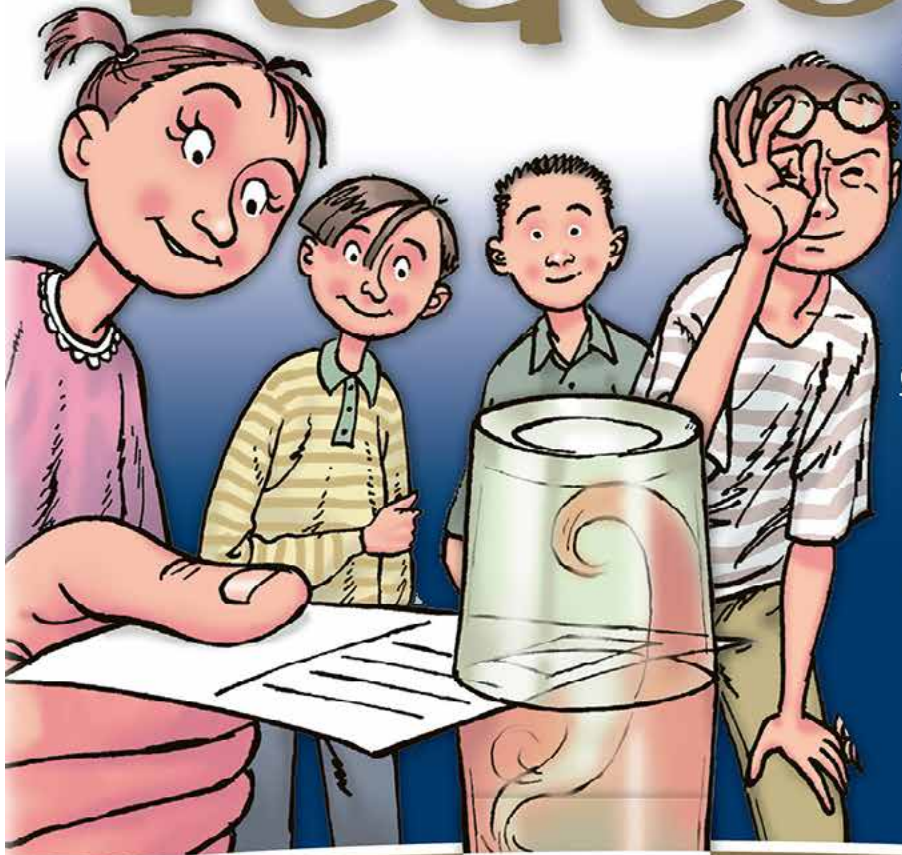


240 experimentů,
které můžete
provádět
i doma



Tomislav Senčanski

MALÝ VĚDEC



- VODA
- VZDUCH
- SVĚTLO
- TEPLO
- ZVUK
- ROSTLINY
- SLEDOVÁNÍ PROMĚN
- ELEKTRINA
- MAGNETY
- POHYB
- SETRVAČNOST
- SÍLY AKCE A REAKCE
- GRAVITACE
- CHEMICKÉ REAKCE
- VLASTNOSTI TĚLES
- SÍLA
- TLAK
- ENERGIE

edika.

Pro děti 8–12 let

Malý vědec

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na
www.edika.cz
www.albatrosmedia.cz



Tomislav Senčanski
Malý vědec – e-kniha
Copyright © Albatros Media a. s., 2017

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

ALBATROS  **MEDIA a.s.**

Tomislav Senčanski

Malý vědec



Edika
Brno
2017

OBSAH

VODA



Proč se ztrácí kaluže?	12
Jak vítr vysušuje předměty?	13
Můžeme zastavit vypařování?	14
Fontána v koupelně	15
Který proud vody je nejsilnější?	16
Plave, nebo se potopí?	17
Tekutý sendvič	18
Proč je snazší plavat ve slané vodě?	19
Lodička na tekuté mýdlo	20
Cukr a mýdlo jako pohon	21
Led potřebuje prostor	22
Led, který se potopí	23
Domácí fontány	24
Samozalévací květiny	25
Alkohol, nebo voda?	26
Trysková loď	27
Vodní růže.	28
Kopec vody	29
Kov plovoucí na hladině	30

VZDUCH



Může být sklenice skutečně prázdná?	32
Kolik váží vzduch?	33
Papír, který udrží pravítko na stole	34
Vrtulka poháněná topením	35
Bramborové broky	36
Opeřené brambory	37
Sklenice slepené bez lepidla	38
Zvedni minci bez namočení prstů	39
Sfoukni minci	40
Foukni papírovou kuličku do lahve	41
Jsi silnější než vzduch?	42
Rozmačkej plechovku bez doteku	43
Vzduch zvedá závaží	44
Aerodynamický paradox	45

SVĚTLO



Záhadné zrcadlo	47
Duhové kolo	48
Jak funguje periskop?	49
Lupa, která ve skutečnosti lupou není	50
Jak fungují pohyblivé obrázky?	51

Papírové filmy	52
Jak pracuje fotoaparát?	53
Uvidíš svíčku?	54
Měření výšky stromu	54
Hra stínů	55
Fotoaparát z plechovky	55
Hoří, nebo ne?	56
Svíčka hořící ve vodě?	56
Teď ji vidíš a teď ne	57
Brýle z prstů	58
Vypuklá zrcadla a vypuklé čočky	59
Zaměstnaný kovář	60
Zelená nemusí být vždy jen zelená	61
Míchání barev	62
Sluneční hodiny	63
Jak se odráží paprsek světla	64
Létání za pomoci zrcadla	65
Jak ohnout světelné paprsky	66
Mnohonásobný obrázek jednoho předmětu	67
Vytvořte si zrcadlem svůj správný obraz	68
Voda jako čočka	69
Falešné obrázky ve sklenicích s vodou	70
Kaleidoskop	71
Domácí minikino	72
Jak si najít slepou skvrnu	73
Jak vytvořit duhu	74
Váhaající šipka	75
Jak oči vidí	76
Ostré oko	77
Přetnutí provázku bez dotyku	78
Ptačí pířko jako hranol	79
Proč máme dvě oči?	80
Slepá skvrna	81
Proč se mění zornice?	82
Zmizelá mince	83
Barevný větrný mlýnek	84
Mizející barvy	85
Květ chameleon	86

TEPLO



Lze natáhnout kov?	88
Drát lze také natáhnout	89
Nehořlavý kapesník	90
Větší balonek bez foukání	91
Svíčka požírající kyslík	92

Stuha jako větrná korouhev	93
Hřebíky při zahřívání tloustnou	94
Skákající mince	95
Lepivý led	96
Sůl rozpouští led	97
Teplo a margarín	98
Černá a bílá	99

ZVUK



Jak se zvuk odráží	101
Telefon bez elektřiny	102
Hudební láhve	103
Jak se zvuk šíří a odráží	104
Změň tón	105
Gumičkový hudebník	106
Obrazce vytvářené zvukem	107
Další obrázky vytvářené zvukem	108
Vrzající skříňka	109
Papírové práskačky	110
Panova flétna	111
Zpívající lahve	112
Vyzvánění zvonků	113
Odkud se šíří vzduch?	114
Orchester	115
Papírová trumpeta	116
Trumpetka ze stébla trávy	117
Co je slyšet ve stetoskopu?	118
Rozezpívaná vidlička	119
Zvuk pravítka	120
Mořské vlny v pokojíčku	121

ROSTLINY



Pijí rostliny vodu?	123
Strakaté květiny	124
Uvolňují rostliny vodu?	125
Které listy zadržují vodu?	126
Zahrada v láhvi	127
Klikaté kořeny	128

SLEDOVÁNÍ PROMĚN



Podvodní fontána	130
Dýchání kvasinek	131
Vybuchující sopka	132
Neviditelný dopis	133
Pokusné zelí	134
Plastické mléko	135
Krápníky v obýváku	136

Jak silné je vajíčko?	137
Möbiova páska.	138
Jak dostat vejce do lahve	139
Jak zvětšit vajíčko.	140
Syrové, nebo vařené?	141
Kouzelné zápalky	142
Jak ošidit váhu	143
Vážení vzduchu	144
Obláček v lahvi.	145
Šiška z borovice jako manometr	146

ELEKTRINA, ELEKTRICKÝ PROUD



Tanec pod sklem	148
Elektrina ve vlasech	149
Jak oddělit pepř a sůl?	150
Elektroskop	151
Nerozhodný prsten.	152
Jak vyrobit elektrickou jiskru	153
Vlasy vstávající na hlavě.	154
Dálkové ovládání tyče	155
Elektroskop z punčocháčů	156
Blesk ze lžičky	157
Plápolající dílky.	158
Citlivý elektroskop	159
Vodiče v domácnosti	160
Papírové střípce	161
Poblázněný kompas.	162
Proud jako strážce pořádku.	163
Baterie z citronu	164
Elektrické mince	165
Vystrašená žížala	165
Voltův článek	166
Elektrina může hrát.	167
Baterie jako magnet.	168
Změna jasu žárovky.	169

MAGNETY



Kompas z jehly.	170
Kompas v talíři	171
Otáčející se a skákající káča	171
Létající sponka	172
Elektrina a magnety	172
Magnet z železných pilin	173
Opačné póly.	174

POHYB



Hýbeš se?	175
Jeden pohyb, dvě cesty	176
Jak daleko je moře?	177
Pohyb bubliny	178
Pohyb kuliček	179
Cesta tužky	180
Dominový efekt	181
Putující úder	182
Tanec korálků	183
Stopa houpání	184
Odskok tenisového míčku	185

SETRVAČNOST



Mince na lokti	186
Lahev na lahvi	187
Líný kolíček	187
Odolné papírové proužky	188

SÍLY AKCE A REAKCE



Vlak poháněný vzduchem	189
Odlet	190
Vodní kolotoč	190

GRAVITACE



Je rychlejší gravitace, nebo oko?	191
Vajíčko se nikdy nepřevrhne	192
Těžiště	193
Rovnovážné sochy	194
Tělo prostě nechce poslouchat	195

CHEMICKÉ REAKCE



Hořící kov	196
Jak vrátit hliníku lesk	197
Solná zahrada	198
Mýdlové bubliny	199
Lepidlo z brambor	200
Vystřelování korkové zátky	201

VLASTNOSTI TĚLES



Jak zpevnit lepenku	202
Který led je pevnější?	203
Nehybné kostky domina	204
Barevná křída	205
Co se děje ve sklenici?	206
Nálevka a plamínek	207
Skládání papíru	208
Černá a bílá	209
Studené a teplé chodidlo	210

Co se od čeho vzdaluje?	211
Mince akrobat	212
Na hraně stolu	213
Jehly v úloze magnetu	214
Vzduch ve svém prostředí	215
Jak se pije brčkem	216

SÍLA



Síla svalů	217
Jeden je silnější než dva	218
Utíká voda, nebo plechovka?	219
Samohybná krabice	220
Co padá rychleji?	221
Voda jako síla	222
Model působení více sil	223
Postřikovač	224
Voda při krouživém pohybu	225
Kolečka pod krabicí	226
Na toboganu	227

TLAK



Mince pronikající plastelínou	228
Zvedání sklenice s vodou dlaní	229
Pohybující se zkumavka	230
Vodní fontánka	231
Teď teče a teď neteče	232
Udělejte si rozprašovač z brčka	233
Jak funguje ponton	234
Potápěč	235
Neobvyklý držák šálků	236
Dýchající balónek	237
Neviditelné zdvihadlo	238
Míček mezi proudem vody a vzduchem	239
Srážka lodí	240
Větrník	241
Měření rychlosti větru	242
Písek přenášející tlak	243
Pokus s vajíčkem	244

ENERGIE



Vracející se válec	245
Čelo jako teploměr	246
Kyvadlo rozhoupává kyvadlo	247
Jako v zábavním parku	248
Katapult z kolíčku	249
Rozverný knoflík	250
Káča jako dětská hra	251
Zmačkaný papír	252
Ozdoba, která se točí	253





VODA

Skoro tři čtvrtiny povrchu naší planety jsou pokryty vodou – oceány, moři, jezery, řekami, potoky nebo rybníky. Vodu najdeme také v půdě a ve vzduchu. V polárních oblastech a na vrcholcích hor je spousta zmrzlé vody v podobě ledu. Voda je také uvnitř našich těl.

Kdyby voda zmizela, znamenalo by to konec pro všechno živé. Rostliny by uschly a živočichové by zahynuli.

Vodu pijeme přímo nebo přijímáme prostřednictvím ovoce, zeleniny a masa. Vodu používáme na vaření, mytí, při stavbě budov a v průmyslu. Vodní turbíny vyrábějí elektřinu, kterou používáme doma. Na vodní hladině mohou také plout lodě.

V přírodě je nekonečný koloběh vody: voda se vypařuje, stoupá vzhůru a poté zase klesá jako déšť nebo sníh. Suché oblasti, které nazýváme pouště, jsou nesmírně nehostinné a přežije zde jenom málo rostlin nebo živočichů.

Voda, kterou pijeme, musí být velice čistá. Její chuť vytvářejí rozpuštěné minerály. Pramenitá voda je nejčistší a nejzdravější voda, jakou můžeme pít.

Na naší planetě neustále stoupá počet obyvatel a to znamená, že čisté vody postupně ubývá. Proto musíme naši vodu chránit před znečištěním.





Proč se ztrácí kaluže?

Po dešti jsou stromy, tráva i naše hřiště mokré. Jakmile ale vyjde slunce, všechno zase rychle uschne. Voda, která byla předtím v kaluži, ale nezmizela – pouze se změnila na vodní páru.

Potřebné vybavení: kousek křídý



Jak pokus probíhá

1. Obkreslete křídou okraj kaluže.
2. Každou hodinu se vraťte a okraj znovu obkreslete.



Co se stane?

Kolem kaluže vznikne několik obrysů, které ukazují rychlost, se kterou se kaluž vypařuje. Za několik hodin zmizí kaluž úplně.



Proč?

Sluneční teplo zahřívá vodu a zrychluje pohyb jejích molekul (to jsou malé, pouhým okem neviditelné částice, ze kterých se voda skládá). Některé molekuly, které jsou blízko u hladiny, se díky své rychlosti dokážou oddělit od ostatních a uniknout do vzduchu nad hladinou. Čím je voda teplejší, tím rychlejší je tento proces, kterému říkáme vypařování. Když budete sledovat vařící vodu v hrnci, tak zjistíte, že se vypaří za pár minut.



Jak vítr vysušuje předměty?

Vítr nám pomáhá usušit mokré věci a v následujícím pokusu si to předvedeme.

Potřebné vybavení: kusy bavlněné látky velké přibližně půl metru, kolíčky na prádlo



Jak pokus probíhá

1. Namočte kusy látky ve vodě, ale neždímejte je.
2. Rozvěste látky na šňůry na různých místech: do stínu, kde nefouká vítr, do stínu, kde vítr naopak fouká, na slunce do bezvětrí a nakonec na slunce do místa, kde fouká vítr. Jeden kus látky můžete také pověsit do místnosti. Pořádně všechnu látku rozprostřete.



Co se stane?

Látka na bezvětrném místě a ve stínu bude schnout nejdéle. Naopak na místě, kde svítí slunce a fouká vítr, uschne nejrychleji. Pečlivé rozprostření látky její schnutí ještě více urychlí.



Proč?

V předešlém pokusu jsme viděli, jak slunce urychluje vypařování. Vítr je v tomto procesu také důležitý, protože pomáhá odnášet vypařené molekuly vodní páry od látky a uvolňuje tak místo pro další.



Můžeme zastavit vypařování?

Voda se neustále vypařuje z moří, jezer, řek i rybníků. V dalším pokusu si ukážeme, jak lze tento proces zastavit.

Potřebné vybavení: talířek, voda, malá sklenice, popisovací fix a velká plastová miska



Jak pokus probíhá

1. V polovině výšky sklenice nakreslete čáru.
2. Nalijte vodu do sklenice až po značku.
3. Vodu přelijte ze sklenice na talířek a do prázdné sklenice znovu dolijte vodu až po značku. Tím budete mít stejné množství vody ve sklenici i na talířku.
4. Sklenici s vodou zakryjte miskou, talířek s vodou naopak nechte odkrytý. Pokus zkontrolujte až další den.



Co se stane?

Většina vody na talířku se vypaří, zatímco hladina vody ve sklenici zůstane stejná.



Proč?

Voda se vypařuje tehdy, když k ní pustíme vzduch. Když přístupu vzduchu naopak zabráníme, vypařování se zastaví. Molekuly vody u hladiny se jednoduše nebudou mít kam uvolňovat.





Fontána v koupelně

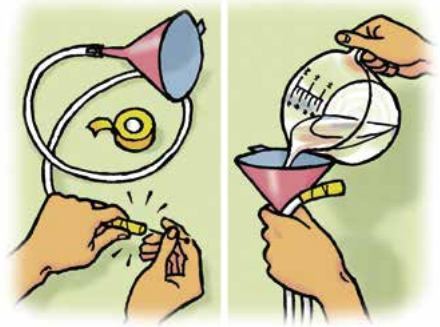
Už jste asi viděli mnoho fontán, ze kterých do vzduchu tryská voda. Něco podobného si můžete vyzkoušet doma v koupelně nebo na zahradě.

Potřebné vybavení: *plastová hadice, nálevka, lepicí páska, špendlík, trocha vody*



Jak pokus probíhá

1. Upevněte nálevku na jeden konec hadice a druhý konec zalepte páskou. V zalepeném konci udělejte špendlíkem malý otvor.
2. Držte hadici způsobem uvedeným na obrázku a nalijte vodu do nálevky.
3. Jakmile naplníte hadici vodou, pomalu nechejte poklesnout zalepený konec hadice. Z malé dírky na zalepeném konci začne tryskat voda.
4. Zalepený konec dávejte stále níž.



Co se stane?

Souběžně s klesáním zalepeného konce hadice bude voda tryskat stále silněji, až utvoří malou fontánku.



Proč?

Vyšší sloupec vody v hadici nad otvorem způsobuje vyšší tlak vody. Aby mohla téci voda z kohoutků v kuchyni nebo koupelně, musí dosáhnout určitého tlaku. K tomu slouží čerpadla, která pumpují vodu do vodojemů umístěných na vyvýšených místech, které jsou propojeny s našimi koupelnami a kuchyněmi složitým systémem potrubí.





Který proud vody je nejsilnější?

Předchozí pokus nám ukázal, jak závisí síla vodního proudu na výšce vodního sloupce. Tentokrát vyrobíme fontánku s několika vodními proudy různé síly.

Potřebné vybavení: lepenková trubka, plastelína, voda, špendlík nebo jehla

! Jak pokus probíhá

1. Pomocí jehly vytvořte čtyři malé, stejně velké otvory podél lepenkové trubky.
2. Jeden konec trubky zalepte plastelínou.
3. Druhým koncem nalijte do trubky vodu.

? Co se stane?

Proudy vody z jednotlivých otvorů budou různě silné.

? Proč?

U nejvyššího otvoru je tlak vody nejmenší, a proto je také proud vody nejslabší. Naopak u spodního otvoru je tlak vody nejvyšší a proud nejsilnější.





Plave, nebo se potopí?

Dokáže plastelína plavat na hladině, nebo se naopak potopí? Dřevo, polystyren nebo led se drží na vodní hladině bez ohledu na jejich velikost nebo tvar. Ale materiály jako tmel nebo kov někdy plavou na hladině a někdy klesnou ke dnu. Jak si ukážeme v následujícím pokusu, závisí to především na jejich tvaru.

Potřebné vybavení: hruška plastelíny, čtyři skleněné kuličky, nádobka s vodou



Jak pokus probíhá

1. Hodte skleněné kuličky do vody a sledujte, jak se potápí. Totéž udělejte s hruškou plastelíny.
2. Skleněné kuličky i plastelínu vyndejte z vody. Plastelínu vytvarujte do podoby kulaté tenké misky.
3. Položte plastelínovou misku na vodu.



Co se stane?

Plastelínová miska bude plavat na hladině. Dokonce se nepotopí, ani když do ní vložíte skleněné kuličky.



Proč?

Jeden kilogram vody zaujímá větší objem než kilogram plastelíny. To znamená, že plastelína má větší hustotu než voda, a proto klesne ke dnu. Když ale vytvoříte z plastelíny misku, je „vyplněna“ vzduchem. Plastelína společně se vzduchem má potom menší hustotu než voda a miska se udrží na hladině.



Další nápad

Zkuste vytvořit několik stejně velkých kousků z různých druhů plastelíny. Uspořádejte soutěž: kdo vyrobí lodičku, která unese největší počet skleněných kuliček bez toho, aby se potopila?





Tekutý sendvič

Mnoho kapalin se podobá vodě a lze je s ní snadno míchat. Stejně tak ale najdeme kapaliny, u kterých to není možné. Jednou z nich je olej.

Potřebné vybavení: voda (obarvená inkoustem), olej, glycerin, láhev se zátkou



! Jak pokus probíhá

1. Nalijte do lahve stejné množství oleje a vody.
2. Uzavřete láhev a obsah důkladně protřepejte.

? Co se stane?

Olej se smíchá s vodou, ale nevydrží tak příliš dlouho. Brzy se na vodní hladině vytvoří olejová vrstva.

? Proč?

Olej a voda se ve skutečnosti nesmíchají, protože mají odlišnou hustotu. To znamená, že jejich hmotnost je různá: olej je lehčí, a proto plave na hladině.

? Další nápad

Zkuste přidat jinou kapalinu. Do lahve nalijte nejprve látku s vysokou hustotou, jakou je například glycerin.





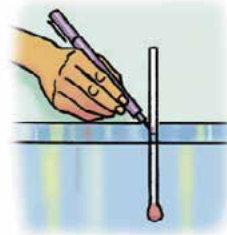
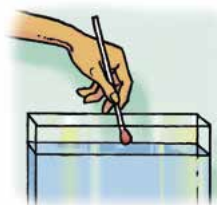
Proč je snazší plavat ve slané vodě?

Jak jsme viděli, každá kapalina má různou hustotu. Čím má tekutina vyšší hustotu, tím snáze na její hladině plavou různé předměty. Už jste někdy slyšeli o Mrtvém moři? Jeho vysoká hustota je způsobena velkým množstvím rozpuštěné soli. V Mrtvém moři proto nemusíte umět plavat, abyste se udrželi na hladině. V následujícím pokusu si ukážeme, proč lze v kapalině o vyšší hustotě plavat mnohem snáze.

Potřebné vybavení: brčko, plastelína, nádrž nebo miska s čistou vodou, další nádrž se slanou vodou

! Jak pokus probíhá

1. Na jeden konec brčka upevníte kuličku plastelíny.
2. Ponoříte brčko do nádrže s běžnou vodou tak, aby se vznášelo ve vodě kolmo k její hladině a na jeho spodním konci byla plastelínová kulička.
3. Označte na brčku místo, kam dosahovala hladina vody.
4. Nyní postup zopakujte se slanou vodou.



? Co se stane?

Do čisté vody se brčko zanoří hlouběji.

? Proč?

Částice hustší kapaliny jsou větší, nebo jsou vzdálenosti mezi nimi menší, než je tomu u méně hustých kapalin. Hustší kapaliny tak vytvářejí větší tlak na předměty na hladině. V případě Mrtvého moře vytváří velice slaná a hustá voda vyšší tlak na plavce, kteří se tak nepotopí.



! Další nápad

Nasypejte do vody ještě další sůl a pokus zopakujte. Vidíte nějakou změnu?



Lodička na tekuté mýdlo

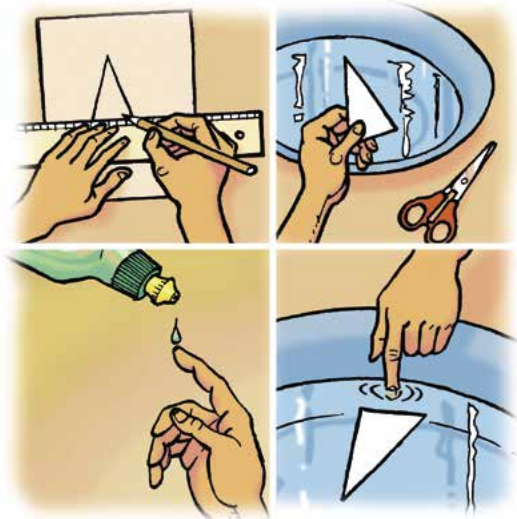
Vyrobíme lodičku bez plachet nebo motoru, která se přesto bude pohybovat.

Potřebné vybavení: čistá pánev naplněná vodou, mastný papír, trocha tekutého mýdla, pravítko, nůžky, tužka



Jak pokus probíhá

1. Nakreslete na papír symetrický trojúhelník, který bude mít délku jedné strany 4–5 cm a délku dalších dvou 8–9 cm.
2. Trojúhelník vystříhnete a položte na vodní hladinu.
3. Naberte na prst trochu tekutého mýdla.
4. Ponořte prst s mýdlem do vody za kratší stranou trojúhelníku.



Co se stane?

„Lodička“ se rozjede po hladině.



Proč?

Zatímco každá částice vody pod hladinou je přitahována okolními molekulami ze všech směrů stejně, molekuly na hladině jsou silněji přitahovány směrem do vody než do vzduchu. Vzniká tak povrchové napětí, díky kterému se vodní hladina chová podobně jako tenká membrána. Přitažlivé síly mezi molekulami mýdla jsou daleko menší, proto mýdlo snižuje povrchové napětí a tlačí „lodičku“ směrem od místa, kde jste se dotýkali prstem vodní hladiny.



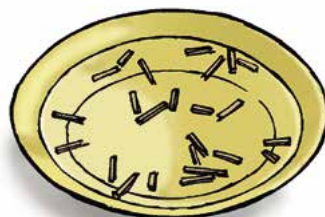
Cukr a mýdlo jako pohon

Jak jste viděli, mýdlo dokáže pohybovat s objekty na vodní hladině. Cukr dovede totéž, ale pohyb objektů bude trochu jiný. Podíváme se na to v dalším pokusu.

Potřebné vybavení: miska s vodou, zápalky, kostka cukru, kousek mýdla

! Jak pokus probíhá

1. Rozlamte zápalky na malé kousky a nechejte je plavat na hladině v misce.
2. Položte kostku cukru doprostřed misky.
3. Nyní položte kousek mýdla doprostřed misky.



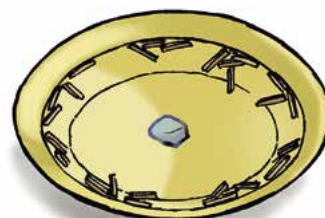
? Co se stane?

Kostka cukru přitáhne kousky zápalek doprostřed misky. Mýdlo je naopak rozežene k okrajům.

? Proč?

Rozpuštěný cukr klesá ke dnu a od místa, kde leží kostka, se po dně misky voda s rozpuštěným cukrem šíří na všechny strany. U hladiny nastává opačné proudění, když se naopak čistá voda dostává ke kostce. Tím vytváří proud, který směřuje do středu misky a strhává s sebou kousky zápalek.

Jak jsme viděli v předchozím experimentu, při rozpouštění mýdla se uvolňují olejové částice, které zeslabují povrchové napětí vody a rozhánějí kousky zápalek od středu misky.





Led potřebuje prostor

Když vodu dostatečně ochladíme, změní se z kapaliny na pevný led. V této podobě zabere v prostoru více místa, než když byla v původní podobě. Zkusíme si to ověřit.

Potřebné vybavení: voda, hliníková fólie (alobal), nálevka, mraznička, malá skleněná láhev

! Jak pokus probíhá

1. Pomocí nálevky naplňte láhev vodou až po okraj.
2. Na hrdlo lahve položte hliníkovou fólii a láhev uzavřete do mrazničky.
3. Po několika hodinách vyndejte láhev z mrazničky.

? Co se stane?

Led nadzvedne fólii jako důkaz rozpínání vody během jejího zamrznutí.



? Proč?

Většina kapalin při zamrznutí zvýší svoji hustotu, nicméně voda se chová přesně opačně – při změně na led vytvoří její částice krystalickou mřížku, v níž jsou vzdálenosti mezi molekulami větší než v tekuté vodě, proto se hustota zmenší a zaujme tak větší prostor. Led proto díky své hustotě dokáže plavat na vodní hladině. Ze stejného důvodu také v polárních mořích plavou velké ledovce.

Varování: Budte opatrní, protože během pokusu může láhev prasknout!



Led, který se potopí

Ukážeme si, že led se dokáže potopit pod hladinu, i když jenom na malou chvíli.

Potřebné vybavení: forma na led, mraznička, vodové barvy, plastická sklenice

! Jak pokus probíhá

1. Do sklenice nalijte trochu vody a obarvěte ji některou z vodových barev.
2. Obarvenou vodu nalijte do formy na led a nechejte v mrazničce, dokud se nevytvoří led.
3. Do sklenice nalijte trochu horké vody.
4. Do vody vhod'te některou z obarvených ledových kostek.

? Co se stane?

Při rozpouštění ledové kostky se barva rozptýlí do okolní horké vody. Ledová kostka nejprve klesne na dno sklenice, ale zanedlouho opět vyplave na hladinu.

? Proč?

Při rozpouštění ledu jeho hustota vzroste a kostka se potopí na dno. Horká voda ale led rychle ohřeje, jeho objem se zvětší, hustota opět poklesne a led se vydá zpět k hladině.





Kapaliny jsou velmi pohyblivé látky. Voda může stoupat i hodně tenkou trubičkou, které říkáme kapilára. Povrch kapaliny je vždy vodorovný.

Domácí fontány

Hmotnost kapaliny vyvolává hydrostatický tlak, který působí ve všech směrech, což si ukážeme na pokusech.

Potřebné vybavení: dva igelitové sáčky, špendlík, voda



Jak pokus probíhá

1. Naplň sáčky vodou a uzavři je.
2. Drž je jako děti na obrázku a propíchni je špendlíkem.



Co se stane?

Voda začne vytékat různými směry, protože ji začne vytlačovat hydrostatický tlak.



Další nápad

Zkuste také do sáčku propíchnat více dírek z různých stran. Voda bude v každém místě vytékat kolmo k povrchu sáčku.





Samozalévací květiny

Tento pokus ti umožní mít květiny zalité i v době, kdy jsi na prázdninách.

Potřebné vybavení: nádoba na vodu, stolek, tenká hadička



Jak pokus probíhá

1. Naplň nádobu vodou a umísti na stolek. Ten musí být výše, než je květináč.
2. Propoj květináč s nádobou na vodu podle obrázku.



Co se stane?

Květiny budou mít vždy dostatek vody díky tomu, že hladiny dvou propojených nádob zůstávají stále stejně vysoké.

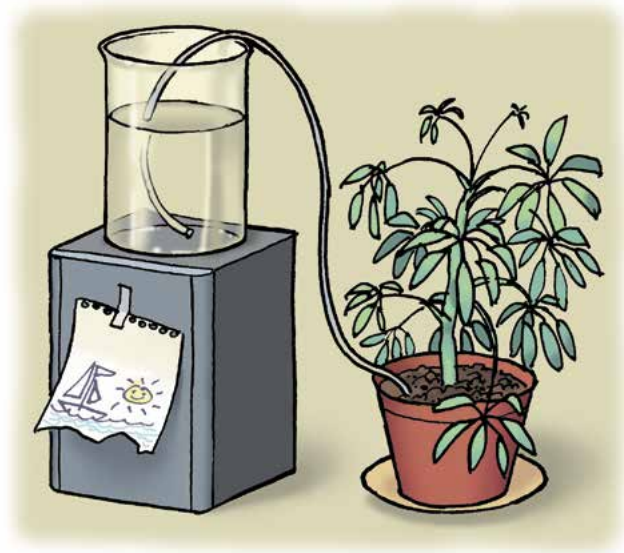
Poznámka:

Aby zalévání začalo, musíš z hadičky vysát vzduch.



Další nápad

Hladinu můžeš sledovat také v dlouhé hadici naplněné vodou. Ať hadici jakkoli zohýbáš, hladiny na obou koncích budou stále stejně vysoko.





Alkohol, nebo voda?

Je alkohol lehčí než voda? Můžeme to zjistit, aniž bychom je vážili.

Potřebné vybavení: dvě stejné skleničky, pohlednice, voda a brandy



Jak pokus probíhá

1. Naplň obě skleničky až po okraj. Jednu vodou a druhou brandy.
2. Polož pohlednici na skleničku s vodou, zdvihni sklenici a otoč ji vzhůru nohama.
3. Polož skleničku s vodou na skleničku s brandy a pomalu vytáhni pohlednici.



Co se stane?

Po několika minutách přeteče brandy do horní skleničky a voda steče do spodní.



Proč?

Alkohol je lehčí než voda a vystoupá nahoru. Jak se kapaliny pohybují opačnými směry, částečně se promíchají.



Trysková loď

Nejvýkonnější lodě a čluny jsou poháněny lodním šroubem. Šrouby se „prořezávají vodou“, tlačí ji směrem dozadu a loď na to reaguje pohybem vpřed. Ale existují plavidla, která se mohou pohybovat velmi rychle díky vodní trysce – rychlému proudu vody vyháněnému ze stroje směrem za loď. Pokusem v koupelně si vyrobíme takovou jednoduchou trysku.

Potřebné vybavení: prázdná plastová lahev, plastelína, ostrý hrot, balónek

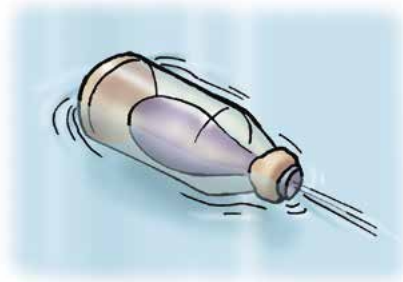
! Jak pokus probíhá

1. Dej na dno lahve plastelínu, aby byla těžší a měla lepší stabilitu.
2. Udělej malou díрку ve stěně lahve u dna.
3. Opatrně strč balónek do lahve.
4. Roztáhni jeho konec přes hrdlo lahve a upevni ho plastelínou, aby byl těžší.
5. Naplň balónek vodou asi do poloviny lahve.
6. Prsty utěsni otvor do lahve a celou ji ponoř do vany plné vody.
7. Pušť balónek. Sleduj proud vody tryskající z lahve a lahev, jak se pohybuje opačným směrem.



? Co se stane?

Jak voda stříká ven, tvoje „loď“ se pohybuje vpřed. Vytékající voda působí tlakem na vodu ve vaně a vzniká tak síla působící na loď – ta se začne pohybovat opačným směrem. Čím rychleji bude vytékat voda z balónku, tím rychleji se bude loď pohybovat.





Vodní růže

Udělej si růže z papíru, které samy rozkvetou.

Potřebné vybavení: hladký papír, tužka, nůžky, nádobka s vodou



Jak pokus probíhá

1. Vystříhni si z papíru květiny podle obrázku.
2. Vybarvi okvětní lístky a ohni je dovnitř.
3. Polož je na vodní hladinu.



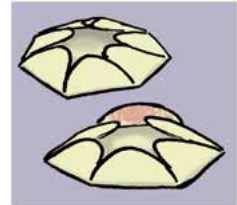
Co se stane?

Květ se začne pomalu rozevírat.



Proč?

Papír je tvořen zejména rostlinnými vlákny, která obsahují tenké trubičky (kapiláry). Papír se však namočí jen ze spodní strany, kde se vlákna v papíru díky vodě napnou, čímž vznikne tah a okvětní lístky se rozevřou.





Kopec vody

Je až neuvěřitelné, kolik mincí můžeme pustit do sklenice plné vody, aniž by se voda vylila.

Potřebné vybavení: sklenice vody, kovové mince, sůl



Jak pokus probíhá

1. Naplň sklenici vodou až po okraj.
2. Ponoř do vody opatrně mince jednu po druhé.
3. Hladina se bude zvedat, ale voda okraj nepřeteče.
4. Posyp hladinu solí.



Co se stane?

Sůl se rozpustí, ale voda se ze sklenice stále nevylije.



Proč?

Můžeme sledovat jev nazývaný povrchové napětí. Vodní molekuly na povrchu jsou přitahovány do nádoby molekulami vody uvnitř sklenice. Hladina se tak začne chovat jako gumová membrána, která svou pružností brání vodě, aby vytekla ze sklenice.





Kov plovoucí na hladině

Potřebné vybavení: nádoba s vodou, savý papír (piják), žiletka, kancelářská sponka, jehla, vidlička

! Jak pokus probíhá

1. Polož kancelářskou sponku na piják a ten zase na vidličku.
2. Pomalu pokládej papír na vodní hladinu.
3. Papír brzy nasákne vodou a potopí se, ale sponka zůstane na hladině.
4. Udělej totéž se žiletkou a jehlou a výsledek bude stejný.

? Proč?

Kov je těžší než voda a měl by se potopit. Ale povrchové napětí, které jsme sledovali v předchozím pokusu, ochrání tělesa před potopením. V pokusu na straně 20 můžeš vidět, jak přidání mýdla do vody povrchové napětí oslabí.





VZDUCH

Ačkoliv ho nemůžeme vidět, vzduch neznamena prázdny prostor. Můžeme ho zvažit, zahřát nebo naopak ochladit, stlačit nebo nechat expandovat. Vzduch je navíc směsí celé řady plynů. Nejvíce je zastoupený dusík, který tvoří přibližně tři čtvrtiny vzduchu. Kyslík, bez kterého se neobejde život ani spalování, zaujímá jednu pětinu.

Vzduch je všude kolem nás a jeho vlastnosti a pohyb ovlivňují celou řadu procesů v přírodě.





Může být sklenice skutečně prázdná?

Podívejme se na prázdnou sklenici. Na první pohled sice vypadá skutečně prázdná, ale uvnitř stále něco zůstává. Ověříme si to v následujícím pokusu.

Potřebné vybavení: sklenice, nádoba s vodou



Jak pokus probíhá

1. Obrátte sklenici dnem vzhůru a ponořte ji do vody.
2. Vytáhněte ji z vody a držte stále dnem vzhůru.



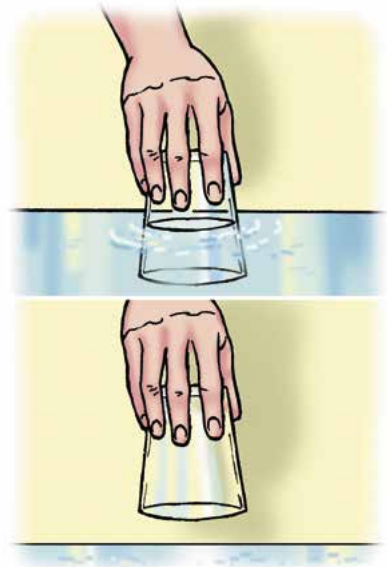
Co se stane?

Sklenice zůstane uvnitř z velké části suchá.



Proč?

Vzduch, který zůstal uvnitř sklenice, zabraňuje vodě, aby vyplnila celý její vnitřek. Když pod vodou sklenici nakloníte, uvidíte bublinky vzduchu stoupající k hladině. To dokazuje, že sklenice nezůstala zcela prázdná.





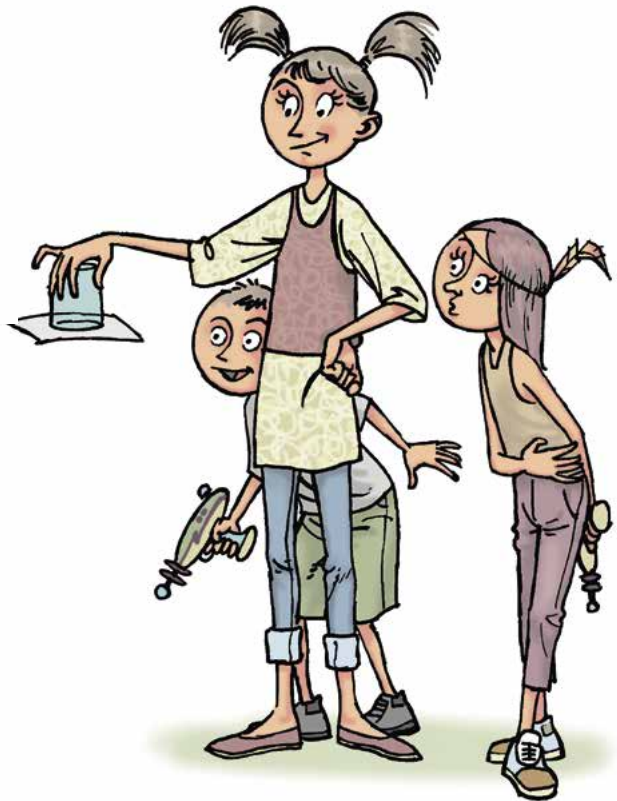
Kolik váží vzduch?

Vzduch má určitou hmotnost a také vyvíjí tlak na objekty, se kterými je v kontaktu. Následující jednoduchý experiment nám to ukáže.

Potřebné vybavení: sklenice vody, kousek hladkého, lesklého a pevného papíru nebo lepenky

! Jak pokus probíhá

1. Naplňte sklenici vodou po okraj a uzavřete ji papírem. Zatímco budete držet papír na sklenici, opatrně ji otočte dnem vzhůru.
2. Zvolna pusťte papír.



? Co se stane?

Papír zůstane na svém místě.

? Proč?

Tlak vzduchu působí všemi směry, tedy i zdola nahoru. Protože je však shora voda uzavřená ve sklenici, působí tlak vzduchu jen zespoda na papír. Jeho velikost, kterou vzduch vyvíjí zespoda na papír, je dostatečná, aby udržela vodu ve sklenici.



Papír, který udrží pravítko na stole

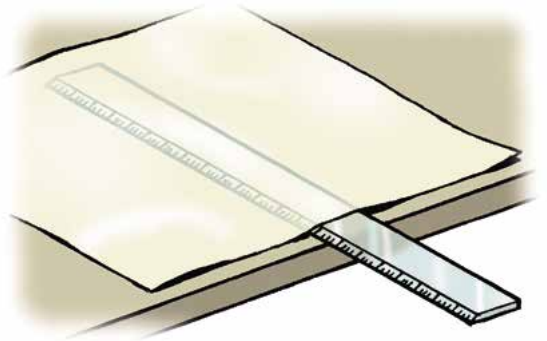
Už jsme si ukázali, jak vzduch vyvíjí tlak všemi směry. Pojďme si to předvést ještě jednou.

Potřebné vybavení: pravítko a velký list papíru, stůl



Jak pokus probíhá

1. Položte na stůl pravítko tak, aby přibližně jedna třetina přesahovala přes okraj stolu.
2. Část pravítka ležící na stole přikryjte listem papíru.
3. Pomocí měkké látky vytlačte veškerý vzduch, který zůstal mezi stolem a papírem.
4. Plácněte do volné části pravítka.



Co se stane?

Papír zabrání pravítku, aby se odlepilo od stolu, jak jsme předpokládali.



Proč?

Tlak vzduchu působící směrem dolů na papír drží pravítko pevně na stole.



Další nápad

Použijte tenkou dřevěnou tyčinku místo pravítka. Tyčinka se zlomí bez toho, aby se papír nadzvedl.



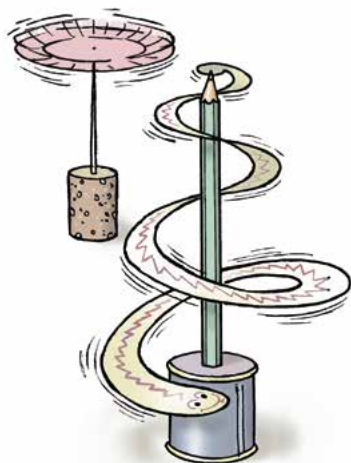
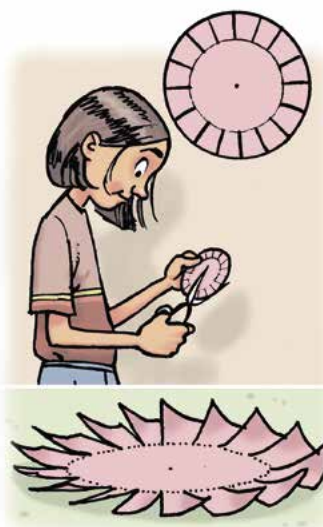
Vrtulka poháněná topením

Když se vzduch ohřeje, zvětší svůj objem. Přitom se pohybuje a promíchává s okolním chladnějším vzduchem. V následujícím experimentu vyrobíme jednoduchý mechanismus, který nám ukáže pohyb vzduchu.

Potřebné vybavení: tvrdý papír nebo lepenka, pravítko, tužka, nůžky, kružítko, korková zátka, špendlík

! Jak pokus probíhá

1. Pomocí kružítko narýsujte na papíru kružnici o poloměru 5 cm. Uprostřed vytvořte ještě další, o něco menší kružnici.
2. Mezi oběma kruhy narýsujte dvanáct až devatenáct rovných čar a vzniklý kruh vystříhnete. Nastříhnete jej podél nakreslených čar.
3. Nastřížené okraje kruhu ohněte ve stejném směru.
4. Tupý konec špendlíku upevněte do korkové zátky a na ostrý konec připevněte vytvořený kruh. Ujistěte se, že se kruh může pohybovat zcela volně.
5. Vrtulku položte blízko zdroje tepla (například na radiátor).



? Co se stane?

Vrtulka se začne otáčet.

? Proč?

Ohřátý vzduch stoupá vzhůru, naráží do listů vrtule a otáčí jimi. Čím je vzduch teplejší, tím rychleji vrtulí otáčí.

? Další nápad

Místo kruhu zkuste vystříhnout spirálu z tenkého papíru. Její střed položte na vrcholek tužky upevněné ke korkové zátce. Podobně jako v případě vrtule se bude spirála v blízkosti zdroje tepla otáčet.



Bramborové broky

Jak už název napovídá, broky ze vzduchovky pohání právě vzduch. Následující experiment nám ukáže, jak celý princip funguje.

Potřebné vybavení: brčko, brambora, několik zápalek



Jak pokus probíhá

1. Z brambory uřízněte plátek zhruba půl centimetru silný.
2. Probodněte plátek brčkem a kousek brambory nechejte uvnitř. Totéž zopakujte s opačným koncem brčka.
3. Pomocí zápalky tlačte jednu z bramborových zátek dovnitř.



Co se stane?

Bramborová zátka na opačném konci vyletí ven s hlasitým lupnutím.



Proč?

Zatlačením bramborové zátky hlouběji do brčka zvýšíme tlak vzduchu, který je v brčku uzavřený. Jakmile tlak překročí určitou hodnotu, vzduch uvnitř vytlačí bramborovou zátku na opačném konci. Zopakujte pokus se zlomeným brčkem. Co se stane a proč?

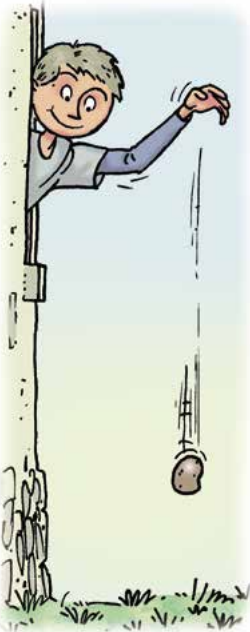




Opeřené brambory

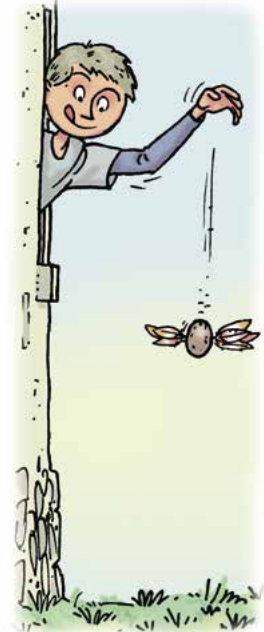
V následujícím experimentu si ukážeme, jak peří usnadňuje ptákům létání vzduchem.

Potřebné vybavení: malá brambora, šest až osm ptačích pírček



Jak pokus probíhá

1. Pusťte bramboru z větší výšky a pozorně sledujte její pád.
2. Zapíchněte do brambory pírka, jak vidíte na obrázku, a pusťte znovu bramboru ze stejné výšky.



Co se stane?

Brambora bude padat pomaleji a během pádu se bude otáčet.



Proč?

Opeřená brambora je při svém pádu vystavena silnějšímu odporu vzduchu, který její let brzdí. Naopak brambora bez pírček letí vzduchem mnohem snadněji.



Další nápad

Zkuste běžet s otevřeným deštníkem taženým za sebou a poté bez něj. Co bude jednodušší? A proč?



Svojí vahou tlačí vzduch na všechny věci na zemi. Tomuto tlaku říkáme atmosférický. Vzduch je možné stlačit. Tlak vzniká, i když vzduch proudí.

Sklenice slepené bez lepidla

V tomto pokusu hořící svíčka přinutí dvě prázdné skleničky přilepit se k sobě.

Potřebné vybavení: dvě stejné skleničky, malá svíčka, malý savý papír (piják), zápalky, svíčka



Jak pokus probíhá

1. Zapal svíčku a polož ji do jedné ze sklenic.
2. Přikryj sklenici vlhkým pijákem a pak na něj polož druhou sklenici dnem vzhůru.



Co se stane?

Po několika sekundách svíčka zhasne a sklenice k sobě budou spojeny.



Proč?

Hořící svíčka spaluje kyslík obsažený v obou sklenicích. Piják propouští i vzduch z horní sklenice dolů ke svíčce. Horký vzduch se nejprve roztáhne a poté, co svíčka nedostatkem kyslíku uhasne, se zase ochladí, čímž sníží tlak uvnitř sklenic. Atmosférický tlak vzduchu kolem sklenic drží obě skleničky u sebe.

