

RADEK CHAJDA

VEDA HROU

120

spoľahlivých
pokusov pre mladých
výskumníkov

FRAGMENT



Veda hrou

Vyšlo aj v tlačovej podobe

Objednať môžete na
www.fragment.sk
www.albatrosmedia.sk

FRAGMENT

Radek Chajda

Veda hrou – e-kniha

Copyright © Albatros Media a. s., 2019

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

ALBATROS  **MEDIA**

Radek Chajda

VEDA HROU

- ★ 120 pokusov pre mladých výskumníkov
 - ★ spoľahlivé pokusy, ktoré fungujú
- ★ vystačíte si s bežne dostupnými potrebami



FRAGMENT

OBSAH

1	Aj plyny sú tekuté	8	40	Získavanie vody z hlíny	47
2	Šírenie tlaku v kvapaline	9	41	Vyrábame termoflašu	48
3	Kvapkadlo zo slamky	10	42	Jarové delo	49
4	Voda tečie nahor	11	43	Solárny ohrev zdarma.	50
5	Ako funguje žmýkanie bielizne.	12	44	Samonafukovací balónik	51
6	Prepichnuté vrečko	13	45	Farebné oko na tanieri	52
7	Odkláňanie prúdu.	14	46	Sopka	53
8	Farebná hviezda na vreckovke.	15	47	Pohľad do žalúdka.	54
9	Ako funguje rozprašovač	16	48	Orieškový olej	55
10	Papierové kvety na vode.	17	49	Sila fazúl.	56
11	Je jogurt kvapalina?	18	50	Lávová lampa.	57
12	Aj železo pláva.	19	51	Obrie bubliny.	58
13	Kam mizne voda	20	52	Bubliny prapodivných tvarov	59
14	Ako funguje ponorka	21	53	Preliezame pohľadnicou	60
15	Archimedova skrutka	22	54	Jednoduchá výroba papiera	61
16	Vysávač zdarma.	23	55	Automatický uzol	62
17	Padák pre plyšiaka	24	56	Riadená raketa a prúdové autíčko	63
18	Odstredivé čerpadlo	25	57	Penové hady.	64
19	Porovnávame hustoty	26	58	Prepichnutý balónik nepraskne	65
20	Najjednoduchší vodostrek.	27	59	Pozeráme sa cez ruku	66
21	Hydraulický systém.	28	60	Atrament a olej	67
22	Varené a surové vajce	29	61	Zmätený kresliar	68
23	Plávanie v slanej vode.	30	62	Obrazce v tráve	69
24	Nerovná hladina	31	63	Rastúci medvedík	70
25	Tlak a hĺbka	32	64	Model ruky.	71
26	Pavúcie videnie	33	65	Odliatok stopy	72
27	Vodné hodiny	34	66	Farbíme kvety	73
28	Teplomér z fľaše.	35	67	Striekačka z PET fľaše.	74
29	Podmorská sopka	36	68	Rovnováha	75
30	Filtrácia špinavej vody	37	69	Čaj bez varenia	76
31	Odfarbenie koly.	38	70	Gulôčková dráha z kotúčikov	77
32	Čaj mení farbu.	39	71	Presýpacie hodiny.	78
33	Samostavajúce sa vajíčko	40	72	Tornádo vo fľaši.	79
34	Zátka pláva do stredu	41	73	Zmiznutie mince.	80
35	Vriaca voda pri nízkej teplote	42	74	Dva obrázky v jednom.	81
36	Balónik nad sviečkou	43	75	Sila trenia	82
37	Prostriedok na umývanie a čierne korenie	44	76	Valcová šošovka.	83
38	Plastelinová lodička	45	77	Pružnosť skla	84
39	Sucho pod vodou	46	78	Magnetické autíčko.	85

79	Octová fontána	86	100	Prekladáme papier	107
80	Plachetnicové autíčko	87	101	Fotografovanie pod vodou	108
81	Zvonkohra	88	102	Plávajúci držiak na nápoje	109
82	Loptové delo	89	103	Delenie suchej zmesi	110
83	Šliapacia raketa	90	104	Delenie mokrej zmesi	111
84	Povrázkový telefón	91	105	Kto príde na hostinu	112
85	Pneumatický vodostrek	92	106	Postriekaná fotografia	113
86	Klzák zo špajdle	93	107	Veselý záhradník	114
87	Vodné koleso	94	108	Trúbka z papiera	115
88	Svietiace poháriky	95	109	Vrtuľníček z PET fľaše	116
89	Loď s prúdovým pohonom	96	110	Bublínkový kúpeľ	117
90	Čo unesú kotúčiky	97	111	Fúkajúce tornádo	118
91	Skladanie vlín	98	112	Sila vzĺnania	119
92	Ohrievame vodu	99	113	Potrubná pošta	120
93	Silácke vajička	100	114	Laminárne a turbulentné prúdenie	121
94	Samozavlažovací kvetináč	101	115	Záhradka plesní	122
95	Rotujúca fľaša	102	116	Teplotovzdušný balón z vrečka	123
96	Zhasnutie sviečky oxidom uhličitým	103	117	Tajomné semená	124
97	Plť z PET fliaš	104	118	Spojené nádoby	125
98	Podvodný klzák	105	119	Sifón	126
99	Vylovenie pokladu	106	120	Fúkacia miniraketka	127



VYSVETLIVKY



pokusy s vodou



pokusy s naším telom



pokusy s plynmi



tip

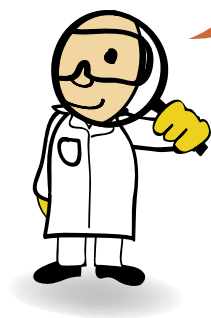


pokusy s pevnými látkami



vysvetlenie javu

BAVÍ VÁS SKÚŠAŤ RÔZNE
TECHNICKÉ VYNÁLEZY?
RADI NIEČO VYRÁBATE?



SOM PROF. HÓKUS POKUS,
ZNÁMY EXPERIMENTÁTOR.

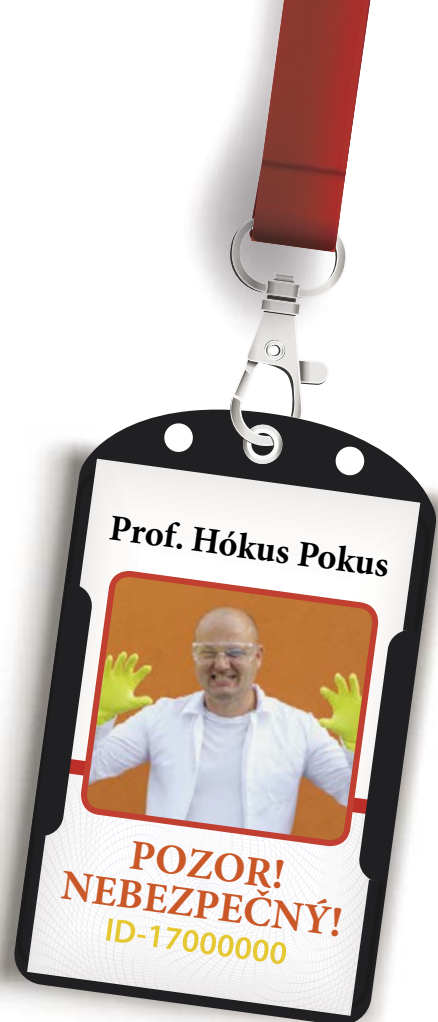


Ak sa nebojíte, staňte sa členmi môjho tímu! Budeme spoločne robiť pokusy a overovať, ako rôzne veci fungujú.

Premeňte svoju kuchyňu a záhradu na vedecké laboratórium. Podobné pokusy alebo experimenty budete robiť na hodinách fyziky, keď budete starší. Ak ste ale šikovní, viacero z nich zvládnete už aj teraz. Skvelo sa pri nich zahráte, získate zručnosť a ešte aj preskúmate veľa zaujímavých javov. Fyzikálne javy totiž nenastávajú len niekde v laboratóriu, ale všade okolo vás.

Pokusy z tejto knihy majú niekoľko výhod:

- vystačíte si iba s bežne dostupnými potrebami, ktoré máte väčšinou doma,
- sú ľahko zvládnuteľné,
- zaručene fungujú, preto vás budú baviť.



TAKŽE POĎME NA TO!



1 Aj plyny sú tekuté



Ako ste si už určite všimli, základnou vlastnosťou kvapalín je TEKUTOSŤ. Preto im aj hovoríme tekutiny, že? A čo takto nejaký plyn, napríklad vzduch? Je tiež tekutý? Ak áno, dal by sa prelievať podobne ako voda? Skúsime to trochu preskúmať.

POMÔCKY:

- dve PET fľaše (veľkosť 0,5 litra)
- nožnice
- vaňa plná vody alebo aspoň umývadlo

POSTUP:

1. Vezmite si nožnice a jednu fľašu v polovici odstrihnite.
2. Napustite si do vane príjemne teplú vodu (kto chce šetriť, môže experimentovať v umývadle).

3. Sadnite si do vane – možno by bolo dobré si predtým vyzliecť oblečenie – a pripravte si celú a tiež odstrihnutú fľašu.
4. Odstrihnutú polovicu fľaše ponorte, vypustite z nej vzduch, takže bude plná vody, a držte ju dnom hore.
5. Celú fľašu tiež ponorte, ale držte ju po celý čas hore dnom, takže zostane plná vzduchu. A teraz z nej skúste vzduch prelievať do odstrihnutej polovice.



Podarilo sa? Je vzduch tekutý?

Častice vzduchu nazývané molekuly sa môžu voľne pohybovať rovnako ľahko, ako je to pri kvapaline, preto sú aj plyny tekuté.





Teraz máte za úlohu preskúmať, ako sa šíri v kvapalinách tlak, ktorý spôsobila sila pôsobiaca zvonka na kvapalinu. Zaujímá nás, či bude vo všetkých smeroch rovnaký. Ako na to? Jednoducho, ale bude to trochu striekať, takže bežte von alebo aspoň do vane.

POMÔCKY:

- väčšia PET fľaša so zátkou
- špendlík
- voda



POSTUP:

1. Vezmite PET fľašu a zo všetkých možných strán do nej prepichujte špendlíkom dierky.
2. Naplňte fľašu vodou a dobre ju uzatvorte.
3. A teraz pôsobia vonkajšou silou!

Čo máte urobiť?

Predsa stlačiť fľašu!

Tlak sa prejaví tým, že voda bude z dierok striekať. Bude to na niektorú stranu viac alebo všade rovnako?



Pardon, zabudol som, že toto už pred nami preskúmal kolega Pascal, známy fyzik. Dokonca to po ňom pomenovali, vraj je to **Pascalov zákon**, podľa ktorého je tlak v kvapaline vo všetkých smeroch rovnaký. No, ale aspoň sme jeho výsledky overili.





Kvapkadlo je pomôcka, ktorou ľahko naberieť a uvoľníť malé množstvo tekutiny, napríklad vody. Niekedy je ju totiž treba pridávať opatrne po kvapkách.

POMÔCKY:

- plastová slamka
- pohár s vodou
- papier

POSTUP:

Keď máte v ruke plastovú slamku, tak máte vlastne kvapkadlo už hotové (spojením s vaším prstom, ktorý máte, dúfam, tiež). Zostáva iba overiť si jeho funkciu a troška si natrénovať šikovnosť.

1. Slamku uchopte prstami jednej ruky tak, aby bol palec nad horným otvorom slamky.
2. Držte slamku zvislo a druhý koniec ponorte do vody.
3. Palcom uzatvorte horný koniec slamky, dovnútra sa nesmie dostať vzduch.
4. Keď slamku zdvihnete, voda v nej zostane, pretože vzduch, ktorý by inak prišiel na jej miesto, sa nemôže dostať dovnútra.
5. Dajte kvapkadlo na papier a palcom pustite dovnútra vzduch – voda vytečie.



Natrénujte si tvorbu rôzne veľkých kvapiek. Aby bolo vodu lepšie vidieť, môžete ju zafarbiť pomocou štetca a vodových farieb alebo trochu atramentu.



4 Voda tečie nahor



Každý predsa vie, že voda tečie vždy zhora nadol, v smere pôsobenia gravitácie, a že do kopca jednoducho nepotečie. Dá sa to ale zariadiť tak, aby (bez čerpadla) tiekla aj proti gravitácii?

POMÔCKY:

- aspoň polmetrová hadička
- nádoba s vodou (napríklad vedro)
- prázdna nádoba (druhé vedro)
- stolička



POSTUP:

1. Vedro naplňte vodou a postavte na stoličku.
2. Jeden koniec hadičky ponorte do vody, vedte ju nahor cez operadlo stoličky a na druhej strane zase dolu do prázdnej nádoby. Voda zatiaľ cez vyvýšené miesto nepotečie.
3. Voľný koniec hadičky dajte do úst a odsajte vzduch, kým sa celá hadička nenaplní vodou.
4. Dajte koniec hadičky do spodnej nádoby a sledujte, či voda tečie.



Vysatím vzduchu z hadice vytvoríme podtlak. Vonkajší tlak vzduchu naženie vodu do hadice a o zvyšok sa postará gravitácia.





Odstredivá sila, ako možno viete, pôsobí pri otáčaní. Cítite ju napríklad na kolotoči, kde vás tlačí smerom von. Čo sa stane, keď sa rýchlo otáča teleso obsahujúce vodu, ako je napríklad mokrá bielizeň v práčke? Vyskúšame si to na modeli.

POMÔCKY:

- väčšia PET fľaša
- povrázok
- nožnice
- ceruzka

POSTUP:

1. Fľašu v polovici rozstrihnite.
2. Do spodnej časti urobte nožnicami väčšie množstvo otvorov.
3. Blízko okraja urobte na protifaľných stranách ešte dva otvory, do ktorých

pripevníte povrázok dlhý asi pol metra, za ktorý bude spodná polovica fľaše visieť.

4. Stred povrázka prevlečte zospodu hrdlom druhej polovice fľaše a navlečte podeň ceruzku, aby nevyklzol. Tým je váš model žmýkačky pripravený na použitie.
5. Do spodnej dierkovej časti vložte kus mokrej bielizne, napríklad ponožku.
6. Uchopte svoj výrobok za hornú časť a prstom rýchlo otáčajte vloženú ceruzku. Spolu s ňou sa roztočí aj spodná časť.



Čo urobí voda, ktorou je nasiaknutá bielizeň?

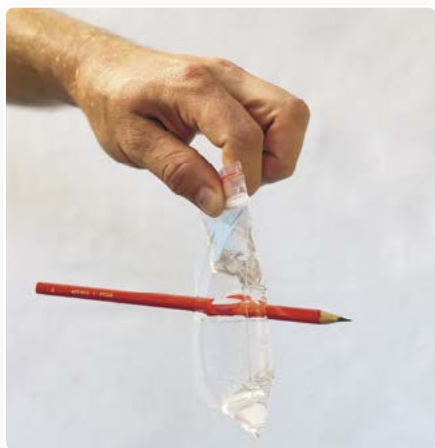
Pri rýchlom roztočení bude dierkami vytláčaná von! Pri rýchlom otáčaní je totiž každá vec pôsobením odstredivej sily vytláčaná smerom von, rovnako ako napríklad vaše telo na kolotoči.



Tak tento pokus vás určite nadchne! Budeme totiž prepichovať vrečko s vodou. A dopadne to možno úplne inak, ako by ste čakali. Pre každý prípad ho však robte tam, kde nebude prekážať trocha vody.

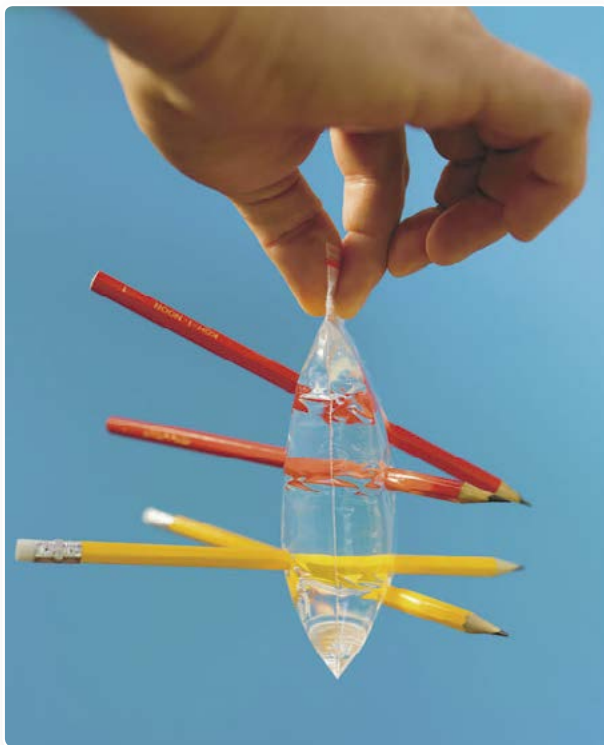
POMÔCKY:

- zip vrečko
- niekoľko ceruziek
- voda



POSTUP:

1. Vrečko napustite doplna vodou a zatvorte uzáver. Ak nemáte zip vrečko, použite obyčajné, ktoré jednoducho hore uviažete na uzol.
2. Ceruzky zastrúhajte, aby mali ostrú špičku.
3. Vezmite ceruzku a pomaly ju zabodnite do vrečka. Zatlačte ju tak ďaleko, aby zadnou stenou jej špička vyšla von.



Čo sa stalo? Voda nevyteká!

Stena vrečka sa totiž okolo ceruzky tak stiahla, že voda neprejde. Skúste pridávať ďalšie ceruzky. Ceruzky zároveň pôsobia v otvoroch ako zátky, takže ak ceruzku vytiahnete, voda vytečie. Je to podobné, ako keď kolesom prejdete po pripináčiku. Kým je zapichnutý, vzduch neuniká, ale keď ho vytiahnete, koleso sa hneď vyfučí.





Teraz využijeme priťažlivú silu elektrického náboja. Budeme totiž pracovať s plastom, ktorý je jednoduché elektricky nabiť pomocou trenia.

POMÔCKY:

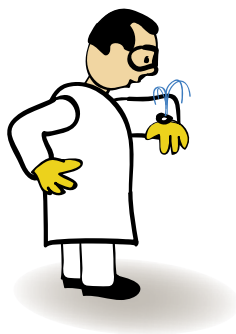
- kohútik s vodou
- PET fľaša
- sveter

POSTUP:

1. Nastavte kohútik tak, aby z neho tiekol len malý pramienok vody.
2. Vezmite PET fľašu a chvíľu po nej prechádzajte svetrom.
3. Potom fľašu z boku priložte k prúdu vody.



K nabitej fľaši sa bude voda priťahovať, takže sa prúd odkloní do strany. Pre nezasvätených to bude vyzerať ako nejaké kúzlo, vy však viete, že ide iba o vedu, konkrétne o priťažlivosť elektricky nabitého telesa.





Asi viete, že miešaním farieb sa dajú získať iné farby. Preto nie je potrebné vyrábať všetky farby, stačí mať základné farby a ostatné si môžeme namiešať. Podobne postupujú aj výrobcovia fixiek. Preskúname, ktoré farby sú namiešané z iných. Urobíme teda malú analýzu náplní, takzvanú chromatografu.

POMÔCKY:

- farebné fixky (obyčajné, nie liehové)
- papierové vreckovky
- miska s vodou
- plastová slamka



POSTUP:

1. Odtiene namiešané z viacerých farieb bývajú väčšinou v tmavých fixkách, preto si ako prvú vyberte napríklad čiernu fixu.
2. Rozložte vreckovku a nakreslite na ňu kruh široký asi 1 cm a dobre ho vyfarbite, aby bol papier v tomto mieste poriadne nasiaknutý farbivom. Pri kreslení na fixku príliš netlačte, aby ste jemný papier neroztrhli.
3. Teraz do stredu kruhu nakvapkajte pomocou slamky vodu (to sme sa učili v pokuse č. 3).



Voda urobí analýzu farieb za vás! Ako vzlína papierom, berie so sebou farbivá, ale nie všetky rovnako. Kruh sa rozpíje do všetkých strán a z pôvodne čierneho kruhu vznikne farebná hviezda. Všetky tieto farbivá boli totiž obsiahnuté v pôvodnej farbe. Skúste preskúmať aj ďalšie farby.





Taký rozprašovač dokáže vytvoriť z kvapaliny jemné kvapôčky zmiešané so vzduchom, ktoré dokážu pekne osviežiť, keď nimi niekoho počas horúceho dňa ovlažíte. A my si jeden taký sami vyrobíme.

POMÔCKY:

- širšia plastová slamka
- fľaška s vodou
- nožnice



POSTUP:

Tak toto je úplne jednoduchý pokus!

1. Slamku v strede nastrihnete nožičkami asi do polovice (nie aby ste ju rozstrihli na dve časti!).
2. V mieste nastrihnutia ju ohnete do pravého uhla a spodnú časť slamky ponorte do fľašky s vodou.
3. Hornú časť držte vodorovne a silno do slamky fúknite.

Silný prúd vzduchu spôsobí na vrchu zvislej slamky nižší tlak, takže sa do nej voda nasáva a prúd ju vystrekuje dopredu. Ak sa vám nedarí vytvoriť vodnú hmlu, skúste troška zmeniť uhol slamky, do ktorej fúkate.





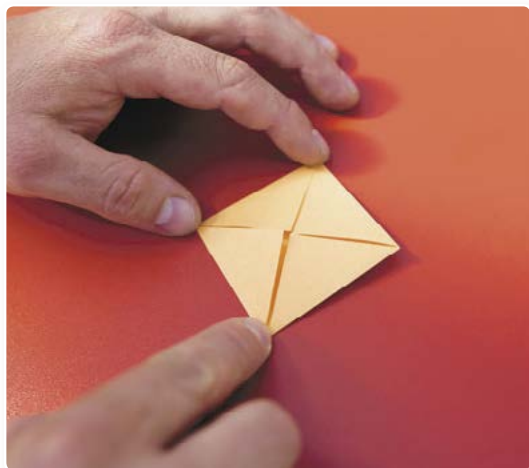
Tento pokus sa bude niekomu možno zdať ako kúzlo. Papierové kvety sa totiž budú správať ako živé – po vložení do vody samé rozkvitnú!

POMÔCKY:

- bloček s farebnými papierikmi
- tanier s vodou

POSTUP:

1. Z bločku odtrhnite niekoľko papierikov. Rohy každého z nich preložte smerom do stredu, asi ako keď skladáte papierovú loďku. Tým vytvoríte zatvorené papierové „kvety“.
2. Aby kvety ožili, jednoducho ich položte na vodu v tanieri. Po malej chvíľke sa začnú otvárať, až sa úplne rozvinú!



Ako je to možné?

Papier je totiž zložený z jemných vlákien, ktoré sa po namočení napnú. A pretože sme naše kvety namočili len zo spodnej strany, napnuté vlákna na tejto strane ťahajú preložené rohy papiera a otvárajú ich.



11 Je jogurt kvapalina?



Nie je kvapalina ako kvapalina. Jogurt patrí medzi takzvané neklasické kvapaliny, ktoré sa svojim správaním odlišujú od tých bežných, ako je voda.

POMÔCKY:

- jogurt
- lyžička

POSTUP:

1. Otvorte jogurt a skúste ho pomaly prevrátiť. Bude sa vám zdať, že vôbec nejde o kvapalinu, pretože zostane v téglíku a nepotečie.
2. A teraz vezmite lyžičku a jogurt dobre premiešajte. Potom ho skúste znova prevrátiť. Nastala nejaká zmena?



Teraz sa jogurt správa ako kvapalina! Jeho tekutosť totiž závisí od toho, či je v pokoji, alebo či sme ho miešali. Veľký rozdiel oproti vode alebo mlieku, čo myslíte?



Tento pokus funguje najlepšie s kvalitným bielym jogurtom, tak dobre vyberajte, pretože ho potom môžete pokojne zjesť. Ale môžete vyskúšať rôzne jogurty.

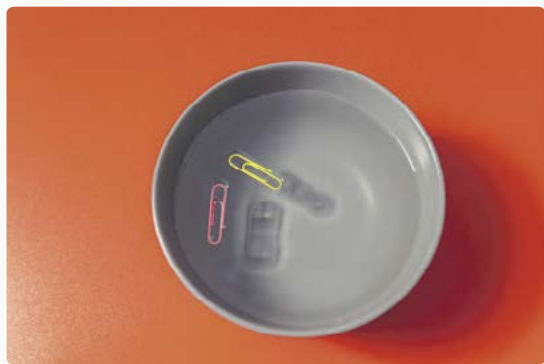




Asi si hovoríte, že to musí byť nejaký omyl. Veď sa predsa o tom, čo nepláva, hovorí, že to „pláva ako sekera na vode“. A tá je predsa tiež železná. Ako by teda mohlo železo plávať?

POMÔCKY:

- miska s vodou
- kancelárske spinky

**POSTUP:**

1. Do misky napustite vodu a nechajte upokojiť hladinu.
2. Medzi dva prsty uchopíte vodorovne položenú spinku a opatrne ju položíte na vodnú hladinu.
3. Prsty pomaly oddiaľte tak, aby ste vodu príliš nerozvlhčili. Spinka zostane ležať na hladine, takže pláva!



Ak sa vám tento jemný úkon nedarí, môžete si pomôcť druhou spinkou, z ktorej vytvarujete malý držiak, pomocou ktorého spinku na vodu položíte.

**A prečo spinka pláva?**

Je to vďaka povrchovému napätiu spôsobenému vzájomnou príťažlivosťou častíc vody. Spinka, aj keď je kovová, je taká ľahká, že neporuší povrchovú vrstvu. Takto môžu plávať aj iné ľahké kovové predmety, napríklad žiletka alebo špendlík.

