

6. Téma: Vzduch	
<p>1 Prečo sú niektoré bubliny väčšie a iné menšie?</p> <p>Pozorovanie Oba konce slamky nastrihni asi do dvoch centimetrov dvomi zástrihmi kolmými na seba. Nastrihnuté časti ohni smerom von. V strede slamku nastrihni tak, aby obe časti spolu držali, ale aby si ich mohol ohnúť do ostrého uhla k sebe. Ponor jeden koniec strapatej slamky do bublifukovej zmesi a vyfúkni bublinu. Potom ponor druhý koniec a znovu fúkaj do otvorov. Prstom uzatvor nástrih tak, aby vzduch nemohol prúdiť do slamky a ani zo slamky, ale tak, aby vzduch mohol prechádzať medzi oboma časťami slamky.</p> <p>Čo sa deje? Keď vyfúkneš druhú bublinu, prvá sa zväčší. Keď upcháš otvor, menšia bublina sa ešte zmenší a väčšia sa zväčší.</p> <p>Usmernenie pozorovania Ako je možné, že sa dá vytvoriť bublina? Aké vlastnosti musí mať látka, z ktorej bublinu robíš, aby sa vôbec vytvorila? Je vytvorená bublina na povrchu pevná alebo kvapalná látka? Predpokladal si zväčšovanie a zmenšovanie bublín tak, ako sa dialo? Vedel by si vysvetliť, prečo sa to dialo práve takto? Aká sila zväčšuje, či zmenšuje bubliny? Prečo majú bubliny guľatý tvar? Odlišuje sa niečím vzduch vo vnútri bublín od vzduchu, ktorý je mimo bublín?</p>	<p>Pomôcky slamka, nožnice, bublifuková zmes</p> <p>Schéma</p>
<p>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (příklady) Látky, ktoré sú na pocit lepkavé po zriadení s vodou vytvárajú bubliny. Bublina je tvorená tenkou vrstvou kvapaliny. Zmenu veľkosti bublín spôsobil tlak vzduchu. V bublinách je vyšší tlak vzduchu ako mimo bublín. Vo vnútri bublín je vzduch teplejší, preto sa bubliny nafukujú.</p>	
<p>Pomocné informácie Všetky kvapaliny do určitej miery vytvárajú aj v kvapalnom stave nestabilné, stále sa preskupujúce útvary (skupiny častíc), pričom jednotlivé častice sú vzájomne prepojené fyzikálno-chemickými interakciami. Povrch bubliny je tvorený kvapalinou, v ktorej sú jednotlivé častice vzájomne dostatočne silnými vzájomnými interakciami, ktoré sa nepretrhnú ani pri určitých nerovnostiach v tlaku z oboch strán veľmi tenkej vrstvy. Ak by kvapalina v tejto tenkej vrstve mala veľké povrchové napätie, snažila by sa vplyvom týchto síl zmenšovať svoj povrch – vytvárať taký tvar, ktorý má najmenší povrch a tenká vrstva by sa nevytvorila, pretože táto kvapalina by mala tendenciu vytvoriť kvapku (resp. guľôčku s pretiahnutým tvarom v dôsledku aerodynamiky pádu v smere pôsobenia gravitačnej sily). Malá bublina je viac zakrivená ako veľká bublina, tlak vzduchu na jej povrch je väčší ako v prípade veľkej bubliny, preto sa malá bublina zmenšuje. Vzduch z nej prechádza do väčšej bubliny, ktorá sa zväčšuje. Ak chceme vytvoriť bublinu, musíme vytvoriť vo vnútri bubliny dostatočne vysoký tlak, aby bol porovnateľný s tlakom vzduchu, ktorý pôsobí na bublinu z vonkajšej strany. Rozdiel teploty vzduchu vo vnútri bubliny a vonku je zanedbateľný, aj keď na vyfúknutie bubliny použijeme vzduch ohriaty dýchacou sústavou. Už samotným fúkaním sa ochladzuje. Ak je však rozdiel väčší, napríklad pri vyfukovaní bublín do chladného prostredia, bubliny rýchlejšie praskajú, keďže vzduch vo vnútri bubliny sa vplyvom chladného vzduchu ochladí a zmenší svoj objem, čím vznikne v bubline lokálny podtlak a praskne v dôsledku pôsobenia vyššieho tlaku vzduchu z vonkajšieho prostredia.</p>	

6. Téma: Vzduch	
<p>2 Ako prúdi vzduch?</p> <p>Pozorovanie Zahni pásik papiera asi 2 cm od okraja. Pomocou lepiacej pásky prilep ohnutý pásik na stôl tak, že dlhšia časť vyčnieva v pravom uhle zo stola. Fľašu polož medzi teba a prilepený pásik papiera asi 7 cm od pášiku. Silno fúkni na fľašu vodorovne so stolom a sleduj papierový pásik. Skúsaj fúkať aj jemne, rýchlo, pomaly. Namiesto fľaše použi dosku, ktorá je približne rovnako široká ako fľaša, ale má ostré hrany.</p> <p>Čo sa deje? Keď fúkaš dostatočne silno, papierový pásik sa ohne a znovu narovná presne tak, akoby si nefúkal na fľašu, ale priamo na pásik. Pohyb papiera za doskou nie je zhodný s pohybom papiera za fľašou.</p> <p>Usmernenie pozorovania Prečo sa pásik papiera pohybuje? Odráža sa nejaký vzduch od fľaše? Odráža sa nejaký vzduch od dosky? Myslíš si, že je rozdiel v tom, aké množstvo vzduchu sa odráža od jednej a druhej prekážky? Vysvetli svoje tvrdenie. Ako by sa správal vzduch pri náraze na rôzne materiály, napríklad záves, tehla, umelá hmota? Pokús sa odvodniť to, čo si myslíš. Prečo sa papier hýbe a fľaša (alebo doska) nie?</p>	<p>Pomôcky pásik papiera (10 x 2 cm), veľká fľaša, lepiaca páska, nožnice, doska alebo kniha</p> <p>Schéma</p>
<p>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (příklady) Vzduch sa pohybuje ako voda. Vzduch sa neodráža. Pohybujúci sa vzduch prúdi okolo telies. Pohybujúci sa vzduch dokáže hýbať predmetmi. Spôsob pohybu vzduchu závisí od jeho rýchlosti.</p>	
<p>Pomocné informácie Pohybujúci sa vzduch z úst kopíruje okrúhly povrch fľaše. Vzduch neprúdi len priamočiaro, ako to robí svetlo alebo mechanické predmety. Aj keď časť vzduchu z výdychu sa od fľaše vychýli (odrazom a lomom), nejaký vzduch preda pokračuje okolo fľaše smerom dopredu a pohnie papierovým pášikom. Ak má prekážka ostré hrany, obtekanie vzduchom má iný priebeh. Obtekanie v tomto prípade nemá taký plynulý priebeh, na hranách vznikajú turbulencie a pohyb papiera sa podstatne odlišuje od pohybu, ktorý by robil papierik, keby sme naň fúkali priamo. Pohyb plynov sa podobá na pohyb kvapalín, preto sa súhrnne plynom a kvapalinám hovorí tekutiny. Demonštrácie pohybu vzduchu je možné čiastočne realizovať na kvapalinách, hlavne na tých, ktoré majú nízke povrchové napätie a nízku hustotu. Kvapalina sa líši od plynu hlavne silou medzimolekulových interakcií.</p>	

6. Téma: Vzduch	
<p>3 Aký je rozdiel medzi pohybom plynu, kvapaliny a tuhej látky?</p> <p>Pozorovanie Lievik poriadne umy. Nepoužívaj iný ako kuchynský lievik, pretože ho budeš vkladat' do úst a nevieš, čo sa s ním prelievalo. Ak nemáš lievik, vyrob si ho z háрку papiera, ktorý zatočíš šikmo z jedného rohu do protifaľného a zlepíš lepiacou páskou. Do lievika vhod' pingpongovú loptičku. Podrži lievik kolmo nad sebou a fúkni do spodnej časti lievika. Loptičku je potrebné vyfúknuť z lievika, fúkaj silno a bez prestávky (dávaj pozor, aby si sa veľmi nevydýchal).</p> <p>Čo sa deje? Aj keď používaš veľmi malý lievik, zistíš, že je nemožné vyfúknuť loptičku von z lievika.</p> <p>Usmernenie pozorovania Čo drží loptičku vo vnútri lievika? Prečo loptička nadskakuje? Čo si myslíš, čo by si musel urobiť, aby sa ti podarilo loptičku z lievika vyfúknuť? Myslíš si, že by pokus rovnako fungoval aj s inými predmetmi ako je loptička? Dal by sa pokus rovnako zrealizovať aj s nejakým iným predmetom ako je lievik? Aké by musel mať vlastnosti?</p>	<p>Pomôcky veľký lievik, pingpongová loptička, ak nemáš lievik, tak hárok papiera a lepiaca páska</p> <p>Schéma</p>
<p>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (příklady) Pri dostatočne silnom prúde vzduchu loptička vyletí z lievika. Prúdiaci vzduch loptičku obmýva, pretože je guľatá. Rozširovaním priestoru na prúdenie vzduchu sa znižuje rýchlosť prúdenia vzduchu. Rozširovaním priestoru na prúdenie vzduchu (napríklad lievikom) sa znižuje sila prúdu vzduchu. Čím rýchlejšie sa vzduch pohybuje, tým ťažšie predmety dokáže pohnúť.</p>	
<p>Pomocné informácie Priechod vzduchu lievikom spôsobuje, že loptička v lieviku nadskakuje, ale nevyletí von z lievika. Je to preto, lebo prúdiaci vzduch prechádza okolo loptičky a netlačí ju von z lievika. Loptička má tendenciu skákať (dokonca niekedy vyššie ako je okraj lievika), ale nie do jednej strany. V ústí lievika do rozšírenej časti je prúd vzduchu veľmi silný a nedokáže loptičku dostatočne dobre obmývať. Keďže loptička je pomerne ľahká, prúd vzduchu ju vytláča. Keďže sa lievik rozširuje, prúd vzduchu sa tiež rozšíri, čím stráca silu a loptičku už ďalej nedokáže tlačiť. Vtedy loptička klesá ku dnu lievika, kde znovu naráža na silný prúd vzduchu. Ak by bol prúd vzduchu rovnomerný, loptička by sa udržiavala na rozhraní miest s dostatočne a nedostatočne silným prúdom vzduchu. Podobne sa správajú aj striekajúce kvapaliny. V prúde vody, ktorý strieka proti pôsobeniu gravitačnej sily sa predmety udržia, pretože voda predmet dvíha a obteká. Ide však len o predmety, ktoré majú okrúhly tvar. Ak je predmet iných tvarov, v prúde vody aj vzduchu vznikajú turbulencie, čo môže spôsobiť, že na určitú časť telesa bude v určitom čase tlačiť väčšia sila ako na inú časť. Pri prúde vzduchu lievikom musíme brať do úvahy aj rozptyl prúdiaceho vzduchu do celej šírky lievika. Tento rozptyl zabezpečí udržiavanie loptičky vo vnútri lievika.</p>	

6. Téma: Vzduch	
<p>4 Ako je možné, že lietadlá lietajú?</p> <p>Pozorovanie Z papiera si vystrihni pásek asi 20 x 4 cm veľký. Voľné konce zlep a vytvor papierovú obruč. Papierovú obruč postav na stól tak, aby sa mohla kotúľať. Fúkni na ňu cez slamku. Keď sa kotúľa, tak experiment bude fungovať. Papierovú obruč si polož pred seba a slamkou nasmeruj nie na obruč, ale ponad ňu smerom od seba šikmo dolu asi pod 45° uhlom. Ostro fúkni do slamky.</p> <p>Čo sa deje? Papierová obruč buď zostane stát' alebo sa pohne smerom od teba. Ak sa obruč nehýbe smerom od teba k prúdu vzduchu vychádzajúceho zo slamky, tak zmeň uhol, pod ktorým fúkaš zo slamky a znovu sleduj pohyb papierovej obruče.</p> <p>Usmernenie pozorovania Ako si si myslel, že sa bude papierová obruč pohybovať? Prekvapil ťa experiment? Ako si si svoju predstavu vysvetľoval? Vedel by si vysvetliť aj to, čo si teraz pozoroval? Čo pohlo papierovou obručou? Od čoho závisí to, ktorým smerom sa bude obruč pohybovať? Ako by si musel fúkať, aby sa obruč pohla opačným smerom. Myslíš si, že keby sme použili namiesto papierovej obruče drevenú, umelohmotnú alebo kovovú, pohla by sa? Prečo je dôležitý uhol, pod ktorým nad obruč fúkame?</p>	<p>Pomôcky hárok kancelárskeho papiera, nožnice, lepiaca páska alebo lepidlo, slamka na pitie</p> <p>Schéma</p>
<p>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (příklady) Prúdením vzduchu vzniká podtlak. Nerovnosti vo veľkosti tlaku vzduchu môžu spôsobovať pohyb primerane ťažkých predmetov. Obruč sa pohla pôsobením odrazeného vzduchu. Čím silnejší je prúd vzduchu pohybujúci sa nad predmetom, tým ťažším predmetom môže vznikajúci podtlak pohnúť.</p>	
<p>Pomocné informácie Pohybujúci sa vzduch (resp. teleso pohybujúce sa vzduchom) vytvára podtlak. Ak sa na niektorých miestach v okolí predmetu zníži tlak vzduchu, predmety sú tlačené z miesta s vyšším tlakom vzduchu do miest s nižším tlakom vzduchu. Papierová obruč sa pohybuje do miesta s nižším tlakom vzduchu ako je tlak za obručou a po stranách. Na základe tohto princípu môžu obrovské kovové lietadlá lietať. Vzduch, ktorý sa pohybuje po okrúhlych povrchoch má tendenciu zrýchľovať. Čím rýchlejšie sa pohybuje, tým väčší podtlak sa vytvára. Pri štarte lietadla sa tak vytvára podtlak nad okrúhlou vrchnou časťou lietadla, čím pomáha lietadlu vzniesť sa do vzduchu.</p>	

6. Téma: Vzduch	
5 Ako dostať vajíčko do fľaše?	Pomôcky
<p>Pozorovanie Do fľaše nalej vriacu vodu a chyt' ju rukavicou. Potras ňou, aby sa fľaša poriadne prehriala a vodu vylej von. Čo najrýchlejšie polož na ústie fľaše na tvrdo uvarené a ošúpané vajíčko.</p> <p>Čo sa deje? Aj napriek tomu, že vajíčko je väčšie ako otvor vo fľaši, vajíčko spadne do fľaše a nedá sa vytriasť von.</p> <p>Usmernenie pozorovania Vedel by si vysvetliť, aká sila dostala vajíčko do fľaše? Ako je možné, že vajíčko nie je možné jednoducho vytriasť z fľaše von? Myslíš si, že je dôležité aby voda bola teplá? Nedalo by sa to realizovať inými látkami? Napríklad olejom, alkoholom a pod.? Podaril by sa experiment, keby bolo vajíčko neošúpané? Pokús sa vysvetliť svoje tvrdenia. Ako by si dostal vajíčko z fľaše von bez toho, aby si ho rozpučil? Zostala vo fľaške nejaká voda po vylíatí? Čo sa deje s vodou vo fľaši?</p>	<p>vajíčko uvarené na tvrdo a ošúpané zo skupiny, vriaca voda, rukavica na horúce hrnce, fľaša s pomerne úzkym hrdlom k veľkosti uvareného vajíčka (napríklad detská alebo kečupová fľaška; vajíčko musí na hrdle stáť a neprepadávať sa dovnútra)</p> <p>Schéma</p>
<p>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady) Vajíčko vtiahol do fľaše podtlak, ktorý tam vznikol. Ochladzovaním teplého vzduchu v uzavretých nádobách vzniká podtlak. Vodná para zaberá oveľa väčší priestor ako to isté množstvo kvapalnej vody.</p>	
<p>Pomocné informácie Po vylíatí vody z fľaše zostala vo vnútri para, ktorá vytlačila von časť vzduchu. Keď začne para chladnúť, začne sa meniť na kvapky, ktoré zaberajú vo fľaši menší priestor. Okrem toho sa všetok vzduch ochladzuje a tým znižuje svoj objem. Tento dej znižuje tlak vzduchu vo fľaši (ale len v prípade, že je uzatvorená), čím sa úmerne relatívne zvýši vonkajší (atmosférický) tlak vzduchu. Keďže vonkajší tlak vzduchu je vyšší ako vnútorný, vtlačí vajíčko dovnútra fľaše. Ak chceme vajíčko dostať von z fľaše, je potrebné ju obráť hore dnom a fúkať do nej intenzívne asi 30 sekúnd. Vo fľaši tým zvýšime tlak vzduchu, ktorý vajíčko vytlačí von.</p>	

6. Téma: Vzduch	
6 Sucho aj pod vodou	Pomôcky
<p>Pozorovanie Pokrč hárak novín a natlač ich na dno plastového pohára tak, aby nevypadol. Otoč pohárik hore dnom a ponor ho do nádoby s vodou. Dávaj pozor, aby si pohár nenahol, aby zostal vo vodorovnej polohe. Po chvíli pohár vyber a skontroluj papier.</p> <p>Čo sa deje? Papier je suchý.</p> <p>Usmernenie pozorovania Prečo zostal papier suchý? Čo by si musel spraviť, aby papier suchý nezostal? Pokús sa vysvetliť svoje tvrdenie. Prečo vzduch z nádoby neuniká? Je pohár postavený na stole prázdny? Prečo je možné naliať vodu do pohára? Čo sa deje, keď pohár pod vodou nakláňame? Vysvetli. Nachádza sa niečo v pohári okrem papiera? Ak by si dal pod vodu pohár plný vody a prevrátil by si ho hore dnom, zostala by v ňom voda? Alebo, ako by si dostal vzduch do pohára pod vodou, aby v ňom zostal? Prečo sa vytvárajú bubliny a nie iné tvary? Stúpajú niektoré bubliny rýchlejšie? Vysvetli.</p>	<p>plastový pohár, noviny, väčšia miska s vodou</p> <p>Schéma</p>
<p>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady) Vzduch má menšiu hustotu ako voda. Voda nedokáže tiecť hore, preto nenaplní pohár. Vzduch je látka s objemom a hmotnosťou. V nádobe pod vodou je vzduch, ktorý bráni vode do pohára vniknúť. Malé bubliny stúpajú vo vode rýchlejšie ako veľké. Malé bubliny sa spájajú do jednej veľkej bubliny.</p>	
<p>Pomocné informácie Voda sa do pohára nemôže dostať, pretože je plný vzduchu. Vzduch je ľahší ako voda a stúpa hore, nemá ako z pohára uniknúť, aby sa mohla dovnútra dostať voda a namočiť novinový papier. Keď nalievame vodu do pohára, voda vzduch vytlačí von, keďže voda je ťažšia a klesá na dno pohára. Vzduch je tekutina, takže plynulo vyteká z pohára von. Ak však znemožníme úniku vzduchu z pohára – napríklad vzduchotesným uzatvorením a snažíme sa do pohára vodu naliať, voda sa dovnútra nedostane. Ak však v pohári znížime tlak, objem plynu sa zmenší a tak uvoľní priestor pre časť vody, ktorá sa do nádoby vleje. Vtedy sa zdá, akoby znížený tlak nasal trochu vody do nádoby, čo však principiálne nie je pravda. Princíp spočíva v uvoľnení priestoru pre vodu. Vzduch, keďže má menšiu hustotu ako voda, stúpa v nej hore na hladinu podobne, ako iné látky, ktoré majú hustotu menšiu ako voda. Podobne ako iné tekutiny vzduch pri prechode vodou vytvára útvary, ktoré majú malý odpor – gule, ktoré pozorujeme ako bubliny. Pretiahnuté bývajú v dôsledku pohybu – vytvárajú si aerodynamický tvar. Majú tendenciu spájať sa a vytvárajú jednu veľkú bublinu, pretože povrch jednej bubliny je oveľa menší ako súčet povrchov bublín vytvorených z toho istého množstva vzduchu. Súvisí to s povrchovým napätím vody, vzduch sa snaží, aby toto napätie bolo minimálne. Čím je menší povrch, tým menšie povrchové napätie pôsobí. Preto je výhodnejšie vytvoriť jednu veľkú bublinu.</p>	

6. Téma: Vzduch

7 Ako zviditeľniť tlak vzduchu?

Pozorovanie

Polož pravítko na stôl tak, aby asi 5 cm z neho vyčnievalo za okraj stola. Na pravítko na stole rozprestri dvojhárok novin tak, aby okraj novin ležal na okraji stola. Noviny by mali byť vyrovnané, aby sa medzi pravítko a noviny dostalo čo najmenej vzduchu. Vedľa na stôl polož rovnaké pravítko a rovnaký hárok papiera naň polož poskladaný tak, aby nespadol. Prstom skús zatlačiť na obe pravítka v mieste, kde vyčnievajú za okraj stola. Potom skús udrieť do vyčnievajúcej časti pravítka.

Čo sa deje?

Ak je pravítko prikrýté novinami, pri tlaku na vyčnievajúcu časť cítiš odpor. Ak po tomto pravítku udrieš, zostane na svojom mieste. Pravítko s poskladanými novinami nekladie odpor.

Usmernenie pozorovania

Aký vidíš rozdiel medzi silou, ktorú vynakladáš na zdvihnutie pravítka pákou v oboch prípadoch? Spôsobujú to noviny? Porozmýšľaj, akú úlohu tu zohráva hmotnosť novin. Môže na pravítko a noviny tlačiť aj nejaká iná sila? Aké rôzne sily okrem hmotnosti môžeme brať do úvahy? Čo sa nachádza nad novinami? Prečo experiment nefunguje, keď sú noviny pokrčené alebo nedoliehajú tesne k stolu a pravítku? Prečo sa niektoré telesá pohybujú vzduchom ľahšie a iné ťažšie? V čom je rozdiel?

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (příklady)

Proti úderu pôsobí tlak vzduchu. Telesá sa vo vzduchu pohybujú vtedy, keď dokážu prekonať odpor vzduchu. Vzduch okolo telies obteká, ak má na to priestor.

Pomocné informácie

Na povrch novin pôsobí veľký tlak vzduchu, keďže zaberajú veľkú plochu. Pre ilustráciu, na 1 cm² povrchu novin tlačí vzduch ekvivalentu hmotnosti asi 1 kg. Po prepočte zistíme, že na povrch novin pôsobí vzduch silou asi dvoch ton. Absolútne pôsobí tlak vzduchu takto veľkou silou iba v prípade, že sa medzi noviny a pravítko nedostane žiaden vzduch, keďže tlak vzduchu pôsobí všetkými smermi. Telesá pri prechádzaní vzduchom musia pôsobiť dostatočnou silou na to, aby vzduch rozrážali. Nemusia pôsobiť takou veľkou silou ako je atmosférický tlak, pretože vzduch je tekutina, ktorá dokáže telesá obmývať. Podľa toho, ako rýchlo dokáže vzduch okolo telies tiecť, kladú proti vzduchu pri pohybe odpor. Najjednoduchšie tečie vzduch okolo oblých telies, najťažšie okolo dutých telies, pretože vzduch, ktorý sa do dutého telesa dostane musí teleso vytlačiť proti pôsobeniu tlaku vzduchu von. Čím rýchlejšie sa telesá pohybujú, tým väčší odpor kladie vzduch, pretože musí okolo telies rýchlejšie obtekať. Na určitých miestach sa v takýchto prípadoch vzduch zahusťuje a v iných zostava redší, čím určitým spôsobom pohyb telesa ovplyvňuje. Vid experiment 5/4.

Pomôcky

30 cm rovné pravítko, stôl, noviny (dvojhárok)

Schéma

6. Téma: Vzduch

8 Má prúdiaci vzduch silu?

Pozorovanie

Asi do jednej tretiny slamky od konca ju narež tak, aby za kúsok držala pohromade a ohni ju do pravého uhla. Kratšiu časť ponor do pohára s vodou tak, aby slamka bola ponorená asi pol cm pod hladinou. Silno fúkni cez dlhšiu časť slamky.

Čo sa deje?

Z narezanej časti prúdi rozprášená voda.

Usmernenie pozorovania

Ako sa voda dostane z pohára von cez slamku? Aká sila ju ťahá, či tlačí? Myslíš si, že je dôležité ako silno fúkaš do slamky? A čo dĺžka slamky? Je dôležité aké sú časti slamky dlhé? Myslíš si, že by sa experiment dal realizovať aj s inými látkami ako s vodou. Vysvetli, prečo si to tak myslíš. Voda, ktorá sa rozprašuje pochádza z pohára? Prečo sa voda rozprašuje? Prečo netečie?

Pomôcky

slamka, nožnice, pohár s vodou

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (příklady)

Ak vytvoríme miesto s nižším tlakom vzduchu, predmety sa budú pohybovať smerom k tomuto miestu. Prúdiaci vzduch strháva so sebou dostatočne ľahké a blízke predmety. Čím je slamka užšia, tým lepšie rozstrekuje vodu. Čím silnejšie fúkame, tým z väčšej hĺbky môžeme vodu rozprašovať.

Pomocné informácie

Keď fúkame cez dlhšiu časť slamky, prúd vzduchu prúdi ponad krátku časť a znižuje v tomto mieste atmosférický tlak. V dôsledku zníženého tlaku vzduchu je voda vytlačaná v krátkej časti slamky hore a pohybujúci sa vzduch vodu z povrchu vyfukuje a rozprašuje na kvapky. Vodu nenasáva nízky tlak vzduchu, ale vytlačá relatívne vysoký tlak vzduchu, ktorý pôsobí na hladinu vody. Na pôsobení tlaku vzduchu je založené aj fungovanie slamky a pipety. Ak nasajeme vodu do slamky a vrchný otvor uzavrieme prstom, voda nevyteká (ale len v prípade, že je celý horný otvor uzavretý). Tlak vzduchu pôsobí na vodu v slamke zospodu a spolu s pôsobením povrchového napätia vody udržiava vodu v slamke. Ak jemne povolíme prst a časť vzduchu môže pôsobiť na hladinu vody, voda začne tiecť alebo kvapkať, podľa toho aký veľký tlak na hladinu vody pôsobí. Pri úplnom otvorení hornej hladiny voda vyteká, aj keď ide o rovnako veľký tlak vzduchu zospodu aj zvrchu, smerom dolu pôsobí okrem tlaku vzduchu a tiaž vody. Pri nasávaní vody do slamky odsávaním znižujeme v slamke vzduch a vyšší tlak vzduchu pôsobiaci na hladinu vody pôsobí vystupovanie vody do slamky.

6. Téma: Vzduch	
9 Je vzduch hmota?	Pomôcky
<p>Pozorovanie Do hrdla fľaše vlož lievik. V mieste, kde sa lievik dotýka fľaše všetky otvory utesni plastelínou alebo lepiacou páskou. Utesňovaniu venuj dostatočnú pozornosť, ak ústie neutesníš dostatočne, experiment sa ti nepodarí. Jediný otvor do fľaše bude teraz cez lievik. Do lievika nalej vodu tak, aby bolo ústie lievika do fľaše plné vody a pozoruj.</p> <p>Čo sa deje? Voda zostane v lieviku a nepretečie do fľaše.</p> <p>Usmernenie pozorovania Ako si vysvetľuješ pozorovaný jav? Prečo sa voda nemôže do fľaše dostať? Aké podmienky potrebuje voda na to, aby sa do fľaše dostala? Aká sila zadržáva vodu v lieviku? Prečo sa voda cez lievik do fľaše vleje, ak priestor medzi lievikom a hrdlom fľaše netesní? Čo by si musel urobiť, aby sa voda do fľaše dostala? Ak by si nemohol odstrániť plastelínu, ako inak by si zabezpečil, aby sa voda do fľaše dostala. Hľadaj rôzne spôsoby. Ak by bola fľaša plná oleja, podarilo by sa Ti do nej nalíať vodu? Aký je rozdiel medzi твоjim experimentom a experimentom, ktorý by si realizoval s fľašou plnou oleja.</p>	<p>fľaša s úzkym hrdlom, lievik, lepiaca páska alebo plastelína (plastelína je vhodnejšia, pretože je možné lepšie utesniť všetky otvory), voda</p> <p>Schéma</p>
<p>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (příklady) Vzduch má objem – zaberá priestor. Vzduch je hmota, preto má hmotnosť. Vzduch uniká veľmi drobnými, až neviditeľnými otvormi. Vzduch uniká aj cez otvory, cez ktoré voda nedokáže uniknúť. Vzduch je ľahší ako voda. Vzduch je redší ako voda.</p>	
<p>Pomocné informácie Aj keď sa zdá, že fľaša je úplne prázdna, je naplnená vzduchom. Vzduch vyplnía všetok priestor a nedovoľuje vode, aby sa dostala do fľaše. Ak by sme lepiacu pásku alebo plastelínu odstránili, vytvorili by sme otvor, cez ktorý môže unikáť vzduch z fľaše von a tak môže byť nahrádzaný vodou, ktorú do fľaše lejeme. Ak by sme chceli, aby sa predsa voda do fľaše dostala, museli by sme pôsobiť na vzduch vo fľaši dostatočne vysokým tlakom, ktorý zabezpečí zmenšenie objemu, ktorý plyn zaberá. Hmotnosť vody vytvára nedostatočný tlak. Keďže objem plynu súvisí nielen s tlakom, ale aj s teplotou, je možné ovplyvniť ho zmenou teploty. Ak by sme fľašu podchladili, vzduch by sa zahustil, zaberá menší priestor a časť vody (ekvivalent zmeny teploty) by sa mohol do fľaše dostať. Všeobecne je to prakticky známy jav. Ak dáme prázdnu, tesne uzatvorenú plastovú fľašu z teplej miestnosti do chladničky, fľaša sa v dôsledku vytvoreného podtlaku zdeformuje. Problém však je v tom, že aj sa nádoba môže deformovať, objem vzduchu sa síce zmenší, ale s ním sa zmenší aj objem nádoby a voda do takejto nádoby aj tak nenatečie. Keďže vzduch je plynná látka, jeho častice sú vzájomne len slabo poprepájané a tak sa vzduch môže prelievať aj cez veľmi jemné otvory, preto je pre úspech experimentu veľmi dôležité zabezpečiť tesnosť spojenia lievika a fľaše.</p>	

6. Téma: Vzduch	
10 Má vzduch hmotnosť?	Pomôcky
<p>Pozorovanie Pravítko priviaž v strede o povrázok a v rovnakej vzdialenosti od stredu priviaž k pravítku dva balóniky s gumičkami. Oba balóniky musia byť rovnako veľké a prázdne. Keď chytíš pravítko za povrázok do ruky, malo by byť v rovnováhe. Ak nie je, posuň niektorý z balónikov k povrázku alebo od povrázku. Obe miesta umiestnenia balónikov na pravítku označ. Jeden balónik z pravítka odviaž, nafúkaj ho, upevni gumičkou a znovu ho priviaž presne na to miesto na pravítku, kde bol predtým.</p> <p>Čo sa deje? Nafúkaný balónik je ťažší.</p> <p>Usmernenie pozorovania Čím sa líši nafúknutý balón od balóna, ktorý je prázdny okrem veľkosti? Prečo je nafúkaný balón väčší? Dá sa balón zväčšovať aj inak ako vzduchom? Čo by si musel spraviť s nenafúkaným balónom, aby bol ťažší ako nafúkaný balón, ale aby bol rovnako veľký? Ak máme dva balóny, ktoré sú rovnako veľké, sú vždy aj rovnako ťažké? Kedy sú a kedy nie sú? Pokús sa odôvodniť svoje tvrdenie. Prečo niektoré nafúkané balónы lietajú a iné nie? Ktoré lietajú? Aký je medzi nimi rozdiel? Sú tieto balónы rovnako ťažké? Vieš si predstaviť, kam až balón vyletí, ak dokáže letieť a čo sa s ním stane? Pokús sa vysvetliť svoj predpoklad. Myslíš si, že je dôležitá teplota vzduchu?</p>	<p>rovné asi 30 – 50 cm pravítko, povrázok, nožnice, dva rovnaké balóniky, dve gumičky na uzavretie balónikov</p> <p>Schéma</p>
<p>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (příklady) Vzduch má hmotnosť. Aj plynné látky majú rozdielnú hustotu (relatívnu hmotnosť). Nafúkaním balóna meníme jeho hustotu. Na väčší balón pôsobí väčšia gravitačná sila.</p>	
<p>Pomocné informácie V prvej časti experimentu sme zistili to, že oba balóniky vážia rovnako. Keď vyplníme priestor v balónе vzduchom, hmotnosť samotného balóna sa nezväčší, ale k hmotnosti balóna pripočítavame aj hmotnosť vzduchu, ktorý sa nachádza vnútri. Čím viac balón nafúkame, tým bude ťažší. Keďže vzduch je na rozdiel od kvapalín a pevných látok veľmi riedky aj váži veľmi málo. Ale na strane druhej, je ho na Zemi veľmi veľa a tlačí na všetky predmety svojou hmotnosťou – tlakom. Preto je vzduch redší vo vyšších nadmorských polohách a hustejší (aj ťažší) v nižších polohách. Vzduch je hmota, ktorá (ako aj ostatné látky) podlieha pôsobeniu gravitačnej sily Zeme. Plynné látky majú rôznu hustotu. Niektoré sú ľahšie ako vzduch, iné ťažšie. Ak balón nafúkame vzduchom, ktorý má rovnakú hustotu ako okolitý vzduch, balón klesá dolu, pretože je ťažší ako vzduch kvôli hmotnosti samotného balóna. Ak balón naplníme plynom, ktorý je ľahší ako vzduch a rozdiel týchto hustôt je dostatočný, balón stúpa hore. Dostatočný rozdiel musí zabezpečiť stúpanie celého balóna. Balóny stúpajú len do určitej výšky, pretože hustota vzduchu sa v atmosfére znižuje a tým je aj pomer hustoty plynu v balónе a mimo balónu stále menší. Keď sa hustoty vyrovnajú, balón už nestúpa ani neklesá. Na hustotu plynu vo výraznej miere (výraznejšie ako u kvapalín a pevných látok) vplyva teplota. Ak balón napustíme dostatočne prehriatym vzduchom, bude stúpať, pretože teplý vzduch má menšiu hustotu a stúpa hore. Na tomto princípe pracujú aj teplovzdušné balónы. Vzduch v balónе je zahrievaný horákmi. Ak je potrebné, aby balón stúpал, vzduch sa viac zahreje, ak je potrebné, aby klesal, vzduch sa ochladí.</p>	

6. Téma: Vzduch	
<p>11 Aký je rozdiel medzi studeným a teplým vzduchom?</p> <p>Pozorovanie Na ústie väčšej fľaše nasuň balónik, ktorý si predtým trochu ponatáhoval alebo aspoň raz nafúkal a vypustil. Ústie ešte zaisť gumičkou. Takto pripravenú fľašu vlož do nádoby s horúcou vodou tak, aby bola minimálne do troch štvrtín ponorená vo vode. Pozoruj. Do špongie alebo kúsku látky napráš kriedu. Buchni jemne po špongii nad zhasnutou, chladnou žiarovkou a sleduj, ako padajú čiastočky prachu. Potom žiarovku zažni a nechaj svietiť asi 5 – 10 minút a experiment zopakuj – popráš špongiou nad rozsvietenou žiarovkou.</p> <p>Čo sa deje? Balón sa začne nafukovať. Prach v prvom prípade klesá dolu, v druhom stúpa hore.</p> <p>Usmernenie pozorovania Prečo sa balón nafukuje? Čo treba k tomu, aby sa balón nafúkol? Čo sa deje vo fľaši? Ako môže voda v nádobe ovplyvňovať to, čo sa deje vo fľaši? Čo myslíš, čím je spôsobený rozdiel v pohybe prachových častíc nad zhasnutou a nad rozsvietenou žiarovkou? Dokáže ovplyvniť pohyb častíc svetlo? Ako vplyva žiarovka na vzduch, ktorý je okolo? Je možné chytiť zažatú žiarovku do rúk? Čo spôsobuje pohyb prachových častíc? Aká sila nimi pohybuje? Je smer pohybu častíc stále rovnaký alebo je náhodný?</p>	<p>Pomôcky väčšia fľaša, balón, gumička, veľká misa s horúcou vodou, špongia, krieda, lampa so žiarovkou bez tienidla</p> <p>Schéma</p>
<p>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (příklady) Teplé telesá spôsobujú pohyb vzduchu v ich okolí. Teplý vzduch stúpa hore, studený klesá dolu. Žiarovka poskytuje okrem svetla aj teplo.</p>	
<p>Pomocné informácie Vzduch vo fľaši sa začne zahrievať a preto sa začne aj rozťahovať. V studenom vzduchu sa molekuly pohybujú pomerne pomaly, pričom teplo spôsobuje zvyšovanie rýchlosti ich pohybu. Čím rýchlejšie sa molekuly vzduchu pohybujú, tým viac potrebujú priestoru, preto sa balón začne nafukovať (keďže je pružný). Ak by sme fľašu prikryli uzáverom, vzduch by sa snažil cez uzáver rozťahovať do priestoru. V prípade, že by nebol silne pritlačený k ústiu, tlak teplého, rozťahujúceho vzduchu by ho od ústia odtlačil. Okrem toho, tým že sa molekuly teplého vzduchu nachádzajú vo väčšej vzájomnej vzdialenosti, teplý vzduch má menšiu hustotu a teda aj menšiu hmotnosť ako studený vzduch. Materiály s menšou hustotou sa dostávajú nad materiály s väčšou hustotou a preto teplý vzduch stúpa hore. Môžeme to sledovať aj pomocou pohybu častíc prachu, ktoré sú unášané zahriatym vzduchom nad žiarovkou. Ohrievanie materiálov nastáva rôznymi druhmi žiarenia a okrem toho môže teplo prechádzať z teplejších materiálov na chladnejšie, pričom teplejšie sa ochladzujú a chladnejšie sa ohrievajú. Všetky telesá majú tendenciu zostať v tepelnej rovnováhe (entropický zákon).</p>	

6. Téma: Vzduch	
<p>12 Čo je inverzia vzduchu?</p> <p>Pozorovanie Jeden pohár vlož do chladničky a do druhého nalej horúcu vodu. Po chvíli vodu vylej, pohár vysuš. Vysuš aj pohár z chladničky. Chladný pohár polož hore dnom na ústie teplého pohára a vlož medzi ne kartu. Zapál knôt tak, aby len dymil a vlož ho na chvíľu do teplého spodného pohára, aby v pohári vznikol dym. Potom odtiahni kartu a sleduj dym. Všetko musíš robiť tak rýchlo, aby pri samotnom pozorovaní bol stále jeden pohár horúci a druhý studený. Vyskúšaj to aj opačne – so spodným pohárom studeným a vrchným teplým.</p> <p>Čo sa deje? V prvom prípade zostáva dym v dolnom pohári, v druhom prípade stúpa hore.</p> <p>Usmernenie pozorovania Čo spôsobuje pohyb dymu? Ako na tento jav môže vplyvať to, že jeden pohár je studený a druhý teplý? Čo sa nachádza v pohári okrem dymu? Spôsobuje pozorovaný jav zapálenie knótu? Čo by si musel urobiť v experimente, aby dym stúpал hore aj v prvom prípade bez toho, aby si poháre vymenil? Vedel by si povedať príklad z vlastnej skúsenosti, kedy si si všimol, že dym nestúpa, ale sa drží pri zemi? Kvôli čomu sa môže dym držať pri zemi? Ako by si ho rozptýlil vo vzduchu?</p>	<p>Pomôcky dva poháre (napríklad zaváraninové) rovnakej veľkosti – s rovnakým ústím, chladnička, horúca voda, pohľadnica, zápalky, knôt</p> <p>Schéma</p>
<p>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (příklady) Chladné a teplé predmety ochladzujú a ohrievajú nielen iné predmety, ale aj vzduch. Teplý vzduch stúpa hore. Chladný vzduch klesá dolu. Ak sa nachádza chladný vzduch nad teplým, nemiešajú sa.</p>	
<p>Pomocné informácie Dym stúpa hore spolu so zahriatym vzduchom. Ak však narazí na prekážku studeného vzduchu, ktorý sa nachádza vyššie, zostáva nižšie a nemá sa ako dostať hore, keďže studený vzduch sa tlačí dolu. Tomuto javu sa odborné hovori inverzia vzduchu. Smog sa drží pri zemi. Ak je tlak vzduchu vysoký, znamená to, že vzduch z vyšších polôh je tlačný k zemi. Keďže sa týmto spôsobom ohrieva, voda, ktorá sa vyššie nachádzala v kvapalnej podobe sa v teplejšom vzduchu rozpušťa a oblaky zanikajú. Preto je počasie s vyšším tlakom vzduchu charakteristické ako bezoblačné. Ak je tlak vzduchu nízky, teplý vzduch stúpa hore, kde sa ochladzuje a časť vody v ňom rozpuštená sa zo vzduchu vylučuje v podobe drobných kvapiek – vytvárajú sa oblaky. Podľa toho, ako bol oblak nasýtený vodou a podľa toho, ako vysoký je tlak vzduchu (resp. nízky) sa vytvárajú oblaky rôzneho druhu – v rôznej výške a rôzneho tvaru). Ak sú oblaky nízke, zvyčajne veľmi skoro spôsobujú vznik zrážok.</p>	