

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.

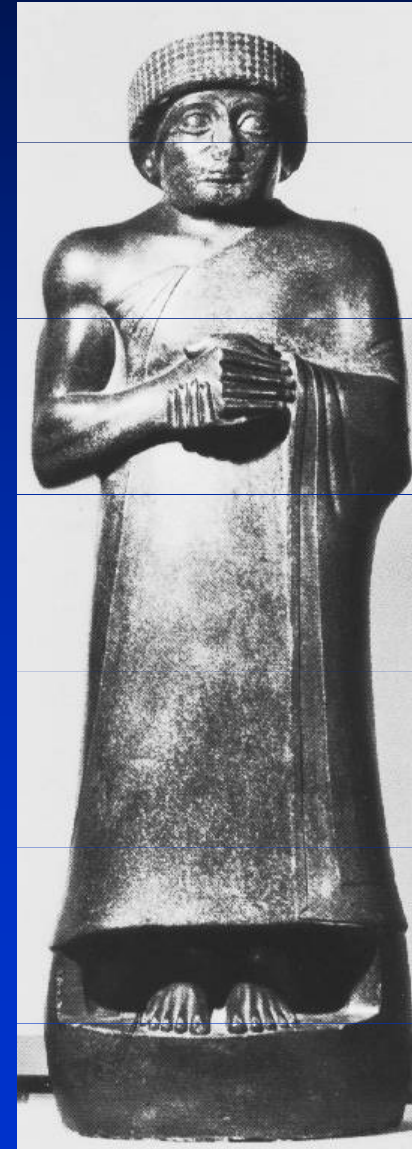
1. Délka

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

1. Délka

Stopa (food, feet, ft)

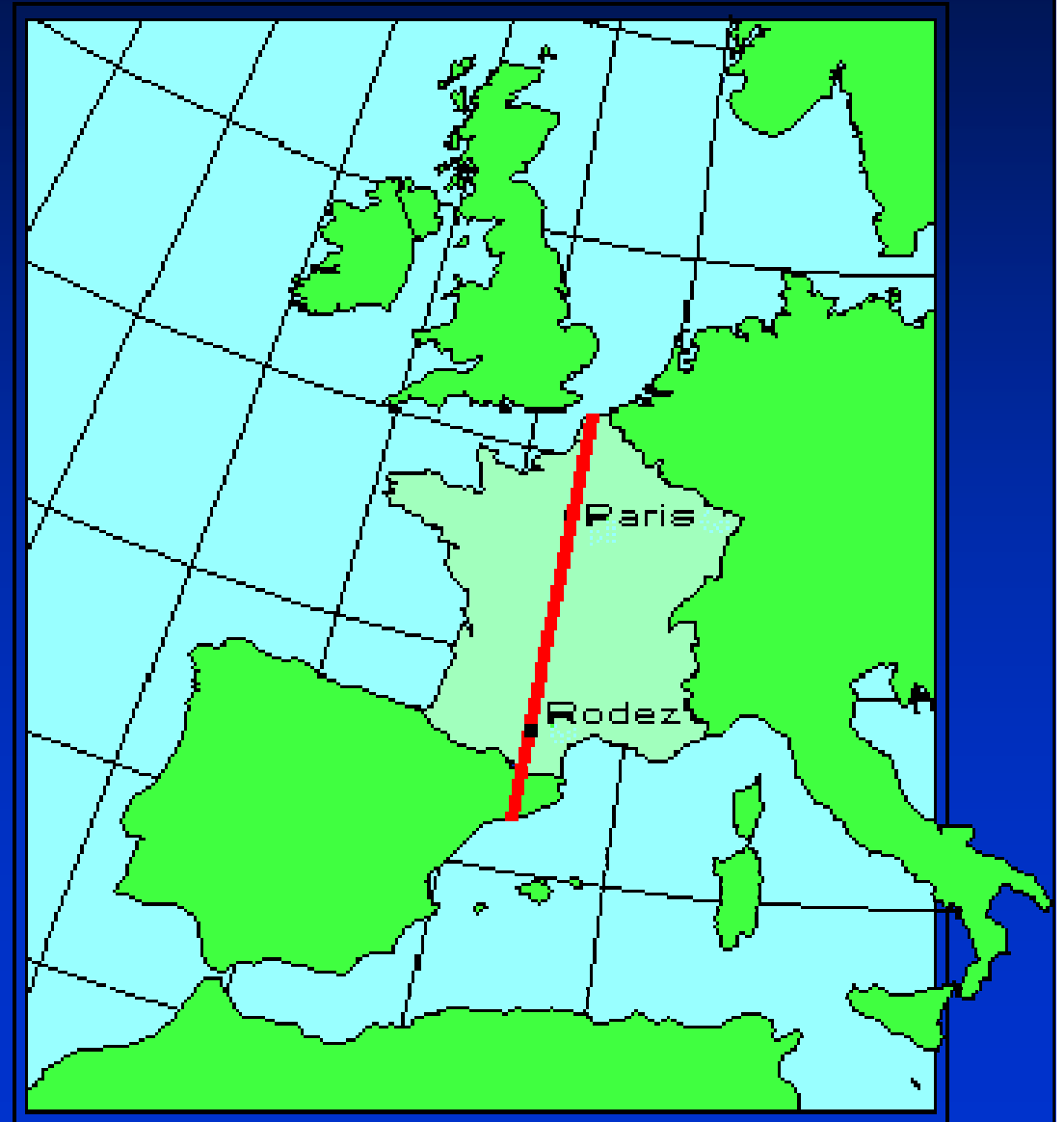
- asi 2 500 př. Kr.
- použita na sošce Gudei
v Lagaši (Sumerská říše)



1. Délka

metr - 1799

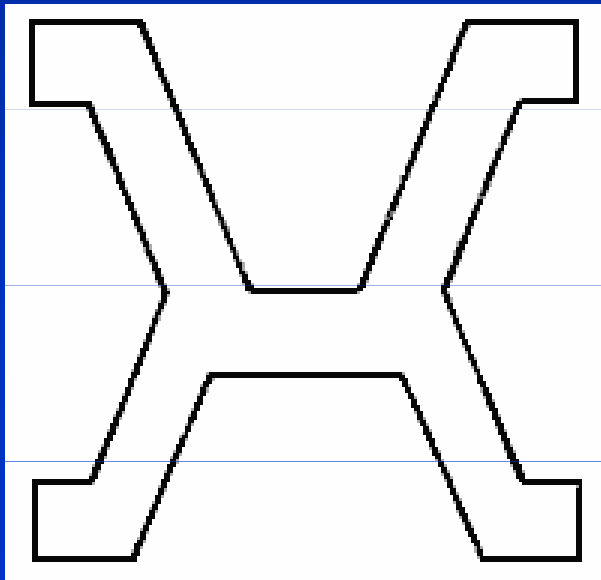
jedna desetimiliontá
část kvadrantu
zemského (měřeno
podél poledníku
v nulové nadmořské
výšce)



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

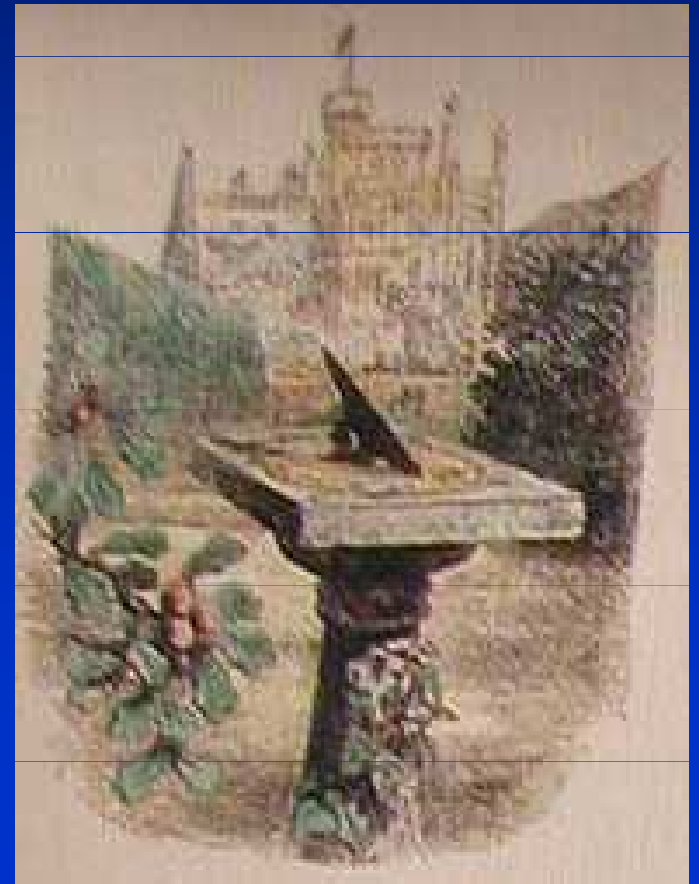
- měřidlo
 - stopky
 - hodiny
 - metronom

2. Čas

5 000 př. Kr. - Sumerové ?

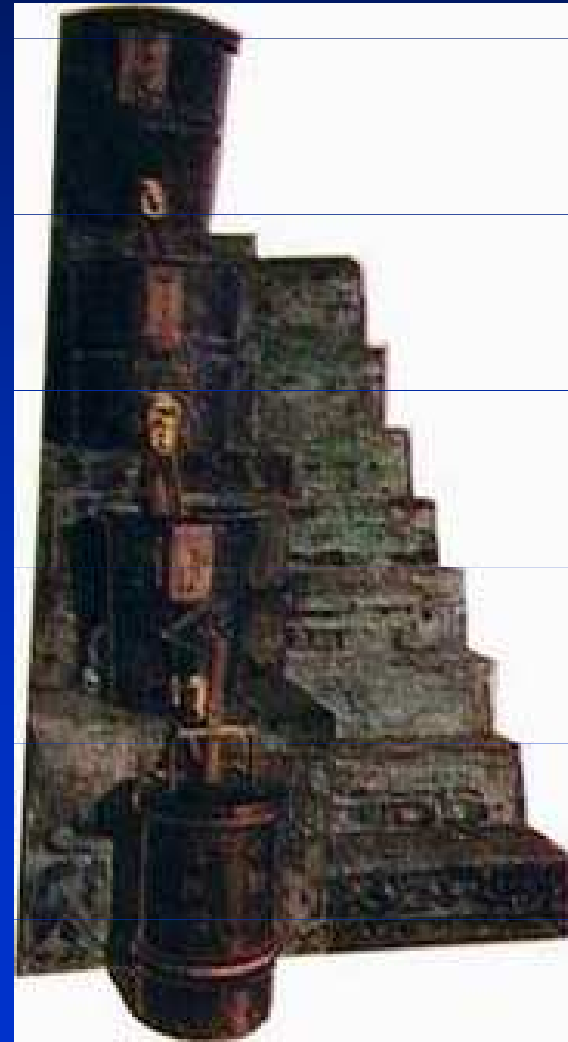
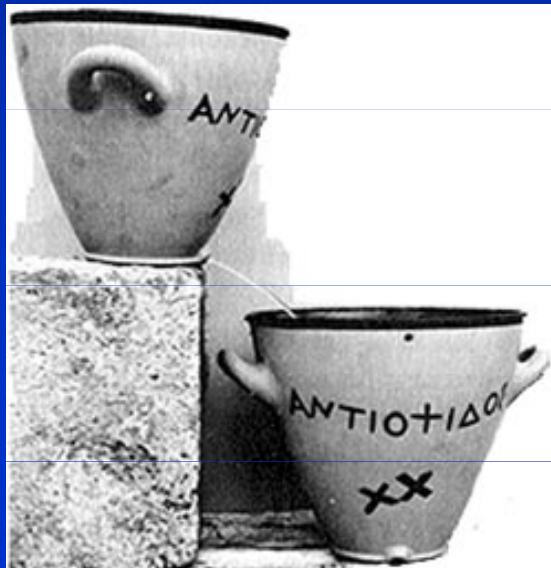
3 500 př. Kr. - Egypt

- 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

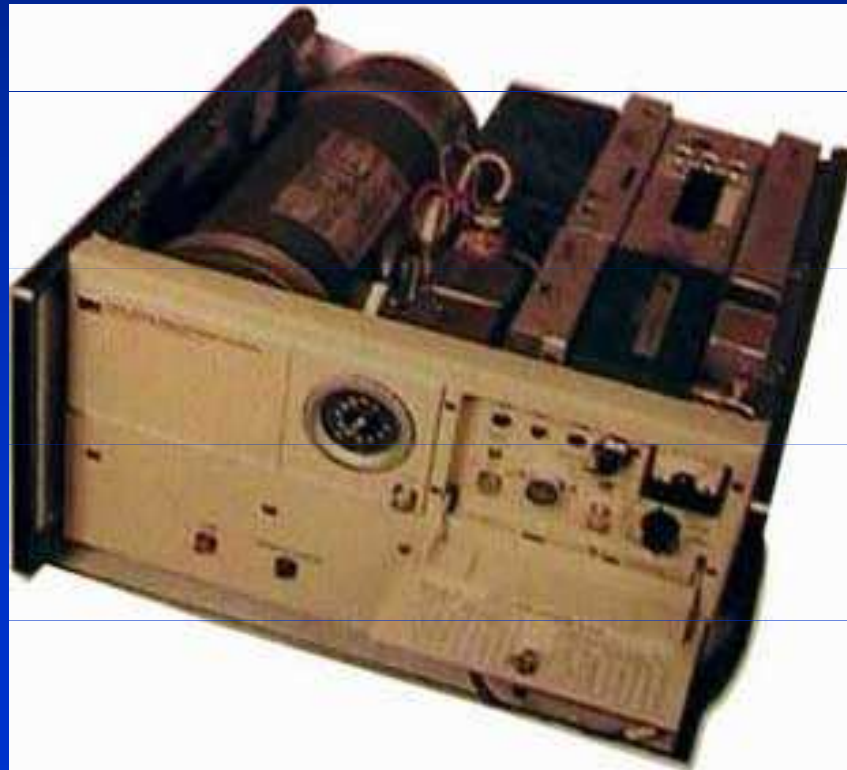
1875 - automatické kapesní hodinky



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 adiation 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.

3. 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 rovníramenné,
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

4. Teplota

- 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

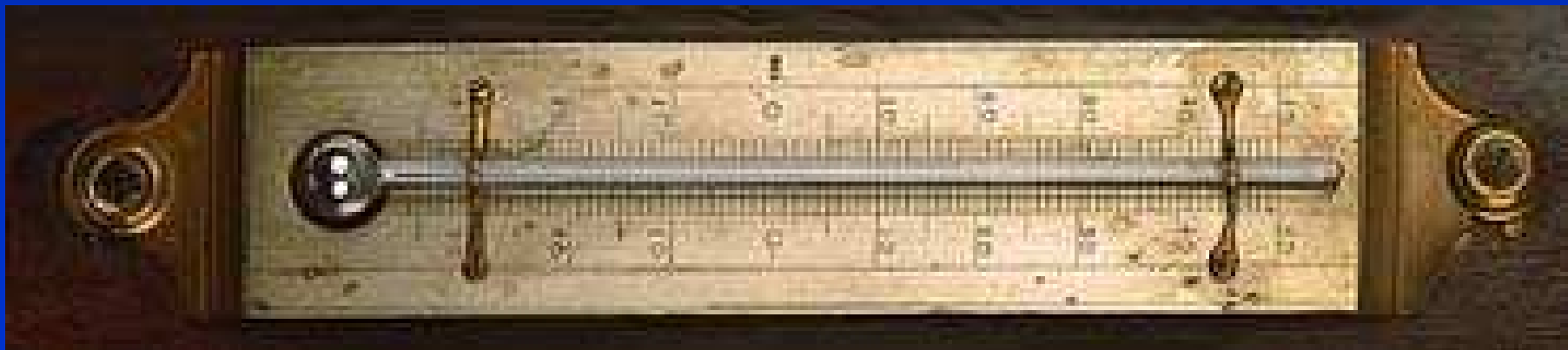
- Stupeň Celsiův

- teplota varu vody - 0 °C

- teplota tání ledu - 100 °C

1745

- otočení stupnice - Carl von Linné



4. Teplota

1848

- Kelvín

- absolutní nula - $0 \text{ K} = -273,16 \text{ }^\circ\text{C}$

- teplota tání ledu - $273,16 \text{ K}$

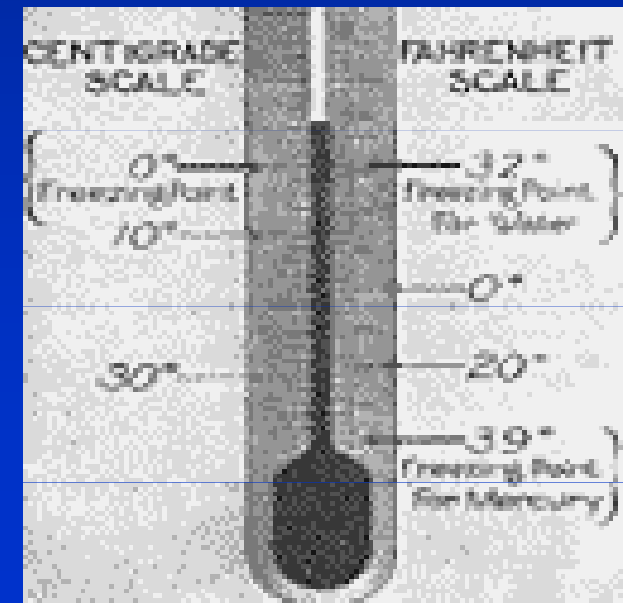
4. Teplota

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

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.