

RADEK CHAJDA

# VĚDA HROU

120

spolehlivých  
pokusů pro mladé  
výzkumníky

edika

# Věda hrou

Vyšlo také v tištěné verzi

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



**Radek Chajda**  
**Věda hrou – e-kniha**  
Copyright © Albatros Media a. s., 2018

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

**ALBATROS**  **MEDIA** a.s.

**Radek Chajda**

# VĚDA HROU

- ★ 120 pokusů pro mladé výzkumníky
- ★ spolehlivé pokusy, které fungují
- ★ vystačíte s běžně dostupnými potřebami



# OBSAH

1	I plyny jsou tekuté . . . . .	8	40	Získávání vody z hlíny . . . . .	47
2	Šíření tlaku v kapalině . . . . .	9	41	Vyrábíme termolahev . . . . .	48
3	Kapátko z brčka . . . . .	10	42	Jarové dělo . . . . .	49
4	Voda teče nahoru . . . . .	11	43	Solární ohřev zdarma . . . . .	50
5	Jak funguje ždímání prádla . . . . .	12	44	Samonafukovací balonek . . . . .	51
6	Propíchnutý sáček . . . . .	13	45	Barevné oko na talíři . . . . .	52
7	Vychylování proudu . . . . .	14	46	Sopka . . . . .	53
8	Barevná hvězda na kapesníku . . . . .	15	47	Pohled do žaludku . . . . .	54
9	Jak funguje rozprašovač . . . . .	16	48	Oříškový olej . . . . .	55
10	Papírové květy na vodě . . . . .	17	49	Síla fazolí . . . . .	56
11	Je jogurt kapalina? . . . . .	18	50	Lávová lampa . . . . .	57
12	Také železo plave . . . . .	19	51	Obří bubliny . . . . .	58
13	Kam mizí voda . . . . .	20	52	Bubliny roztodivných tvarů . . . . .	59
14	Jak funguje ponorka . . . . .	21	53	Prolézáme pohlednicí . . . . .	60
15	Archimédův šroub . . . . .	22	54	Výroba papíru jednoduše . . . . .	61
16	Vysavač zdarma . . . . .	23	55	Automatický uzel . . . . .	62
17	Padák pro plyšáka . . . . .	24	56	Řízená raketa a tryskové autíčko . . . . .	63
18	Odstředivé čerpadlo . . . . .	25	57	Pěnoví hadi . . . . .	64
19	Porovnáváme hustoty . . . . .	26	58	Propíchnutý balonek nepraskne . . . . .	65
20	Nejjednodušší vodotrysk . . . . .	27	59	Díváme se skrz ruku . . . . .	66
21	Hydraulický systém . . . . .	28	60	Inkoust a olej . . . . .	67
22	Vaření a syrové vejce . . . . .	29	61	Zmatený kreslíř . . . . .	68
23	Plavání ve slané vodě . . . . .	30	62	Obrazce v trávě . . . . .	69
24	Nerovná hladina . . . . .	31	63	Rostoucí medvídek . . . . .	70
25	Tlak a hloubka . . . . .	32	64	Model ruky . . . . .	71
26	Pavoučí vidění . . . . .	33	65	Odlitek stopy . . . . .	72
27	Vodní hodiny . . . . .	34	66	Barvíme květiny . . . . .	73
28	Teploměr z lahve . . . . .	35	67	Stříkačka z PET lahve . . . . .	74
29	Podmořská sopka . . . . .	36	68	Rovnováha . . . . .	75
30	Filtrace špinavé vody . . . . .	37	69	Čaj bez vaření . . . . .	76
31	Odbarvení coly . . . . .	38	70	Kuličková dráha z trubiček . . . . .	77
32	Čaj mění barvu . . . . .	39	71	Přesýpací hodiny . . . . .	78
33	Samostavěcí vajíčko . . . . .	40	72	Tornádo v lahvi . . . . .	79
34	Špunt plave doprostřed . . . . .	41	73	Zmizení mince . . . . .	80
35	Vroucí voda při nízké teplotě . . . . .	42	74	Dva obrázky v jednom . . . . .	81
36	Balonek nad svíčkou . . . . .	43	75	Síla tření . . . . .	82
37	Mycí prostředek a pepř . . . . .	44	76	Válcová čočka . . . . .	83
38	Plastelínová lodička . . . . .	45	77	Pružnost skla . . . . .	84
39	Sucho pod vodou . . . . .	46	78	Magnetické autíčko . . . . .	85

79	Octová fontána .....	86	100	Překládáme papír .....	107
80	Plachetní autíčko .....	87	101	Fotografování pod vodou .....	108
81	Zvonkohra .....	88	102	Plovoucí držák na pití .....	109
82	Míčkové dělo .....	89	103	Dělení suché směsi .....	110
83	Šlapací raketka .....	90	104	Dělení mokré směsi .....	111
84	Provázkový telefon .....	91	105	Kdo přijde na hostinu .....	112
85	Pneumatický vodotrysk .....	92	106	Postříkaná fotografie .....	113
86	Kluzák ze špejle .....	93	107	Veselý zahradník .....	114
87	Vodní kolo .....	94	108	Troubítko z papíru .....	115
88	Svítilící skleničky .....	95	109	Vrtulníček z PET lahve .....	116
89	Loď s tryskovým pohonem .....	96	110	Bublinková koupel .....	117
90	Co unesou trubičky .....	97	111	Foukací tornádo .....	118
91	Skládání vln .....	98	112	Síla vztlínání .....	119
92	Ohříváme vodu .....	99	113	Potrubní pošta .....	120
93	Silácká vajíčka .....	100	114	Laminární a turbulentní proudění .....	121
94	Samozalévací květináč .....	101	115	Zahradka plísni .....	122
95	Rotující lahev .....	102	116	Horkovzdušný balon ze sáčku .....	123
96	Zhasnutí svíčky oxidem uhličitým .....	103	117	Tajemná semena .....	124
97	Vor z PET lahví .....	104	118	Spojené nádoby .....	125
98	Podvodní kluzák .....	105	119	Sifon .....	126
99	Vylovení pokladu .....	106	120	Foukací miniraketka .....	127

## VYSVĚTLIVKY



pokusy s vodou



pokusy s naším tělem



pokusy s plyny



tip



pokusy s pevnými látkami



vysvětlení jevu

BAVÍ VÁS ZKOUŠET RŮZNÉ  
TECHNICKÉ VYNÁLEZY?  
RÁDI NĚCO VYRÁBÍTE?



JSEM PROF. HOKUS POKUS,  
ZNÁMÝ EXPERIMENTÁTOR.





Pokud se nebojíte, staňte se členy mého týmu!  
Budeme společně provádět pokusy a ověřovat,  
jak různé věci fungují.

Proměňte svoji kuchyň a zahradu ve vědeckou  
laboratoř. Podobné pokusy neboli experimenty  
budete dělat v hodinách fyziky, až budete starší.  
Pokud jste ale šikovní, mnohé z nich zvládnete už teď.  
Parádně si při nich pohrajete, získáte zručnost a ještě  
prozkoumáte mnoho zajímavých jevů. Fyzikální jevy  
totiž nenastávají jen někde v laboratoři, ale všude  
kolem vás.

**Pokusy z této knihy mají několik výhod:**

- vystačíte jen s běžně dostupnými potřebami,  
které většinou máte doma,
- jsou snadno zvládnutelné,
- zaručeně fungují, proto vás budou bavit.



TAKŽE POJĎME NA TO!



# 1 I plyny jsou tekuté



Jak jste si už jistě všimli, základní vlastností kapalin je TEKUTOST. Proto jim říkáme také tekutiny, že? A co takhle nějaký plyn, třeba vzduch? Je také tekutý? Pokud ano, dal by se podobně jako voda přelévat? Zkusíme to trochu prozkoumat.

## POTŘEBY:

- dvě PET lahve (velikost 0,5 litru)
- nůžky
- vana plná vody, nebo alespoň umyvadlo

## POSTUP:

1. Vezměte nůžky a jednu lahev v polovině ustříhnete.
2. Napustěte si do vany příjemně teplou vodu (kdo chce šetřit, může experimentovat v umyvadle).

3. Sedněte si do vany – možná bude dobré si předtím sundat oblečení – a připravte si celou a také ustříženou lahev.
4. Ustříženou polovinu lahve ponořte, vypustěte z ní vzduch, takže bude plná vody, a držte ji dnem vzhůru.
5. Celou lahev také ponořte, ale držte ji celou dobu vzhůru nohama, takže zůstane plná vzduchu. A teď z ní zkuste vzduch přelévat do ustřížené půlky.



## Podařilo se? Je vzduch tekutý?

Částice vzduchu zvané molekuly se mohou volně pohybovat stejně lehce, jako je tomu u kapalin, proto jsou i plyny tekuté.







Teď máte za úkol prozkoumat, jak se šíří v kapalinách tlak, který způsobila síla působící zvenku na kapalinu. Zajímá nás, jestli bude ve všech směrech stejný. Jak na to? Jednoduše, ale bude to trošku stříkat, takže běžte ven, nebo alespoň do vany.

### POTŘEBY:

- větší PET lahev s víčkem
- špendlík



### POSTUP:

1. Vezměte PET lahev a ze všech možných stran do ní propíchejte špendlíkem dírky.
2. Naplňte lahev vodou a dobře uzavřete.
3. A nyní působte vnější silou!

### Co že máte dělat?

#### Přece zmáčknout lahev!

*Tlak se projeví tím, že voda bude z dírek stříkat. Bude to na některou stranu víc, nebo všude stejně?*



Pardon, zapomněl jsem, že tohle už před námi prozkoumal kolega Pascal, známý fyzik. Dokonce to po něm pojmenovali, prý je to **Pascalův zákon**, podle něhož je tlak v kapalině ve všech směrech stejný. No, alespoň jsme jeho výsledky ověřili.





Kapátko je pomůcka, kterou snadno naberete a uvolníte malé množství tekutiny, třeba vody. Někdy je totiž třeba přidávat opatrně po kapkách.

#### POTŘEBY:

- plastové brčko
- sklenice s vodou
- papír

#### POSTUP:

Pokud máte v ruce plastové brčko, tak vlastně máte kapátko už hotové (ve spojení s vaším prstem, který snad také máte). Zbývá jen ověřit jeho funkci a trošku si natrénovat šikovnost.

1. Brčko uchopte prsty jedné ruky tak, aby byl palec nad horním otvorem brčka.
2. Držte brčko svisle a druhý konec ponořte do vody.
3. Palcem uzavřete horní konec brčka, dovnitř se nesmí dostat vzduch.
4. Když brčko zvednete, voda v něm zůstane, protože vzduch, který by jinak přišel na její místo, se nemůže dostat dovnitř.
5. Dejte kapátko na papír a palcem pusťte dovnitř vzduch – voda vyteče.



*Natrénujte si tvorbu různě velkých kapek. Aby byla voda lépe vidět, můžete ji obarvit pomocí štětce a vodových barev nebo trochou inkoustu.*





Každý přece ví, že voda teče vždycky shora dolů, ve směru působení gravitace a do kopce prostě nepoteče. Dá se to ale zařídit tak, aby (bez čerpadla) tekla i proti gravitaci?

#### POTŘEBY:

- alespoň půl metru hadičky
- nádoba s vodou (třeba kbelík)
- prázdná nádoba (druhý kbelík)
- židle



#### POSTUP:

1. Kbelík naplňte vodou a postavte na židli.
2. Jeden konec hadičky ponořte do vody, vedte ji nahoru přes opěradlo židle a na druhé straně zase dolů do prázdné nádoby. Zatím voda přes vyvýšené místo nepoteče.
3. Volný konec hadičky vezměte do pusy a odsajte vzduch, až se celá hadička naplní vodou.
4. Dejte konec hadičky do spodní nádoby a sledujte, jestli voda teče.



Vysátím vzduchu z hadice vytvoříme podtlak. Venkovní tlak vzduchu nažene vodu do hadice a o zbytek se postará gravitace.



## 5 Jak funguje ždímání prádla



Odstředivá síla, jak možná víte, působí při otáčení. Cítíte ji třeba na kolotoči, kde vás tlačí směrem ven. Co se stane, když se rychle otáčí těleso obsahující vodu, jako je třeba mokré prádlo v pračce? Vyzkoušíme to na modelu.

### POTŘEBY:

- větší PET lahev
- provázek
- nůžky
- tužka

### POSTUP:

1. Lahev v polovině rozstříhnete.
2. Do spodní části udělejte nůžkami větší množství otvorů.
3. Poblíž okraje udělejte na protilehlých stranách ještě dva otvory, do kterých

přípevníte provázek dlouhý asi půl metru, za který bude spodní polovina lahve viset.

4. Prostředek provázku protáhněte zespoda hrdlem druhé poloviny lahve a navlečte pod něj tužku, aby nevyklouzl. Tím je váš model ždímačky připraven k použití.
5. Do spodní dírkované části vložte kus mokrého prádla, třeba ponožku.
6. Uchopte svůj výrobek za horní část a prstem rychle točte vloženu tužkou. Spolu s ní se roztočí i spodní část.



### Co udělá voda, kterou je nasáklé prádlo?

*Při rychlém roztočení bude dírkami vytlačována ven!  
Při rychlém otáčení je totiž každá věc působením odstředivé síly vytlačována směrem ven, stejně jako třeba vaše tělo na kolotoči.*



Tak tento pokus vás určitě nadchne! Budeme totiž propíchnovat sáček s vodou. A dopadne to možná úplně jinak, než byste čekali. Pro každý případ jej však provádějte tam, kde trocha vody nebude vadit.

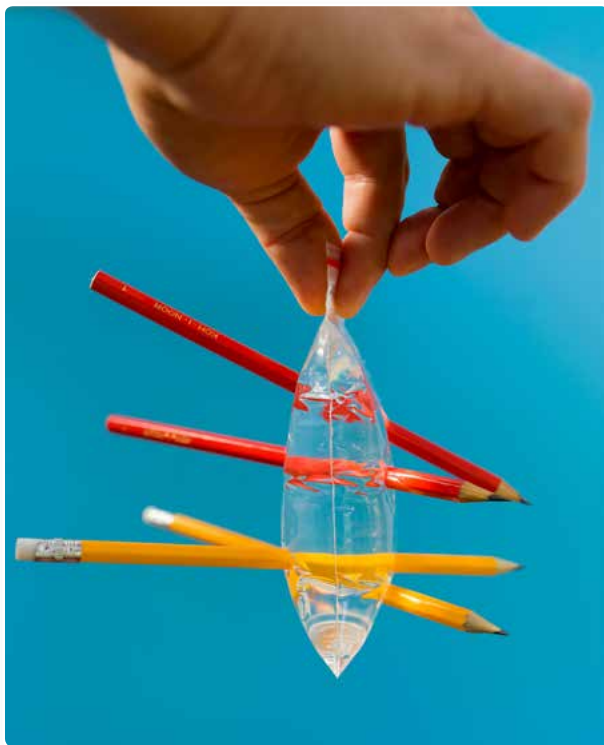
### POTŘEBY:

- sáček se „zipem“
- několik tužek
- voda



### POSTUP:

1. Sáček napustíte plný vody a zapnete jeho uzávěr. Pokud nemáte zapínací sáček, použijte obyčejný, který prostě nahoře zavážete na uzel.
2. Tužky ořežte, aby měly ostrou špičku.
3. Vezměte tužku a pomalu ji zabodněte do sáčku. Zatlačte ji tak daleko, aby zadní stěnou její špička vyšla ven.



### Co se stalo? Voda nevytéká!

Stěna sáčku se totiž kolem tužky tak stáhla, že voda neprojde. Zkuste přidávat další tužky. Tužky zároveň působí v otvorech jako zátky, takže vytáhnete-li tužku, voda vyteče. Je to podobné, jako když na kole vjedete na připínáček. Dokud je zapíchnutý, vzduch neutíká, ale když jej vytáhnete, kolo se hned vyfoukne.

