

Radek Chajda  
definice → pokusy → zábavné aktivity

# FYZIKA JE HRA

pro 2. stupeň ZŠ

FRAGMENT

# Fyzika je hra pro 2. stupeň ZŠ

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na  
[www.fragment.cz](http://www.fragment.cz)  
[www.albatrosmedia.cz](http://www.albatrosmedia.cz)

## FRAGMENT

**Radek Chajda**

**Fyzika je hra pro 2. stupeň ZŠ – e-kniha**

Copyright © Albatros Media a. s., 2022

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

**ALBATROS**  **MEDIA**

# Obsah

Úvodem .....	4
<b>1. VLASTNOSTI LÁTEK A TĚLES .....</b>	<b>5</b>
Látky a jejich vlastnosti .....	5
Stavba látek .....	15
Magnetické vlastnosti látek .....	22
<b>2. MĚŘENÍ FYZIKÁLNÍCH VELIČIN .....</b>	<b>31</b>
<b>3. ELEKTRICKÝ PROUD .....</b>	<b>46</b>
Elektrický obvod .....	46
Tepelné elektrické spotřebiče .....	52
Magnetické pole cívky s proudem .....	55
<b>4. POHYB A SÍLA .....</b>	<b>60</b>
Druhy pohybu .....	60
Rychlost .....	63
Síla a pohybové zákony .....	66
Otáčivé účinky síly .....	72
Deformační účinky síly .....	77
<b>5. MECHANIKA KAPALIN A PLYNŮ .....</b>	<b>80</b>
Tlak v kapalinách .....	80
Atmosférický tlak .....	86
<b>6. OPTICKÉ JEVY .....</b>	<b>91</b>
Podstata světla .....	91
Odraz a lom .....	93
Barva světla .....	98
Rejstřík .....	101

# Úvodem

Milí čtenáři,

od šesté třídy vás bude ve škole provázet fyzika. Tato věda se zabývá složením látek, zkoumá, jak na sebe tělesa navzájem působí silami, jak a proč se pohybují. Vysvětluje také vznik a účinky elektrického proudu. Dává nám odpovědi na otázky spojené s fungováním techniky okolo nás – proč žehlička hřeje, jak vzniká obraz na displeji, co pohání automobil a podobně. Protože technika je dnes všudypřítomná, měl by každý znát alespoň základy fyziky.

Aby však nedošlo k omylu – fyzika se nezabývá pouze pokusy, které provádíme v laboratoři nebo v technických zařízeních. Fyzikální zákony především vysvětlují děje v přírodě, jako jsou vítr, déšť, sluneční záření nebo pohyby planet. Proto fyziku řadíme mezi přírodní vědy.

Mnohdy je studium fyziky považováno za obtížné, protože jako každá věda pracuje s mnoha odbornými pojmy. Nenechte se tím však odradit! Ukážeme vám vše názorně, takže možná s překvapením zjistíte, že fyzika může být také hravá a zábavná. Čeká vás totiž experimentování v domácí laboratoři, ve kterou se promění vaše kuchyň. A nebojte se, vystačíte si při tom s docela běžným vybavením. Na začátku každé kapitoly si stručně vyložíme teorii a pak se můžete těšit na pokusy, na nichž si vše vyzkoušíte vlastníma rukama.

Můžete pak předvést kamarádům nebo spolužákům v hodině fyziky, co vše znáte a jak jste zruční. Takové zpestření bude jistě vítané. Tak vzhůru do objevování fyzikálního světa!

autor

# 1

# VLASTNOSTI LÁTEK A TĚLES

## Látky a jejich vlastnosti

### Látka a těleso

Co je **těleso** a co **látka**? Úplně každý předmět je pro nás ve fyzice prostě tělesem. Sponka na papír, stůl, kniha, lahev s vodou, ale třeba také všechen vzduch v místnosti. A každé těleso je tvořené z jedné či více látek.

Sponka na papír je ze železa, stůl ze dřeva a železných spojovacích prvků, kniha z papíru, lahev s vodou má stěny a uzávěr z plastu, zatímco uvnitř je voda a vzduch. To všechno jsou látky.

Stejná látka se může vyskytovat v různých **skupenstvích**. Tak například voda může být **kapalná**, když však zmrzne, je z ní **pevná látka** – led. A když se naopak voda vypaří, změní se v **plynnou látku** – páru.

Rozlišujeme tato skupenství látek:

1. **pevné skupenství**
2. **kapalné skupenství**
3. **plynné skupenství**

Někdy se hovoří ještě o **4. skupenství** zvaném **plazma**. Ta vytváří horké plyny například v plameni svíčky nebo uvnitř Slunce.

Ke změnám skupenství látek dochází při změnách teploty. Zatímco led se mění při tání přímo na vodu, některé látky během zahřívání měknou postupně.



## POKUS

Vyzkoušejte si změny skupenství s obyčejnou svíčkou. Zapalte svíčku a dobře si ji prohlédněte. Zatímco její spodní část je pevná, nahoře se díky teplu, které vzniklo hořením, vosk rozpouští na kapalinu a stoupá knotem vzhůru k plameni. Tam se vypařuje a teprve v plynné formě hoří.



## POKUS

Máte-li plastovou lžičku, nahřejte ji nad horkou plotnou. Lžička změkne a při troše šikvosti z ní různým naklápěním vytvoříte fantastickou sochu. Pak ji ponořte do studené vody, aby zase ztuhla.

Podobně se chovají i jiné plasty. Jak už napovídá jejich název, po zahřátí se stávají plastickými a dají se snadno tvarovat.



## POKUS

Podržte prázdnou a suchou PET lahev nad horkým vařičem. Držte ji za hrdlo a pomalu s ní otáčejte. Uvidíte, jak se teplem smršťuje. Zároveň můžete změkklý plast snadno tvarovat, ale jen do té doby, než opět zchladne.



## Vlastnosti pevných látek

Pro **pevné látky** je typický jejich stálý tvar. Protože pevných látek existuje velké množství a liší se svou stavbou, jejich vlastnosti mohou být velmi rozdílné. Podívejme se na některé typické vlastnosti pevných látek.

V protikladu k sobě jsou **pružnost** a **tvárnost**. Pružná je například guma. Když působením síly změním její tvar, tedy když ji zmáčkeme a pak zase pustíme, vrátí se do původního tvaru. Zmáčkeme-li však hroudu vlhké hlíny, zůstane tak, jak jsme ji vytvarovali, je tedy tvárná.

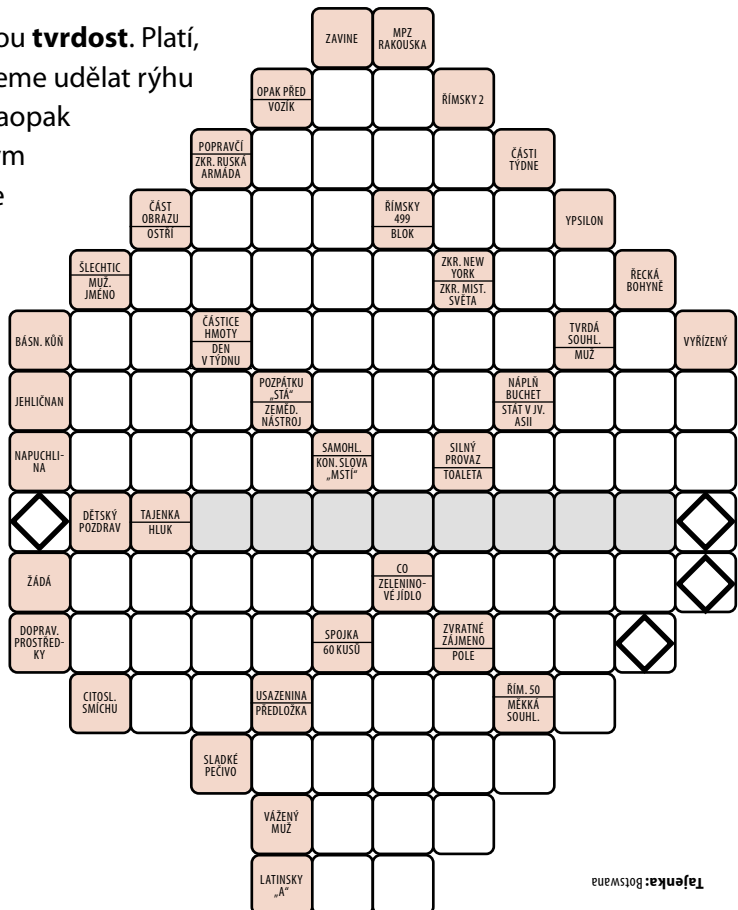
Zkusíme-li však ohnout třeba slanou tyčinku, nepodaří se nám to. Tyčinka se zlomí, protože je **křehká**. Žádná látka však není jen pružná, jen tvárná, či jen křehká. Má všechny tyto vlastnosti současně, ovšem některá z nich převládá a je pro ni typická.

Látky mají také různou **tvrdost**. Platí, že tvrdší látkou můžeme udělat rýhu do měkčí látky, ale naopak to nejde. Třeba ostrým kamenem vytvoříme rýhu do dřeva, ale dřevem do kamene se nám rýhu udělat nepodaří. Nejtvrdějším nerostem ze všech je diamant, proto se používá také k řezání skla.



### KŘÍŽOVKA

V tajence zjistíte, který stát světa nejvíce vydělává na těžbě diamantů.





## POKUS

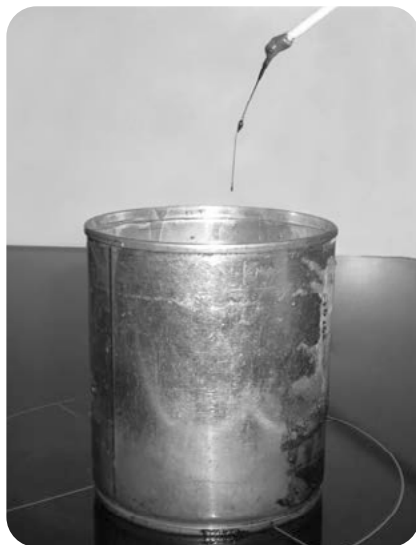
Pružnosti gumy můžete využít při výrobě bubínků z plechovek od kávy nebo od konzervovaných potravin. Z balónku odstříhnete zúžené hrdlo a jeho širokou část naplníte přes otevřenou vrchní část plechovky. Dokola oblepte plechovku páskou, která připevní okraje gumy, aby z plechovky nesklouzla. Vyrobite si bubínky z různých velkých plechovek, budou vydávat odlišné tóny.

Jak už víme, plasty se při zahřátí stávají tvárnými. Toho se využívá při výrobě plastových výrobků lisováním nebo tažením.



## POKUS

Zkuste si vyrobit plastová vlákna, jaká se získávají při recyklaci PET lahví, kdy se z nich vyrábí textil. Místo strojového protlačování jemnými tryskami použijte samozřejmě ruční výrobu. Nastříhejte z PET lahve pár kousků do plechovky. Dejte je rozehrát na vařič, a jakmile se na dně plechovky objeví kapky rozpuštěného plastu, namočte do některé z nich špejli a pomalým tažením vytvořte tenké vlákno. Jakmile plast zchladne, ztratí tvárnost a vlákno bude poměrně pevné.



## POKUS

Možná vás překvapí, že sklo je nejen křehké, ale v omezené míře i pružné. Naplňte placatou lahvičku (tzv. placatku) od alkoholu obarvenou vodou nebo čajem. Do hrdla vložte průsvitné brčko a dobře ho v hrdle utěsněte plastelínou. Když mezi dlaněmi silně stisknete stěny lahvičky, uvidíte, jak hladina kapaliny v brčku stoupá, protože i takto silné skleněné stěny pruží.





## POKUS

Zkuste porovnávat tvrdost různých materiálů. Nasbírejte si několik různých kamenů, kousek skla, kus dřeva, nůžky apod. Nyní vyzkoušejte, zda se jedním materiálem dá udělat rýha do druhého. Postupným zkoušením dokážete seřadit materiály podle jejich tvrdosti.

## Vlastnosti kapalin

**Kapaliny** společně s plyny patří mezi tekutiny. Tento název vystihuje jejich nejtypičtější vlastnost, kterou je **tekutost**. Ta je způsobena vnitřní stavbou kapalin. Částice, které je tvoří, jsou k sobě přitahovány menšími silami, než je tomu u pevných látek. Proto se částice mohou pohybovat a kapaliny snadno **mění tvar**, prostě vždy zaujmou tvar podle toho, v jaké nádobě se nacházejí.

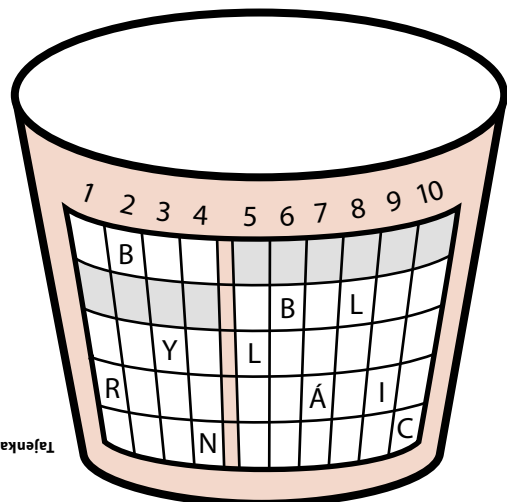
Zároveň se však částice kapalin nemohou k sobě více přiblížit, což má za následek, že jsou kapaliny téměř **nestlačitelné**. Každá částice kapaliny je samozřejmě přitahována k Zemi, proto se snaží zaujmout co nejnižší polohu. Důsledkem je, že hladina kapaliny je v klidu **vodorovná**, nemůže na ní být žádný kopeček ani důlek.



## DOPLŇOVAČKA

V tajence se skrývá název poněkud netypické kapaliny. Z pevné látky na kapalnou se totiž změní pouhým zamícháním! Po vyluštění to můžete hned vyzkoušet.

1. pěvecká seskupení
2. část vajíčka
3. poslouchá
4. sedmidenní období
5. parohaté zvíře
6. strach
7. gumová holinka
8. silnice lemovaná domy
9. rozhlas
10. pohyb při hudbě



Tajenka: bílý jogurt

Vodorovná hladina kapaliny se využívá ve vodováze – zařízení ke zjištění vodorovné polohy. Jejím základem je dlouhá lišta se zabudovanou průhlednou trubičkou naplněnou kapalinou. Trubička je mírně prohnutá vzhůru a uvnitř je malá bublinka vzduchu. Leží-li vodováha přesně vodorovně, zůstává bublinka uprostřed trubičky mezi dvěma ryskami, zatímco při náklonu se posune do jiného místa.



## POKUS

*Funkci vodováhy si můžete vyzkoušet na lahvi se stěnami prohnutými směrem ven, jako je třeba lahev od Coca-Coly. Napusťte ji téměř plnou vody, aby uvnitř zůstala jen malá vzduchová bublinka. Uzavřete ji a položte na bok. Je váš stůl opravdu vodorovný?*

Velmi užitečným zařízením v každé domácnosti je **sifon**, i když o jeho existenci možná ani nevíte. Nemáme teď ovšem na mysli žádný strojek na výrobu bublinkové limonády (kterému se lidově také říká „sifon“), ale sifon ukrytý pod umyvadlem. Většinou je to ta bílá plastová věc, která vyčnívá dolů. V sifonu vede odpadní potrubí nejprve kousek dolů a pak zase nahoru. V tomto záhybu zůstává vždy trochu vody, nejlépe ji lze pozorovat v záchodové míse, kde je také zabudovaný sifon.

Proč nevede potrubí prostě jen rovně dolů, aby mohla všechna voda vytéct? Voda v sifonu slouží totiž jako pachová zátka zabraňující zápachu z potrubí, aby se dostal ven. Zároveň však může přes sifon odpadní voda volně protékat.



## POKUS

*Nejlépe pochopíte funkci sifonu na modelu. Odstrihněte z větší PET lahve horní*



část. Do uzávěru provrtejte hrotem nůžek otvor tak velký, abyste do něj mohli pevně vsadit konec širší hadičky (postačí délka asi 0,5 metru). Lahev držte jako nálevku a hadičku zahněte nahoru a zase dolů, aby vytvořila sifon. Když do lahve nalijete trošku vody, nevyteče, ale zůstane v záhybu hadičky. Přilijete-li více vody, proteče sifonem a vyteče z hadičky, kde zase nakonec malé množství vody zůstane.



## POKUS

Použijte model sifonu z předcházejícího pokusu a na druhý konec hadičky přidejte stejným způsobem další ustříženou lahev. Získáte tzv. **spojené nádoby**. Ty se díky propojení chovají jako jedna nádoba dohromady, proto je hladina kapaliny v obou částech vždy stejně vysoko. Nalijte do jedné z lahví vodu a uvidíte (trošku zahýbejte hadicí, aby vyšly ven vzduchové bublinky). Zkuste, jak hladina vody reaguje na změnu výšky některé z lahví.

Spojené nádoby zároveň fungují jako **hadicová vodováha**. Ta bývá obvykle tvořena dlouhou hadicí opatřenou na obou koncích skleněnými trubicemi. Hadice je naplněna vodou, jejíž hladina je v trubicích drženy svisle viditelná. Díky principu spojených nádob je hladina na obou koncích stejně vysoko, což umožňuje například stavbařům určit vodorovnou polohu také u velkých konstrukcí.

Nestlačitelnosti kapalin se využívá v **hydraulických zařízeních** k přenosu síly. Budou-li dva písty propojené hadicí naplněnou kapalinou, bude při stlačení jednoho pístu kapalina putovat hadicí do druhého a ten se vysune. Pokud je druhý píst většího průměru než první, bude jeho posun sice kratší, zato však bude působit větší silou. Takto fungují například brzdy v autě. Stlačení brzdového pedálu je hydraulická kapalina vtlačena do potrubí a na jeho druhém konci pohne brzdovými čelistmi.

První píst hydraulického zařízení bývá často nahrazen čerpadlem. Pak není nutné nic stlačovat, ale pouze ovládat ventil pouštějící kapalinu do potrubí. Takto funguje třeba bagr. Řidič v kabině ovládá páčkami ventily, jimiž pouští kapalinu pod tlakem do příslušných pístů, a rameno bagru díky tomu vykoná požadovaný pohyb.