

**Otázka:** Fyzikální obraz světa

**Předmět:** Fyzika

**Přidal(a):** Michaela H

## Významné osobnosti fyzikálního obrazu světa

- **Eukleides z Megary** - položil základy matematiky, geometrie (dílo *Základy*)
- **Mikuláš Koperník** - polský astronom, heliocentrismus
- **Johannes Kepler** - Keplerovy zákony, na dvoře Rudolfa II.
- **Galileo Galilei** - zákon setrvačnosti a síly (využívá, ale nespecifikuje - to až Newton); vylepšení dalekohledu, spory s církví
- **Isaac Newton** - Pohybové zákony, světlo je pohybující se proud částic
- **Christiaan Huygens** - světlo je vlnění (Huygensův princip), vysvětlil povahu prstenců kolem Saturnu, zkoumal optiku
- **James Clark Maxwell** - Teorie elektromagnetického pole (zjistil, že spolu souvisí), 26 rovnic pro elmg. pole -> Maxwellovy rovnice, první barevná fotografie (aditivní míchání barev)
- **Albert Einstein** - Speciální teorie relativity, 1921 - NC, kvantování elmg pole, OTR
- **Max Planck** - jeden ze zakladatelů kvantové teorie, zkoumal záření černého tělesa, Planckova konstanta
- **Niels Bohr** - 1922 NC, Bohrov model atomu (první kvantový model atomu), zkoumal štěpení jádra uranu

- **Louis de Broglie** - navrhl princip duality částic a vlnění (1929-NC)
- **Stephen Hawking** - pokouší se vytvořit jednotnou teorii (zemřel 14.3.2018)

## Předmět fyziky

- Pochází z řečtiny a znamená „příroda“
- Zabývá se fyzikálními zákonitostmi přírody; poznatky objevené F mají velký význam jak pro další přírodní vědy (M, Bi, Ch), tak i pro techniku a technický a technologický rozvoj. Podobně jako M se stává obecným základem ostatních přírodních věd, technických věd, lékařství apod.

## Metody zkoumání fyziky

- experimentální F - zabývá se pozorováním jevů, které probíhají v přírodě samovolně (pohyby planet, kosmické záření, ...) nebo jsou vyvolány záměrně při plánovaném pokusu. Měření fyzikálních veličin zjišťuje vztahy mezi těmito veličinami a formuluje a ověřuje fyzikální zákony
- teoretická F - hledá obecné zákony a zákonitosti a snaží se z nich vyvodit nové poznatky, užívá různé myšlenkové konstrukce a matematické modely

Přesnou hranici mezi teoretickou a experimentální F nelze vést. Obě metody však v široké míře využívají výpočetní techniku.

- Numerické simulace - Simulace, při níž modelem je počítačový program, který se pokouší simulovat abstraktní model určitého systému. Úkolem simulačního programu je zjistit, jak se bude systém chovat pro zadaná vstupní data. Úkolem simulačního programu není provádět optimalizaci, tzn. hledat, pro která vstupní data dostaneme optimální řešení. Uživatel může provádět se simulačním programem opakované simulační experimenty s cílem zjistit očekávané výsledky pro různá vstupní data a

*nalézt tak optimální řešení problému.*

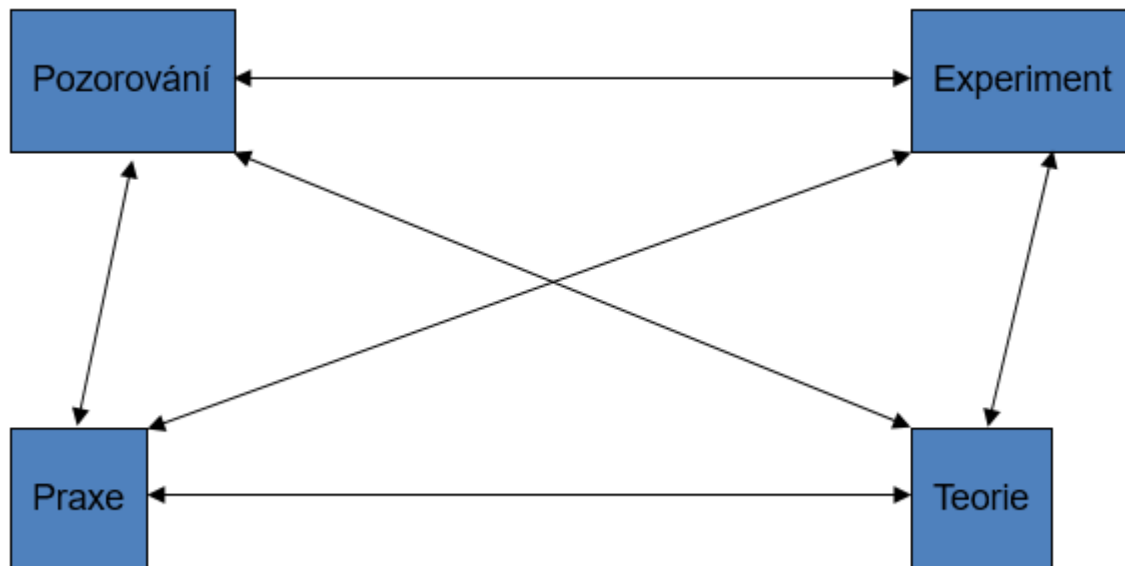
- Aplikovaná F - je mezioborový (interdisciplinární) obor na rozhraní fyziky a technických oborů.

## Rozdělení F podle různých hledisek

- Podle metody zkoumání - (experimentální, teoretická)
- Podle předmětu zkoumání
  - mechanika
  - molekulová fyzika a termika
  - mechanické kmitání a vlnění
  - elektřina a magnetismus
  - optika
  - atomová fyzika
  - jaderná fyzika, astronomie a astrofyzika

### Význam experimentu

Experiment je nedílnou součástí fyzikálních teorií. Experiment potvrdí nebo naopak vyvrátí fyzikální teorii. POZOROVÁNÍ, PRAXE, TEORIE a EXPERIMENT (vše se vším souvisí)



Při fyzikálním experimentu provádíme měření nejrůznějších fyzikálních veličin. Při tomto měření se však dopouštíme chyb měření a fyzikální veličinu tak určíme jen s určitou přesností.

### Tyto chyby jsou způsobené:

- nedokonalostí našich smyslů
- nedokonalostí měřicích přístrojů a použitých měřidel
- nedokonalostí měřicích metod
- vlivem kolísajících vnějších podmínek

### Chyby měření můžeme rozdělit na:

- systematické (viz výše)
- hrubé (nepozornost, omyl nebo únava pozorovatele, ...)
- náhodné (kolísající rušivé vlivy, ...)

# Vztah fyziky a dalších věd

## Fyzika a matematika

- Vývoj a rozvoj fyziky byl vždy těsně spjatý s vývojem a rozvojem matematiky. Např. pro vznik diferenciálního a integrálního počtu byla závažným podnětem potřeba přesného zavedení pojmů okamžitá rychlost a zrychlení.
- V současnosti se fyzika a matematika opět setkávají v oblasti výpočetní techniky. Fyzikální poznatky byly základem pro konstrukci prvků počítačů (magnetické paměti, integrované obvody, ...). Využívání matematických metod počítačového řešení složitých problémů pomáhá rozvoji fyziky.

## Fyzika a ostatní přírodní vědy

- Vztah F a ostatních přírodních věd je oboustranný – F něco poskytuje, něco přijímá. Často se stává, že na řešení jistého okruhu problémů je potřebná tak úzká spolupráce F a jiné vědní disciplíny, že vznikají hraniční vědy (biofyzika, kvantová chemie apod.)

## Bi

- rentgenová strukturní analýza (DNA)
- elektronové mikroskopy pro studium virů, bakterií, ...
- radionuklidy (pochopení procesů probíhajících v živých organismech)
- rentgen, laser, ultrazvuk, tomografie, ...

## Ch

- podpořila atomovou hypotézu v 17. – 19. století
- ve 20. století fyzika dokázala existenci atomů a odhalila zákonitosti jejich struktury

## Filosofie

- Fyzika a filozofie spolu vždy úzce spolupracovaly. Filozofie jako všeshrnující věda o lidském poznání usměrňuje oblasti fyzikálního bádání, na druhou stranu je také ovlivňovaná nejnovějšími fyzikálními poznatky a výsledky výzkumu.

## Fyzika, technika a IT

- Nové fyzikální poznatky vytvářejí předpoklady pro rozvoj techniky a technologie a na druhé straně rozvoj techniky poskytuje nové možnosti pro fyzikální výzkum.

## Historicky (příklady)

- Průmyslová revoluce v 19. století – vynález parního stroje (J. Watt 1769)
- Průmyslová výroba – spalovací motor, elektrické stroje
- Telegrafie, rozhlas, televize, mobilní komunikace – elektromagnetické vlny (J.C. Maxwell, Hertz, Popov, Marconi a další)
- Jaderná energie (elektrárny, bomby) – jaderná fyzika
- Laser, maser – kvantová fyzika
- Tranzistory, integrované obvody, mikroprocesory – fyzika mikrosvěta

# Současný FOS

Obraz světa podle současné fyziky vychází především z poznatků získaných v 19. a 20. století. Fyzikové pochopili strukturu atomů i obecné zákony kvantové fyziky, které platí v

mikrosvětě. Rozdíl mezi částicemi a poli z klasické fyziky zanikl. Každá částice má i vlnové vlastnosti a každé pole má svá kvanta.

### Všechny interakce částic je možné rozdělit do 4 skupin:

- gravitační (Einsteinova OTR, Newtonův gravitační zákon, ...)
- elektromagnetické (Maxwellova teorie elektromagnetického pole, ...)
- slabé ( $\beta$ -rozpad neutronu:  $n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}$ ; Glashow, Salam, Wienberg – sjednocená teorie elektromagnetických a slabých interakcí 60. léta 20. století)
- silné (mezi nukleony; mezi neutrony a protony, ...)

Všechny 4 typy interakcí jsou popsány teoriemi s podobnou matematickou strukturou. Dnes hledáme teorii, která by všechny interakce sjednotila – unitární teorie.

Fyzikální obraz světa	Doba vzniku	Nejvýznamější tvůrci	Základní fyzikální teorie
mechanický	16. - 17. stol	G. Galilei, I. Newton, R. Descartes	Newtonova mechanika
elektrodynamický	Konec 19. stol-počátek 20. stol	M. Faraday, J. C. Maxwell, A. Einstein, H. Lorentz	Elektrodynamika a STR
kvantový	1.pol. 20. stol	M. Planck, A. Einstein, N. Bohr, L. de Broglie, E. Schrödinger	Kvantová teorie

### Základní pojmy

- mechanický – Hmota jako látka (těleso) s diskrétní strukturou; pohyb jako mechanické

přemístování těles; absolutní prostor a čas navzájem nezávislé; gravitační interakce; působení na dálku; éter; invariantnost Newtonových zákonů vzhledem ke Galileiho transformaci

- elektrodynamický - Hmota jako spojitě vyplňující prostor; materiálnost pole; spojitost hmoty a pohybu; elektromagnetický pohyb (vlnění); relativnost prostoru a času; elektromagnetická interakce; působení nablízko; invariantnost fyzikálních zákonů vzhledem k Lorentzově transformaci
- kvantový - Hmota jako jednota látky a pole (jednota diskrétnosti a spojitosti - kvanta); fyzikální pole jako množina kvant; pohyb částic popsán vlnovou rovnicí; čtyři základní interakce; výměnný charakter interakce; vzájemná přeměnitelnost druhů hmoty; čtyřrozměrná symetrie času a prostoru

## III. principy

- mechanický - Galileův princip relativity, Newtonovy zákony, Princip působení na dálku
- elektrodynamický - Einsteinův princip relativity, Maxwellovy rovnice, Princip působení nablízko, Laplaceův determinismus ve spojení se statistickým přístupem
- kvantový-Princip kvantování, Schrödingerova rovnice, Princip působení nablízko, Kvantově mechanická příčinnost, Vztahy neurčitosti, Princip korespondence