

ZÁKLADY PŘÍRODNÍCH VĚD



PRACOVNÍ SEŠIT

Obsah

Popelka	3
Trampolína pro bubliny	4
Mlha v láhvi	5
Mramorové mléko	6
Tajné obrázky	7
Vločka	8
Proudění vody	9
Vliv teploty na rozpustnost	10
Hustota vody	11
Duha v brčku	12
Lávová lampa I.	13
Lávová lampa II.	14
Oceán v láhvi	15
Faraonovi hadi	16
Dešťový mrak	17
Kytičky/motýlci	18
Špagety – rozložení hmotnosti	19
Pozorovací květináč	20
Přírodní barviva	21
Citron ve vodě	22
Vzduch	23
Tah komína – proudění vzduchu	24
Koloběh vody v mini světě	25

Popelka

Potřeby:

- trochu soli
- trochu pepře
- nafukovací balonek
- talíř
- vlněný šál nebo vlněný svetr

Postup:

Na talíř nasypat trochu soli a trochu pepře (cca čajovou lžičku od každého)

Nafouknout balonek a zavázat jej

Třít balonek o vlnu (koberec) – alespoň 20x

Podržet balonek nad talířkem se solí a pepřem

Co se stane:

Pepř je k nafukovacímu balonku přitahován - jednotlivá zrnka vyskočí do výšky a zůstanou viset na balonku.

Vysvětlení:

Po tření s vlnou je nafukovací balonek elektricky nabitý. Na balonku vzniká tzv. statická elektrina. Elektrickým nábojem je přitahován pepř podobně, jako magnet přitahuje železo, sůl se elektrostaticky nenabíjí - neudrží náboj a proto zůstává nehybně ležet na talíři.

Alternativa:

Druhou možností jak je oddělit, je pepř vyfoukat, protože sůl je těžší tak při jemném foukání se pepř odváne a sůl zůstane na talíři.

Trampolína pro bubliny

Potřeby:

- bublifuk
- nádoba (velká sklenice, akvárium, kbelík apod.)
- ocet
- jedlá soda
- lžička

Postup:

Do nádoby dát 2 – 5 lžiček jedné sody

Přidat 0,5 – 2,5 dcl octa

Počkat až ustane šumění a opadne pěna

Bublifukem foukáme bubliny nad nádobu a pozorujeme

Co se stane:

Soda s octem vytvoří CO_2 – plyn, který je těžký a bude se tedy držet u hladiny. Bubliny se budou při dopadu odrážet nebo se pohupovat, ale vždy budou „viset ve vzduchu“, dokud neprasknou.

Vysvětlení:

Archimédův zákon: těleso ponořené do kapaliny i plynu je nadlehčováno silou, která se rovná váze kapaliny či plynu tělesem vytlačené. Pokud chceme, aby v tomto případě těleso plavalo na hladině plynu, musí být těleso velice lehké a nejlépe vyplněné lehčím plynem, než v kterém plave. Klasický případ dnes již nepraktické realizace tohoto zákona je vzducholod', létající balón, či pouťový balónek naplněný héliem.

Poznámka: Nejlepších výsledků se u tohoto pokusu dosahuje s velkou nádobou, velký koš na papír nebo 50l barel na vodu.

Mlha v lahvi

Potřeby:

- plastová láhev - ideální je od obyčejného octa, popřípadě jiná + zátka
- pumpička na míče či kolo - s jehlou
- líh

Postup:

Do plastové lahve nalít trochu lihu (stačí 1x stříknout) a zavřít víčkem

Lahví otáčet tak, aby líh smočil co nejvíce vnitřku povrchu lahve, tím vzniknou v lahvi páry lihu

Do víčka zapíchnout jehlu od pumpičky na míče

Držet lahev víčkem nahoru, pumpovat až víčko vystřelí (lahve od octa nemá šroubovací - vystřelí)

Dbáme na bezpečnost!

Co se stane:

Pumpováním vzduchu do lahve dojde k prudkému poklesu tlaku a podchlazení par lihu, které zkondenzují, vznikne mlha.

Opětovným pumpováním se zkondenzované mikrokapičky lihu opět vypaří, prudkým stlačením dochází k ohřevu plynu (vzduchu).

Vysvětlení:

Pokud plynu prudce zvětšíme objem (snížíme tlak), tak dojde k jeho ochlazení a páry v něm obsažené zkondenzují a tak vznikne mlha. Musí to být opravdu rychlé, abychom děj mohli považovat za adiabatický, tedy že se nestačí plyn mezi tím ohřát například od lahve. Naopak pokud plyn prudce stlačíme, dojde k jeho silnému zahřátí. Prvního jevu se využívá v ledničkách a mrazácích, ale tam je to roztahování (expanze) plynu trvalá, takže nevadí, že dochází k ochlazení mrazničky. Druhého jevu se využívá v naftových motorech, kdy vzduch je tak prudce stlačen, že zapálí naftu.

Poznámka: Pokus jde několikrát opakovat, aniž byste museli dolévat líh.

Mramorové mléko

Potřeby:

- polotučné mléko
- mělký talíř
- párátko nebo vatová tyčinka
- jar

Postup:

Do mělkého talířku nalít polotučné mléko

Do mléka kápnout připravenou potravinářskou barvu - smíchat barvu s trochou vody

Párátko jsme namočit do připraveného jaru a ponořit ho doprostřed barevné skvrny

Co se stane:

Barva se začne okamžitě v místě ponoření rozestupovat do stran. Jako kdyby se bála párátko s jarem :-).



Vysvětlení:

Saponát rozpouští tuk a působí, že molekuly tuku se začnou rozpadat, barvy se budou s mlékem míchat. Mléko obsahuje tuk, proto se kapky barev s mlékem na začátku nemísí. Saponát nejdříve způsobí snížení povrchového napětí a kapky barev se rozprchnou ke kraji nádoby.

Alternativa:

Využijte barevné obrazce k „malování“ na papír: položít výkres na hladinu a po chvíli sejmut



Tajné obrázky

Potřeby:

- bílý papír
- citron/ocet
- sklenička + štětec
- svíčka a sirky (lze nahradit jiným tepelným zdrojem - např. el. trouba, žehlička apod.)

Postup:

Do skleničky vymačkat citronovou šťávu nebo nalít ocet

Štětcem namalovat obrázek na papír (nebo psát zprávu)

Obrázek nechat na vzduchu uschnout (ne na topení ani na sluníčku)

Suchý obrázek nahřát nad zdrojem tepla - osvědčily se krátké pohyby papírem tam a zpět těsně nad plamenem

Co se stane:

Obrázek se uschnutím na vzduchu stane neviditelným.

Suchý obrázek zviditelníme přejížděním nad plamenem svíčky.

Vysvětlení:

Citron papír chemicky změnil, a proto papír v narušených místech začne hořet (hnědnout) dříve a obrázek se zviditelní.

Vločka

Potřeby:

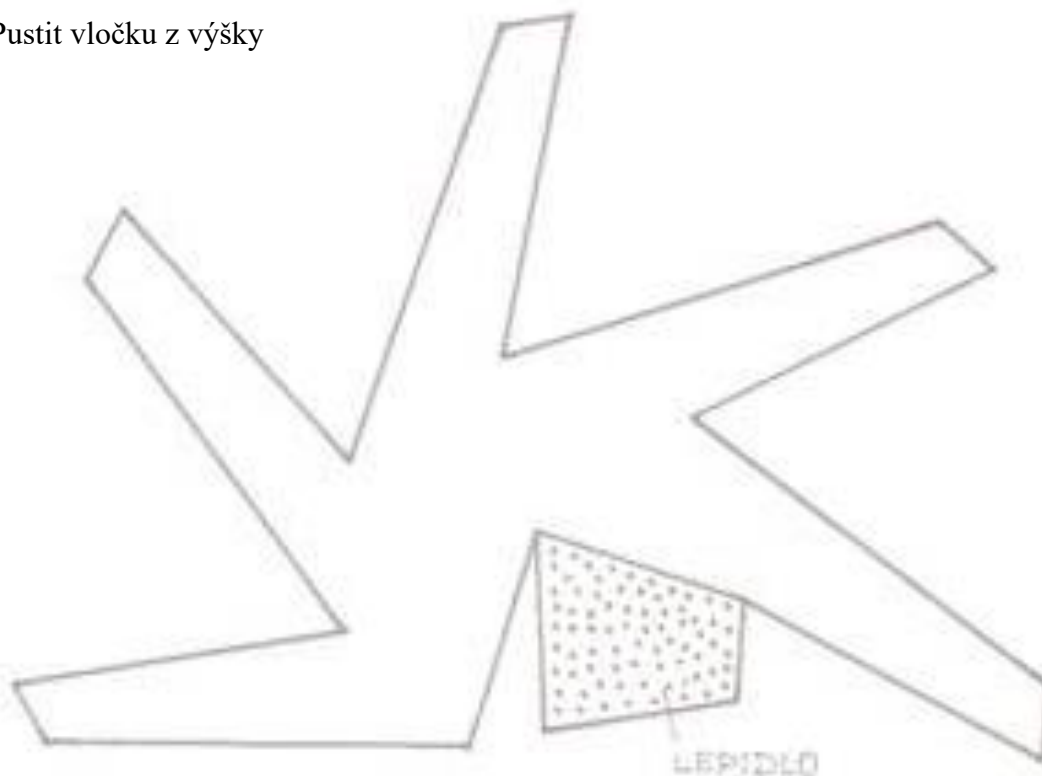
- kancelářský papír
- nůžky
- lepidlo
- popřípadě pastelky

Postup:

Šablonu zkopírovat nebo překreslit na kancelářský papír (namalovat pastelkami)

Vystříhnou a slepit podle označení do kornoutku

Pustit vločku z výšky



Co se stane:

Vločka padá a otáčí se.

Vysvětlení:

Působením gravitační síly padá vločka dolů. Přitom vzduch naráží na lopatky vločky a roztáčí ji.

Proudění vody

Potřeby:

- plastové láhve nebo další nádoby
- plastová brčka
- průhledné hadičky
- obarvená voda (inkoust, barva, šťáva...)
- tavná pistole
- větrník, mlýnek

Postup:

Z lahví, brček a hadiček sestavit „vodovod“, dbát na to, aby voda mohla proudit samospádem

Spoje zpevnit tavnou pistolí, popřípadě horkým vzduchem

Na konci instalovat větrník, který bude proud vody roztáčet

Pozorovat s dětmi jakým způsobem voda proudí

Co se stane:

Voda poteče celým potrubím, až roztočí mlýnek na konci.

Vysvětlení:

Voda vždy teče z kopce dolů a ne naopak, což si můžeme ověřit při některé z procházek.



Vliv teploty na rozpustnost

Potřeby:

- sklenice
- teplá a studená voda
- lžičky
- cukr

Postup:

Děti rozdělit do dvojic, ve kterých budou pracovat

Jeden rozpouští cukr a míchá lžičkou ve studené vodě a druhý v teplé

Děti pozorují a porovnávají nerovnoměrné rozpouštění

Co se stane:

V teplé vodě se bude cukr rozpouštět rychleji.

Vysvětlení:

Látky se skládají z částic, které vykonávají neustálý neuspořádaný pohyb, při kterém na sebe vzájemně působí silami. Částice vody se při její vyšší teplotě pohybují rychleji - cukr se rozpustí rychleji v horké vodě.

Alternativa:

Zkoumat lze dále, zda závisí rychlost rozpouštění cukru na:

- jeho hrubosti
- na teplotě vody

Hustota vody

Potřeby:

- sklenice
- voda
- sůl
- vajíčko
- lžíce

Postup:

Do sklenice nalít do 3/4 vodu

Vložit vejce, pozorovat

Přidat do sklenice 5 lžic soli – pozorovat

Co se stane:

Vajíčko ve sklenici vody bez soli neplave. Po přidání soli a jejím rozpuštění se vajíčko bude vznášet nebo plavat.

Vysvětlení

Přidáním soli se zvýšila hustota vody, slaná voda vajíčko nadnáší.

Duha v brčku

Potřeby:

- sůl
- průhledné brčko
- potravinářské barvy - červená, modrá, žlutá
- 3 sklenice
- voda

Postup:

Sklenice naplnit vodou a do každé nasypat trochu potravinářské barvy

Postupně do sklenic přidávat sůl: modrá = 1 lžice, žlutá = 2 lžice, červená = 3 lžice

Důkladně zamíchat, aby se sůl rozpustila

Ponořit asi 2 cm brčka do modré a uzavřít otvor brčka, prst nechat na otvoru a přenést do žluté barvy, zase ponořit asi 2 cm, povolit prst na horním otvoru a po nabrání barvy, uzavřít otvor
Opakovat u poslední červené barvy

Otvor držet stále uzavřený a vytáhnout ze sklenice

Co se stane:

V brčku se utvořil sloupec nepomíchaných barev – duha.

Vysvětlení:

Čím je voda víc slaná, tím má větší hustotu. Modrá voda má nejmenší hustotu (je "nejlehčí"), protože je nejméně osolená, proto zůstává nad žlutou atd.

Alternativa:

Vyzkoušejte více barev o různé hustotě.

Co stane, když brčko otočíte? (barvy se smíchají a barva zhnědne).

Poznámka: chcete-li, aby vám duha v brčku zůstala, uzavřete brčko modelínou z obou stran (vždy jeden konec musíte mít uzavřený prstem).

Lávová lampa I.

Potřeby:

- sklenice
- voda
- olej
- potravinářské barvivo
- sůl

Postup:

Do sklenice nalít vodu

Olej obarvit potravinářským barvivem a nalít jej na vodu

Na olej nasypat sůl a pozorovat

Co se stane:

Olej klesá ke dnu a pak po nasypání soli stoupá zpět na hladinu.

Vysvětlení:

Sůl nasypaná na hladinu oleje má vyšší hustotu než olej i voda, a proto klesá ke dnu, s ní však klesá i olej. Ten opět stoupá nahoru, když se sůl usadí na dně sklenice a tím má olej opět menší hustotu než voda. Děj se postupným sypáním soli opakuje.

Alternativa:

Postupně vyzkoušejte i jiné materiály - látky, např. cukr, sodu, mouku, prací prášek apod.

S cukrem se vám to docela povede, soda i mouka udělají prosté "žuch", jak to pojmenovaly děti, prací prášek rozpouští tuky, tak se ze všeho stane nevábná kapalina.

Lávová lampa II.

Potřeby:

- čirá láhev
- soda
- rostlinný olej
- ocet
- potravinářské barvivo

Postup:

Vsypat sodu na dno lahve (cca 1 polévkovou lžící)

Olej nalít do láhve – alespoň do 3/4

Obarvit ocet potravinářským barvivem

Obarvený ocet pomalu nalít do lahve (cca 1 polévkovou lžící)

Co se stane:



Vysvětlení:

Ocet reaguje s jedlou sodou za vzniku oxidu uhličitého (CO_2). Oxid uhličitý, který obalí kapičky octa u dna a tím zmenší jejich průměrnou hustotu, vynáší ze dna roztok octa v podobě kapek na hladinu oleje. Ocet se s olejem nesmísí, proto je olej na rozdíl od vody dobrým prostředkem k tomu, abychom dobře viděli, jak se bubliny táhly a pomalu vynáší vzhůru na hladinu.

Alternativa:

Zkuste svítit baterkou přes dno a pozorujte.

Oceán v láhvi

Potřeby:

- voda
- olej na vaření
- potravinářské barvivo – modrá
- velká láhev (2litrová láhev nebo láhev na ústní vodu s víkem bezpečným pro děti)
- trychtýř

Postup:

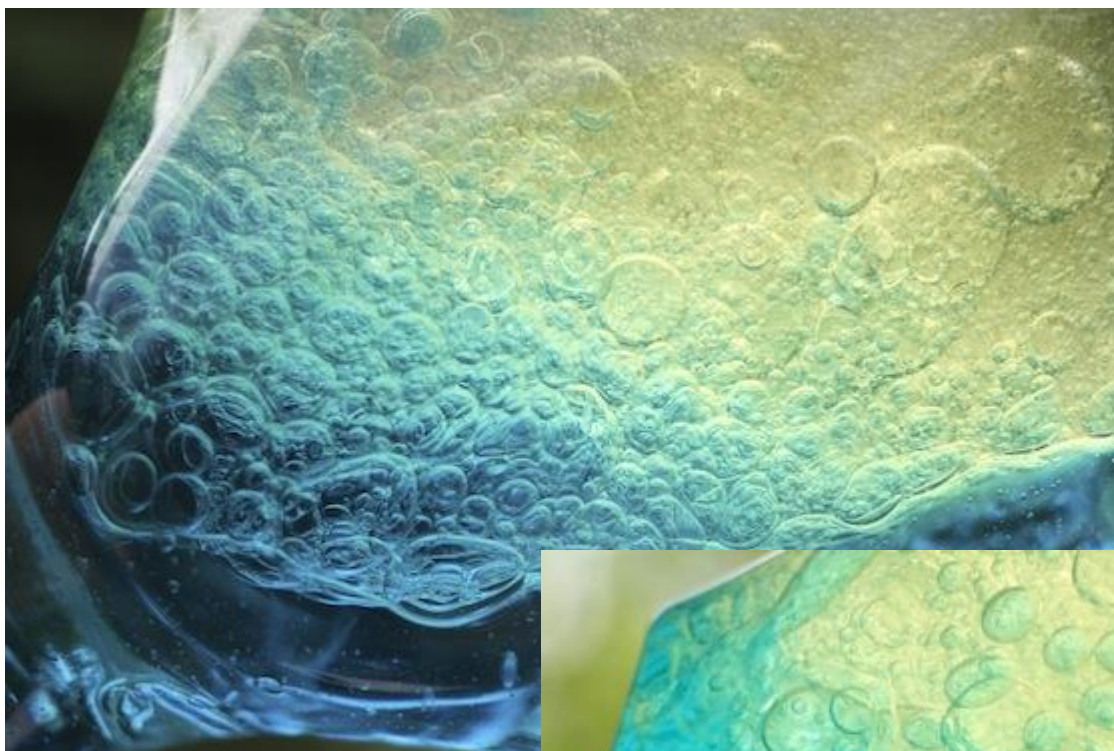
Naplň vodou přibližně 1/3 lahve

Přidat několik kapek potravinářského barviva

Nechat děti protřepat láhev, aby se rozpustilo barvivo

Doplň láhev olejem, uzavřít láhev

Protřepat láhev a pozorovat, po usazení bublin opakovat



Faraonovi hadi

Potřeby:

- moučkový cukr
- soda
- líh/pevný podpalovač
- zápalky
- špejle
- kovové víčko od plechovky
- popel/písek
- plech na pečení
- lžička

Postup:

Kovovou misku dát na pečící plech a naplnit popelem/pískem

Smíchat 9 dílů (lžiček) cukru a 1 díl sody

Dobře smíchanou směs nebo její část nasypat na popel a okolo směsi nalít trochu lihu

Zapálit líh pomocí špejle

Směs i líh lze přidávat, ale pozor na křehké hady!

Co se stane:

Při troše trpělivosti vám vyrostou až metr dlouzí "hadi".

Vysvětlení:

Při hoření cukr uhelnatí a ze sody uniká teplem vznikající oxid uhličitý (CO_2), který zuhelnatělý cukr nafukuje, napěňuje. Z malého objemu vzniknou poměrně objemní "pěnoví hadi", děti při dotyku překvapí, jak jsou lehcí a jemní.



Dešťový mrak

Potřeby:

- skleněná nádoba
- pěna na holení
- potravinářské barvivo
- kapátko nebo jiný aplikátor - injekční stříkačky, brčka

Postup:

Skleněnou nádobu naplnit z větší části vodou, cca 2/3

Na vršek nastříkat "čepici" pomocí pěny na holení

Potravinářské barvivo rozmíchat ve vodě a naplnit s ním kapátka/stříkačky

Pomalou vytlačit barevnou vodu do vršku pěny

Pěny nesmí být moc, protože jinak barva neprojde obláčkem a nezaprší :-)

Co se stane:



Alternativa:

Pokud chcete déšť urychlit tak:

- pouštějte vodu podél stěny skleněné nádoby, rychleji se dostane na hranici vody s pěnou
- použijte místo kapátka stříkačku pro vyšší tlak

Poznámka: Lze využít na vysvětlení, jak funguje koloběh vody.

Kytičky/motýlci

Potřeby:

- bílý kávový filtr/papírový košíček
- fixy
- šálky/kelímky vody
- černé čističe dýmek/plyšové drátky
- nůžky

Postup:

Doprostřed filtru/košíčku namalovat fixem silnější kroužek

Filtr/košíček složit do kornoutu a ponořit špičkou do kelímku s vodou

Pozorovat

Filtry/košíčky nechat oschnout

Zastříhnout do tvaru křídel

Pomocí drátku vytvořit tělo a tykadla motýla nebo použít k výrobě kytiček

Co se stane:



Vysvětlení:

Voda stoupá tenkými vlákny filtru nahoru a s sebou unáší i barvu. Tento jev se nazývá vztlínavost. Umožňuje kořenům rostlin nasávat vodu z půdy a dopravovat ji do celé rostliny.

Špagety - rozložení hmotnosti

Potřeby:

- balíček špaget
- polystyren
- knihy

Postup:

Špagety píchat kolmo po celé ploše polystyrenu

Na zapíchané špagety položit opět polystyren

Pomalou přidávat knihy

Pozorovat:

- Kolik knih špagety unesou?
- Jakou tíhu zvládnou unést, aniž by se polámaly a proč?

Vysvětlení:

Hmotnost knih se rovnoměrně rozložila na jednotlivé špagety.

Alternativa:



Pozorovací květináč

Potřeby:

- šablona
- 3 nýtky nebo šroubky s matickami
- pastelky/barvy
- uzavíratelný sáček
- papírový kapesník/papírová utěrka
- semínka

Postup:

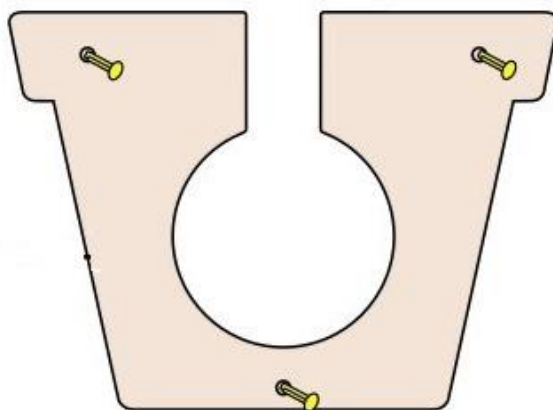
Pomocí šablony vytvořit 2 květináče

Děti mohou květináč pomalovat

Do uzavíratelného sáčku připravit vlhký kapesník, semínka

Oba díly květináče přinýtovat/sešroubovat k sobě a vložit mezi ně sáček

Pozorujte růst semínek



Co se stane:

Květináč umožní dětem sledovat, co se děje se semínkem při klíčení. Když je sáček uzavřený, není třeba rostlinku zalévat – voda se vždy vysráží a znovu steče dolů jako vodní srážky v přírodě.

Přírodní barviva

Potřeby:

- kurkuma
- soda
- višně, borůvky
- cibulové slupky
- voda
- kastrolík
- misky
- kousky bílé bavlněné látky

Postup:

Zahřát vodu v kastrolku

Teplou vodu nalít do 2 misek

Do každé misky přidat 1 lžičku kurkumy

Do jedné z misek přidat 1 lžičku jedlé sody

Povařit cibulové slupky cca 5 min., získané barvivo nalít do misky

Povařit višně/borůvky – cca 10 min., získané barvivo nalít do další misky

Kousky látky barvit ponořením do misek – cca 5 – 10 min.

Co se stane:

Po přidání sody do jedné z misek s kurkumou dojde ke změně barvy.

Vysvětlení:

Kurkuma je kyselá látka, po přidání sody s ní reaguje změnou barvy (ztmavne).

Citron ve vodě

Potřeby:

- nádoba na vodu
- voda
- 2 citrony - s kůrou, bez kůry

Postup:

Dát do nádoby oba citrony a pozorovat

Co se stane:

Citron s kůrou plave, citron bez kůry se potopí.

Vysvětlení:

Citron s kůrou plave, protože kůra obsahuje v komůrkách vzduch, který citron nadnáší.



Vzduch

Potřeby:

- plastová láhev
- nafukovací balonek
- horká voda (rychlovarná konvice)
- nádoba na vodu (kastrůlek)

Postup:

Na lahev navléci balonek a postavit ji do nádoby

Ohřát vodu na bod varu a pomalu nalít ji do nádoby do výše 1/3 lahve

Pozorovat děj

Co se stane:

Balonek se začne nafukovat.

Vysvětlení:

Horká voda ohřála stěny lahve a od nich se ohřál také vzduch uvnitř lahve. Teplý vzduch zvětšuje svůj objem, a proto se balonek vlivem jeho rozpínání nafoukl. Chladnutím vody a tedy i vzduchu balonek opět splaskne.

Tah komína – proudění vzduchu

Potřeby:

- púllitrová plastová láhev
- svíčka
- miska
- kousky překližky nebo materiál na podložení lahve

Postup:

Ostrým nožíkem odříznout dno průhledné plastové lahve, svíčku postavit na misku a zapálit. Na zapálenou svíčku postavit upravenou láhev podloženou kousky překližky.

Co se stane:

Svíčka hoří klidným plamenem a zahřátý vzduch stoupá vzhůru – vzniká tah.

Vysvětlení:

Vzduch proudí zdola kolem svíčky a dodává kyslík potřebný k hoření.

Vítr vzniká v přírodě tam, kde se vzduch nestejněmálně zahřívá. Zvlášt' zřetelně se to projevuje na mořském pobřeží. Ve dne se vzduch nad pevninou ohřívá rychleji než nad mořem. Proto nad pevninou stoupá teplý vzduch vzhůru a na jeho místo proudí chladnější vzduch od moře. V noci je tomu naopak: pevnina se ochlazuje rychleji než moře. Proto se proud vzduchu obrátí a vítr vane od pevniny na moře.

Na principu proudění zahřátého vzduchu fungují také chladicí věže tepelných a jaderných elektráren. Přiváděná teplá voda ve věži zahřívá vzduch, ten stoupá vzhůru a na jeho místo je zdola nasáván venkovní chladný vzduch. Padající teplá voda se v proudě vzduchu ochlazuje a vrací se zpět do chladicího okruhu. Část vody se vypařuje a nad chladicí věží se vytváří oblaka bílé mlhy.

Alternativa:

Pokus obměníme takto: na misku dáme trochu vody, postavíme do ní hořící svíčku a přiklopíme lahví. Voda znemožní přívod vzduchu zdola a jeho proudění v lahvi ustane. Plamen nedostává potřebný kyslík, a proto svíčka za chvíli zhasne. Stačí však těsně před zhasnutím láhev trochu nadzvednout a umožnit zdola přístup vzduchu. Plamen se opět rozhoří.

Koloběh vody v mini světě

Potřeby:

- skleněná nádoba (akvárium, 5l lahev apod.)
- písek
- voda
- folie
- kostky ledu/chladicí vložka
- stolní lampa

Postup:

V nádobě vytvořit písčnou pláž a přidat vodu (moře, jezero...)

Vodu ohřát lampou (slunce) nebo použít teplou vodu

Nádobu zakrýt folií a na ni umístit led (chladný vzduch z mraků)

Co se stane:

Vodní páry stoupají k folii – chladnému vzduchu z mraků. Vodní kapičky, které se kondenzují naspodu víka pod chladnými „mraky“, se začnou zvětšovat a dopadají na „pláž“ jako „déšť“.

Vysvětlení:

Takto je v nádobě předveden koloběh vody, v němž „slunce“ ohřívá „more“. Vyvolává tak zvýšený odpar vodních částic (molekul) do vzduchu ve formě vodních par. Pokračující absorpcí vodní páry se vzduch zvlhčuje a kapky vody se pak sráží na chladnějších částech nádoby. Led/chladicí vložka kondenzaci, která začíná malými kapičkami rostoucími do kapek, urychluje. Když se kapičky dostatečně zvětší, padají jako déšť.