku proměňuje. Na jaře raší pupeny, kvetou stromy, klíčí semena. Léto přináší zelené louky, horko a bouřky. Na podzim dozrávají plody a ze stromů opadávají listy. Ráno visí nad lesy a poli husté cáry mlhy. V zimě tančí ve vzduchu sněhové vločky. Rybníky a jezera jsou zamrzlá, stromy holé. Příroda odpočívá pod silnou bílou pokrývkou, dokud slunce nerozpustí sníh. Pak začíná celý cyklus znovu.

Našich 365 vzrušujících experimentů, to znamená jeden na každý den v roce, tě seznámí s mnoha přírodními zákony. Brzy dokážeš vysvětlit, proč rostliny rostou, jak vzniká vítr, kroupy, hromy a blesky, jak pomocí citronové šťávy rozsvítíš žárovku anebo jak získáš v suchých oblastech pitnou vodu. Pokud se chceš navíc dozvědět, jak snímá zručný detektiv otisky prstů, jak se vyrábí neviditelný inkoust, karamelové bonbony, kandovaný cukr a zmrzlina bez mrazáku, musíš si tuhle knížku zkrátka přečíst!

Všechno, co je k provádění experimentů zapotřebí, se obvykle najde v každé domácnosti. Některé pokusy můžeš provádět úplně sám, k jiným budeš potřebovat pomoc dospělého. Některé vyžadují trochu cviku a trpělivosti a budeš si je možná muset několikrát zopakovat, než se konečně povedou. Ale spousta z nich je opravdu snadná a zvládli by je i tví mladší sourozenci ve školce! Některé z pokusů můžeš klidně provádět ve svém pokoji, jiné raději někde venku. Vždy musíš

dávat pozor na sebe i své okolí a u některých experimentů je zapotřebí opravdu velké opatrnosti.

Ačkoli je všech 365 experimentů seřazeno podle ročních období, většinu z nich můžeš provádět prakticky kdykoliv. Dostaneš-li tedy chuť experimentovat se svíčkami radši v létě než v zimě, vůbec to nevádí. Protože ale na sebe pokusy obsahově navazují, naučíš se toho víc, budeš-li postupovat podle pořadí uvedeného v knížce. Nejlepší bude, začneš-li s tématem, které tě nejvíc zajímá, zkusíš si jeden nebo dva pokusy, a pokud narazíš na takový, který tě nezaujme – ať už proto, že ti bude připadat příliš snadný, nebo naopak příliš časově náročný, můžeš ho zatím vynechat a případně se k němu později vrátit. Při svých experimentech se navíc naučíš řadu nových pojmů z chemie, biologie, fyziky i geologie. Aby sis je mohl snáze zapamatovat, jsou ještě vždycky nakonec vysvětleny v popisu experimentu.

Tak, budoucí pane doktore a paní profesorko, a teď můžete začít!

Hodně zábavy a zdařilých pokusů!

Obsah

Jaro

Co všechno dokáže voda... strana 10

1 Inkoust v pohybu ■ 2 Skupenství pevné, kapalné a plynné ■ 3 Zmizení vody ■ 4 Sušič prádla ■ 5 Všechno je voda? ■ 6 Velké promíchávání ■ 7 Teplé proudění ■ 8 Bleskové odpaření ■ 9 Záhada hustoty ■ 10 Vodní lepidlo ■ 11 Plovoucí led ■ 12 Vodní kopec ■ 13 Suchá voda ■ 14 Neviditelná blána ■ 15 Stoupající voda ■ 16 Tančící cukr ■ 17 Zmizení ve vodě ■ 18 Nasycený ■ 19 Oddělování za horka ■ 20 Nerozpustitelný ■ 21 Oddělování směsí a roztoků ■ 22 Bílá směs

Roční období, světlo a tma strana 23

23 Sluneční teplo ■ 24 Sluneční energie ■ 25 Zvlněná voda ■ 26 Nahoru a dolů ■ 27 Světlo a stín ■ 28 Rentgenování vajec ■ 29 Barevná kůže ■ 30 Navracené světlo ■ 31 Polapená sluneční energie ■ 32 Světelné body ■ 33 Šikmo se zahřívá hůře ■ 34 Kolik je na nebi hvězd... ■ 35 Sluneční hodiny ■ 36 Planeta Země, stálice Slunce ■ 37 Pomeranč „Čtyři roční období“ ■ 38 Skleníkové teploty ■ 39 Roztavený sníh ■ 40 Zdravá atmosféra ■ 41 Posunuté kyvadlo

Barvy, obrazy, duha strana 34

42 Světlo a tma ■ 43 Oči ve tmě ■ 44 Koukání do světla ■ 45 Barvy světla ■ 46 Duha ■ 47 Nebeská modř ■ 48 Barevná káča ■ 49 Prostředí červeného světla ■ 50 Rozložený fix ■ 51 Přiznat barvu! ■ 52 Zrcadlo ve tmě ■ 53 Ztracený zrcadlový obraz ■ 54 Lupa ■ 55 Vaření odrazem ■ 56 Dokonale čistá voda ■ 57 Super vodní lupa ■ 58 Náměsíčník ■ 59 Převrácený svět ■ 60 Obraz ve lžici ■ 61 Vidící pohárek ■ 62 Skleněné oko

Klíčení, růst, květ strana 47

63 Všechno se zelená... ■ 64 Nádherné tulipány ■ 65 Květ narcisu ■ 66 Kočky do vázy ■ 67 Žíznivé rozinky ■ 68 Včely při práci ■ 69 Skákající hrách ■ 70 Pozor, výbušnina! ■ 71 Ukrytý klíček ■ 72 Jeden, dva, nebo tři? ■ 73 Závod klíčků ■ 74 Obrovské klíčky ■ 75 Octový zábal ■ 76 Stop klíčení ■ 77 Zakořeněné vejce ■ 78 Správná orientace ■ 79 Noční směna ■ 80 Továrna na kyslík ■ 81 Pružované listy ■ 82 Důkaz kyslíku ■ 83 Bezbarvá tráva ■ 84 Zelená, zelenější, nejzelenější ■ 85 Přenos vody a soli ■ 86 Namaštěná ■ 87 Buňky cibule – krásné až k pláči! ■ 88 Potící se listy? ■ 89 Listová sauna ■ 90 Slané brambory ■ 91 Vadnutí

Léto

Setrvačnost, klid a pohyb strana 66

92 Vyvážená poloha! ■ 93 Auto s pohonem na mince ■ 94 Stabilní most ■ 95 Kouzelná krabice ■ 96 Nejpevnější vaječné skořápky na světě! ■ 97 Líná mince ■ 98 Hora mincí ■ 99 Vaječný tanec ■ 100 Rozjezdová plocha ■ 101 Zaklíněný ■ 102 Kniha na valivé ploše ■ 103 Šikmá plocha ■ 104 Volný pád ■ 105 Závod v kutálení ■ 106 Skákací míček ■ 107 Míček v písku ■ 108 Otvírák na konzervy ■ 109 Mincový kulečník ■ 110 Dlouhá páka! ■ 111 Kladka ■ 112 Jsi na tahu! ■ 113 Kuličková horská dráha ■ 114 Kbelíkový kolotoč ■ 115 Hrátky s čajem

Teplo, horko, ochlazení strana 80

116 Těžký nafukovací balonek ■ 117 Tančící kapky ■ 118 Vzduchem naplněná láhev ■ 119 Vzduch po kilech ■ 120 Kde tě tlačí voda? ■ 121 Připravit! Pozor! Vyfouknout! ■ 122 Balonkový duch v láhvi ■ 123 Vzduchoprázdna? ■ 124 Stlačený vzduch ■ 125 Silák vzduch ■ 126 Nervózní sklenička od marmelády ■ 127 Žízeň a neposlušná láhev ■ 128 Sát, nebo tisknout ■ 129 Postřikovač z láhve ■ 130 Vznášející se vejce ■ 131 Kouzelný papír ■ 132 Foukání přes láhve? ■ 133 Barometr v láhvi ■ 134 Frčící balonek ■ 135 Balonek s raketovým pohonem ■ 136 Ohřívač rukou ■ 137 Teplo vyrobené dlaněmi! ■ 138 Závod ve vaření vajec ■ 139 Vnímání tepla ■ 140 Rychleji zahřátá ■ 141 Kouzelný balonek ■ 142 Podvodní sopka ■ 143 Duch v láhvi ■ 144 Tvůj vlastní teploměr ■ 145 Trik s banánem ■ 146 Elasticke vejce ■ 147 Tančící kobra ■ 148 Zima v létě? ■ 149 Rychlé ochladnutí

Vítr a nepohoda, hromy a blesky strana 100

150 Soutěž v ukládání tepla ■ 151 Připraven k odletu ■ 152 Vzdušné fronty ■ 153 Kdo se dřív „nachladí“? ■ 154 Zakalený hrneček ■ 155 Větrem odváty ■ 156 Větroměr ■ 157 Srážkoměr ■ 158 Měření tepla ■ 159 Vznášející se pingpongový míček ■ 160 Blesk z čistého nebe! ■ 161 Blýská se ■ 162 Docela „obyčejná“ kroupa ■ 163 Rány hromu ■ 164 Minitornádo ■ 165 Ještě jedno tornádo ■ 166 Ve víru ■ 167 Kamenomet ■ 168 Lapač kouře ■ 169 El Niño ■ 170 Borová šiška jako rosníčka

Hmyz, plazi a letouni strana 117

171 Ovocná past ■ 172 Past v zemi ■ 173 Záchrana much ■ 174 Srovnání motýlů ■ 175 Jak lákavé! ■ 176 Byt pro čmeláky ■ 177 Mravenčí silnice ■ 178 Domov housenek ■ 179 Komáří pohroma ■ 180 Obyvatelé kamene ■ 181 Kdo se to tu prohání? ■ 182 Kdo to tu leze? ■ 183 Past na octomilky

Podzim

Listy, plody, vůně bylinek strana 130

184 Sbírka „létajících listů“ ■ 185 Určování plodů ■ 186 Královna šišek ■ 187 Odporně svědivý prášek ■ 188 Úžasná dobrotla! ■ 189 Kořenové vousy ■ 190 Zelené výhonky ■ 191 Bramborový labyrint ■ 192 Mrkvová houpačka ■ 193 Plíseň na citronu ■ 194 Rychlé množení! ■ 195 „Heboučké“ jablko ■ 196 Důkaz zralosti ■ 197 Bylinkový parfém ■ 198 Síla vůně ■ 199 Zacpi si nos!

Malá kuchyňská chemie strana 140

200 Karamelové bonbony ■ 201 „Toust na toustovač!“ ■ 202 Domácí kandovaný cukr ■ 203 Hořící cukr ■ 204 Sladký chléb ■ 205 Modrá mouka ■ 206 Kynuté těsto a nafukovací balonek ■ 207 Tajné písmo z mouky ■ 208 Neviditelný inkoust ■ 209 Který balonek létá? ■ 210 Bez rzi! ■ 211 Tvá vlastní výroba soli ■ 212 Olejová voda ■ 213 Záležitost chuti ■ 214 Kde je sůl? ■ 215 Vznešená bledost ■ 216 Zuhelnatělé! ■ 217 Zelené mléko? ■ 218 Indické koření ■ 219 Hrátky s vodou ■ 220 Kouzelný balonek ■ 221 Bezva limonáda ■ 222 „Kousnout do kyselého jablka“ ■ 223 Cídič mincí ■ 224 Starý hřebík ■ 225 Průhledné gumové vejce ■ 226 Batikované vejce ■ 227 V mžiku hotový tvaroh ■ 228 Úžasný tvaroh! ■ 229 Test tvrdosti ■ 230 Ztroskotání lodi kvůli mýdlu ■ 231 Začarovaný provázek ■ 232 Fix vyčištěn! ■ 233 Báječný bublifuk

Půda, bláto a hrátky s vodou strana 162

234 Zemský plášť ■ 235 Zemětřesení ■ 236 Vlastnoručně vyrobená zemina ■ 237 Výbuch sopky ■ 238 Sběratel kamenů ■ 239 Projekt půda ■ 240 Pěkné blátíčko! ■ 241 Zvětralé ■ 242 Vzduch v půdě ■ 243 Mokré skrz naskrz ■ 244 Bublající kameny ■ 245 Vodní brzda ■ 246 Voda v poušti? ■ 247 Vodopád ■ 248 Báječná fontána ■ 249 Alobalová loďka ■ 250 Záchraný ostrov ■ 251 Olej s „ledem“ ■ 252 Potápějící se kuličky ■ 253 Přetížená loďka ■ 254 Různé vrstvy ■ 255 Kouzelné vejce

Elektrina a magnetismus strana 177

256 Skákající popkorn ■ 257 Magický hřeben ■ 258 Silně přitažlivé ■ 259 Oddělit sůl od pepře ■ 260 Objíždka! ■ 261 Sběrač špendlíků ■ 262 Podvodní magnet ■ 263 Skryté síly ■ 264 Beztížné! ■ 265 Magnetická jehla ■ 266 Rozpůlená magnetická síla ■ 267 Odmagnetizovaný ■ 268 Řetězová reakce ■ 269 Elektrický a magnetický ■ 270 Elektrický obvod ■ 271 Světelné spínače ■ 272 Citronová baterie ■ 273 Bramborová síla ■ 274 Octová baterie ■ 275 Teplý proud ■ 276 Žhavý drát ■ 277 Paralelní světla ■ 278 Rozdělené světlo ■ 279 Vodič, nebo nevodič? ■ 280 Elektrická slaná voda ■ 281 Zabezpečeno!

Zima

Kouzla chladu, led a sníh strana 194

282 Teplá, nebo studená? ■ 283 Tepelná izolace ■ 284 Termoska ■ 285 Znečitlivění chladem ■ 286 Rosný bod ■ 287 Zamlžené zrcátko ■ 288 Tvorba obláčků ■ 289 Chumelenice ■ 290 Ledová koule ■ 291 Mini iglú ■ 292 Deformace ledem ■ 293 Rozpínání ■ 294 Tříštivá síla ■ 295 Tání ledovce ■ 296 Trik s kostkou ledu ■ 297 Solení ledu ■ 298 Solanka ■ 299 Zmrzlina bez mrazáku ■ 300 Posypová sůl proti náledí ■ 301 Sněhový cement ■ 302 Ledovec ■ 303 Ledový dárek ■ 304 Rýhy po bruslích

Zvuky, hluk, hudba a tóny strana 208

305 Kyvadlové hodiny ■ 306 Viditelné vlny ■ 307 Kmitající pružina ■ 308 Skákající solná zrnka ■ 309 Strašidelný zvuk ■ 310 Vodní hudba ■ 311 Vysoké a nízké tóny ■ 312 Hrající mísa ■ 313 Zesilovač ■ 314 Hlasitý budík ■ 315 Gumová kytara ■ 316 Znějící stůl ■ 317 Naslouchátko ■ 318 Banjo ■ 319 Oblíbené CD ■ 320 Provázkový telefon ■ 321 Mini kytara

Oheň, teplo, svit svíčky strana 220

322 Teplo bez ohně ■ 323 Dřevěné uhlí ■ 324 Hořící zápalka ■ 325 Otisky prstů ■ 326 Trik se svíčkou ■ 327 Mistrný detektiv ■ 328 Saze ze svíčky ■ 329 Voskové stopy ■ 330 Plovoucí svíčka ■ 331 Žár svíčky ■ 332 Soudržnost ■ 333 Hasicí přístroj ■ 334 Trychtýř a svíčka ■ 335 Kouř svíčky

Triky, nebo matematika? strana 229

336 Magický čtverec ■ 337 Věštba čísla ■ 338 Datum narození ■ 339 Rychlopočtář ■ 340 Hra s čísly ■ 341 Uhodni číslo ■ 342 Stovka vyhrává ■ 343 Oblíbené číslo ■ 344 Hrací kostky ■ 345 Ukrytý kámen ■ 346 V které ruce? ■ 347 Prosím s citem! ■ 348 Zkouška síly ■ 349 Trik s kapkami ■ 350 Děravý balonek

Experimenty a dárky strana 237

351 Mramorovaný papír ■ 352 Výroba papíru ■ 353 Skvělý seismograf ■ 354 Elektroskop ■ 355 Kaleidoskop ■ 356 Gumová váha ■ 357 Magické světlo ■ 358 Diaprojektor ■ 359 Camera obscura (dírková komora) ■ 360 Periskop ■ 361 Vytvoř si kapesní svítilnu ■ 362 Elektrický obvod ■ 363 Chytání na udici ■ 364 Promítání bez fotek ■ 365 Hlučný alobal

Co je to experiment?

Slovo „experiment“ pochází z latinského výrazu „experimentum“, který se dá přeložit jako „pokus, zkouška nebo důkaz“.

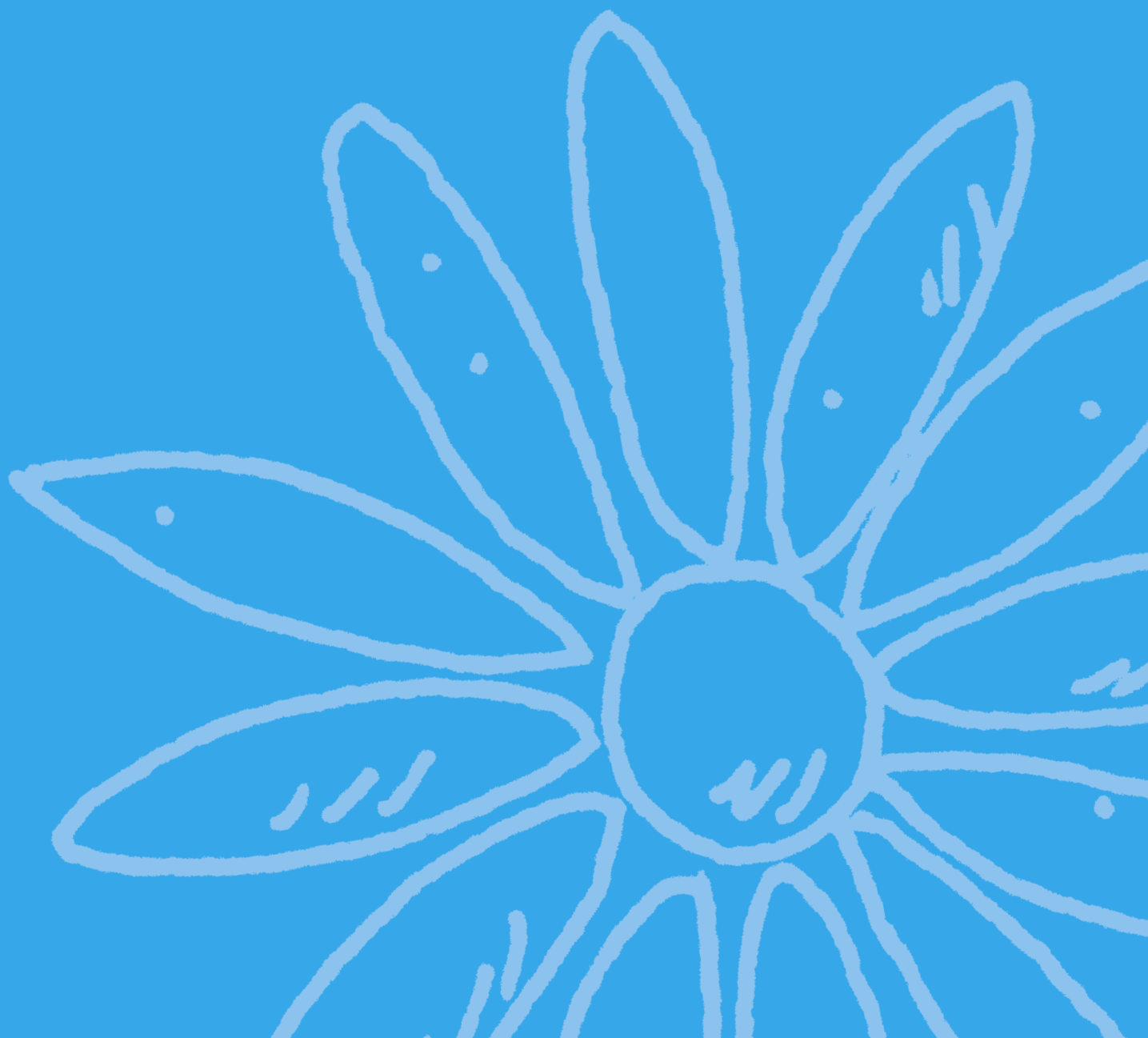
Experimenty jsou základem moderních přírodních věd. Jde při nich o exaktně popsany sled pokusů, jejichž pomocí se potvrdí nebo vyvrátí nějaká hypotéza (tvrzení). Každý vědecký experiment musí dokázat zopakovat (reprodukovat) další osoba (která přesně dodrží popsany postup) se stejným výsledkem a musí existovat možnost zaznamenat ho numericky (kvantifikovat).

Měřením a kvantifikací se dá například prokázat, že určité procesy podléhají zákonům. Tělesná teplota 36–37 °C je u člověka považována za normální, protože bylo na základě měření zjištěno, že se u každého zdravého člověka pohybuje v tomto rozsahu. Odchylka od těchto běžných hodnot znamená, že v těle není něco v pořádku, že se s ním něco děje. Pokud si například naměříš 38,6 °C, znamená to, že máš horečku a není ti moc dobře.

Příčiny chyb, závad i chorob se ve vědě a výzkumu zkoumají dalšími experimenty tak dlouho, dokud se vyskytující nedostatky opět neodstraní. Lékař například ví, jak ti snížit teplotu, aby ses opět cítil dobře.

365 experimentů v této knize ti jistě zprostředkuje překvapivé pohledy na okolní přírodu a přivede tě k zamyšlení a údivu. Uspořádání pokusů by mělo podnítit tvou chuť bádát a povzbudit tě k odhalování tajemství přírody. I když si nevyzkoušíš všechny naše pokusy nebo se ti všechny nepovedou na jedničku, po přečtení téhle knížky budeš nahlížet na svět i na své nejbližší okolí jinýma očima!

Jaro



Co všechno dokáže voda...

1. Inkoust v pohybu

U tohoto pokusu budeš potřebovat pomoc někoho dospělého!

POZOR!

Potřeby:

- 2 skleničky
- horká voda
- studená voda
- inkoust



Jak na to:

1. Do jedné ze skleniček nalij horkou vodou a do druhé studenou. V obou by jí mělo být stejné množství.
2. Do každé skleničky kápni trochu inkoustu.

Co se stane?

V obou skleničkách se inkoust postupně smísí s vodou a vznikne stejnoměrné zabarvení. V horké vodě se však bude inkoust mísit podstatně rychleji než ve studené.

Proč tomu tak je?

Ve studené vodě se molekuly pohybují pomalu, zatímco v horké vodě rychle. Z tohoto důvodu se inkoust v horké vodě šíří rychleji.

2. Skupenství pevné, kapalně, plynné

Potřeby:

- 3 páry pohárky z plastu nebo lepenky
- voda
- oblázky

Jak na to:

1. Jeden pohárek naplň vodou, druhý co nejtěsněji oblázky a třetí pohárek zůstane prázdný.
2. Pokus se každý ze tří pohárků zmáčknout.



Co se stane?

Prázdný pohárek i ten naplněný vodou se dají zmáčknout a budou při tom měnit tvar. Pohárek naplněný oblázky si udrží tvar, nedá se zmáčknout vůbec nebo jen trochu.

Proč tomu tak je?

Prázdný pohárek je naplněn vzduchem (to znamená směsí plynů), pohárek s vodou obsahuje kapalinu. Ve třetím pohárku se nacházejí oblázky, tedy pevné předměty. Kapaliny a plyny nemají na rozdíl od pevných těles pevný tvar, a proto jej mohou tlakem měnit.

Máš chuť se dozvědět víc?

Vzduch, voda, kameny, stejně jako zvířata, rostliny, domy, ulice, zkrátka všechno, co nás obklopuje, je vlastně hmota. Dokonce i my lidé jsme formou hmoty. Hmota může být pevná, kapalná nebo plynná. Každé pevné těleso (jako např. kámen) má objem a pevný tvar.

Částičky, z nichž pevné těleso sestává, jsou těsně semknuté dohromady. Mezi nimi působí velké síly a udržují je v pevné podobě.

Kapaliny (např. mléko) nemají pevnou podobu. Částice kapaliny se od sebe nacházejí mnohem dál než u pevného tělesa. Síly, které mezi nimi působí, jsou slabší.

Plyny (např. vzduch) nemají ani pevnou podobu, ani stálý objem. Částice plynu se nacházejí daleko od sebe a mohou se volně pohybovat všemi směry. Síly mezi nimi nejsou dostatečně silné, aby je dokázaly udržet na jednom místě.

Voda je sloučenina prvků vodíku a kyslíku. Prvek je hmota, kterou nelze chemickými metodami dále dělit. Vodík a kyslík jsou plynné prvky. Pokud se tyto dva plyny sloučí, vznikne látka s jinými vlastnostmi: voda, která je kapalná. Nejmenší jednotka, v níž může dojít ke sloučení, je molekula. Pro atom vodíku se používá zkratka „H“, pro kyslík „O“. Vodě se proto říká také H_2O . Molekula vody se tedy skládá ze dvou atomů vodíku a jednoho atomu kyslíku.



3. Zmizení vody

Potřeby:

- 2 stejně velké skleničky od marmelády
- 1 víčko
- voda

Jak na to:

1. Nalij do obou nádob stejné množství vody.
2. Jednu z nich uzavři víčkem.
3. Obě skleničky postav na slunný okenní parapet a nech je tam stát den a noc.



Co se stane?

V uzavřené nádobě bude více vody než v otevřené.

Proč tomu tak je?

Molekuly vody se při zahřívání uvedou do pohybu. V otevřené nádobě unikne část molekul vody do vzduchu jako vodní pára (mlha). Tento proces se nazývá odpařování. Kdyby žádné odpařování neexistovalo, louže by po dešti nezmizely a musel bys nosit po celý rok holínky, aby sis nezmáčel nohy.

4. Sušič prádla

Potřeby:

- 1 prádelní šňůra
- 2 mokré žínky
- 1 plastová nádoba
- větrné počasí



Jak na to:

1. Pověs jednu ze žínek na šňůru a nech ji povívat ve větru.
2. Druhou žínku vlož do plastové nádoby a postav ji na místo chráněné před větrem.

Co se stane?

Žínka na šňůře, kde neustále fouká vítr, uschne mnohem rychleji než v plastové nádobě.

Proč tomu tak je?

Vítr zrychluje odpařování, protože odfukuje vlhký vzduch a okamžitě ho nahrazuje suchým. Určitě to znáš! Když si fénuješ vlasy, schnou mnohem rychleji než jen na vzduchu. Fén ti tedy vlasy vysouší „umělým větrem“.

5. Všechno je voda?

U tohoto pokusu budeš potřebovat pomoc někoho dospělého!

POZOR!

Potřeby:

- několik kostek ledu z mrazáku
- 1 hrnec s poklicí
- 1 plotýnka na sporáku

Jak na to:

1. Vysyp kostky ledu do hrnce a postav ho na horkou plotýnku.
2. Ve chvíli, kdy se led roztáhne a voda se začíná vařit, přiklop na hrnec poklici.
3. Na chvilinku pak poklici odtáhni a podívej se, co stoupá vzhůru z vařící se vody. Pak poklici opět přiklop.
4. Vypni plotýnku, sejmi z ní hrnec a nech ho vychladnout.
5. Sejmi poklici a pozorně se na hrnec zadívej.

Co se stane?

Z hrnce stoupá horká pára a na spodní straně poklice se nachází spousta kapek vody.

Proč tomu tak je?

Pevný led se zahřátím rozteče a přemění na kapalinu, vodu. Při vaření vody vzniká pára. Když se pára ochladí, přemění se opět na vodu.

Máš chuť se dozvědět víc?

Led je pevná látka. Jeho molekuly se pohybují velmi pomalu. Pokud led zahřejeme, uvedeme molekuly do pohybu, vazby mezi nimi se uvolní a led taje. V zahřáté vodě se molekuly pohybují rychleji, narážejí do sebe a nakonec stoupají do vzduchu jako vodní pára. Když se hrnec zchladí, vodní pára zkapalní a zkondenzuje, to znamená, že se molekuly vody opět seskupily dohromady. Podoba látky (plynná, kapalná, tuhá) se nazývá skupenství. Voda se v přírodě nachází ve třech skupenstvích. V pevném v podobě ledu, kapalném v podobě vody a plynném v podobě vodní páry.



6. Velké promíchávání



Potřeby:

- 2 stejně velké láhve
- potravinářské barvivo nebo inkoust
- voda
- 1 pruh lepenky
- sůl
- 2 dlouhá tenká dřívka

Jak na to:

1. Naplň obě láhve až po okraj vodou.
2. V jedné z láhví rozpust' sůl, ve druhé potravinářské barvivo nebo inkoust.
3. Vodu v obou láhvích rozmíchej vždy jedním z dřívek.
4. Na láhev se solí přilož kousek lepenky.
5. Přitiskni ji pevně na hrdlo láhve, opatrně ji přetoč vzhůru nohama a postav ji spolu s lepenkou na druhou láhev.
6. Pak opatrně vytáhni pruh lepenky, aniž by se na sobě stojící láhve posunuly. Pozor, při vycáknutí obsahu můžou vzniknout skvrny!

Co se stane?

Oba roztoky se začnou vzájemně mísit, dokud obě láhve nezískají stejnou barvu.

Proč tomu tak je?

Molekuly barvy se rozpustí a rozptýlí ve vodě, to znamená, že se postupně promísí s rozpouštědlem, tedy vodou, a pak se slanou vodou. Vznikne roztok s rovnoměrnou koncentrací.

7. Teplé proudění

Potřeby:

- 2 skleničky
- 1 inkoustová patrona
- plastelína
- 1 špendlík
- 1 kostka ledu
- horká a studená voda
- 1 pinzeta



Jak na to:

1. Naplň sklenici studenou vodou a vhoď do ní kostku ledu, aby voda zůstala dlouho chladná.
2. Zatiž inkoustovou patronu kusem plastelíny.
3. Do druhé sklenice nalij horkou vodu a vhoď do ní patronu s plastelínou.
4. Po pěti minutách vyjmi pinzetou patronu, napíchni ji na špendlík a vlož do sklenice naplněné studenou vodou.



Co se stane?

Teplý modrý inkoust začne z patrony vytékat a stoupat na hladinu studené vody.

Proč tomu tak je?

Jakmile se kapaliny zahřejí, rozpínají se, to znamená, že klesá jejich hustota. Teplé molekuly inkoustu stoupají při rozpínání vzhůru a nejprve plavou na hladině studené vody. Inkoust klesne až ve chvíli, kdy se sám také ochladí, a pak se smísí s vodou.

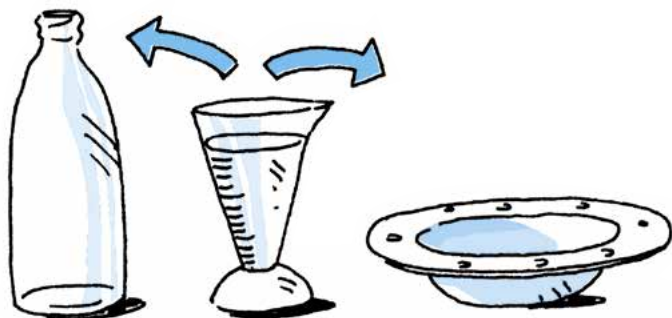
Máš chuť se dozvědět víc?

Šíření tepla kapalinou či plynem se nazývá konvekce. Horké částičky se roztahují (rozpínají), stoupají vzhůru a pomalu se prolínají se studenými.

8. Bleskové odpaření

Potřeby:

- 1 odměrka
- 1 polévkový talíř
- 1 láhev
- voda



Jak na to:

1. Naplň do odměrky určité množství vody a přelij ji do láhve.
2. Odměř ještě jednou stejné množství a nalij je do polévkového talíře.
3. Postav talíř a láhev na slunný okenní parapet.
4. Následující den změříš odměrkou vodu, která zbyla jednak v láhvi, jednak na talíři.



Co se stane?

V polévkovém talíři se nachází méně vody než v láhvi.

Proč tomu tak je?

Molekuly vody uvedené teplem do pohybu se mohou z většího povrchu rychleji odpařovat do vzduchu než z vysoké láhve s úzkým hrdlem. To znamená, že malé, hluboké louže na zahradě vysychají pomaleji než velké a mělké.

Máš chuť se dozvědět víc?

Voda na Zemi je v neustálém koloběhu. Odpařováním se voda dostane do vzduchu jako neviditelná vodní pára. Vodní pára vytváří kondenzací opar, mlhu nebo mraky. Když mraky příliš ztěžknou, může voda spadnout v podobě deště, krup nebo sněhu zpět na povrch. Srážky prosakují do zemského povrchu a hromadí se v podzemních vodách. Podzemní voda pak může proniknout zpět na povrch v podobě pramenů. Pramen se díky různým přítokům postupně rozšiřuje na potůček, potok a řeku, která se vlévá do jezera či moře. Voda v jezeře či moři se zahřívá sluncem, stoupá vzhůru do vzduchu... a oběh začíná znovu.



9. Záhada hustoty

Potřeby:

- 1 kbelík písku

Jak na to:

1. Naplň kbelík až po okraj pískem.
2. Zatřes jím a vši silou poklepej na jeho stěny.



Co se stane?

Po zatřesení už kbelík nebude úplně plný.

Proč tomu tak je?

Stejně množství písku, které kbelík vyplnilo po volném nasypání, zabere po protřepání menší prostor, zaujme tedy menší objem. Zrnka písku teď leží hustěji u sebe.

Máš chuť se dozvědět víc?

Hmotnost předmětů je závislá na počtu atomů nebo molekul v nich obsažených. Hmotnost se dá určit vážením. Materiály s vysokou hustotou zabírají méně prostoru (objemu) než materiály s nižší hustotou. Kulička ze železa je například těžší než stejně velká ze dřeva, protože atomy kovu mají větší hmotnost. Kovová kulička obsahuje více atomů (těsně shromážděných vedle sebe) než dřevěná.

Většina látek se zahřátím rozpíná, to znamená, že se jejich objem s narůstajícím teplem zvětšuje, jeho hustota se ale snižuje.

10. Vodní lepidlo

Potřeby:

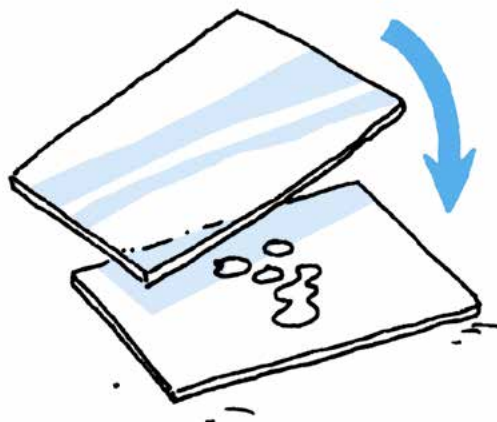
- 2 malé skleněné destičky (nosiče předmětů)
- voda

Jak na to:

1. Kápní trochu vody na skleněnou desku a přilož k ní druhou. (Voda se mezi nimi rozšíří jako tenká vrstva.)
2. Pokus se nyní obě skleněné destičky od sebe odtáhnout.

Co se stane?

Skleněné destičky se ti od sebe podaří odtáhnout jen s velkým úsilím.



Proč tomu tak je?

Mezi molekulami různých látek, jako například ve tvém experimentu se sklem a vodou, působí silné přitažlivé síly (adheze).

Máš chuť se dozvědět víc?

Adheze (přilnavost) není u všech těles a materiálů stejná. Voda má tendenci ulpívat na jiných předmětech. Proto kapky deště kloužou po okenní tabuli dolů jen pomalu. Naopak písek na ní neulpí žádný.

11. Plovoucí led

Potřeby:

- 1 sklenička naplněná vodou
- kostky ledu



Jak na to:

Do skleničky zcela naplněné vodou hod' pár kostek ledu.

Co se stane?

Kostky ledu vyplavou na hladinu. Když led taje, voda se přes něj nepřelije (nezaplaví ho).

Proč tomu tak je?

Led má menší hustotu než voda, a proto nemůže klesnout. Vzhledem k tomu, že má voda v podobě ledu větší objem než ve svém kapalném stavu, zůstává hladina vody po jeho roztátí téměř stejná.

Máš chuť se dozvědět víc?

Když se voda ochladí, zvětší se její hustota. Není na tom vlastně nic zvláštního, protože částice jakékoliv látky se při ochlazení shlukují. Pokud se ale voda o teplotě $+4^{\circ}\text{C}$ ještě více ochladí, začne se opět rozpínat, to znamená, že se zvyšuje její objem a snižuje hustota.

Při 0°C mrzne voda na led. Při tom se ještě více rozpíná. Led má tedy nižší hustotu a větší objem než voda. Možná se ti někdy stalo, že jsi v zimě zapomněl v autě láhev plnou vody. Vzpomeneš si, co se přihodilo? Zmrzlá voda potřebovala více prostoru (objemu) a láhev doslova explodovala.

12. Vodní kopec

Potřeby:

- 1 sklenička naplněná vodou z vodovodu
- několik mincí

Jak na to:

1. Naplň skleničku až po okraj vodou.
2. Opatrně do ní vkládej jednu minci za druhou.

Co se stane?

Do vody se vejde víc mincí, než bys očekával. Voda se totiž vyboulí nad okraj skleničky jako kopec.

Proč tomu tak je?

Kapaliny tečou (proudí) a jejich částice se pohybují nezávisle na sobě.

Tak docela volně jako v podobě plynu (v plynném skupenství) se ale nepohybují, ale drží se u sebe navzájem. Tato soudržnost molekul vody se nazývá koheze.

Máš chuť se dozvědět víc?

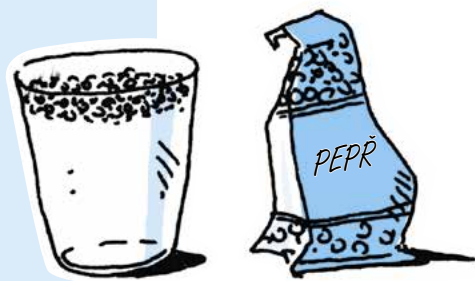
Koheze je přitažlivá síla mezi molekulami téže látky (např. molekuly vody mezi sebou). Koheze působí ve všech směrech a způsobuje povrchové napětí hladiny.



13. Suchá voda

Potřeby:

- 1 sklenička naplněná vodou
- mletý pepř



Jak na to:

1. Nasyp opatrně pepř na klidnou hladinu vody ve skleničce, až ji zcela pokryje. Teď už skleničkou nehýbej.
2. Opatrně ponoř prst kousek do vody a hned ho zase vytáhni.

Co se stane?

Tvůj prst zůstane suchý.

Proč tomu tak je?

Pepř zvyšuje povrchové napětí vody, molekuly vody lpí těsně u sebe. „Vodní kůže“ se protrhne jen při velmi silném tlaku, a pak se prst namočí.



14. Neviditelná blána

Potřeby:

- 1 sklenička naplněná vodou z vodovodu
- 1 špendlík
- 1 pinzeta



Jak na to:

1. Počkej, až bude hladina vody úplně klidná.
2. Vezmi do ruky pinzetu a vodorovně s ní pevně uchop jehlu.
3. Pomalu a velmi pečlivě polož jehlu na vodní hladinu. (Je důležité, abys jehlu pokládal naprosto vodorovně. Kdyby se její špička ponořila do vody, pokus by se nezdařil!)

Co se stane?

Jehla se nepotopí, plave na hladině.

Proč tomu tak je?

Vzhledem k tomu, že je přitažlivost mezi molekulami vody velká, jsou na povrchu vtahovány směrem dovnitř. Vytvářejí jakousi tenkou, neviditelnou „kůži“, elastickou membránu, která unese lehké předměty. Síla, která tyto molekuly drží pohromadě, se nazývá povrchové napětí.

Máš chuť se dozvědět víc?

Povrchové napětí je síla působící na hladině kapaliny. Prostřednictvím koheze drží molekuly kapaliny u sebe tak silně, že se podél hladiny vytvoří jakási elastická blána. Díky této „vodní bláně“ může po hladině klidně běhat vodní hmyz (jako například vodoměrky), aniž by se potopil. V důsledku povrchového napětí má kulovitý tvar i vodní kapka ve vzduchu. Leží-li kapky na nějaké rovné ploše, jsou k ní vespod naplocho přitisknuté a nahoře mají zakřivený povrch.

15. Stoupající voda



Potřeby:

- 1 tenké brčko (průhledné)
- 1 silné brčko (průhledné)
- 1 plochá skleněná miska naplněná vodou

Jak na to:

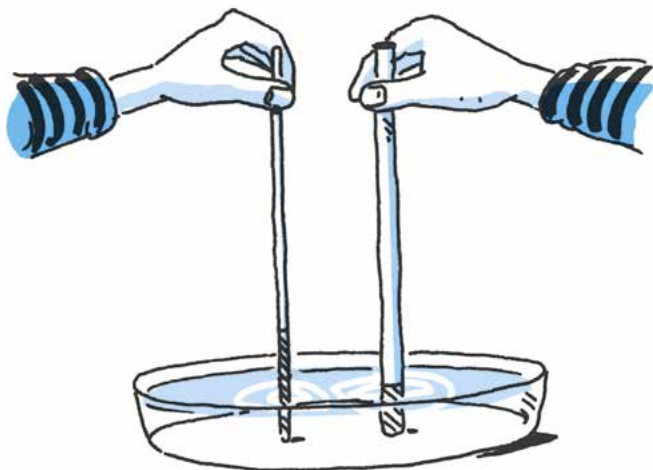
1. Zasuň tlusté a tenké brčko svisle vedle sebe do vody.
2. Sleduj, jak vysoko stoupne voda v brčku.

Co se stane?

V úzkém brčku stoupne voda výš než v silném.

Proč tomu tak je?

Pokud se vloží do vody jakákoli úzká otevřená trubička, stoupá v ní voda v důsledku adheze mezi sklem a vodou. Díky soudržnosti mezi molekulami vody se při tom strhávají ze skleněné stěny i vzdálenější molekuly. V úzké trubičce může voda vystoupat výše než v širší, protože hmotnost vodního sloupce je v úzké trubičce nižší.



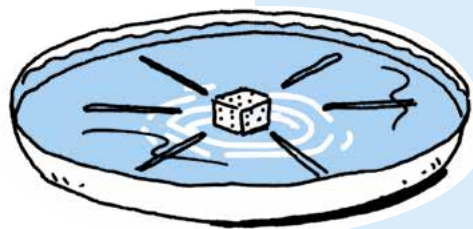
16. Tančící cukr

Potřeby:

- 1 plochá miska naplněná vodou
- 6 zubních párátů
- 1 kostka cukru

Jak na to:

Vlož kostku cukru opatrně na vodní hladinu a v kruhu kolem ní umísti párátka.

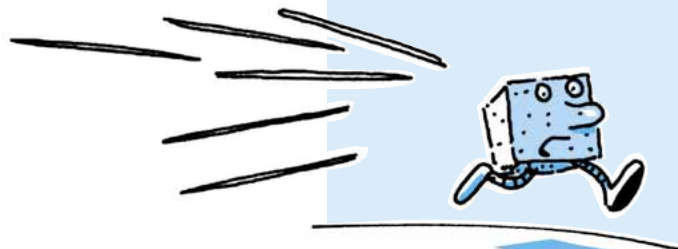


Co se stane?

Párátka budou přitahována cukrem a bude to vypadat, že se pohybují směrem k němu.

Proč tomu tak je?

Tím, že se cukr postupně rozpouští ve vodě, klesá roztok cukru ke dnu, protože je těžší než voda. Tím se vytvoří proudění. A to nese párátka do středu.



17. Zmizení ve vodě

Potřeby:

- 3 skleničky naplněné vodou
- 1 lžíce
- sůl, cukr, med

Jak na to:

1. Dej do první sklenice lžíci soli, do druhé lžíci cukru a do třetí lžíci medu a dobře všechny tři kapaliny promíchej.
2. Z každé kapaliny si trochu usrkni.



Co se stane?

Sůl, cukr a med se ve vodě rozpustí a zdánlivě zmizí. Voda, do které jsi nasypal sůl, chutná slaneč, druhé dvě sladce.

Proč tomu tak je?

Molekuly vody proniknou mezi molekuly soli, cukru a medu. Výsledkem je roztok soli, cukru nebo medu, který chutná slaneč nebo sladce.



18. Nasycený

Potřeby:

- 2 skleničky
- 1 lžíce
- cukr
- teplá voda
- studená voda



Jak na to:

1. Naplň první skleničku do poloviny studenou vodou.
2. Syp postupně po lžíci do skleničky cukr a obsah zamíchej. Počítej přitom, kolik lžic se ve vodě rozpustí. Jakmile se už cukr nerozpouští, ale klesá na dno, přestaň sypat.
3. Naplň druhou skleničku do poloviny teplou vodou.
4. Opět do ní přidávej po lžících cukr a poznamenej si, kolik lžic se rozpustilo tentokrát.

Co se stane?

Ve studené vodě se rozpustí méně cukru než v teplé.

Proč tomu tak je?

Molekuly teplé vody dokážou vázat větší počet molekul cukru. Studený roztok cukru je nasycený, když už se cukr ve svém rozpouštědle, tedy vodě, dále nerozpouští. Teplý roztok cukru je přesycený. Když se roztok ochladí, přebytek cukru se usadí na dně.

19. Oddělování za horka

U tohoto pokusu budeš potřebovat pomoc někoho dospělého!

POZOR!

Potřeby:

- cukr
- 1 hrnec
- 1 polévková lžíce
- voda

Jak na to:

1. Vytvoř v hrnci roztok cukru a ohřej ho na plotýnce.
2. Podrž lžíci v páře kapaliny.
3. Nech lžíci trochu vychladnout a olízni ji.



Co se stane?

Lžíce nebude chutnat sladce. Usadila se na ní čistá voda.

Proč tomu tak je?

Zahřátím se voda odpařuje. Když přijde vodní pára do styku se studenou lžící, kondenzuje na čistou vodu. Po ochlazení vodní páry se částice pohybují pomaleji, síly mezi nimi se zvyšují, částice se zahušťují (kondenzují) a na lžici se opět tvoří kapalina, tedy voda. Molekuly cukru zůstávají ve zbylé kapalině.

20. Nerozpustitelný

Potřeby:

- 4 skleničky naplněné vodou
- 1 lžíce
- káva, čaj, kakao, rýže



Jak na to:

1. Nasyp do první skleničky lžíci kávy, do druhé lžíci čaje, do třetí kakaa, do čtvrté rýže.



2. Obsah všech skleniček opatrně zamíchej.

Co se stane?

Káva, čaj, kakao a rýže zůstanou viditelné. Po nějaké době se usadí na dně nádoby nebo budou během míchání plavat kolem.

Proč tomu tak je?

Molekuly kávy, čaje, kakaa a rýže nemohou proniknout mezi molekuly vody, a proto se ve studené vodě nerozpustí, ale pouze jemně rozptýlí; taková směs se nazývá suspenze.

Máš chuť se dozvědět víc?

Suspenze je kapalina, která obsahuje pevné, větší částice, které se dají oddělit a díky zemské přitažlivosti (srovnej s pokusem č. 93 na str. 67) se usadí na dně.

21. Oddělování směsí a roztoků

Potřeby:

- 2 polévkové lžíce soli
- 2 polévkové lžíce mouky
- voda
- 1 papírový kávový filtr
- 1 trychtýř nebo plastový kávový filtr
- 1 skleněná miska
- 1 skleněný džbán nebo odměrka

Jak na to:

1. Smíchej ve skleněném džbánu sůl s moukou, přilij vodu a chvíli počkej. (Mouka se usadí na dně.)
2. Vlož do trychtýře nebo plastového kávového filtru papírový filtr a postav ho na misku.
3. Promíchej znovu obsah džbánu a nalij ho přes filtr do misky.



Co se stane?

Mouka se usadí ve filtru, slaná voda se shromáždí v nádobě. Necháme-li vodu v misce zcela vypařit, zůstanou v ní usazené krystaly soli.

Proč tomu tak je?

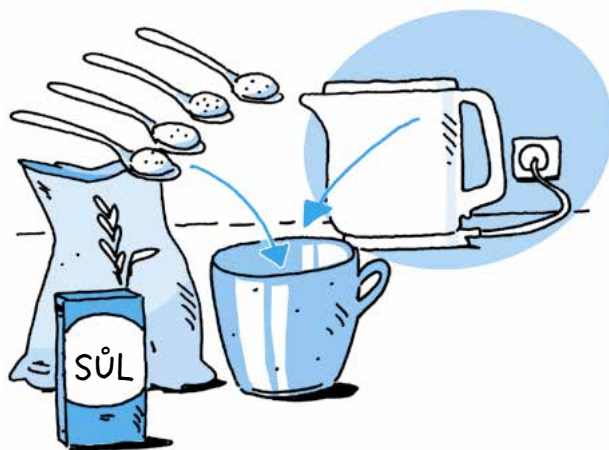
Mouka se ve vodě nerozpustí, oddělí se a usadí na dně. Tento proces usazování se nazývá dekantace. Molekuly mouky jsou velké, a proto zůstávají na filtračním papíru (filtraci). Sůl se rozpustí ve vodě a projde spolu s ní přes filtr do misky. Teprve když se voda v roztoku soli působením tepla odpaří, přejde sůl v podobě krystalů opět do pevného stavu. Tento proces dělení se nazývá krystalizace.

22. Bílá směs

POZOR!

Potřeby:

- 1 velký hrneček
- 2 lžíce mouky
- 2 lžíce soli
- horká voda
- 1 lžíce



Jak na to:

1. Nasyp do hrnečku mouku a sůl a obě složky promíchej.
2. Přilij horkou vodu a obsah zamíchej lžící.

Co se stane?

Sůl se rozpustí ve vodě a ta bude chutnat slane. Dno hrnečku bude pokryto moukou.

Proč tomu tak je?

Sůl a mouka mezi sebou nevytváří žádnou chemickou vazbu a ve vodě reagují velmi odlišně. Mouka klesne ke dnu, zatímco sůl se rozpustí. Mouka se skládá ze škrobů (ty patří mezi polysacharidy, tedy složené sacharidy), to znamená, že se skládá z velkých molekul, které nejsou rozpustné ve vodě. Mnoho jednoduchých sacharidů (např. mléčný cukr neboli laktóza) se však ve vodě rozpouští.

23. Sluneční teplo

Roční období, světlo a tma

Potřeby:

- sluneční světlo
- studená voda z vodovodu nebo sníh

Jak na to:

1. Nech si pár minut téct na ruce studenou vodu z vodovodu nebo si je tři sněhem, až je budeš mít studené.
2. Pak ruce chvíli podrž na slunci.

Co se stane?

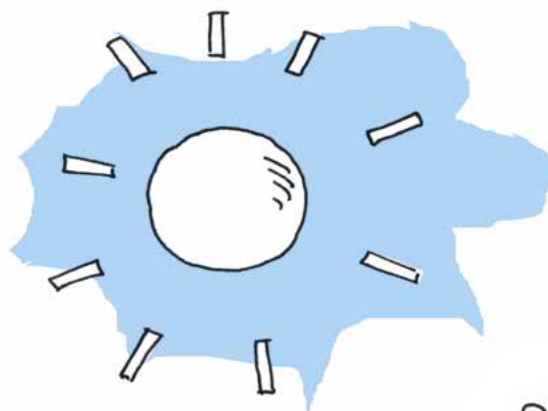
Ruce se ti rychle ohřejí.

Proč tomu tak je?

Sluneční paprsky dopadnou na pokožku rukou a z větší části se promění v teplo.

Máš chuť se dozvědět víc?

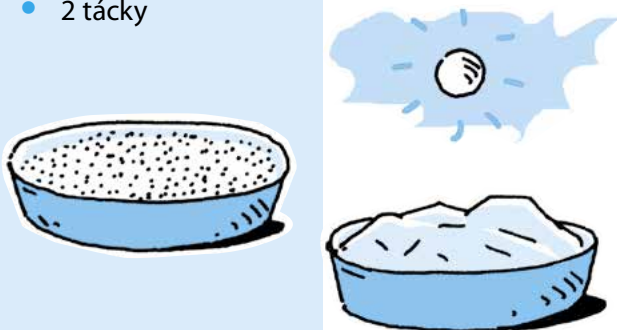
Každý předmět má tepelnou energii. Studené předměty mají nízkou, horké naopak vysokou tepelnou energii. Teplo může přecházet tepelným zářením na jiný objekt (srovnej pokus č. 136 na str. 92).



24. Sluneční energie

Potřeby:

- sníh nebo led z mrazáku
- písek
- sluneční světlo
- 2 tácky



Jak na to:

1. Nasyp na jeden tácek písek, na druhý sníh nebo led z mrazáku.
2. Postav oba tácky na sluníčko.

Co se stane?

Sníh a led se roztaví a promění v tekutou vodu, písek se (lehce) zahřeje.

Proč tomu tak je?

Zářivá energie Slunce pronikne až na Zem. Vytváří teplo, roztaví sníh a led a zahřeje písek.

Máš chuť se dozvědět víc?

Téměř pro všechny procesy ve vesmíru (například pro pohyb, růst či vývoj) je zapotřebí nějaká energie. Existuje mnoho různých forem energie, např. kinetická (pohybová), solární (sluneční), tepelná, světelná, chemická energie či energie záření. Energie může svou podobu měnit, ale nikdy se nemůže ztratit. Při spalování dřeva se například chemická energie uvolňuje jako tepelná. Hrozený míč získá v důsledku udělené síly kinetickou (pohybovou) energii. Zapneš-li světlo, promění se elektrická energie na světelnou.

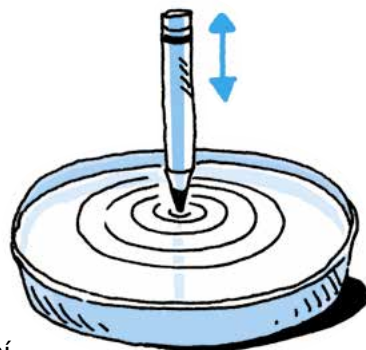
25. Zvlněná voda

Potřeby:

- 1 plochá mísa
- voda
- 1 tužka

Jak na to:

1. Nalij vodu do mísky a počkej, až se zcela uklidní hladina.
2. Ťukni několikrát tužkou kolmo na vodní hladinu ve středu mísky.



Co se stane?

Z místa, kterého ses dotkl tužkou, se šíří kruhové vlny o stále větším průměru. Čím více vzdálené budou vlny od středu kruhů, tím budou nižší.

Proč tomu tak je?

Vlny přenášejí energii z jednoho místa na druhé. Mořské vlny se pohybují po hladině a zvedají lodě i jiné plovoucí objekty. Vlny přenášejí energii a pohybují předměty nahoru a dolů nebo tam a zpět.

Máš chuť se dozvědět víc?

Slunce je hlavním zdrojem energie na Zemi. Je to nepředstavitelně žhavá plynová koule, která má na povrchu teplotu 5500 °C (srovnej pokus č. 144 na str. 97). Ve slunečním jádru se atomy vodíku přeměňují na hélium (srovnej pokus č. 209 na str. 147). Tato energie se pak ve formě elektromagnetického záření uvolňuje do prostoru. Viditelné sluneční světlo je tedy elektromagnetické záření, které se šíří prostorem a hmotou v podobě energických vln podobně, jako se šíří vlny po vodní hladině.

26. Nahoru a dolů

Potřeby:

- 1 dlouhý provaz nebo 1 zahradní hadice

Jak na to:

Rozkmitej zápěstí a pohybuj provazem nebo zahradní hadicí nahoru a dolů.

Co se stane?

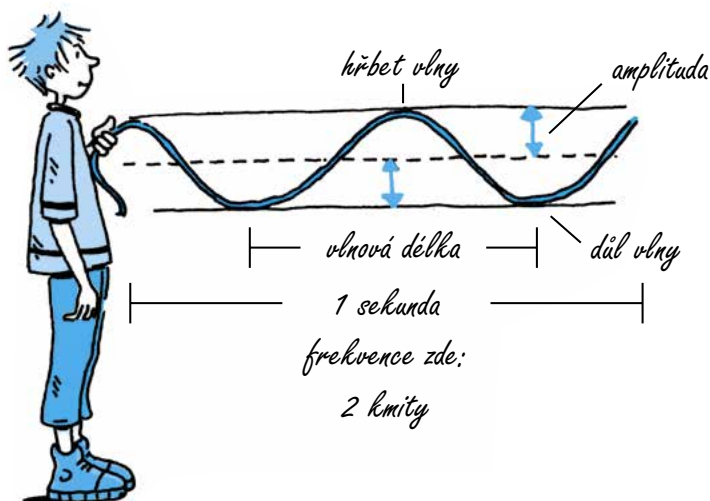
Provaz se rozkmitá a začne se pohybovat ve vlnách. Každá vlna má své vrcholy (hřbety) a doly, které po sobě následují v pravidelných intervalech.

Proč tomu tak je?

Vlnění přenáší energii v pravidelném kmitání (oscilaci). V bodech největšího vychýlení se tvoří hřbety a doly. Čím více budeš provazem (hadicí) pohybovat, tím větší bude takzvaná amplituda (tj. maximální výchylka kmitání).

Máš chuť se dozvědět víc?

Vzdálenost mezi dvěma doly vln se nazývá vlnová délka. Pojmem frekvence označujeme počet kmitů za jednu sekundu. Amplituda vodní vlny je výška jejího hřebene nebo hloubka jejího dolu nad nebo pod její normální hladinou.



27. Světlo a stín

Potřeby:

- 1 sklenička
- 1 skleněná deska
- 1 arch průhledného papíru
- 1 hrneček
- 1 baterka



Jak na to:

1. Postav předměty před bílou stěnu.
2. V místnosti zhasni světlo, rozsviř jen baterku a její světlo namiř na předměty.

Co se stane?

Za hrnečkem se vytvoří na zdi stín, za skleničkou, skleněnou deskou a průhledným papírem se stěna zesvětlí.

Proč tomu tak je?

Světlo dokáže proniknout skrz určité materiály, jako je třeba sklo nebo průhledný papír. Při průchodu přes průhledný materiál ztrácí část své pohybové energie, čím se nejen zpomalí, ale i ztmavne. Ve vodě dosahuje 3/4 své normální rychlosti, ve skle 2/3. Jiné materiály (např. porcelánový hrneček) světlo nepropouštějí. Předměty z těchto materiálů představují pro šíření světla překážky a odráží se od nich. Pokud je tato překážka velká, vzniká za nimi stinný prostor, to znamená, že překážka vrhá stín.

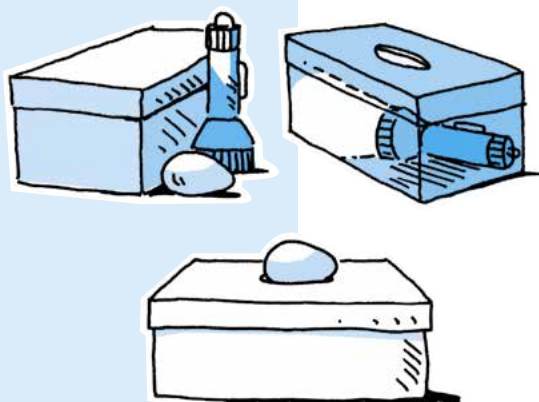
28. Rentgenování vajec

Potřeby:

- 1 malá kapesní baterka
- 1 krabice od bot s víkem
- 1 syrové slepičí vejce

Jak na to:

1. Vyřízni ve víku krabice oválný otvor velikosti malého slepičího vejce. (Otvor by měl být o něco menší než vejce.)
2. Umísti baterku do krabice tak, aby byl paprsek jejího světla namířen na otvor ve víku. Zapni baterku.
3. Polož v zatemněné místnosti vajíčko na otvor ve víku tak, aby bylo osvětlené zespodu.



Co se stane?

Rozeznáme žloutek. V některých vejcích je dokonce vidět tmavá skvrna, která v ostatních chybí.

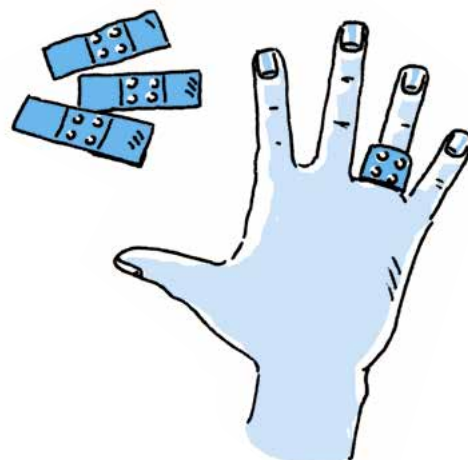
Proč tomu tak je?

Světlo baterky samozřejmě nejsou žádné rentgenové paprsky. Ale viditelné světlo dokáže částečně proniknout skrz vaječnou skořápku a můžeš pak vidět rozmazaný obraz vnitřku vejce. V případě, že takto zespodu ozáříš oplodněné vajíčko, uvidíš tmavou skvrnu. U neoplozených vajíček chybí.

29. Barevná kůže

Potřeby:

- několik náplastí
- pěkné počasí



Jak na to?

1. Přilep si na ruku kousek náplasti (například na prst).
2. Jakmile bude špinavá, vyměň ji.
3. Snaž se ruku pár dní vystavovat sluníčku. Pokud už je hodně prudké, musíš se namazat ochranným opalovacím krémem, aby ses nespálil.
4. Nyní náplast sundej!

Co se stane?

V místě, kde byla náplast nalepená, zůstala kůže světlá, zbytek lehce zhnědl. Kůže pod náplastí je celá scvrklá.

Proč tomu tak je?

Sluneční paprsky ti dopadly na pokožku a na nechráněných místech podnítily (stimulovaly) tvorbu pigmentu, takže kůže mírně zhnědla, případně zčervenala. Vzhledem k tomu, že pot, který kůže při přehřátí vylučuje, se nemůže přes náplast odpařovat, kůže zvlhne a svaští se.

30. Navracené svetlo

Potreby:

- 1 baterka
- 1 list bílého papíru
- 1 list černého papíru
- 1 nástěnné zrcadlo

Jak na to:

1. Rozsviť v zatemněné místnosti baterku a postav se před zrcadlo.
2. Namiř baterku ze strany na svůj obličej tak, aby ti svítila na nos.
3. Na druhé straně podrž ve svitu baterky nejdřív černý a pak bílý papír.
4. Dívej se přitom do zrcadla.



Co se stane?

Baterka ozáří obličej. Pokud před kuželem světla podržíš bílý papír, obličej se ozáří a bude světlý. Pokud před kuželem světla podržíš černý papír, obličej zůstane skoro černý.

Proč tomu tak je?

Paprsky světla ti nejprve dopadnou na nos a odrazí se od něj. Bílý list papíru světlo odráží, to znamená, že ho „vrhne“ zpět na obličej a rozjasní ho. Černý papír zato světlo téměř neodráží, naopak absorbuje (pohlcuje) většinu světelných paprsků. Tvůj obličej proto zůstane, s výjimkou nosu, tmavý.

31. Polapená sluneční energie

Potreby:

- 1 průhledná elastická hadička (např. z chovatelských potřeb) delší než 2 m
- 1 gumička
- 1 zavařovací sklenice
- kus alobalu
- 1 láhev
- voda



Jak na to:

1. Poskládej kus hadičky v jejím středu cikcak jako tahací harmoniku, aby zůstaly volné jen oba konce v délce asi 60 cm. Zafixuj stočenou hadičku gumičkou a zastrč ji do zavařovací sklenice.
2. Zakryj sklenici alobalem a pevně ho na hadičku přitiskni.
3. Postav sklenici ven na stůl na sluníčko a chvíli ji tam nech.
4. Naplň láhev vodou z vodovodu a postav ji vedle sklenice. Jeden z konců hadice zasuň do láhve s vodou a druhý nech volně viset ze stolu.
5. Nasaj z volného konce hadičky trochu vzduch, aby voda začala proudit do její navinuté části a odtud do volného konce.
6. Porovnej teplotu vody vytékající z hadičky s vodou z vodovodu.

Co se stane?

Voda vytékající z hadičky je podstatně teplejší než voda v láhvi napuštěná z vodovodu.

Proč tomu tak je?

Alobal omotaný kolem hadičky pohlcuje sluneční energii a ohřívá vodu, která hadičkou protéká.

32. Světelné body

Potřeby:

- 1 baterka
- papír

Jak na to:

1. Posviť si baterkou kolmo na papír.
2. Natoč baterku tak, aby světlo dopadalo šikmo na papír.



Co se stane?

Pokud světlo dopadá na papír kolmo, vznikne jasný světelný kruh. Pokud však světlo dopadá šikmo, vzniká větší, oválný a již ne tak jasný světelný bod.

Proč tomu tak je?

Světlo jasného kulatého světelného kruhu a velkého, méně jasného oválného bodu pocházejí z jednoho a téhož zdroje světla, z baterky. Když ji zapneme, vyzařuje stále stejné množství světla. Vzhledem k tomu, že – jak jsme viděli – se však šikmo dopadající světelný paprsek více roztáhne do šířky a v našem případě vytvoří větší plochu, musí se stejné množství světla rozprostřít do větší plochy slaběji. Pokud paprsek dopadá kolmo, vytvoří malý, kulatý a jasný bod, což znamená, že v tomto případě se stejné množství světla koncentruje do menší, ale zato intenzivněji ozářené plochy.

33. Šikmo se zahřívá hůře

Potřeby:

- 2 víčka ze šroubovací nádoby
- černý papír
- lepidlo
- 1 nůžky
- 1 stoh knížek

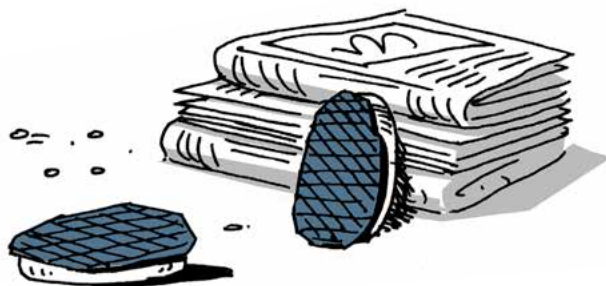


Jak na to:

1. Přilep černý papír na obě víčka a přečnívající papír odstříhni.
2. Jedno víčko polož černou stranou navrch na pražící slunce, druhé opři o stoh knížek, aby na jeho černou stranu dopadaly sluneční paprsky šikmo.

Co se stane?

Obě víčka se zahřejí. Víčko, na něž sluneční paprsky dopadají kolmo, je zřetelně teplejší než to druhé, na něž paprsky slunce dopadají šikmo.



Proč tomu tak je?

Zdrojem světla je v tomto případě slunce. Sluneční světlo, které však dopadá kolmo, se koncentruje do malého bodu, zatímco v případě paprsku dopadajícího šikmo se množství světla rozprostře na větší plochu, a proto vznikne v poměru k ploše méně tepla.

34. Kolik je na nebi hvězd...

Potřeby:

- 1 bezoblačná noc

Jak na to:

Vykoukni za bezmračné noci z okna a podívej se na oblohu.

Co se stane?

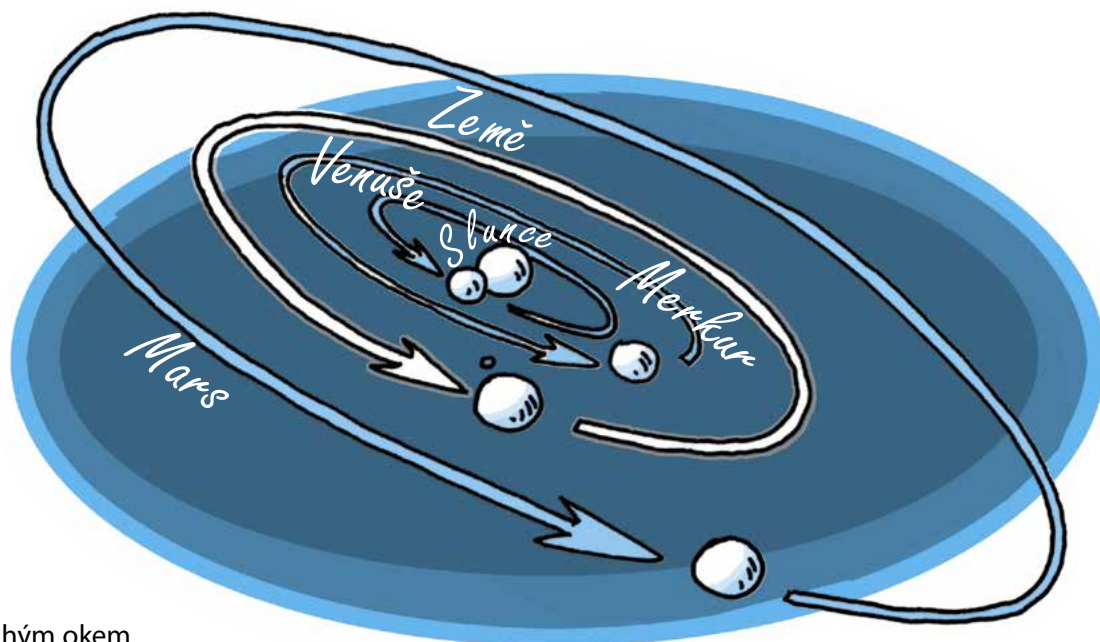
Uvidíš měsíc, hvězdy a za zvláště jasných nocí také nepravidelný jasný pás, který se táhne po celé obloze.

Proč tomu tak je?

V noci můžeš na obloze pouhým okem zaznamenat asi 5000 hvězd, astronomickým dalekohledem (teleskopem) až 100 miliard. Během dne stojí hvězdy na obloze na stejném místě. Jsou však přесvíceny Sluncem, proto je nevidíš. Jasný pás na obloze je naše galaxie, Mléčná dráha (řecky galaxis), shluk mnoha, zejména hodně vzdálených hvězd.

Máš chuť se dozvědět víc?

Některé hvězdy zůstávají rok co rok na stejném místě. Proto se také nazývají stálice. Stálice jsou slunce, to znamená obrovské plynové koule, které svítí samy o sobě. Světelné body na obloze, které nesvítí samy od sebe, ale pouze odrážejí světlo některého ze sluncí, se nazývají planety nebo oběžnice. Tím, jak obíhají kolem slunce, mění neustále svou pozici na nebi. Naše Země je také planeta a obíhá kolem našeho Slunce po eliptické dráze. A kolem Země obíhá přirozená družice (též satelit, z latinského slova satelles = společník), Měsíc.



Země se na své oběžné dráze kolem Slunce otočí jednou za 24 hodin kolem své vlastní osy, zatímco Měsíc se kolem své osy otočí jednou za měsíc. Slunce, planety a jejich měsíce tvoří společně s kometami (vlasaticemi) sluneční soustavu.



35. Sluneční hodiny



Potřeby:

- kus kartonu
- nůžky
- 1 kružítko
- 1 hřebík
- 1 tužka
- 1 přibližně 25 cm dlouhá tyčka
- 1 hodinky

Jak na to:

1. Nakresli na karton pomocí kružítko kruh o poloměru 20 cm a vystřihni ho. Do jeho středu propíchni díрку.
2. Zasuň do ní tyčku a vyjdi ven z domu.
3. Zastrč tyčku na slunném místě do země tak, aby papírové kolečko leželo naplocho na zemi.
4. Nyní hlídej na hodinkách čas a vždycky, když budou ukazovat celou hodinu, si na kolečku vyznač místo, kam dopadá stín tyčky. K tomu vždy připiš hodinu (např. 12).

Co se stane?

Stín se v průběhu času posunuje. Každou hodinu ukazuje na jiné místo. Stíny, které sis tužkou vyznačil, jsou uspořádány kolem tyčky jako paprsky.

Proč tomu tak je?

Země se kolem Slunce otáčí konstantní rychlostí. Nám ale připadá, že se pohybuje Slunce a mění svou pozici. V poledne stojí vysoko na obloze, ráno a večer naopak nízko. Spolu s pozicí Slunce mění polohu i stín. Ráno směřuje na západ a je dlouhý a úzký. V poledne je krátký a na severní polokouli ukazuje na sever, zatímco na jižní polokouli na jih. V odpoledních hodinách se stín stáčí k východu.

36. Planeta Země, stálíce Slunce

Potřeby:

- 1 pomeranč (jako naše zeměkoule)
- 1 špízová jehla
- 1 jasně svítící baterka nebo 1 diaprojektor (jako Slunce)
- zatemněná místnost

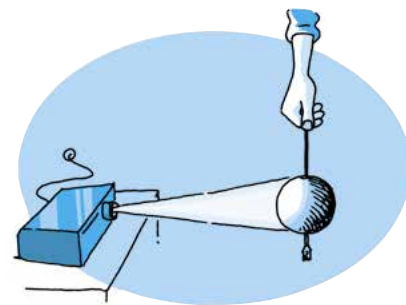
Jak na to:

1. Zastrč špízovou jehlu do pomeranče. Jehla představuje zemskou osu.
2. Rozsviť v zatemněné místnosti baterku nebo diaprojektor a namiř světelný paprsek na pomeranč.
3. Sleduj, kam na pomeranči dopadá světlo, když jím pomalu otáčíš kolem jeho osy.

Co se stane?

Světlo dopadá vždy jen na jednu stranu pomeranče (Země), která je ozářena baterkou či diaprojektorem (Slunce).

Na protilehlou stranu sluneční paprsky nedopadají. Zůstává ve tmě.



Proč tomu tak je?

Světlo se šíří vždy rovně. Nemůže proudit kolem nějakého objektu (jako např. vzduch nebo voda) a poté ho ozářit zezadu. Pokud se Země otočí kolem své osy jednou za 24 hodin, ozáří Slunce vždy jen polovinu Země, která je obrácena k jeho paprskům. Na druhé straně zeměkoule pak nastává noc. Když u nás ve střední Evropě svítí v poledne ve 12 hodin slunce, je v San Francisku (USA) teprve pět hodin ráno a ještě tma, na Tchaj-wanu (Asie) však již mají 19 hodin večer. Den a noc jsou tedy důsledkem rotace Země kolem její osy.

37. Pomeranč „Čtyři roční období“

Potřeby:

- 1 pomeranč (jako naše zeměkoule)
- 1 špízová jehla
- 1 lampa bez stínidla (jako Slunce)
- 1 kus papíru nebo kartonu
- 1 fix

Jak na to:

1. Zastrč špízovou jehlu do pomeranče. Jehla představuje zemskou osu. Nakresli fixem na pomeranč linii rovníku, který představuje dělicí čáru mezi severní a jižní polokoulí.
2. Nakresli na kus papíru nebo kartonu elipsu. Představuje oběžnou dráhu Země kolem Slunce. Vyznač na elipse světové strany, jak je znázorněno na obrázku.
3. Do středu nakreslené elipsy umísti lampu.
4. Podrž pomeranč s jehlou v kolmé poloze a pohybuj jím do čtyř světových stran. Sleduj, kdy světlo dopadá na pomeranč.
5. Nyní jehlu (osu Země) skloň a otáčej pomerančem do čtyř světových stran, aniž bys změnil úhel sklonu osy.

Co se stane?

Držíš-li jehlu (osu Země) svisle, dopadá světlo vždy na stejné místo. Pokud jehlu nakloníš, dopadnou světelné paprsky na různá místa. Na některá místa dopadají paprsky kolmo, na jiná šikmo.

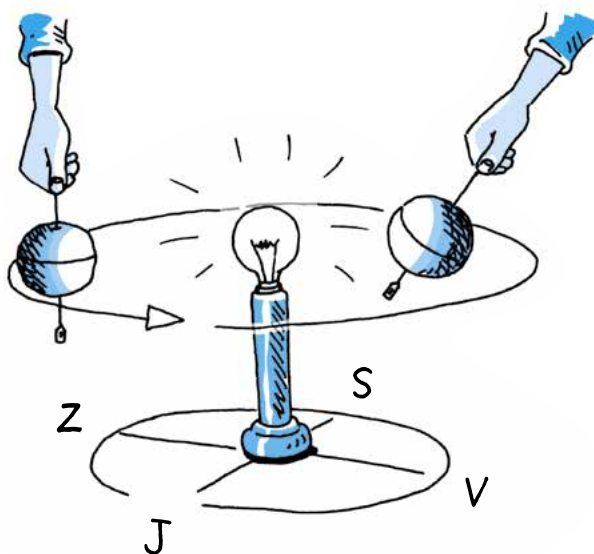
Proč tomu tak je?

Země jednou za rok oběhne Slunce a za každých 24 hodin se jednou otočí kolem své osy. Na rovníku, který odděluje severní a jižní polokouli, se žádná roční období nestřídají. Je tu stále horko, protože světelné paprsky sem dopadají po celý rok kolmo. Ve středních

zeměpisných šířkách severní polokoule, v nichž žijeme, není v průběhu roku stále stejná teplota. Existují tu roční období. V létě je horko, v zimě zima.

Máš chuť se dozvědět víc?

Oběžná dráha Země má podobu elipsy. Po této eliptické dráze se Země otáčí během roku kolem Slunce. Zemská osa Země je při tom nakloněna pod úhlem $23,5^\circ$. Světelné paprsky dopadají i na místa otočená směrem ke Slunci kolmo a silně je zahřívají, zatímco na odlehlá místa dopadají pouze šikmo, a proto s mnohem slabší intenzitou. Na vznik ročních období nemá vzdálenost mezi Sluncem a Zemí žádný vliv, roli tu hraje pouze dotyčný sklon $23,5^\circ$. Na severní polokouli je dokonce vzdálenost od Slunce v lednu nižší než v létě. Takže pokud vládne na severní polokouli zima, panuje na té jižní léto a naopak. Na severním a jižním pólu dopadají světelné paprsky vždycky šikmo. Nikdy tu proto nenastávají vysoké teploty, takže ani léto.



38. Skleníkové teploty

Potřeby:

- 1 plastový sáček
- 2 pokojové teploměry



Jak na to:

1. Vlož jeden z teploměrů do plastového sáčku.
2. Umísti sáček na slunný okenní parapet, druhý teploměr polož vedle něj.
3. Teplota obou teploměrů se bude již po asi 10 minutách lišit.

Co se stane?

V plastovém sáčku je zjevně tepleji než venku, protože tento teploměr ukazuje vyšší teplotu.

Proč tomu tak je?

Sluneční paprsky pronikají do sáčku a přeměňují se v teplo. Protože vzniklé teplo dokáže uniknout jen částečně, teplota v plastovém sáčku stoupá jako ve skleníku.

Máš chuť se dozvědět víc?

Skleník pro zahrádkáře je obvykle vyroben ze skla. Sluneční paprsky pronikají sklem, ohřívají ho a udržují uvnitř teplo. Sklo je totiž pro viditelné světlo propustné, říkáme, že je absorbuje (pohlcuje) a reflektuje (odráží) infračervené světlo. Kolem Země se přirozeně nenacházejí žádné skleněné vrstvy. Některé plyny v zemské atmosféře však absorbují dlouhovlnné tepelné záření, podobně jako sklo, takže teplo nemůže uniknout do vesmíru.

Automobilové a průmyslové zplodiny (např. oxid uhličitý) zvyšují přirozený skleníkový efekt, a tím přispívají k dalšímu oteplování klimatu Země.

39. Roztavený sníh

Potřeby:

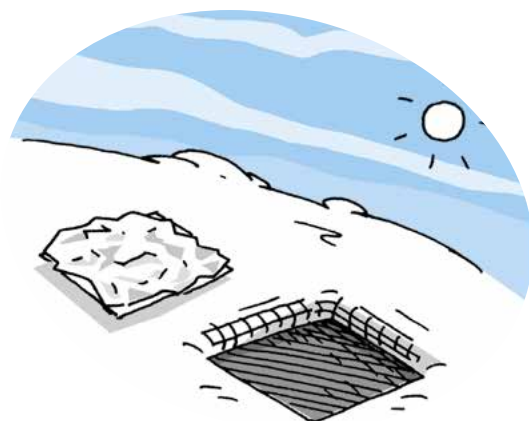
- sluneční světlo
- sníh
- 2 stejně velké kusy kartonu
- černý papír
- kus alobalu
- lepidlo

Jak na to:

1. Na jeden kus kartonu přilep alobal, na druhý černý papír.
2. Až bude svítit slunce, polož oba kartony vedle sebe na sníh.

Co se stane?

Černý karton se ponoří hlouběji do sněhu než karton s alobalem.



Proč tomu tak je?

Tmavý karton absorboval (pohltil) světlo a přeměnil ho v teplo, takže sníh pod ním trochu roztál. Alobal na druhém kartonu naopak světlo reflektoval (odrazil) dřív, než se stačilo v teplo přeměnit.

Čerstvý sníh dokáže odrazit až 80 % slunečních paprsků, písečné a zelené plochy až 20 %. Voda má naopak s pouhými 10 % velmi nízkou schopnost reflexe (odrazu).

40. Zdravá atmosféra

Potřeby:

- 1 jablko
(jako naše zeměkoule)
- 1 nůž



Jak na to:

Rozkroj jablko a podívej se na něj.

Co se stane?

Uvidíš, že se jablko skládá ze semeníku, dužiny a slupky, která dužinu obklopuje. V podobném poměru tloušťky, jako je slupka tenká vzhledem k dužině, si můžeme představit plynný obal, který obklopuje Zemi. Bez této tenké vrstvy plynu by však nemohl na této planetě existovat život.

Máš chuť se dozvědět víc?

Plynný obal Země se nazývá atmosféra. Je tvořen směsí různých plynů, především dusíku a kyslíku. Atmosféru dělíme do několika zón.

Troposféra: zóna, která sahá až 10 km nad hladinu moře, v níž se utváří počasí, v níž se koncentruje téměř všechna vodní pára a v níž dýcháme.

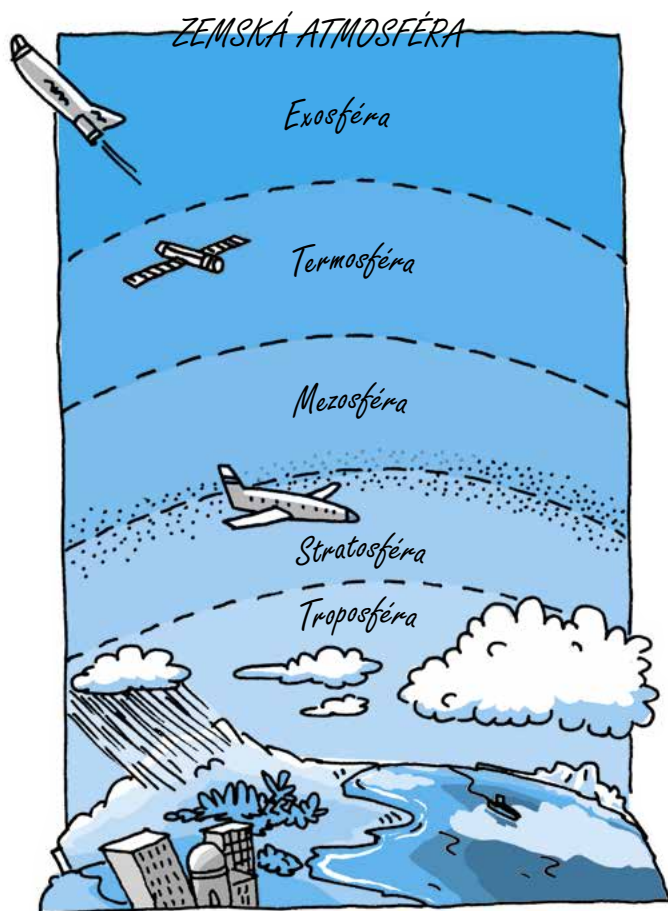
Stratosféra: suchá zóna bez oblak, ve které se nachází přirozená ozonová vrstva a která se vyskytuje v rozmezí 10 až 50 km nad hladinou moře. V dolní části stratosféry můžou létat letadla.

Mezosféra: studená zóna s teplotou až -80°C ve výškách 50–80 km.

Termosféra: horká zóna ve výškách mezi 80–500 km.

V tzv. exosféře (700–1000 km nad mořskou hladinou) probíhá látková výměna mezi atmosférou a okolním vesmírem. Rychlé, nenabitě atomy mohou v této oblasti vystoupit z gravitačního pole Země.

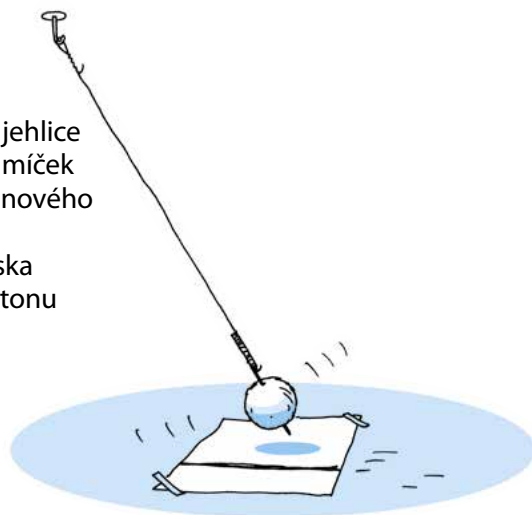
Se svými přibližně 1000 km tloušťky je zemská atmosféra velmi tenká. 90 % atmosférického vzduchu je obsaženo v nejnižších 16 kilometrech, 99 % v nejnižších 30 km. Jestli jsi někdy chodil po horách, dobře víš, že ses zadýchal nejen kvůli sportovním výkonům a vykonané námaze. Vzduch je tu zkrátka řidší. Na našich nejvyšších horách (přibližně 10 km nad hladinou moře) už člověk prakticky nemůže dýchat!



41. Posunuté kyvadlo

Potřeby:

- 1 pletací jehlice
- 1 měkký míček
- 3 m květinového drátu
- lepicí páska
- 1 kus kartonu
- 1 tužka



Barvy,
obrazy,
duha

Jak na to:

1. Propíchni míček pletací jehlicí tak, jak je znázorněno na obrázku.
2. Připevni k jehlici tenký drát (třeba pomocí lepicí pásky).
3. Vytvoř z volného drátu smyčku, připoj „kyvadlo“ na hák na stropě a nech ho volně viset nad stolem.
4. Nakresli na kartonu rovnou čáru a přilep jej pevně na stůl tak, aby špička jehlice vykukující z míčku ukazovala přímo na tuto čáru.
5. Rozhoupej kyvadlo, aby kmitalo podél nakreslené čáry. Chvilí kyvadlo pozoruj.

Co se stane?

Od určitého okamžiku již kyvadlo (po více než dvou hodinách) nekmitá nad nakreslenou čarou.

Proč tomu tak je?

Kyvadlo díky své setrvačnosti (srovnej pokus č. 98 na str. 70) kmitá ve stejné rovině. Protože se však místnost posunula v důsledku rotace Země, nepohybuje se již nad nakreslenou linkou. Tento klasický pokus francouzského fyzika Jeana Foucaulta (1819–1868) je důkazem, že se Země otáčí.

42. Světlo a tma

Potřeby:

- 1 zatemnělá místnost

Jak na to:

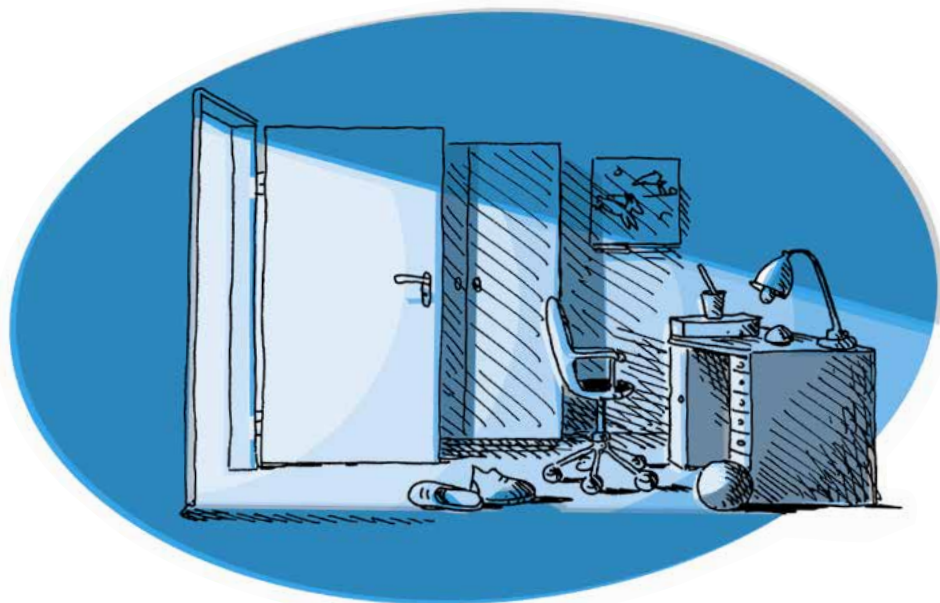
1. Odeber se do temné místnosti a rozhlédni se kolem sebe. (Neuvidíš skoro nic.)
2. Otevři dveře tak, aby zvenčí dopadl do místnosti paprsek světla.

Co se stane?

Náhle předměty umístěné v místnosti uvidíš.

Proč tomu tak je?

Předměty uvidíme pouze tehdy, když se světlo, které na ně dopadne, odrazí a doletí k našim očím. Pro nás jsou tedy viditelné pouze ty objekty, které odrážejí světelné paprsky. Světlé objekty vždy odrážejí více světla než tmavé.



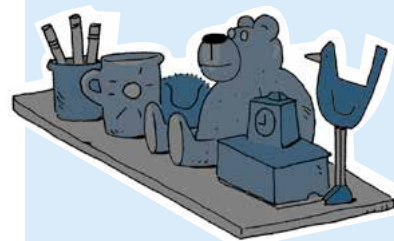
43. Oči ve tmě

Potřeby:

- barevné předměty (oblečení, pastelky, hrnečky atd.)

Jak na to:

1. Přines předměty do místnosti. Zhasni světlo a podívej se na jejich barvy ve tmě.
2. Znovu světlo rozsviť a pak se podívej na předměty ve světle.



Co se stane?

V téměř úplné tmě možná dokážeš rozpoznat tvary předmětů, jejich barvy ale uvidíš jedině za světla.



Proč tomu tak je?

Naše oči vidí barvy předmětů jen od určité intenzity světla. Tvary ale dokážeme vnímat i za velmi špatných světelných podmínek.

44. Koukání do světla

Potřeby:

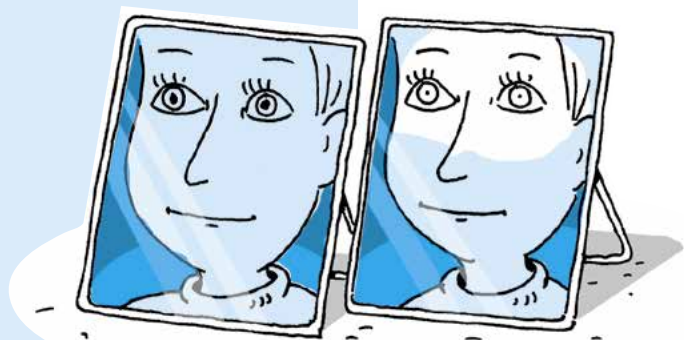
- 1 zrcadlo
- 1 baterka
- 1 zatemněná místnost

Jak na to:

1. Zatemni místnost a postav se před zrcadlo.
2. Zapni baterku a podrž si ji vedle hlavy, aby ti světlo nesvítilo přímo do očí. Prohlédni si v zrcadle velikost svých zornic.
3. Nyní si namíř světlo na oči.

Co se stane?

Když je světlo slabé, máš hodně velké zornice. Když si světlo namíříš přímo na obličej, zornice se stáhnou na docela malou velikost.



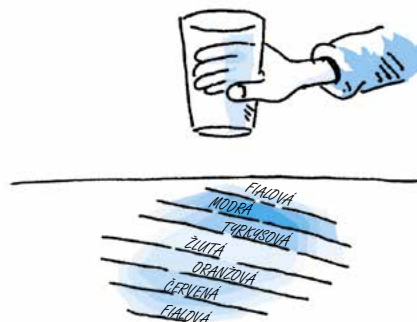
Proč tomu tak je?

Je-li málo světla, zornice se rozšíří, aby do nich mohlo proniknout co nejvíce světla. Je-li naopak světla příliš, mohlo by dojít k poškození oka, a proto se zornice stahují.

45. Barvy světla

Potřeby:

- 1 list papíru
- 1 sklenička naplněná do poloviny vodou
- slunečné počasí



Jak na to:

1. Polož papír na sluncem zalitou podlahu.
2. Vezmi sklenici vody a podrž ji přímo ve slunečním světle ve vzdálenosti 7–10 cm od papíru.

Co se stane?

Na papíře se objeví barvy duhy.

Proč tomu tak je?

Světlo, jež je vlastně průhledné, vypadá někdy bělavé, ale protože se skládá z různých vlnových délek, má i jinou barvu. Sklenice vody může světlo odklonit (lámat) a tím zviditelnit v něm obsažené barevné spektrum. Výsledkem je sedmibarevná duha.

Máš chuť se dozvědět víc?

Pro nás viditelné sluneční záření se skládá ze světla různých vlnových délek a barev. Barevné složky světla jsou nejvíce viditelné, procházejí-li průhledným blokem broušeného skla (hranol). Tento hranol štěpí světlo a odděluje od sebe různé vlnové délky.

46. Duha

Potřeby:

- 1 baterka
- 1 plochá obdélníková miska naplněná vodou
- 1 zrcadlo
- bílý papír
- voda

Jak na to:

1. Opři zrcadlo šikmo o úzkou stranu misky naplněné vodou.
2. Posviť si baterkou na vodu, aby světelný paprsek dopadal na část zrcadla ležící pod vodou.
3. Přidrž před zrcadlem list bílého papíru, aby se na něm zachytilo světlo od zrcadla odražené.

Co se stane?

Na papíru se objeví barvy duhy.

Proč tomu tak je?

Kapky vody lámou světlo Slunce a rozkládají ho do sedmi barev spektra. Bílé světlo odražené od zrcadla se při výstupu z vody láme. Vzhledem k tomu, že barvy, z nichž je bílé světlo složeno, se nelámou pod stejným úhlem, vycházejí a stávají se viditelnými na různých místech. Objevuje se duha.



Máš chuť se dozvědět víc?

Duha, to jsou vlastně optické jevy na obloze. Ukazují oblouk svítící ve spektrálních barvách světla na deštových mracích odvrácených od slunce. Duha vzniká, když se sluneční světlo láme na hraniční vrstvě mezi vzduchem a kapkami vody a na vnitřní straně kapek se jednou nebo dvakrát odráží.

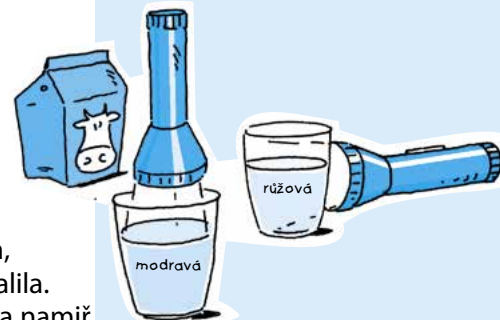
47. Nebeská modř

Potřeby:

- 1 sklenička naplněná vodou
- 1 baterka
- mléko

Jak na to:

1. Kápní do skleničky pár kapek mléka, aby se voda zakalila.
2. Rozsviť baterku a namiř ji kolmo do otvoru skleničky a na hladinu vody.
3. Prohlédni si zbarvení vody.
4. Pak baterku namiř na skleničku z boku a opět si prohlédni, jak je voda zbarvená.



Co se stane?

Pokud světelný paprsek dopadá na vodní hladinu kolmo, má voda modravý nádech. Posvítíš-li ovšem do vody zvenku přes skleněnou stěnu, získá voda růžové zbarvení a samotný světelný paprsek vypadá ve vodě žlutooranžově.

Proč tomu tak je?

Mlékem zkalená voda láme barvy světla odlišně. Modré krátkovlnné světlo se rozptyluje silněji než červené dlouhovlnné.

Máš chuť se dozvědět víc?

Fyzik John Tyndall (1820–1893) učinil tento postřeh již před více než sto lety. I nebe mění svou barvu, protože atmosféra světlo rozptyluje odlišně v závislosti na poloze Slunce. Vně zemské atmosféry neexistuje modrá obloha. Sluneční světlo se rozptýlí na molekuly vzduchu, podobně jako světlo baterky na tukové kapičky mléka ve skleničce.

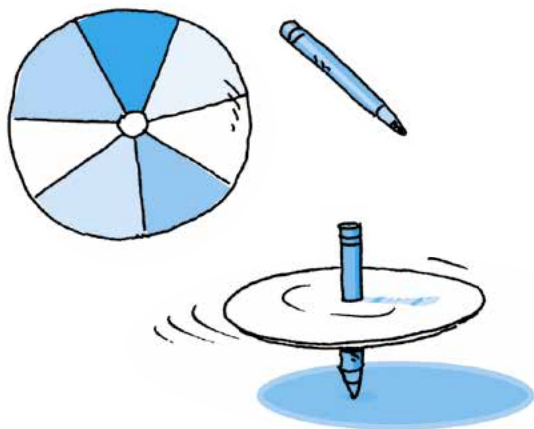
48. Barevná káča

Potřeby:

- 1 kus bílého kartonu
- 1 kružítko
- 1 krátká, do špičky ořezaná tužka
- 1 nůžky
- 1 hřebík
- 1 trojúhelník s úhloměrem
- fixy různých barev

Jak na to:

1. Nakresli kružítkem na bílý karton kruh o průměru asi 10 cm a vystřihni ho nůžkami.
2. Kruh rozděl pomocí úhloměru na sedm stejných dílů tak, jak to vidíš na obrázku. Každá kruhová výseč musí mít úhel 51° .
3. Každý díl si vybarvi fixem jinou barvou.
4. Propíchni hřebíkem nebo špičkou nůžek otvor do středu barevného kolečka a prostrč jím tužku špičkou dolů.
5. Roztoč barevné kolečko jako káču.



Co se stane?

Rychle roztočené barevné kolečko vypadá bílé, jednotlivé barvy se při rychlé rotaci nedají rozlišit.

Proč tomu tak je?

Naše oko vnímá různé barvy. Naše smyslové buňky pro barevné vidění (čípky) umístěné v sítnici však v zásadě rozlišují pouze tzv. základní barvy: červenou, zelenou a modrou. Modré světlo stimuluje modré čípky, zelené stimuluje zelené a červené zase červené čípky. Barvy vzniklé smícháním dvou základních barev nazýváme sekundárními barvami. Například žlutá je sekundární barva, která se mísí z červeného a zeleného světla. Azurová vznikne smícháním zeleného a modrého světla, purpurová zase červeného a modrého. Pokud smícháme modré, červené a zelené světelné paprsky, vznikne bílé světlo, to znamená, že všechny tři druhy čípků jsou stimulovány současně. Míchání tří základních barev se nazývá aditivní míchání barev.

49. Prostředí červeného světla

Potřeby:

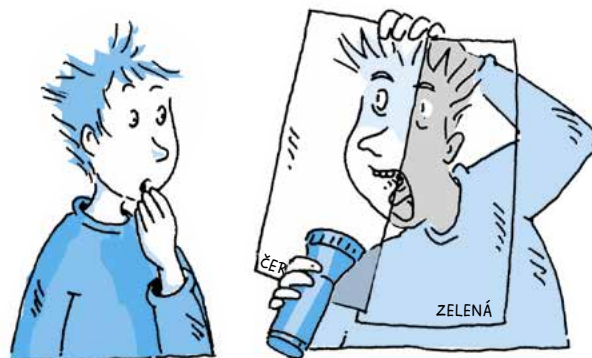
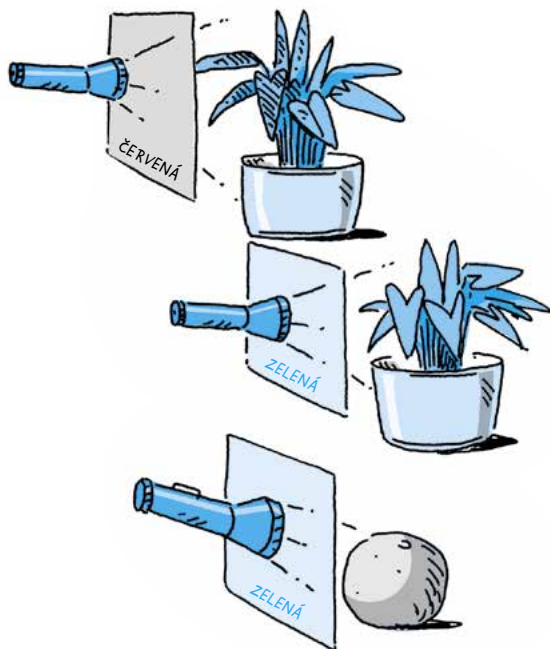
- 1 baterka
- zelené a červené průhledné fólie
- 1 pokojová rostlina
- 1 pomeranč
- 1 zatemnělá místnost

Jak na to:

1. Přidrží červenou fólii před rozsvícenou baterkou a namiř přes ni paprsek světla na zelené listy pokojové rostliny.
2. Přidrží zelenou fólii před baterkou a zasviť tímto zeleným světlem nejdřív na rostlinu a pak na pomeranč.

Co se stane?

Pokud na rostlinu zasvítíš červeným světlem, vypadají listy najednou černě. V případě zeleného světla si zachovávají svou barvu. Pomeranč vypadá v zeleném světle černě.



Proč tomu tak je?

Barva předmětů, tak jak ji vidíme, je určena tím, které světelné paprsky odrážejí. Rostliny vypadají zeleně, protože absorbují všechny barevné paprsky slunečního světla, ale zelené paprsky odrážejí. Takzvaná barva objektů, například nějakého nátěru (třeba zeleně natřené židle), vzniká tedy v důsledku absorpce. Barevná substance absorbuje z bílého světelného spektra světlo určité vlnové délky a odráží zbytek, který pak vidíme jako jeho vlastní barvu.

Barevná fólie působí jako světelný filtr. Červený filtr propouští pouze červené a modré světlo a zadržuje (absorbuje) všechny ostatní barvy. Žlutý filtr pohlcuje všechny barvy kromě červené a zelené. Zelený filtr propouští pouze zelenou.

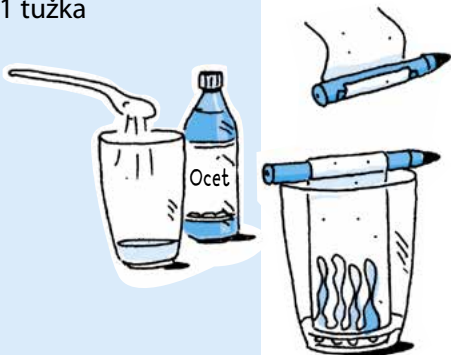
Přidržíme-li červenou fólii na zelené rostlině, vypadá černě, protože v červeném světle již není obsažena zelená, kterou by mohla rostlina odrážet.

Podržíme-li zelenou fólii na pomeranči, vypadá také černě, protože na pomeranč už nedopadá žádné oranžové světlo, které by mohl odrážet.

50. Rozložený fix

Potřeby:

- fixy
- ocet
- voda
- bílý kávový filtr nebo bílá papírová kuchyňská utěrka
- lepicí páska
- 1 tužka



Jak na to:

1. Naplň skleničku asi 1 cm vysoko vodou a přidej 3 lžice octa.
2. Ustříhni asi 4 cm široký pruh kuchyňské utěrky. Pruh nahoře přehni a do přehybu vlož tužku. Připevni ji podle obrázku lepenkou.
3. Na spodním konci papírové utěrky nakresli pomocí fixů řadu různě barevných bodů.
4. Polož tužku na skleničku, aby pruh utěrky visel do tekutiny.

Co se stane?

Octová voda stoupá papírem vzhůru a přibírá další barvy, které se pak štěpí do dalších barev.

Proč tomu tak je?

Octová voda stoupá vzhůru papírem. Rozkládá barvivo fixů do různých složek, které se pohybují různými rychlostmi v závislosti na podílu barvy. Teď dokážeš říct, ze kterých jednotlivých barev se skládá barva každého fixu.

51. Přiznat barvu!

Tady budeš potřebovat pomoc dospělého!

POZOR!

Potřeby:

- 1 skleněná nebo porcelánová miska
- 1 lžice (pokud možno i hmoždíř)
- aceton (odlakovač na nehty)
- bílý piják
- 1–2 malé spínací špendlíky
- barevné okvětní lístky
- 1 tužka

Jak na to:

1. Vlož okvětní lístky do misky a rozmačkej je lžicí, případně v hmoždíři.
2. Přilij do misky přibližně 20 ml acetonu.
3. Ustříhni asi 5 cm široký pruh pijáku. Pruh nahoře přehni a do přehybu vlož tužku. Připevni ji podle obrázku spínacími špendlíky.
4. Polož tužku na skleničku, aby pruh pijáku visel do tekutiny.
5. Postav misku do koupelny (nejlépe do umývadla) a otevři okno, aby mohly výpary z acetonu uniknout ven.



Co se stane?

Kapalný aceton stoupá savým papírem a zanechává za sebou pruhy v různých odstínech.

Proč tomu tak je?

Aceton rozkládá barvivo květů do různých složek, které se pohybují různými rychlostmi v závislosti na podílu barvy. Jednotlivé barvy se oddělují a stávají se viditelnými.

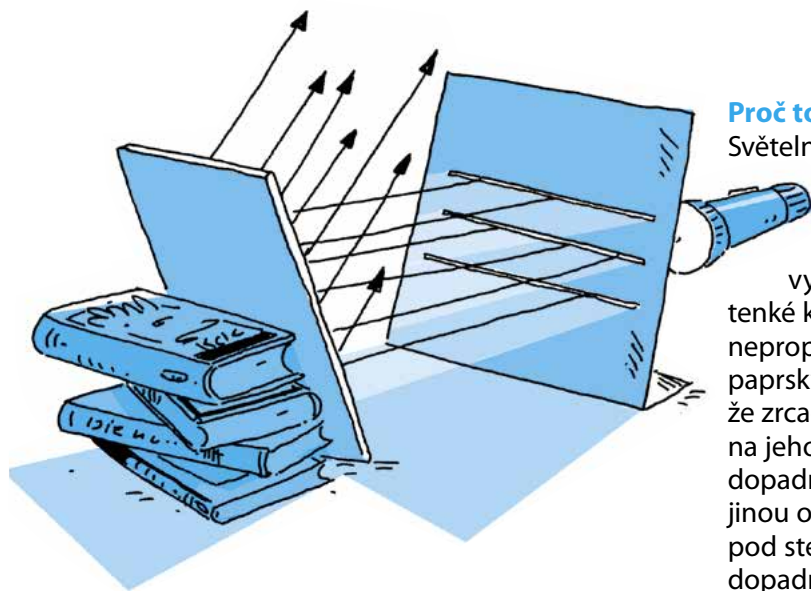
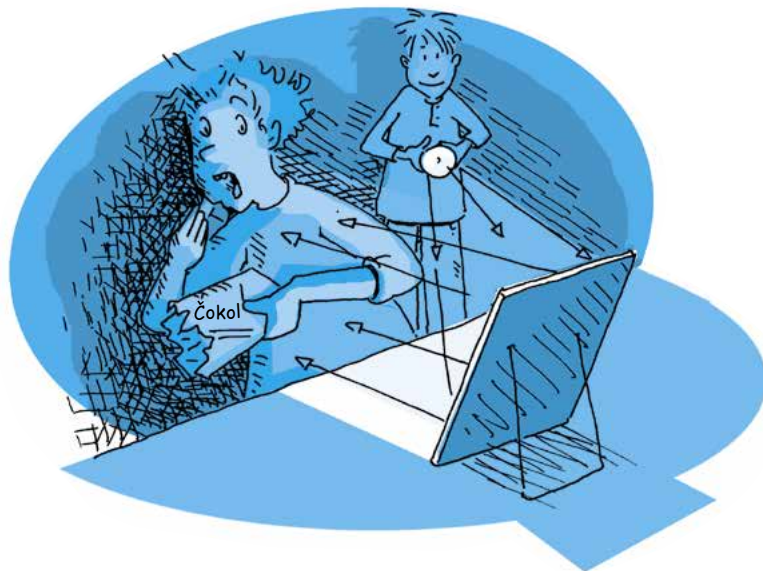
52. Zrcadlo ve tmě

Potřeby:

- černý karton
- 1 nůžky
- 1 větší zrcátko
- 1 stoh knih
- 1 baterka

Jak na to:

1. Ohni karton tak, aby vznikla kolmá papírová stěna. Nastříhni nůžkami do papírové stěny tři tenké štěrby.
2. Umísti zrcátko naproti papírové stěně jako na obrázku a opři je o hromadu knih.
3. Polož baterku za štěrby papírové stěny a v místnosti zhasni. Pak baterku rozsviť.



Co se stane?

Paprsky světla procházejí štěrbinami v papíru a dopadají na zrcadlo. Tam se odrazí a sevrou přitom úhel, který lze v tmavé místnosti vidět.

Proč tomu tak je?

Světelné paprsky se šíří rovně od světelného zdroje. Narazí-li na překážku, v závislosti na povaze materiálu se buď odrazí, nebo zlomí, nebo rozptýlí. Optická zrcadla jsou vyrobena ze skla, na které jsou naneseny tenké kovové vrstvy, a jsou tedy pro světlo nepropustná. Jejich hladký povrch odráží světelné paprsky a odrazem změní jejich směr. To znamená, že zrcadlo odráží světelné paprsky v úhlu, v jakém na jeho povrch dopadly (úhel dopadu). Pokud dopadne světelný paprsek kolmo na zrcadlo nebo jinou odraznou plochu, odrazí se po stejné dráze pod stejným úhlem zpět. Pokud světelné paprsky dopadnou na neprostupný objekt s nerovným povrchem (např. na stěnu s drsnou bílou vláknitou tapetou), světelné paprsky se neodrazí v úhlu dopadu, ale rozptýlí se do všech směrů.

53. Ztracený zrcadlový odraz

Potřeby:

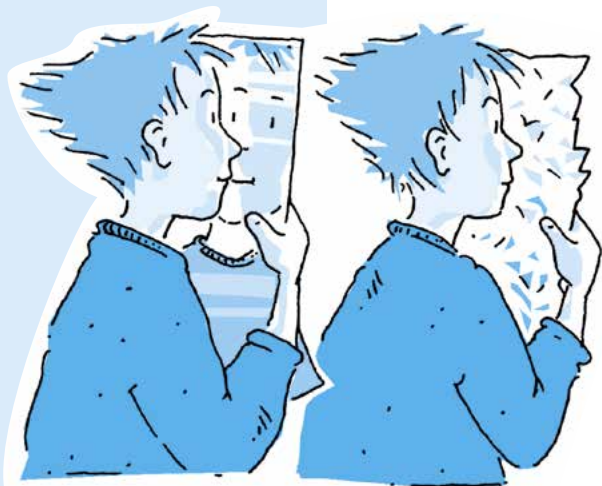
- kus alobalu
- 1 nůžky

Jak na to:

1. Odstříhni nůžkami kus alobalu.
2. Přidrž si alobal lesklou stranou před obličejem a podívej se na svůj obraz.
3. Zmačkej opatrně alobal a pak ho zase dohladka urovnej.
4. Podrž ho znovu před obličejem a opět se podívej na svůj obraz.

Co se stane?

Tvůj obraz je pryč, alobal už ho neodráží.



Proč tomu tak je?

Dopadnou-li světelné paprsky, které se ti odrážejí od hlavy, na hladký, rovný povrch, odráží se všechny ve stejném úhlu. Pomačkaný alobal odráží světlo do mnoha různých směrů, proto se zrcadlový obraz již nemůže vytvořit.

54. Lupa

VENKU

Potřeby:

- 1 lupa
- černý papír



Jak na to:

1. Podrž čočku lupy a černý papír ve slunečním světle, aby na něm byly světelné paprsky vidět.
2. Měň vzdálenost mezi papírem a čočkou, až se na papíře objeví malý jasný bod.

Co se stane?

Černý papír začne kouřit a během pár hodin se do papíru vypálí malý otvor.

Proč tomu tak je?

Paprsky slunce svede lupa do jednoho malého bodu, do ohniska. Zde dosáhnou tak vysoké hustoty, že se papír silně zahřeje a začne hořet. Hoření papíru je vyvoláno dlouhovlnným infračerveným zářením slunečního světla. Podíváš-li se pozorně, můžeš na papíře – ještě předtím, než začne hořet – zahlédnout malý, velmi jasný odraz slunce.

Máš chuť se dozvědět víc?

Ohnisko je bod, ve kterém se setkají světelné paprsky vycházející z předmětu. Obraz předmětu je ostrý, když se povrch, na němž se obraz zobrazí, nachází v ohnisku čočky.

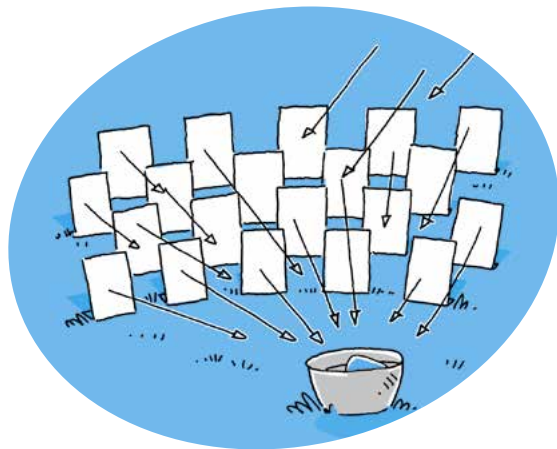
55. Vaření odrazem

Potřeby:

- kus alobalu
- 20 starých hracích karet
- 1 malá kovová nádoba naplněná teplou vodou
- 1 syrové vejce

Jak na to:

1. Obal kolem hracích karet alobal lesklou stranou ven. Ujisti se, že je „zrcadlo“ hladké a alobal není pomačkaný.
2. Umístí nádobu naplněnou teplou vodou venku na zem na prudké slunce.
3. Umístí „zrcadlo“ tak, aby od něho odražené sluneční paprsky padaly do nádoby, jak je znázorněno na obrázku.
4. Vlož do nádoby syrové vejce.



Co se stane?

Po chvíli se voda začne vařit a po čtyřech minutách varu se syrové vejce stane požitelným: uvaří se naměkko.

Proč tomu tak je?

Sluneční paprsky odražené od zrcadla se spojí a vytvářejí takový žár, že uvedou přehřátou vodu do varu.

56. Dokonale čistá voda

Potřeby:

- 1 sklenička naplněná vodou
- 1 brčko

Jak na to:

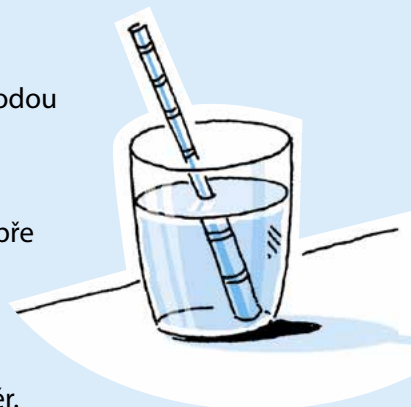
Zasuň brčko do vody a dobře si ho prohlédni.

Co se stane?

Zdá se, že část brčka, která je ve vodě, má větší průměr.

Proč tomu tak je?

Světelné paprsky se cestou z vody přes sklo do vzduchu lámou. Vzhledem k tomu, že stěna skleničky je vyklenutá, světlo se láme tak, že brčko ve vodě vypadá větší.



Máš chuť se dozvědět víc?

Zvětšovací sklo (lupa) je navenek zakřivená (konvexní) neboli spojná čočka, která světelné paprsky soustřeďuje do jednoho bodu, ohniska. Konvexní čočky vytvářejí na nějaké ploše skutečný obraz objektu. Čočka diaprojektoru například vytváří reálný obraz na promítacím plátnu. Díváme-li se na nějaký předmět pod lupou, zdá se nám větší. Dokonce i kapky vody na kůži působí jako spojná čočka, podobně jako rosa nebo voda, kterou jsme zalili rostliny. Sluneční světlo se v nich může soustředit natolik, že zesílí (zintenzivní) sluneční záření. Budeš-li se opalovat s vlhkou pokožkou, můžeš se spálit, a budeš-li kropit trávník za plného slunečního světla, může se spálit tráva.

57. Super vodní lupa

Potřeby:

- 1 kus kartonu
- 1 nůžky
- 1 kus průhledné plastové fólie
- voda
- 1 noviny

Jak na to:

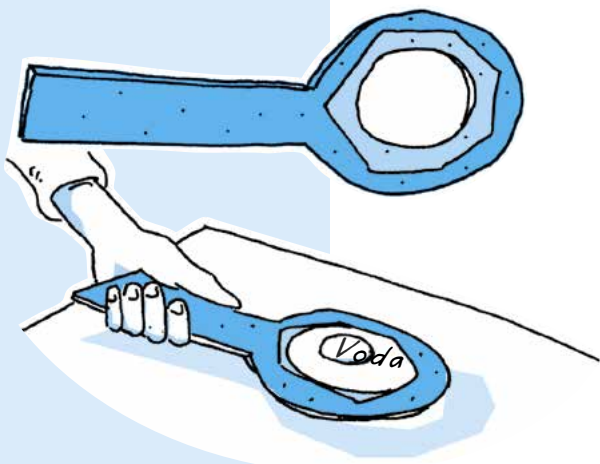
1. Vystřihni z kartonu držátko na lupu, jak to vidíš na obrázku.
2. Přilep do otvoru kus čiré (průhledné) plastové fólie.
3. Nakapej na fólii opatrně trochu vody a podívej se přes lupu na kus novinového papíru.

Co se stane?

Písmena novin vypadají zvětšená.

Proč tomu tak je?

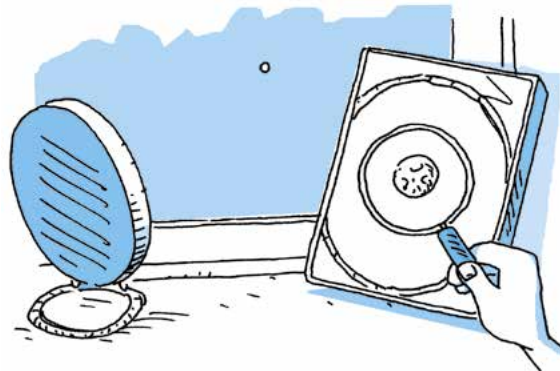
Vodní kapka působí jako spojná čočka a zvětšuje písmena jako lupa. Světelné paprsky dopadají do „vodní lupy“ a lámou se v ní. Po výstupu z lupy vzniká zvětšený obraz předmětu, ze kterého paprsky světla vycházejí.



58. Náměsíčník

Potřeby:

- 1 konkávní zrcadlo
- 1 „normální“ zrcadlo
- 1 lupa
- 1 měsíčná noc



Jak na to:

1. Postav konkávní zrcadlo v noci před okno tak, aby bylo obráceno směrem k měsíci.
2. Postav rovné zrcadlo tak, aby se v něm odrážel obraz měsíce ze zrcadla.
3. Nyní obraz měsíce pozoruj lupou.

Co se stane?

Lupou se dá obraz měsíce zvětšit.

Proč tomu tak je?

Konkávní zrcadlo odráží obraz měsíce a vrhá jej na rovné zrcadlo. To obraz znovu sestaví dohromady. Lupa tento obraz zvětší.

Máš chuť se dozvědět víc?

Konkávní zrcadlo (např. na holení) je vypouklé směrem dovnitř, proto se nazývá také duté. Při odrazu přenáší světelné paprsky blíže k sobě.

59. Převrácený svět

Potřeby:

- 2 lupy
- 2 lepenkové trubky (jedna s trochu menším průměrem)
- lepicí páska
- 1 měsíčná noc

Jak na to:

1. Zasuň menší trubku kousek do druhé.
2. Připevni na jednom konci trubky lepenkou lupu.
3. Přejdi k oknu a namiř vyrobený dalekohled na měsíc. Podívej se přilepenou lupou do trubky a druhou lupu přidrž před vzdálenějším koncem trubky.
4. Nyní prodlužuj nebo zkracuj trubku a pohybuji druhou lupou, dokud nebude obraz ostrý.



Co se stane?

Pomocí svého teleskopu vidíš Měsíc zvětšený. Obraz je obrácený.

Proč tomu tak je?

Světelné paprsky vycházející z Měsíce se nejprve shromáždí v přilepené lupě, a v trubce tím vznikne obrácený obraz. Druhá lupa tento obraz zvětší.

60. Obraz ve lžíci

Potřeby:

- 1 polévková lžíce s vysokým leskem

Jak na to:

Přidrž lžíci dutou stranou (konkávním zakřivením) k sobě, abys v ní viděl svou hlavu jako v zrcadle.

Co se stane?

Tvůj obraz je zmenšený a vzhůru nohama.

Proč tomu tak je?

Paprsky světla, které vycházejí z tvé hlavy, dopadají na vnitřní stranu lžíce vypouklou dovnitř. Odráží se od ní tak, že všechno, co je nahoře, se zdá být dole a naopak. Lžíce je konkávní zrcadlo, které odráží světlo směrem dovnitř. Po odrazu se světelné paprsky sbíhají.



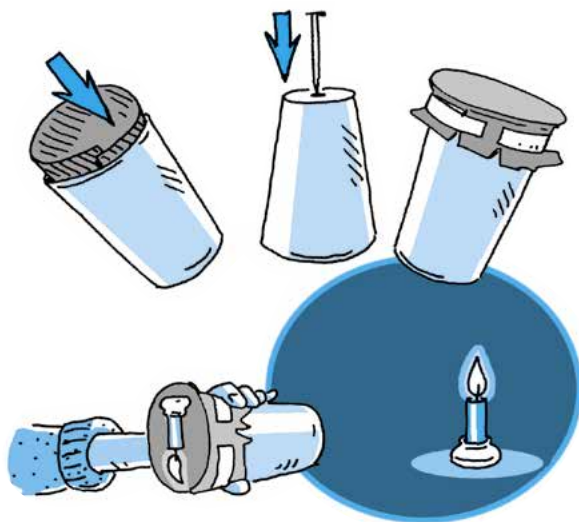
61. Vidící pohárek

U tohoto pokusu budeš potřebovat pomoc někoho dospělého!

POZOR!

Potřeby:

- 1 papírový pohárek
- 1 hřebík
- 1 arch průhledného papíru
- izolepa
- lepidlo Uhu
- černý papír
- 1 svíčka
- 1 sirka



Jak na to:

1. Vylož papírový pohárek uvnitř černým papírem.
2. Kelímeček uprostřed dna propíchni hřebíkem a díрку trochu zvětši.
3. Napni přes horní otvor pohárku průhledný papír a připevni ho izolepou.
4. Zapal svíčku a zatemni místnost.
5. Uchop pohárek a přidrž ho vodorovně před sebou tak, aby byl průhledný papír otočen směrem k tobě a otvor ve dnu pohárku ke svíčce.

Co se stane?

Na průhledném papíru se objeví obraz obrácený svíčky. Když svíčku sfoukneš, obraz zmizí.

Proč tomu tak je?

Světelné paprsky vycházející ze svíčky projdou otvorem ve spodní části kelímku, šíří se rovně pohárkem a pak je zastaví průhledný papír, na němž vytvoří převrácený obraz svíčky. Obraz je vzhůru nohama, protože světelné paprsky vycházející z horní části plamene svíčky dopadají na spodní část průhledného papíru a naopak. Pokud svíčku ve tmě sfoukneš, obraz zmizí, protože objekt vidíme jenom tehdy, když je osvětlený.



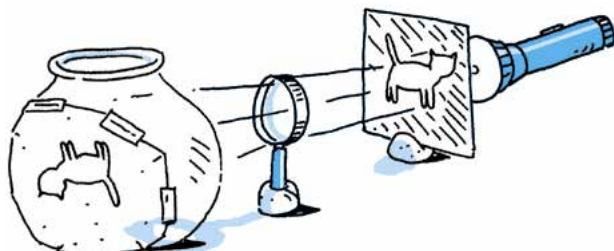
62. Skleněné oko

Potřeby:

- 1 kulatá váza
- 1 kus kuchyňské papírové utěrky
- 1 lupa
- 1 baterka
- 1 nůžky
- karton
- plastelína

Jak na to:

1. Přilep kus kuchyňské utěrky na přední část vázy.
2. Vystřižni z kartonu figurku nebo nějaký obrazec.
3. Vytvaruj z plastelíny dvě kuličky a přimáčkni je na stůl. Posad' na první kuličku lupu, na druhou karton s vystřiženým obrazcem či figurkou, jak je znázorněno na obrázku.
4. Rozsviť baterku a namíř její světlo na vystřižený obrázek.



Co se stane?

Na kuchyňské utěrce se objeví obraz vystřiženého obrazce nebo figurky, bude ovšem vzhůru nohama.

Proč tomu tak je?

Světelné paprsky odražené od figurky dopadnou na zvětšovací sklo, zde se lámou a poté dopadají na papírovou utěrku. Vzniká tu zmenšený a obrácený obraz figurky. Tato konstrukce funguje podobně jako tvé oko: kulatá váza představuje oční bulvu, lupa představuje sklivec a kuchyňská utěrka sítnici.

Klíčení.
růst.
květ

63. Všechno se zelená...

Potřeby:

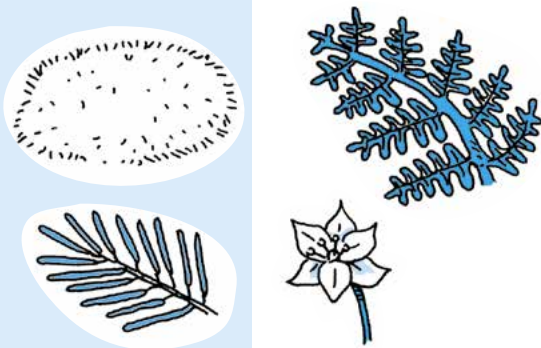
- mech
- kapradí
- jedlové větvičky
- lesní květiny (např. sasanky)

Jak na to:

Prohlédni si nasbírané rostliny a vyhledej květy.

Co se stane?

Zdá se, že mechy a kapradiny žádné květy nemají. Na jedlových větvích visí šišky. Jen lesní květiny mají květy.



Proč tomu tak je?

Mechy a kapradiny patří mezi takzvané nižší rostliny. Nemají žádné květy a nemnoží se semeny, ale výtrusy (sporami). Nazývají se proto také výtrusnými rostlinami. U kapradin se výtrusy (spory) vyvíjejí na spodní straně starších listů. Hlavně v létě nemůžeme přehlédnout malé shluky výtrusů, takzvané kupky, které připomínají rezavé hřebíky. U mechů rozpoznáme na koncích jednotlivých rostlinek hlavičky vypadající jako květy, z nichž se vyvine tobolka (výtrusnice), která obsahuje mnoho výtrusů (spor). Z výtrusů vyklíčí nové rostlinky. Jehličnaté stromy, jako například jedle, sice patří k vyšším rostlinám, ale nemají žádné skutečné květy, nýbrž místo nich šišky (šištice). Protože se u nich semena vyvíjejí volně za šupinami šišek, označujeme je jako nahosemenné.

64. Nádherné tulipány

Potřeby:

- 1 narcis, tulipán nebo sasanka (pokud možno i s kořínkem)
- 1 lupa

Jak na to:

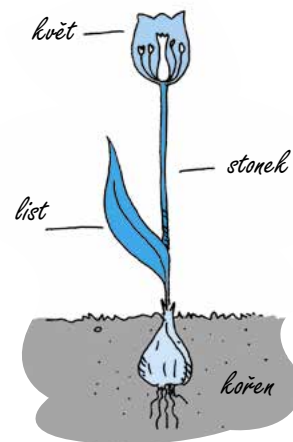
Prohlédni si květy pod lupou.

Co se stane?

Zřetelně rozpoznáš výtrusy, květy, listy a kořeny.

Proč tomu tak je?

Květiny jsou byliny, které lze rozdělit na tři části: kořen, výhonek a květ. Kořen slouží pro ukotvení rostliny v zemi a k přijímání vody a minerálních živin. Listy obsahují zelené listové barvivo chlorofyl a vyrábějí prostřednictvím fotosyntézy potravu pro rostlinu (srovnej pokus č. 80 a 81 na str. 58). Květ obsahuje rozmnožovací orgány květiny se semeníky. Stonek rostliny má za úkol květ podírat a přivádět mu vodu a živiny.



Máš chuť se dozvědět víc?

Ve zvláštní rostlinné tkáni (pletivu), které se nazývá xylém, se přivádí voda a minerální živiny z kořenů rostliny a rozvádí směrem nahoru k listům. Hroznový cukr (glukóza) vytvořený v listech během fotosyntézy se pak odvádí přes lýko (floém) výhonku do všech míst rostliny, kam je potřeba, tj. do rostoucích listů, stonků, kořenů, květů, semen a plodů. Cukr, který nebyl okamžitě použit pro získání energie, se ukládá v kořenech, semenech a plodech.

65. Květ narcisu

Potřeby:

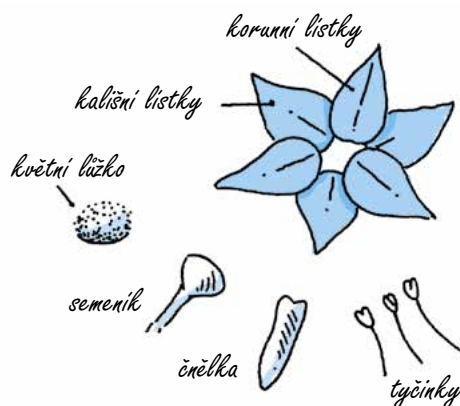
- 1 květina s květem
- 1 lupa

Jak na to:

Rozeber květ na jednotlivé části a prohlédni si je pod lupou.

Co se stane?

Rozpoznáš kališní a korunní lístky, květní lůžko, semeník, čnělku a tyčinky.



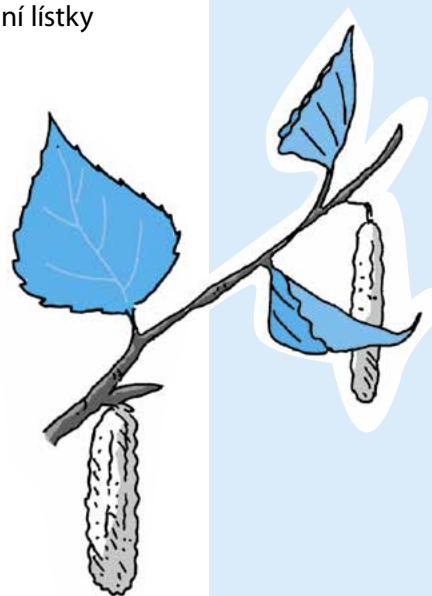
Proč tomu tak je?

Květy sestávají z kališních a korunních lístků, které jsou kruhově uspořádány kolem takzvaného květního lůžka. Samičím pohlavním orgánem je semeník s bliznou a čnělkou a jako samčí pohlavní orgány slouží tyčinky s prašníky a nitkami. Pyl se šíří větrem, vodou nebo prostřednictvím živočichů (např. včel či jiného hmyzu). Tyčinky a semeníky dozrávají v mnoha rostlinách s jistou časovou prodlevou, to znamená v různou dobu. Tím je zajištěno, že květy nebudou oplodněny svým vlastním pylem, ale naopak pylem jiné rostliny stejného druhu. Zamezí se tím samoopylení (samosprašení).

66. Kočičky do vázy

Potřeby:

- Korunní lístky



Jak na to:

1. Pokus se najít příslušné stromy tím, že určíš jejich listy.
2. Najdi malou větvíčku, na níž se nacházejí květy.
3. Pokus se květy nakreslit.

Co se stane?

Květy vrby, topolu, lísky a olše vypadají úplně jinak než květy sasanek, tulipánů nebo narcisů. Vidíme vlastně jen malé visící šištíčky (jehnědy).

Proč tomu tak je?

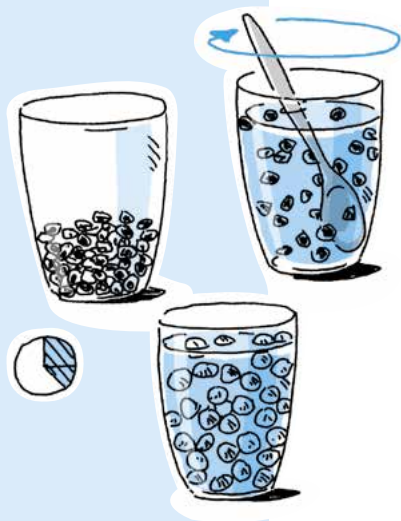
Visící šištíčky jsou květenství těchto stromů, která se nazývají jehnědy (sametovým, dosud nerozvitým se říká kočičky). Sestávají z několika malých, nenápadných jednotlivých květů.

67. Žízlivé rozinky

Potřeby:

- rozinky
- 1 sklenička
- voda
- 1 lžice

ČASOVĚ
NÁROČNÉ



Jak na to:

1. Naplň sklenici asi do třetiny suchými rozinkami.
2. Přilij vodu a pak vše dobře promíchej lžicí.

Co se stane?

Asi po třech až čtyřech hodinách se původně tvrdé, scvrklé rozinky proměnily v měkké, baculaté a vypnuté.

Proč tomu tak je?

Rozinky jsou bezsemenné, plně zralé a usušené bobule vinné révy (hroznů). Voda dokáže pronikat do rozinek skrz jejich povrchovou vrstvu (epidermis). Rozinky se pak nasáváním (absorpcí) vody nafukují, až jsou naplněné k prasknutí.

68. Včely při práci

Potřeby:

- slunečné počasí (od dubna)
- 1 rozkvetlá zahrada

Jak na to:

Vyjdí ven do zahrady a delší dobu pozoruj kvetoucí rostliny (zejména ty planě rostoucí).



Co se stane?

Na některých květech se hemží včely a další hmyz.

Proč tomu tak je?

Barva a vůně květů přitahují spoustu různého hmyzu. Zvláště včely létají z květu na květ a sbírají sladkou šťávu z květů (nektar z květin, medovici ze stromů).

Máš chuť se dozvědět víc?

Když včely poletují z květu na květ, zůstává jim na chloupkách (kožičku) zachycený pyl z květů. Když pak včela přelétne na jiný květ, přenesení se pyl prvního květu na čnělku jiného květu, který se tím opyluje. V semeníku opylované rostliny se pak vyvíjí semeno. Pokud se toto semínko později zasadí do země, vyroste z něho nová rostlina. Při opylení krytosemenných rostlin se pyl přenáší z tyčinek na bliznu jiného květu. Pyl se skládá z jednotlivých pylových zrněk. Poté, co se pylové zrnko přeneslo na bliznu, vytvoří se dělením buněk dvě samčí zárodečné buňky. Zároveň se uvnitř blizny utvoří pylová láčka, která prorůstá k vajíčku (ovulum) v semeníku. Obě samčí zárodečné buňky putují pylovou láčkou do vajíčka.

Toto je pouze náhled elektronické knihy. Zakoupení její plné verze je možné v elektronickém obchodě společnosti eReading.