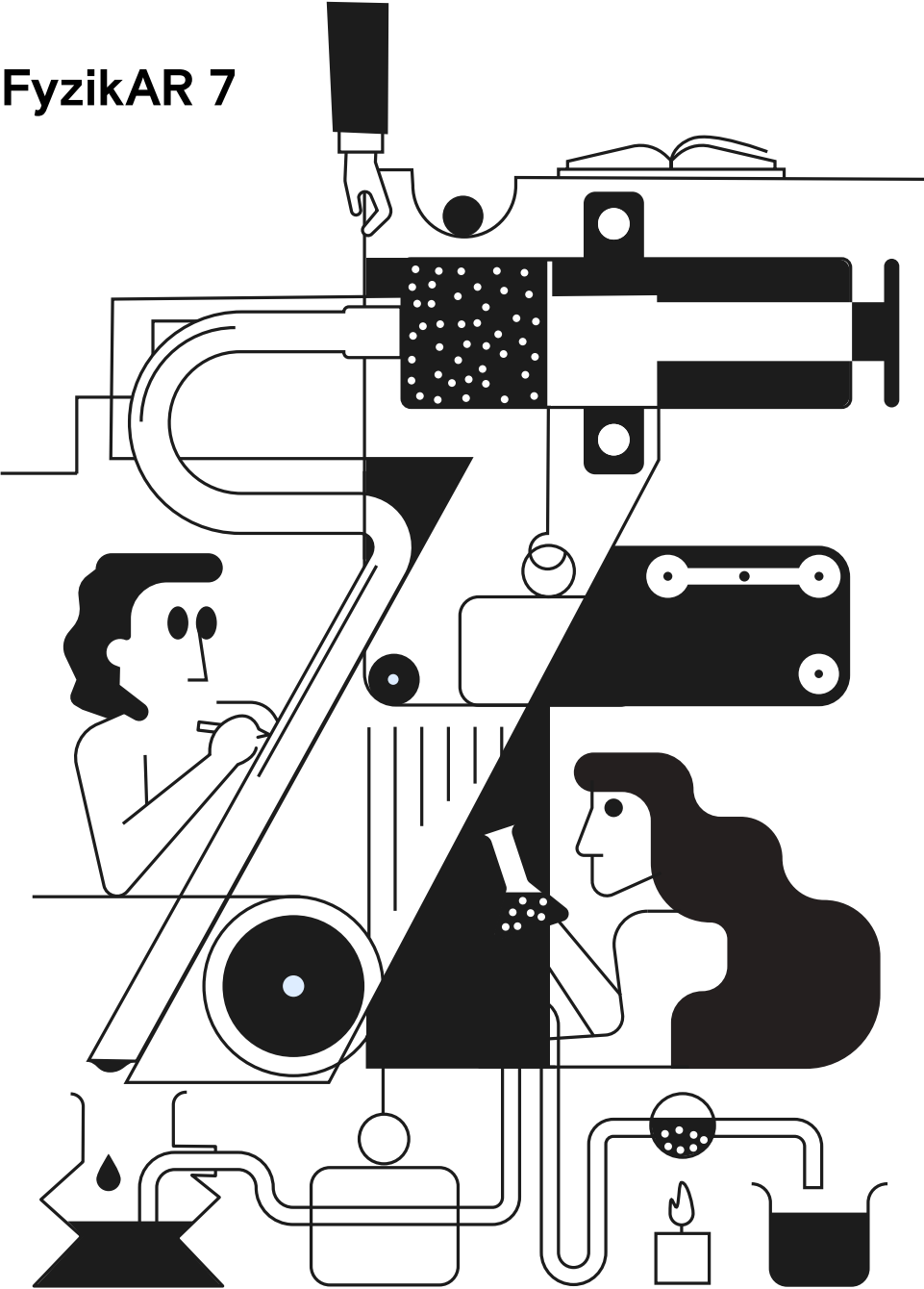


FyzikAR 7



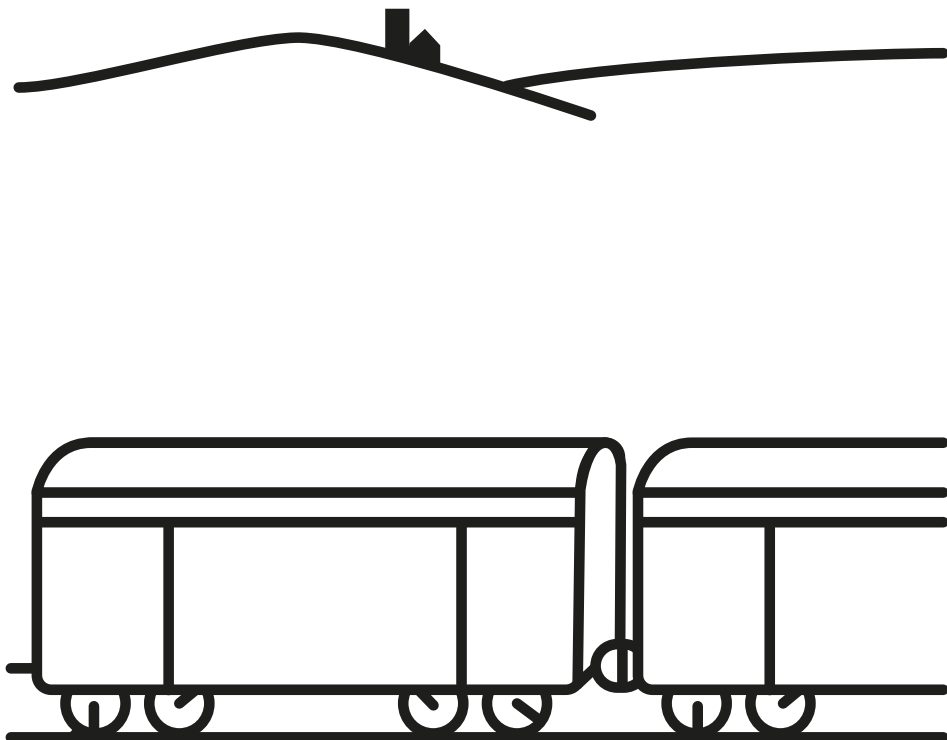
na vlak kouká z nástupiště, se ale pohybovat bude. Takže kdykoliv mluvíš o pohybu nebo klidu, musíš to vztáhnout k jinému objektu.

1 Klid a pohyb těles

Kdy můžeš o něčem říct, že je to v pohybu? A podle čeho to určíš? Jasně, řekneš si, kouknu a vidím. Jenže pohyb je relativní, takže je důležité vědět, odkud koukáš a s čím to porovnáváš. Když budeš sedět ve vlaku, lahev, kterou máš naproti sobě, se vůči tobě pohybovat nebude. Vůči člověku, který

1) Vůči čemu se červený vagon pohybuje? Vůči čemu je v klidu?

2) Vyber si 5 libovolných věcí na obrázku. Ke každé z nich najdi něco, vůči čemu je v klidu a něco, vůči čemu je v pohybu.



2 Druhy pohybů

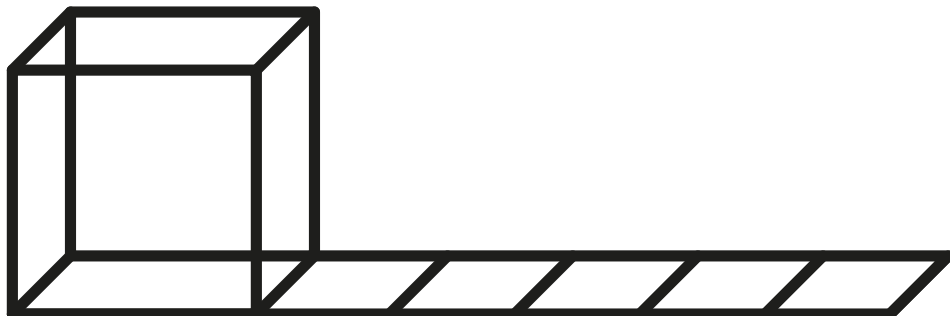
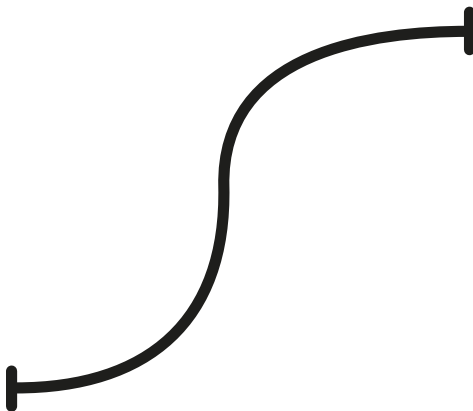
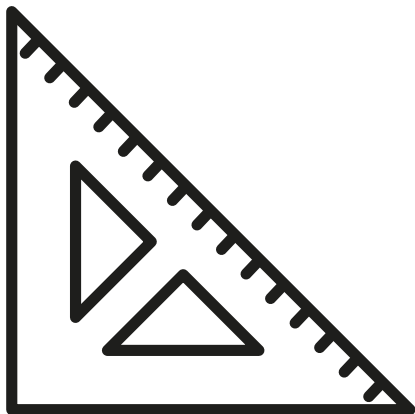
Tahle kapitola bude jednoduchá... Je rozdíl mezi tím, jak se pohybuje fidget spinner, houba letící po třídě a tabule jezdící po stěně. Spinner se otáčí kolem jedné osy, houba letí po křivce a tabule jezdí po přímých kolejích. Potom je ještě rozdíl v tom, jak plynule se pohybují – jestli rovnoměrně, nebo nerovnoměrně. Ale to necháme na tobě.

1) Jak se liší pohyb přímočarý a křivočarý?

2) Ke každé z animací přiřaď příklad z textu (spinner, houba, tabule).

3) Ke každému druhu pohybu uveď další příklad ze života.

4) Který z pohybů je rovnoměrný a který nerovnoměrný?



3 Rychlost

Zatím jsme se bavili o tom, jak věci mění svoji polohu. Teď přidáme další faktor: jak dlouho jim změna polohy trvá. Tomu se říká rychlost. Sama o sobě je neměřitelná, vždycky vychází z dráhy a času. Když víš tohle, určitě dovedeš odpovědět na následující otázky...
Délka bazénu je 50 metrů.

2) Je rychlejší plavec 3 nebo plavec 4?

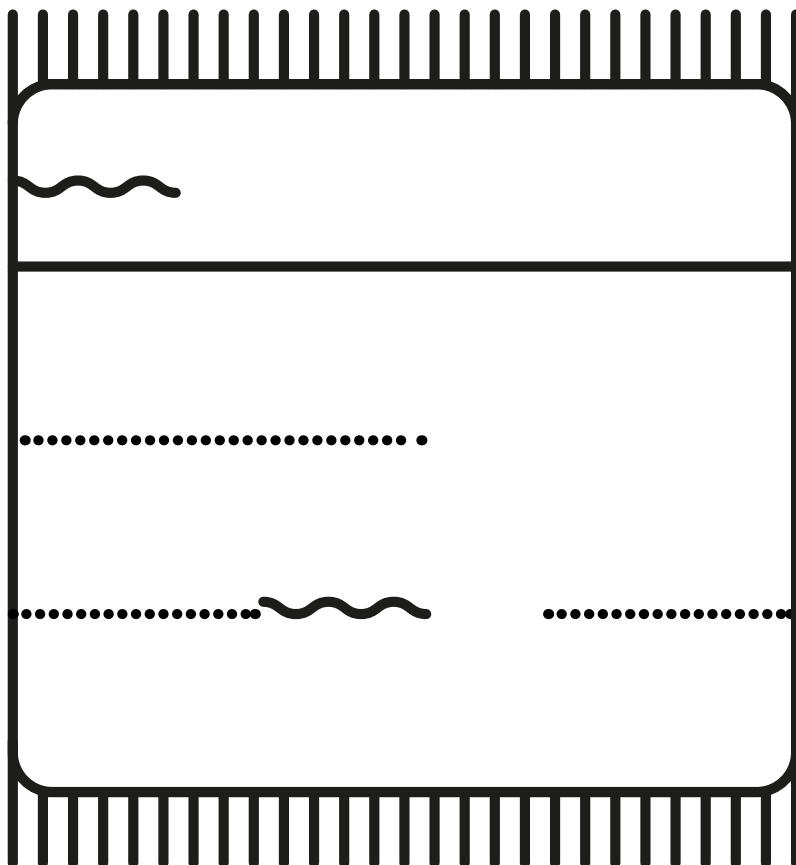
3) Který z plavců je nejrychlejší?

4) Kolik metrů uplave plavec 3 za 1 s?

5) Jaká je rychlost plavce 3?

6) Vypiš jednotky rychlosti, které znáš.

1) Je rychlejší plavec 1 nebo 2 ?



4 Rychlost, dráha, čas rovnoměrného pohybu

Co je to rychlost a z čeho se skládá už víš. Je na čase si proklepnout, jak s ní umíš zacházet. Rovnoměrný pohyb je na počítání super v tom, že se u něj rychlost nemění - po celou dobu pohybu je konstantní. Díky tomu vyřešíš následující úlohy raz dva:

1) Jak rychle letěl balón u letu číslo 1?

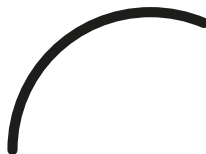
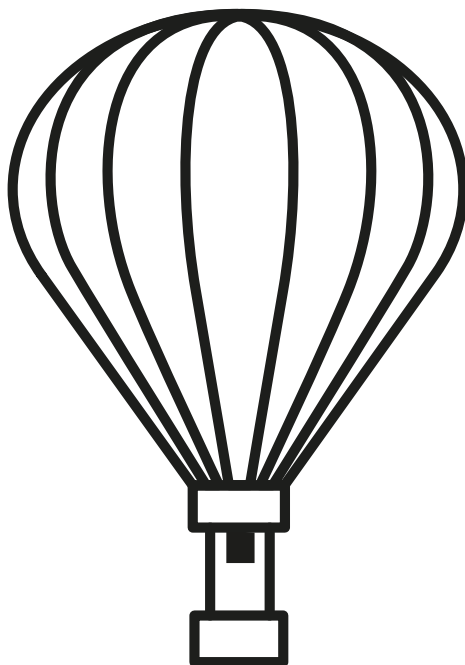
2) Jak dlouho trval let číslo 2?

3) Jakou vzdálenost uletěl let číslo 3?

Rychlost

Doba letu

Vzdálenost



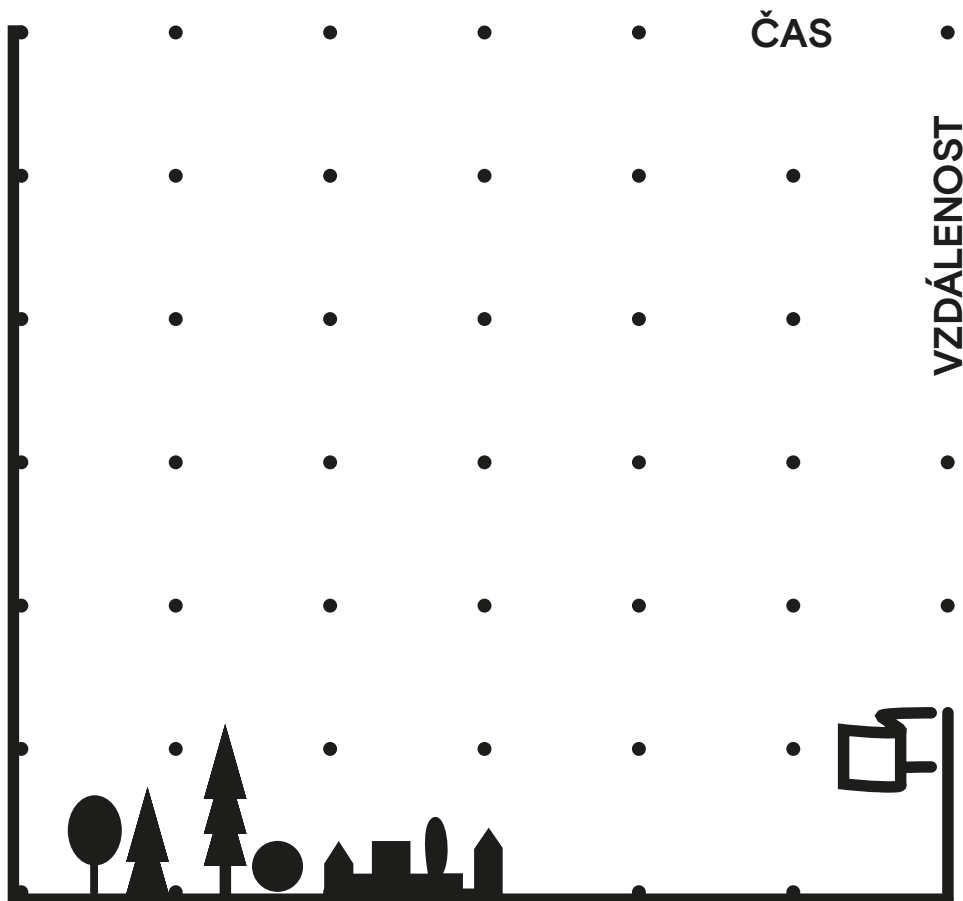
vystřídáme několik různých rychlostí. Dohromady ale celkovou vzdálenost ujedeme za celkový čas... a z toho už asi tušíš, jak se dostat k průměrné rychlosti.

5 Průměrná rychlost nerovnoměrného pohybu tělesa

V životě se bohužel máloco pohybuje rovnoměrně. Třeba při cestě autobusem se nám může do cesty postavit policejní zátaras. Nebo musíme na zastávce vyloučit černého pasažéra. S oblibou nás také zpomalují dopravní zácpy... Za cestu tedy

1) Představ si, že můžeme stejnou trasu jet bez zastavování a konstantní rychlostí. Pohoda. Pokud bychom chtěli na místo dojet za stejnou dobu, jaká rychlost by to byla?

2) A teď přijde chyták. Cesta k babičce má 12 km. První polovinu cesty jdeš rychlostí 3 km za h. Pak tě chytne hlad, představíš si babiččinu bábovku, přidáš do kroku a druhou polovinu jdeš rychlostí 6 km za h. Jaká je tvá průměrná rychlost?



šipky znázorňují směr a velikost síly. Těm šipkám se správně říká vektory... ale o těch až někdy později.

1 Síla a její znázornění

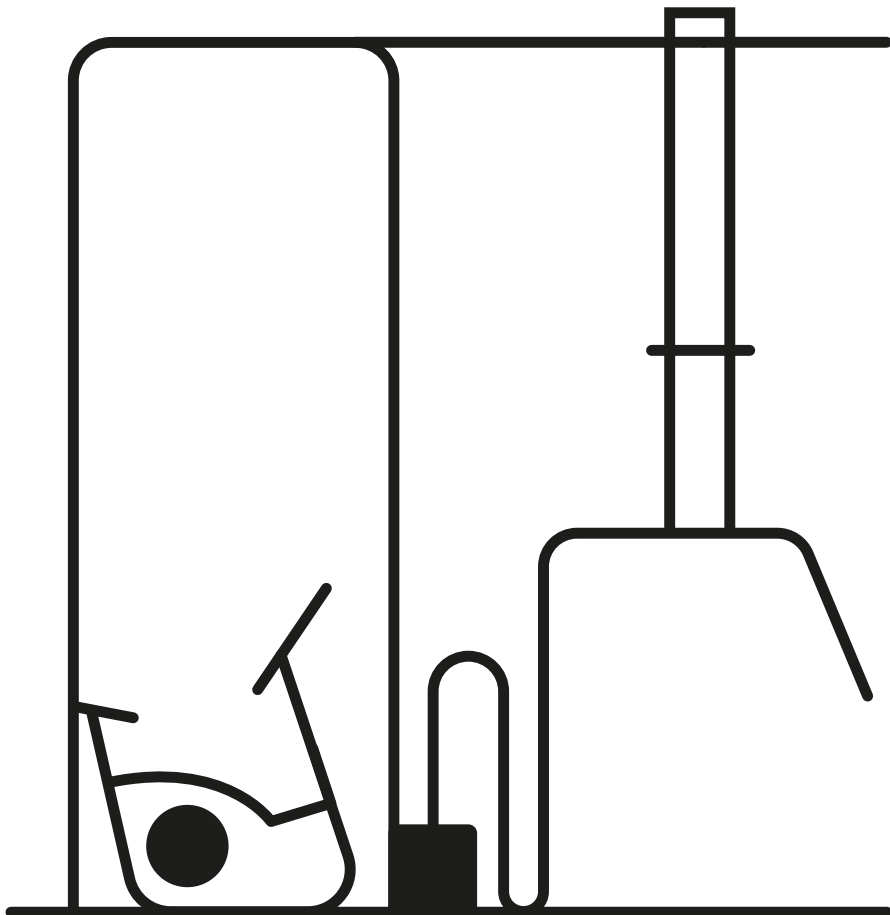
Pokud vynecháme rytíře Jedi, sílu osobnosti a další přenesené významy...

Co je to síla? Co spojuje výskok baletky, pěst na boxovacím pytlí a vařečku míchající krupičnou kaši? NĚCO SE POHNE. Síla je příčinou změny pohybu (případně tvaru) tělesa. A abychom si to lépe představili, znázorňujeme ji šipkami. Směr a velikost

1) Co spojuje tyto příklady? Najdi co nejvíc věcí.

2) Znázornění síly u jednoho siláka je trochu popletené. Poznáš u kterého?

3) Nakresli vlastní příklady působení síly i s šipkami.



vyvineš sílu přesně jednoho Newtonu. Ale co jiné planety? Měsíc je menší, takže jeho gravitace bude také menší. A co Jupiter?

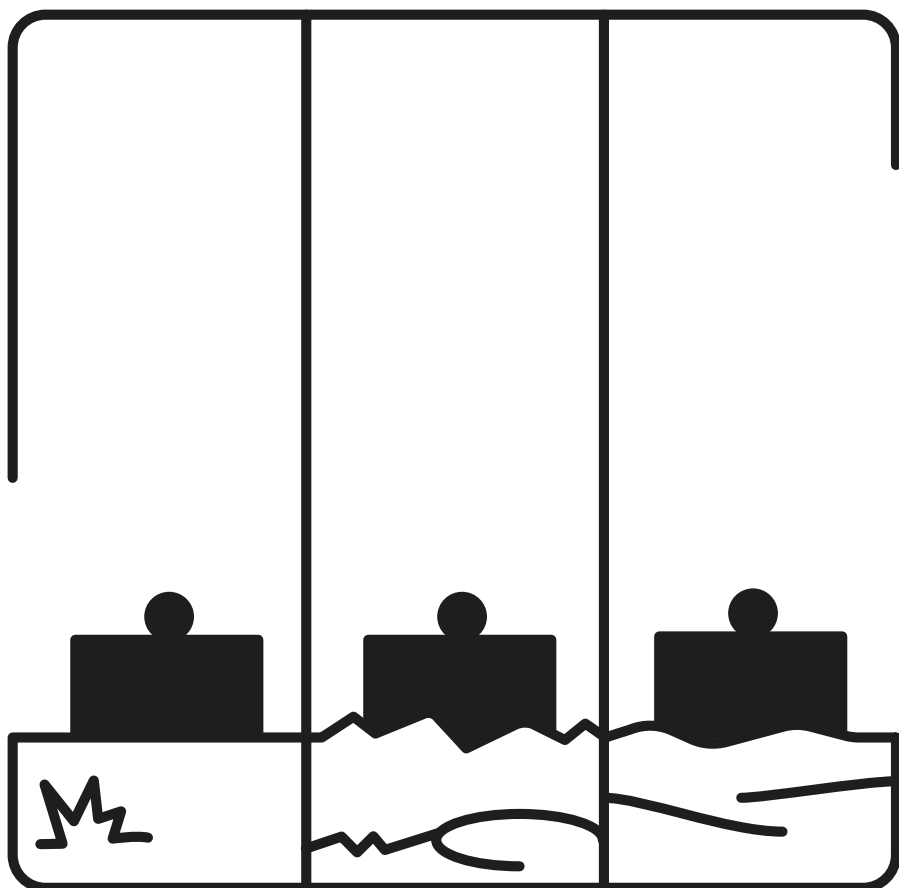
2 Tíhová síla a hmotnost tělesa

Až ti příště spadne kopeček zmrzliny nebo namazaný chleba na zem, můžeš se utěšit tím, že nebyť síly, která devastaci tvojí pochutiny způsobila, nic by na Zemi nedrželo. Stejně jako na chleba i na tebe - a všechno ostatní - působí gravitační síla. Na jejím základě si také nejlíp představíš základní jednotku síly, 1 Newton. Pokud přetáhneš gravitační sílu Země a zvedneš čokoládovou tyčinku o hmotnosti 100 g,

1) Jakou sílu bys musel vyvinout, abys uzvednul 10 kg na vesmírné stanici?

2) Jupiter má větší hmotnost, než všechny ostatní planety Sluneční soustavy dohromady. Proč je tedy jeho tíhová konstanta jen dvakrát větší, než ta pozemská?

3) Tíhová konstanta (g) říká, kolik Newtonů je potřeba na uzvednutí 1 kg. Jak velké je g na Zemi?



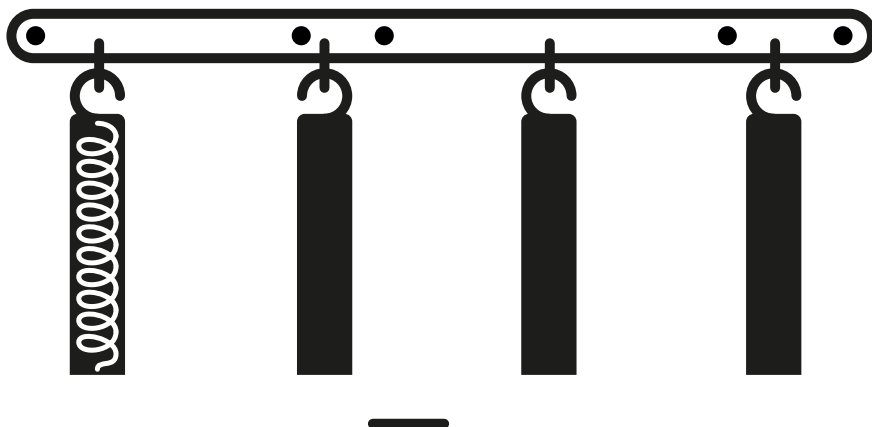
3 Měření síly, siloměr

Už víme, že na Zemi 1 N stačí ke zvednutí tabulky čokolády. Nejjednodušší zařízení, kterým se síla dá změřit, vidíš v animaci – a říká se mu, překvapivě, siloměr. Ryska kolem pružiny je narysovaná tak, aby se jeden dílek rovnal síle půl Newtonu. V životě potkáš podobný mechanismus třeba ve váze.

1) Kolik N ukáže siloměr u druhého závaží? A jakou hmotnost má poslední závaží?

2) Siloměr na Jupiteru ukázal 140 N, tíhová konstanta je 20 N na kg. Jakou hmotnost mělo závaží?

3) Pokud by ses na Zemi na siloměr pověsil(a) celou svojí vahou, jakou tíhovou silou budeš působit na siloměr?



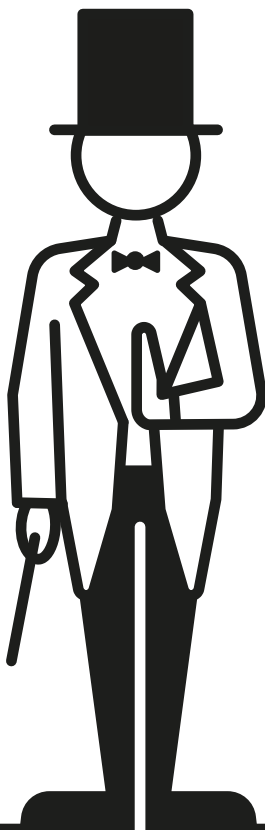
4 Těžiště tělesa

Chceš balancovat s balónem? Je docela jednoduchý říct, kde ho podepřít. Ale co když chceš balancovat s něčím, co nemá pravidelný tvar a pravidelně rozloženou hmotu? Kámen, větev, kolemjdoucí babička – nebo koště? Poté musíš najít hmotný střed tělesa. To je místo, od kterého má těleso na všechny protější strany stejnou hmotnost. Hmotnému středu se také říká těžiště – a vůbec nemusí být uprostřed, jak vidíš na obrázku.

1) Proč mají středověké meče na konci rukověťě tzv. jablko?

2) Proč se změnila poloha těžiště, když jsme přidali těleso (láhev)?

3) Proč mají provazochodci v ruce dlouhou tyč?



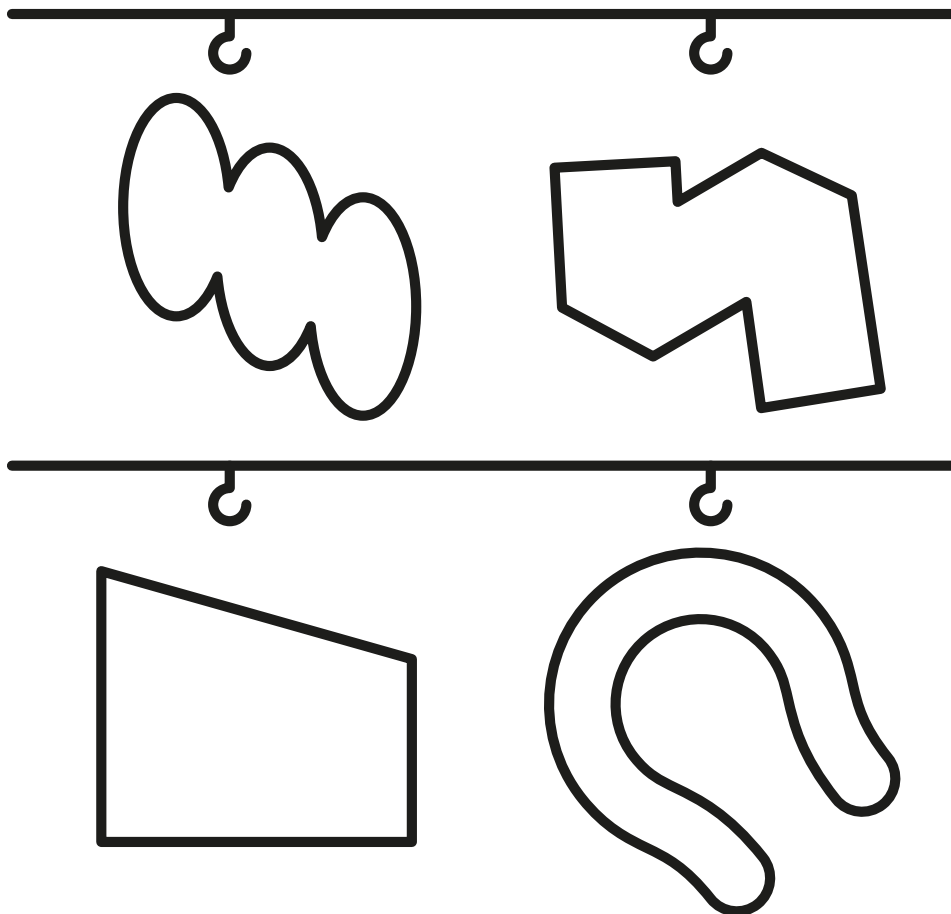
5 Stanovení těžiště tělesa

Jak vidíš na obrázku - nejsnáz najdeš těžiště tělesa, když ho pověsíš. Chvilku se bude houpat, potom se uklidní. Od místa zavěšení protáhneš přímkou přes celé těleso. Potom ho zavěsíš znovu za jiné místo, proces zopakuješ a v bodě, kde se přímkou protnou, najdeš těžiště. Slib nám ale, že tohle nebudeš zkoušet na svém sourozenci nebo kamarádovi.

1) Kde má těžiště člověk?
(Ještě jednou: nikoho nevěš!)

2) Jak si stoupneš v tramvaji, abys při brždění nespadnul? Proč tomu tak je?

3) Kde bys podepřel podkovu, aby držela na prstě?



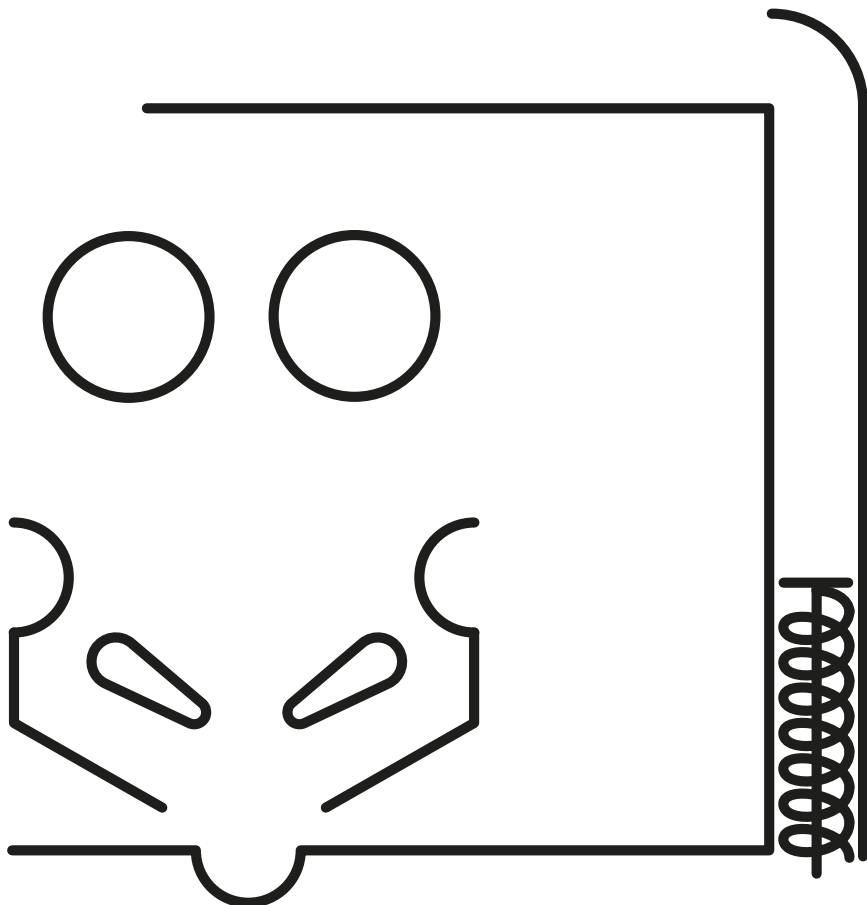
Pokud do ní štouchnete, do své původní polohy se určitě nevrátí. A proto je ta hra zábavná – kulička pořád létá a padá, dokud... to neprojedeš a ona nespadne dolů. Tam zaujme stálou pozici – ať ji vychýlíš jakkoliv, vrátí se do svojí původní pozice.

6 Rovnovážná poloha tělesa

Otázka úvodem – znáš hru z animace (pinball)? A případně i jinak než v počítačové verzi? Svého času to totiž byla vážně pecka, jako stolní fotbal pro samotáře. Ale k věci: Když je kulička na plošině, může libovolně měnit pozici. Tomu se říká volná poloha. Pokud stabilní kuličku na plošině vychýlíme, do své původní polohy se vrátit může... ale taky nemusí. Ve chvíli, kdy spadne do víru hry, je většinu času v labilní pozici.

1) Vezmi (nebo vyrob) si kuličku a dej ji do všech tří zmíněných poloh.

2) Napadají tě další hry, ve kterých je rovnovážná poloha tělesa klíčová?

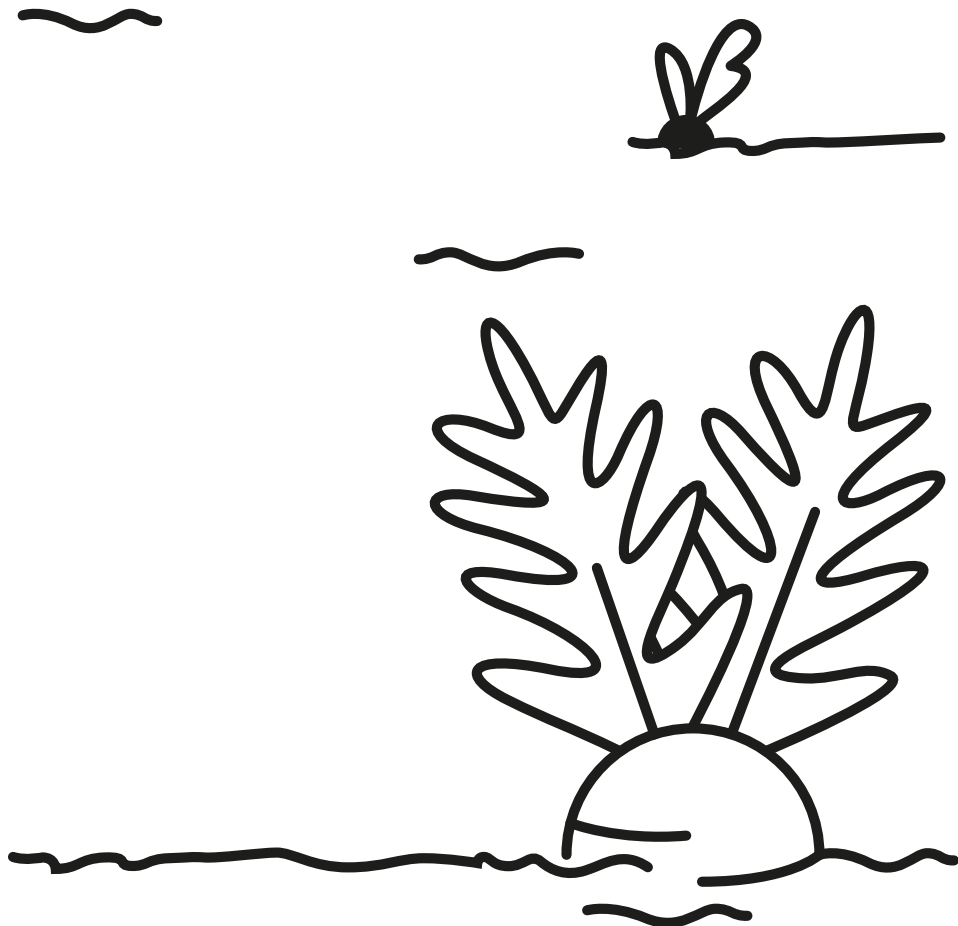


1) Jak velká síla byla potřeba na to, aby rodina urvala list řepy?

1 Skládání sil stejného směru

Řepa spojuje. Příběh téhle zeleniny s tuhým kořínkem známe všichni. Ale jak tedy na ní? Velikost síly, která je potřeba k tomu, aby se řepa vytáhla, je větší, než maximální síla kohokoliv z rodiny - od dědečka až po krysu. Jenže! Pokud budou síly působit ve stejném směru, jednoduše se sečtou. A je to!

2) Zapiš výpočet pomocí značek fyzikálních veličin.



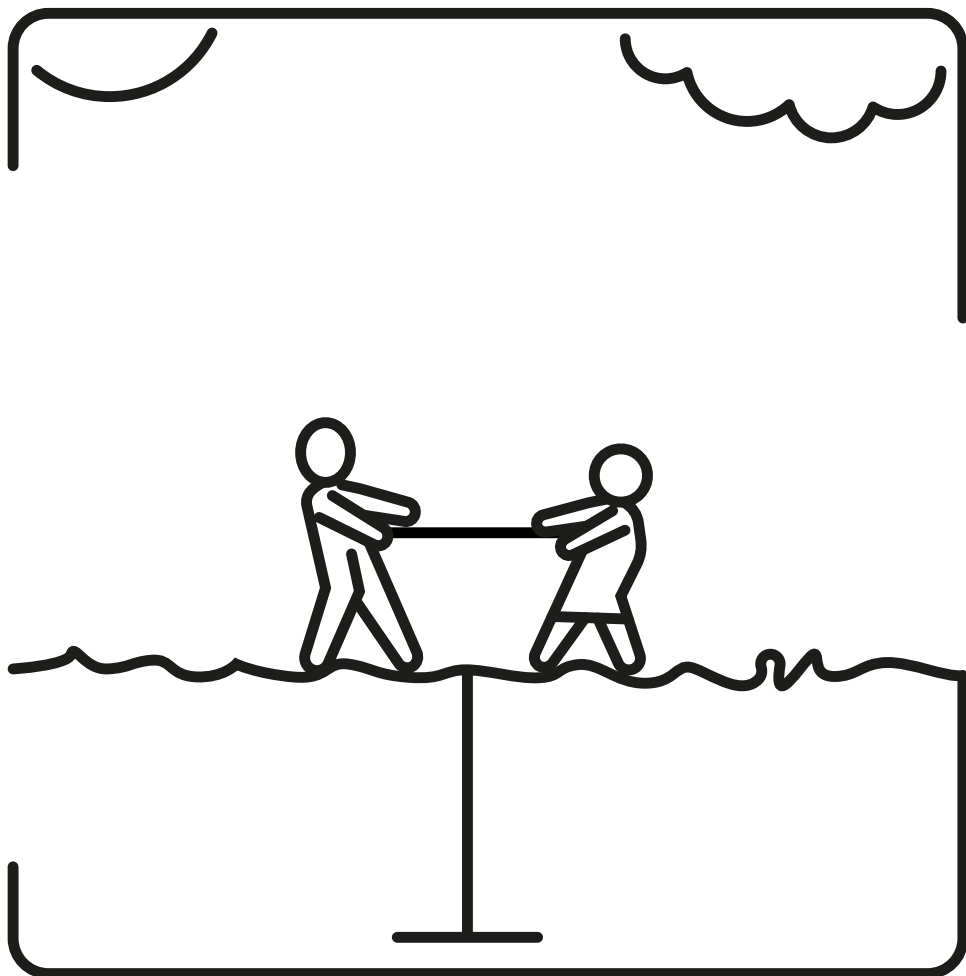
2 Skládání sil opačného směru

Ti soutěživější se můžou místo řepy přetahovat s někým jiným. Pokud bys chtěl počítat výslednou sílu v tomto případě, budeš postupovat podobně, jako u řepy – s tím rozdílem, že protější výsledné síly obou týmu se... no, na to přijdeš i bez naší rady, ne?

1) Které družstvo v přetahované vyhraje? A o kolik větší sílu než slabší tým vyvine?

2) Jak poskládat týmy, aby byly jejich síly vyrovnané?

3) Na školním hřiště se najednou z budoucnosti teleportuje Arnold Schwarzenegger jako Terminátor. Při tahání je schopný vyvinout sílu 120 000 N. Myslíš si, že by ho všichni studenti ze školy najednou byli schopní přetáhnout?



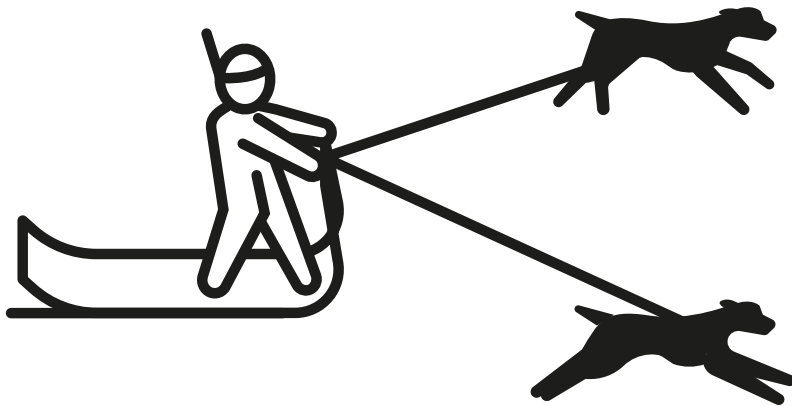
3 Skládání různoběžných sil

Je fajn si pomáhat - třeba s nošením tašky. Jenomže když tašku společně ponесou dva různě vysokí lidé, ten vyšší to bude mít o poznání těžší. V tom je celý problém skládání různoběžných sil - nejde jenom o síly, ale i o úhly. Hraje to roli například u psích spřežení - na obrázku vidíme indiánský a evropský typ. Pojďme se nad těmi chlupáči zamyslet...

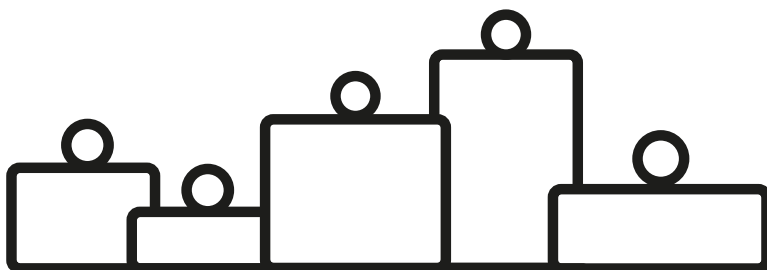
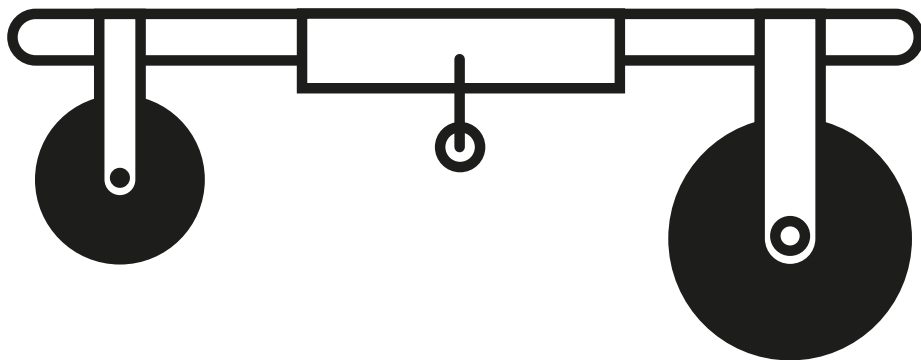
1) Proč je evropské spřežení rychlejší než to indiánské? (Počítej s tím, že všichni psi jsou stejně silní.)

2) Jak zapřáhnout 3 psy, aby se saně nikam nepohnuly?

3) Nakresli psí spřežení, které napodobí problém s dvěma různě vysokými lidmi, kteří nesou tašku.



4 Skládání různoběžných síl



4 Newtonovy pohybové zákony

FyzikAR 7

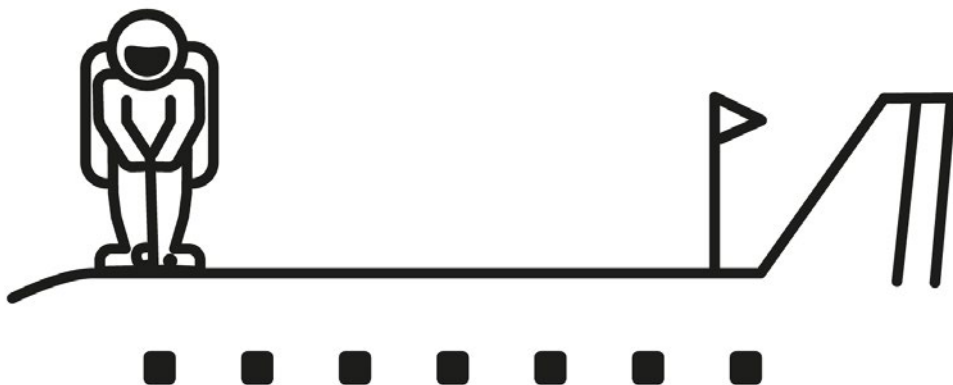
bez jakéhokoliv pohonu od 70. let - a občas pořád posílá zprávu. Nepůsobí na ni totiž žádná gravitace ani tření.

2 Zákon zachování pohybu

Jak už jsi možná zjistil z první otázky na předchozím papíře, vesmírné podmínky nám zákon zachování pohybu ukazují v celé své kráse. Například sonda Voyager letí vesmírem

1) Jak daleko si myslíš, že bys odpálil míček, kdybys stál na Jupiteru?

2) Uved' 3 příklady, kdy různé druhy síly mění pohyb.



3 Zákon síly

Čím je něco těžší, tím dá větší fušku s tím pohnout. Tak by se dal jednoduše popsat druhý Newtonův zákon. Na obrázku vidíš tři stejně silné postavy na kolejích. První postava svůj vozík odstrčí bez problému. Další dvě urputně roztlačují vagon. I při dvojnásobné síle je pohybový účinek menší. Hmotnější vagon má, na druhou stranu, větší setrvačnost...

1) Vlak a auto jedou stejnou rychlostí a začnou brzdit. Brzdná dráha vlaku je výrazně delší. Proč?

2) Galileo pouštěl z šikmé věže v Pise malý a velký kámen, oba dopadly na zem stejně. Na ten větší působí větší tíhová síla, takže.... proč?



4 Zákon akce a reakce (vzájemné silové působení)

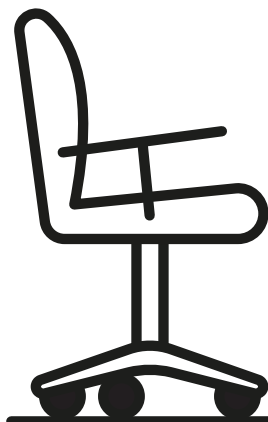
Rozběhnout se hlavou do stěny zabolí. Ta stěna totiž na tvoji hlavu zapůsobí stejnou silou, jako ty na ni (akorát, že ji to nebolí). To je třetí Newtonův zákon - akce a reakce - v praxi. Nejdůležitější jsou ta dvě slova „stejnou silou“. Pokud se budeš přetahovat za provaz se Schwarzeneggerem v jeho nejlepších letech, budete na sebe působit

stejnou silou. Síla není samotárka a její působení je vždy vzájemné; takže i židle, na které teď sedíš, působí na tvůj zadek stejnou, ale opačně orientovanou silou, jako ty na ni.

1) Proč se pohybuje menší k většímu, když tahá menší?

2) Když tahá slabší, kdo působí větší silou?

3) Jak by situace vypadala, kdyby měli oba stejnou hmotnost?



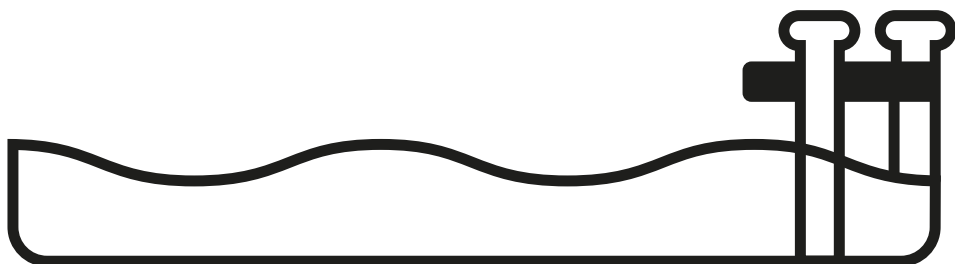
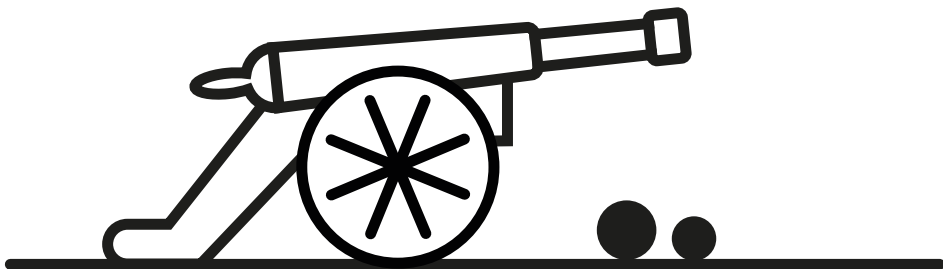
5 Zákon akce a reakce (vzájemné silové působení)

1) Bum! A koule z děla letí desítky metrů a bourá stěny. Ale jak to, že dělo se pohne jen o kousek - když na něj působila stejná síla, jako na kouli?

2) Představ si, že by se námořník neodrazil od mola, ale od jiné loďky. Co by se stalo?

3) K dispozici máš molitanový míček, kriketák a železnou kouli. Kterým dohodíš nejdál a proč?

4) Uveď další příklady akce a reakce:



1 Páka

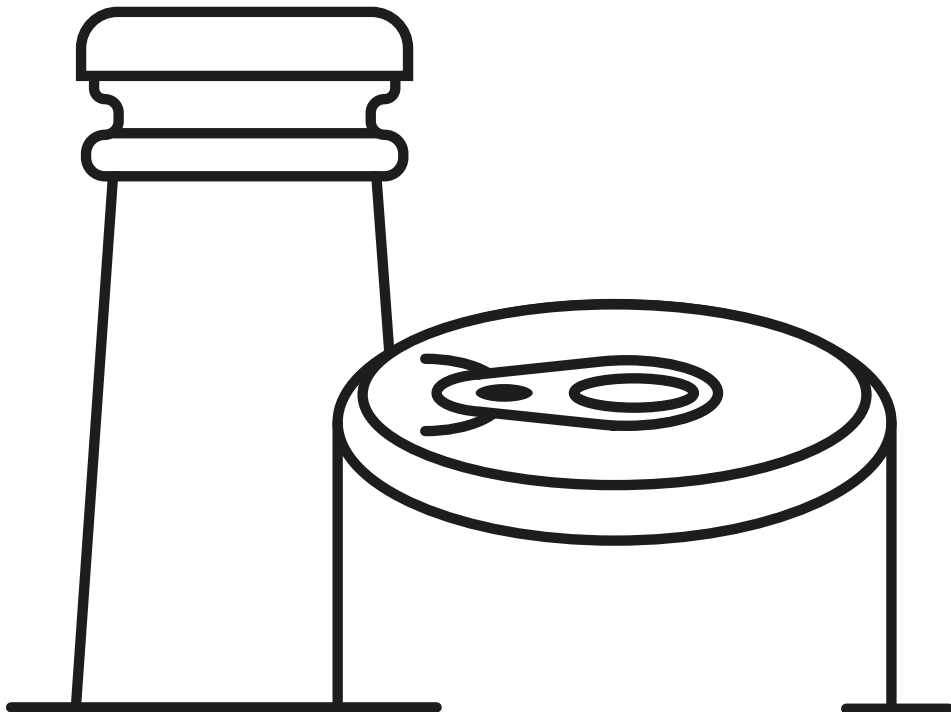
„Dejte mi pevný bod a já pohnu Zemí!“

Asi nejslavnější a nejsebevědomější hlášku týkající se páky vypálil Archimedes.

I kdybyste neměli ambice hýbat s naší planetou, používáte ji třeba při otevírání limonády. Každá páka má pevný bod – osu otáčení. Pokud jsou obě ramena páky na stejné straně od osy, jedná se o páku jednozvratnou. Pokud bude jedno rameno na jedné straně a druhé rameno na druhé, bude se jednat o páku dvojezvratnou.

1) Pokud u jednozvratné páky působím silou F_1 nahoru, jakým směrem bude působit síla F_2 ?

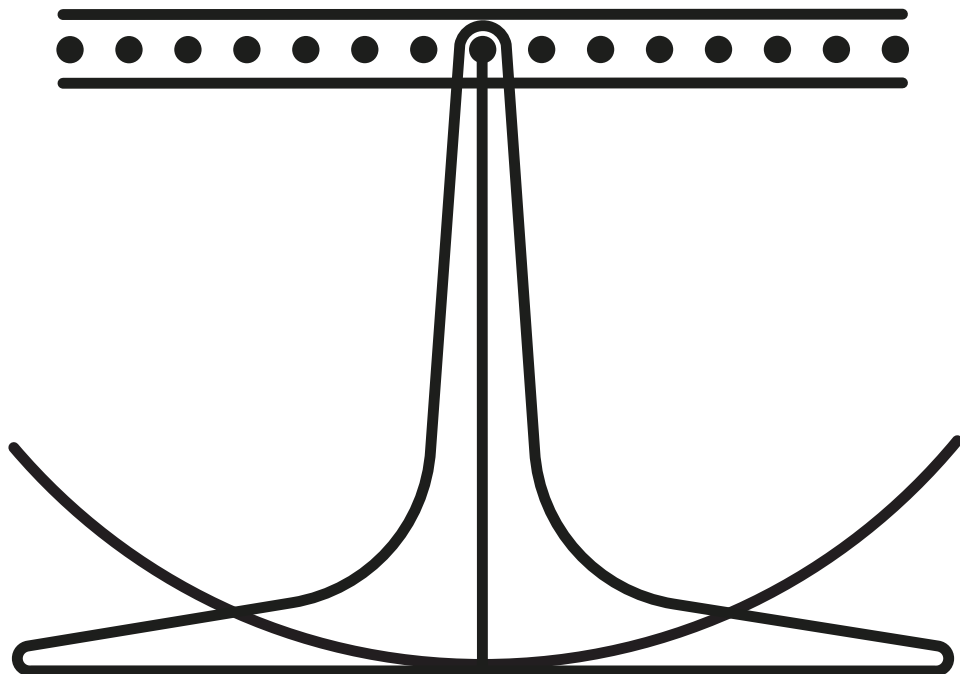
2) Vypiš příklady použití jednozvratné páky v reálném životě.



2 Páka

1) Co musí platit pro počet závaží
a vzdálenost od osy otáčení na obou
stranách, aby rameno bylo v rovnováze?

2) Co musí platit pro sílu a vzdálenost od
osy otáčení na obou stranách, aby rameno
bylo v rovnováze?

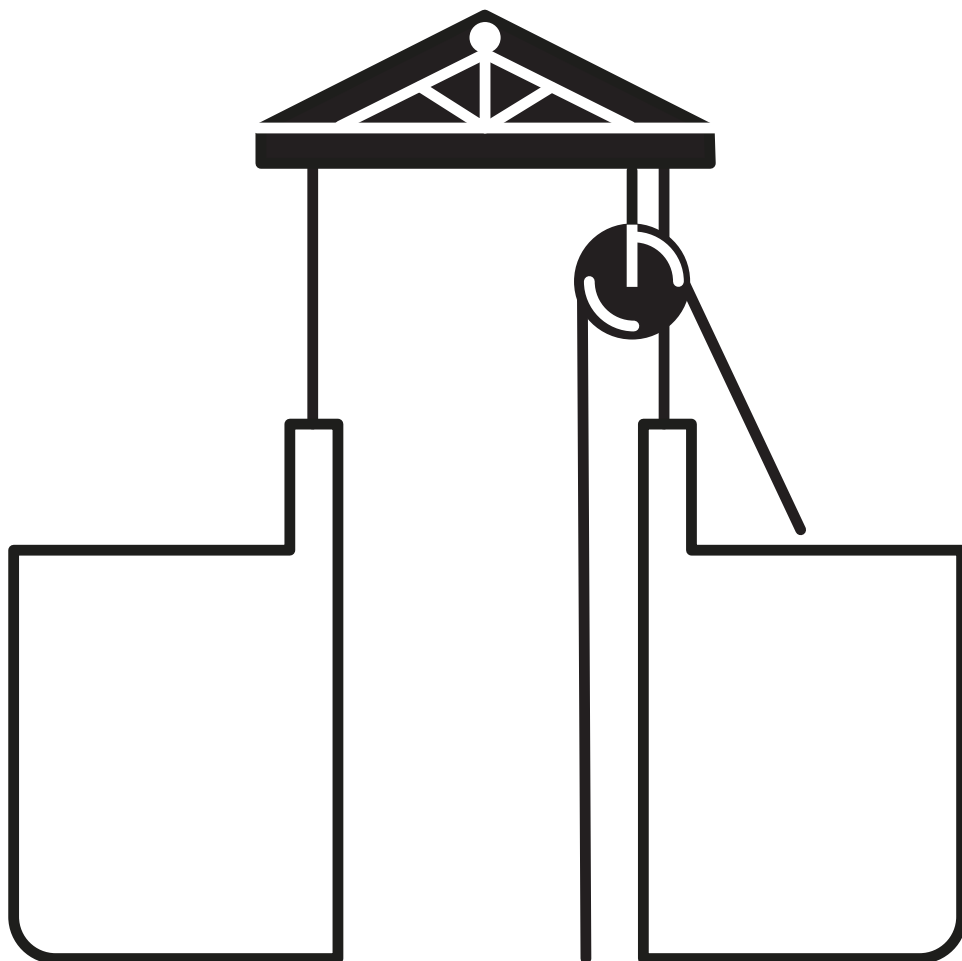


3 Pevná kladka

Chtělo by se ti vytahovat žaluzie tak, že si vylezeš nad okno a budeš tahat špagát směrem nahoru? Nebo stát pod oknem a tlačit je nahoru rukama? Nám taky ne. Proto jsme rádi, že existuje kladka. Jednoduchý stroj (lano na otočné hřídeli), který změní směr působení síly. Dodnes se nejčastěji

1) Který z žíznivých chlapíků musí tahat větší silou?

2) Proč je obsluha studny s pevnou kladkou snazší? A proč kladka snižuje riziko toho, že by do studny někdo spadnul?



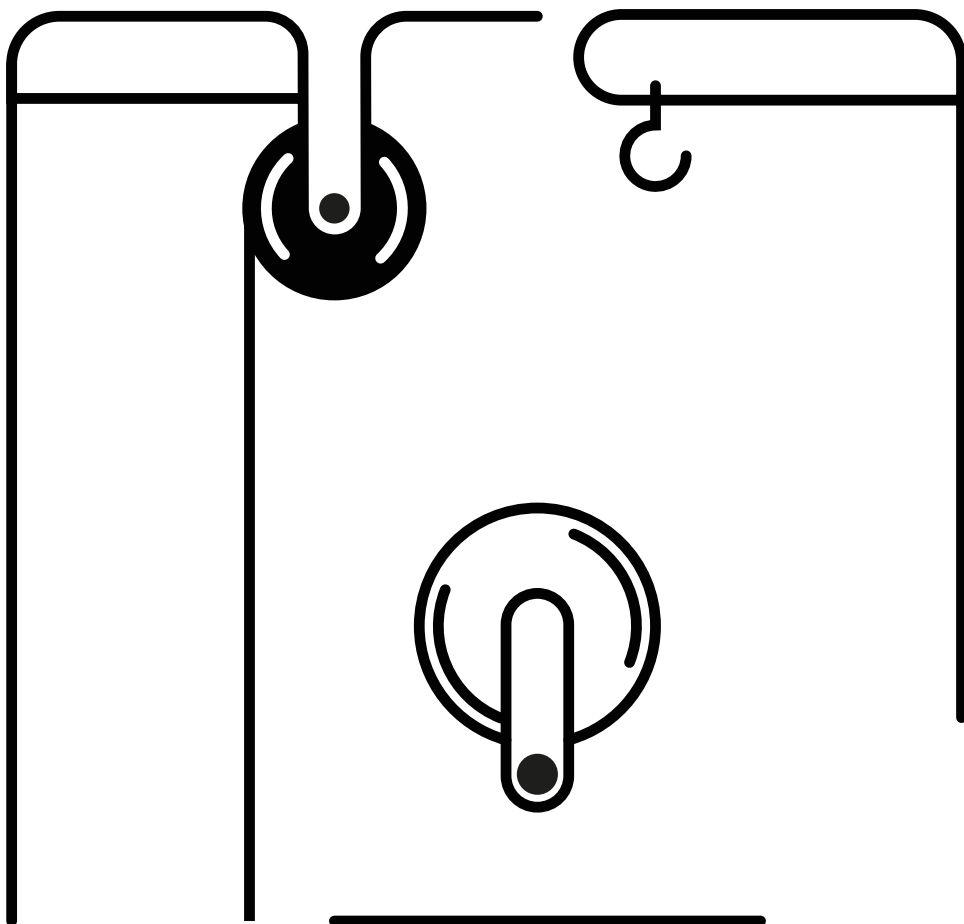
daň. Podívej se na animaci znovu a uvidíš, že se při tahání spotřebuje mnohem víc provazu. Abychom byli přesnější - dvakrát víc provazu. Půlka váhy, dvojnásobný provaz.

4 Volná kladka

Změna směru působení síly je fajn. Ale na uzvednutí něčeho macatějšího to nestačí. Volná kladka ti uleví tím, že část váhy zvedaného macka předá na hák. Podívej se na animaci a uvidíš, jaký hák myslíme. Abychom s tou částí byli přesnější - předá půlku váhy. A to už je znát. Má to ale svou

1) O kolik se na zobrazené kladce zvedne závaží, když vytáhnu tři metry lana?

2) Jaké zařízení princip volné kladky využívá?



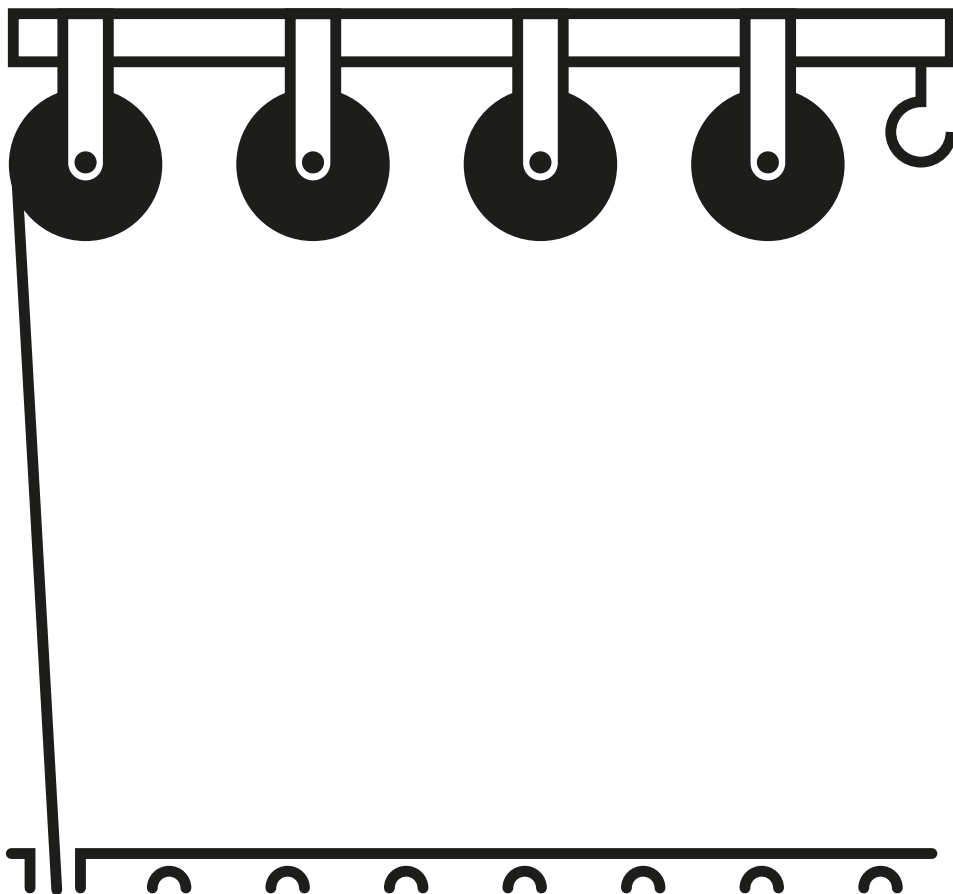
a několika volných kladek. S každou další volnou kladkou se potřebná síla dvakrát zmenší – a délka lana dvakrát zvětší. A pak, že mozgem svaly nepřebiješ!

5 Kladkostroj

Uzvedneš vlastními silami auto? Že ne? Pokud budeš mít dost dlouhé lano, tak ano. Zrekapitulujme si, co víme o kladkách. Zvednout 60 kg o půl metru s obyčejnou kladkou znamená vyvinout sílu 600 N a utáhnout půl metru lana. S volnou kladkou nám bude stačit 300 N, ale vytáhneme metr lana. A kladkostroj je kombinace pevné

1) Jak velkou sílu musí týpek vyvinout, aby zvedl auto vážící 800 kg?

2) O kolik se zvedne auto, když vytáhá 16 m lana?



tupým kusem železa je těžký, protože se tvoje síla rozkládá na velkou plochu. Jakmile to železo nabrousíš, zmenšíš plochu jeho hrany na minimum - na tom minimum se tvoje síla zkoncentruje a můžeš fikat jedna báseň.

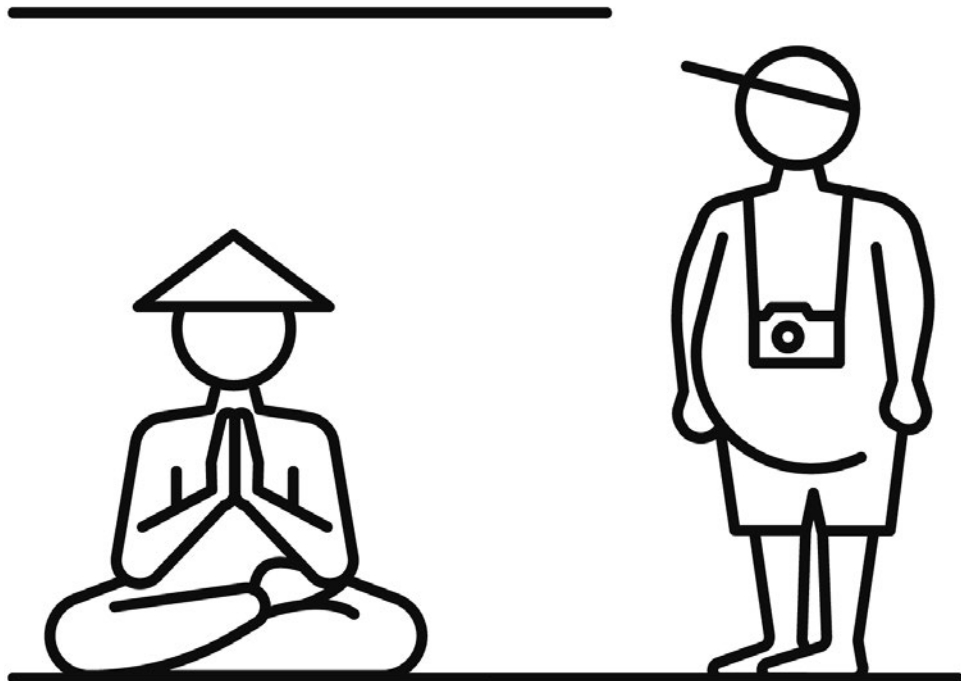
1 Tlak a tlaková síla

Šlápnout na lego je jedna z nejhorších bolestí ve vesmíru. Ale když šlápněš na 50 kostek lega položených vedle sebe, už to bude v pohodě. Jak to? Tvoje tíha nebude působit na jednu malou plošku, ale rozloží se na všechny ty kostky - vlastně bude padesátkrát menší. Stejně jako když si fakír sedne na padesát hřebíků. A na stejném principu funguje nůž. Krájet

1) Proč má tank pásy a ne kola?

2) Jak je možné, že se vodním paprskem řeže ocel?

3) Jaká poloha by pro fakíra na hřebíkovém loži byla nejpohodlnější? A jaká nejbolestivější?

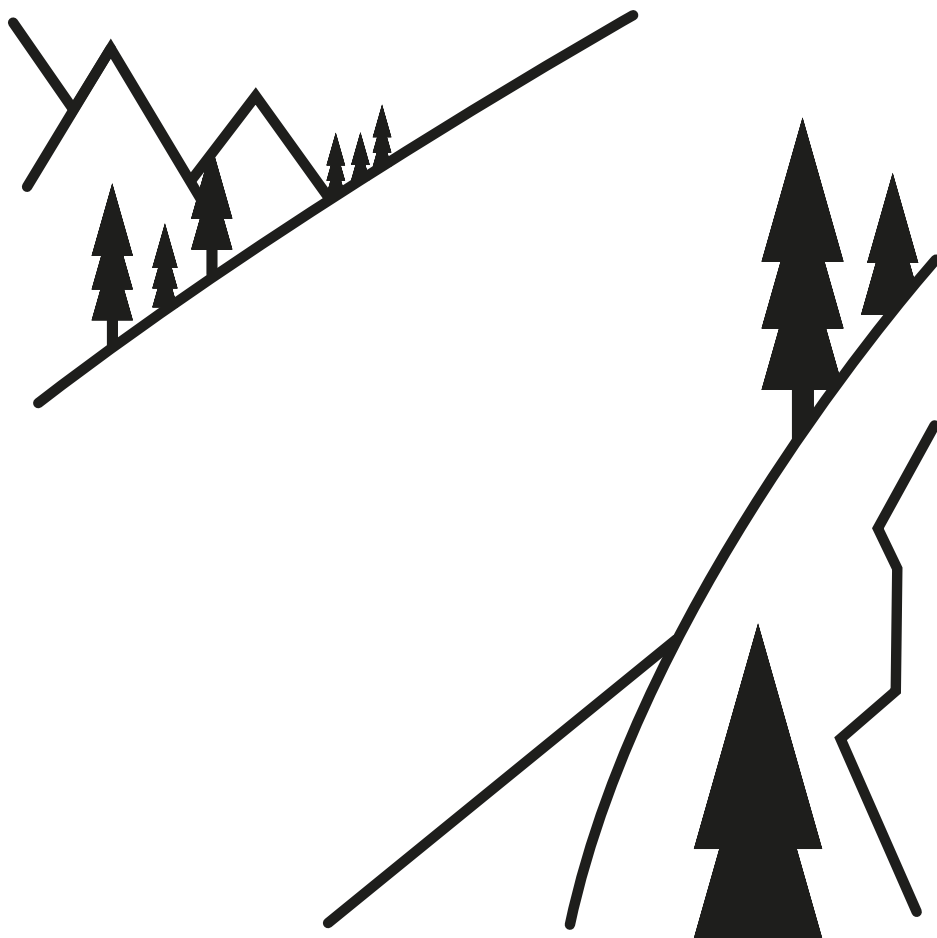


2 Tlak a tlaková síla

Podívejme se na to v praxi. Máme tady dva horolezce, oba váží 80 kg. Jeden z nich má normální boty - a plocha jedné jeho podrážky je 200 cm^2 . Druhý má sněžnice - a plocha jedné sněžnice je 800 cm^2 .

1) Proč se horolezec se sněžnicemi neproboří a ten druhý ano?

2) Jak velký tlak na sních vyvolá chodec a jak velký lyžař?



kterou jen tak nechytíš. A pokud si vyjedeš na hory, tření tě bude zajímat ještě víc...

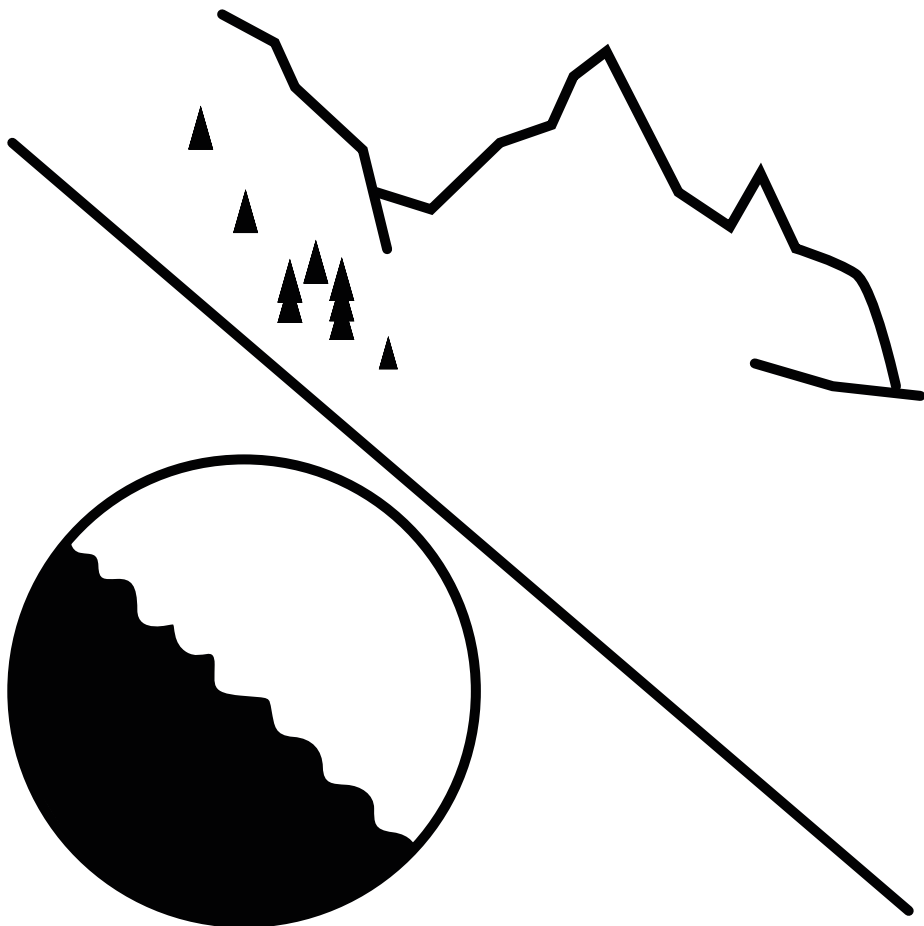
1 Třecí síla

Na ledu uklouzneš – ale nic si neodřeš. Na asfaltu jen tak neuklouzneš, ale když už bys na něj spadl, dost možná poteče krev. Za to všechno může tření. Stejně jako za to, že můžeme něco vzít do ruky nebo chodit bez padání. Kdyby ses na věci podíval zblízka, mají na sobě spoustu nerovností. Ty nerovnosti do sebe zapadají jako stavebnice – čím více nerovností, tím větší tření. Suchý zip má velké tření, takže jsou jeho části na sebe v podstatě přilepené. Mokrý mýdlo má minimální tření, takže je mrcha klouzavá,

1) Jak by vypadal svět, kde je nulové tření? A jak svět, kde je tření maximální?

2) Proč si sjezdař maže lyže? Co to udělá s povrchem lyží a jak mu to pomáhá?

3) A jaký povrch lyží potřebuje běžkař?



1 Hydrostatický tlak

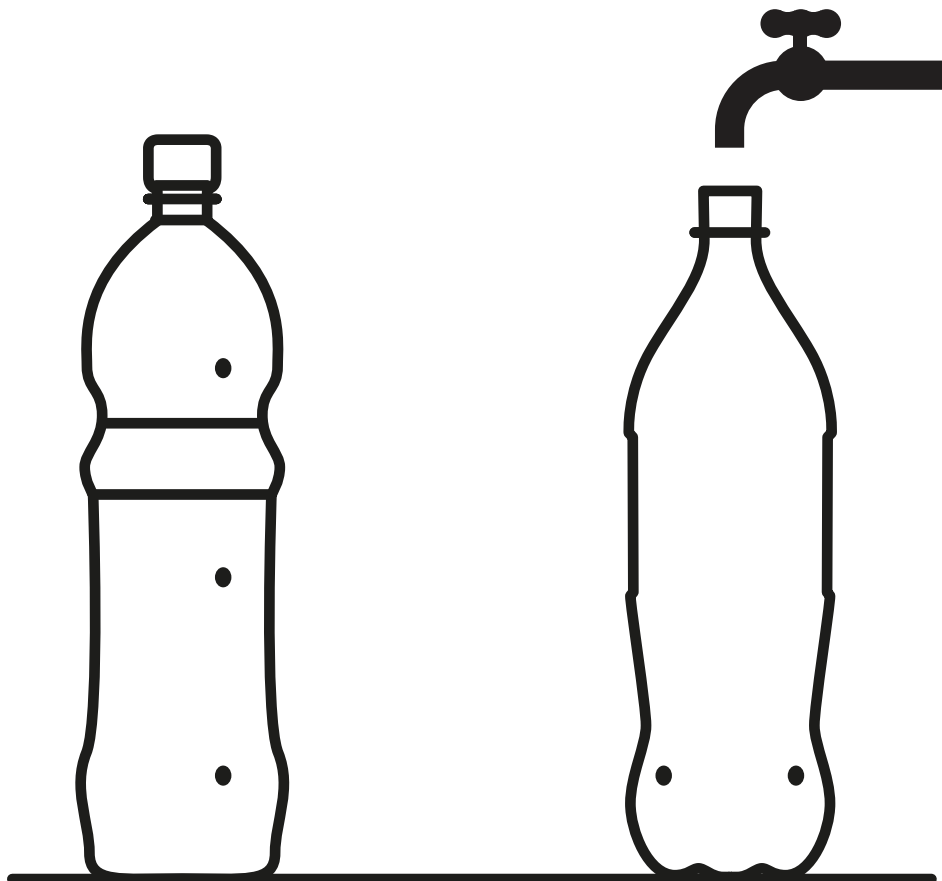
Plaval jsi někdy tak hluboko pod vodou, že tě začaly bolet uši? Za to může hydrostatický tlak. Jednoduše řečeno – tíha kapaliny, kterou máš nad sebou. Takže je jasné, že čím hlouběji jsi, tím více kapaliny nad sebou máš a tím větší její tlak bude. Taky proto je na animaci ze spodních dírek největší proud. Pro netrévaného člověka je už několikametrová hloubka nepříjemný zážitek. A teď si vem, že v Mariánském příkopu, v hloubce přes 8000 metrů, žijí ryby. Co si

1) Kdyby ses ponořil do rtuti, bude ve stejné hloubce větší tlak než ve vodě?

2) Přejdeš na to, jaké veličiny ovlivňují velikost hydrostatického tlaku?

3) Jak velký hydrostatický tlak je ve vodě v hloubce 2 m?

4) Když se ponoříš do bazénu na vesmírné stanici, bude tam větší, nebo menší tlak než na Zemi?



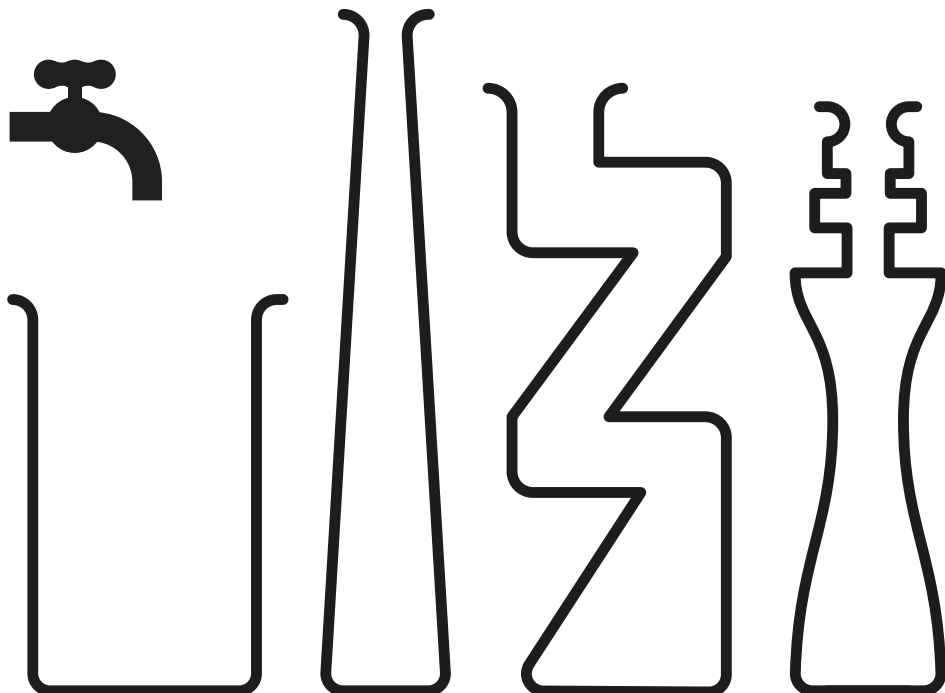
2 Hydrostatický paradox

Tohle se může nejdřív zdát trochu bláznivé, ale dává to dokonalý smysl. Podívej se na animaci a zamysli se, ve které z nádob bude na dně největší tlak. Už? Máš tip? Nepodvádíš? Dobře: tlak bude ve všech nádobách stejný, a to i přesto, že tíha vody je v nich různá. Může se to zdát zvláštní – ale podívej se na to takhle: když se ponoříš 2 metry do hloubky v malém bazénku, bude na tebe působit stejný tlak, jako kdyby

1) Proč je na dně všech nádob stejný tlak, když je v každé jiné množství vody?

2) Bylo by možné roztrhnout sud plný vody tím, že do něj ponoříš tenkou, několik metrů vysokou trubku a naplníš ji vodou?

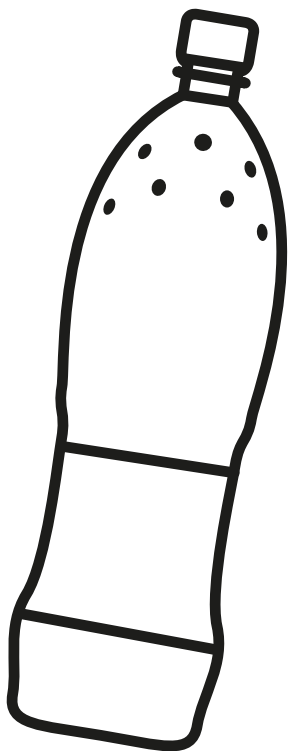
Dodatečný úkol: Vyhledej si Pascalův pokus se sudem.



3 Pascalův zákon

Pokud bys chtěl někoho napálit, můžeš do jeho tuby se zubní pastou udělat díru v oblasti, kde má ruku. Co se stane? Pasta mu poteče do ruky stejně tak jako na kartáček. Proč? Díky tomu, že ať zatlačíš na kapalinu odkudkoliv, roztlačí se na

všech místech stejně. Stejně tak si v létě můžeš vyrobit vodní pistoli z petky – naplníš ji vodou a do víčka uděleš několik děr. Stačí zmáčkнуть a zatímco budou všichni utíkat před tvou ledovou sprchou, všimni se, že z každé díry poteče voda stejně. Vzpomeň si na děravou lahev, ve které působí hydrostatický tlak (čím níže je díra, tím silnější proud vody z ní teče); Stiskem té samé lahve se tlak zvýší všude stejně. Pascalův zákon ale můžeme využít i k lepším věcem než jsou aprílové vtípky a letní hry. Na jeho základě fungují všechna hydraulická zařízení. O těch ale příště.

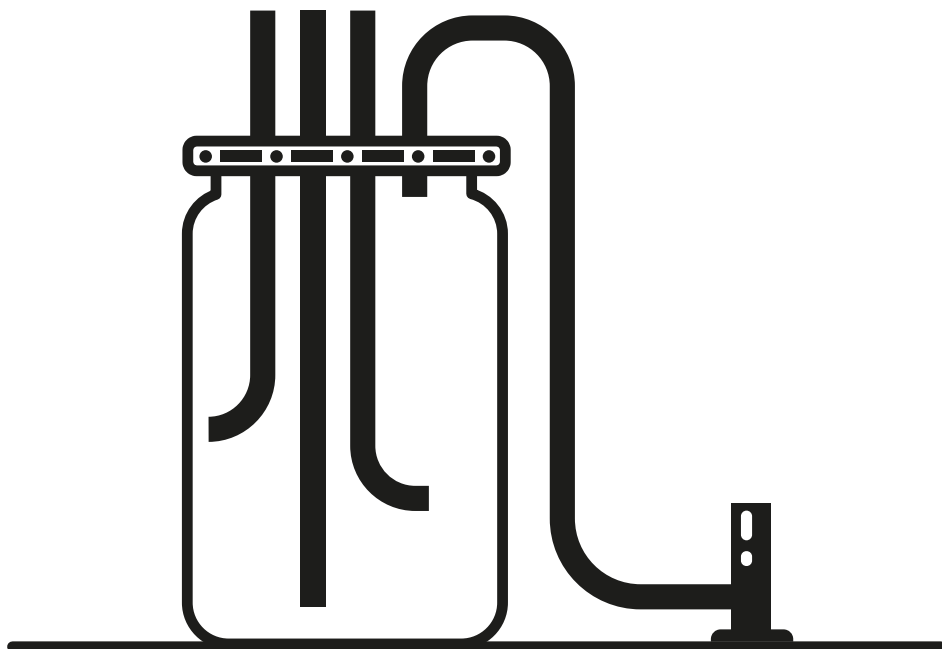


4 Pascalův zákon

2) Když zmáčknu lahev s vodou
uprostřed, kde se tlak zvýší nejvíc?

1) Je v lahvi s vodou na policičce
v supermarketu všude stejně velký tlak?

3) Podívej se na animaci. Proč je
hladina ve všech trubičkách stejně vysoko?



5 Hydraulické stroje

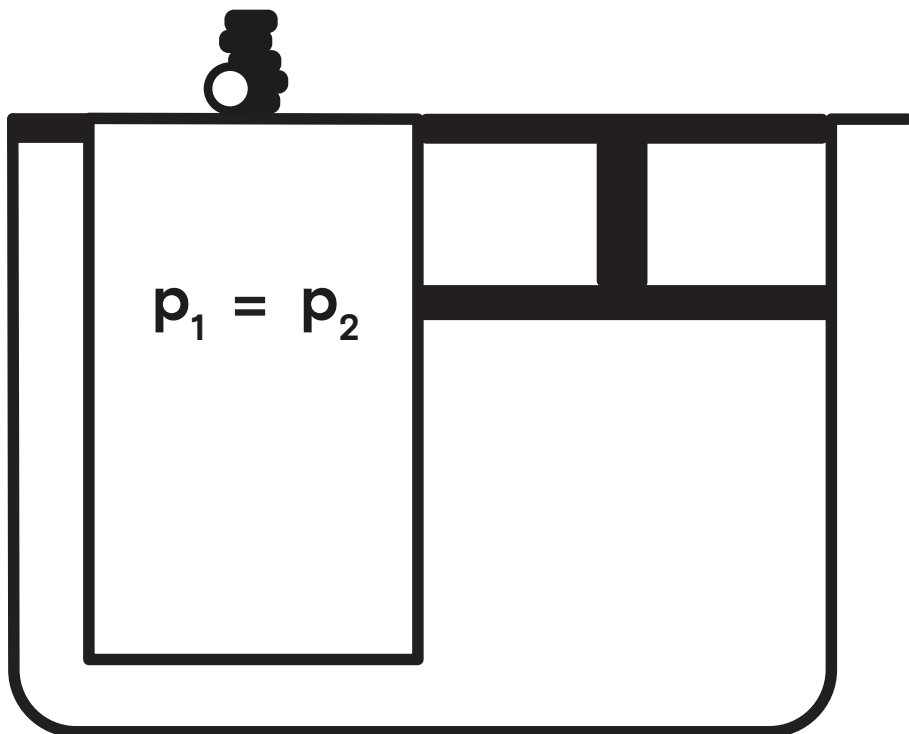
Měli jsme tu páku. Měli jsme tu kladku.
A teď ve svůj prospěch využijeme
i nestlačitelnost kapalin. Budeme u toho
muset počítat, ale stojí to za to. Už víme,
že pokud na kapalinu vyvineme tlak, zvýší se
v celém objemu kapaliny stejně. Koukněme
na animaci a pojďme si napsat, co vidíme.
(Pro přehlednost zopakování pár písmen
– síla = F, tlak = p, plocha = S.) Tlak na oba
písty je stejný, tedy $p_1 = p_2$. Tlak spočítáme
jako $F:S$, takže $F_1:S_1 = F_2:S_2$. Teď máš vše,

1) Je v kapalině větší tlak pod člověkem
nebo pod autem?

2) Větší plocha zmenšuje, nebo zvětšuje
velikost síly?

3) Jak spočítáme velikost tlaku, který
vyvolá panáček a který vyvolá auto?

4) Jak velká je plocha pístu
pod autem?



Když ponoříš míč a pustíš ho pod vodou, vyletí nahoru. Když se přidáš k pirátům a potáhneš z vody truhlu pokladu, půjde to docela dobře - dokud ji nevytáhneš nad hladinu. O to všechno se stará vztlaková síla.

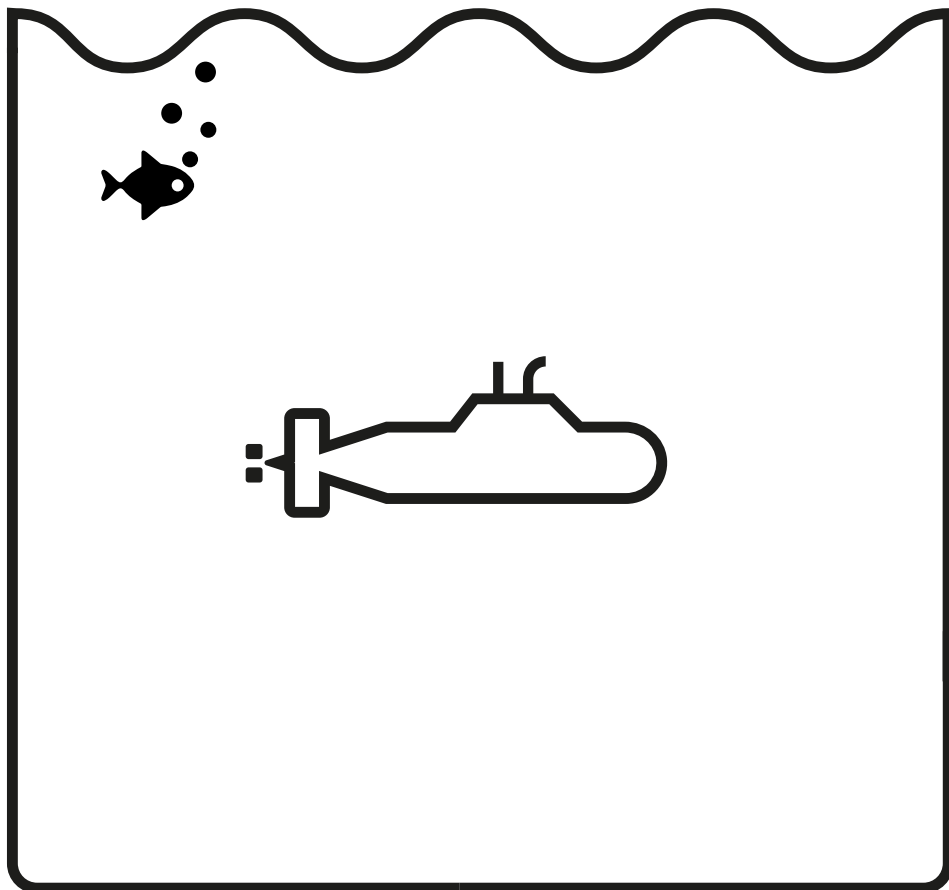
6 Vztlaková síla působící na těleso v kapalině

Sluníčko praží. Teplo sálá. Zkrátka počasí, že by člověk do školy ani psa nevyhnal. Naštěstí jsou prázdniny a ty se cachtáš ve vodě. Položíš se na hladinu a necháváš se nadnášet. V tu chvíli se vedle tebe vynoří tvůj pedagog na fyziku a řekne: „Právě využíváš vztlakovou sílu kapaliny.“ Je to zvláštní překvapení, ale má pravdu.

1) Proč stoupá ponorka nahoru, když na ni působí tíhová síla směrem dolů?

2) Působí větší hydrostatická tlaková síla zhora, zdola, nebo jsou stejné? Zdůvodni odpověď.

3) Proč voda nadnáší?



Je to primárně o odporu, kterou tekutina klade vnořenému objektu. Tomuto odporu se říká vztlaková síla.

7 Archimédův zákon

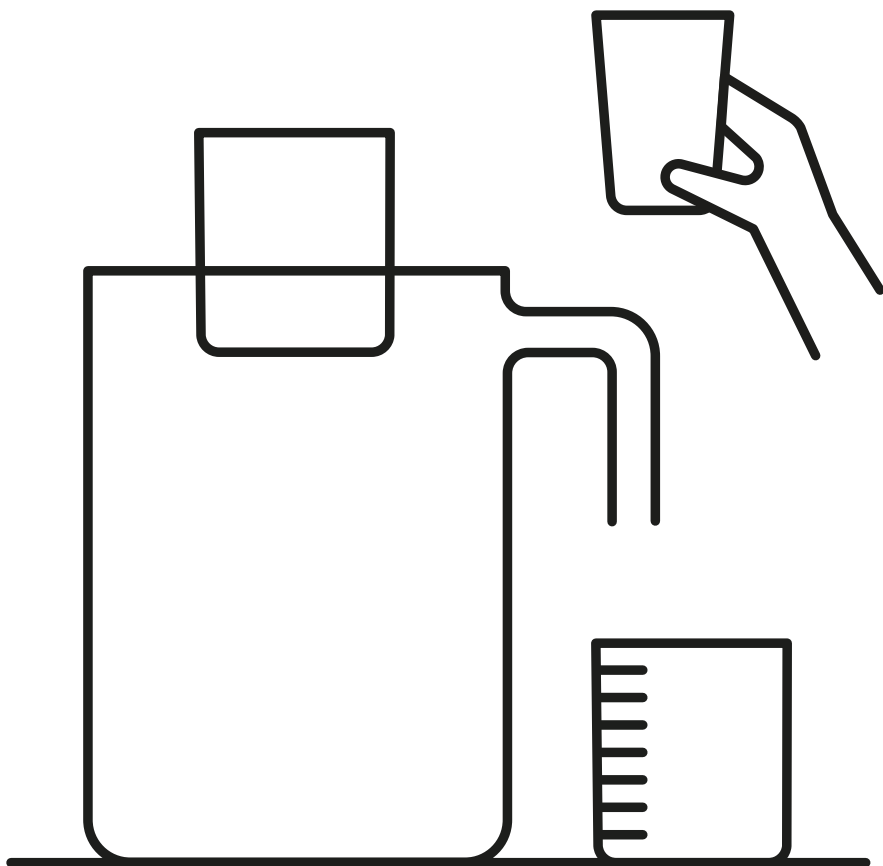
Archimédes měl rád svůj relax. Naplnil si vanu, v očekávání pohody se do ní ponořil... vana přetekla a on si vytopil koupelnu. Jako správný filosof nezačal ani nadávat, ani vytírat. Namísto toho vymyslel základní hydrostatickou poučku. Podívej se na animaci a představ si, že sklenice na hladině je Archimédes, velká nádobka vana a druhá sklenice Archimédova koupelna. Jak vidíš, do „koupelny“ vyteče stejné množství vody, jako je objem ponořeného „Archiméda.“ Ale není to jen o množství vytlačené vody;

1) Proč, když do kelímku nalejeme rtuť, nejsou hladiny vyrovnané stejně, jako je tomu s vodou?

2) Změnila by se vztlaková síla, kdyby ve velké nádobce nebyla voda, ale kefir?

3) Jaké fyzikální veličiny ovlivňují velikost vztlakové síly?

4) Jak velikost vztlakové síly spočítáme?



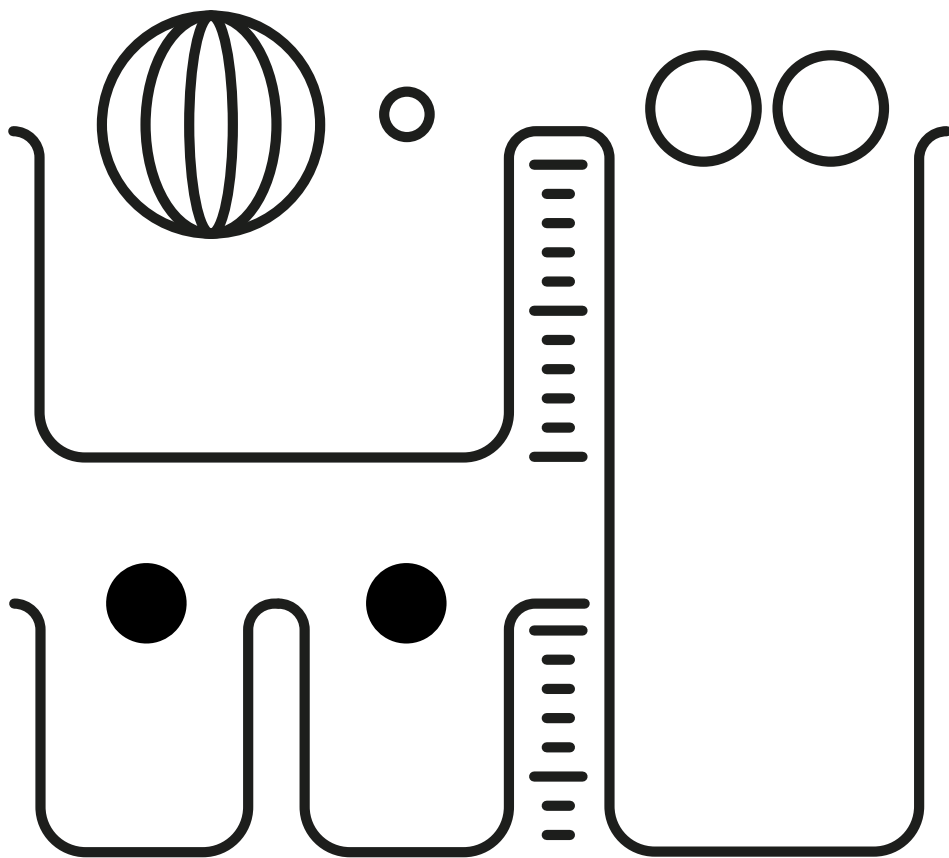
8 Archimédův zákon

Jak už asi víš z předchozího textu, hustší kapalina vytváří větší vztlakovou sílu. Proto si třeba v Mrtvém moři můžeš lehnout na hladinu a v klidu se vznášet. Vztlakovou sílu zvětšuje také objem ponořené části tělesa a samozřejmě tíhová konstanta. Teď už víš všechno k tomu, aby pro tebe následující otázky nebyly žádný problém:

1) Jaké fyzikální veličiny ovlivňují velikost vztlakové síly?

2) U každé z dvojic působí na jedno z těles větší tlaková síla. Která to jsou? A proč?

3) Jak velikost vztlakové síly spočítáme?



9 Potápění, plování a vznášení tělesa v kapalině

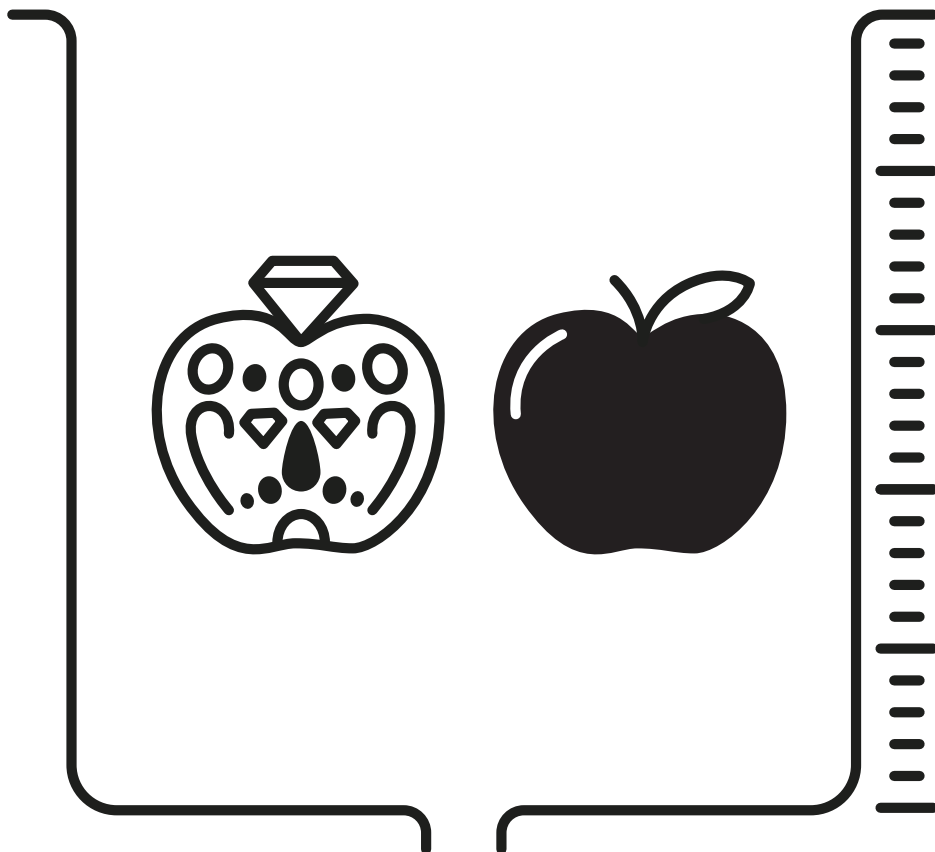
Proč mafiáni zalívali svým obětem nohy do betonu, když je házeli do řeky? Protože důtky jsou lepší u dna než na hladině. Ale co ten beton změnil? Kus železa půjde ke dnu. Lod' která je ze železa celá, zůstane na hladině. Normální jablko plove, korunovační klenot klesá. Občejný pomeranč zůstane na hladině... a oloupaný pomeranč jde ke dnu. Začínáš vidět, co mají tyto příklady společného?

1) Co za tím stojí? Vysvětli:

- a) Lod'
 - b) Jablka
 - c) Oběť mafiána
 - d) Pomeranč
-

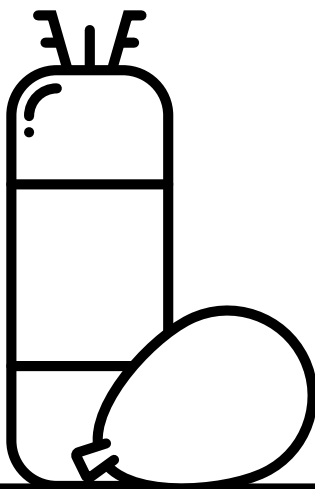
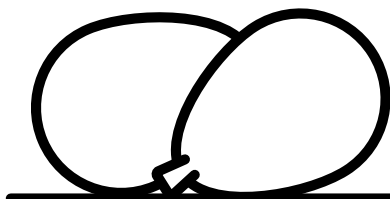
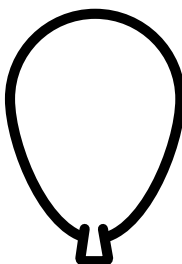
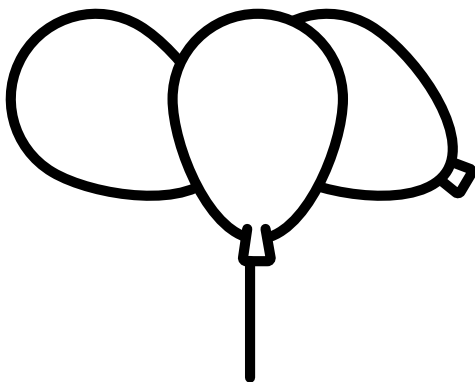
2) Na které z těles v animaci působí větší vztlaková síla?

3) Jestli bude těleso plovat, nebo se potápět, můžeš zjistit na základě jedné fyzikální veličiny. Které?



1 Mechanické vlastnosti plynů

Nějakou chvíli jsme se bavili o předmětech vznášejících se ve vodě. Ty, co se dovedou vznášet ve vzduchu, působí o poznání magičtěji, ale nenech se mýlit. Funguje to docela podobně. První létající zařízení, které kdy člověk vyrobil, byl čínský lampión – a ten funguje na stejném principu, jako horkovzdušný balón. Horký vzduch má totiž nižší hustotu než studený. A to už jsme ti poradili víc než dost...



1) Proč balónek naplněný heliem letí vzhůru, zatímco ten nafouknutý z plic ne?

2) Jakým plynem bys naplnil balónek, aby létal co nejlépe? Klidně použij tabulky nebo internet.

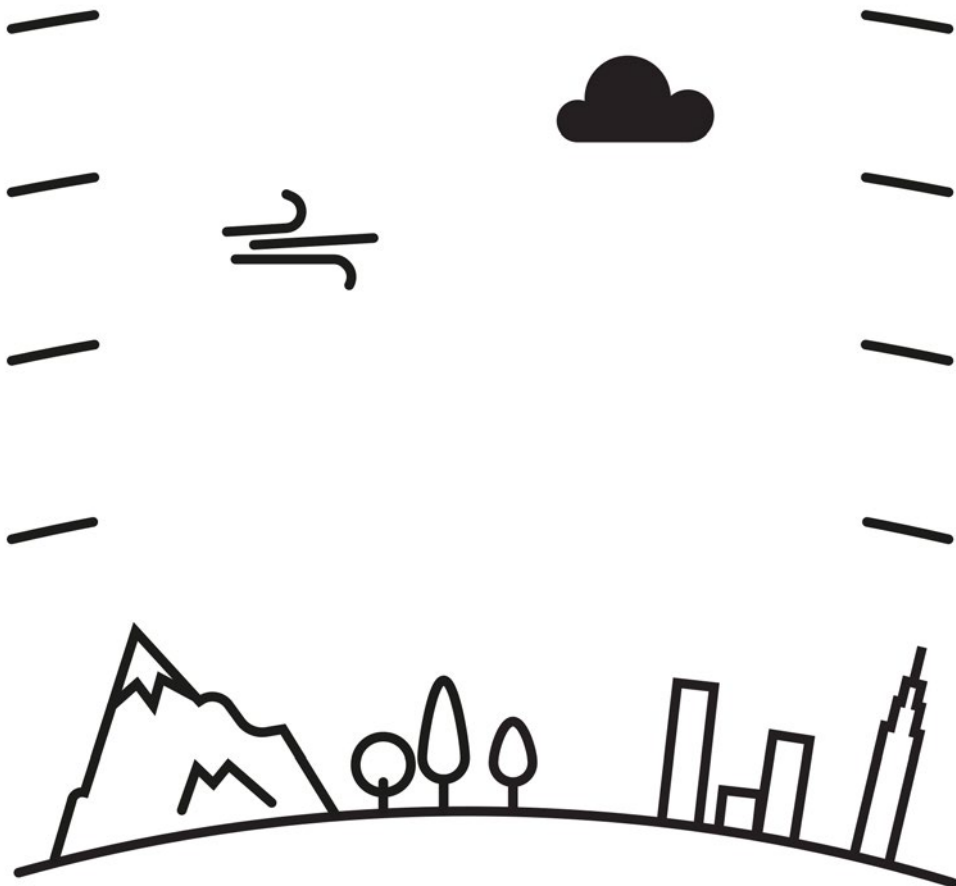
3) Dříve se vzducholodě plnily vodíkem. Zkus zapátrat a zjistit, proč už se to nedělá – a čím se plní dnes.

2 Atmosferický tlak

Cítíš se někdy pod tlakem? Není divu. Vzduch také něco váží – a je ho nad námi spousta. Čím níž jsi, tím víc vzduchu nad sebou máš. A pokud jsi u moře, na hlavě ti leží 300 kg vzduchu. 300 kg! Jak to, že nás to nerozmačká? Jsme tomu uzpůsobení a tlak v našem těle (plicích, uších, žaludku...)

je stejný. A co když půjdeme výš, kde je tlak nižší? Do hor? Nebo ještě výš, do stratosféry nebo do vesmíru? Na to už zvyklí nejsme. Na horách můžeme z tlaku dostat výškovou nemoc. A ve vesmíru – pokud bychom se tam ocitli bez skafandru, neumřeme kvůli teplotě nebo radiaci, ale kvůli rozdílu tlaku. Jednoduše řečeno – popraskáme zevnitř.

1) Letadla mají maximální výšku, ve které mohou létat. Výš už by je křídla neunesla. Přijdeš na to proč?



Délka

Největší borci skáčí na olympiádě do dálky více než 8,5m. Nejbližší galaxie je od mléčné dráhy 25 tisíc světelných let daleko.

Jak se veličina značí?

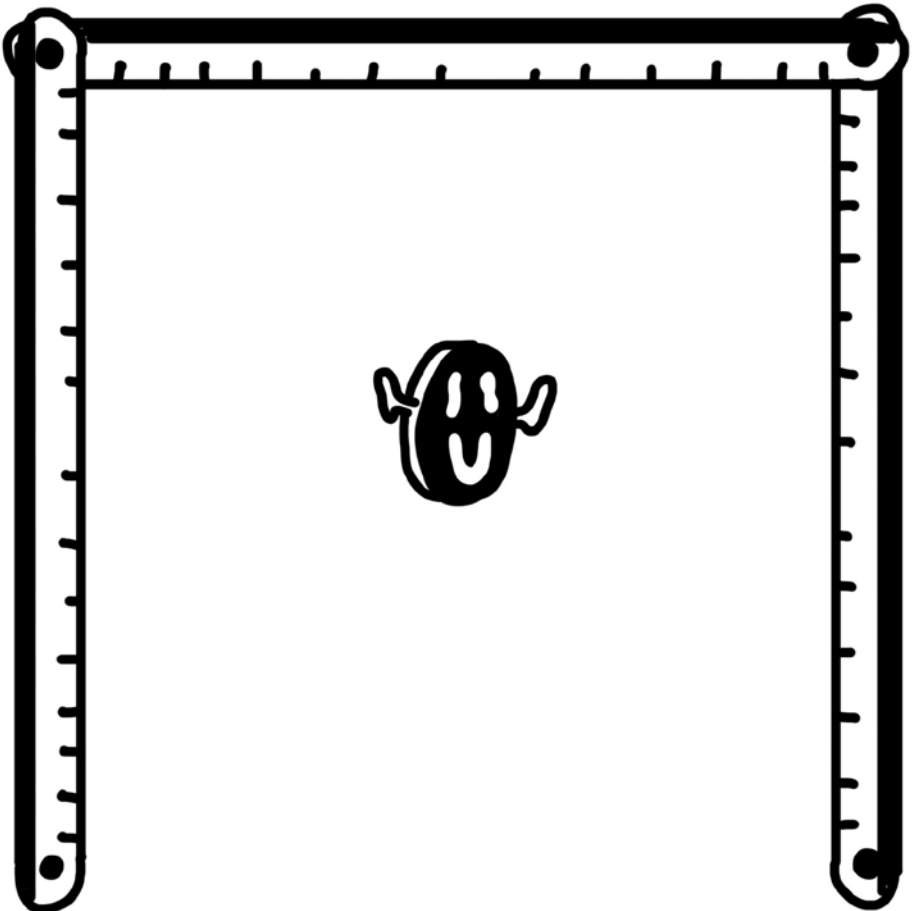
V jakých jednotkách ji měříme?

- 1) základní jednotka + zkratka
- 2) odvozené jednotky + zkratky

Jaké jsou další jednotky, ve kterých lze veličinu měřit?

Jaké měřicí přístroje používáme k měření veličiny?

Kde veličinu využíváme, nebo se s ní můžeme setkat ve světě kolem nás? Uveď další příklady:



Hmotnost

Pírko má mnohem menší HMOTNOST než kilo železa, a to jak na Zemi, tak třeba i na Měsíci, hmotnost objektu se nemění. Na Mezinárodní vesmírné stanici ISS má pírko a 1kg závaží stejnou VÁHU/TÍHU, i když hmotnost je rozdílná..

V jakých jednotkách ji měříme?

- 1) základní jednotka + zkratka
- 2) odvozené jednotky + zkratky

Jaké měřicí přístroje používáme k měření veličiny?

Jak se veličina značí?

Kde veličinu využíváme, nebo se s ní můžeme setkat ve světě kolem nás?
Uveď další příklady:



Teplota

Absolutní nula, neboli 0 stupňů Kelvina se rovná -273 stupňům Celsia a při této teplotě se částice hmoty úplně zastaví.

Jak se veličina značí?

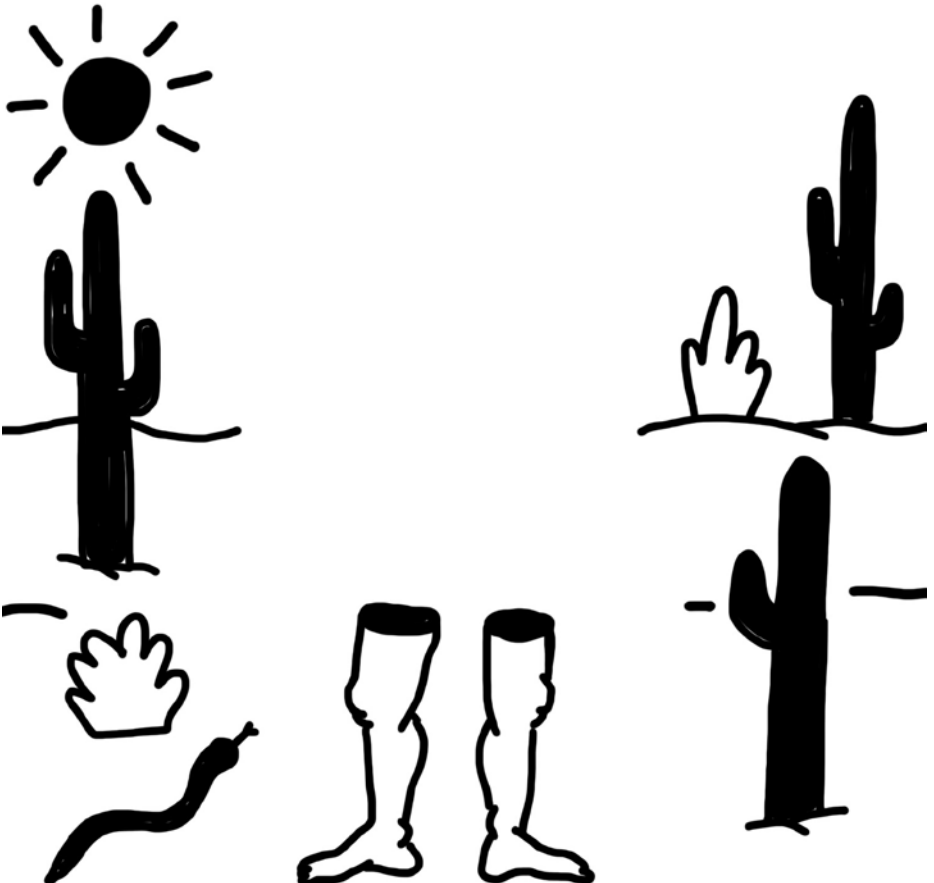
V jakých jednotkách ji měříme?

- 1) základní jednotka + zkratka
- 2) odvozené jednotky + zkratky

Jaké jsou další jednotky, ve kterých lze veličinu měřit?

Jaké měřicí přístroje používáme k měření veličiny?

Kde veličinu využíváme, nebo se s ní můžeme setkat ve světě kolem nás? Uveď další příklady:



Rychlost

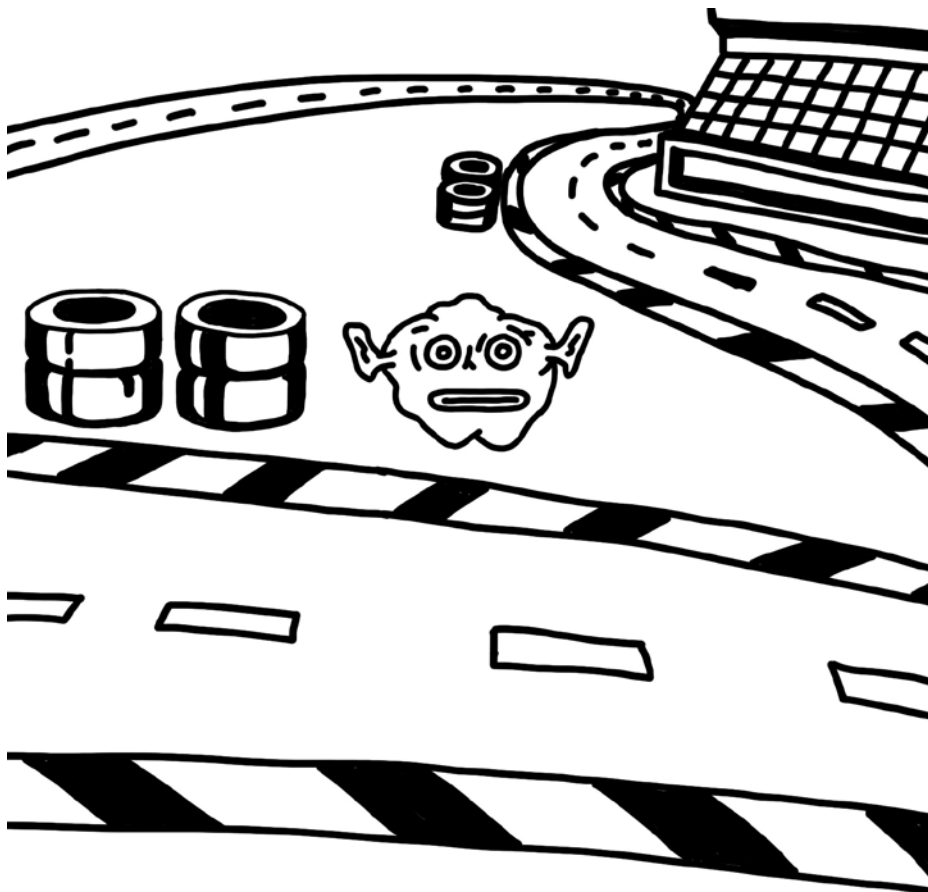
Usian Bolt uběhl 100m za 9,58s. Rychlost světla je 299 792 458 metrů za sekundu. Světlo ze Slunce doletí na Zem - což je 150 000 000km - asi za 8 minut.

V jakých jednotkách ji měříme?

- 1) základní jednotka + zkratka
- 2) odvozené jednotky + zkratky

Kde veličinu využíváme, nebo se s ní můžeme setkat ve světě kolem nás? Uveď další příklady:

Jak se veličina značí?



Jaké měřicí přístroje používáme
k měření veličiny?

Síla

Na zvednutí 100 gramů čokolády na naší
planetě potřebují 1 Newton.

Jak se veličina značí?

Kde veličinu využíváme, nebo se s ní
můžeme setkat ve světě kolem nás?
Uveď další příklady:

V jakých jednotkách ji měříme?

- 1) základní jednotka + zkratka
- 2) odvozené jednotky + zkratky



Jaké měřicí přístroje používáme
k měření veličiny?

Tlak

Fakír na hřebíkové posteli si díky rozložení
tlakové síly nerozpíchá záda.

Jak se veličina značí?

Kde veličinu využíváme, nebo se s ní
můžeme setkat ve světě kolem nás?
Uveď další příklady:

V jakých jednotkách ji měříme?

- 1) základní jednotka + zkratka
- 2) odvozené jednotky + zkratky



Čas

Prvním měřícím „přístrojem“ bylo Slunce
- dělilo den určený k práci a noc, která
sloužila k odpočinku.

Jak se veličina značí?

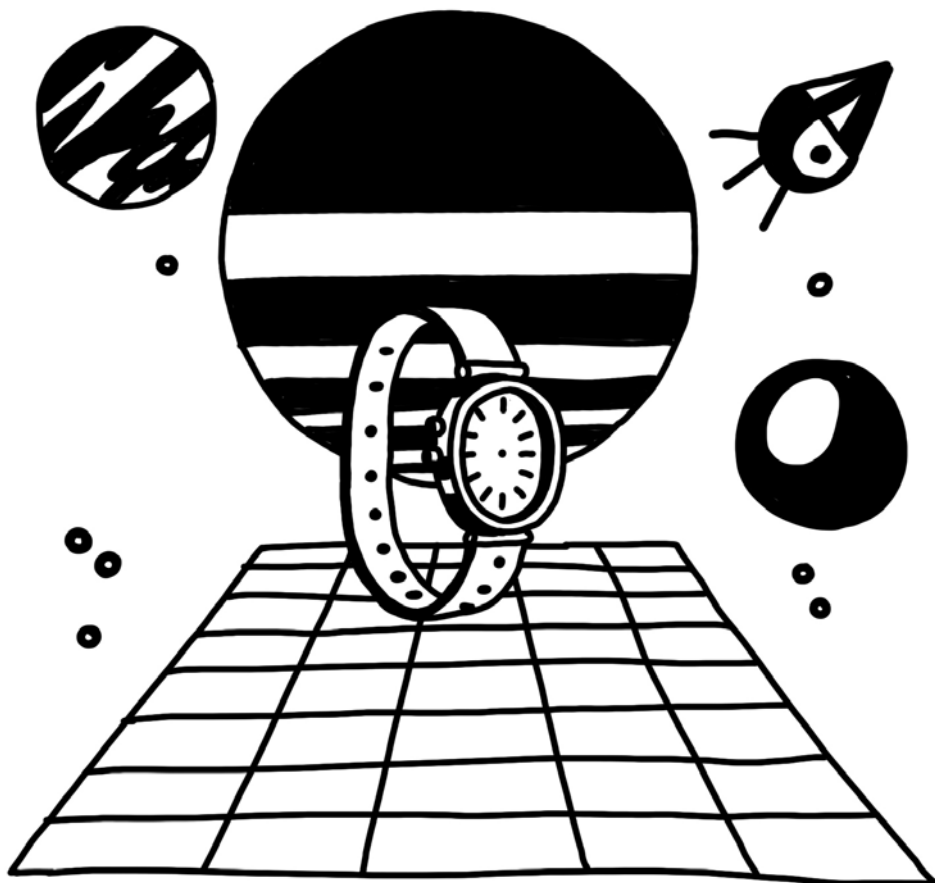
V jakých jednotkách ji měříme?

- 1) základní jednotka + zkratka
- 2) odvozené jednotky + zkratky

Jaké jsou další jednotky, ve kterých
lze veličinu měřit?

Jaké měřicí přístroje používáme
k měření veličiny?

Kde veličinu využíváme, nebo se s ní
můžeme setkat ve světě kolem nás?
Uveď další příklady:



Jak pracovat s interaktivní učebnicí?

