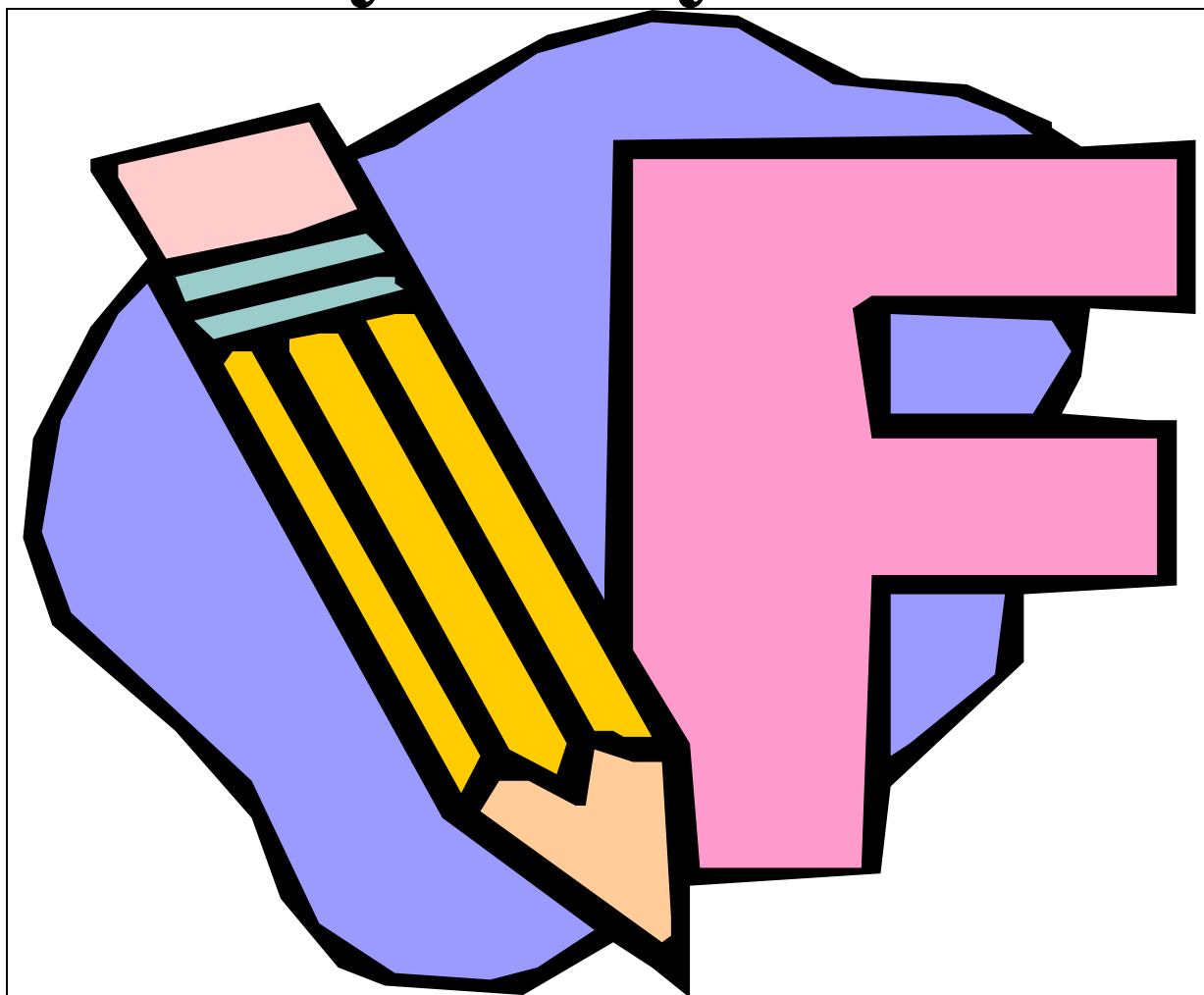


FYZIKA

6. ročník

Výukový text



ŠKOLA ZÁKLAD ŽIVOTA

Projekt Základní školy Cheb, Kostelní náměstí 14



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1. Základní vlastnosti látek – skupenství

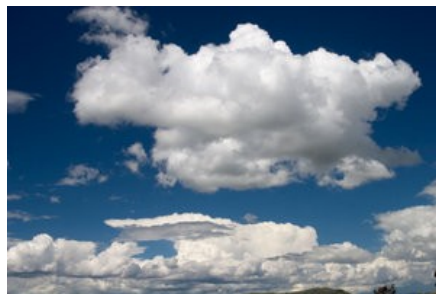
Prohlédněme si pozorně naši třídu – místnost, ve které se učíme, je vybavena celou řadou předmětů a pomůcek. Jsou tu lavice, stůl, skříň, tabule, okna, květiny, obrázky, sešity, knihy i psací potřeby, ale jsme tu i my, naše oblečení, jídlo či láhve s pitím.



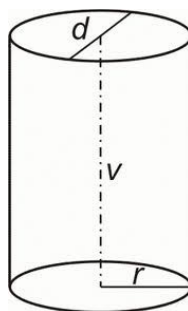
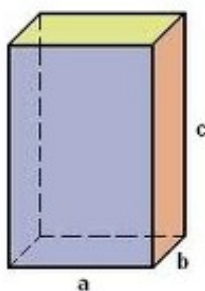
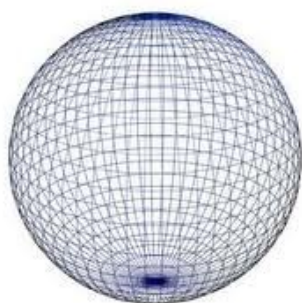
1. Základní vlastnosti látek – skupenství

Veškeré předměty, které pozorujeme kolem sebe, můžeme označit stejným slovem = **tělesa**.

Některá tělesa si můžeme prohlédnout přímo – např. list papíru, hroudu modelíny nebo vodu ve sklenici, jiná tělesa nemůžeme zkoumat přímo – např. Slunce nebo Měsíc.



Jednotlivá tělesa se od sebe odlišují svými vlastnostmi. Většinou si všímáme jejich tvaru: např. kniha, skříň či stůl mají tvar kvádrů; jablko, míč nebo Slunce mají tvar koule a váza, tužka, láhev na pití i voda v ní mají zase tvar válce. Ale jsou i tělesa (předměty), která mají tvar zcela neurčitý a neopakovatelný – např. kytice růží, mrak, postava člověka, zmačkaný papír nebo hromádka lupínků.



Úkol:

Uveď příklady těles, která se svým tvarem podobají kvádrů?
Jakému geometrickému tělesu se svým tvarem podobá Země?

1. Základní vlastnosti látek – skupenství

- **Všechna tělesa v našem okolí jsou z nějaké látky.**

Deska stolu, skříň, dveře, tužka jsou ze dřeva.

Okno, váza, sklenice jsou ze skla.

Knihy, sešity, obrázky jsou z papíru.

Dřevo, sklo i papír jsou látky, z nichž jsou uvedené předměty (tělesa) vytvořeny. Z více druhů látek se skládá i tělo každé rostliny nebo živočicha (např. z masa, kostí, krve, vody). Také to, co dýcháme a pijeme, jsou látky. K našemu životu potřebujeme vzduch a vodu.



Úkol:

Jmenujte všechny věci = předměty, které máte právě na sobě (u sebe), a určete, z jaké látky jsou vytvořeny.

Látek je v přírodě velmi mnoho. Ze země někde vyvěrá voda, jinde – např. z kráterů sopek – unikají různé plyny, které mohou být i jedovaté. V zemi pod povrchem najdeme uhlí, ropu, zemní plyn, ale také zlato či stříbro.

- **Každá látka má určité vlastnosti, kterými se odlišuje od ostatních látek.**

Může být například křehká nebo pružná, měkká nebo tvrdá. Může se lišit barvou, chutí, vahou, tvarem. Vlastnosti látek se mohou při změně podmínek měnit – mění se jejich hmotnost, objem nebo teplota.

1. Základní vlastnosti látek – skupenství

- **Všechny látky mohou být ve třech různých stavech - skupenstvích:**

pevné – dřevo, sklo, železo, papír (tělesa zachovávají svůj objem i tvar, mohou být křehké, pružné nebo tvárné; mají různou tvrdost)

kapalné – mléko, olej, voda, benzín (zachovávají svůj objem, snadno mění svůj tvar, většinou podle tvaru nádoby - v klidu je hladina kapaliny v nádobě vždy vodorovná; jsou téměř nestlačitelné)

plynné – vzduch, zemní plyn, propan-butan, oxid uhličitý (nemají ani stálý objem, ani tvar - vyplňují vždy celý uzavřený prostor, jsou snadno stlačitelné a rozpínavé)



Látka pevná	Látka kapalná	Látka plynná
železo	mléko	vzduch
křemen	olej	oxid uhličitý
papír	líh	propan-butan
dřevo	med	zemní plyn
beton	nafta	kyslík

1. Základní vlastnosti látek – skupenství

Úkol:

1. Ke každé věci napiš, z které látky je vyrobena.

skříň		sklenice	
špendlík		sešit	
pravítko		zeď	

2. Ke každé z těchto látek napiš, je-li plynná, kapalná, nebo pevná.

ocel		vzduch	
mléko		voda	
vodní pára		dřevo	
olej		sklo	
benzin		měď	

3. Ke každé z těchto látek napiš všechny její vlastnosti, které znáš (viz vzor – první řádka).

mléko	kapalné, bílé, nehořlavé
olovo	
sklo	
nafta	
olej	
vzduch	

1. Základní vlastnosti látek – skupenství

- **Jedna látka může být za různých okolností v různých skupenstvích**

Např. s vodou se setkáváme jako s kapalinou, když otočíme kohoutkem nebo voda v řece či rybníku; pokud v zimě mrzne, promění se voda v led, sníh či jinovatku; dostane-li se voda na teplý radiátor nebo horkou plotýnku, po chvíli zmizí, změní se v páru – neviditelný plyn. To samé můžeme pozorovat i u vosku či olova.



Ke změně skupenství dochází změnou teploty a tlaku. Pevné látky lze dělit např. řezáním, tříštěním, rozpouštěním; kapaliny zase rozléváním či vypařováním.



1. Základní vlastnosti látek – skupenství

Úkol:

1. Podívej se na obrázky a popiš, jak se proměňují jednotlivé předměty = tělesa.
2. Najdi ve třídě alespoň dvě tělesa z pevné látky, dvě z kapalné a dvě z plynu.

Tělesa z pevné látky	Tělesa z kapalné látky	Tělesa z plynu

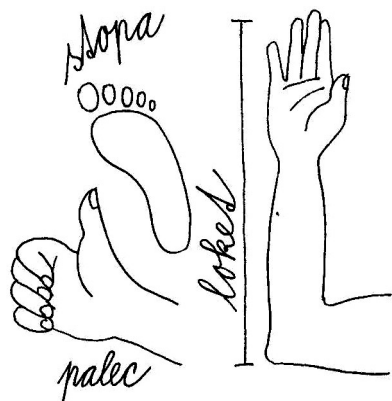
3. Co mají společného a čím se liší: sníh, mlha, jinovatka, led, vodní pára, rosa, voda v rybníku, dešťový mrak?
4. V jakém skupenství je vosk svíčky? Změní se skupenství vosku, když svíčku zapálíš? Co se stane s voskem, když svíčku za chvíli zase zhasneš? Kam se ztratí vosk, pokud svíčku necháš vyhořet?

2. Základní veličiny

Víme, že tělesa mají různé tvary, různé objemy, liší se barvou, teplotou, jsou z různých látek.

- **Tělesa mají různé vlastnosti – tyto vlastnosti můžeme porovnávat = měřit.**

Při zkoumání světa kolem nás zkoumáme různé vlastnosti těles a jevů, často se musíme spokojit pouze s odhady – délky, hmotnosti, objemu, teploty a času. Například odhadujeme, že délka místnosti je větší než její šířka, teplota vzduchu v místnosti je vyšší než teplota vzduchu venku, objem kbelíku je větší než objem láhve na pití.



Dříve se používaly různé délkové jednotky, které se odvozovaly většinou z rozměrů některých částí lidského těla, např. palec, stopa, loket.

Různou vzdálenost = délku můžeme změřit přesně, máme-li k tomu vhodnou pomůcku = měřidlo (např. pravítko, skládací metr, svinovací metr, krejčovský metr, pásmo, posuvné měřítko.

Úkol:

Zvolte správné měřidlo a změřte – svojí tužku, strany svého sešitu, obvod svého pasu, tloušťku desky stolu, délku chodby, výšku dveří.

d = 2 m (výška dveří jsou 2 metry)



- **Délku označujeme písmenem d, jednotkou délky je metr (m).**

2. Základní veličiny

- Jeden metr má 100 centimetrů (cm).

Úkol:

Ukaž rukou, jak je přibližně dlouhý metr.

- Jeden centimetr má 10 milimetrů (mm).

Úkol:

Narýsuj na papír dva body vzdálené od sebe 5 cm.

- Velké vzdálenosti měříme v kilometrech (km).

Úkol:

Kolik kilometrů bydlíš od školy?

Tabulka převodů jednotek:

1 m = 100 cm	1 cm = 0,01 m	1 centimetr = 1 setina metru
1 m = 1000 mm	1 mm = 0,001 m	1 milimetr = 1 tisícina metru
1 m = 0,001 km	1 km = 1000 m	1 kilometr = 1 tisíc metrů



Úkol:

Zjistěte měřením, který z chlapců ve třídě je nejvyšší, a která z dívek je nejnižší.

Zapište dle vzoru:

Adam 178 cm = 1 m 78 cm,

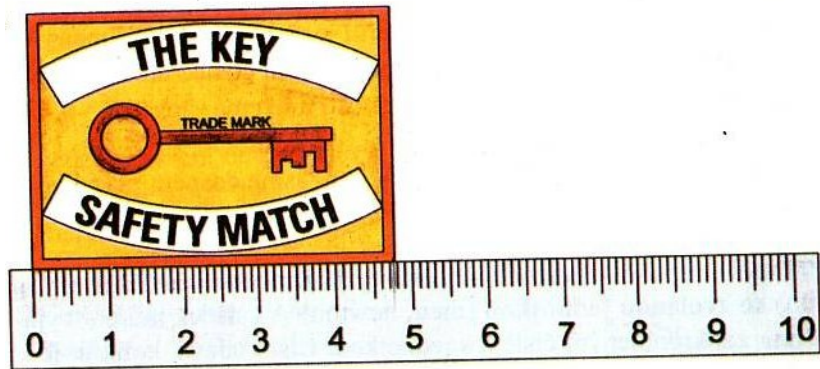
Jana 164 cm = 1 m 64 cm.

Při měření dodržujeme tato pravidla:

- zvolíme si správné měřidlo s vhodnou stupnicí
- měřidlo přikládáme těsně podél strany věci, jejíž délku měříme
- při čtení na stupnici se na ni díváme kolmo

2. Základní veličiny

Měření v centimetrech.



- Každé těleso zabírá určitý prostor. Má určitý objem.



Pokud si chceme doma uvařit pudink, potřebujeme podle návodu na obalu odměřit půl litru mléka. Jak to uděláme? Použijeme odměrný válec nebo hrneček, který má objem půl litru).

Úkol:

Odměřte v nádobě 1 litr vody (1/2 litru).

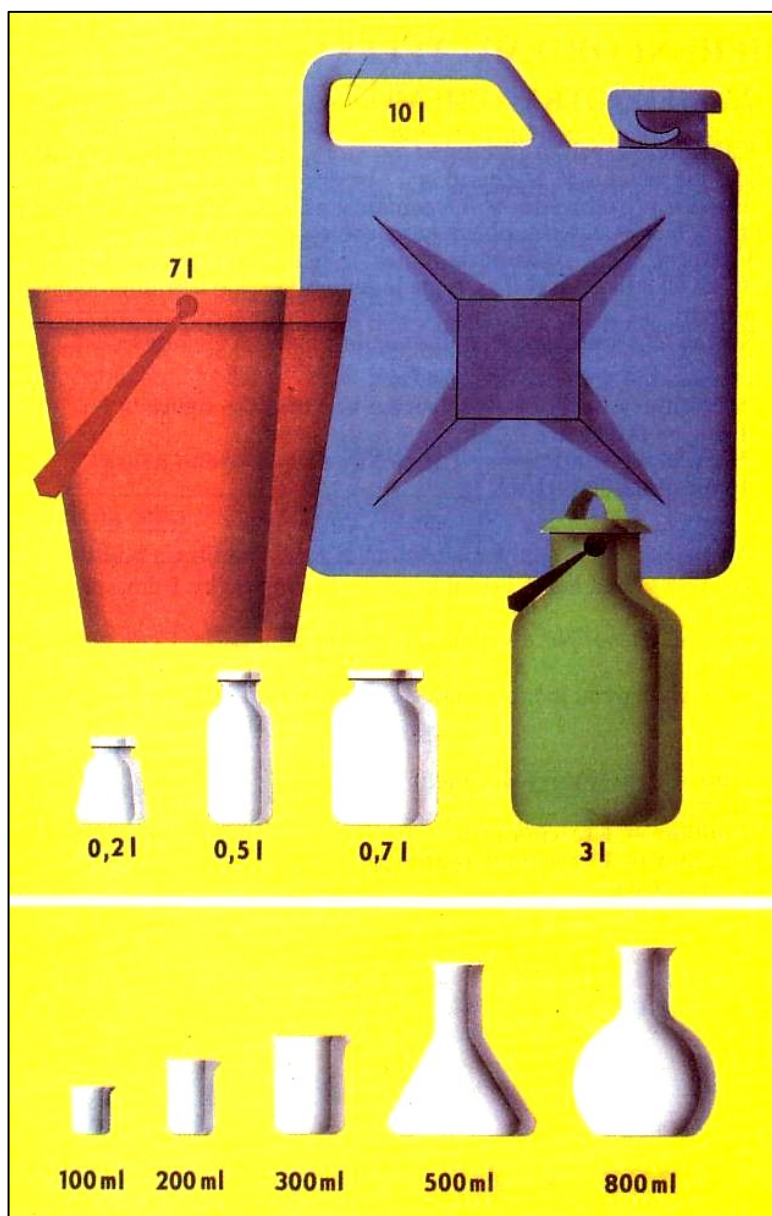
- Objem označujeme značkou V. Jednotkou objemu je krychlový metr (m^3).

Krychlový metr je objem krychle s hranou délky jeden metr.

- V praxi se však objem kapalných těles měří na litry (l) a mililitry (ml).



2. Základní veličiny



Při měření objemů různých kapalin používáme odměrné nádoby nebo odměrné válce.

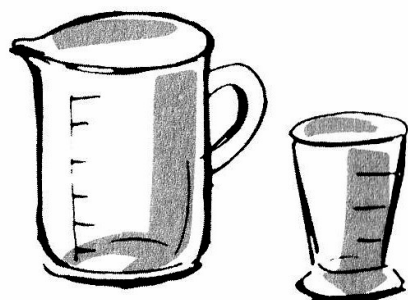
Úkol:

Určete, kolik benzínu se vejde do kanystru, kolik vody do kbelíku, kolik borůvek do termosky, do které nádoby se dává mléko, do které jogurt, která je pro kytky?

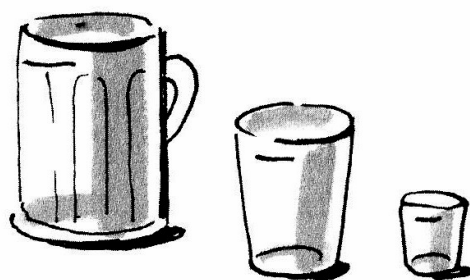
Při měření dodržujeme tato pravidla:

- vybereme vhodný odměrný válec, do kterého kapalinu přelijeme
- zjistíme, v jakých jednotkách měří válec – většinou mililitry (*ml*)
- stupnici pozorujeme tak, aby oko bylo v úrovni hladiny kapaliny, kterou měříme
- určíme, ke které čárce stupnice kapalina dosahuje

V kuchyni měříme
kuchyňskou odměrkou.



Objem nápojů měříme
sklenicí s ryskou.



2. Základní veličiny

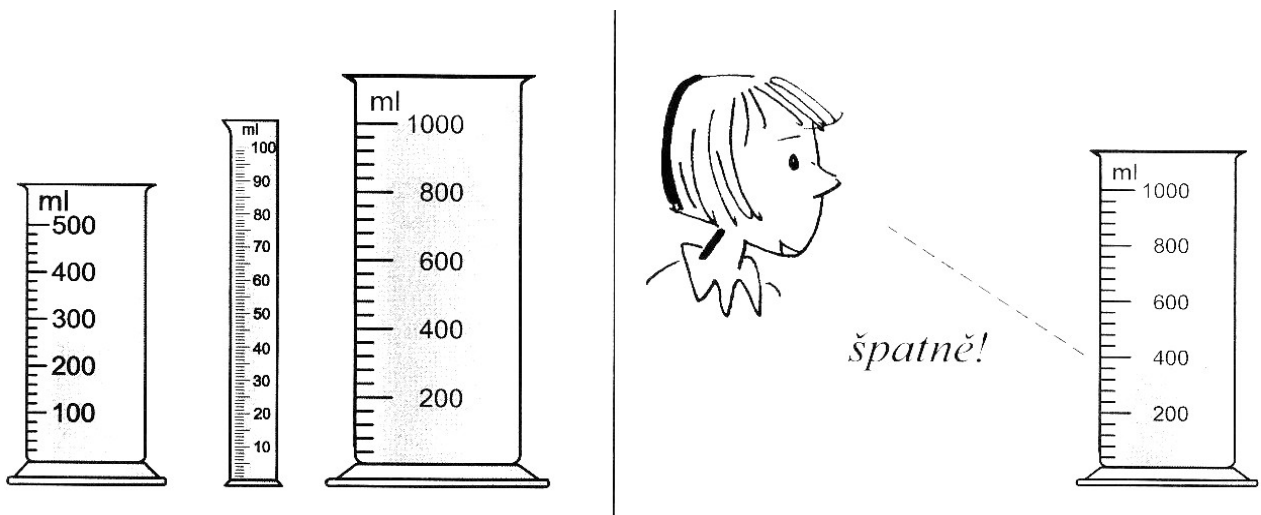
Úkol:

Co mají společného potraviny z obrázků, zabalených do odlišných obalů?



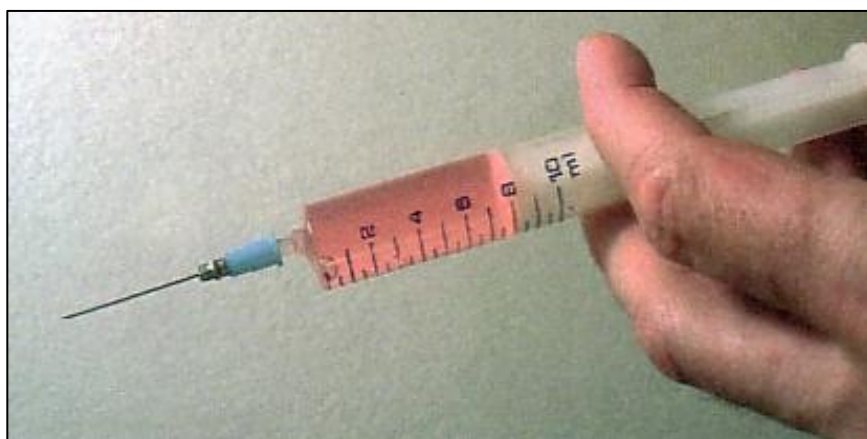
Úkol:

Do kterého odměrného válce můžeme nalít 1 liter džusu, do kterého $\frac{1}{2}$ litru mléka a který nám nejlépe odměří sirup na kašel?



Úkol:

Kolik léčivé látky je nataženo v injekci? 2ml, 5ml nebo 8ml?



2. Základní veličiny

- Množství látky v tělese poznáme podle jeho hmotnosti.

Porovnávali jsme v rukou dvě tělesa a podle toho, jak se nám zdála těžká, jsme odhadovali jejich hmotnost.



Jednotkou hmotnosti je kilogram (kg).

Např. 1 kilogram váží krabice kostkového cukru, sáček mouky nebo 1 litr vody.

Menší jednotka než kilogram je **gram (g)** a větší jednotka než kilogram je **tuna (t)**.

$$1\text{ kg} = 1000\text{ g}$$

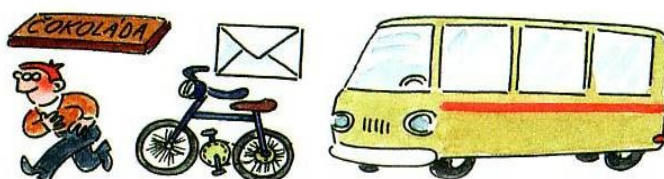
$$1\text{ t} = 1000\text{ kg}$$

Na gramy vážíme např. léky, koření. Na tony vážíme třeba uhlí, kamení, beton.



Úkol:

Přiřaď předměty z obrázku k hmotnostem uvedeným v tabulce:

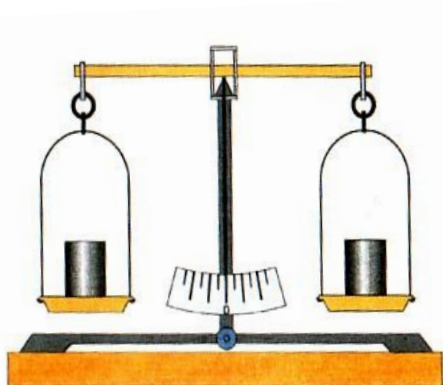


50 kg	100 g	18 g	9 500 kg	15 kg

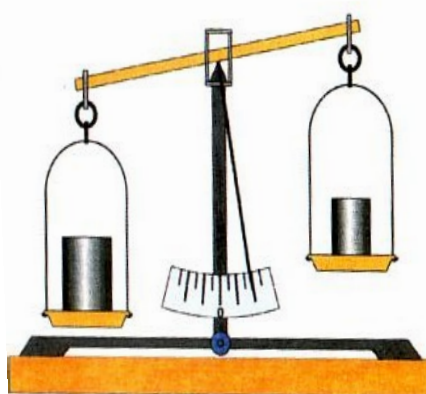
2. Základní veličiny

Pro měření hmotnosti jednotlivých těles se nejčastěji používají **váhy**.

V minulosti se nejčastěji měřilo na rovnoramenných vahách, za pomoci závaží.



Tělesa stejně hmotnosti.



Tělesa různé hmotnosti.

V dnešní době používáme i tyto váhy: osobní, kuchyňská, laboratorní, nákladní.

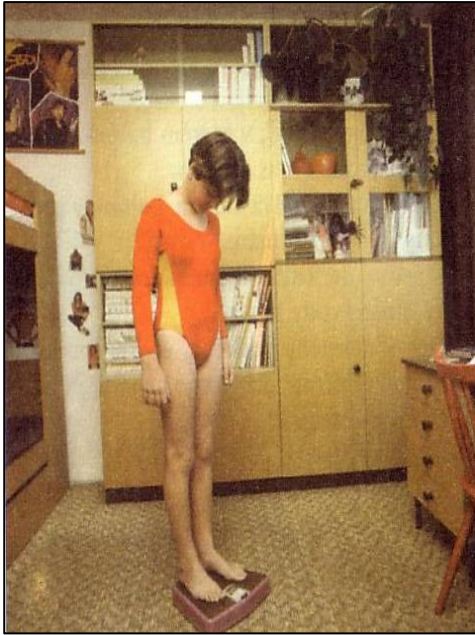


Správná hmotnost člověka je důležitá pro jeho zdraví!

Tloušťka způsobuje hodně nemocí. Člověk však nesmí být ani moc hubený. Proto musíme jíst zdravě. Nepřejídat se, ale ani nehladovět.



2. Základní veličiny



Úkol:

Jaká je naše hmotnost – kolik vážíme? To zjistíme, když si stoupneme na osobní váhu. Na některých váhách je vyznačena nejvyšší hmotnost, kterou nesmíme při jejich používání překročit. Jinak bychom váhy poškodili

Často se přesvědčujeme, že naše pocity nejsou vždy přesné. **Nepřesné bývají často při stanovení teploty těles.** Když se vysprchujeme teplou vodou a pak si půjdeme zaplavat do bazénu, zdá se nám voda v bazénu studená. Pokud se ale před plaváním dáme studenou sprchu, zdá se nám voda v tomtéž bazénu teplejší.

Když potřebujeme určit teplotu tělesa, měříme ji teploměrem.



Rozlišujeme několik druhů teploměrů: vanový, digitální, lékařský rtuťový, lékařský digitální, lihový, technický aj.

2. Základní veličiny

Jednotkou teploty je Celsiův stupeň (°C).

Teplotu na teploměru čteme jen tehdy, jestliže je sloupec rtuti nebo lihu ustálen (na digitálním teploměru je již stálá číselná hodnota).

Důležitou hranicí na stupnici teploměru je bod 0°C.

Teploty pod tímto bodem označujeme znaménkem mínus (-).

Například při teplotě vzduchu -5°C je mráz.

Teploty nad tímto bodem označujeme znaménkem plus (+), obvykle je nepíšeme.

Například při teplotě vzduchu 28°C je horko.

Nejnižší změřená teplota ovzduší na Zemi	-89,6 °C
Nejnižší teplota vzduchu naměřená v ČR	-42,2 °C
Přibližná teplota ledovců a ledových ker	-10 °C
Teplota tání čistého ledu	0 °C
Přibližná teplota lidského těla	36,5 °C
Nejvyšší teplota vzduchu v ČR	52,1 °C
Teplota tání rtuti	-38,9 °C
Teplota tání lihu	-114,2 °C
Přibližná teplota v kráteru sopky	1000 °C
Teplota na Marsu v rovníkové oblasti	-63 °C
Teplota povrchu Slunce	6000 °C

Úkol:

Zjistěte teplotu vzduchu ve vaší třídě (v učebnách škol má být teplota asi 22°C).

Tělesná teplota je důležitým informátorem o zdravotním stavu člověka.

Mnohé nemoci se projevují zvýšenou teplotou až horečkou, jiné např. poklesem teploty.



Normální teplota lidského těla je do 37°C.

Pokud klesne teplota těla pod 35°C, mluvíme o podchlazení. K tomu může dojít při nedostatečném oblečení či obutí při pobytu na horách.

Pokud stoupne teplota lidského těla nad 37°C, mluvíme o přehřátí. K tomu může dojít při úpalu či úžehu (pokud se nechráníme pokrývkou hlavy), nebo při obranné reakci organismu při nástupu onemocnění. Naše tělo se snaží ochladit a projevuje se to zvýšeným pocením.

Úkol:

Zjistěte teplotu svého vlastního těla pomocí teploměru.

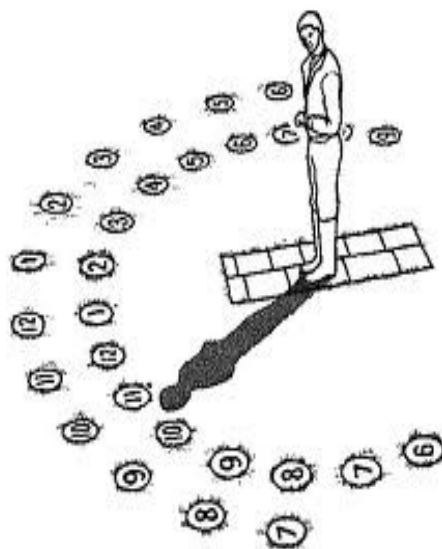
2. Základní veličiny

Celý náš život probíhá v čase.

Hlavní orientaci v čase udávají úkazy na obloze.

Jeden den je rozdělen na 24 hodin, každá hodina na 60 minut a každá minuta má 60 sekund.

Jedním z prvních zařízení určených k měření času byly sluneční hodiny. Protože Země se otáčí kolem své osy, mění se směr stínu tyče ozářené Sluncem.



Základní jednotkou času je sekunda (s).

Jiné jednotky času jsou **minuta (min)** a **hodina (hod)**.

Jedna hodina má 60 minut (1hod = 60 min).

Jedna minuta má 60 sekund (1min = 60s).

V běžném životě se místo názvu sekunda užívá český název vteřina.

K měření času se používají hodiny různého druhu:



Přesýpací, kyvadlové, ručičkové, digitální, minutka.

2. Základní veličiny



Při závodech měříme, jak dlouho který závodník běží. Potřebujeme měřit čas s přesností až na setiny sekundy, použijeme **stopky**.
Hudebníci používají zařízení, které jim udává rytmus. Jmenuje se **metronom**.



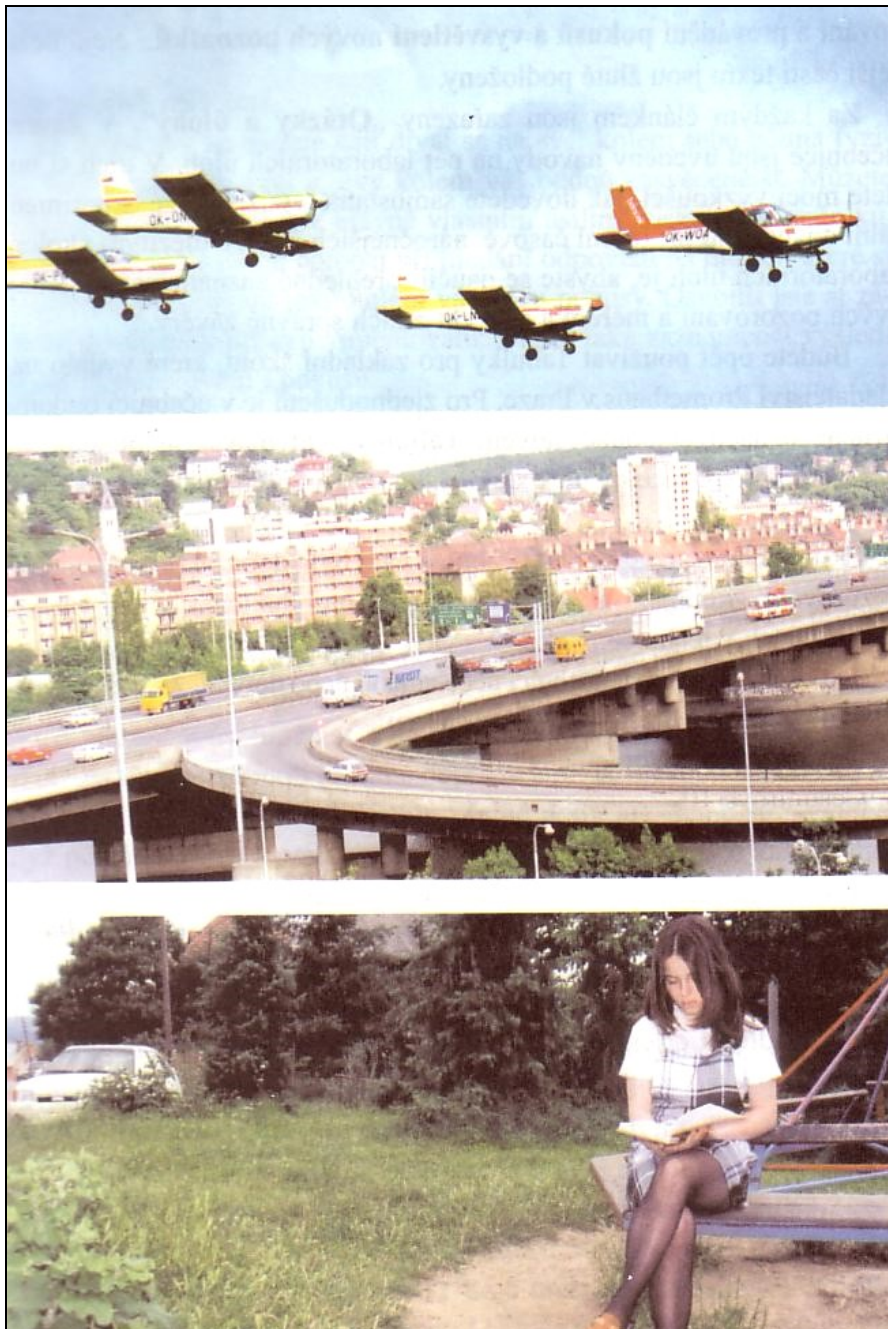
V Praze nám měří čas – novodobý metronom i starodávný orloj na Staroměstské radnici.



3. Pohyb těles

Fyzikální těleso je jakýkoli hmotný předmět (věc), který je objektem zkoumání fyziky. Podle skupenství látky se rozlišují pevná tělesa, kapalná tělesa a plynná tělesa.

- Označení těleso se nejčastěji používá pro pevná tělesa.



Úkol:

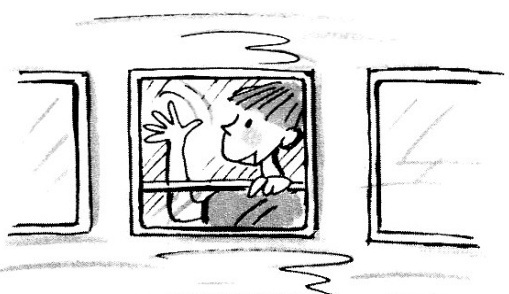

- a) jmenujte všechna tělesa na obrázku (např. letadlo, ale i jeho jednotlivé části – vrtule, kolo, křídlo aj.)
- b) která z těchto těles jsou v pohybu, a která v klidu vzhledem k povrchu Země?

3. Pohyb těles

Co to znamená, že se těleso pohybuje?

Letadla i automobily se pohybují. Mění svou polohu vzhledem k povrchu Země. O domech, stromech a dívce na kolotoči řekneme, že jsou v klidu. Jejich poloha vzhledem k povrchu Země se nemění. Pohyb a klid těles můžeme však posuzovat i vzhledem k jiným tělesům než k Zemi. Např. řidič automobilu je v pohybu vzhledem k silnici, ale je v klidu vzhledem k sedadlu automobilu. Dům je v klidu vzhledem k Zemi, ale se Zemí se pohybuje kolem Slunce.

- **Pohyb je změna polohy tělesa vzhledem k jinému tělesu.**

<p>Petr sedí ve vlaku. Pohybuje se vzhledem k silnici.</p> 	<p>Je ale v klidu vzhledem k vlaku. Nepohybuje se vzhledem k vlaku.</p> 
---	--

 <p>Auto je v klidu vzhledem k silnici. Nepohybuje se vzhledem k silnici.</p>	<p>Vlak je v pohybu vzhledem k silnici. Pohybuje se vzhledem k silnici.</p>
---	---

- **Těleso se pohybuje, mění-li svou polohu vzhledem k jinému tělesu.**
- **Rozhodnout, zda se těleso pohybuje, nebo je v klidu, můžeme jen tehdy, uvedeme-li, vzhledem ke kterému tělesu pohyb vztahujeme.**
- **Totéž těleso může být v pohybu vzhledem k jednomu tělesu a současně v klidu vzhledem k druhému tělesu.**

Úkol:

Podívejte se z okna a řekněte, které věci jsou v klidu, a které se pohybují.

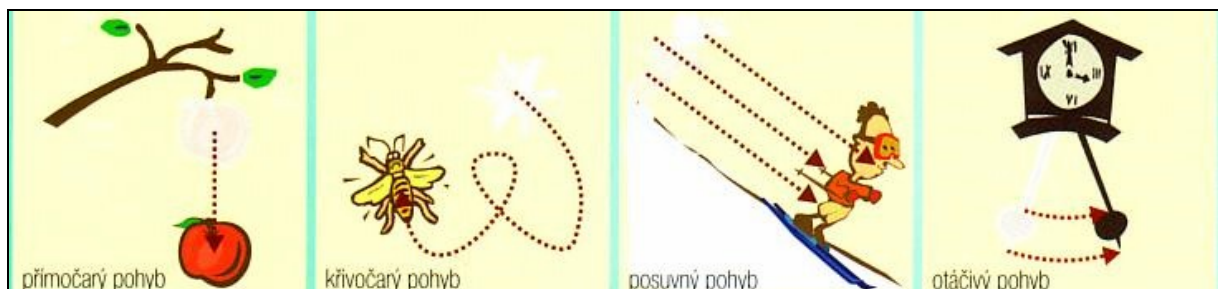
3. Pohyb těles



Pokud se podíváme na mlžnou stopu, kterou na obloze zanechá letící letadlo, můžeme si podle ní představit, kterými místy letadlo postupně prolétávalo neboli jakou čáru opisovalo.

- **Čára, kterou při pohybu těleso opisuje, se nazývá trajektorie pohybu tělesa.**

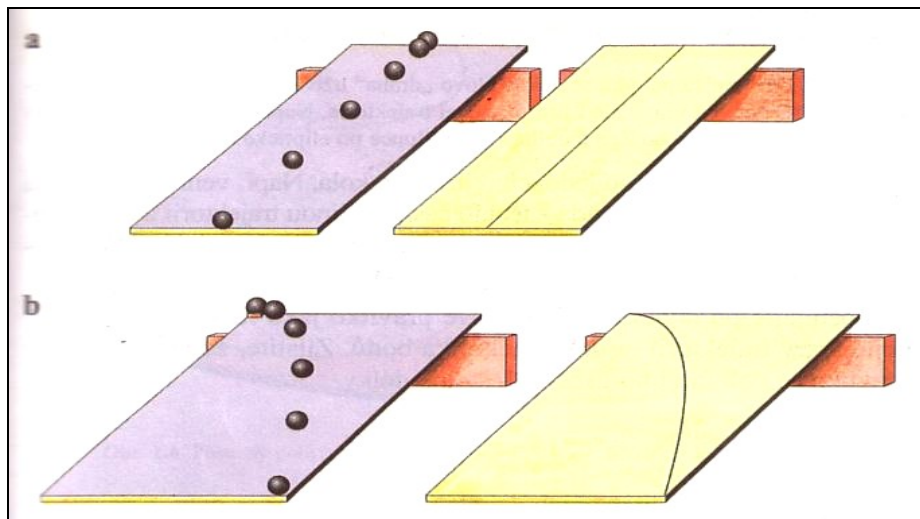
Jako letadlo zanechává mlžnou stopu, stejně tak uvidíme i stopu lyží ve sněhu nebo jízdního kola v blátě. Trajektorií pohybu vlaku jsou koleje, po kterých jede. Při táboráku vidíme trajektorie odletujících jisker. Písmo na papíře vzniká díky pohybu tužky. Některé křivky, které těleso opisuje, ale nelze zaznamenat. Například stopu vykopnutého míče, stopu padající kapky vody z kohoutku.



Podle tvaru čáry (trajektorie) rozlišujeme:

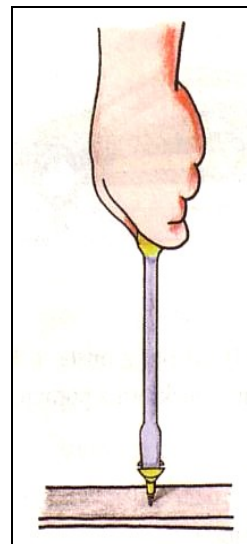
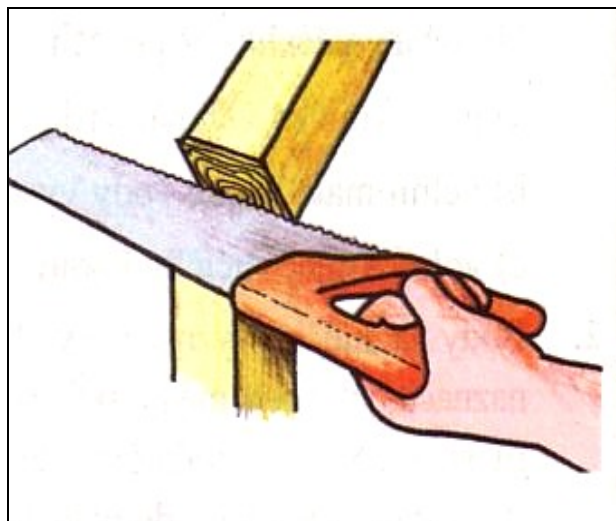
1. **Přímočarý pohyb** – trajektorií celého tělesa je přímka
2. **Křivočarý pohyb** – trajektorií celého tělesa je křivka
3. **Posuvný pohyb** – trajektorie všech bodů tělesa mají stejný tvar
4. **Otáčivý pohyb** – trajektorie všech bodů tělesa mají tvar kružnice (nebo její části)

3. Pohyb těles



Úkol:

Určete, který z obrázků znázorňuje pohyb otáčivý, křivočarý, posuvný, a který je přímočarý.



Dráha je vzdálenost, kterou těleso urazí – např. kterou auto ujede, člověk ujde, střela uletí nebo brouk uleze.

- **Dráha je fyzikální veličina, má značku s a jednotku metr (kilometr)** (např. kamion ujel dráhu 5 km nebo chlapec ušel dráhu 5 m).

Pokud pozorujeme pohyb automobilu – vidíme, že se ze stoji nejdříve rozjíždí, pak jede plynule po trati, následně pak začíná brzdit a postupně zpomaluje.

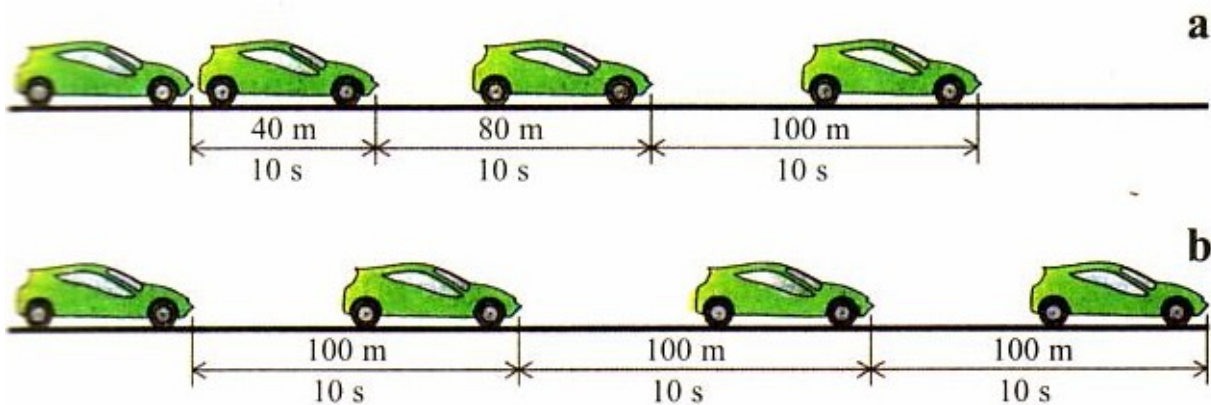
- **Jestliže těleso za stejnou dobu urazí vždy stejnou dráhu, koná rovnoměrný pohyb.**
- **Pohyb, který není rovnoměrný, se nazývá nerovnoměrný pohyb – tzn. za stejnou dobu urazí těleso různou dráhu.**

3. Pohyb těles

Na obrázku **a)** je zachyceno rozjíždění automobilu.

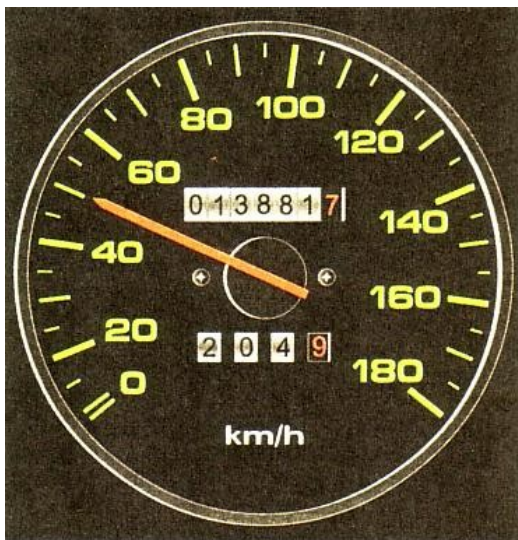
Během 10 sekund auto ujelo nejprve 40 metrů, následně během dalších 10 sekund ujelo 80 metrů, nakonec během 10 sekund ujelo 100 metrů.

Na obrázku **b)** ujel automobil za každých 10 sekund stejnou dráhu 100 metrů.



Úkol:

Na kterém z obrázků je znázorněn pohyb rovnoměrný a nerovnoměrný?



Auto jede po dálnici a jeho tachometr ukazuje stále stejnou rychlost. Jede rovnoměrně. Až přijede do města, bude jeho tachometr ukazovat každou chvíli jinou rychlost – auto tam někdy zrychluje (jeho rychlost se zvětšuje), jindy zpomaluje (jeho rychlost se zmenšuje). Tehdy říkáme, že se pohybuje nerovnoměrně.

3. Pohyb těles

Co to vlastně je rychlost a jak ji určíme?

Budeme sledovat rovnoměrný pohyb tří různých vozidel na silnici. Pomocí stopek změříme dobu t , za kterou jednotlivá vozidla urazí zvolenou dráhu s (např. $s = 120$ m) a výsledky zapíšeme do tabulky.

Vozidlo	Dráha s	Doba t	Dráha za 1 sekundu
motocykl	120 m	8 s	15 m
osobní automobil	120 m	6 s	20 m
traktor	120 m	24 s	5 m

Z naměřených hodnot můžeme určit, jakou dráhu každé z vozidel projelo za 1 sekundu.

Osobní automobil ujel delší dráhu než motocykl nebo traktor. Pohybuje se rychleji (má větší rychlost).

Rychlost rovnoměrného pohybu určíme tak, že dráhu s dělíme dobou pohybu t . Rychlost je fyzikální veličina a značíme ji v .

- Pro výpočet rychlosti používáme vzorec: $v = s : t$

Pokud je dráha s vyjádřena v metrech a doba t v sekundách, je jednotkou rychlosti v metr za sekundu. Tuto jednotku značíme $\frac{m}{s}$, nebo m/s. Rychlost automobilů se častěji než v metrech za sekundu uvádí v kilometrech za hodinu. Tuto jednotku značíme $\frac{km}{h}$, nebo km/h.

- Pro výpočet dráhy používáme vzorec: $s = v \cdot t$

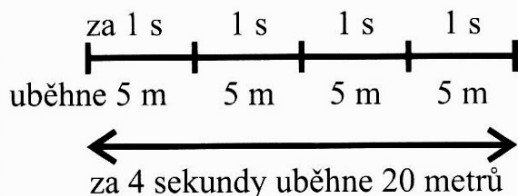
3. Pohyb těles

Které jednotky k sobě patří

Martina utíká rychlostí 5 m/s (metrů za sekundu).

Za 4 sekundy uběhne dráhu:

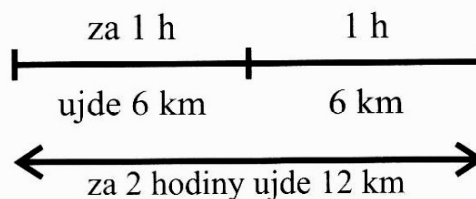
$$5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4 \text{ s} = 20 \text{ m}$$



Petr jde rychlostí 6 km/h (kilometrů za hodinu).

Za 2 hodiny ujede dráhu:

$$6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 2 \text{ h} = 12 \text{ km}$$



Když rychlost udáváme v jednotkách **metr za sekundu**, říkáme, kolik metrů kdo ujede za sekundu. Proto musíme dráhu udávat v **metrech** a čas v **sekundách**.

Když rychlost udáváme v jednotkách **kilometr za hodinu**, říkáme, kolik kilometrů kdo ujede za hodinu. Pak musíme dráhu udávat v **kilometrech** a čas v **hodinách**.

Úkol:

Spočítejte tyto příklady.

- Petr jde na výlet rychlostí 5 km/h. Jakou dráhu ujede (jak daleko dojde) za 3 hodiny?
- Auto jede po dálnici rychlostí 120 km/h. Jak daleko ujede za 2 hodiny?
- Cyklista jede rychlostí 10 m/s (metrů za sekundu). Jakou dráhu ujede za 5 sekund?
- Auto jede rychlostí 1 kilometr za minutu. To znamená: každou minutu ujede jeden kilometr. Kolik kilometrů ujede za hodinu? (1 hodina má 60 minut)

4. Síla – co je to, kde a co působí

Školní lavice stojí ve třídě na vodorovné podlaze. Jestliže ji chceme přemístit, musíme ji odtlačit, odtáhnout nebo přenést. Opřeme se tedy konečky prstů o hranu lavice a snažíme se ji odtlačit, uvést z klidu do pohybu. Při tom se namáháme, pociťujeme napínání svalů na ruce. Ruce působí na lavici, uvedou ji do pohybu. Lavice však současně působí v místech dotyku na ruce, konečky prstů jsou proto otačeny.

- Jestliže působí jedno těleso na druhé, působí současně i druhé těleso na první. Pro přesnější popis vzájemného působení těles užíváme ve fyzice slovo = síla.

<p>Petr vrhá kouli. <i>Působí na ni silou, aby měla co největší rychlost.</i></p> 	<p>Martina chytila míč. <i>Působila na něj silou, aby zabrzdila jeho pohyb.</i></p> 
<p><i>Martina působí na míč silou, aby změnila směr jeho pohybu. Kdyby na něj nepůsobila silou, míč by letěl dál rovně.</i></p> 	<p>Také Petr působí na míček silou. Mění tím směr jeho pohybu. Kdyby gumička praskla, míček by se pohyboval rovně, a ne dokola.</p> 

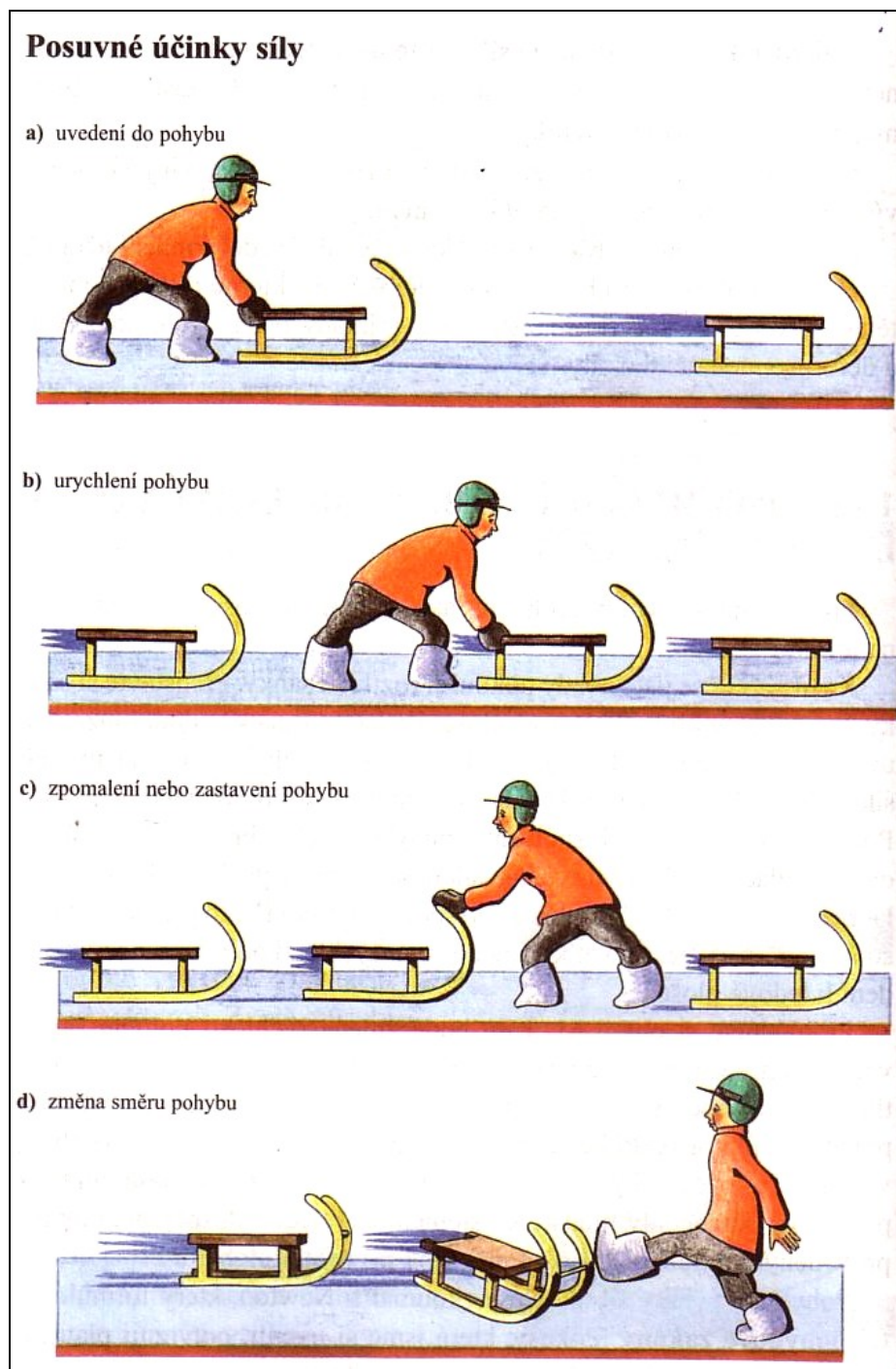
Účinky síly (neboli jak působí síla):

- Síla může těleso uvést z klidu do pohybu nebo z pohybu do klidu.
- Může těleso urychlit nebo zpomalit nebo změnit směr jeho pohybu.
- Síla může také těleso zdeformovat, tedy změnit jeho tvar – natáhnout ho, stlačit ho nebo ho ohnout.

4. Síla – co je to, kde a co působí

Úkol:

Připravíme si pravítko a tenisový míček. Co se stane s míčkem, pokud ho rukou stlačíme? Zůstane kulatý? Nyní pravítkem uvedeme míček do pohybu (čím větší silou na něj budeme působit, tím dřív ho rozhýbeme), pak míček pravítkem zastavíme. Pokud na míček budeme tlačit pravítkem proti směru jeho pohybu, co se stane? Zastaví se a zůstane stát? Nebo se začne kutálet na druhou stranu? Odpověď nám napoví následující obrázky:



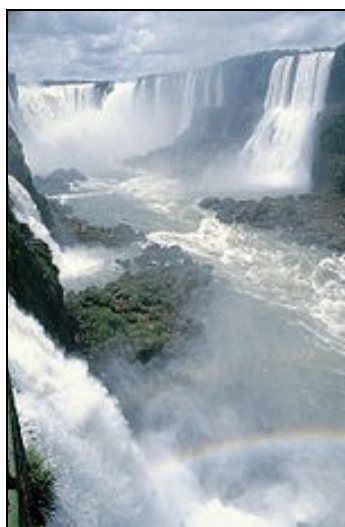
Působením ruky můžeme sáňky stojící na vodorovné podložce uvést do pohybu. Jestliže působilme rukou proti směru pohybu sáněk, sáňky se zastaví. Rukou můžeme změnit i směr pohybu sáněk. Ruka působí na sáňky, ale současně cítíme, že sáňky působí i na ruku.

4. Síla – co je to, kde a co působí

V dávných dobách používal člověk při práci pouze sílu vlastních rukou. Později dokázal využít i tažnou sílu zvířat (při orbě, na stavbách). Zvířata postupně nahradila síla strojů (buldozer může vyvrátit strom i s kořeny, traktor táhne za sebou valník naložený obilím apod.) Obrovskou silou mohou na předměty působit také jiná neživá tělesa – např. prudce tekoucí voda při povodni vyvrací stromy, převrací auta, boří domy.



Můžeme sílu vody nějak využít?



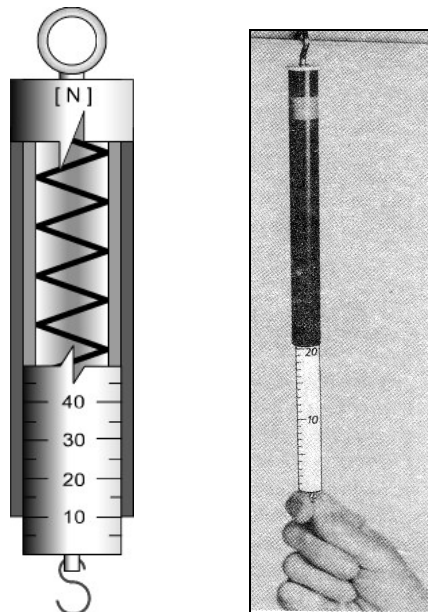
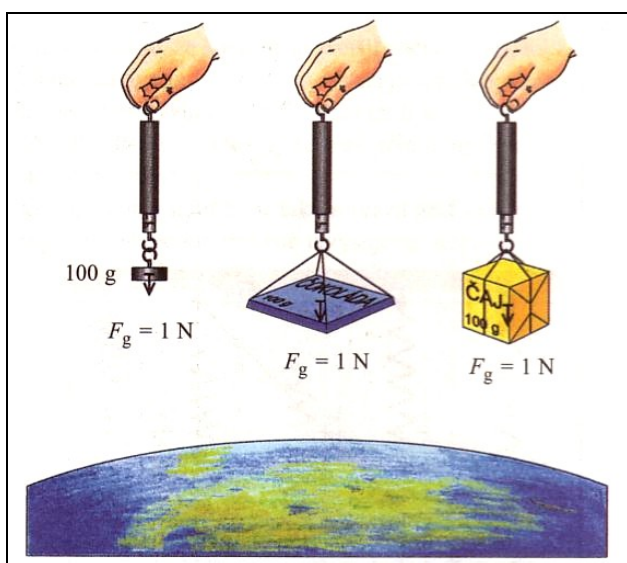
Úkol:

Stoupněte si vedle lavice a pravou rukou chyťte svojí aktovku, v levé ruce držte sešit. Čím se liší síly, které působí na vaši pravou a levou ruku? Sílu v pravé ruce musíte mít větší, protože školní taška je těžší než sešit a my musíme vyvinout větší sílu, abychom aktovku udrželi a nepadla nám na zem.

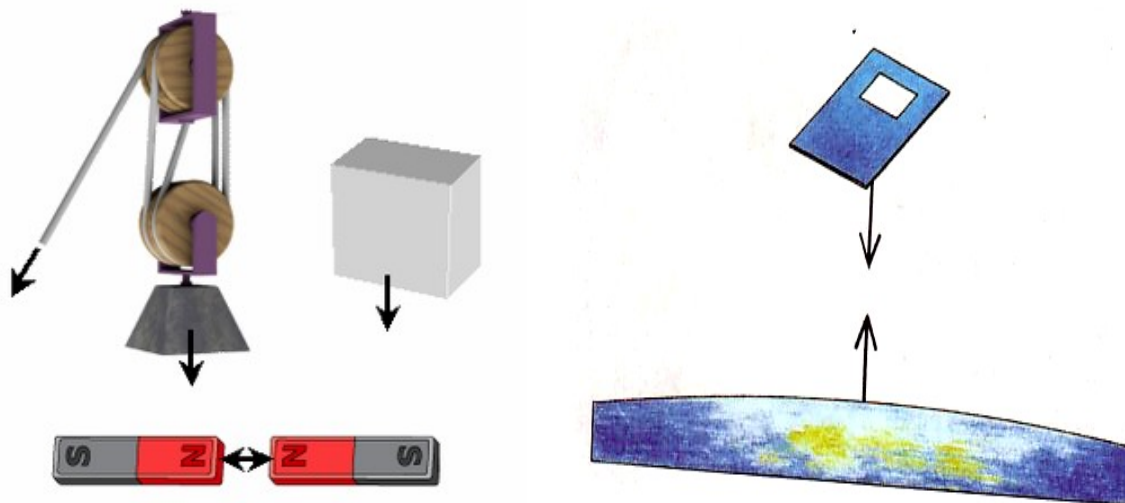
4. Síla – co je to, kde a co působí

- Sílu označujeme písmenem F , jednotkou síly je newton (njutn) a její značka je N . Síla jednoho newtonu (1N) je přibližně taková, jakou působí tabulka čokolády na naši ruku.
- Síla má různou velikost, tu umíme změřit přístrojem = siloměrem. Siloměr v sobě má pružinu. Čím větší síla na ni působí, tím více se pružina vytáhne a tím větší číslo nám ukáže na stupnici.

Siloměrem můžeme měřit i sílu, kterou Země přitahuje všechny předměty, které se nacházejí v jejím okolí, ke svému středu. Tabulku čokolády nebo krabičku čaje o hmotnosti 100 g přitahuje Země silou 1N, krabici mléka o objemu 1 litr a hmotnosti 1 kilogram Země přitahuje směrem dolů silou 10N.



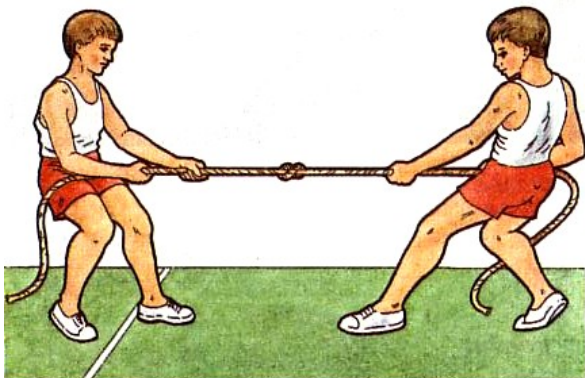
- Síla má také svůj směr, který znázorňujeme šipkou. Síly mohou mít stejný nebo různý směr.



- Dvě síly působící na jedno těleso jsou v rovnováze, když mají opačný směr a stejnou velikost. Toto pravidlo se musí zajistit např. při stavbě domu. Kdyby se porušila rovnováha sil, některá část domu by se dala do pohybu – zřítla by se. Proto síly, kterými Země přitahuje každou část stavby i to, co v ní bude, musí být vyrovnávány pevností materiálu (betonové základy, železné výztuže). Nauce o tom, jaké síly ve stavbě působí a kdy jsou v rovnováze, se říká statika. Co způsobí zemětřesení?

4. Síla – co je to, kde a co působí

Přetahování dvou chlapců pomocí lana



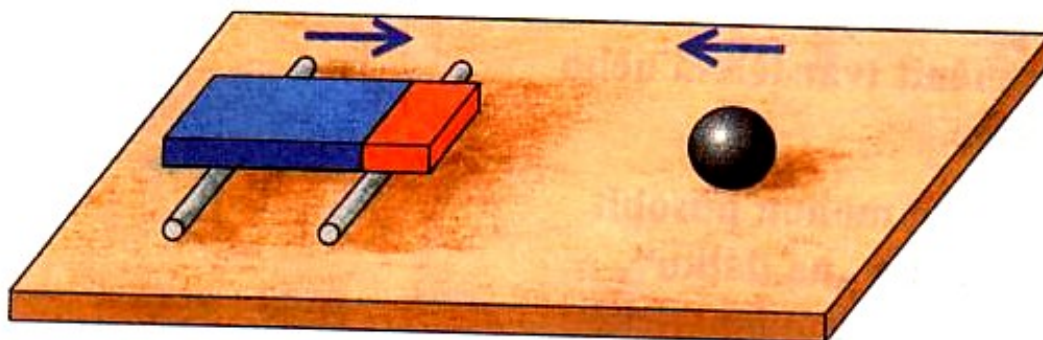
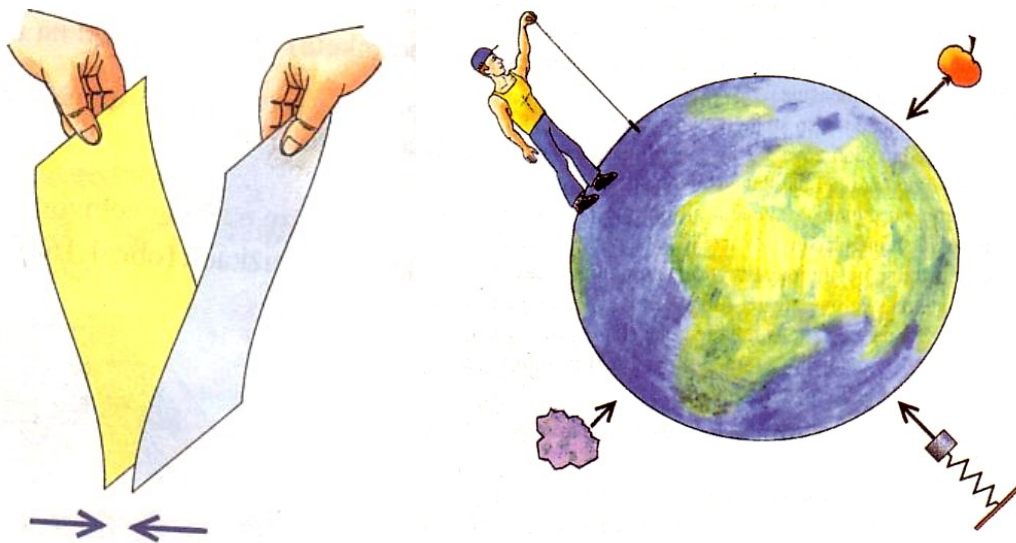
Úkol:

Vyzkoušejte svoji sílu i možnosti, kdy se budete při přetahování nacházet v rovnováze (dvojice i skupinky žáků).

- **Stejné síly mohou mít různý původ.** Setkáváme se okolo sebe se silou gravitační, elektrickou, magnetickou, se silou tlakovou, silou tření (odporová síla).

- **Silou na sebe mohou působit i tělesa, která se nedotýkají.**

Např. hřeben z plastu a vlasy se při česání přitahují elektrickou silou, magnet a ocelová sponka se přitahují magnetickou silou a Země přitahuje padající míč gravitační silou.



5. Gravitační síla, Tření, Setrvačnost

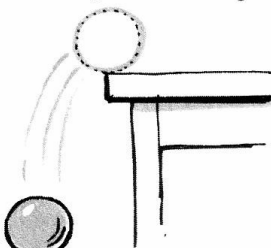

Naše Země je opravdu kulatá.

- Lidé ovšem ze Země spadnout nemohou, protože na ně i všechna ostatní tělesa působí přitažlivou silou, která se nazývá **gravitační síla**.
- Země jako by kolem sebe natahovala neviditelná chapadla a přitahovala jimi lidi, zvířata a vše kolem sebe.
- Země působí gravitační silou nejen na tělesa na jejím povrchu, ale i na všechna tělesa v jejím okolí, např. na padák, letadlo, družici. Okolo Země je **gravitační pole**. Projevuje se tím, že na každé těleso v něm umístěné působí svisle dolů gravitační síla. Tato síla způsobuje, že když vyskočíme, dopadneme zpátky na zem. Kdyby jí nebylo, odletěli bychom navždy do vesmíru.



Úkol:

Podívejte se na obrázky a řekněte, při kterých sportech se využívá gravitační síla Země? Zkuste jmenovat další (např. oštěpař, skokan na lyžích...).

<p>Míč se skutálel ze stolu. Proč spadne dolů? Protože Země ho k sobě přitahuje. Říkáme, že na něj působí gravitační silou.</p> 	<p>Vzpěrač zvedá činku. „Přetahuje se“ o ní se Zemí. Země přitahuje činku dolů a vzpěrač nahoru. Země působí na činku gravitační silou. Proto je činka těžká.</p> 
--	--

5. Gravitační síla, Tření, Setrvačnost

- **Gravitační síla udržuje samu Zemi pohromadě** – kdyby tato síla neexistovala, Země by se mohla rozpadnout na mnoho kusů, které by se volně pohybovaly vesmírem. Každý kámen, každá skála, voda v mořích, vzduch v atmosféře – to všechno je přidržováno u Země její gravitační silou. Rovněž měsíc a umělé družice jsou udržovány v okolí Země její přitažlivostí.



Čím je hmotnost tělesa větší, tím větší gravitační silou na něj Země působí. Např. vyhodíte do vzduchu křídlo, míč nebo batoh.

Čím je předmět těžší, tím větší sílu potřebujeme na překonání gravitace.

- **Když má těleso hmotnost 1 kg, působí na něj gravitační síla 10 N (ňjútnů).** Gravitační sílu měříme jako každou jinou sílu – siloměrem.

Gravitační zákon objevil a zformuloval **anglický fyzik Isaac Newton** (čti ňjútn). Legenda tvrdí, že na farmě své matky spokojeně podřimoval pod jabloní, když tu se uvolnilo jablíčko, snad červivé, či přezrálé a spadlo Isaacovi rovnou na hlavu. Ten se lekl, vyskočil a zamyslel se nad tím, proč vlastně všechny předměty padají k Zemi a jestli k ní podobným způsobem „nespadne“ i Měsíc.

- **Gravitační síla se zmenšuje se vzdáleností.** Protože je Měsíc hodně vzdálen, nemá Země již takovou sílu přitáhnout ho blíže, proto Měsíc Zemi obíhá ve stále stejné vzdálenosti.

Astronomové již dávno zjistili, že i naše Země je přitahována gravitační silou Slunce, právě tak jako ostatní planety naší sluneční soustavy. Gravitační přitahování těles je vzájemné (Země přitahuje Měsíc, ale také Měsíc přitahuje Zemi – viz odliv a příliv moře).

Úkol:

Pojmenujte planety naší sluneční soustavy podle toho, jak velkou silou jsou přitahovány ke Slunci. Čím větší síla, tím jsou blíže u Slunce - nejbližší je planeta Merkur, pak následují další. Při řazení se můžete podívat do atlasu (Jupiter, Pluto, Země, Saturn, Mars, Uran, Venuše, Neptun).



5. Gravitační síla, Tření, Setrvačnost

Gravitační síla působí v blízkosti každého tělesa ve vesmíru. Není ale vždycky stejně velká jako u Země. Například na povrchu Měsíce je těleso přitahováno k Měsíci asi šestkrát menší silou než na povrchu Země. Na okraji Slunce je gravitační síla asi třicetkrát větší než na povrchu Země.



Úkol:

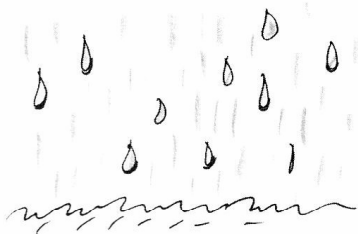
Podívejte se na první obrázek a vysvětlete, proč kosmonauté po Měsíci nechodí, ale podivně „poskakují“? Zkuste objasnit, co způsobí, že raketoplán i rachejtle překonají zemskou přitažlivost?

Vypustte si také svoji raketu (nafoukněte pouťový balonek a pusťte ho do vzduchu – balonek pohání proud vzduchu, který z něj uniká).

5. Gravitační síla, Tření, Setrvačnost

Kde ještě působí gravitační síla

Kapky deště padají dolů, protože je Země přitahuje gravitační silou.



Těžký kámen zůstane ležet na místě, protože ho Země přitahuje velkou gravitační silou.



Kolo jede s kopce i bez šlapání, protože místo tvé síly ho pohání gravitační síla Země.



Zato do kopce musíš šlapat ještě silněji, protože gravitační síla působí proti tobě.



- **Směr, kterým působí gravitační síla Země, se nazývá svislý.** Tento směr míří vždy dolů (do středu Země). Svislý směr poznáváme pomocí **olovnice**.



5. Gravitační síla, Tření, Setrvačnost

- **Vodorovný směr je kolmý na svislý směr.**

Hladina vody je vždy vodorovná. Vodorovný směr poznáváme pomocí vodováhy.



Úkol:

Je důležité naučit se s vodováhou i s olovnicí pracovat? K čemu potřebujeme poznat, jestli je něco svislé nebo vodorovné?



5. Gravitační síla, Tření, Setrvačnost

Nyní si budeme trochu hrát. Vezměte si prázdnou krabici od bot a postavte ji na podlahu. Strčte do ní rukou a sledujte její pohyb. Krabice se nejprve rozjede, ale po chvíli se zastaví. Roztlačila ji naše ruka, ale čím ruka ji zabrzdila? Nebo se zastavila jen tak sama od sebe? Ale proč se nezastaví tak rychle na hladké desce lavice nebo na skle? Protože na podlaze jsou drobné hrbolky, což jsou ony ručičky, které zachycují rozběhnutou krabici.

- A síle, kterou podlaha krabici brzdí, říkáme tření.



- Tření vždy působí proti pohybu, snaží se mu zabránit.

Když se jedno těleso pohybuje po druhém, působí na něj třecí síla. To znamená, že třecí síla brzdí pohyb. Kdyby nebylo tření, nemohli bychom chodit, nejezdila by auta, nepracovaly by některé stroje.

Při náledí je tření mezi naší botou a ledem velmi malé, proto se nám nedaří rychlá a jistá chůze.



Úkol:

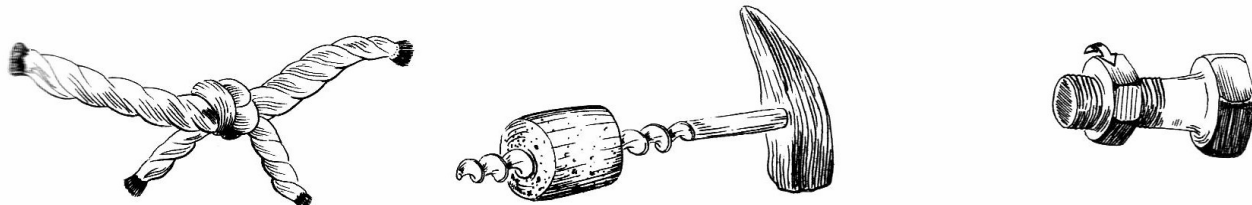
Navrhněte způsob, jak zvýšit tření při chůzi na zledovatělém chodníku, jak se dá zvýšit bezpečnost jízdy automobilem na sněhu či ledu?



5. Gravitační síla, Tření, Setrvačnost

V některých případech, pokud se věci nemají proti sobě pohybovat, **je tření užitečné:**

- když nechceme, aby se noha klouzala po chodníku a auta po vozovce,
- když nechceme, aby se uvázaný uzel na tkaničce zase rozvázal a utažený šroub na židli snadno uvolnil

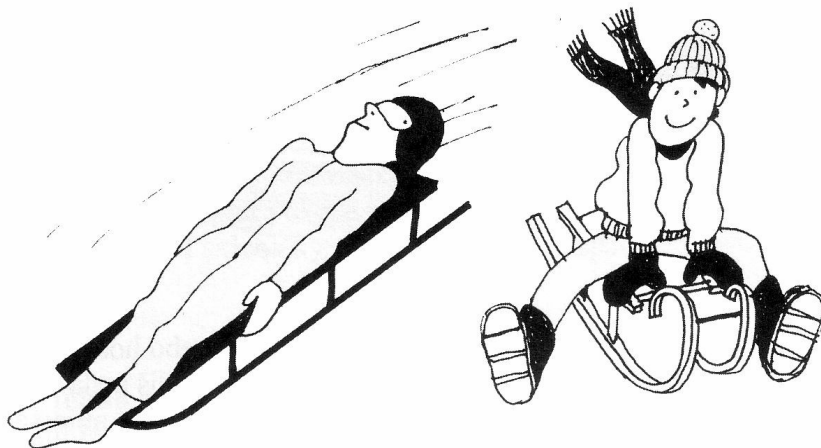


V jiných případech, pokud se má něco pohybovat, **je tření škodlivé:**

- když nechceme, aby tření brzdilo motory a jiné stroje (používáme kuličková ložiska)
- když nechceme, aby nás tření brzdilo při lyžování, sáňkování a bruslení

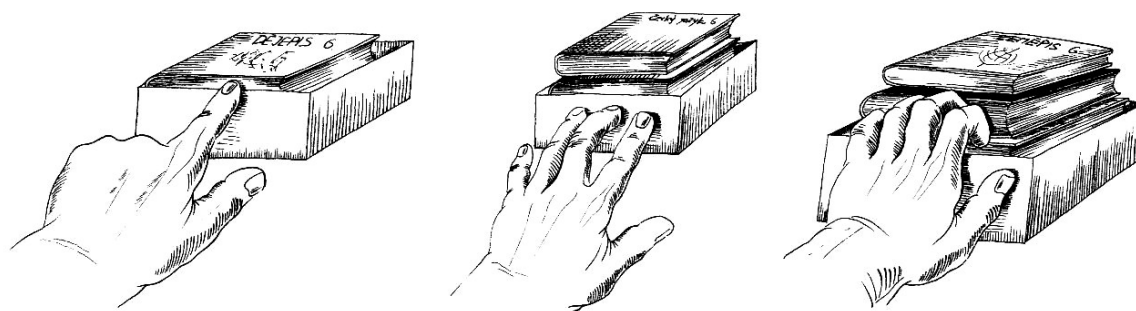
Úkol:

Zamyslete se, čím můžeme zmenšit tření při lyžování, když chceme, aby byl pohyb z kopce co nejméně brzděn?



Nyní si opět vezmeme prázdnou krabici od bot, postavíme ji na lavici a budeme ji tlačit jedním prstem. Pak do ní postupně budeme nakládat knížky a sledovat, jak roste síla, kterou musíme vynaložit na posunutí krabice s knížkami. Pokud si naloženou krabici přeneseme na koberec, jde její posouvání ještě hůře než po hladké lavici.

- **Velikost třecí síly závisí na hmotnosti tělesa a na vlastnostech ploch, které po sobě kloužou.** Jsou-li hladké jako třeba led nebo sklo, je tření malé. Jsou-li drsné jako asfalt nebo koberec, tření vzrůstá.



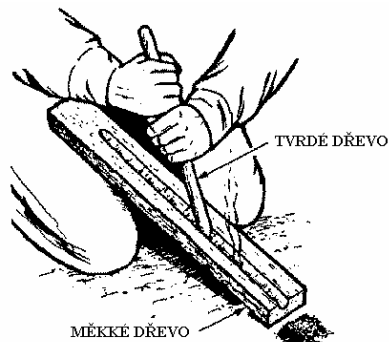
5. Gravitační síla, Tření, Setrvačnost

- Při překonávání tření se zvyšuje teplota obou těles, které se dotýkají.

Například při vrtání se zahřeje vrták i to, co právě vrtáme – dřevo, zeď. Vrták zahřátím změkne a pak se může ztupit. Proto se pod něj má kápnout olej, tím se zmenšuje tření. Totéž platí i pro řezání, soustružení nebo broušení. Tady všude nám teplo, které vzniká při tření, spíš vadí.



Teplo, které vzniká při tření, uměli využít lovci v době kamenné při rozdělávání ohně.



Úkol:

Veźměte kus lana (stačí i švihadlo), jedním koncem ho přivažte k něčemu pevnému a pak si ho omotejte jednoduše okolo ruky. Potom ruku táhněte podél lana. Opatrně – ať se nespálíte a neodřete! To se může totiž stát horolezci, když je neopatrný a slaňuje příliš rychle ze skály dolů.



5. Gravitační síla, Tření, Setrvačnost

Některá tělesa zůstávají po určitou dobu v pohybu, i když síla, která je do pohybu uvedla, již přestala působit. Například: když hodíte kámen, pokračuje ve svém pohybu, i když se ho už nedotýkáte. Nebo položte autíčko na vodorovnou desku lavice a uveďte ho silou ruky do pohybu. I když přestaneme do autíčka tlačit, nezastaví se, ale ještě nějaký čas jede dál setrvačností.

- **Setrvačnost je vlastnost, kterou má každé pohybující se těleso.**



Tětiva luku tlačí na šíp jen velmi krátký čas. V letu k terči pokračuje šíp už jen setrvačností. Podobné je to i u ostatních sportů – např. kolo setrvává v pohybu, i když už přestanete šlapat.

5. Gravitační síla, Tření, Setrvačnost

- **Setrvačnost může být i v některých případech i nebezpečná!**



Úkol:

Vysvětlete, co se stane s člověkem, když auto, ve kterém sedí, narazí ve velké rychlosti na překážku. A k čemu jsou v autě důležité bezpečnostní pásy? Proč musí být náklad v autě dobře upevněný?

- **Rozjeté autíčko, letící míč a šíp, družici zabrzdí síla, která působí proti směru pohybu.**

Autíčko nebo míč zastavíme silou své ruky, šíp se zabrzdí nárazem do terče. Kosmická loď se dá zabrzdit jen raketovými motory. Slunce a ostatní planety se však nezastaví, ty se setrvačností pohybují už miliardy let.

6. Tlak

Dospělý slon africký není žádný drobeček. Bývá až 4 metry vysoký a váží často víc než 7000 kg. Ve srovnání s ním je žirafa štíhlé zvíře. Při téměř šestimetrové výšce je její váha asi desetkrát menší (700 kg).



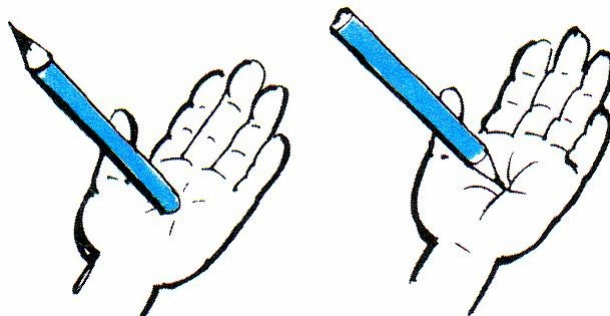
Úkol:

Zkuste uhádnout, které zvíře se více zaboří do měkké půdy v zoologické zahradě? Kopýtka žirafy nebo nohy slona?

- **Síla rozložená na velkou plochu způsobí malý tlak. Stejná síla soustředěná na malou plochu způsobí velký tlak.**

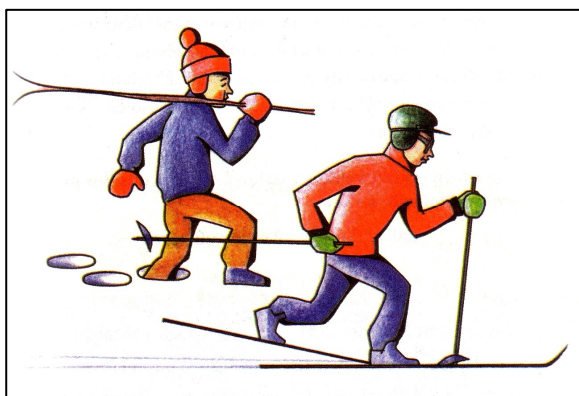
Vezměte si tužku a zatlačte si tupým koncem tužky na dlaň. Pak tužku obraťte a stejnou silou zatlačte špičkou tužky. Cítíte rozdíl?

Když tlačíme tupým koncem tužky, rozkládá se síla na větší plochu, proto se tužka moc nezaboří do dlaně. Když tlačíme ostrým hrotem tužky, působí celá síla jen na velmi malé ploše, proto se zaboří hlouběji a my cítíme trochu bolest.



- **Jednotkou tlaku je pascal (čti paskal) – podle francouzského fyzika Blaise Pascala.**

Značka této jednotky je Pa. Pokud tlakovou sílu 1N rozložíme na plochu 1 m², způsobíme tlak 1 Pa. Jeden pascal je velmi malý tlak. Přibližně takovým tlakem působí na podlahu tenký koberec. Většinou se setkáváme s mnohem většími tlaky: kilopascal (1kPa = 1000 Pa), megapascal (1MPa = 1 000 000 Pa).



Úkol:

Vysvětli, proč se jeden z chlapců na obrázku boří do sněhu a druhý ne?

6. Tlak

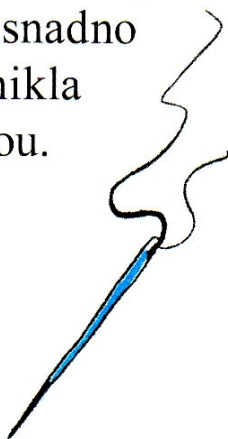
Když stlačíme kuličku z modelíny, změní tvar – zdeformuje se. Stejně se zdeformuje sníh nebo měkká hlína, když na ně šlápneme, dřevěná hůlka, když ji sevřeme do kleští, nebo hliníkový drát, když na něj udeříme kladivem. Na tato tělesa působíme totiž **tlakovou silou**.

- **Tlaková síla způsobí jejich deformaci.**

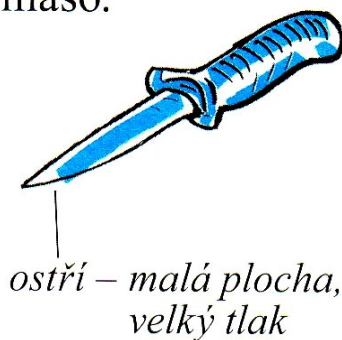


Když chceme dosáhnout velké deformace, snažíme se, aby tlak byl co největší, a tedy plocha co nejmenší. Proto brousíme nože, sekery, šídla a podobné nástroje, proto používáme k šití ostré jehly a špendlíky, zatlukáme ostré hřebíky.

Jehla má malou plochu na špičce, aby snadno pronikla látkou.



Nůž má malou plochu na ostří, aby snadno prořzl maso.



Na kolíku uděláme špičku, aby snadno pronikl do země.

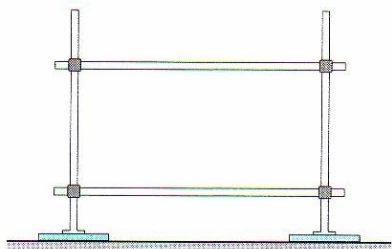


- **Pokud chceme tlak zvětšovat, děláme to tak, že věci nabrousíme, aby měly co nejmenší plochu.**

6. Tlak

Tam, kde nechceme velké promáčknutí, tlak zmenšujeme. Děláme to tak, že sílu rozložíme na co největší plochu – použijeme větší podložku. Proto podkládáme trubky od lešení pevným prknem, aby se nám lešení nebořilo do země, proto jsou i základy domu širší než dům samotný.

Pod lešení dáváme podložky, aby se jeho nohy nezabořily do země.



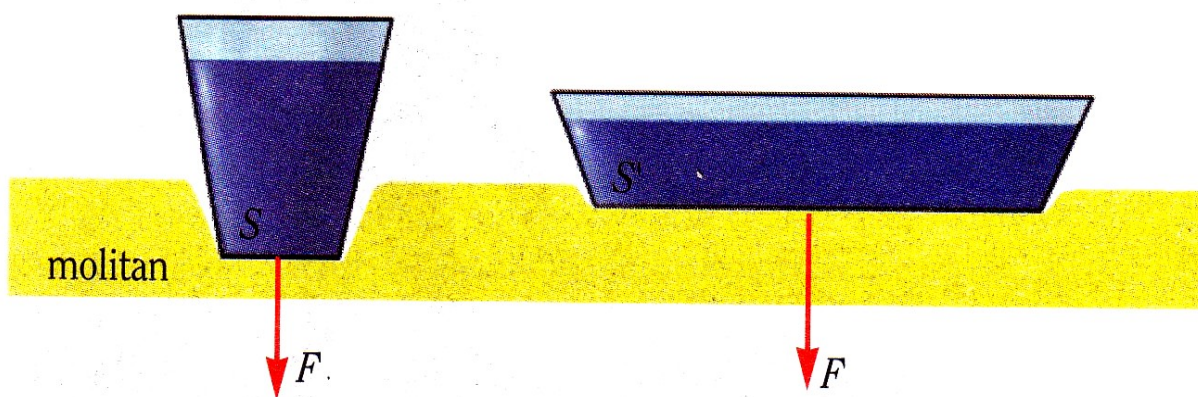
Nákladní auta mají mnoho širokých kol. Jinak by působila velkým tlakem na silnici a ničila ji.



Na posteli je matrace, aby se tíha našeho těla rozložila na co největší plochu.



- Pokud chceme tlak zmenšovat, rozkládáme sílu na co největší plochu.



Úkol:

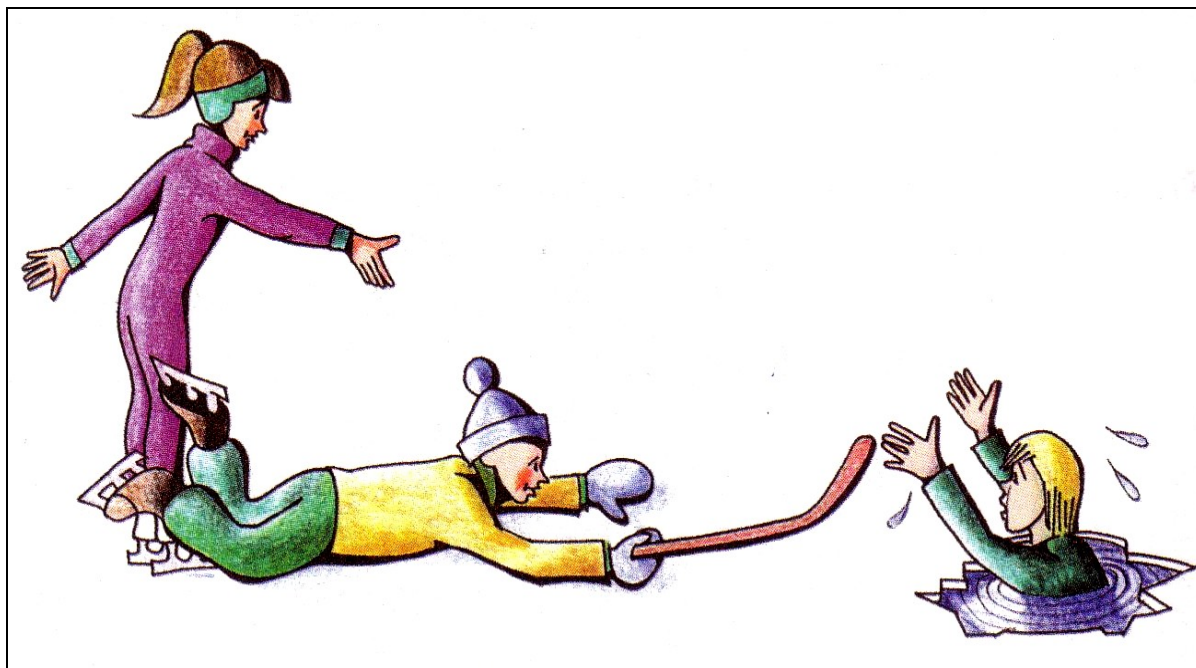
Srovnajte, jakou deformaci způsobí:

- žena na podlaze v pantoflích a ve střevíčkách,
- fotbalista na hřišti v kopačkách a v teniskách,
- šroubovák a dláto, když je tlačíte do dřeva,
- tupý nůž a ostrý nůž, když jimi krájíte bochník chleba



6. Tlak

Pokud v zimě bruslíte nebo hrajete hokej na zamrzlém rybníku, může se stát, že pod jedním z vás se prolomí led. Co máte v takové chvíli udělat?



- a) poběžíte k němu, abyste ho vytáhli – **NE!!!**
- b) vezmete si dvě hokejky, položíte je na led, plazíte se k němu a podáte mu je, aby se za ně chytil – **ANO!!!**
- c) zavoláte telefonem Policii nebo Hasiče, aby ho vytáhla – **číslo 112 – ANO!!!**



7. Práce a výkon

V pohádce „Císařův pekař a pekařův císař“ se zpívá: Tady je tesař, klempíř, zedník a ten, co otesává kameny, je kameník. A tady služka, oráč, kamnář, ten, když se umyje, je k nepoznání kominík. Ten dláždí ulice, ten kove podkovy, ta krmí slepice, ta peče cukroví. Ten umí to a ten zas tohle a všichni dohromady udělají moc.



Úkol:

Pojmenujte a popište práci svých rodičů. Zkuste vysvětlit, proč chodí do práce, co jim to přináší?



- Práce je každá činnost, která přináší užitek nám i druhým lidem. Prací je proto činnost zedníka, pekaře, učitele, farmáře, zpěvačky, daňového poradce, účetní, programátora, ale i člověka přehazujícího písek z jedné hromady na druhou, pakliže toto přehazování přinese někomu užitek.



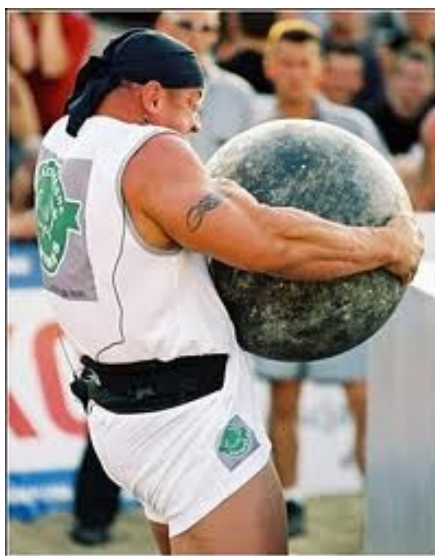
7. Práce a výkon

- Nejen rodiče pracují, také děti vykonávají během dne různé práce.

Každý den, když přichází do školy, tak si nesou učení v tašce nebo v batohu. Před vyučovací hodinou si učebnici a penál vyndají z batohu a připraví na lavici. Potom při hodině dostanou zadaný úkol: vypočítat deset příkladů z matematiky. Co jim dá víc práce? Zvednout batoh z podlahy na lavici, nebo vypočítat příklady?

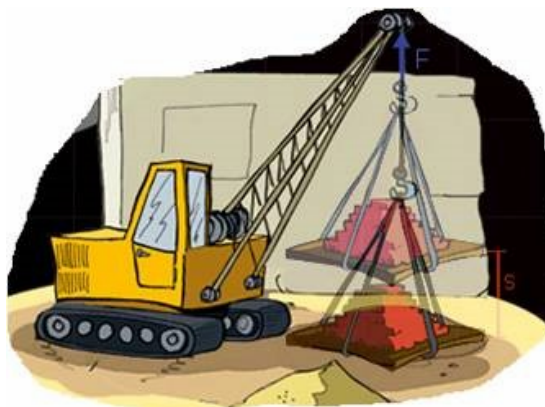
Představte si tuto situaci: při počítání příkladů musíme myslet, ale na myšlení nepotřebujeme žádnou sílu. Při zvedání batohu, však musíme vynaložit sílu svalů, abychom ho vůbec zvedli z podlahy a donesli rukou až na lavici. Tedy při nošení a zvedání batohu konáme práci.

- Práci konáme, když něco silou posunujeme nebo zvedáme (např. tlačíme vozík, zvedáme náklad nebo pumpujeme hustilkou).



Úkol:

Zkuste si ve třídě vykonat některé druhy práce – např. doneste učebnice a sešity ke skříni a srovnejte je na polici, zvedněte židle a postavte je na stůl, smažte tabuli, doneste si vodu v konvici a zalijte květiny na okně - vymyslete další možnosti konání práce.



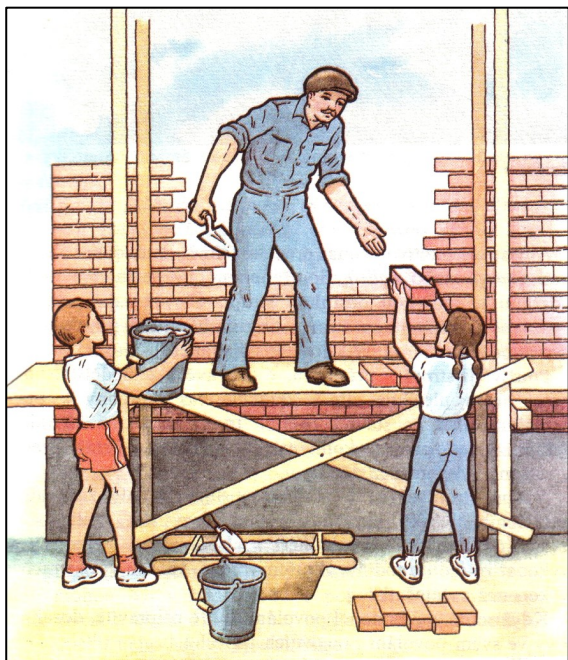
- Člověk nebo stroj konají práci, když silou působí po určité dráze – přemístí ují těleso z jednoho místa na jiné.
- Když síla působí, ale ničím nepohybuje, nekoná žádnou práci.

7. Práce a výkon

Úkol:

Prohlédněte si nyní obrázek, na kterém pomáhají děti otci při stavbě domu. Eva zdvihla cihlu a položila ji na lešení. Jan zdvihl a položil na lešení kbelík s maltou. Kdo vykonal větší práci?

(Na vyzdvižení těžkého kbelíku musel Jan působit větší silou, proto i když vyzdvihl kbelík stejně vysoko jako Eva, vykonal větší práci.)



- **Čím větší silou působíme a čím dále těleso přemístíme, tím větší práci vykonáme.**

Vynášení cihel a malty na stavbu celého domu by dětem trvalo velmi dlouhou dobu (několik dní). Jeřáb by stejnou práci vykonal mnohem rychleji (za několik hodin). Jeřáb pracuje s větším výkonem než děti.

- **Výkon je práce vykonaná za jednotku času (za 1 hodinu, 1 minutu, 1 sekundu).**

Používání strojů v průmyslu, v dopravě a zemědělství lidem práci nejen ulehčuje, ale i zkracuje čas potřebný k vykonání práce.



7. Práce a výkon



Úkol:

Dělník naložil celé auto, bagr jen čtvrt auta. Kdo vykonal větší práci?
Dělník naloží celé auto za 8 hodin, bagr za 5 minut. Kdo má větší výkon?

K vykonání práce je potřeba energie. Aby stroje mohly pracovat, musíme jim dodávat elektrickou energii nebo paliva (benzín, naftu). Spotřebu energie snižujeme dobrou údržbou a správnou obsluhou strojů.



Úkol:

Vyjmenujte některé stroje a zkuste určit, kterou práci vykonávají.

7. Práce a výkon

- **Výkon stroje závisí i na jeho obsluze.**

Mladý kombajnér – začátečník poseká kombajnem pole obilí asi za 3 hodiny. Zkušení kombajnéri však dokážou stejnou práci vykonat za 1 hodinu. Zkušený pracovník má větší pracovní výkon než začátečník. Proto je důležité, abyste se ve škole na své budoucí povolání dobře připravili!



Také člověk potřebuje vydatnou a hodnotnou stravu, aby mohl dobře pracovat. Pro úspěšnou práci je nutný i dostatečný spánek – ne však na pracovišti nebo ve škole.



Úkol:

Uveďte příklady, kdy člověk působí silou, ale nekoná práci.

8. Jednoduché stroje

Člověk se v minulosti snažil veškerou práci vykonávat pouze silou svých svalů. Často byl však postaven před úkol, na který svými silami nestačil. To jej pak nutilo přemýšlet, jak si práci usnadnit.



Například již staří Egypťané při stavbě pyramid zjistili, že kameny jsou tak těžké, že by je v náručí, ani na zádech neunesli. Tak vymysleli způsob, kdy kámen mohou na stavbu dopravit tak, že pod něj podloží dlouhou tyč a začnou jej postrkovat. Ta dlouhá tyč byla vlastně první páka – nejstarší jednoduchý stroj.



- Nejstarší stroje jsou tak jednoduché, že jako stroje vůbec nevypadají.



Lidem v současné době pomáhají v továrnách, na polích i v dopravě rozličné stroje, například jeřáby, traktory, kombajny, soustruhy. Stroje lidem pomáhají ušetřit vlastní sílu a usnadnit práci.



8. Jednoduché stroje

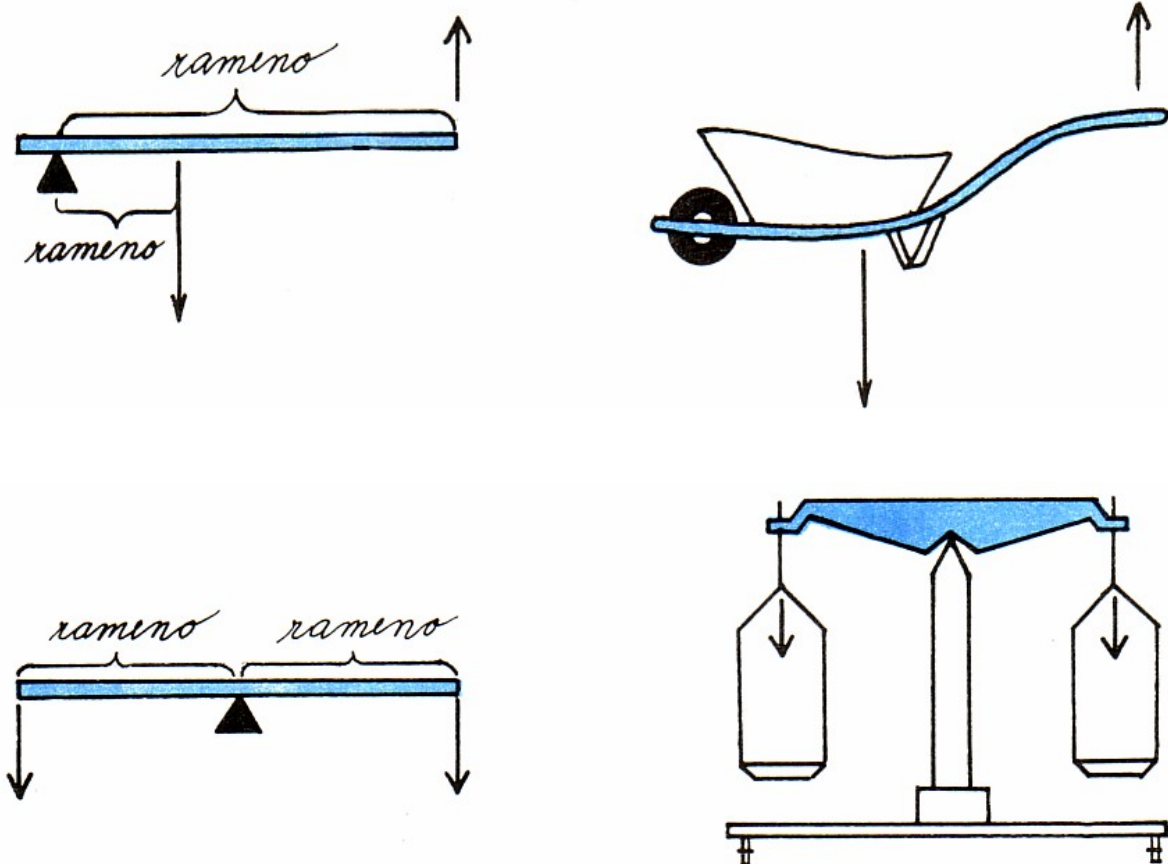
Prohlížíme-li si pozorně různé stroje, zpozorujeme, že mají některé součásti společné. Na všech nalezneme různé páky, kladky, kola a šrouby.

- Páka, kladka, kolo na hřídeli, nakloněná rovina a šroub jsou jednoduché stroje.
- Dodnes nejrozšířenější stroj je páka.

Nejjednodušší páka je pevná dřevěná nebo kovová tyč, která se může v místě, kde je podepřena, kývat nebo otáčet. Podpěra (osa) dělí páku na dvě části, kterým říkáme ramena.



Ramena mohou být stejně dlouhá (váhy, houpačka pro děti) nebo různě dlouhá (páka u pumpy, zednické kolečko). Páka může být jednoramenná nebo dvouramenná.



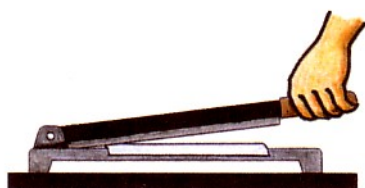
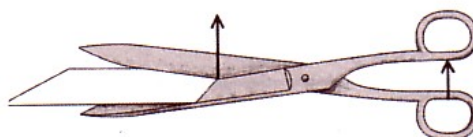
8. Jednoduché stroje

S pákou se v denním životě setkáváme tak často, že si to ani neuvědomujeme: když stříháme nůžkami, držíme kleštěmi, když vytahujeme hřebík, když pumpujeme, když louskáme ořechy, když otevíráme konzervu nebo plechovku s barvou, když se houpeme na houpačce. Naše nohy a ruce také pracují jako páky.



Úkol:

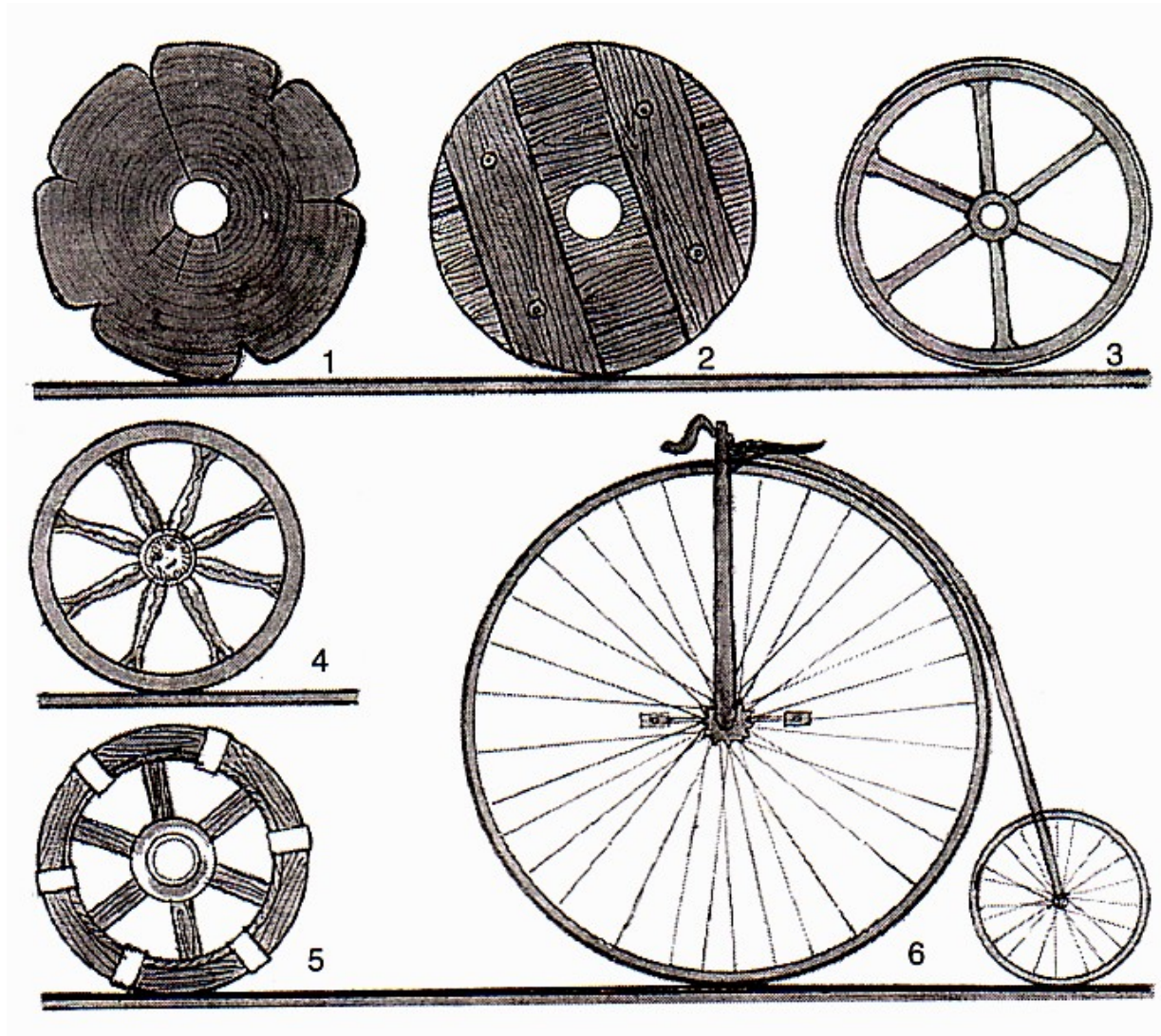
Prohlédněte si obrázky a popište, jak funguje u jednotlivých věcí páka.



8. Jednoduché stroje

- Ještě důležitějším a hodně starým jednoduchým strojem je kolo.

Jak asi vzniklo? Patrně si nějaký chytrý člověk všiml, že padlé stromy se dají jen s malou námahou odvalovat a že je to pohodlnější, než je nosit na rameni. Potom zkusil na ten kmen položit nějaký náklad a zjistil, že i náklad může pomocí kmenů lépe přepravovat. A když pak neznámý zlepšovatel odřízl část kmene, tak se ten kotouč stal prvním kolem.



Když už měl člověk kolo, byl už jen krůček k vozu – k dvoukoláku nebo čtyřkoláku.

Úkol:

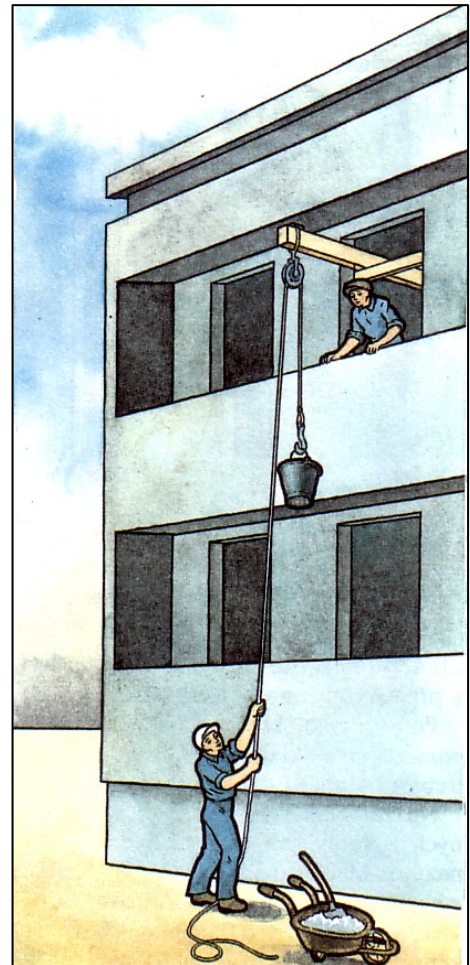
Podívejte se kolem sebe a zkuste jmenovat, kde všude dodnes slouží kolo? Spočítejte, kolik kol má: koloběžka, tříkolka, jízdní kolo, kočárek, automobil, kombajn, lokomotiva, letadlo. Kde všude se používají různá ozubená kola a kolečka?

8. Jednoduché stroje

- Kolo se žlábkem na obvodu, kterým se vede lano nebo řetěz, nazýváme kladka.

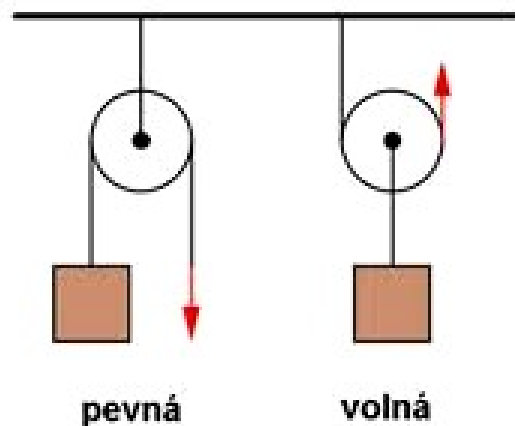
Na jeden konec se uváže břemeno a za druhý konec člověk nebo nějaká jiná síla (třeba elektrický motor) začne břemeno vytahovat do výše.

Například zedník potřebuje dopravit do poschodí kbelík s maltou. Místo namáhavé chůze po schodech nebo lezení po žebříku zvedá kbelík pomocí kladky.



Kladky jsou důležitou součástí jeřábů a výtahů.

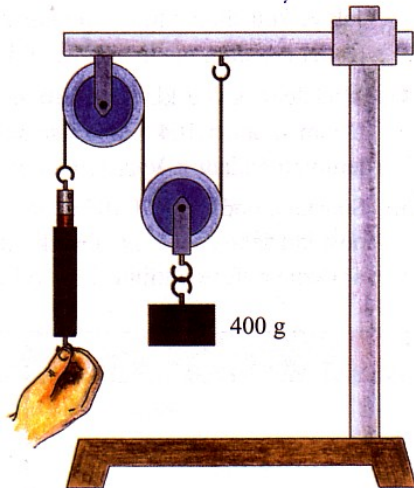
Na kladce pevné neušetříme sílu. Pokud chceme zvednout předmět menší silou, zvolíme volnou kladku.



8. Jednoduché stroje

- Spojení kladky pevné s volnou kladkou je nejjednodušší kladkostroj.

Kladkostroje pro zvedání těžkých břemen mají často několik pevných a volných kladek na společném lanu. Kladkostrojem zvětšíme svou sílu tolikrát, na kolika lanech je zavěšena spodní kladka s břemenem.



Kladky a kladkostroje se užívají nejen ke zvedání břemen jeřáby, ale i ke spuštění závor na železničních přejezdech, u domovních výtahů, v těžních klecích na dolech, v technických zařízeních divadel, v rozhlasových, filmových a televizních studiích, u bagrů a různých jiných velkých strojů. Pomocí kladek a závaží se napínají dráty při elektrifikaci železnic.

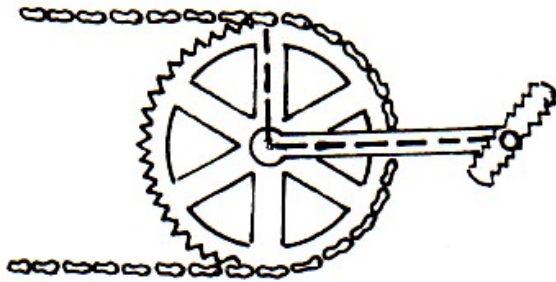


Úkol:

Zkuste popsat, kde je ve škole nebo v jejím okolí využito kladky. Proč vyžaduje zdvihání předmětů pomocí kladky nebo kladkostroje velkou opatrnost?

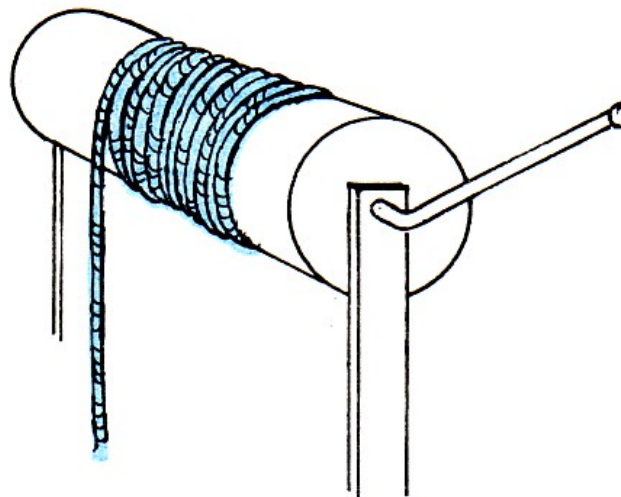
8. Jednoduché stroje

Páka nemusí mít vždycky jen tvar tyče. Každé těleso, které se může otáčet okolo pevné osy, v sobě vlastně skrývá páku.



Na obrázku tvoří „zalomenou“ páku pedál spolu s ozubeným kolem (je vyznačena čárkovaně).

Obdobná je též páka, skrytá v rumpálu. Rumpál se v minulosti často používal k zdvihání okovu (kbelíku) s vodou ze studny.



- **Každému jednoduchému stroji, který je podobný těmto dvěma, říkáme kolo na hřídeli.**

(Hřídel je tyč, okolo které se kolo otáčí). Kolo na hřídeli (na ose) se používá hlavně tam, kde je nutno přenášet pohyb a měnit jeho směr, zvedat břemeno.

Kola na hřídelích v různých velikostech a sestavách jsou důležitou součástí četných strojů, nástrojů a jiných zařízení. V automobilu jsou to například nejen kola, ale i volant, setrvačnický kolo, ozubená kola v převodovce, řemenice motorů. Kolo na hřídeli je i na jízdním kole, na šicím stroji, na motocyklu, na okružní pile, na míchačce na maltu, také na vodních turbínách a větrných kolech. Tento jednoduchý stroj využívá i knihařský lis, bruska, soustruhy, zvedáky, mlýnky na maso či mletí máku, klíče k utahování matic, domovní klíče i například kormidla lodí.

8. Jednoduché stroje



Úkol:

Ukažte si a zkuste ostatním vysvětlit, kde se nachází kolo na hřídeli u vodovodního kohoutku, kde u kliky a kde u klíčů.

- Další z vynálezů, které nám usnadňují práci, je nakloněná rovina.



Poškozená auta se na odtahový vůz vytahují po nakloněné rovině. Na vytažení auta tímto způsobem stačí menší síla, než kdyby auto zvedal jeřáb. Také silnice a železnice jsou nakloněné roviny. Když mají malý sklon, automobil nebo lokomotiva po nich lehce vyjedou i s nákladem. Při velkém sklonu – stoupání by se však nahoru nedostaly.

8. Jednoduché stroje

Nakloněnými rovinami jsou také šikmé střechy, svahy hor, lanové dráhy nebo pásové dopravníky. Zvláštním druhem nakloněné roviny jsou též klíny, nože či sekyry.



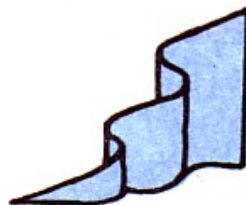
Úkol:

Uveďte příklady využití nakloněné roviny ke zdvihání či posunování předmětů.

- **Nakloněná rovina nám pomáhá zvedat tělesa do výšky menší silou.**

Má však tu nevýhodu, že zabere moc místa. Když chceme dostat auto na kopec, nemůžeme k němu postavit nakloněnou rovinu. Místo toho uděláme serpentine.

- **Serpentine jsou vlastně „zmáčknutá“ nakloněná rovina.**



Úkol:

Vystříhnete si z papíru model nakloněné roviny a udělejte z něho serpentine.

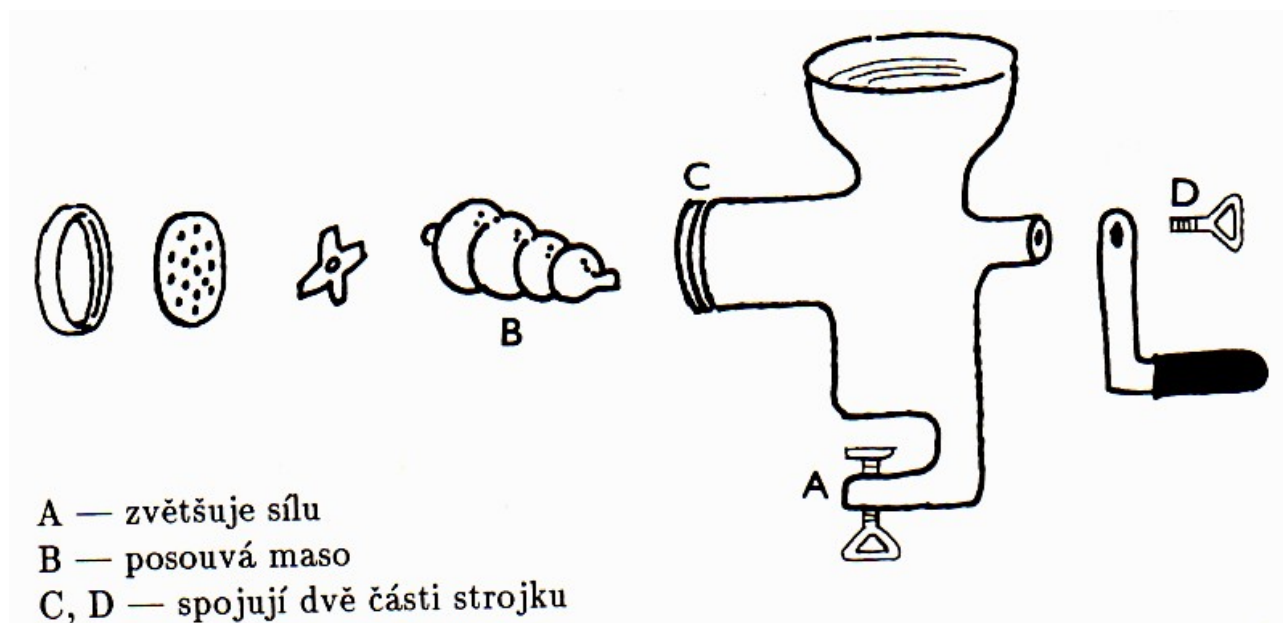
8. Jednoduché stroje

- Ještě „úspornější“ nakloněnou rovinou je šroub. Šroubový spoj má dvě části: vlastní šroub a matici.



Šrouby se využívají ke spojování a upevňování různých součástí strojů. Nejčastěji se používají pravotočivé šrouby, které se utahují otáčením ve směru pohybu hodinových ručiček.

Šroub se používá snad v každém stroji a zařízení kolem nás. Například v jednoduchém strojku na mletí masa najdeme čtyři šrouby s různými úkoly:

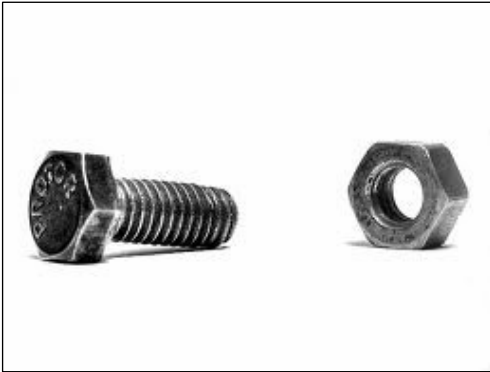


Úkol:

Zkuste si vyrobit šroub z modelu nakloněné roviny tak, že ho navinete na kulatou tužku.

8. Jednoduché stroje

Šroub je součástí upínadel v truhlářské dílně i v domácnostech. Šroubem jsou i točité schody ve věžích a rozhlednách. Zvláštním druhem šroubu je lodní šroub a vrtule letadel.



Úkol:

Hledejte různé příklady užití šroubů ve třídě.

Čím se liší závity šroubu s kovovou maticí od šroubu do dřeva?

Zkuste odpovědět – do čeho se zařezává lodní šroub a do čeho se zařezává vrtule letadla?

9. Mechanické vlastnosti tekutin

Voda je základní podmínkou života. Vznikl v ní život. Lidské tělo obsahuje 70% vody a rostliny až 90 % vody. Voda tvoří, v podobě oceánů, hlavní část zemského povrchu. Ve vzdušné atmosféře je voda obsažena ve formě páry. Při ochlazení se z ní sráží ve formě mlhy, mraků, deště, jinozatky, sněhu nebo krup. Tak dochází ke koloběhu vody, kdy se voda nejdříve vypařuje z oceánů a z vodních ploch, aby pak opět dopadla v podobě srážek nebo sněhu na zem. Voda se hromadí, nebo se vsakuje do půdy a vzniká z ní potok, řeka, jezero, moře či oceán.



Kapalina (např. voda) se skládá z částic, které se neustále neuspořádaně pohybují. Když je kapalina v gravitačním poli Země, působí Země na jednotlivé částice směrem dolů gravitační silou – kapky deště padají vždy k zemi, říkáme tomu, že prší. Také při přelévání kapaliny se jednotlivé částice pohybují směrem dolů, říkáme tomu, že kapalina (voda) teče.

- **Kapaliny jsou tekuté.**

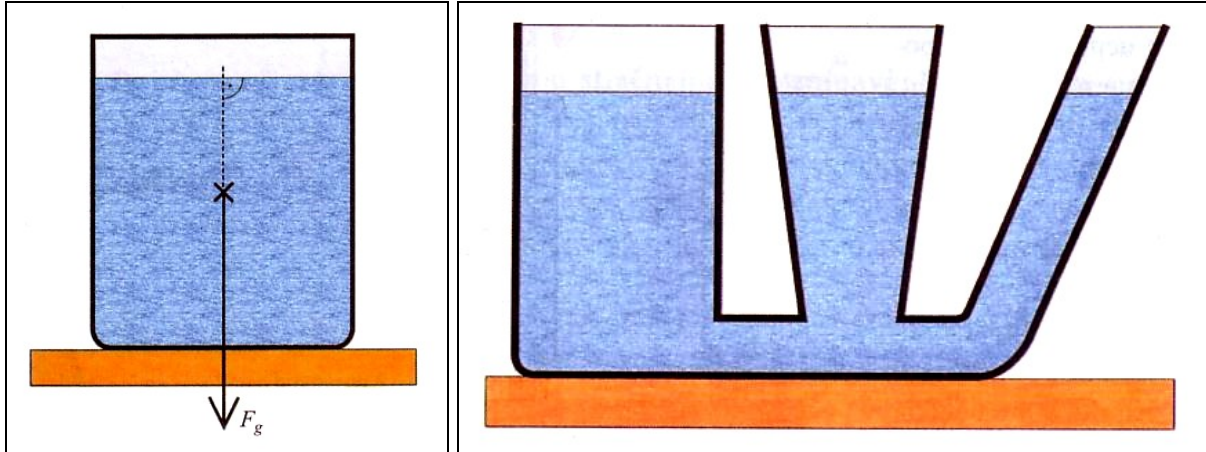


Úkol:

Podívejte se v atlasu na mapu České republiky a přesvědčte se, že všechny řeky tečou z hornatých oblastí do nížin. Zkuste vysvětlit, proč?

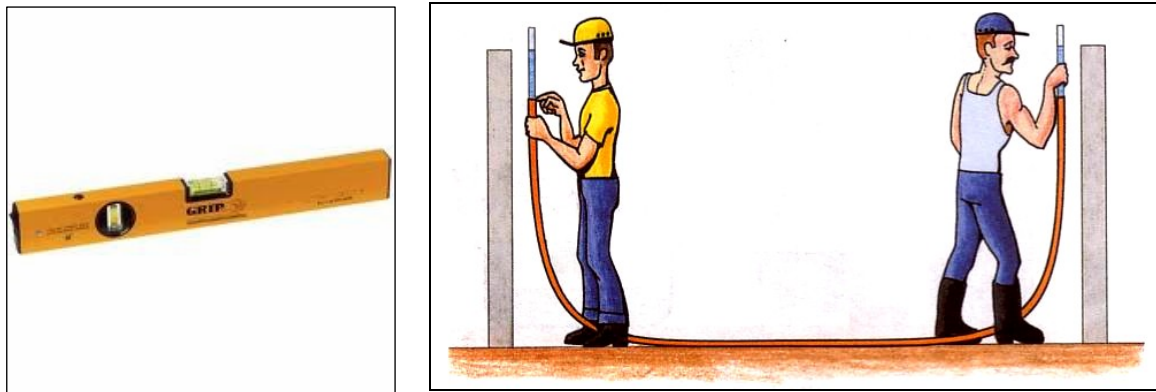
9. Mechanické vlastnosti tekutin

Pokud nalijeme kapalinu do nádoby, klesá, působením gravitační síly Země, ke dnu. Ponecháme-li kapalinu v nádobě v klidu, ustálí se její hladina vždy ve vodorovné rovině. Pod hladinou má potom kapalina tvar nádoby. To nastane také ve spojených nádobách, kde jsou hladiny ve všech částech v jedné vodorovné rovině.



- Hladina kapaliny je vždy ve vodorovné rovině.

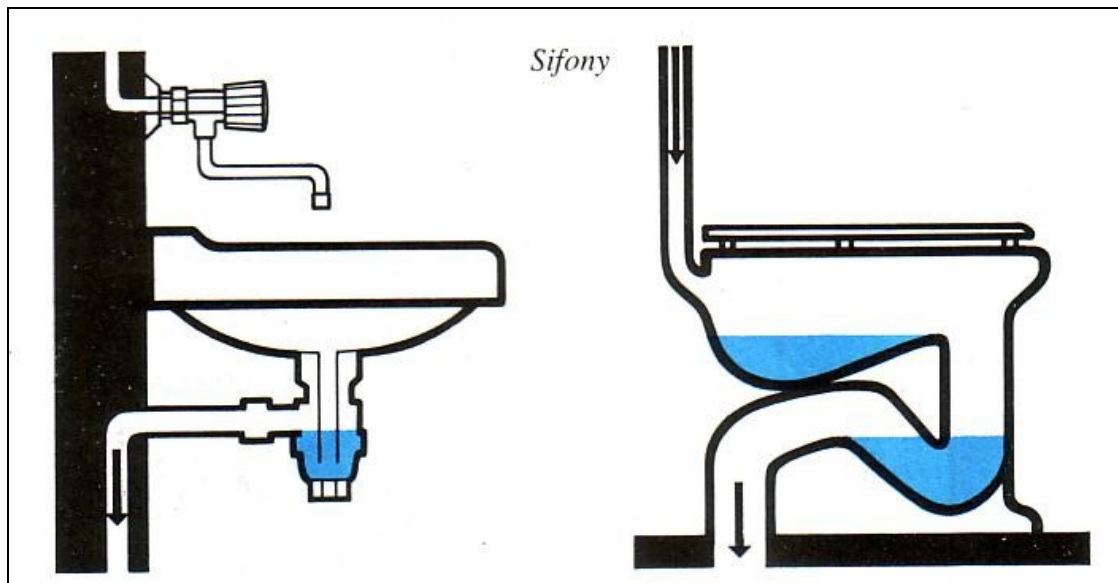
Pomůcka, kterou zjišťujeme, zda je například deska lavice položena ve vodorovné rovině, se nazývá libela. Používají ji hlavně truhláři, zedníci nebo montéři. Někdy se ještě používá tzv. hadicová vodováha (dvě skleněné trubice spojené gumovou hadicí), pomocí které se ověří, jak vysoko musí být udělány otvory pro okna v různých místnostech, aby byly v jedné vodorovné rovině.



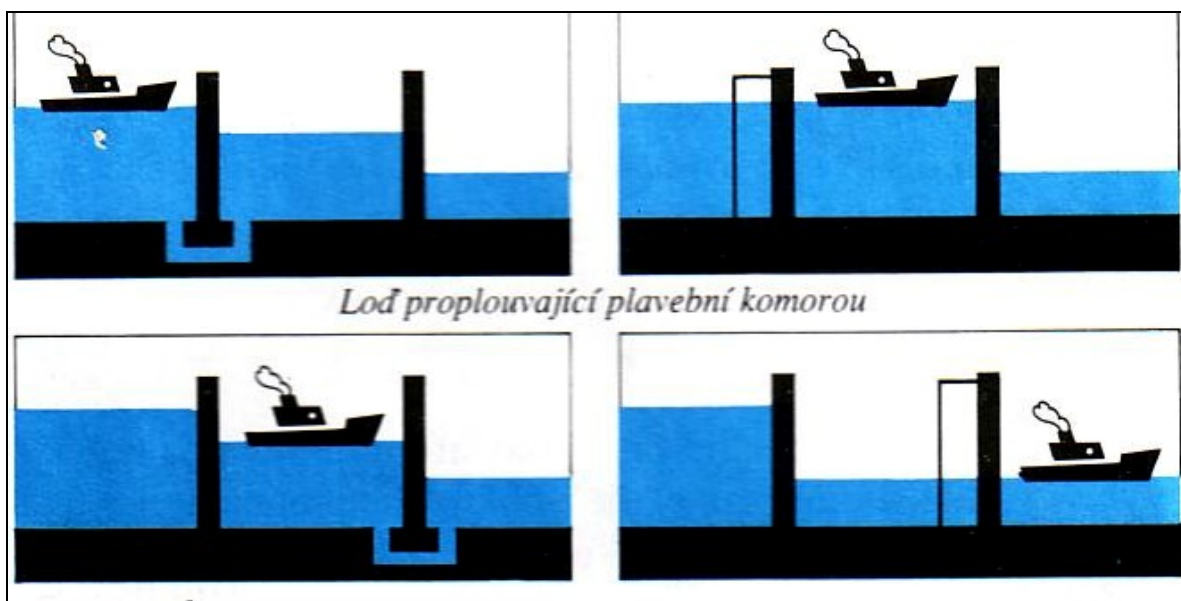
- Ve spojených nádobách přetéká kapalina z jedné části (nádoby) do druhé a hladina kapaliny je v obou stejně vysoko.

9. Mechanické vlastnosti tekutin

Principu spojených nádob je využito také u sifonu umyvadla nebo toalety, kde se jimi zamezuje přístupu páchnoucích plynů z kanalizace.



Spojené nádoby v praxi jsou například: vodovod, kropicí konev, kávová konvice nebo plavební komory na řekách.



Úkol:

Podle obrázků se pokuste vysvětlit funkci plavební komory na řece.

9. Mechanické vlastnosti tekutin

- **Kapalina je snadno dělitelná na menší části.**

Můžeme ji například rozlít do několika nádob nebo rozprášíť na drobné kapičky. Toho využívají požárníci při hašení požáru, lakýrníci při stříkání auta barvou, zahradníci při zavlažování trávníku a každý z nás při sprchování v koupelně nebo v bazénu.



Pokud potřebujeme přelít jakoukoliv kapalinu (voda, džus, olej, med) z jedné nádoby do druhé, připravíme si stejnou nebo raději větší nádobu.

- **Kapaliny si vždy zachovávají svůj objem.**



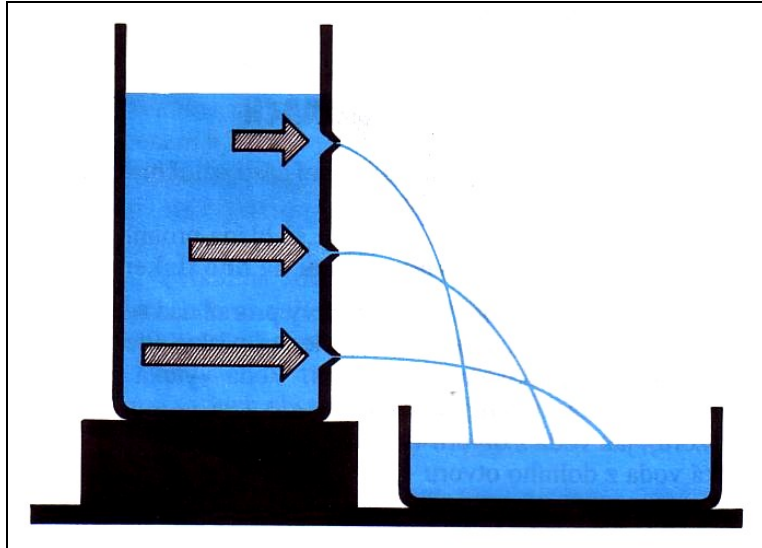
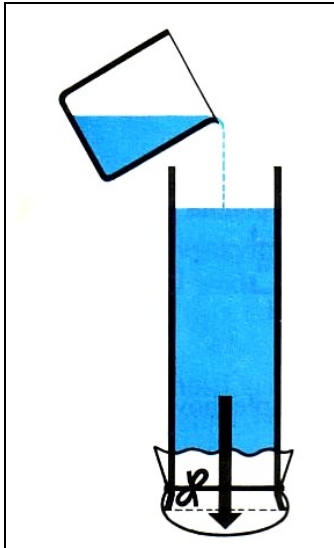
Úkol:

Navrhněte, které řešení je lepší? Nalít 1litr mléka do půllitrové sklenice nebo do dvoulitrového hrnce?

9. Mechanické vlastnosti tekutin

Působení gravitační síly Země vidíme i u nádob, které mají měkké, pružné dno. Jestliže do nich nalijeme kapalinu, tak tlačí na dno takovou silou, že ho prohne ven. Pokud má nádoba otvory v různé výšce, vytéká voda nejprudčeji z dolního otvoru – u dna.

- **Voda tlačí na dno a na stěny. U dna je tlak největší.**



Úkol:

Podívejte se na následující obrázky a zkuste vysvětlit, proč je přehrada dole mohutnější než nahoře? Proč často bolí potápěče při potápění uši?



- Tlak způsobuje tíha vody, která působí na nějakou plochu.
- Jednotkou tlaku je 1 Pa (pascal), což je síla 1 N (njútnu), jestliže působí kolmo na plochu 1 m².

9. Mechanické vlastnosti tekutin

- **Tlak v kapalině nepůsobí jen shora dolů, ale všemi směry.**

Toho využíváme při plavání, kdy nás voda nadnáší. Tlak, který v té chvíli působí směrem vzhůru, se nazývá vztlak.

Také některé materiály na vodě plavou – korek, dřevo, polystyrén.



- **Některá tělesa, která se ve vodě přesto potápějí, mohou plavat, jestliže je spojíme s tělesem, které samo plave.**

Na tomto principu jsou založeny plovací vesty pro neplavce – ty jsou právě vyrobené z korku nebo z polystyrénu. A mnohokrát již zachránily lidi před utonutím.

- **Také dutá tělesa na vodě plavou.**

Například lodě plují po vodě a ještě mohou vézt náklad. Loď se však smí ponořit jen k čáře ponoru, která je vyznačena na boku lodi.



Úkol:

Zamyslete se, proč si vodáci na kánoích musí brát povinně na sebe plovací vesty?

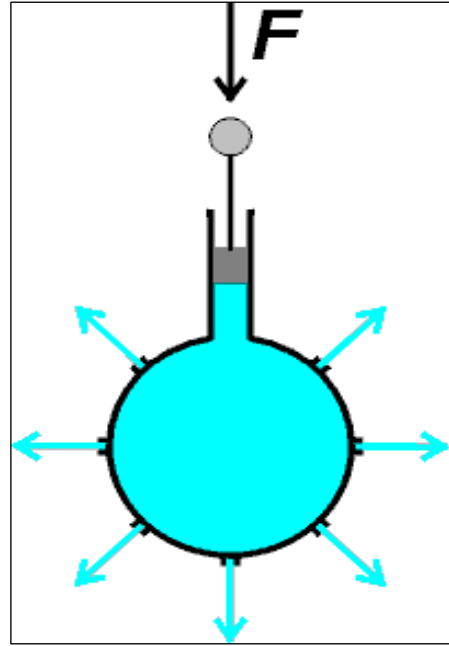
9. Mechanické vlastnosti tekutin

- Působí-li na kapalinu v uzavřené nádobě vnější tlaková síla, zvýší se tlak ve všech místech kapaliny stejně.

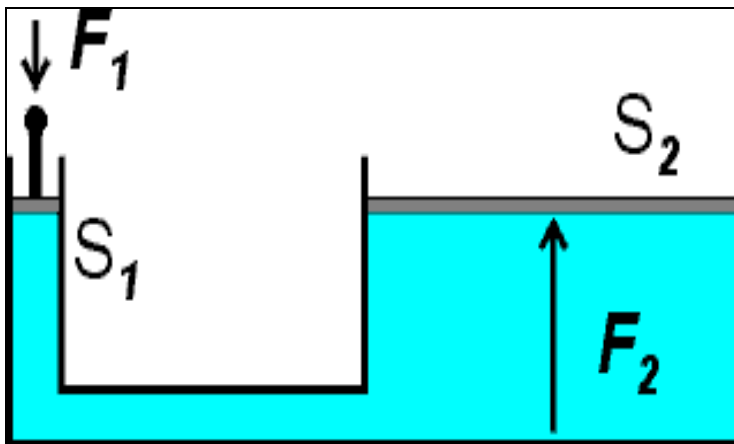
Tento poznatek se nazývá **Pascalův zákon** (čteme paskalův).

Tato tlaková síla v kapalinách se využívá u kapalinových brzd automobilů, u hydraulických zařízení – lisy, zvedáky.

Také křeslo s pacientem u zubaře vyjíždí a spouští se dolů pomocí hydraulického zařízení, které je založeno na přenosu tlaku v kapalině.



- Kapalina ve spojených nádobách je uzavřena dvěma písty s různě velkou plochou. Sešlápneme-li píst (označený F_1), zvýší se tlak v celé kapalině a to se projeví velkou tlakovou silou, která vytlačí píst (označený F_2).



Hydraulické zařízení umožňuje nejen přenášet tlakovou sílu, ale také ji zvětšit. Kolikrát je obsah plochy velkého pístu větší než obsah plochy malého, tolikrát větší síla působí na velký píst než na malý píst.

- Místo vody se v hydraulických zařízeních užívá olej, aby zařízení nerezivěla.

Na stejném principu pracují i hydraulické lisy k lisování ovoce, oleje, plastů, kovů.

9. Mechanické vlastnosti tekutin

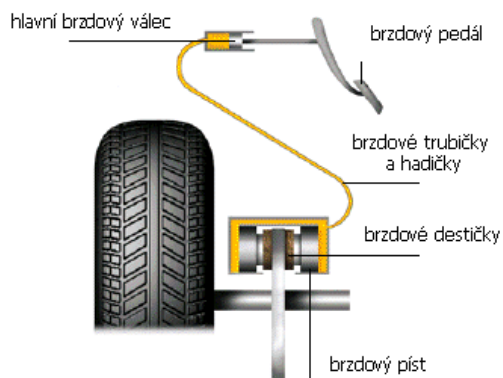
Úkol:

Pokuste se pojmenovat jednotlivá hydraulická zařízení z následujících obrázků.



- **Tlakové síly v kapalinách se využívá též u kapalinových brzd automobilů.**

Pokud sešlápneme brzdový pedál automobilu, zvýší se tlak v celé brzdové kapalině a to se projeví ve všech brzdách velkou tlakovou silou – auto brzdí a zastavuje.



Úkol:

Co se stane, pokud praskne brzdová hadička u automobilu?

Seznam literatury a dalších zdrojů

- KVASNIČKOVÁ, Danuše; FRONĚK, Jiří. *Prvouka : pro 3. ročník základní školy - 2. díl*. Praha : Fortuna, 1993. 64 s. ISBN 80-7168-041-9.
- PODROUŽEK, Ladislav; RANDA, Miroslav; MLADÁ, Jarmila. *Poznáváme přírodu a techniku : Přírodověda pro 4. ročník základní školy*. Praha : SPN, 1994. 127 s. ISBN 80-04-26592-8.
- MACHÁČEK, Martin. *Fyzika 7 : pro 7. ročník základní školy*. Praha : SPN, 1991. 110 s. ISBN 80-04-26296-1.
- LUSTIGOVÁ, Zdena. *Fyzika : pro 6. a 7. ročník základních škol a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Praha : Fortuna, 1999. 80 s. ISBN 80-7168-512-7.
- ROJKO, Milan, et al. *Fyzika kolem nás : Fyzika I pro základní a občanskou školu*. Praha : Scientia, 1995. 105 s. ISBN 80-85827-77-8.
- MACHÁČEK, Martin. *Fyzika 8 : pro 8. ročník základní školy, I. díl*. Praha : SPN, 1992. 95 s. ISBN 80-04-25983-9.
- MACHÁČEK, Martin. *Fyzika pro 8. ročník zvláštní školy : Pracovní sešit*. Praha : Nakladatelství SEPTIMA, 2000. 32 s. ISBN 80-7216-186-5.
- ŠKODA, Eduard. *Přírodověda : pro 6. ročník ZvŠ*. Praha : PARTA, 1994. 84 s. ISBN 80-901709-3-5.
- HUČÍK, Ján, et al. *Nauka o přírodě : pro 6. ročník zvláštní školy*. Praha : SPN, 1983. 164 s.
- ČERNÝ, Timoteus , et al. *Nauka o přírodě : pro 7. ročník zvláštní školy*. Praha : SPN, 1985. 246 s.
- ČERNÝ, Timoteus, et al. *Nauka o přírodě : pro 8. ročník zvláštní školy*. Praha : SPN, 1986. 277 s.
- MACHÁČEK, Martin. *Fyzika 7 : 1. část*. Praha : Nakladatelství SEPTIMA, 2008. 52 s. ISBN 978-80-7216-250-5.
- TESAŘ, Jiří; JÁCHIM, František. *Fyzika 1 pro základní školu : Fyzikální veličiny a jejich měření*. Praha : SPN - Pedagogické nakladatelství, 2007. 71 s. ISBN 978-80-7235-347-7.
- RACEK, Josef; ČERNÝ, Timoteus; HUČÍK, Ján. *Fyzika : pro 6. ročník zvláštní školy*. Praha : SPN, 1983. 73 s. ISBN 80-04-25653-8.
- ŠLAJER, Jaroslav. *Fyzika 7 : pro 7. ročník zvláštní školy*. Praha : Nakladatelství SEPTIMA, 1994. 63 s. ISBN 80-85801-31-0.
- MACHÁČEK, Martin. *Fyzika : pro 8. ročník zvláštní školy*. Praha : Nakladatelství SEPTIMA, 1995. 87 s. ISBN 80-85801-52-3.
- RACEK, Josef; ČERNÝ, Timoteus. *Fyzika 9 : pro 9. ročník zvláštní školy*. Praha : SPN, 1977. 111 s.

JANOVIČ, Josef; KOLÁŘOVÁ, Růžena; ČERNÁ, Alena. *Fyzika : pro 6. ročník základní školy, studijní část A*. Praha : SPN, 1989. 144 s. ISBN 80-04-24125-5.

JANOVIČ, Josef; KOLÁŘOVÁ, Růžena; ČERNÁ, Alena. *Fyzika : pro 6. ročník základní školy, pracovní část B*. Praha : SPN, 1989. 64 s. ISBN 80-04-24126-3.

KOLÁŘOVÁ, Růžena; BOHUNĚK, Jiří. *Fyzika : pro 6. ročník základní školy*. Praha : Prometheus, 2001. 191 s. ISBN 80-7196-121-3.

BOHUNĚK, Jiří; KOLÁŘOVÁ, Růžena. *Fyzika : pro 7. ročník základní školy*. Praha : Prometheus, 2001. 271 s. ISBN 80-7196-119-1.

KOLÁŘOVÁ, Růžena; BOHUNĚK, Jiří. *Fyzika : pro 8. ročník základní školy*. Praha : Prometheus, 2003. 223 s. ISBN 80-7196-149-3.

KOLÁŘOVÁ, Růžena, et al. *Fyzika : pro 9. ročník základní školy*. Praha : Prometheus, 2000. 232 s. ISBN 80-7196-193-0.

<http://www.google.cz/>

<http://cs.wikipedia.org/>

Základní škola Cheb, Kostelní náměstí 14, příspěvková organizace

Vypracovala: Iva Habartová

CHEB 2011