

Co už umím z fyziky

Už dva roky se učíme fyziku. V minulém ročníku ses naučil rozeznávat pohyby těles. Umíš nakreslit graf časového průběhu okamžité rychlosti. Dokážeš skládat síly a nalézt těžiště tělesa. Víš, jaké účinky má síla. Poznal jsi vlastnosti kapalin a dovedeš používat Archimedův zákon. Seznámil ses i s vlastnostmi plynů a atmosférou Země. Poznal jsi, jak se šíří světlo, a pochopil jsi, jak dochází k zatmění Slunce a Měsíce. Víš, jak zobrazují předměty zrcadla a čočky. Pamatuješ si však opravdu všechno? Zkus odpovědět na tyto otázky:



A – tachometr v automobilu



B – demonstrace tlakové síly



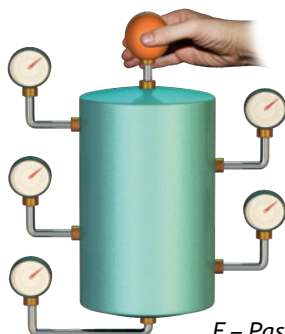
C – kuličkové ložisko

POHYB TĚLESA **A** Co je to trajektorie a dráha? Uveď několik příkladů posuvného a několik příkladů otáčivého pohybu. Jak se vypočítá průměrná rychlost z dráhy a času? Kdy je posuvný pohyb rovnoměrný a kdy nerovnoměrný?

SÍLY A JEJICH VLASTNOSTI **B-C** Uveď příklady, kdy síla působí při dotyku a kdy na dálku. Jak se znázorňuje síla? Co je to tíhová síla a ve kterém bodě tělesa má působišť? Co je to tlaková síla? Kdy se ji snažíme zvýšit a kdy snížit? Kdy mění síla rychlost tělesa a kdy zakřivuje trajektorii? Uveď alespoň dva příklady akce a reakce. Co je to tření? Jaké druhy tření znáš?



D – spojené nádoby



E – Pascalův zákon



F – Magdeburské polokoule

KAPALINY **D-E** Jak vzniká a jak se projevuje povrchové napětí kapalin? Jak závisí hustota kapalin na teplotě? Jsou nějaké výjimky? Jak velký tlak je v hloubce h pod hladinou kapaliny? Co je to vztlaková síla? Kdy těleso plave? Kde se využívá Pascalova zákona?

PLYNY **F-G** Proč balony naplněné vodíkem nebo horkým vzduchem stoupají? Proč létá letadlo a vrtulník?



G – horkovzdušný balon



H – úplněk



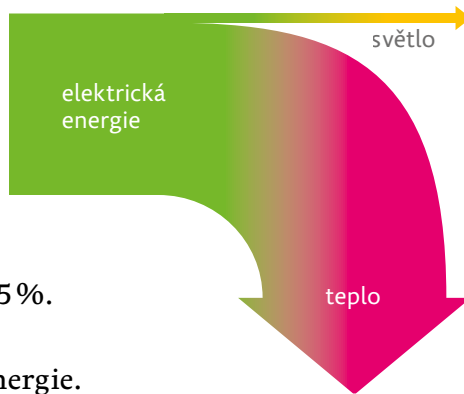
I – lom světla

SVĚTELNÉ JEVY **H-I** Jaké je postavení vesmírných těles při zatmění Slunce? Jaké při zatmění Měsíce? Jak vznikají fáze Měsíce? Kdy se v zrcadle vidíme zvětšeni? Jaký obraz vzniká na sítnici oka? Jak vzniká duha?

Žárovka má účinnost jen 5 %. To znamená, že jen 5 % dodané energie přemění na energii světelnou. Přeměny energie u žárovky si můžeme znázornit diagramem. Žárovka je tedy velmi ne hospodárná, žárovkou spíše topíme, než svítíme. Daleko lépe jsou na tom výbojky, kterým se také říká „úsporné žárovky“, ty mají účinnost asi 35 %.

V následující tabulce je přehled účinností některých zařízení pro různé přeměny energie.

zařízení	účinnost
přeměna mechanické energie na mechanickou práci	
vodní kolo	25–70 %
parní stroj	12 %
benzínový motor	25 %
naftový motor (diesel)	35 %
parní turbína	40 %
přeměna elektrické energie na mechanickou práci	
elektromotor	90 %
přeměna mechanické energie na elektrickou	
generátor	95 %
přeměna světelné energie na elektrickou	
solární (fotovoltaický) článek	17 %
přeměna světelné energie na teplo	
solární kolektor	60 %
přeměna chemické energie na teplo	
krbová kamna	75 %
kamna na uhlí	60 %
kotel ústředního topení	60–95 %



Nejvyšší účinnosti při přeměně elektrické energie na energii světelnou dosahují při velmi nízkých teplotách speciální polovodičové lasery (podobné těm v laserových ukazovátkách) – až 70 %.



V současnosti se kvůli úspornosti a dlouhé životnosti hojně používají LED světelné zdroje, jejichž účinnost dosahuje 45 %. Zkratka LED označuje polovodičovou elektronickou součástku – diodu vyzařující světlo.

Práce se dá také vypočítat jako součin výkonu a času. Označíme-li vykonanou práci za čas t jako $W_{\text{vykonaná}}$, můžeme zapsat $W_{\text{vykonaná}} = P \cdot t$, kde P označuje výkon zařízení. Pokud si podobně zapíšeme dodanou energii: $E_{\text{dodaná}} = P_{\text{dodaný}} \cdot t$, zavádíme tím výkon dodaný zařízení s označením $P_{\text{dodaný}}$.

Říkáme mu **příkon**. Účinnost můžeme proto počítat také ze vzorce

$$\eta = \frac{P}{P_{\text{dodaný}}} = \frac{\text{výkon}}{\text{příkon}}.$$

Snadno se můžeme přesvědčit, že žárovka s účinností 5 %, na které je uváděn příkon 100 W, má výkon vyzářené světelné energie jen 5 wattů.

Šíření tepla prouděním a zářením

V létě trávíme často volný čas tím, že se opalujeme. Sluneční paprsky způsobují nejen pozvolné zhnědnutí pokožky našeho těla, ale také cítíme, jak tělo prohřívají. Jak je to možné, když jsme od Slunce odděleni kosmickým prostorem – vakuem? Vakuum teplo přece nevede.

Teplo se může šířit **vedením**. Topných těles v místnosti se nedotýkáme, přesto cítíme, jak se teplo od nich přenáší do celé místnosti. Mezi námi a topným tělesem je přitom vzduch, který teplo vede velmi špatně.



Na elektrickém vařiči ohříváme nádobu s vodou. Jak se šíří teplo z vařiče do dna nádoby a jak ve vodě?

Dno nádoby se dotýká kovové plošky vařiče. Když se tato ploška průchodem elektrického proudu ohřeje, přenáší se teplo do dna nádoby vedením. Spodní vrstva vody se od teplého dna nádoby ohřeje také vedením. Má však menší hustotu než chladnější vrstvy nad ní. Proto ohřátá vrstva vody stoupá směrem k hladině a na její místo klesá voda studená. Ta se opět od horkého dna nádoby ohřeje a postup se opakuje. Teplo se ve vodě šíří také prouděním.

Podobně se také přenáší teplo v plynech. Proto se například topná tělesa v obytných místnostech umísťují nízko nad podlahu nebo pod okna (v moderních stavbách i přímo do podlahy). Vzduch, který se v okolí topných těles od nich ohřeje, se rozpíná a jeho hustota klesá. Začne proto stoupat vzhůru. Další vrstva vzduchu, která se dostane na jeho místo, je chladnější. Po jejím ohřátí se celý děj opakuje.

Prouděním se přenáší teplo pouze v tekutinách, tedy v kapalinách a plynech.



Ohřej v mikrovlnné troubě nebo na vařiči trochu vody. Horkou vodu nalij do misky, nad kterou podržíš ve výšce 10–15 cm hliníkovou lžičku. Po chvíli ucítíš, jak se lžička proudícím vzduchem ohřívá.



Proudění je důležitým přírodním jevem. Na proudění vzduchu v atmosféře závisí nejen změny počasí, ale i celkový charakter podnebí. Také pohyb ptáků, kteří se nechávají stoupajícími vzdušnými proudy vynášet do větších výšek, by se bez proudění vzduchu neobešel.

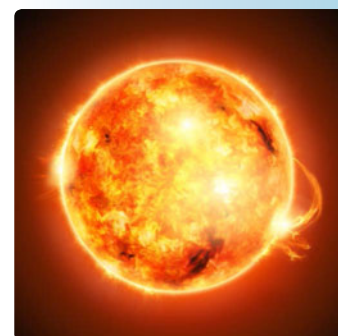
Z rozdílů teploty a hustoty mořské vody vznikají v mořích a v oceánech teplé i studené mořské proudy. Dochází tak k neustálému přenosu tepla obrovským množstvím vody.

Mezi kosmickými tělesy je vakuum. Neproudí v něm žádné kapaliny ani plyny, které by přenášely teplo například ze silně zahřátého povrchu hvězdy do prostoru kolem ní.



Teplotní rozdíly na různých místech zemského povrchu jsou příčinou rozdílného tlaku vzduchu. Důsledkem těchto rozdílů je proudění vzduchu – vítr.

Prouděním se také dostává na povrch hvězd teplo z jaderných reakcí, které probíhají v jejich nitrech.



U vysoušečů vlasů, horkovzdušných pistolí či tepelných čerpadel dochází k tzv. nucenému proudění vzduchu.

Skupenské přeměny

Se změnami skupenství látek se v přírodě setkáváme na každém kroku. Nastávají například při změnách počasí, ale mohou je vyvolat i lidé svou činností. Skupenská přeměna může být i skrytou příčinou některých jevů, například sesuvu sněhu nebo pádu laviny.

Skupenstvím nazýváme stav látky, který je určen především uspořádáním jejích atomů. Víme již, že rozeznáváme **skupenství pevné, kapalné, plynné a plazma**. Se změnami skupenství se mění i vlastnosti látek. To, v jakém skupenství se látka nachází, závisí především na její teplotě, ale také na tlaku.



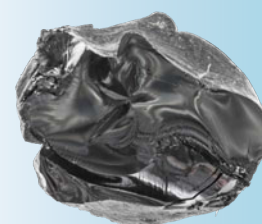
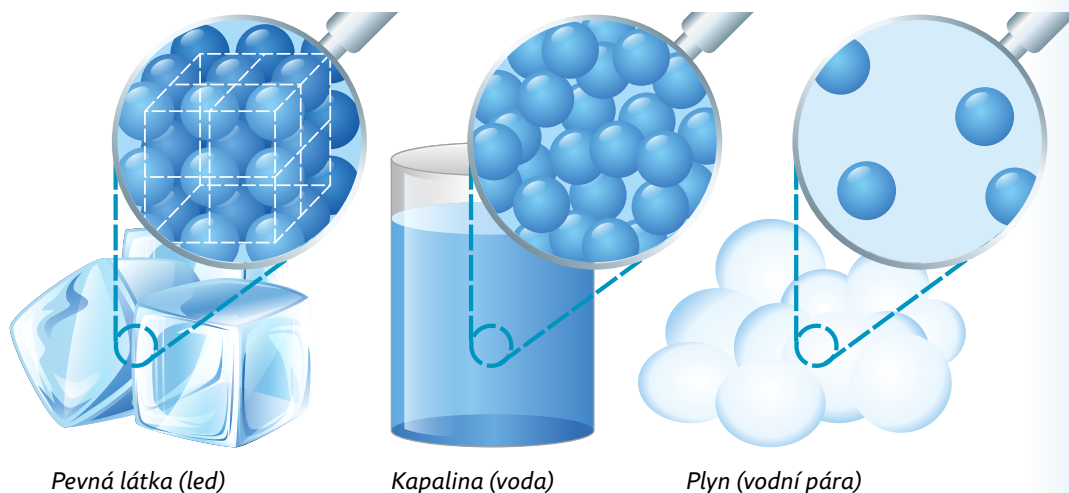
? V *Tabulkách pro ZŠ* se přesvědčíš o tom, že hustoty kapalin a pevných látek se liší jen nepatrně. Proč jsou však hustoty plynů zhruba tisíckrát menší?

Vzájemné vzdálenosti molekul v pevných látkách a v kapalinách jsou téměř stejné (obvykle menší než jeden nanometr). Molekuly v plynném skupenství jsou od sebe mnohem dále. Může za to rozdílné silové působení mezi molekulami v jednotlivých skupenstvích.

- Síly, kterými na sebe molekuly v pevné látce působí, jsou tak velké, že pevná tělesa nemění snadno svůj tvar ani objem. Molekuly jsou trvale vázány v uspořádání, které bývá často pravidelné. I v pevné látce se však molekuly pohybují – kmitají.
- V kapalném skupenství jsou síly mezi molekulami slabší. Proto se ovlivňují pouze sousední molekuly. Jsou od sebe stále stejně vzdáleny, proto jsou i kapaliny téměř nestlačitelné. Molekuly po sobě jakoby „kloužou“. Jejich vzájemná poloha se proto neustále mění. Na větší vzdálenost (mikrometry) proto v kapalinách neexistuje pravidelné uspořádání.



Závislost změny skupenství na tlaku je jeden z mnoha složitých jevů umožňujících bruslení.



Asfalt



Vosk



Sopečné sklo

- V plynném skupenství jsou molekuly od sebe značně vzdáleny. Silově na sebe působí pouze při vzájemných srážkách nebo při srážkách se stěnou nádoby. Molekuly plynu se proto pohybují naprosto neuspořádaně. Jejich vzájemné vzdálenosti se neustále mění. Plyny se proto značně rozpínají a jsou stlačitelné.

? Asfalt, vosk, plasty nebo sklo jsou při pokojové teplotě pevné látky. Jejich vnitřní struktura však není pravidelná jako u krystalů. Proč?

Elektrický náboj

Slovo náboj známe i odjinud než z fyziky – náboj do pušky či děla, i kolo má náboj. Toto slovo vyjadřuje cosi vsunutého. Slovo náboj se používá přeneseně i k označení schopnosti. Pak můžeme slyšet, že i člověk nebo umělecké dílo má náboj. Kombinace obou smyslů slova se pak používá ve větách typu: „Ten člověk je nabitý vědomostmi.“ I elektrický náboj lze chápat v obou smyslech. Má-li elektricky neutrální těleso získat náboj, musíme ho tam nějak „vsunout“. Nabitě těleso pak má schopnost silově působit na jiná tělesa.



Mnoho poznatků o elektrických jevech znáš již z fyziky z šesté třídy. Pojďme si nejdůležitější věci zopakovat.



Tělesa se zelektrují nejčastěji třením. Nejsnáze se zelektrují tělesa z plastů (plastový sáček, pěnový polystyrén), lehko se zelektruje i sklo a nafukovací balonek. Zelektrovaná tělesa na sebe silově působí. Mohou se přitahovat nebo odpuzovat. Přitažlivá nebo odpuzivá síla je tím větší, čím větším nábojem jsou tělesa nabitá. Velikost a orientace síly při tom nezávisí na hmotnosti těles ani na jiných fyzikálních veličinách popisujících těleso, kromě náboje. K popisu takových sil se používá fyzikální veličina, kterou již znáš – **elektrický náboj**. Je to fyzikální veličina, která nepopisuje samotná tělesa, ale jejich stav. Náboj může být kladný i záporný.

Baterie je vybitá. Musím dobít akumulátor. Mám čerstvě nabitě baterie. Dochází mi baterka. — Ve všech těchto běžných tvrzeních bychom měli poznat souvislost s elektrickým nábojem.

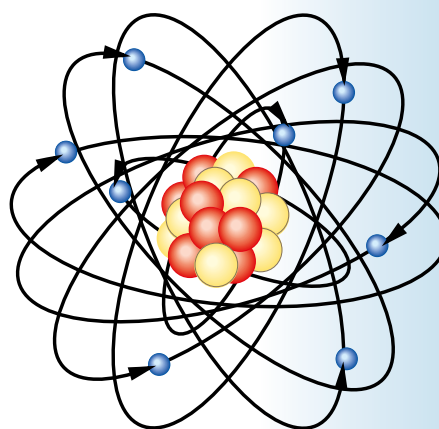


Z jakých částic se skládá atom? Jaký elektrický náboj mají tyto částice? Co platí o počtu jednotlivých částic u neutrálního atomu? Co musí platit pro celé těleso, má-li být elektricky neutrální?

Atom se skládá z elektronů, protonů a neutronů. Elektron má záporný náboj, proton kladný, neutron je neutrální – má nulový náboj. Velikost náboje protonu a elektronu je stejná, liší se pouze znaménko náboje. Obsahuje-li těleso stejné množství protonů jako elektronů, chová se navenek tak, jako by žádný náboj neobsahovalo. Nazýváme ho **elektricky neutrální**.

Existují látky, které se „ochotně“ některých svých elektronů zbavují, při tření se tyto látky nabíjejí kladně. Jiné látky naopak elektrony ochotně přijímají, nabíjejí se záporně. Přemisťují se většinou jen vnější elektrony z elektronového obalu. Protony jsou vázány v jádře atomu, a proto je nelze jednoduše přesouvat. I k odebrání většího počtu elektronů z atomu by byla potřebná velká energie, proto třením získáme jen malé náboje.

Pro veličinu elektrický náboj se používá označení Q . Jednotkou elektrického náboje je **coulomb** [kúlom] se značkou C . Jednotka je nazvána podle francouzského fyzika, který zkoumal, jak na sebe nabitá tělesa silově působí.



● neutron ● proton ● elektron

veličina	náboj
označení	Q
jednotka	coulomb
značka jednotky	C



Charles Coulomb
[šárl kúlom] (1736–1806)