



Fyzika I.

Něco málo o fyzice

Petr Sadovský

`petrsad@feec.vutbr.cz`

ÚFYZ FEKT VUT v Brně



Motto: Je-li to zelené, patří to do biologie.
Smrdí-li to, je to chemie.

Když to nefunguje, je to fyzika.

Je-li to nesrozumitelné, pak je to matematika.
Zní-li to jako nesmysl, patří to buď do ekonomie nebo
psychologie.

Arthur Bloch: Murphyho zákony



- ⑥ Předmět zkoumání.
- ⑥ Metoda zkoumání.

Trocha historie

Staré Řecko

Fyzika pochází z řeckého základu $\varphi\upsilon\sigma\iota\varsigma$ (physis – příroda).
Předchůdci fyzikálních veličin bývají označovány jako živly.
(Aristotés, Archimédés)

Středověk

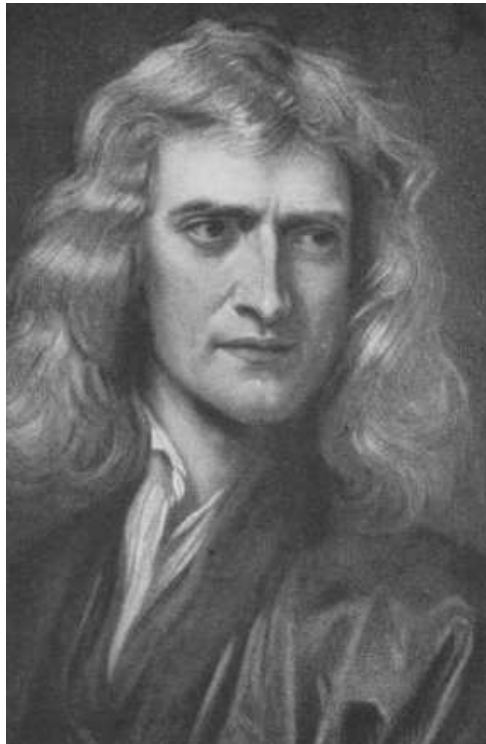
Doba úpadku přírodních věd.

Renesance

- ⑥ Galileo Galilei (1564 — 1642) začal systematicky provádět experimenty.
- ⑥ Mikuláš Koperník (1473 — 1543) navrhl heliocentrický systém.
- ⑥ Johannes Kepler (1571 – 1630) odvodil zákony pohybu nebeských těles.
- ⑥ René Descartes (1596 – 1650) a další položili základy pozdější matematizace fyziky (kartézské souřadnice).

Isaac Newton (1642 — 1727)

Je považován za jednoho z nejvýznamějších vědců všech dob či za zakladatele moderní fyziky a vědy obecně.

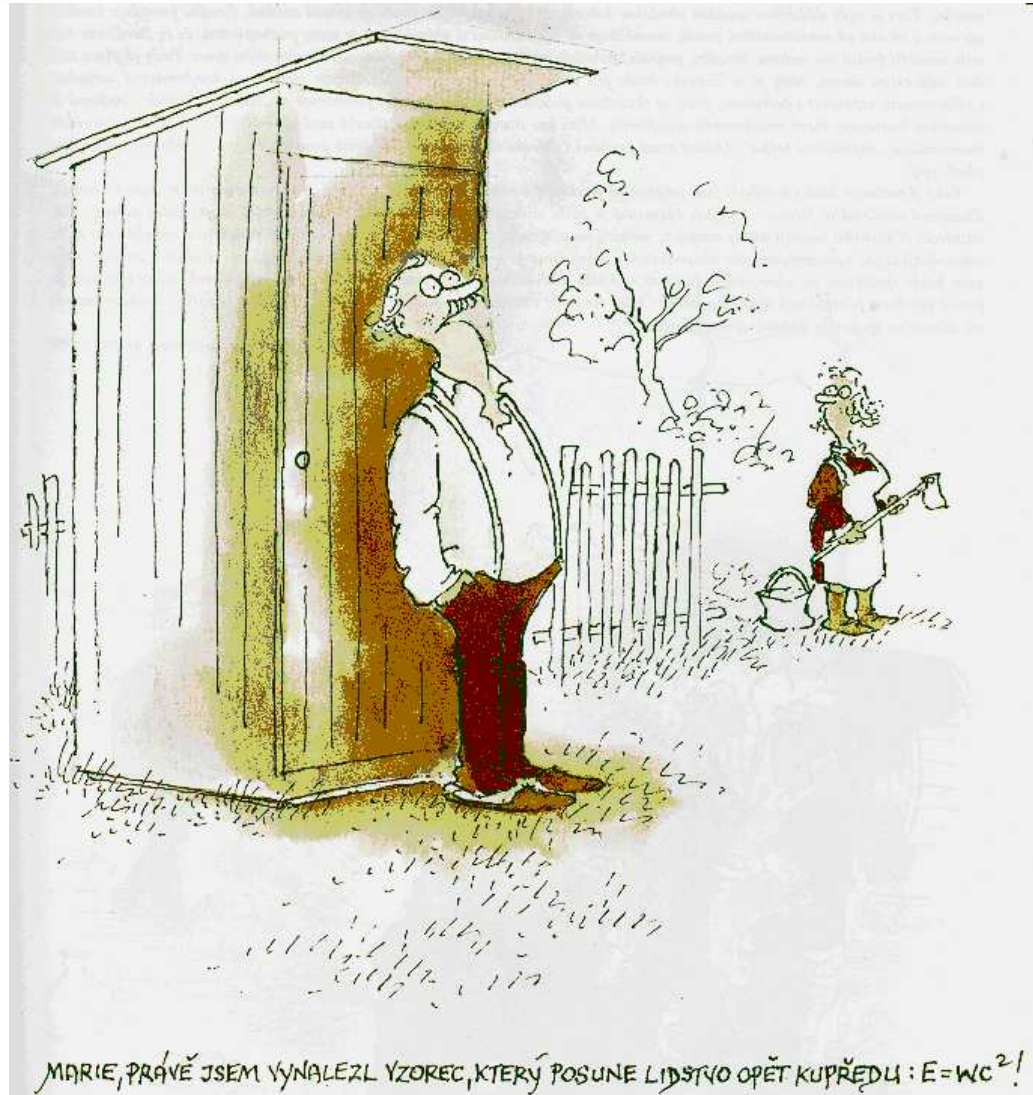


- ⑥ Položil základy klasické mechaniky.
- ⑥ Popsal zákon všeobecné gravitace.
- ⑥ Položil základy diferenciálního a integrálního počtu.
- ⑥ Přichází s myšlenkou částicové povahy světla a zabývá se i vznikem barev.

19. – 20. století

- ⑥ Fyzikální pole (gravitační a elektromagnetické).
Zkoumají se interakce částice \times částice, částice \times pole
- ⑥ Soubory s obrovským počtem částic (statistická fyzika)
- ⑥ Tepelné jevy (termodynamika)
- ⑥ Mikrosvět (kvantová mechanika)
- ⑥ Jevy při obrovských rychlostech kdy $v \rightarrow c$
($c \doteq 3 \cdot 10^8 m/s$) (Speciální a obecná teorie relativity)

Trocha humoru

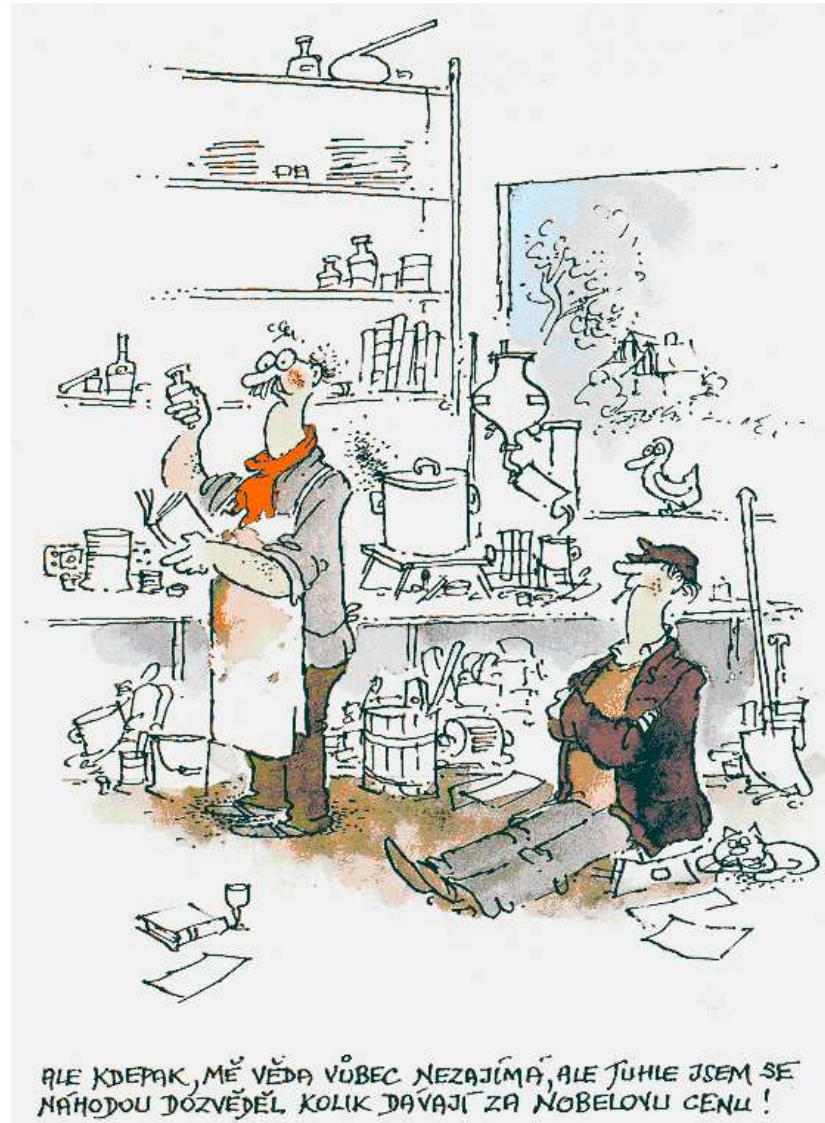


Současná fyzika



Současná fyzika se zabývá studiem nejobecnějších zákonitostí hmotných makroskopických a mikroskopických objektů a polí a jejich interakcemi.

Trocha humoru



Vymezení předmětu fyziky



Fyzika, vycházejíc z pozorování a pokusů studuje obecné vlastnosti látek a polí, indukci dospívá k obecným kvantitativním zákonům a uvádí je v logickou soustavu tak, aby z ní deduktivně vyplývaly pozorované jevy.

Metoda fyziky

Fyzika je empirická věda.

Pokusy musí být opakovatelné – jen tak mohou vždy naprosto stejným způsobem selhat.
Arthur Bloch: Murphyho zákony

okolní svět



pozorování	experiment
bez ovlivnění podmínek	podmínky jsou kontrolovány



poznatky

Metody fyziky

Indukce – Východiskem jsou poznatky a empirické vztahy mezi nimi. Cílem je co nejvyšší zobecnění výsledků experimentu. Jde tedy o zobecnění od konkrétních případů směrem k obecnému zákonu.

Dedukce – Ze systému indukcí získaných nejobecnějších poznatků se opět vyvozují závěry pro méně obecné (speciální) případy. Jde tedy o proces usuzování, ve kterém se od předpokladů dochází k závěru z těchto předpokladů vyplývajícího.

Používání modelů

Model je jistá abstrakce reálného objektu při zachování jeho některých důležitých vlastností. Jde o prostředek efektivního budování fyzikálních teorií.

Vztah		
objekt	\Rightarrow	model
strukturní analogie	\Rightarrow	izomorfismus ^a
funkční analogie	\Rightarrow	izofunkcionalizmus ^b

^astejnorodost, ekvivalence

^bstejněfungující

Používání modelů

Matematické analogie

Příklad: stejné diferenciální rovnice popisují procesy v různých soustavách: mechanických, elektrických, atd.

Modelové teorie

Model reflektuje jen některé znaky objektu (např. modely atomu).

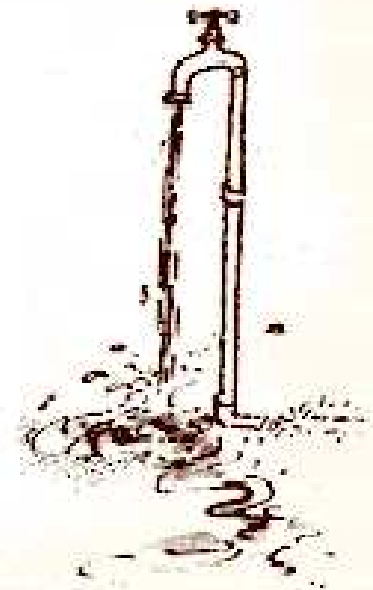
Simulace

Realizace modelového procesu

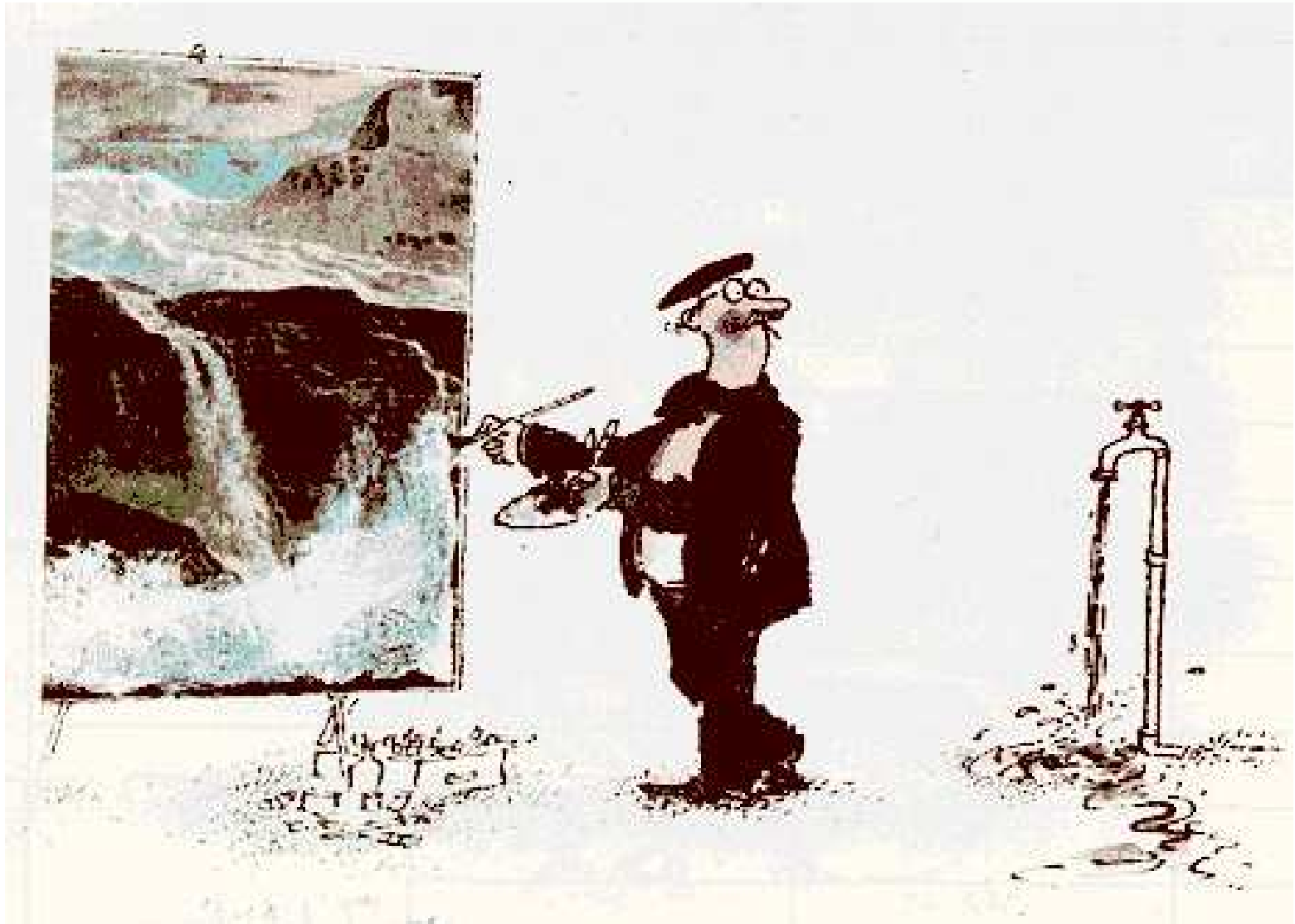
Vytvoření fyzikálního modelu



1. Vytvoření fyzikálního modelu



Zobecnění teorie na základě modelu



Metoda

- ⑥ Teoretická fyzika
- ⑥ Aplikovaná fyzika
- ⑥ Experimentální fyzika

Obsah

- ⑥ Mechanika
- ⑥ Kmity, vlnění, akustika
- ⑥ Termika
- ⑥ Elektromagnetické pole
- ⑥ Optika
- ⑥ Teorie relativity
- ⑥ Kvantová mechanika
- ⑥ Fyzika elektronového obalu
- ⑥ Fyzika atomového jádra

Velikost a rychlost objektů

Fyzika	klasická	kvantová
hmotnost \Rightarrow rychlost \Downarrow	$m \gg m_0$	$m \approx m_0$
$v \ll c$	mechanika, termika akustika, elektřina a magnetismus	kvantová mechanika, kvantová stat. fyzika
$v \simeq c, v \leq c$	speciální a obecná teorie relativity	relativistická kvantová mechanika

$c \doteq 2,99 \cdot 10^8$ m/s (rychlost světla ve vakuu),

$m_0 \doteq 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg (klidová hmotnost elektronu)