

Jak funguje gravitace?

Zábavné pokusy



1. Padají všechny předměty stejně rychle?

Galileův experiment v praxi

Budete potřebovat:

- › Dvě stejné plastové lahve (jednu napůl naplněnou vodou, druhou plnou)
- › Pírko
- › Jeden rovný a jeden zmuchlaný list papíru
- › Sešit na zaznamenání výsledků

Jak na to?

Na začátek si otestujeme známou teorii – tedy že **předměty různé váhy padají k zemi stejně rychle**. Alespoň **ve vakuu**. Mimo něj na ně totiž působí odpor vzduchu. Jak to bude u nás v pokoji, s těmi předměty, které jsme si pro pokus zvolili my? Zkuste to! Postavte se a vezměte do každé ruky jeden předmět. Pak natáhněte ruce před sebe, do stejné výšky – a ve stejnou chvíli předměty pusťte. Nejprve pokus zkuste s lahvemi, poté třeba s pírkiem a lahví, následně se zmuchlaným a rovným papírem. Jaké jsou výsledky? Zapište si je a porovnejte.

Co se stane a proč?

Bez odporu vzduchu padají všechny předměty stejně rychle, bez ohledu na jejich hmotnost – to ukázal už **Galileo Galilei**. Pokud ale do hry vstoupí odpor vzduchu, lehké předměty jako pírko budou padat pomaleji než ty těžké. Pro dokázání Galileovy myšlenky jsou ideální právě dvě plastové lahve, které uchopíme za hrdlo a pustíme ve stejnou chvíli k zemi. Díky stejnému tvaru na ně totiž odpor vzduchu působí velmi podobně a dopadnou tak na zem ve stejný moment.

Pokud byste tento pokus provedli ve vakuu, pírko i těžká lahev by dopadly současně!

Tip: Přizvěte k měření i kamaráda a porovnejte své výsledky. Nebo rovnou uspořádejte soutěž! Zkuste najít takovou dvojici předmětů, která dopadne s největším časovým rozdílem.



2. Pokoří voda gravitaci?

Experiment se vzlínavostí

Budete potřebovat:

- > 2 sklenice s vodou
- > Jedna vysoká lahev nebo sklenice
- > Papírové utěrky
- > Fixy

Jak na to?

1. Z utěrky ustrihněte kus široký asi 15 cm.
2. Na oba konce utěrky nakreslete těsně vedle sebe silné barevné tečky fixami – čím víc barev, tím lepší efekt!
3. Vezměte 2 sklenice a naplňte je do půlky čistou vodou. Mezi sklenice postavte nějaký předmět, který je bude převyšovat – třeba lahev.
4. Papírovou utěrku s obarvenými okraji teď přehodíme přes vysoký předmět a každý z konců ponoříme do sklenic s vodou. Vznikne nám taková stříška.
5. Voda začne stoupat po utěrce směrem nahoru a unášet s sebou barevné pigmenty z fix. Jak to? Na barevné pigmenty snad gravitace nepůsobí?

Co se stane a proč?

Gravitace samozřejmě působí na všechno – i na vodu a barevné pigmenty. Tak jak je možné, že voda stoupá vzhůru? Odpověď se skrývá v kombinaci adheze, koheze a kapilárního jevu.

- **Adheze** znamená, že molekuly vody mají tendenci přilnout k jiným povrchům – v tomto případě k vláknům papírové utěrky.
- **Koheze** je síla, která drží molekuly vody pohromadě – díky tomu při pohybu vzhůru „táhnou“ za sebou i další molekuly.
- **Kapilární jev** způsobuje, že voda může stoupat úzkými prostory, například mezi vlákny papíru. Čím menší je mezera, tím výš voda vystoupá.

Voda tedy **není silnější než gravitace**, ale díky těmto fyzikálním jevům dokáže stoupat nahoru. Přitom s sebou nese rozpuštěné pigmenty z fix, což vytváří krásný duhový efekt. Podobný proces se děje i v přírodě – právě takto rostliny **nasávají vodu z půdy** a posílají ji do stonků a listů.

Tip: Nechte obarvené utěrky uschnout a použijte je na výrobu papírové koláže nebo jiného kreativního projektu!

3. Levituje voda, nebo kartička?

Experiment s vodou a tlakem

Budete potřebovat:

- › Skleničku s vodou
- › Zalaminovaný kus papíru, který překryje celé hrdlo sklenky (půjde i plastová kartička)
- › Síťku s jemnými oky (třeba síťku na ovoce nebo sílonky)
- › Gumičku nebo provázek na upevnění sítky
- › Karafu
- › Kyblík (kdyby se náhodou něco nepovedlo)

Jak na to?

První část

1. Naplňte sklenici vodou a nahoře nechte jen pár centimetrů pro vzduch.
2. Přiložte na sklenici laminovaný papír či kartičku a pevně ji přitlačte, až bude držet na místě.
3. Nad kyblíkem opatrně otočte sklenici dnem vzhůru. Kartičku zatím radši přidržujte, ale nehýbejte s ní.
4. Pomalu kartu pusťte. Výsledek? Zůstane přilepená a voda nevytéká.

Druhá část

5. Sklenici vraťte do původní polohy a sundejte papír.
6. Přes hrdlo sklenice natáhněte síťku a pevně ji upevněte gumičkou.
7. Přelejte přes síťku vodu mezi sklenicí a karafou, aby se síťka rovnoměrně namočila.
8. Naplňte sklenici vodou a opět přiložte pevný papír.
9. Nad kyblíkem rychle otočte sklenici dnem vzhůru. Tentokrát papír posuvným pohybem sundejte. Pokud všechno klaplo, ani tentokrát voda nikam nevytéká!

Co se stane a proč?

V první části pokusu voda **nevytéká** díky **tlaku vzduchu a podtlaku uvnitř sklenice**. Když otočíme sklenici, **vzduch zvenčí tlačí na kartičku**, zatímco uvnitř sklenice vznikne **částečný vakuum**. Atmosférický tlak je dostatečně silný na to, aby kartičku udržel na místě a zabránil vodě vypadnout. Ve druhé části pokusu se do hry přidává další důležitý fyzikální jev: **povrchové napětí vody**. Molekuly vody se drží pohromadě díky kohezi (o té už jsme mluvili), což vytváří jakousi neviditelnou „blánu“ nad sítkou. Ta zabraňuje vodě, aby se vylila, i když už pod ní není pevná opora. Kromě toho **atmosférický tlak stále tlačí na vodu zespodu** – stejně jako u prvního pokusu s kartičkou.

Zkuste sklenici pomalu naklánět. Při jakém sklonu síťka vodu ještě udrží? Kdy začne téct?

