

**Úvod do fyziky** (následující text jsou velmi hrubé poznámky vyučujícího k přednášce, text zdaleka není definitivní a není mu věnována zvláštní pozornost co do struktury, grafiky a konečného stavu. Pro studenty je to jen vodítko, rozhodující je obsah předneseného.)

1. Co je fyzika ?
2. Fyzikální poznávání
3. Měření
4. Prostor, čas, pohyb
5. Síly, pole
6. Základní fyzikální konstanty
7. Zákony zachování
8. Kmity, vlny
9. Mikrosvět

Poznámky k přednášce

## 1. Co je fyzika ?

**Jak studovat fyziku**

**Fyzika je...**

**Vztah k přírodním vědám**

**Vztah k matematice**

**Vztah k obecným problémům**

**Fyzika a technické aplikace**

**Fyzika a filosofie**

**Fyzika - experimentální věda**

- měření

- rozsah zájmu

Požadavky:

- znalost fyziky v rozsahu učebnic pro gymnázia

- povinná návštěva semináře resp. cvičení

Zkouška – písemná část (2hod), ústní část, možnost použití jakékoliv anglicky psané literatury.

**Jak studovat fyziku**

- pochopení podstaty, minimum paměti (př.  $s=v \cdot t$ ,  $v=s/t$  !!!,  $t=s/v$  !!!!!)
- slušná znalost matematiky
- využití vlastní zkušenosti (spojení denního života s vědou, př. kilo chleba vs. těleso má hmotnost 1kg, váha, hmotnost.....)
- poctivost, přiznání nepochopení, kritický postoj

- studium z více zdrojů
- znalost angličtiny
- využití počítače

### Fyzika je...

- přírodní věda, cílem je poznání přírody
- základní otázky: proč, proč? co je to?
- zájem o základní, obecné poznatky, obecně platné zákony....  
( gravitace ( zde a ve vesmíru), zákony zachování.....
- zájem o základní veličiny, jevy
  - prostor ( 1dm....11dm?....
  - čas ( existuje ?,jeden směr ?....
  - pohyb ( relativní? kde?....
  - hmota (hmotnost – vlastnost, neviditelná ?
  - síla, pole, interakce.....

„Fyzika je to dělají fyzikové“ (Marx), kdo jsou fyzici?

„Fyzika je věda o základech přírody,... o obecných vlastnostech přírody.....,

Fyzika se dělí na:.....- není důležité

(teoretická, experimentální, aplikovaná, matematická, chemická.....

(mechanika, termodynamika, elektřina a magnetismus, optika, atomová.....

(klasická, kvantová, relativistická.....

### Vztah k přírodním vědám

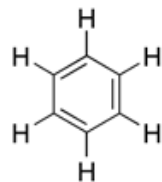
přírodní vědy: fyzika, chemie, biologie, geologie, geografie, astronomie.....

Chemie – (atom, molekula, látka, vznik sloučenin, chemické vlastnosti....

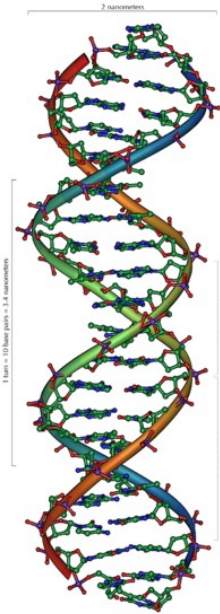
(základem je kvantová mechanika atomů....a další chemické zákonitosti...



Jan Josef Loschmidt ( [1821](#) - [1895](#) )

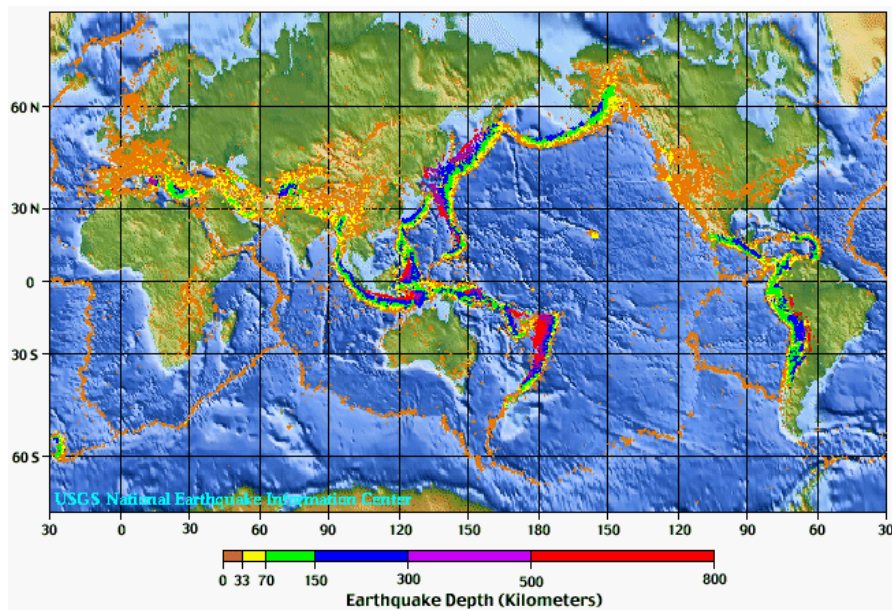


Biologie – (molekula, buňka,.....živý organismus  
( základem je stavba molekul.....biologické zákony



**The structure of part of a DNA double helix**

Geologie – (složení Země, stabilita – zemětřesení, šíření vln.....



Distribution of earthquake [epicenters](#) from 1975 to 1995.

Astronomie, astrofyzika – (vývoj vesmíru, složení vesmíru, hledání života.....



**M81 This image combines data from the Hubble Space Telescope, the Spitzer Space Telescope, and the Galaxy Evolution Explorer (GALEX)**

Společné vlastnosti:

- fyzikalizace přírodních věd – a opačný proces
- hraniční disciplíny – fyzikální chemie, chemická fyzika, biofyzika, matematická fyzika, geofyzika, astrofyzika....., medicína, farmakologie.....
- vzájemné ovlivňování, fyzika uvádí přesnost, měření, reprodukovatelnost, obecnost, hranice možností, základní filosofický kontext.....

Nepřírodovědné vědy - studie?

Společenské vědy, právní vědy, ....- historie, sociologie, filosofie.....

Pozn.: některé pojmy mají jiný obsah, např. zákon v právní vědě – dohoda



### Vztah k matematice

Matematika není pokládána za přírodní vědu. Je pro ni charakteristický vysoký stupeň abstrakce, volitelnost pravidel a axiomů (Euklid, Lobačev....).

Cílem matematiky je nalezení formálních konstrukcí, běžný postup: předpoklad, definice, důkaz, věta.

Omezení je bezesporu dáno schopnostmi lidského mozku, tedy přírodou.

Cílem fyziky je zkoumání přírody, běžný postup: pozorování, měření, zobecnění, teorie, zákony...

Fyzika využívá matematiku jako nástroj pro přesnou formulaci, jednoduché (krásné) vyjádření, stručnost, velmi efektivní.... základem musí být vzájemná shoda a přírodou

Fyzika často inspiruje matematiku – např. Newton, *infinitesimální počet*

Fyzika využívá často části matematiky, které jen zdánlivě byly jen mat. konstrukcí, např.: teorie grup, geometrie více dimenzí ....

	$\nabla \cdot \mathbf{j} = \rho_e$	$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = \hat{H}\psi$
$\mathbf{p} = m\mathbf{v}$	$\nabla \cdot \mathbf{j} = \rho_m$	
$\mathbf{F} = \dot{\mathbf{p}}$	$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{j}_e + \dot{\mathbf{D}}$	$\hat{H}\psi = E\psi$
$\mathbf{F}_{12} = -\dot{\mathbf{r}}_{21}$	$\nabla \times \mathbf{E} = -\dot{\mathbf{j}}_m - \dot{\mathbf{B}}$	
Newton:	Maxwell	Schrodinger

### Vztah k obecným problémům

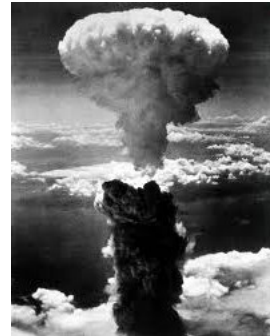
Vliv na způsob myšlení – hledání podstaty, kritičnost, poctivost, přesnost, jednoznačnost, vyloučení spekulací, hledání přírodní podstaty....

Motivace pro bádání – převážně „poznání samo o sobě“, přirozená zvědavost, ale také (spíše na druhém místě) - úspěch prestiž, odměna.....

Poznání vs. zneužívání

Příklady pozitivních aplikací – elektronika, medicína.....

Příklady zneužívání – atomová energie, zbraně.....



Bádání – ekologie, pochopení chování přírody.....



## Fyzika a filosofie

Historie – prehistorie, antika, středověk, současnost

Až do středověku – pozorování přírody a filosofické spekulace tvořily jednotu, postupně krystalizovaly jednotlivé disciplíny, rovněž filozofie

Fyziku jako vědu lze považovat od okamžiku pozorování spojené s měřením, využíváním matematiky a provozováním experimentu

počátek – snad Roger Bacon (1214- 96, vážení, měření....)

- zcela určitě - Galileo Galilei (1564 – 1642)

- vrchol v počátcích – Isaac Newton (1643 – 1727)

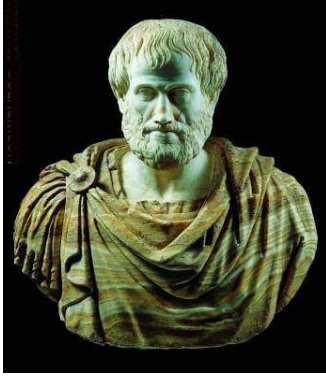
Filosofie – zajímavé a oboustranné propojení, dnes je filozofie společenskou vědou založenou na spekulaci

Př. Aristoteles (384- 322) , např. vývoj v přírodě je určen působením protikladů (země-voda-vzduch-ohně) – velmi spekulativní, dlouho základ přírodních filozofií

Newton (1643-1727) newtonovský determinismus, klasická mechanika, známe-li počáteční podmínky lze pomocí znalostí zákonů mechaniky předpovědět přesně budoucí chování těles, např. planet

Heisenberg (1901-1976) – pravděpodobnostní determinismus, relace neurčitosti

Karel Popper (1902-1994) – princip falzifikace: stačí jeden nevysvětlitelný příklad k důkazu nepravdivosti příslušné teorie+ dříve převládá postup verifikace teorií – hledání důkazů na podporu teorie.



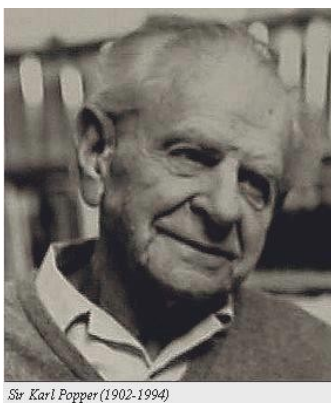
**Aristoteles 384 a.C. - c. 322.A.C**



**Isaac Newton 1643-1727**



**Werner Karl Heisenberg (1901-1976)**



*Sir Karl Popper (1902-1994)*

**Karl Raimund Popper 1902-1994**

## Fyzika a technické aplikace

Fyzika je obecným základem technických věd a disciplin

Cílem techniky je aplikace, realizace, výroba, ekonomie,....

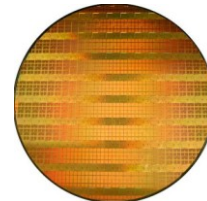
Např. mechanika – základ statiky, dynamiky ve stavebnictví, strojírenství

elektřina a magnetismus – elektroprůmysl, elektrárny, motory.....

optika – zobrazování, fotografie, optické přístroje....

fyzika pevných látek – polovodiče, elektronika, počítače....

jaderná fyzika – energetika...



300 mm - 45 nm

Podobně : chemie – chemický průmysl

biologie – biotechnologie, farmaceutický průmysl....

## Fyzika - experimentální věda

Fyzika – experimentální, teoretická, aplikovaná...nedůležité

Metoda (obvykle)- kvalitativní pozorování ( den noc, slunce, planety, oheň, blesky....

- měření – kvantitativní pozorování (veličiny, jednotky....

- experiment v laboratoři – definované podmínky"

- zobecnění, teorie, zákony.....

- teoretická předpověď, potvrzení experimentem (neutrino....

Př.: Galileo, volný pád, vakuum....

Př.: pozorování chaosu, nelab. podmínky.....



Galileo Galilei 1564-1642

## Fyzika- měření

Definice veličin, volba jednotek, zpracování měření, reprodukovatelnost viz kap.2.

Př.:  $l=(2.17 \pm 0.06)m$



vždy: číslo, chyba (viz kap.3), jednotka  
špatný př.:  $l=(2.17 \pm 0.0635)m$

Snaha po vysoké přesnosti:- shoda s teorií (rozhodování o správnosti teorií, klasická mechanika vs. speciální teorie relativity.....)

- principiální

-praktické

Hraniční přesnost – Existuje dokonalý přístroj?, mohu měřit absolutně přesně?

Relace neurčitosti

$$\Delta \cdot \Delta_x \geq h$$

struktura látky, kvantování, fuzzy charakter, .....

### **Fyzika - rozsah zájmu**

Rozsah měření, úvah, teorií je dán charakterem přírody – obrovský

<b>m(kg)</b>	<b><math>10^{-36}</math> (neutrino)</b>	<b><math>10^0</math> (litr)</b>	<b><math>10^{50}</math> (vesmír)</b>
<b>l(m)</b>	<b><math>10^{-35}</math> (Planck, struna)</b>	<b><math>10^0</math> (člověk)</b>	<b><math>10^{26}</math> (vesmír)</b>
<b>t(s)</b>	<b><math>10^{-44}</math> (Planck)</b>	<b><math>10^0</math> (srdce)</b>	<b><math>10^{17}</math> (vesmír)</b>