

# JAK fungují VĚCI kolem nás



**MARTIN  
ROTA**



edika.

# Vědecké kladivo

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na

**[www.edika.cz](http://www.edika.cz)**

**[www.albatrosmedia.cz](http://www.albatrosmedia.cz)**

**edika.**

**Martin Rota**

**Vědecké kladivo – e-kniha**

Copyright © Albatros Media a. s., 2021

Všechna práva vyhrazena.

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

**ALBATROS**  **MEDIA**

# OBSAH

|                                              |    |                                                            |     |
|----------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------|-----|
| Proč v mušlích slyšíme moře? . . . . .       | 4  | Jak fungují křídla letadel? . . . . .                      | 96  |
| Proč je obloha modrá? . . . . .              | 8  | Jak funguje evoluce? . . . . .                             | 100 |
| Proč se lidé bojí pavouků? . . . . .         | 12 | Co je to sonický třesk? . . . . .                          | 104 |
| Co se děje při senné rýmě? . . . . .         | 16 | Co by se stalo s člověkem<br>ve vesmírném vakuu? . . . . . | 108 |
| Co je to plazma? . . . . .                   | 20 | Jak fungují brýle pro noční vidění? . . . . .              | 112 |
| Jak funguje lednička? . . . . .              | 24 | Jak fungují antibiotika? . . . . .                         | 116 |
| Co je ionizující radiace? . . . . .          | 28 | Co je to poločas rozpadu? . . . . .                        | 120 |
| Jak a proč začne pršet? . . . . .            | 32 | Jak může beton tuhnout pod vodou? . . . . .                | 124 |
| Proč jsou lidé náměsíční? . . . . .          | 36 | Co je největší problém raket? . . . . .                    | 128 |
| Co je teplota? . . . . .                     | 40 | Jak funguje imunitní systém? . . . . .                     | 132 |
| Proč jsme nervózní a bojíme se? . . . . .    | 44 | Jak funguje atomová bomba? . . . . .                       | 136 |
| Kolik vody nás může zabít? . . . . .         | 48 | Jak fungují elektrárny? . . . . .                          | 140 |
| Jak vznikl vesmír? . . . . .                 | 52 | Jak fungují solární články? . . . . .                      | 144 |
| Co jsou to živiny? . . . . .                 | 56 | Jak se hojí rány? . . . . .                                | 148 |
| Jak funguje mikrovlnná trouba? . . . . .     | 60 | Jak sůl brání mrznutí vody? . . . . .                      | 152 |
| Co je škytavka? . . . . .                    | 64 | Proč je sklo průhledné? . . . . .                          | 156 |
| Jak funguje Slunce? . . . . .                | 68 | Jak funguje laser? . . . . .                               | 160 |
| Jak dokážou pavouci lézt po zdech? . . . . . | 72 | Jak skončí naše Sluneční soustava? . . . . .               | 164 |
| Z čeho rostou rostliny? . . . . .            | 76 | Co se stane při výbuchu atomové bomby? . . . . .           | 168 |
| Co je to vědecká metoda? . . . . .           | 80 | Jak dochází u kosmonautů<br>ke stavu beztíže? . . . . .    | 172 |
| Co je to rakovina? . . . . .                 | 84 | Co je to rychlost světla? . . . . .                        | 176 |
| Jak rostou svaly? . . . . .                  | 88 | Co je to teorie relativity? . . . . .                      | 180 |
| Proč je sníh bílý? . . . . .                 | 92 |                                                            |     |

# Proč v mušlích slyšíme moře?



Asi se shodneme na tom, že šumění moře je velice uklidňující zvuk. Žijeme však uprostřed Evropy, odkud je k moři daleko, a tak si ho alespoň připomínáme tím, že posloucháme jeho šumění v mušli. Vybaví se nám vzpomínky na krásnou dovolenou, na moment se ocitneme v tropickém ráji... Ale jistě vás již napadlo se zeptat:

Překvapivě hodně lidí se domnívá, že zná správnou odpověď, a vysvětluje celý proces tak, že když přitiskneme mušli k uchu, díky způsobenému tlaku na náš ušní kanál slyšíme vlastní krevní oběh, který v tomto případě připomíná uklidňující šum. Pravdivost tohoto tvrzení snadno ověříme tím, že si uši zacpe-me. Pokud by tento „šum moře“ způsoboval tlak, měli bychom jej slyšet i nyní, a to se neděje.



Vysvětlení je totiž jiné. Předměty kolem nás mají svou vlastní frekvenci, se kterou se chvějí, tedy vibrují. Jestliže k nim dospěje vnější vlnění se stejnou frekvencí, jako je vlastní frekvence předmětu, tyto se rozechvívají, a tak zesílí toto vnější vlnění. Této vlastní frekvenci říkáme rezonanční frekvence. Pokud chcete zjistit rezonanční frekvenci konkrétního předmětu, stačí vám k tomu mikrofón, specializovaný počítačový software a třeba tužka, kterou do předmětu udeříte. Frekvence, při níž předmět vibruje, je pak jeho rezonanční frekvence. Pro tento experiment jsou samozřejmě ideální předměty z kovu, skla nebo tvrdého uhlíčitánu vápenatého tak jako v případě mušle.

## STROJ NA ZEMĚTŘESNÍ!

Zapněte na vašem počítači a kvalitním zvukovém systému generátor frekvencí, postavte kolem různé předměty, nejlépe různé nádobí, pomalu měňte frekvenci a pozorujte, jak se při různých frekvencích mění vibrace předmětů.



Pokud vezmete třeba plechový, porcelánový nebo skleněný hrnek a přiložíte jej k uchu podobně jako mušli, můžete si všimnout, že v závislosti na materiálu, tvaru předmětu a tlaku, který na něj působí, se šumění liší, tak jako se liší rezonanční frekvence v případě předchozího testu při úderu tužkou.

Proč ale slyšíme šum a neslyšíme tón, který by odpovídal frekvenci, při níž předmět rezonuje, podobně jako když do něj udeříme tužkou? Důvodem je fakt, že náš úder je docela velká energie, kterou předmětu předáme, energie, která se projeví jako silný zvuk na rezonanční frekvenci našeho předmětu. Pokud však předmět jen leží na stole, anebo jej držíme v ruce, přichází k němu různé zvukové vlny (náš hlas, ruch ulice, zapnutá televize

ve vedlejší místnosti). Mušle, stejně jako všechno ostatní v našem okolí, pak nějaký

zvuk odrazí, nějaký pohltí, ale

právě zvuk na své rezonanční frekvenci

odrazí nejlépe, a to ve formě

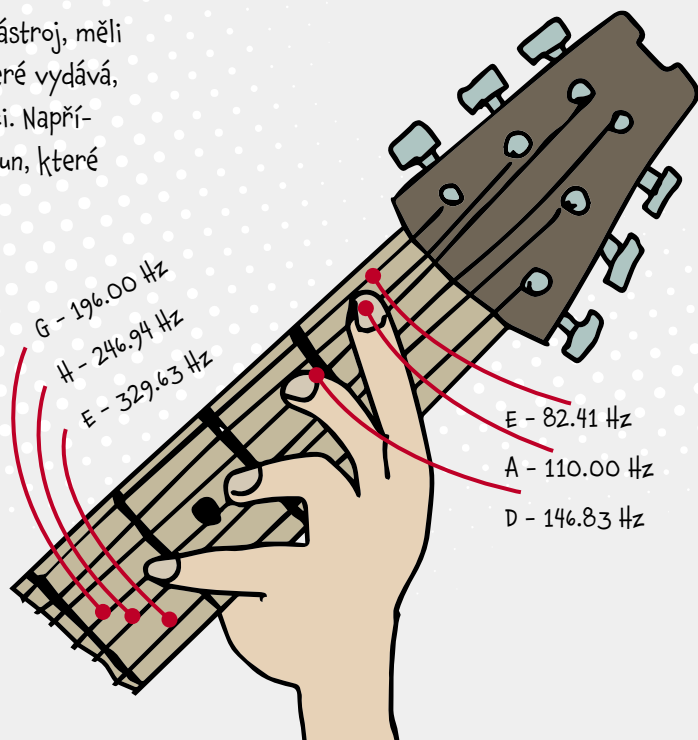
onoho teď už ne

tolik záhadného  
zvuku.

Pokud hrajete na nějaký hudební nástroj, měli byste vědět, že za různé tóny, které vydává, vděčíte právě rezonanční frekvenci. Například kytara má šest základních strun, které mají tyto frekvence:

Pokud však zahrajete na strunu E a zarazíte ji prstem na pátém pražci, zkrátíte ji natolik, že začne vibrovat rychleji a její základní frekvence bude 110 Hz, tedy stejná jako struna A. Tak fungují všechny hudební nástroje, protože změnou délky strun anebo změnou cesty, kterou proudí vzduch, mění základní frekvenci, a tak vydávají různé tóny.

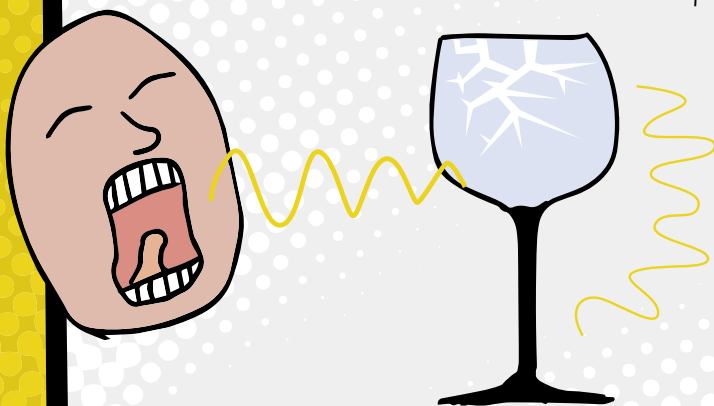
Existují lidé, o kterých se říká, že dokáží silou svého hlasu rozbít skleničku, ale jak jste už jistě pochopili, ve skutečnosti to není



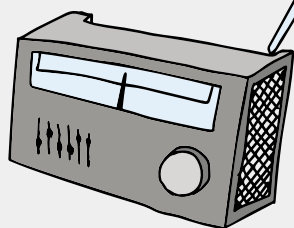
otázka síly, ale opět frekvence. Tito zpěváci dokáží zazpívat tón natolik přesný rezonanční frekvenci konkrétní skleničky, že

*sklenička samotná začne vibrovat.*

Pokud tón udrží dostatečně dlouho a dostatečně přesně, vzniklé frekvence se začnou násobit, tlak, který vznikne uvnitř, způsobí napětí a sklenička následně praskne.

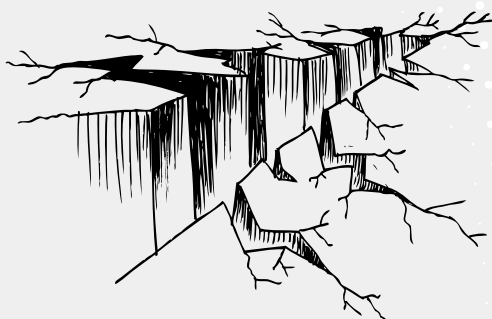


Rezonance se pak užívá u mnoha různých technologií, se kterými se setkáváme v našem běžném životě. Například klasické rádio využívá rezonanci k naladění správné stanice. Rádiové vlny v různé formě nás absolutně obklopují, a kdyby rádio poslouchalo všechny frekvence stejně,



frekvenci. Díky tomu můžete poslouchat jednu rádiovou stanici. S dostatečně silným vysílačem byste však byli schopni vysílat na všech dostupných frekvencích a přehlušit vše ostatní, protože byste rezonovali na všech frekvencích. Tak se vysílalo v minulosti. Dnes je však takové vysílání nelegální a je používáno jen armádou a nebo policií, když potřebují rušit signály.

tak by vydávalo jen nesrozumitelný šum a pískot všech stanic najednou. Bylo by to jako být součástí velice hlučného davu a snažit se slyšet konverzaci, která se odehrává pár metrů od vás. Výsledek je takový, že než to, co chcete slyšet, byste slyšeli ty, kteří jsou nejhlasitější. Stejně jako v rádiu byste možná poznali stanici s nejsilnějším vysílačem. Rádio však obsahuje zařízení, které dokáže změnit svoji rezonanční frekvenci, a tak silněji přijímat právě jednu konkrétní



Srbský vynálezce Nikola Tesla tvrdil, že vytvořil stroj, který je schopný vyvolat zemětřesení na nějakém místě anebo v nějaké struktuře. Podle zápisků jeho pomocníka tento vynález

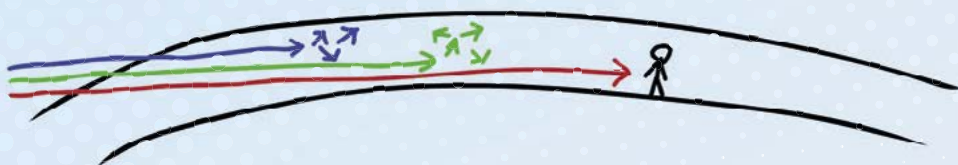


vyzkoušel, frekvenci zařízení naladil na rezonanční frekvenci základů domu, který se následně měl začít trást. Událost měla simulovat zemětřesení. Tesla prý stihl zařízení vypnout těsně předtím, než rozervalo dům na kusy. Moderní vědci jsou však vůči těmto zápiskům velice skeptičtí a domnívají se, že

se událost nikdy nestala, protože osobnost Nikoly Tesly je obklopena množstvím záhad a legend.

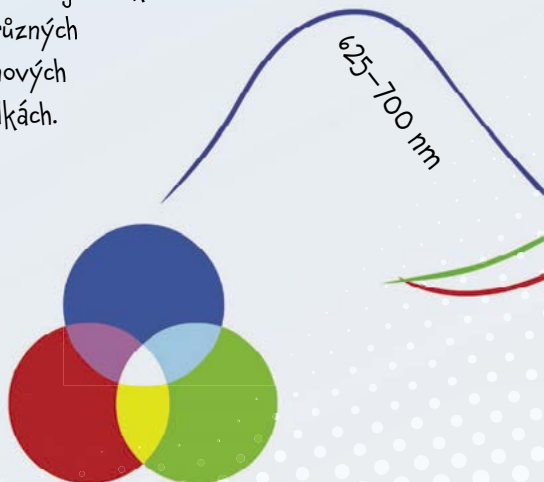


# Proč je obloha modrá?

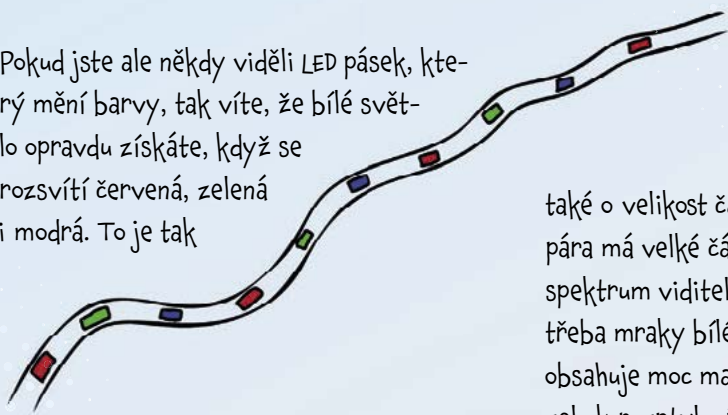


Všichni víme, jak by měl vypadat perfektní letní den. Slunce vysoko na obloze, příjemná teplota a samozřejmě azurově modré nebe bez jediného mráčku. Ale proč je obloha zrovna modrá a proč nemá nějakou jinou barvu? Někteří lidé se snaží odpovědět na tuto otázku pomocí vody. Podle nich je voda mírně modrá a právě vlhkost, která je ve vzduchu, mění barvu naší atmosféry a tedy i oblohy do krásně modré. To není úplná pravda. Voda skutečně lépe absorbuje ostatní barvy a propouští modrou, ale ve své kapalně podobě, v podobě vodní páry už rozptyluje světlo do bílé. Takže můžeme sice říct, že voda je mírně namodralá, ale tak to není s „modrostí“ naší oblohy.

Viditelné světlo se skládá z různých vln o mnoha různých vlnových délkách, a to v rozsahu od 390 do 700 nanometrů. To je jen část celého elektromagnetického spektra. Spektrum viditelného světla můžeme rozdělit do tří základních barev a těmi jsou červená (450–485 nm), zelená (500–565 nm) a modrá (625–700 nm). Pro zjednodušení si tak můžeme představit, že bílé světlo se skládá z těchto tří barev, ve skutečnosti je však směsí vln o různých vlnových délkách.

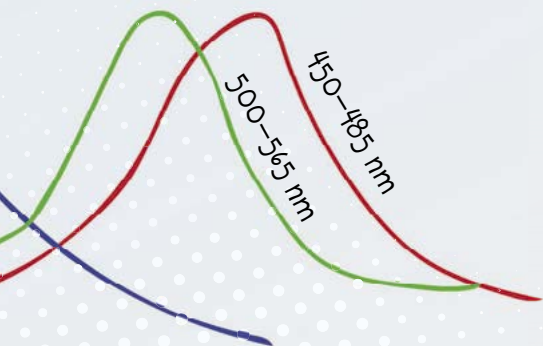


Pokud jste ale někdy viděli LED pásek, který mění barvy, tak víte, že bílé světlo opravdu získáte, když se rozsvítí červená, zelená i modrá. To je tak



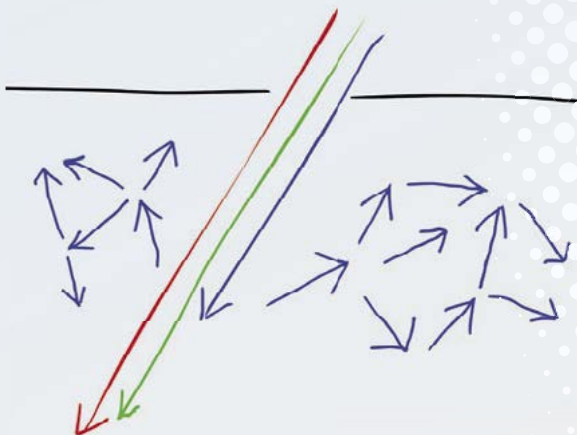
trochu „hack“ našeho vidění, protože využijeme citlivost našich čípků k rozsahu určitých frekvencí a my místo poslání všech frekvencí viditelného světla jen plně aktivujeme čípky pomocí třech frekvencí.

Ted' se dostáváme k naší atmosféře. Tu potřebujeme nejen proto, že obsahuje kyslík, který dýcháme, ale také nás chrání před nebezpečnými kosmickými paprsky, které částečně dokáže pohltit a někdy i odrazit. Tento vliv nemá atmosféra jen na nebezpečné vesmírné paprsky, ale podobné triky provádí i s viditelným světlem.



Kdybychom neměli atmosféru, naše obloha by byla černá, podobně jako je tomu na Měsíci. Atmosféra totiž rozptyluje všechny vlnové délky světla – právě modré světlo rozptyluje nejvíce a červené nejméně. Jde tu

také o velikost částic, protože třeba vodní pára má velké částice, které rozptylují celé spektrum viditelného světla, a proto jsou třeba mraky bílé. Naopak naše atmosféra obsahuje moc malé částice na to, aby docházelo k rozptylování světla, ale díky tomu, že tyto částice vytváří shluky, jsou pak ideálně tak velké, aby došlo ke správnému rozptylu. Světlo ze Slunce pak prolétává kilometry



a kilometry atmosféry, která váží stovky tun, a modré světlo je postupně víc a víc rozptýleno v atmosféře. Náš pohled nahoru do atmosféry je proto zbarven do modré.

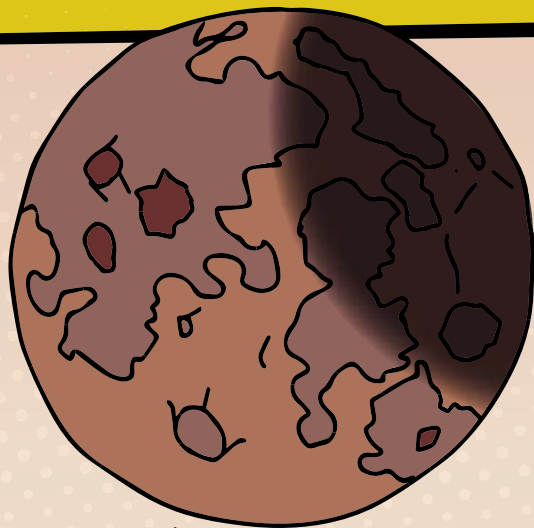
Jenže obloha není vždycky modrá.

Samozřejmě v noci je černá podobně jako právě na Měsíci. Tady je vysvětlení opravdu jednoduché.

Protože nevidíme svit Slunce, nemáme tu světlo, jehož modrá by mohla být rozptýlena v atmosféře, a svit hvězd ani odraz světla na Měsíci nestačí na to, aby naši atmosféru dokázaly doplnit silným modrým světlem. Při západu a východu Slunce obloha není ani modrá, ani černá, ale je červená. To je způsobeno tím, že se modrá barva rozptýlí v atmosféře, a když je Slunce na obloze nejnižší, sluneční paprsky musí projít mnohem větším množstvím atmosféry, což znamená, že rozptýlí tolik modrého světla, že červená začne být dominantní barvou. Horizont je tak červený, i když zbytek oblohy je stále modrý. Někdy jsou touto červenou září osvětlená i mračna, a pak vidíme takzvané červánky.

## ŽLUTÉ SLUNCE

Obloha je tedy modrá, protože modré světlo je rozptýlené v atmosféře, se světlem však můžeme dělat více triků. Žlutou barvu vytvoříme tím, že zkombinujeme červenou a zelenou barvu. Pokud máme jen tři základní barvy, tedy červenou, zelenou a modrou, tak jestliže atmosféra rozptýlí část modrého spektra, tak by se naše skutečně bílé Slunce na obloze muselo jevit jako žluté. Kdyby bylo Slunce žluté světlo a nemělo by v sobě žádnou modrou, obloha by nikdy modrá být ani nemohla. Zároveň by pak i Měsíc na noční obloze svítil žlutým světlem.



## REDÝ MĚSÍC

Rudý Měsíc je fenomén, který můžeme pozorovat v době zatmění měsíce. Planeta Země v tu chvíli leží přesně v dráze slunečních paprsků a ty, aby osvětlily Měsíc, musí proletět částečně atmosférou Země. Jak tedy víme ze západu či východu Slunce, pokud sluneční paprsek letí dlouho atmosférou naší planety, pak ztratí většinu své modré barvy a světlo se barví do červena. Tohle červené světlo je pak vlastně promítáno na měsíční povrch a z něj je zpátky odražené na Zem, kdy na noční obloze vidíme krásně děsivý rudý měsíc.

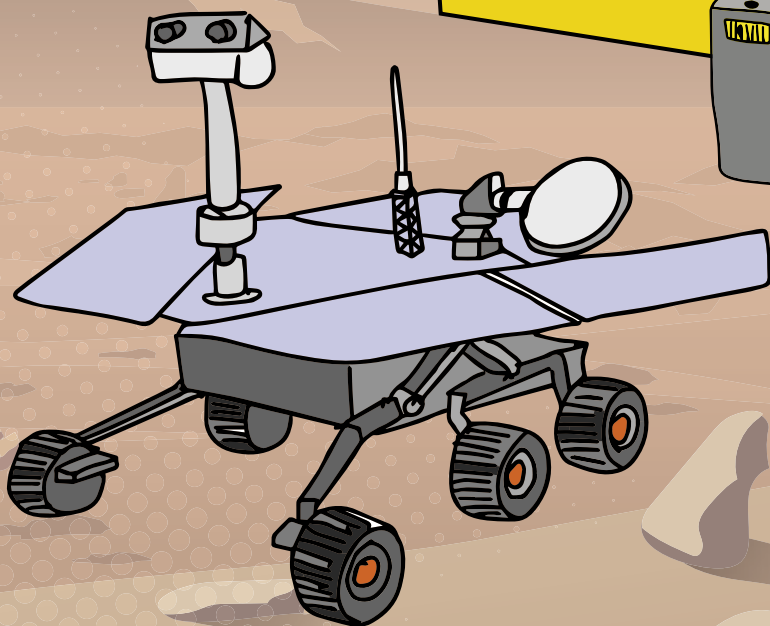
V angličtině pak ještě existuje pojmenování Blue Moon, tedy modrý Měsíc, to však nemá nic společného s barvou Měsíce. Jde o druhý úplňk v jednom kalendářním měsíci. Ovšem Měsíc skutečně může mít modrou barvu, pokud je v atmosféře, přes kterou Měsíc pozorujeme, nadměrné množství prachu. Ten zachycuje červené frekvence světla, což se může stát během silných požárů nebo sopečné erupce.

## OBLOKA NA MARSU

Pokud je tedy barva oblohy závislá na naší atmosféře, jistě to musí znamenat, že na ostatních planetách sluneční soustavy by obloha měla mít jinou barvu. Skutečně tomu tak je! Například na Marsu je obloha oranžově červená, dalo by se říct až rezavá. To není náhoda, protože atmosféra Marsu má v sobě velké množství prachu oxidu železitého, což je v podstatě rez. Oxid železitý pak absorbuje část zeleného a modrého světla a odráží hlavně červenou.

## KONSPIRAČNÍ TEORIE MODRÝ MARS

Kvůli některým fotkám z Marsu se začala šířit konspirační teorie, že Mars má ve skutečnosti modrou oblohu stejně jako Země, nebo dokonce že fotky z Marsu jsou ve skutečnosti ze Země. To bylo způsobeno špatným nastavením »bílé« na kamerách roverů, které se snažily kompenzovat nezvyklé červené světlo, protože kamery byly vytvořené pro pozemské světlo. Čipy v kamerách tak snížily svou citlivost právě k červené barvě a obloha pak na fotografiích vypadala jako normální obloha na Zemi. Kdyby na Marsu nebyly bouře, které neustále rozfoukávají oxid železitý, byla by obloha Marsu skutečně modrá, protože má podobnou kompozici jako atmosféra Země.



# Proč se lidé bojí pavouků?

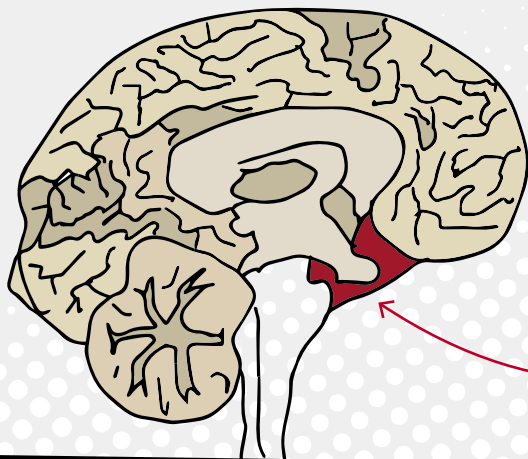
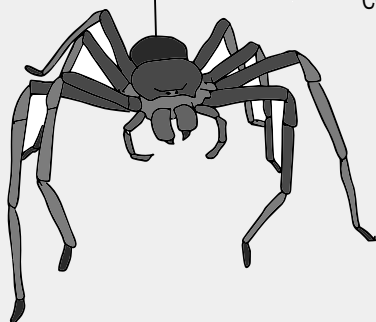
Dnešní svět je mnohem bezpečnější než svět před tisíci, stovkami let, a dokonce než před pár desetiletími. Rozhodně to neznamená, že se není čeho bát, ale někdy se bojíme trochu zbytečně. Jeden z nejrozšířenějších strachů, který je pro nás možná trochu zbytečný, je strach z pavouků neboli arachnofobie. Proč se bojíme pavouků tady u nás ve střední Evropě, kde nám od nich rozhodně nehrozí žádná přímá nebezpečí? Tento strach pro nás může být mnohem nebezpečnější než pavouk samotný – třeba když řidič auta zjistí, že po něm leze neškodný pavouček, a zpanikaří...

Když se lidí zeptáte, proč se bojí pavouků, většinou vám odpoví, že jsou prostě odporní. Někteří mohou být konkrétnější a řeknou, že se štítí jejich „nepřirozeného“ tvaru těla, a jiní uvedou, že nemají rádi jejich rychlý, nepředvídatelný pohyb. Tento poslední bod se ve vědeckých studiích zkoumajících arachnofobii objevuje

nejčastěji a je typický i pro další strachy, tedy strach z hadů, myší nebo krys, kdy lidé opět jako příčinu strachu uvádějí nepředvídatelný a nepřirozeně rychlý pohyb.

Co doopravdy stojí za vznikem těchto fobií, nám může objasnit behavioristická psychologie, což je studium naučeného chování. Během celého života se učíme, jak se chovat, někdy na vědomé úrovni a někdy více na úrovni podvědomé, kdy si svoje naučené chování ani neuvědomujeme.

Strach je pak jedna z věcí, které se zdají být z velké části naučené. Přirozeně se samozřejmě bojíme, typické je leknutí při náhlém hluku,



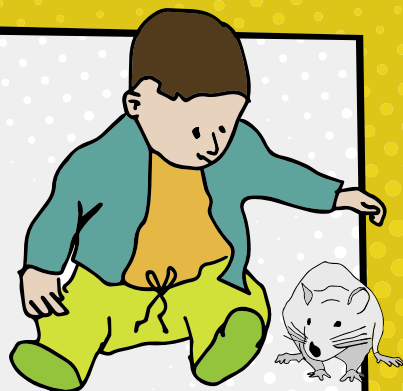
což často využívají hororové filmy nebo hry. Pak je tu ale strach naučený. Například kdyby na nás někdo namířil střelnou zbraň, rozumíme nebezpečí, které nám hrozí, a začneme se bát. Ale malé dítě nebo člověk, který se nikdy se střelnou zbraní nesetkal, by k takovému strachu neměli důvod.

Naučit se bát je pro naše přežití důležité. Kdyby se naši předci nikdy nenaučili bát krokodýlů v řece, vymřeli bychom, a právě proto je naše schopnost učit se strachu nejsilnější v dětství. Můžeme se učit tím, že nám někdo něco vysvětlí, tím, že sami něco zažijeme, nebo tím, že pozorujeme chování jiných. Existují pak dva nejčastější důvody našeho strachu z pavouků. První je ten, že někdo v našem okolí tento strach měl, když jsme byli děti. Pokud vaše máma začala křičet, když viděla pavouka, váš dětský mozek zpracoval tuto informaci tak, že se musí bát, protože je čeho se bát, a proto je nutné se také naučit bát kvůli vlastnímu přežití. Možnost druhá je ta, že jste se setkali s pavoukem ve chvíli, kdy jste měli strach z něčeho jiného, a spojili jste si ten původní strach právě s tímto setkáním. Váš mozek pak vytvořil spojení:



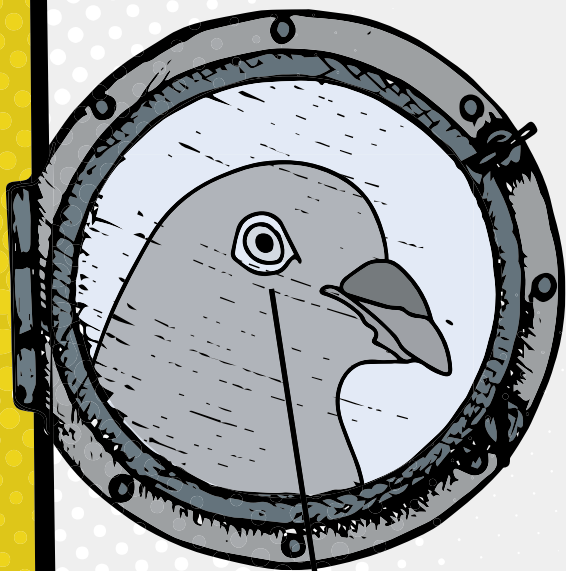
Toto bylo zkoumáno na začátku 20. století ve studii s batoletem jménem Albert. Líčí se v ní, jak byl malý chlapec například vystaven chlupaté bílé kryse, které se nebál, ale jakmile se jí dotkl, výzkumník udeřil kladivem do kusu oceli. To vydalo hlasitý zvuk, kterého se Albert lekl, a začal brečet. To se párkrát opakovalo. Když pak přinesli Albertovi znovu krysu, hned jak ji spatřil, začal plakat a snažil se od ní uniknout. Tady je třeba zmínit, že i před stolety tento výzkum vzbudil vlnu kritiky a byl vnímán jako neetický.

Přeci jen způsobit malému dítěti doživotní fobii není něco, co by měli vědci dělat. Zároveň se ve vědeckých kruzích nepovažuje vzorek jednoho jedince za dostatečný důkaz a většinou je nutné provést stejné pozorování u většího množství lidí. Z důvodu neetičnosti takového výzkumu je však nepravděpodobné, že by taková věc byla kdy provedena. Pro více informací o vědecké metodě si o ní přečtěte na straně 80.



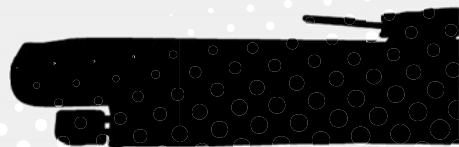
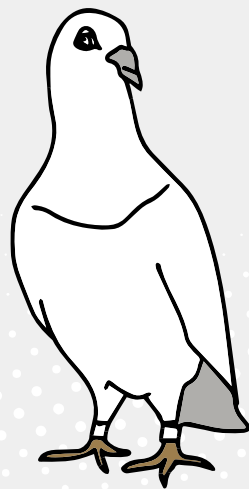
## PAVLOVOVI PSI

Behavioristická psychologie je často prezentována přes pokusy ruského vědce I. P. Pavlova, který experimentoval se psy. Všiml si totiž, že psi začali slinit a očekávat jídlo ve chvíli, kdy zaslechli kroky člověka, který jim běžně přinášel krmení. Znamenalo to tedy, že pouhý zvuk kroků u psů vzbuzoval podvědomou reakci slinění. Pavlov následně provedl výzkum, kdy se snažil spojit zacinkání zvonku nebo rozsvícení žárovky s podáním jídla. Psi po zaslechnutí zvuku zvonku nebo rozsvícení žárovky začali slinit.



## HOLUB V TORPÉDU

Podobným způsobem byli trénováni i holubi, protože lidé chtěli využít jejich skvělý zrak. Holubi náhodně klovou kolem sebe při hledání jídla a toho využili výzkumníci, když je naučili, že pokud klovou na siluetu lodi na skle, dostanou krmení. Naučili je tak hledat lodě na volném oceánu. To mělo být využito pro navádění torpéd – holub by byl umístěn v torpédu a přes sklo by pozoroval své okolí. Jakmile by spatřil siluetu lodi na skle, klov by do ní a stroj by následně upravil trasu torpéda přímo na loď podle pozice klovnutí. Tento výzkum se nikdy nedočkal vojenského uplatnění, ale byl použit k záchraně životů. Holubi byli trénováni k hledání oranžových teček na volném moři, protože záchranné vesty a čluny mají oranžovou barvu. Holub tak měl v helikoptéře vlastní prosklené místo, ze kterého pozoroval okolí a hledal přeživší.



## PRASÁTKO A PAVOUK

Jeden díl seriálu pro malé děti Prasátko Peppa je o pavoucích. Má název Pavučina a přináší dětem ponaučení, že pavouci jsou neškodná stvoření, která jen brání naši domácnost před otravným hmyzem. V Austrálii je však tato epizoda zakázaná. Ne snad proto, že by všichni Australané měli arachnofobii, ale kvůli tomu, že bát se v Austrálii pavouků je dobrý nápad. Mnoho tamních pavouků totiž může být smrtelně nebezpečných i pro dospělého člověka.

Jed většiny pavouků není člověku nebezpečný. Buď proto, že přímo neinteraguje s lidským organismem, a nebo protože jej není dost, aby zásadně ovlivnil funkci našeho těla. Pár druhů pavouků má však jed natolik silný, že je schopný zabít i člověka. Smrt po pavoučím



kousnutí je ale stále docela vzácnou záležitostí. Pavouk, který je schopný zabít člověka, má jed, který dokáže zaútočit na náš nervový systém. Taková otrava se pak může projevovat nedobrovolnými záškuby svalů, ztrátou vědomí, ztrátou zraku či nevolností. Zároveň tkáň v místě kousnutí může začít odumírat, což může otevřít cestu pro další patogeny, které pak mohou způsobit infekci.



# Co se děje při senné rýmě?



Naše tělo je úžasný biologický stroj. Ale stejně jako každý stroj, ani tělo není dokonalé, i když tomu někteří lidé chtějí věřit. Evoluce nás vybavila množstvím mechanismů, které mají zajistit naše přežití, ale občas se může stát, že se postaví proti nám. Jedním z těchto mechanismů je náš vlastní imunitní systém, který nás chrání před útočnickými viry, bakteriemi i před různými parazity. Ty pak v rámci imunitního systému nazýváme patogeny. Problém je, když imunitní systém označí jako patogen něco, co je ve skutečnosti pro tělo zcela neškodné, nebo dokonce životně důležité. Pokud imunitní systém útočí na vlastní buňky, říkáme tomu autoimunitní onemocnění, a pokud útočí na vnější neškodnou látku, říkáme tomu alergie.

Ze základního popisu je tedy zřejmé, že senná rýma je alergie, a tedy že imunitní systém člověka rozeznává pyl jako pro tělo nebezpečnou látku a snaží se jí zbavit, přičemž nebezpečnější je spíše reakce samotného

těla. Jak celý proces funguje a jak se vás vaše tělo snaží ochránit před tím

## #ROZIVÝM pylem?



V první řadě dá imunitní systém rozkaz k produkci látky, která se nazývá histamin. Tato látka zvyšuje prokrvení dané části těla, a tím posiluje její funkci. To se může projevit několika způsoby:

### SMRKÁNÍ

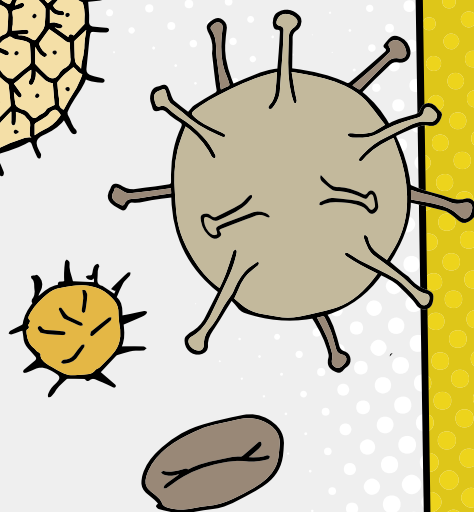
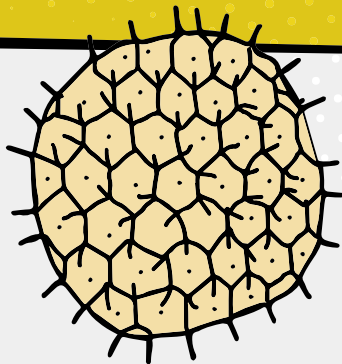
Po vdechnutí pylu tělo spustí produkci nosního hlenu. Ten má za úkol pyl nebo i skutečně nebezpečný patogen obalit a znemožnit mu naše tělo poškodit. Proto nám v případě senné rýmy pořád teče z nosu, protože tělo se neustále snaží zbavit látek, které považuje za nebezpečné. Tyto látky jsou v období senné rýmy bohužel prakticky všude.





## KÝCHÁNÍ

Pokud dojde k silnějšímu podráždění, tělo se snaží možný patogen nejen obalit hlenem, ale zároveň se jej zbavit, a proto je tu kýchací reflex, který by měl zajistit rychlý odchod nechtěných látek z dutiny ústní a nosní.



## SLZENÍ OČÍ

Ačkoliv při představě slz si většina z nás vybaví nějakou smutnou událost, jejich hlavní funkcí není ukazovat, co cítíme, ale udržovat oči čisté. Naše slzné kanálky vlastně stále slzí, aby udržovaly oko vlhké a odplavovaly z něj nečistoty. Když dojde ke kontaminování oka možným patogenem, oko na to reaguje snahou patogen vyplavit pomocí slz.



Jak jste si mohli všimnout, všechny výše zmíněné jevy jsou opravdu dobré při boji se skutečným patogenem, nebo například i dráždivými částicemi ve vzduchu. Ovšem pokud vaše tělo není skutečně ohroženo, jsou symptomy otravné, a dokonce opravdu nebezpečné, pokud jde o těžké alergie, které mohou způsobit i smrt. Z tohoto důvodu lidé vyvinuli látky, kterými jsou schopni některé reakce těla zastavit, a tak postiženému ulevit, nebo někdy i zachránit, život.

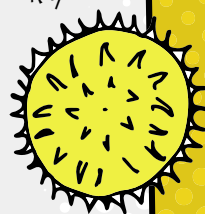
Patří mezi ně:

## OTOK A ZARUDNUTÍ

Histamin zvyšuje průtok krve a víc krve znamená, že postižená část těla nateče a červená krev samozřejmě vše zbarví do ruda. Zvýšení průtoku krve slouží k tomu, aby se do postižené oblasti mohlo dostat větší množství látek pomáhajících hojení a zároveň bílých krvinek, které by se měly postarat o likvidaci patogenů.

## ANTI#ISTAMINIKA

Pokud je celá alergie řízena histaminem, pro boj s ní je nejlepší použít antihistaminika. Z názvu by se mohlo zdát, že se jedná o látky, které blokují nebo ničí histaminy, ale ve skutečnosti antihistaminika fungují trochu jinak – blokují receptory histaminu. Histamin si v těle můžeme představit jako klíč, který



odemyká funkci „zvýšení průtoku krve“.

Antihistaminika jsou pak dost podobná (molekulárně podobná) „klíči“, kterými lze ucpat tuto klíčovou dírkou, aby klíč nešel vložit.

Pokud tedy dojde k alergické reakci a vy si dáte antihistaminika, pak množství histaminu ve vašem těle bude stále stejné, jako byste si je nedali, ale receptory už jsou obsazené antihistaminiky, a tak histaminy nemají šanci plnit svoji funkci.

## ADRENALINOVÁ INJEKCE

Pokud dojde k opravdu silné alergické reakci, může nastat takzvaný anafylaktický šok, při němž kromě dříve uvedených symptomů hrozí také poruchy dýchání. Lidé, u kterých hrozí silnější alergická reakce, pak u sebe většinou nosí injekční pero s adrenalinem, které je jim v případě nutnosti aplikováno do stehenního svalu. Po dodání adrenalinu dojde k zúžení okrajových cév, což přispěje ke zvýšení tlaku v nich. Krev se pak hrne do oblastí s nižším tlakem, což jsou naše důležité

