

Metrologie není meteorologie

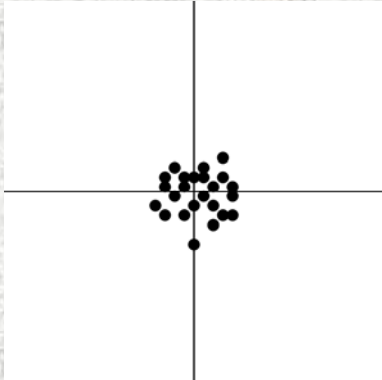
aneb

co vše se skrývá za měřením

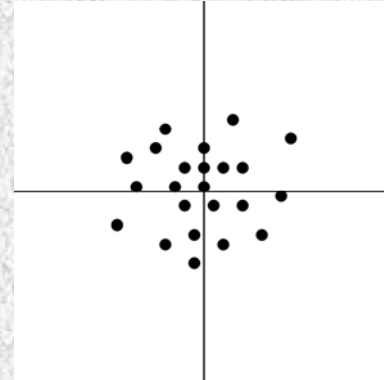
Není měření jako měření

- problém 1:
jednoduchá každodenní měření, nenáročná na přesnost
- problém 2:
automatizované měřicí systémy, vysoká kvalita

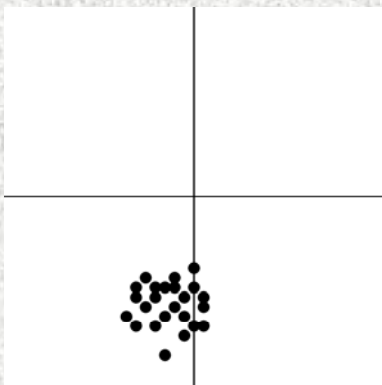
Správnost a přesnost měřidel



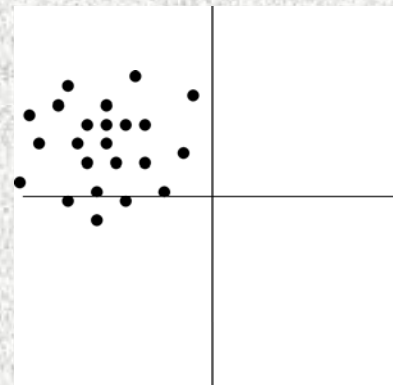
přesné a správné měřidlo



nepřesné, ale správné měřidlo



přesné, ale nesprávné měřidlo



nepřesné a nesprávné měřidlo

Jednotnost měřidel

- **základní veličiny a jednotky SI**
 - hmotnost (kilogram)
 - délka (metr)
 - čas (sekunda)
 - teplota (kelvin)
 - proud (ampér)
 - svítivost (candela)
 - molární množství (mol)
- **odvozené veličiny**
- **násobky a díly jednotek**

Metrologie hmotnosti

DEFINICE KILOGRAMU:

kilogram je hmotnost prototypu, uchovávaného v
Mezinárodním úřadě pro míry a váhy v Sèvres

**primární
definice jednotky**

Sèvres, Francie
prototyp PtYr

**primární státní
etalon**

Brno, ČMI, ČR

další státy

**přenos jednotky
k uživateli**

etalony

stanovená měřidla

pracovní měřidla



Metrologie délky

DEFINICE METRU:

metr je délka dráhy, kterou proběhne světlo ve vakuu
za $1/299792458$ sekundy

primární
definice jednotky

rychlost světla
 $c=299792458$ m/s

primární státní
etalon

Praha, ČMI, ČR

další státy

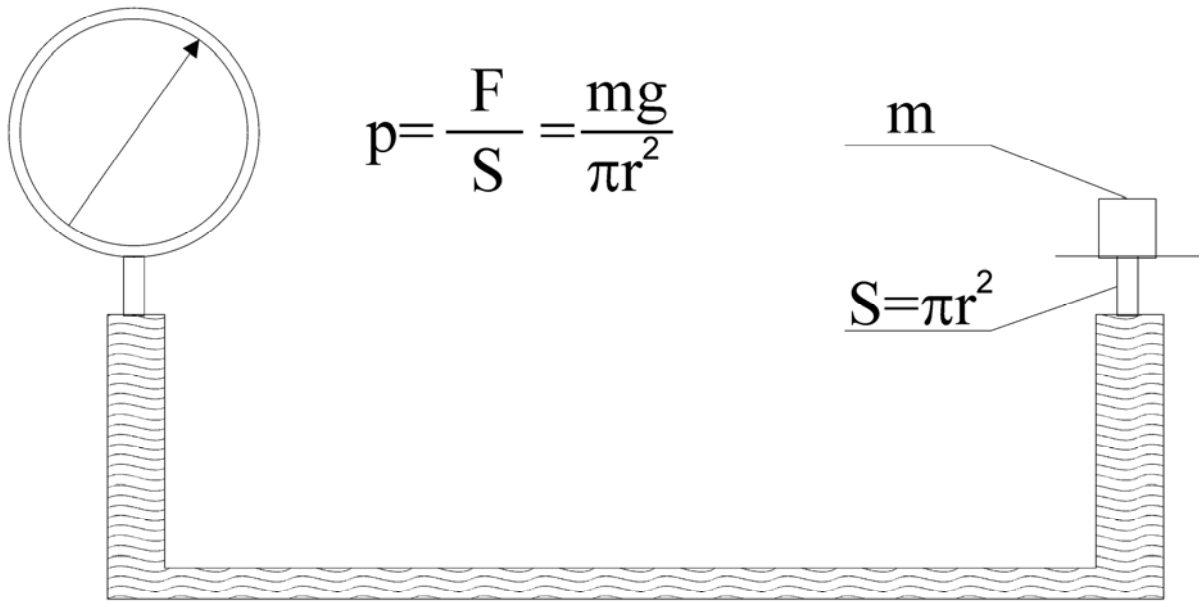
přenos jednotky
k uživateli

etalony

stanovená měřidla

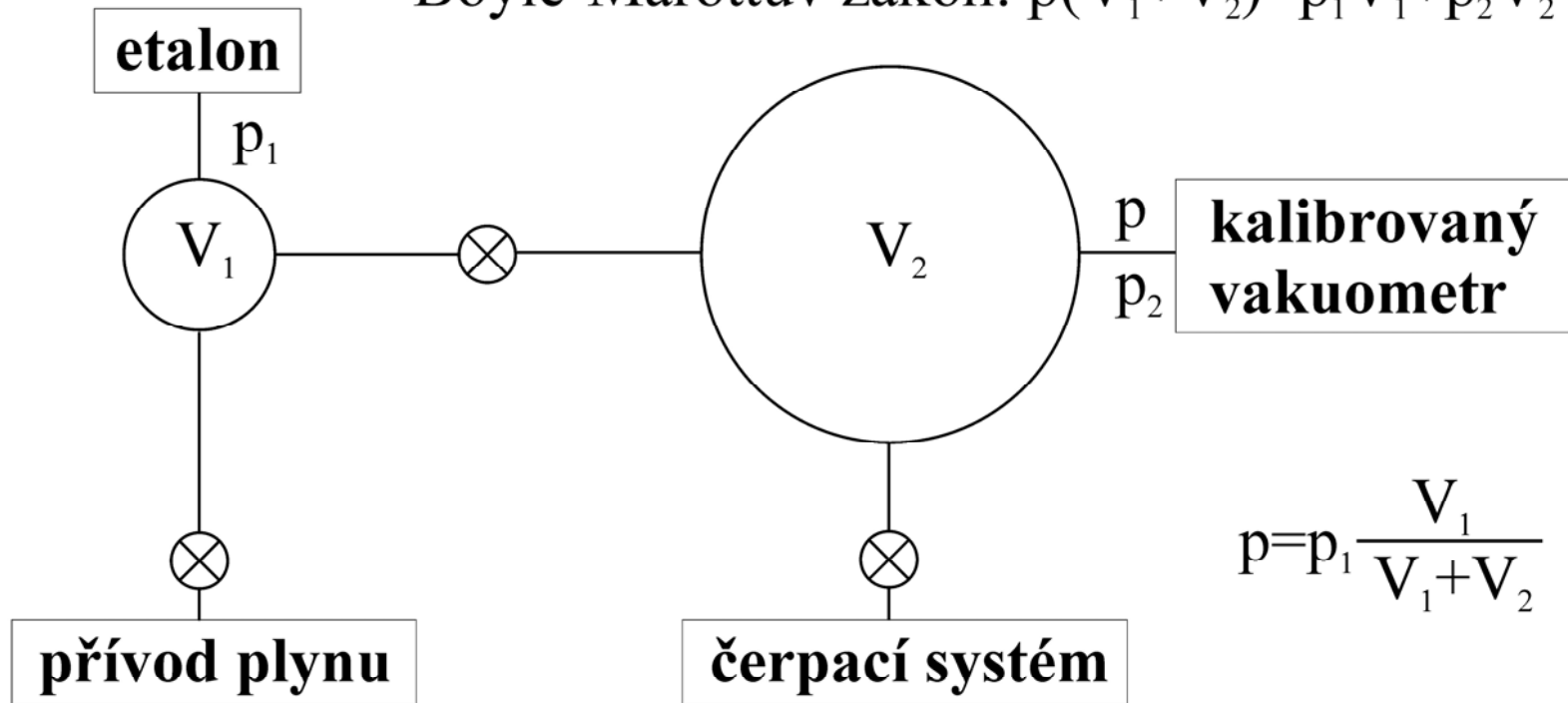
pracovní měřidla

Metrologie tlaku



Metrologie vakua

Boyle-Marottův zákon: $p(V_1+V_2)=p_1V_1+p_2V_2$



$$p=p_1 \frac{V_1}{V_1+V_2}$$

Oblasti působení metrologie

- aplikační vědy (fyzika, chemie, biologie)
- technologické procesy (strojírenství, stavebnictví, energetika, atd.)
- technická normalizace
- jakost výroby (kontrola a zkoušení)
- obchod (poctivost obchodu, daně)

Činnosti a znalosti metrologa

- **veličina** (znalost praktické, ale základy i teoretické fyziky)
- **jednotka** (definice a realizace jednotek – etalony)
- **metody** (návrh, ověřování metod)
- **měřidla** (návrh, výroba, zkoušení, ověření a kalibrace, opravy, seřizování, skladování, sledování rozvoje měřící techniky, vlastní výroba)
- **realizace měření** (vlastní laboratorní činnost, záznam měření, automatizace měření, znalost funkce a obsluhy měřicího zařízení)
- **zpracování dat** (znalost programování a matematické analýzy – návrh a aplikace softwaru pro výpočet výsledků; znalost matematické statistiky a teorie chyb – stanovení nejistoty měření, posouzení systematických a náhodných vlivů na měření)
- **interpretace výsledků** (porovnání s jinými výsledky, vyslovení obecných závěrů, nastínění možného pokračování nebo vylepšení daného měření)
- **právní aspekty** (znalost zákonů, vyhlášek, norem a dalších metrologických předpisů)
- **organizační aspekty** (znalost mezinárodních, státních a oblastních metrologických orgánů, organizace podnikové metrologie)