

8. Měření fyzikálních veličin, soustavy jednotek

Měření mech., elmag., optických a termodyn. veličin, základní metody a přístroje

- měřicí přístroj = zařízení, kter. umožňuje měření urč. fyzikálních vlastností
 - při kontaktu či srovnáním s daným objektem / soustavou nám umožňují odečíst hodnotu měřené veličiny
- metody
 - └ přímé - na základě definice veličiny, hodnota získáme přímým odečtením
 - └ nepřímé - hodnota vypočteme z veličin měřených na základě fyz. vztahů
 - └ absolutní - hodnotu veličiny měříme přímo v příslušné jednotce
 - └ relativní - založeno na porovnání objektu s etalonem o známé hodnotě
 - └ statické - klidový stav soustavy (měřidla)
 - └ dynamické - založeno na změnách v soustavě (tuhost pružiny)
 - └ kompenzační - vlivem vyrovnáváme etalonem (rovnovážné váhy)
- veličiny:
 - mechanické
 - délka - posuvné měřidlo, mikrometr, laser
 - čas - stopky, atomové hodiny (kmitání atomu cesia) - početní pravidelný pohyb
 - hmotnost - rovnoramenné váhy, digitální váhy, z 3. KZ, z 2. NZ
 - objem - odměrný válec, ponoření do vody (utuhých těles)
 - změřen parametrů
 - tlakové zrychlení - z měření délky + stopovací času $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$
 - modul pružnosti - z prohnání hmotnosti pod známou hmotností
 - elektromagnetické
 - napětí - voltmetr
 - ca nejmenší odpor, paralelně - potenciál mezi dvěma body
 - analogové - silové působení → výchylka ručičky
 - digitální - nejprve analogově → A/D převodník
 - proud - ampérmetr - obdobně jako voltmetr
 - ca nejmenší odpor, sériově - procházející proud vychyluje ručičku
 - odpor, kapacita, indukčnost - pasivní veličiny
 - z úbytku napětí při známém proudu
 - optické
 - ohnisková vzdálenost, zvětšení - z velikosti objektu a obrazu
 - Besselova metoda
 - index lomu - z měření lomového úhlu (deviačního úhlu)
 - disperze - z spekt. čar
 - polarizace - stáčení roviny polarizace

- termodynamika - teplota - teploměr
 - tepelný kontakt - nízké teploty, roztažnost
 - emisivita - vysoké teploty
- tepelná kapacita - kalorimetrem - ze změny teploty při dodání známého tepla - ztráty
- tepelná vodivost - přivádění a odvádění tepla a měření změny teploty
- poissonova konstanta - z rychlosti zvuku - polohy maxim v trubici
- tlak - barometrem - kapalinový

Význam experimentu ve fyzice

- dříve (např. Aristoteles) se experimentu nevěnoval příliš pozornosti
 - pozorované jevy se vysvětlovaly fylozoficky (obecnými pravidly) - od obecného ke konkrétnímu
- později se experimentu přikládá větší význam
 - jevy v přírodě lze pozorovat (= měřit) a tím odvoztit určité poznatky
 - při dostatečném pozorování urč. jevu lze zjistit zákonitosti mezi jednotlivými veličinami
- experiment = sada úkonů vedoucích k případnému potvrzení / vyvrácení hypotézy
 - objektivní, reprodukovatelný ~~zobraz~~
 - na rozdíl od pozorování při experimentu aktivně ovlivňujeme podmínky
 - je potřeba jejich důkladný popis

Soustavy jednotek, převody

teorie \rightarrow hypotéza \rightarrow pokus

↑
stoupení
↓
vychodzení

- lze volit nahodně - veličiny spolu však souvisí
 - \Rightarrow jednotky hlavné (základní) a odvozené (+ vedlejší)
- používá se soustava SI - 7 základních
 - metr - vzdálenost, kt. světlo ve vakuu urazí za $\frac{1}{299\,792\,458}$ s
 - sekunda - doba 9 miliard ~~let~~ ^{period zářiv} cesia - vl. čas z OTR
 - kilogram - fixaci planckovy konstanty $h = mc^2$ - wattové váhy
 - ampér - fixaci el. náboje $C = A \cdot s$
 - kelvin - fixaci boltzmannovy konst. - $J \cdot K^{-1}$
 - mol - fixaci avogadrovy konst.
 - kandela - fixaci hodnoty světelné účinnosti (zářiv $540 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$) $= 683 \text{ lm W}^{-1} = 683 \text{ cd sr W}^{-1}$

