

## 1.3 Fyzika ako prírodná veda

Fyzika sa zaoberá štúdiom zákonitostí prírody, ktoré súvisia z fyzikálnou formou pohybu hmoty. Slovo *fyzika* je odvodené od gréckeho slova *fysis* - príroda. Pôvodne sa totiž fyzikou nazývalo učenie o prírode. Zahŕňa v podstate všetky oblasti, ktorými sa v súčasnosti zaoberajú samostatné **prírodné vedy** (najmä fyzika, chémia a biológia). Patrili tam aj tie oblasti, ktoré v súčasnosti zaraďujeme medzi **spoločenské vedy** (najmä filozofia).



Fyzika si však zachovala ústredné postavenie medzi ostatnými prírodnými vedami najmä preto, lebo študuje najjednoduchšiu formu pohybu hmoty. Fyzikálne zákony sa preto týkajú takých javov, ktoré sú súčasťou všetkých zložitejších foriem pohybu hmoty. Neoddeliteľnou súčasťou rôznych prejavov života sú chemické reakcie. Tie sú však podmienené vlastnosťami rôznych atómov, ich vzájomným pôsobením, premiestňovaním a pod. Tieto vlastnosti sú predmetom skúmania fyziky.

Fyzika spolu s ostatnými prírodnými vedami poskytuje teoretický základ pre vedy o Zemi ( geofyzika, geológia, meteorológia) a o vesmíre (astrofyzika, kozmológia).



Pripomeňte si, čo už viete o pohybe telies, difúzii molekúl, elektrickom prúde. Akú úlohu môžu mať tieto fyzikálne deje pri chemickom zlučovaní a rozklade, alebo v živom organizme (napr. pri látkovej výmene, pri prijímaní podnetov z okolia).

Vo fyzike, tak ako v ostatných prírodných vedách, získavame poznatky **pozorovaním** fyzikálnych javov. Pritom nachádzame a uvedomujeme si určité súvislosti medzi nimi. Takýto spôsob získavania poznatkov je **empirická metóda** (empíria – skúsenosť).

Pozorovaním fyzikálnych pokusov ste sa mohli presvedčiť o tom, že teleso, ktoré padá z určitej výšky, zväčšuje svoju rýchlosť, pri zmene teploty telies sa mení ich objem, keď vytvoríme vo vodiči elektrický prúd, magnetka v jeho blízkosti sa pootočí, atď.



Ktoré fyzikálne poznatky ste získali pozorovaním?

Zo skúseností, ktoré sme získali pozorovaním (empiricky) môžeme vyvodíť závery, ktoré majú význam nielen pre naše poznanie, ale aj pre praktické využitie.

Vo fyzikálnom bádání však neostávame len pri pozorovaní. Fyzici vytvárajú vo fyzikálnych laboratóriách pre svoje pokusy také podmienky, pri ktorých môžu namiesto zložitých súvislostí študovať len určitú stránku skúmaného javu.

Napríklad ak chceme preskúmať vplyv zemskej gravitácie na rýchlosť padajúcich telies, vytvoríme v laboratóriu také podmienky, pri ktorých sa neprejaví vplyv odporu vzduchu.

Pokúste sa opísať podmienky pokusov, pri ktorých chceme určiť a) od čoho závisí elektrický odpor kovového vodiča, b) ako sa mení tlak plynu v nádobe pri zmene jeho teploty.

Laboratórnu činnosť v zámerne upravených podmienkach, ktoré sa v prírode väčšinou ani nevyskytujú, nazývame **fyzikálny pokus** (experiment). Podmienky pokusu musia byť určené tak, aby bol výsledok opakovaného pokusu vždy rovnaký. Experiment je poznávací metóda, bez ktorej sa fyzikálny výskum nemôže zaoberať. Návrhom pokusov a ich uskutočňovaním sa zaoberá **experimentálna fyzika**.



**Obr. 7** Počítačom riadená aparátúra na zisťovanie fyzikálnych vlastností materiálov

Súčasťou fyzikálneho experimentovania je tiež určovanie neznámych hodnôt fyzikálnych veličín - **fyzikálne meranie**. Číselné údaje získané meraním umožňujú fyzikom nájsť súvislosti medzi fyzikálnymi javmi, ako aj zákonitosti, ktorými sa tieto javy riadia. Nájdene súvislosti a zákonitosti sa potom vyjadrujú matematicky. Systematický a čo najpresnejší opis fyzikálnych javov a zákonitostí vyjadrený matematicky je jednou z dôležitých vedeckých metód fyziky.

Fyzikálny pokus, ako otázka položená prírode, nie je nikdy ideálny. To znamená, že odpoveď, ktorú nám príroda prostredníctvom meracích prostriedkov dáva, nie je nikdy úplná. Preto aj naše poznatky o prírode nemôžu byť nikdy úplné a definitívne.



Aké dĺžkové meradlo by ste použili na odmeranie rozmerov lavice, priemeru ihly?

Ak sa fyzikom podarí z údajov získaných meraním nájsť určité súvislosti a zákonitosti, ktorými sa priebeh javov riadi a keď dokáže tieto skutočnosti určitým spôsobom vysvetliť, zovšeobecniť a vyjadriť ich matematicky, vznikne **fyzikálna teória**. Vypracovaním fyzikálnych teórií sa zaoberá **teoretická fyzika**.

Cieľom teoretickej fyziky je vypracovať také teórie, ktoré nielen vysvetľujú známe skutočnosti, ale pokusmi získané fakty a overené zákonitosti zovšeobecňujú a vyjadrujú pomocou **fyzikálnych zákonov**. Správna teória umožní vysvetliť výsledky ďalších, nových pokusov a predpovedať existenciu fyzikálnych javov, ktoré ešte neboli pozorované. Dáva tak námety experimentálnym fyzikom, aby teoretické predpovede a tým aj správnosť teórie overili. Takto sa fyzikálne poznanie prírody prehľbuje a rozvíja.



Poznáte nejakú fyzikálnu teóriu? Čo tá teória vysvetľuje?

Jednoduché, výstižné a presné vyjadrenie fyzikálnych faktov, fyzikálnych zákonov a dôsledkov, ktoré z nich vyplývajú umožňuje **matematika**. Pritom matematika nie je prírodná veda. Je produktom ľudského rozumu a na zdôvodnenie, alebo overenie svojich tvrdení nepotrebuje, na rozdiel od fyziky, skúmať reálny svet.



Prečo je teda matematika takým vhodným vyjadrovacím prostriedkom na opis materiálneho sveta? Na túto otázku nemôžeme dať uspokojivú odpoveď. Uvedomujeme si však, že príroda hovorí jazykom matematiky, preto je pre fyziku mimoriadne výstižným a účinným nástrojom. Tomu, kto sa naučí tomuto jazyku porozumieť, sa otvorí svet vzrušujúcich zážitkov, netušenej krásy a radosti z poznávania.



Zaujímavý a veľmi významný je vzťah medzi fyzikou a **filozofiou**. Táto spoločenská veda sa zaoberá napr. vysvetľovaním pojmov, metódami myslenia a skúmaním sveta vo všeobecnosti.

V téme 1.2 sme hovorili o niektorých základných pojmoch ako hmota, priestor, čas, pohyb. Tieto pojmy majú nielen fyzikálny, ale aj filozofický obsah. Počas ďalšieho štúdia sa dozvieme, ako sa obsah týchto pojmov v priebehu vývoja menil, spresňoval a prehľboval.

Každý človek si postupne utvorí určitý názor na prírodu a spoločnosť. Vzdelávaním získavame predpoklady, aby sme sa vedeli orientovať v rôznych filozofických, mravných i náboženských názoroch a mohli si uvedomelo vytvoriť vlastný názor na svet. Fyzika poskytuje svojimi stále novými poznatkami a problémami materiál a podnety na utváranie si názorov na svet, založených na poznatkoch prírodných vied.



Dobrym filozofom sa môže stať len ten, kto má schopnosť čudovať sa. Všetky deti majú túto vlastnosť. Avšak postupne, ako rastú, ich sklon k čudovaniu sa ustupuje. Keby nemluvňa vedelo hovoriť, určite by nám povedalo niečo o tom, na aký zázračný svet prišlo. Môže sa stať, že sa jedného dňa zastavíš a budeš vnímať samého seba úplne iným spôsobom. Ako by si sa prebudil z dlhoročného spánku Šipkovej Ruženky. Kto som? pýtaš sa. Vieš, že beháš po nejakej vesmírnej planéte. Ale čo je vesmír?

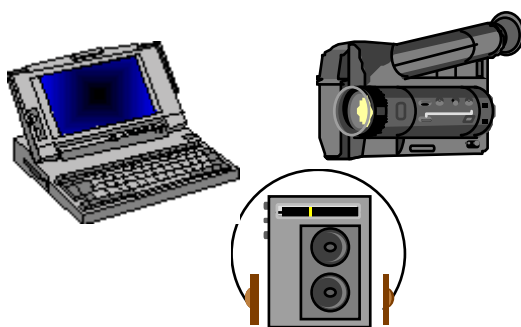
Aj keď sa filozofické otázky dotýkajú všetkých ľudí, nie zo všetkých sa stanú filozofi. Z rôznych dôvodov väčšinu pohltí každodenný život do takej miery, že zatlačí samotné čudovanie sa nad životom do úzadia.

Pre deti je svet a všetko, čo je na svete - niečo nové, niečo, čo vzbudzuje údiv. U všetkých dospelých to tak nie je. Väčšina z nich vníma svet ako niečo celkom prirodzené. Filozofi sa nikdy nepodarilo zvyknúť si týmto spôsobom na svet. Pre neho je svet naďalej niečím nezvyčajným, zahadným a tajomným.

Úryvok z knihy Jostejna Gaardera : Sofin svet (román o dejinách filozofie)

Veľmi rozsiahlou oblasťou ľudskej činnosti zameranej na praktické využitie vedeckých poznatkov a zákonov prírody je **technika**. Teoretickým základom modernej techniky a **technických vied** sú poznatky všetkých prírodných vied, najmä fyziky a matematiky. Rozvoj techniky s rozvojom fyziky úzko súvisí. Dôkazom sú kozmické lety, elektronika, vojenská technika atď.

Ani náš každodenný život si nevieme predstaviť bez toho, aby sme s úplnou samozrejmosťou nevyužívali rôzne pomôcky, prístroje a zariadenia, ktoré máme k dispozícii vďaka umu a dôvtipu technikov a vynálezcov. Pripomeňte si s ktorými predmetmi, prístrojmi, či zariadeniami priehádzate v priebehu jedného dňa do kontaktu od chvíle, keď sa ráno prebudíte, až dotedy, kým si ľahnete spať a uvedomte si, aký veľký význam má technika pre každého človeka.



**Obr. 8** Rôzne elektronické prístroje sa stali samozrejmosťou nášho života.

V ktorých technických odboroch sa používajú poznatky mechaniky, náuky o elektrine, magnetizme, o šírení svetla, o rôznych druhoch energie a jej uvoľňovaní?

Z ktorých vedných disciplín čerpajú poznatky také vedy ako bionika, kybernetika, rádioastronómia, geofyzika, fyzikálna chémia?

Ako môže rozvoj techniky spätne ovplyvniť rozvoj fyzikálneho bádania?





**Obr. 9** Získavanie elektrickej energie z energie vetra.

Rozvoj vedy a techniky má však aj svoje tienisté stránky. Všetci vieme o skazonosných účinkoch rôznych druhov zbraní, k vývoju ktorých podstatne prispeli fyzikálne poznatky. Vážnym problémom súčasnosti je *ochrana životného prostredia*.

Problematikou životného prostredia sa zaoberá vedná disciplína **ekológia**.

### Otázky a úlohy

1. Ktoré vedy nazývame *prírodnými vedami*?
2. Vysvetlite, prečo *matematika* nie je prírodná veda.
3. Povedzte, ktorými vlastnosťami a dejmi v prírode sa zaoberá *fyzika*.
4. Opíšte *metódy skúmania prírody*, ktoré sa používajú vo fyzike.
5. Aký význam má *meranie* vo fyzike?
6. Čím sa odlišuje *fyzikálny pokus* od javov, ktoré prebiehajú v prírode?
7. Prečo naše fyzikálne vedomosti o prírode nie sú nikdy úplné?
8. Prečo používame vo fyzike *matematiku*?
9. Vysvetlite rozdiel medzi *experimentálnou* a *teoretickou* fyzikou.
10. Prečo majú fyzikálne poznatky význam aj pre iné vedné odbory, napr. pre biológiu, chémiu, filozofiu a technické vedy?