

02 Historie fyzikálních jednotek

Mgr. Ladislav Dvořák
PdF MU, Brno

Mezinárodní úřad pro míry a váhy



1. Délka

- základní fyzikální veličina

udává:

- rozměr těles (šířka, výška, hloubka, ...)
- vzdálenost mezi body (dráha, ...)

1. Délka

- značka l (vzdálenost) s (dráha)
 d (délka) a (délka hrany)
- základní j. metr (m)
- vedlejší j. parsek (pc)
astronomická jednotka (AU)
- jiné j. prst, palec, dlaň, pěst, stopa
loket, krok, dvoukrok, sáh,
látro aj.

1. Délka

- měřidlo pravítko, metr, pásmo,
mikrometr, posuvné měřítko,
laserové měřítko, ...

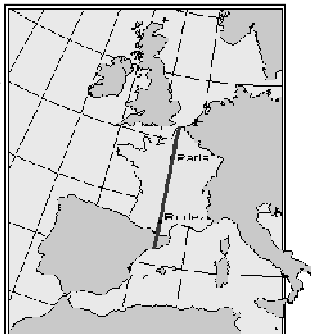
1. Délka

- Stopa** (food, feet, ft)
- asi 2 500 př. Kr.
- použita na sošce Gudei
v Lagaši (Sumerská říše)



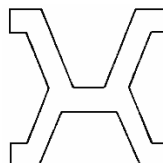
1. Délka

metr - 1799
jedna desetimiliontá
část kvadrantu
zemského (měřeno
podél poledníku
v nulté nadmořské
výšce)



1. Délka

metr - prototyp - 1889
- odchylka 0,2 mm



1. Délka

metr - světlo - 1960
jako 1 650 763,73 násobek vlnové délky
oranžovo-červené čáry kryptonu ve vakuu

1. Délka

metr - sekunda - 1983
Metr je délka dráhy, kterou proběhne světlo
ve vakuu za dobu 1/299 792 458 sekundy.

- The metre is the length of the path travelled by light in vacuum during a time interval of 1/299 792 458 of a second.
- Le mètre est la longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de 1/299 792 458 de seconde.

2. Čas

- základní fyzikální veličina

udává:

- dobu trvání děje (od kdy, do kdy)

2. Čas

- značka t
- základní j. sekunda (s)
- vedlejší j. minuta (min)
hodina (h)
den (d)

2. Čas

- měřidlo stopky
hodiny
metronom

2. Čas

- 5 000 př. Kr. - Sumerové ?
- 3 500 př. Kr. - Egypt
- sluneční



2. Čas

- 1 500 př. Kr. - Egypt
- vodní



2. Čas

- 850 po. Kr. - Verona (It.) - mechanické
- 9. stol. - Anglie - svícové
- 1284 - Exeter (Angl.) - věžní
- 1410 Praha



2. Čas

- 1844 - elektrické hodiny
- 1875 - automatické kapesní hodinky



2. Čas

- 1929 - křemíkové hodiny
- 1946 - atomové hodiny



2. Čas

sekunda - 1968

Sekunda je doba trvání 9 192 631 770 period záření, které odpovídá přechodu mezi dvěma hladinami velmi jemné struktury základního stavu atomu cesia 133.

- The second is the duration of 9 192 631 770 periods of the radiation corresponding to the transition between the two hyperfine levels of the ground state of the caesium 133 atom.
- La seconde est la durée de 9 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133.

2. Hmotnost

- základní fyzikální veličina

udává:

- souhrn všech gravitačních a setrvačných vlastností tělesa

3. Hmotnost

- značka m
- základní j. kilogram (kg)
- vedlejší j. tuna (t)
atomová hmotnostní konstanta (u)

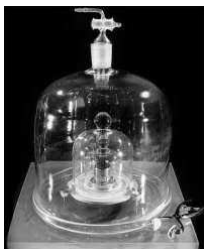
3. Hmotnost

- měřidlo váhy rovnoramenné, pružinové, elektronické, ...

3. Hmotnost

1876

- **kilogram**
- (hmotnost 1 dm³ čisté odvzdušněné vody při 4°C)



3. Hmotnost

kilogram - 1968

Kilogram se rovná hmotnosti mezinárodního prototypu kilogramu.

- The kilogram is the unit of mass; it is equal to the mass of the international prototype of the kilogram.
- Le kilogramme est l'unité de masse ; il est égal à la masse du prototype international du kilogramme.

4. Teplota

- základní fyzikální veličina

udává:

- vyjadřuje stav termodynamické rovnováhy tělesa

2. Čas

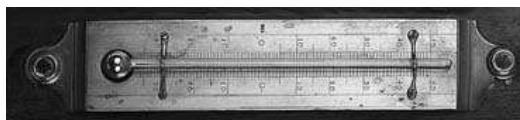
- značka T
- základní j. kelvin (K)
- zvláštní j. Celsiův stupeň ($^{\circ}\text{C}$)

4. Teplota

- měřidlo teploměr (rtuťový, lihový, bimetalový), elektrický, radiační (pyrometr)

4. Teplota

- 1742 - Stupeň Celsiův
- teplota varu vody - 0°C
- teplota tání ledu - 100°C
- 1745 - otočení stupnice - Carl von Linné

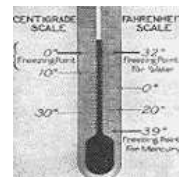


4. Teplota

- 1848 - Kelvin
- absolutní nula - $0\text{ K} = -273,16^{\circ}\text{C}$
- teplota tání ledu - $273,16\text{ K}$

4. Teplota

- 1709 - Stupeň Fahrenheita - lihový
- teplota těla - 96°F
- teplota ledu, vody a salmiaku - 0°F
- na 12 a pak po 4 d
- 1714 - rtuťový teploměr



4. Teplota

- 1742 - Stupeň Celsiův
- teplota varu vody - 0 °C
- teplota tání ledu - 100 °C

1745 - otočení stupnice - Carl von Linné



4. Teplota

kelvín - 1968

Kelvin je 1/273,16 díl termodynamické teploty trojného bodu vody

- The kelvin, unit of thermodynamic temperature, is the fraction 1/273.16 of the thermodynamic temperature of the triple point of water.
- Le kelvin, unité de température thermodynamique, est la fraction 1/273,16 de la température thermodynamique du point triple de l'eau.