

# 1.1 Co je fyzika

Řecké slovo  $\varphi\upsilon\sigma\iota\zeta$  [*fýsis*] znamená příroda. Fyzika je tedy základem celé přírodovědy (dříve byla nazývána také přírodní filosofií).

Zabývá se nejobecnějšími přírodními jevy a jejich zákonitostmi. Je to exaktní (přesná) věda, založená na přesných měřeních a matematických výpočtech.

Přesto je v řadě přírodních jevů důležité pochopit především jejich podstatu a příčiny, a to je často možné i bez složité matematiky.

# K čemu je fyzika dobrá (užitečná)

Bez fyziky a jejích objevů by nebyly

- automobily, vlaky, metro, letadla, kosmické rakety
- žárovka, Rentgenova lampa, lékařský ultrazvuk
- rádio, televize, CD disky, počítače, mobilní telefony

Fyzika je velmi důležitým základem

- dalších přírodních věd (chemie, biologie)
- aplikovaných oborů (meteorologie, geologie)
- lékařství a fyzioterapie
- techniky (stavebnictví, strojírenství, elektrotechnika)

# Jak lze fyziku dělit

- mechanika
  - ♦ kinematika
  - ♦ dynamika
  - ♦ statika
  - ♦ gravitace
  - ♦ mechanika tekutin
- termika
  - ♦ termometrie
  - ♦ termodynamika
  - ♦ molekulová fyzika
- elektromagnetismus
  - ♦ elektrostatika
  - ♦ elektrodynamika
  - ♦ magnetické jevy
  - ♦ elmg. indukce
- vlnění a optika
  - ♦ mechanické vlnění
  - ♦ akustika
  - ♦ elmg. vlnění
  - ♦ vlnová optika
  - ♦ geometrická optika
- atomová fyzika
  - ♦ fyzika obalu atomu
  - ♦ jaderná fyzika
  - ♦ fyzika elem. částic
- astronomie
  - ♦ Sluneční soustava
  - ♦ hvězdy a galaxie
  - ♦ kosmologie

# Jak lze fyziku dělit

- výčet na předchozí stránce není úplný, ale také není třeba se ho učit zpaměti!
- co mohlo ještě být na předchozí straně
  - mechanika tekutin (hydrostatika a hydrodynamika, aero...)
  - kvantová fyzika (současný pohled na fyziku atomu a částic)
  - fyzika pevných látek (pevnost, pružnost, stavba krystalů)
- k fyzice patří i mezní obory
  - biofyzika
  - chemická fyzika a fyzikální chemie
  - fyzikální zeměpis
  - astrofyzika (když bereme astronomii jako samostatnou vědu)

# Metody fyzikálního zkoumání světa

- na počátku je vždy zvědavost, všímavost a údiv
- pozorování nebo experiment + měření
- zobecnění výsledků měření  $>$  hypotéza
- ověřování hypotézy  $>$  vytvoření teorie
- matematický model = fyzikální zákon

## pozorování (observace)

- nelze jej přesně opakovat
- fyzik používá tam, kde nemůže experimentovat (např. kulový blesk, výbuch supernovy, ...)
- observatoř = pozorovatelná

# Experiment jako základní metoda

## pokus (experiment)

- umělé vytvoření (nebo ovlivnění) sledovaného a měřeného jevu
- lze jej opakovat s přesně danými parametry
- fyzik používá všude tam, kde je to možné

## typy experimentů (podle toho zda měříme)

- kvalitativní (neměříme, jenom pozorujeme jev)
- kvantitativní (měříme a hledáme, nebo ověřujeme závislost mezi veličinami)

# Experiment jako základní metoda

## typy experimentů (ve školské fyzice)

- demonstrační (učitel ~~se~~ *nám cosi* převádí)
- frontální (všichni si něco vyzkoušíme v lavici)
- domácí (velmi důležitý typ domácího úkolu)

Pokud vás bude fyzika bavit, budete dělat domácí experimenty. Ale platí to i naopak !!!

# 1.2 Fyzikální veličiny a jednotky

Vlastnosti věcí okolo nás

- neměřitelné (kvalitativní), např. barva očí
- měřitelné (kvantitativní), např. výška postavy, hmotnost, elektrické napětí ... veličiny

Měření

porovnávání hodnoty sledované veličiny se zvolenou fyzikální jednotkou



# Hodnota a typ fyzikální veličiny

Hodnota fyzikální veličiny  $X$  má dvě části

- číselnou hodnotu ...  $\{X\}$
- jednotku ...  $[X]$

$$\text{tedy } X = \{X\} \cdot [X]$$

Rozlišujeme dva typy fyzikálních veličin

- skaláry ... mají pouze velikost (čas, teplota, ...)
- vektory ... mají nejen velikost, ale také směr (rychlost, síla, ...)

# Fyzikální jednotky – soustava SI

Mezinárodní system jednotek SI je založen na 7 základních jednotkách, (kilogram, metr, sekunda, ampér, kelvin, kandela a mol) ostatní jednotky jsou z těchto základních jednotek odvozené.

Příklad odvozené jednotky – newton

$$\mathbf{F} = \mathbf{m} \mathbf{a}$$

$$[\mathbf{F}] = [\mathbf{m}].[\mathbf{a}] = \text{kg} \cdot \text{ms}^{-2} = \text{N} \dots \text{newton}$$

# Z historie fyzikálních jednotek

## sekunda

- nejprve hodina; ve středověku den od úsvitu do soumraku = 12 hodin, noc = 12 hodin,
- s mechanickými hodinami 24 stejných hodin;
- později větší přesnost „zmenšená“ = minuta; prima minuta = 1. zm., sekunda minuta = 2. zm.
- sekunda se astronomicky zpřesňovala jako část středního slunečního dne ( $1/86400$ )
- dnes se ale určuje pomocí atomových hodin

# Z historie fyzikálních jednotek

## metr

- byl zaveden v době velké francouzské revoluce jako  $1/10\,000\,000$  část zemského kvadrantu (jedna desetimiliontina čtvrtiny obvodu země)
- později se měření zpřesnilo ... mezinárodní prototyp metru ze slitiny platiny a iridia
- dnes odvozen z dráhy, kterou uletí světlo za přesně určený zlomek sekundy

# Z historie fyzikálních jednotek

## kilogram

- byl zaveden v době velké francouzské revoluce jako hmotnost 1 litru vody teplé 4 °C
- později se měření zpřesnilo ... mezinárodní prototyp metru ze slitiny platiny a iridia platí dodnes!

# Násobky a díly fyzikálních jednotek

D	deka-	$10^1$	d	deci-	$10^{-1}$
h	hekto-	$10^2$	c	centi-	$10^{-2}$
k	kilo-	$10^3$	m	mili-	$10^{-3}$
M	mega-	$10^6$	$\mu$	mikro-	$10^{-6}$
G	giga-	$10^9$	n	nano-	$10^{-9}$
T	tera-	$10^{12}$	p	piko-	$10^{-12}$
P	peta-	$10^{15}$	f	femto-	$10^{-15}$
E	exa-	$10^{18}$	a	atto-	$10^{-18}$
Z	zetta-	$10^{21}$	z	zepto-	$10^{-21}$
Y	yotta-	$10^{24}$	y	yokto-	$10^{-24}$

# Přesnost měření

- každé měření je zatíženo chybami
- některých chyb se lze vyvarovat (např. volbou metody, pečlivým prováděním, kontrolou přesnosti přístroje ... tzv. cejchováním)
- některých chyb se vyvarovat nelze, zejména náhodných chyb!
- proto zpravidla každé měření opakujeme vícekrát a vždy dostaneme trochu jiný výsledek, měření pak statisticky zpracujeme a určíme nejen střední hodnotu (aritmetický průměr), ale také chybu měření

# Přesnost měření

- pokud se některá hodnota na první pohled hodně liší od ostatních, škrtneme ji a změříme hodnotu veličiny znovu
- v řemesle platí: „Dvakrát měř, jednou řež!“
- ve fyzice platí: „Desetkrát měř a výsledky statisticky zpracuj!“
- výsledky zapisujeme ve tvaru neúplných čísel

$$l = (52,4 \pm 0,2) \text{ mm}$$

- obě čísla v závorce (aritmetický průměr i absolutní chyba) musí mít stejný počet desetinných míst



Určeno pro prezentaci přednášky Vybrané kapitoly z fyziky pro studenty OVP.

Byly použity materiály z <http://www.musilek.eu/fyzika> , které vycházejí z učebnice

Ivan Štoll: Fyzika pro netechnické obory SOŠ a SOU, Prometheus, Praha 2001