

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**

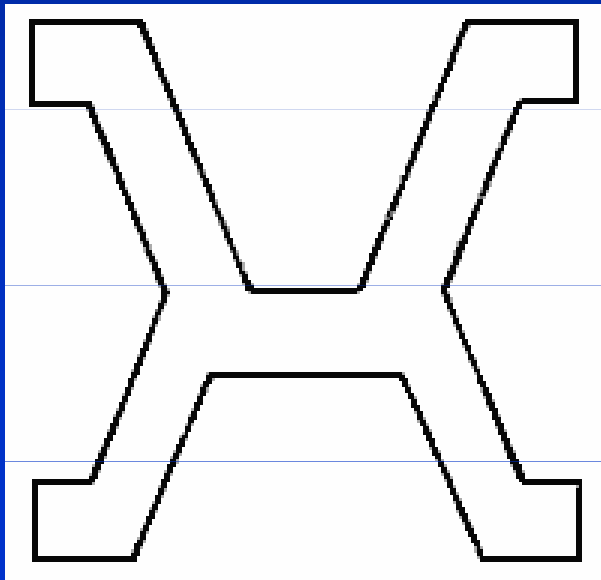
jedna desetimiliontá  
část kvadrantu  
zemského (měřeno  
podél poledníku  
v nulové nadmořské  
výšce)



# 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

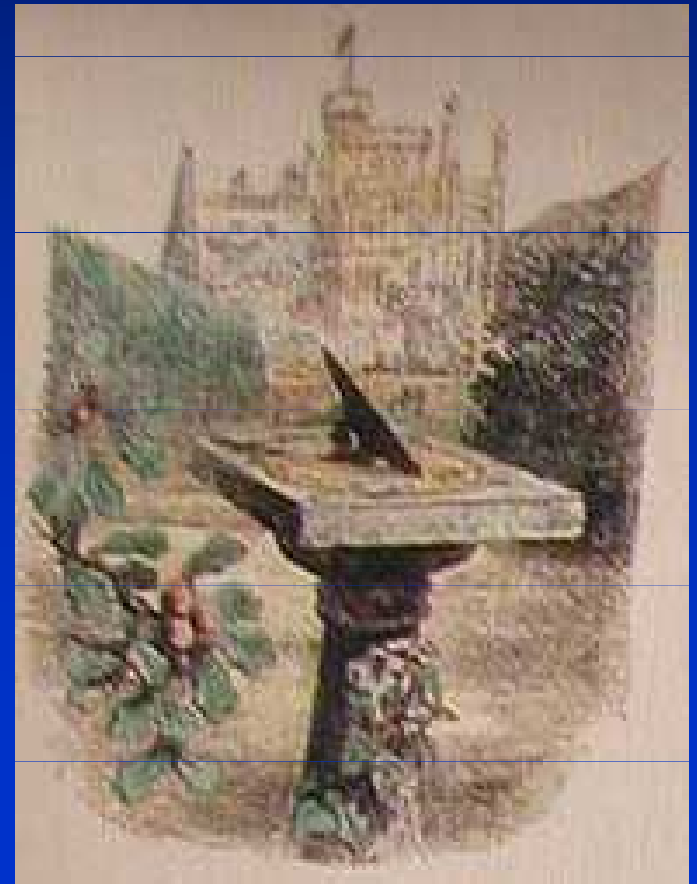
- měřidlo
  - stopky
  - hodiny
  - metronom

## 2. Čas

**5 000 př. Kr. - Sumerové ?**

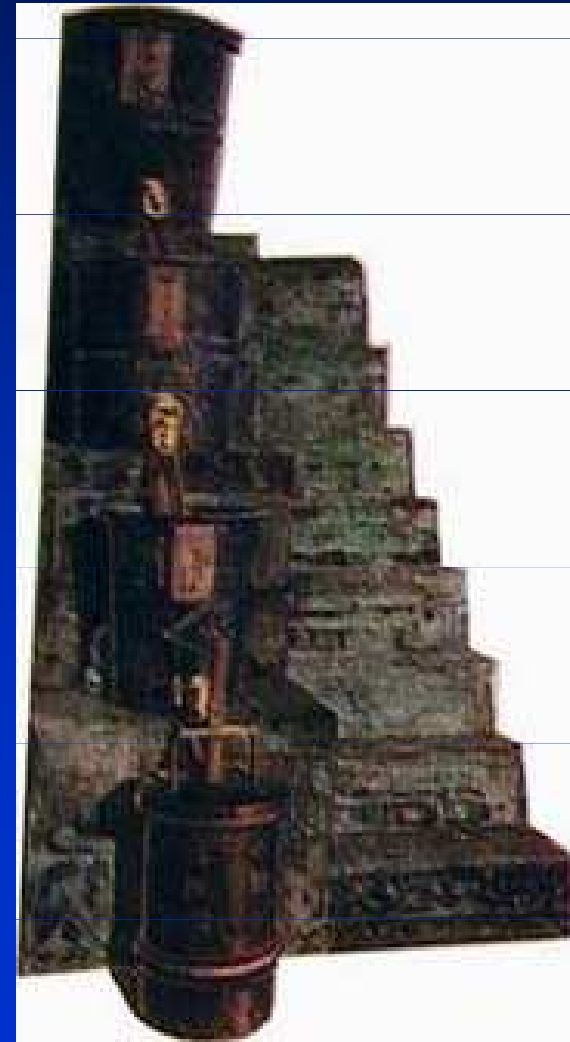
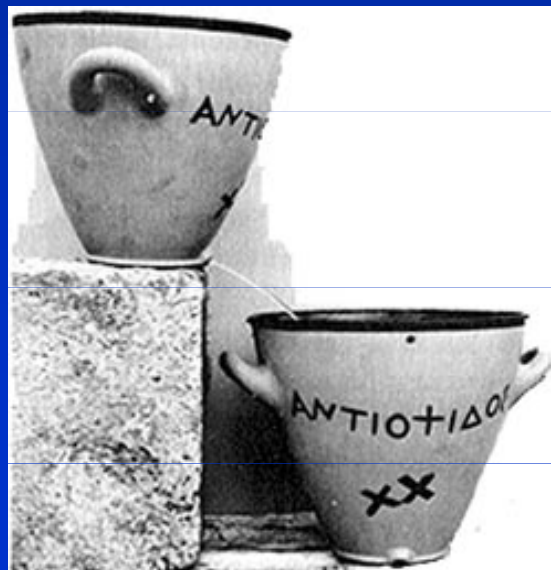
**3 500 př. Kr. - Egypt**

**- 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

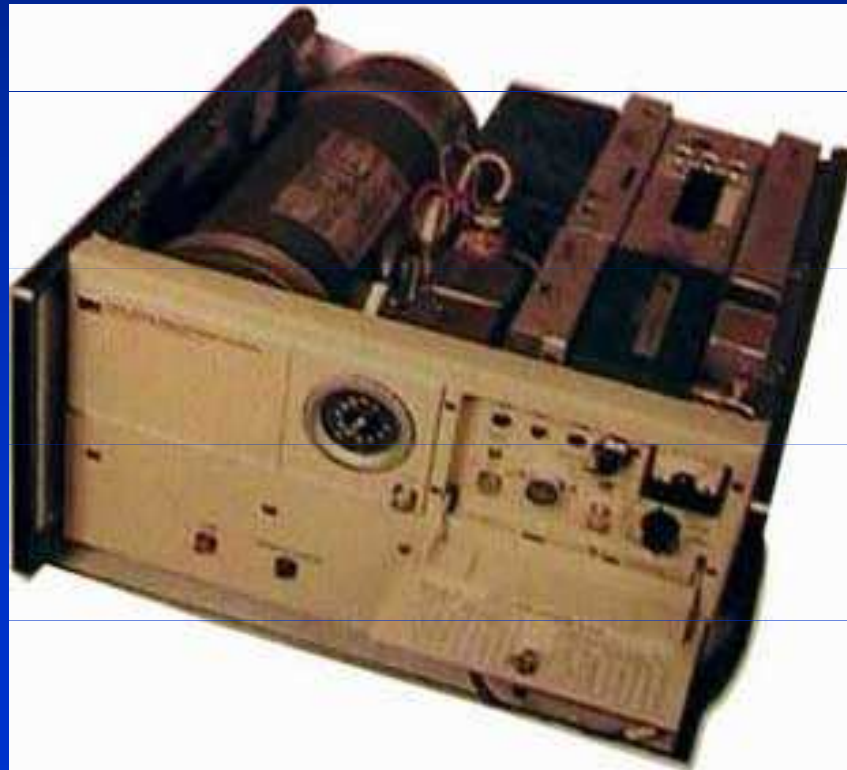
1875 - automatické kapesní hodinky



## 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 dm<sup>3</sup> 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

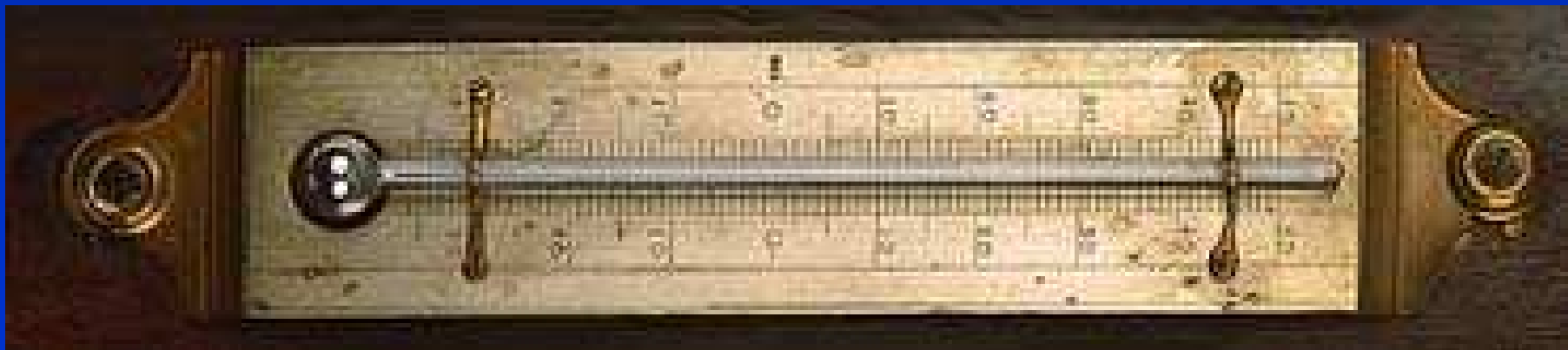
- značka T
- základní j. kelvin (K)
- zvláštní j. Celsiův stupeň ( $^{\circ}\text{C}$ )

# 4. Teplota

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

## 4. Teplota

- 1742
- Stupeň Celsiův
  - teplota varu vody -  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - teplota tání ledu -  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 1745
- otočení stupnice - Carl von Linné



# 4. Teplota

**1848**

- Kelvín

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

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

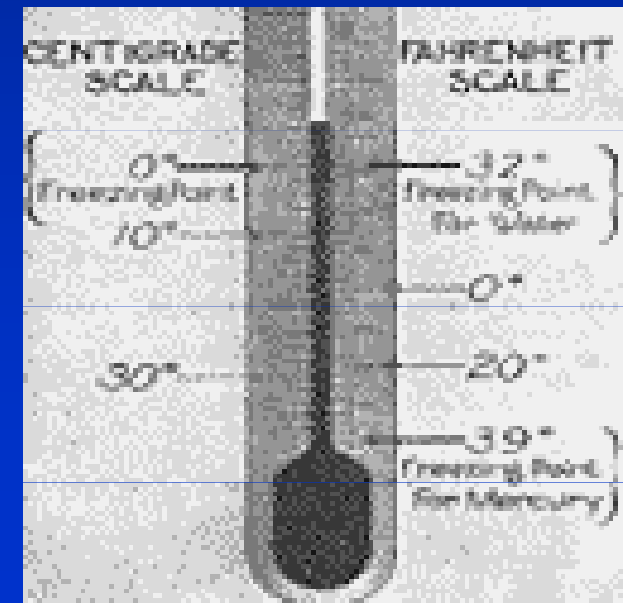
# 4. Teplota

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.**