

1.2 Hmota a pohyb

Človek získava informácie o svete prostredníctvom svojich zmyslov. Zmysly, to sú naše okná do sveta, a zároveň kanály, ktorými neustále prúdia do nášho mozgu informácie o svete. Určité vedomosti o tom, čo naše zmysly nedokážu registrovať, získavame prostredníctvom rôznych dômyselných prístrojov a zariadení. K tomu sa pridáva naša schopnosť získané údaje triediť, vyhodnocovať, naša predstavivosť a tvorivá fantázia. V našom vedomí sa takto postupne vytvára stále bohatší obraz o svete a objektoch, ktoré sú jeho súčasťou.



Ktoré zmysly má k dispozícii človek a na aké podnety reagujú?

Vieme si predstaviť niečo, čo sme nemali možnosť vnímať zmyslami? Uvedomte si, ako obvykle kreslíme rôzne rozprávkové bytosti - vílu, šarkana, duchov a pod. Viete, ako vyzerá napr. atóm, elektrón, vedeli by ste ich nakresliť? Na obr. 2. sú znázornené elementárne častice ako malé guľôčky. Zjednodušená predstava o jadre atómu je znázornená na obr. 4. Skutočné objekty sú na obrázkoch nahradené ich **modelmi**.

Pravdepodobne nikto z nás nepochybuje o tom, že vesmír (svet) existuje. Môžeme sa o tom kedykoľvek presvedčiť. Vesmír tu je a vyvíja sa nezávisle od človeka, ktorý ho vníma a uvedomuje si ho.

To, čo vytvára svet, čo existuje, nazývame **hmota**, alebo **matéria**.
Hmota nezávisí od ľudského vedomia, **existuje objektívne**.



Je svetlo, alebo napr. gravitačné pole hmotné? Na základe čoho by ste o tom rozhodli?

Hmotné útvary makrosveta nám naše zmysly sprostredkujú ako celistvé a nazývame ich **telesá**. Sú to rôzne predmety, prírodné útvary, atmosféra, Slnko, planéty a i.

Makroskopické útvary, ktoré nazývame telesá, majú v skutočnosti určitú štruktúru. Pozostávajú z mikročastíc - *atómov*, *molekúl*, alebo *iónov*.

Ako už viete zo štúdia fyziky a chémie, nepatrnú časť objemu atómu tvorí *atómové jadro* zložené z *protónov* a *neutrónov*. Okolo jadra sa pohybujú elektróny, ktoré tvoria tzv. *elektrónový obal*. Tieto objekty nie sú prístupné nášmu priamemu zmyslovému vnímaniu. Ich známe vlastnosti preto vyjadrujeme rôznymi názornými modelmi.

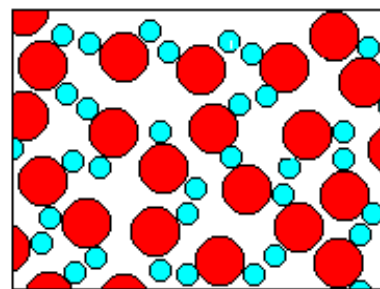


Obr. 4 Model jadra atómu

Elementárne častice podľa súčasných poznatkov nemôžeme považovať za zložené z iných, jednoduchších častíc. Pritom však môžu prechádzať rôznymi premenami na iné častice. Napríklad neutrón sa môže premeniť na protón a elektrón.

Rôzne vlastnosti telies ako celku, napr. skupenstvo, hustota, tvrdosť, schopnosť tečť, elektrická vodivosť a mnohé iné, majú príčinu v ich štruktúre. Rozdiely sú spôsobené existenciou rôznych druhov atómov, ich kombináciami a usporiadaním.

Určitú predstavu o nepatrných rozmeroch atómov a molekúl si môžeme urobiť na základe príkladu, ktorý uvádza vo svojich prednáškach známy americký fyzik Richard Feynman: Kvapka vody po 2000 násobnom zväčšení by merala asi 10 m. Pod elektrónovým mikroskopom v nej objavíme biologické útvary - paramécie (jednobunkovce), veľké ako futbalová lopta. Po ďalšom, asi 2000 násobnom zväčšení pozorujeme akési hemženie pripomínajúce pohľad na veľkú zaplnenú tribúnu na futbalovom ihrisku. Po ďalšom asi 250 násobnom zväčšení uvidíme obraz atómov kyslíka a vodíka, ktoré tvoria molekuly vody (obr. 5).

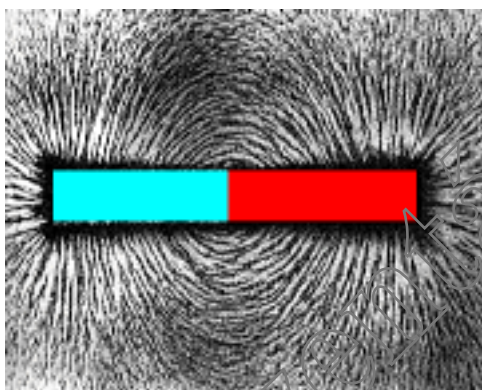


Obr. 5 Model usporiadania molekúl vody



1. Čo spája atómy, ktoré tvoria molekulu?
2. Ako sa môžu udržať súhlasne nabitý protóny v malom objeme atómových jadier?
3. Prečo sa elektricky nabitý telesá, magnety, vodiče s prúdom, niekedy priťahujú a niekedy odpudzujú?
4. Čo sa šíri od antény rádiového vysielateľa k prijímaču, čo vystupuje zo žiarovky zapnutej baterky?
5. Prečo voľne pustené telesá padajú na zem?

V predchádzajúcom štúdiu fyziky ste sa dozvedeli, že vzájomné pôsobenie objektov v prírode sa prejavuje príťažlivými a odpudivými silami. Vznik týchto síl môžeme vysvetliť existenciou rôznych *silových polí*, ako je napr. gravitačné, elektrické a magnetické pole, pole pôsobiace medzi časticami tvoriacimi jadrá atómov (obr. 6).



Obr. 6 Známenie magnetického poľa magnetu železnými pilinami

Telesá, vrátane mikročastíc a elementárnych častíc, predstavujú tzv. **látku**, alebo **látkovú formu hmoty**.

Rôzne druhy hmotných polí považujeme za **poľovú formu hmoty**.

Látku a pole považujeme za dve základné formy hmoty v prírode.

Súčasná teoretická fyzika pri vysvetľovaní vlastností a vzájomného pôsobenia hmotných objektov vychádza z poznatku, že objekty mikrosvetu sa nedajú jednoznačne charakterizovať v zhode so zaužívanými predstavami o časticiach a poliach. O tom sa dozvieme viac až vo vyšších ročníkoch.

Pri pozorovaní telies si uvedomujeme, že niektoré zaberajú viac miesta, iné menej (*rozľahlosť telies*). Telesá sú vždy určitým spôsobom rozmiestnené. Môžu sa dotýkať, alebo sú medzi nimi určité vzdialenosti (*rozmiestnenosť telies*). **Vzájomná poloha telies** sa môže meniť, keď sa telesá voči sebe posúvajú a vzdialenosti medzi nimi sa menia.

Rozľahlosť a rozmiestnenosť telies nás vedie k predstave o priestore.

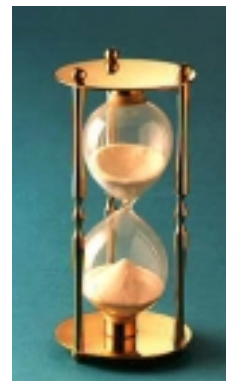
Priestor je viazaný na hmotné telesá, ktoré ho vytvárajú. Bez nich by neexistoval.

Okrem zmeny polohy telies prebiehajú v prírode aj iné veľmi rozmanité procesy. Mení sa napr. teplota telies, svetlo sa šíri od svojho zdroja všetkými smermi, chemické prvky sa zlučujú a vytvárajú rôzne zlúčeniny, medzi bunkami živých organizmov a ich okolím prebieha látková výmena. To, že hmotné objekty podliehajú neustálym zmenám považujeme vo všeobecnosti za **pohyb hmoty**.

Každá zmena, každý pohyb má určité trvanie. Pritom trvanie rôznych dejov nie je rovnaké.

Napríklad pád voľne pusteného telesa trvá dlhšie, ak začne padať z väčšej výšky, zohriatie vody na varíči trvá kratšie, ak je množstvo vody menšie, počas jedného obehu Zeme okolo Slnka sa Zem otočí okolo svojej osi asi 365 krát, pritom sa pravidelne strieda deň a noc.

Trvanie dejov a nezameniteľné poradie, v ktorom sa odohrávajú, nás vedie k pojmu **čas**.



Predstavy o priestore a čase prešli počas historického vývoja fyziky a filozofie výraznými zmenami. V súčasnosti vieme, že **priestor, čas a pohyb sú základné vlastnosti hmoty**.

Rozlišujeme niekoľko *foriem pohybu hmoty*. Najjednoduchšia z nich je tzv. **fyzikálna forma pohybu hmoty**. Týka sa takých javov, ako je zmena polohy telies - premiestňovanie, neusporiadaný pohyb mikročastíc (atómov, molekúl a iónov), elektrický prúd, rôzne druhy vzájomného pôsobenia prostredníctvom gravitačného a elektromagnetického poľa, premeny elementárnych častíc atď.



Zložitejšia je **chemická forma pohybu**. Prejavuje sa zlučovaním chemických prvkov na rôzne zlúčeniny a rozkladom zlúčenín na jednoduchšie zložky.

Najzložitejšia je **biologická forma pohybu**. Predstavuje všetky životné prejavy rôznych organických útvarov, od tých najjednoduchších až po človeka.

Literatúra:

Štolh, J.: Zo života hviezd. SPN Bratislava, 1976.

Fischer, J.: Průhledy do mikrokosmu. Mladá fronta Praha, 1986.



Otázky a úlohy

1. Vysvetlite na príkladoch význam ľudských *zmyslov* pre poznávanie.
2. Ktoré hmotné útvary nazývame *telesá*? Uveďte príklady telies.
3. Ako si vysvetľujeme *príčiny rozmanitých vlastností telies*?
4. Ako môžeme vysvetliť, že *hmotné objekty na seba navzájom pôsobia* bez toho, aby sa museli dotýkať?
5. Uveďte, čím sa odlišujú *mikročastice* od *makroskopických telies*. Vymenujte mikročastice, ktoré poznáte.
6. Opíšte vlastnosti telies, ktoré nás vedú k predstave o *priestore* a *čase*?
7. Charakterizujte známe *formy pohybu hmoty* a uveďte príklady.
8. Vymenujte *druhy fyzikálneho pohybu*.
9. Objasnite obsah pojmu *hmota*.
10. Vysvetlite tvrdenie, že *hmota nezávisí od ľudského vedomia*.

