

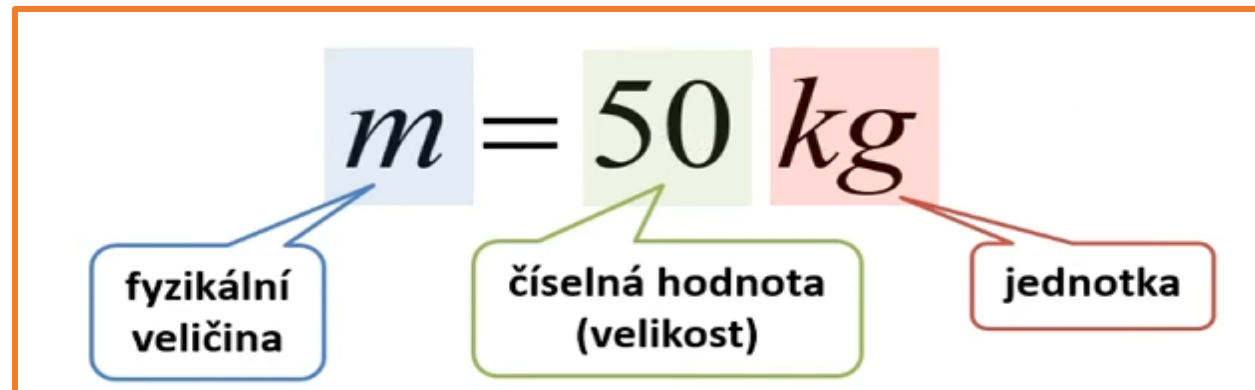


Délka a její měření

**Fyzikální veličina délka, násobky a části,
měření délky, historické jednotky**

Fyzikální veličina

- Popisuje **vlastnost, stav nebo změnu**, kterou můžeme měřit;
- Každá fyzikální veličina má svojí **značku a jednotku**;
- U každé veličiny nás zajímá, **jak se měří, čím a v jakých jednotkách?**



Základní fyzikální veličiny

Základní veličiny a jejich jednotky

<i>název veličiny</i>	<i>značka</i>	<i>jednotka</i>	<i>značka jednotky</i>
délka	l	metr	m
hmotnost	m	kilogram	kg
čas	t	sekunda	s
elektrický proud	I	ampér	A
termodynamická teplota	T	kelvin	K
svítivost	I	kandela	cd
látkové množství	n	mol	mol

Délka



Kde všude se setkáme s délkou?

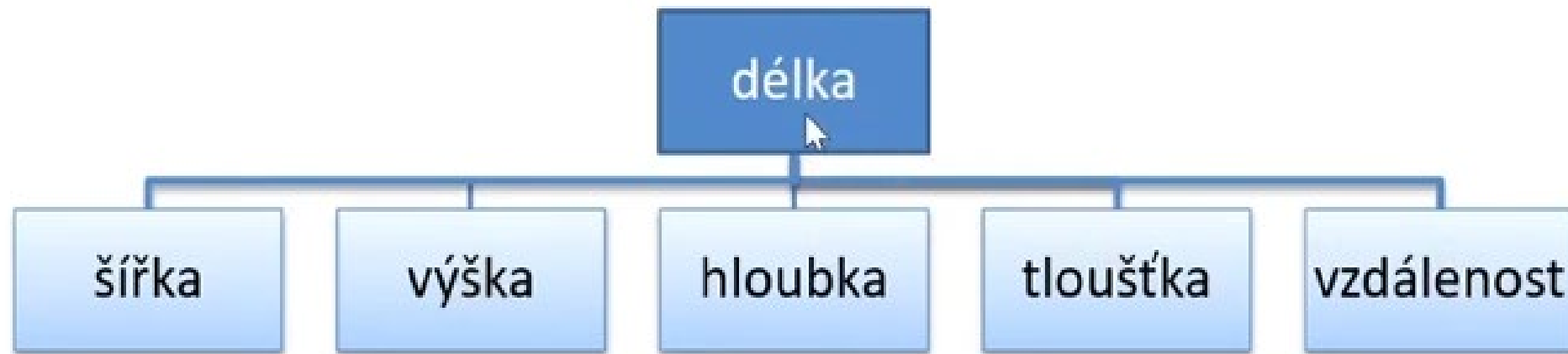


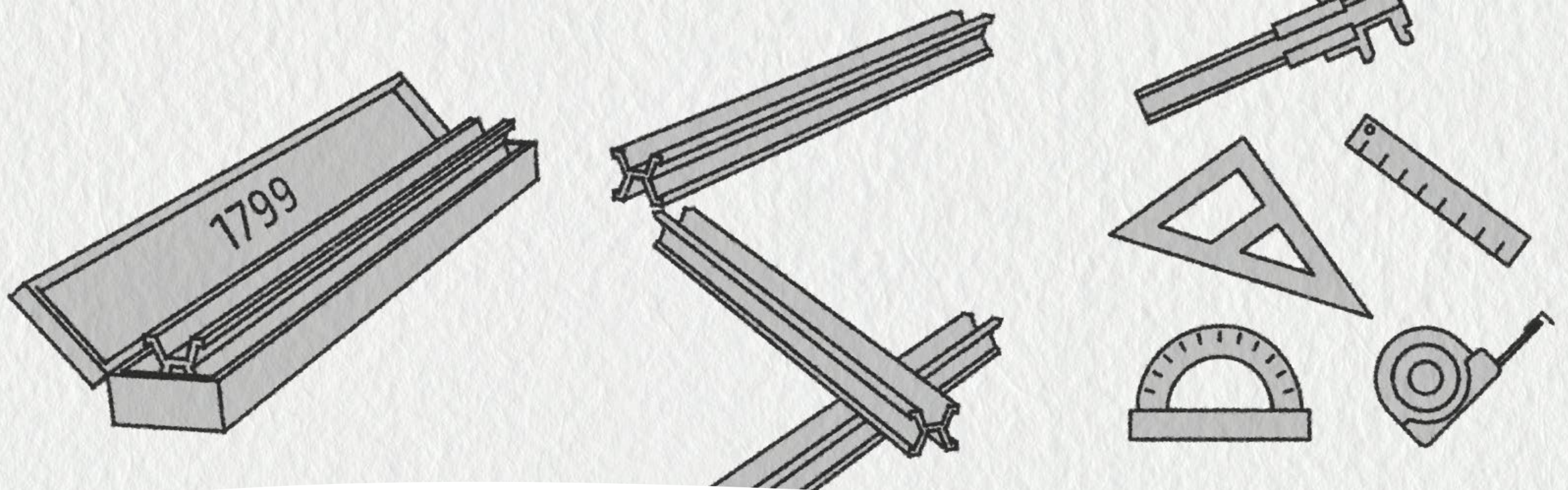
Kde všude se setkáme s délkou?



Délka a její jednotka

- Délku označujeme písmenem l (někdy také d , s nebo h);
- Základní jednotkou délky je 1 metr;
- V praxi používáme také násobky.



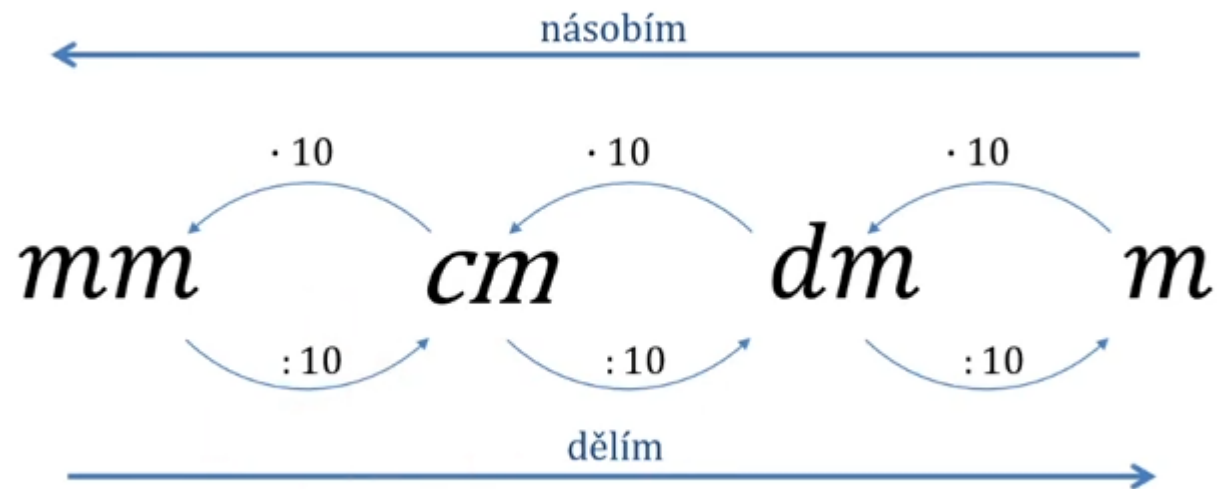


Kde se vzal metr?

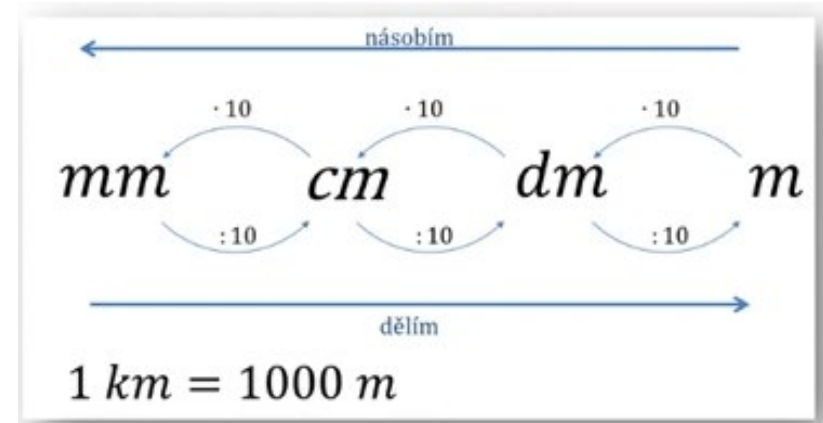
- **Metr je základní jednotka délky;**
- Zaveden 1791 ve Francii (etalon – prototyp);
- **Základ tzv. metrické soustavy fyzikálních veličin;**
- Dnes je definován od rychlosti světla.

Převody jednotek délky

mm *cm* *dm* *m*



Příklady



$1,362 \text{ dm} = \quad \text{mm}$

$64,2 \text{ mm} = \quad \text{m}$

$93,130 \text{ dm} = \quad \text{m}$

$3,85 \text{ cm} = \quad \text{dm}$

$53,04 \text{ km} = \quad \text{m}$

$468 \text{ mm} = \quad \text{m}$

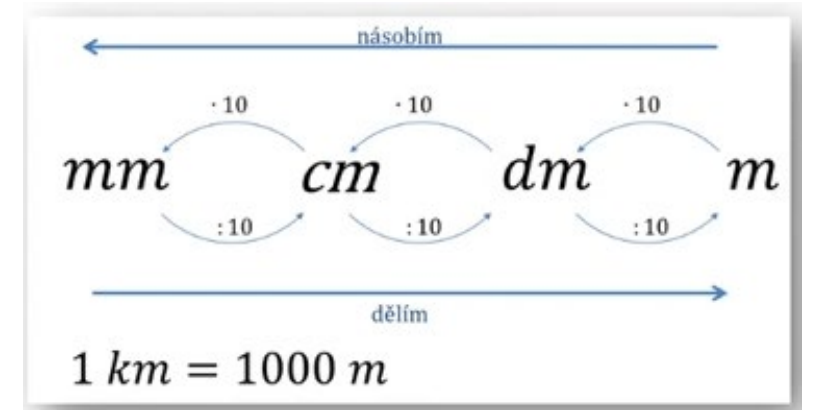
$0,15 \text{ km} = \quad \text{m}$

$3500 \text{ m} = \quad \text{km}$

$36 \text{ mm} = \quad \text{m}$

$0,708 \text{ km} = \quad \text{m}$

Příklady



$$1,362 \text{ dm} = 136,2 \text{ mm}$$

$$64,2 \text{ mm} = 0,0642 \text{ m}$$

$$93,130 \text{ dm} = 9,313 \text{ m}$$

$$3,85 \text{ cm} = 0,385 \text{ dm}$$

$$53,04 \text{ km} = 53040 \text{ m}$$

$$468 \text{ mm} = 0,468 \text{ m}$$

$$0,15 \text{ km} = 150 \text{ m}$$

$$3500 \text{ m} = 3,5 \text{ km}$$

$$36 \text{ mm} = 0,036 \text{ m}$$

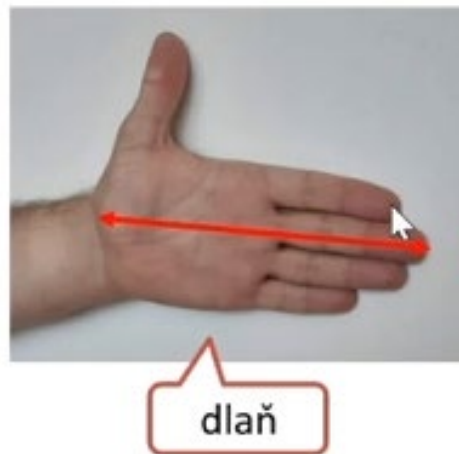
$$0,708 \text{ km} = 708 \text{ m}$$

Další jednotky délky

jednotka	značka	převod
kilometr	km	1 km = 1000 m
decimetr	dm	1 m = 10 dm
centimetr	cm	1 m = 100 cm
milimetr	mm	1 m = 1000 mm
mikrometr	μm	1 m = 1000 000 μm

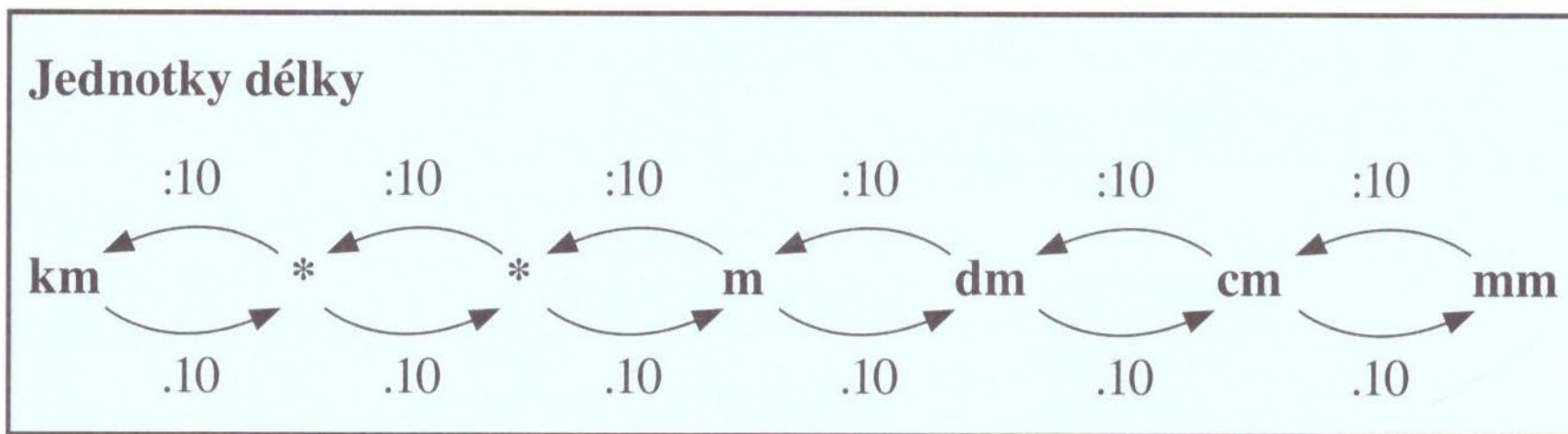
Historické jednotky

- Loket pražský = 0,5976
- Míle = 1609,344 m (atletika)
- Míle námořní = 1852 m
- Píd' = 0,1992
- Yard = 0,9144 m
- Stopa = 0,3048 m
- **Palec = 2,54 cm**
- Krok ~ 60 cm
- Bod (typografický) = 0,376 mm



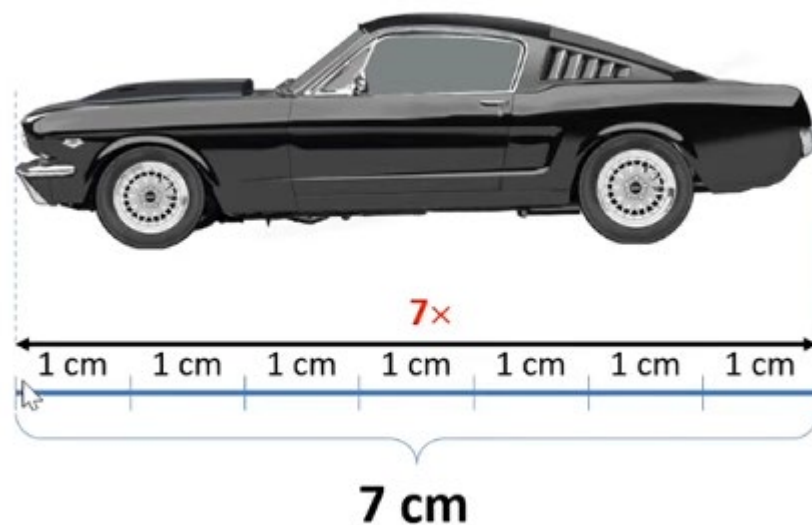
1 m = 100 cm	1 cm = 0,01m	1 centimetr = 1 setina metru
1 m = 1000 mm	1 mm = 0,001 m	1 milimetr = 1 tisícina metru
1 m = 0,001 km	1 km = 1000 m	1 kilometr = 1 tisíc metrů

K snazšímu převodu mezi jednotkami délky můžete využívat následující schéma:



Měření délky

- Zjišťování, kolikrát je jednotka délky (m, dm, cm, mm) obsažena v měřeném úseku;



Délková měřidla



krejčovský metr



pravitko



skládací metr



pásové měřidlo



pásmo



posuvné měřidlo



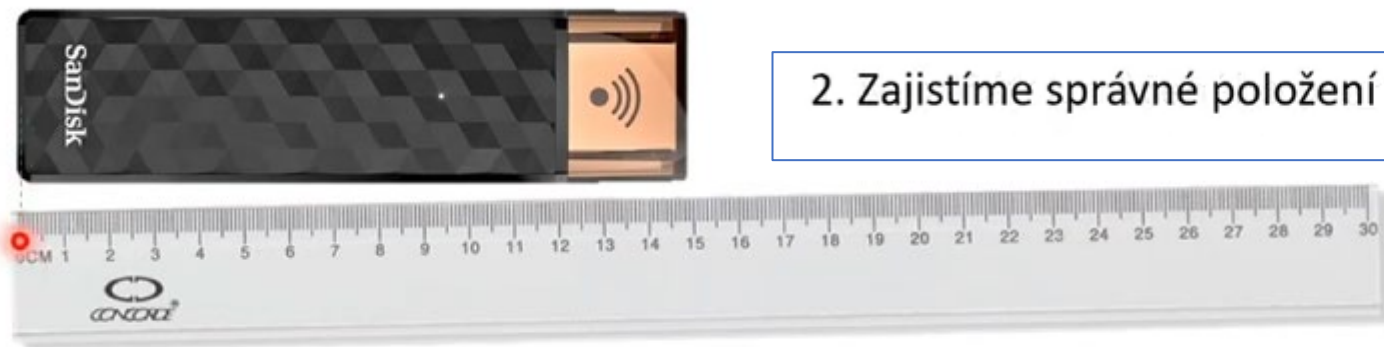
mikrometr



laserové měřidlo

Postup při měření

1. Na začátek měřeného úseku tělesa přiložíme měřidlo tak, aby na něm byla nula stupnice.



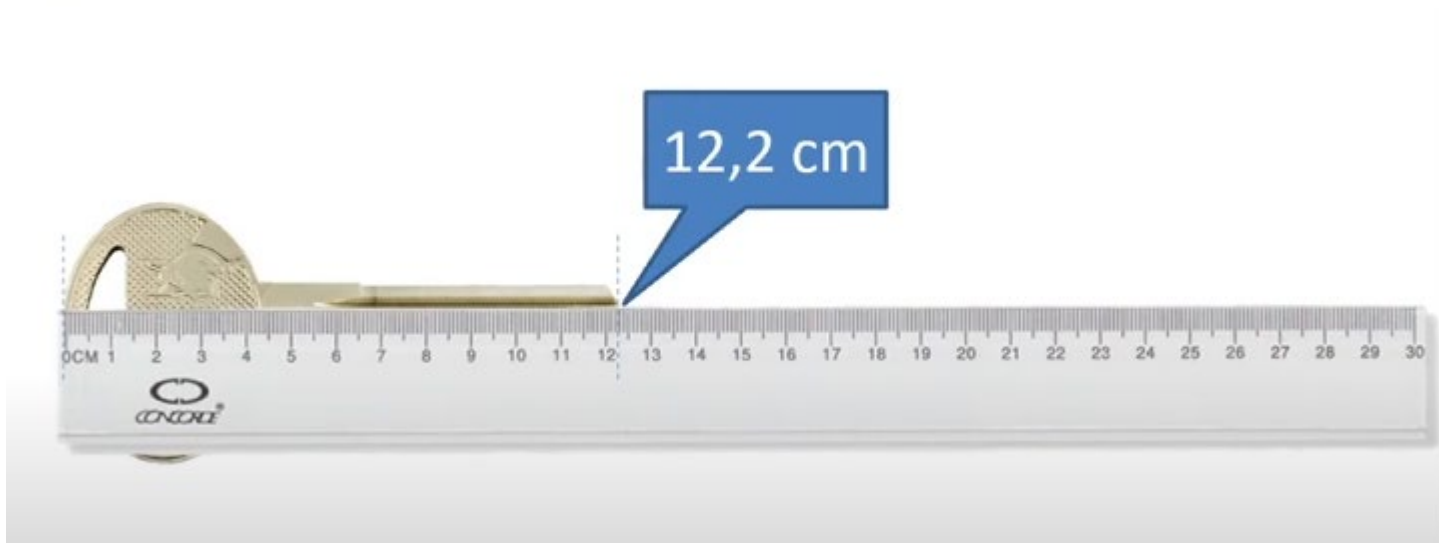
2. Zajistíme správné položení měřidla (napnutí, směr...)

3. Zjistíme jakému dílku na stupnici odpovídá konec měřeného úseku.

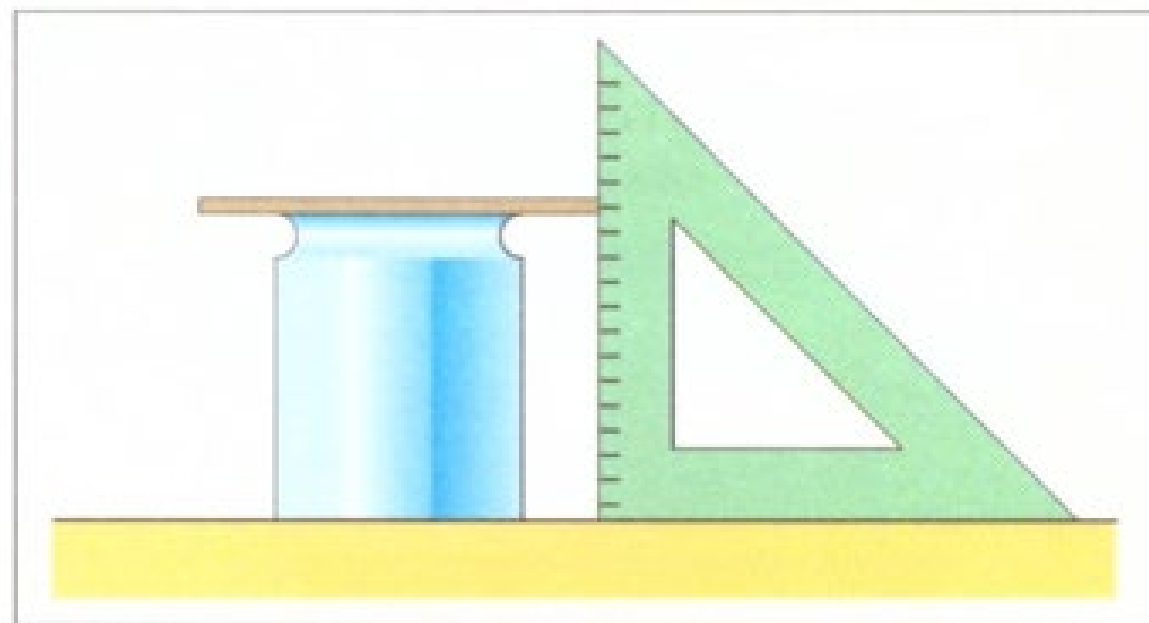
4. Přečteme na stupnici nejbližší dílek, ten odpovídá změřené velikosti délky.



4



12,2 cm



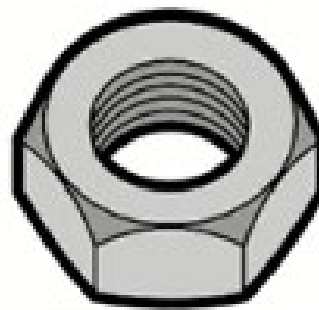
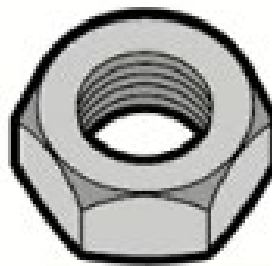
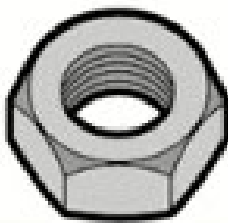
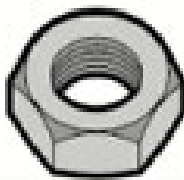
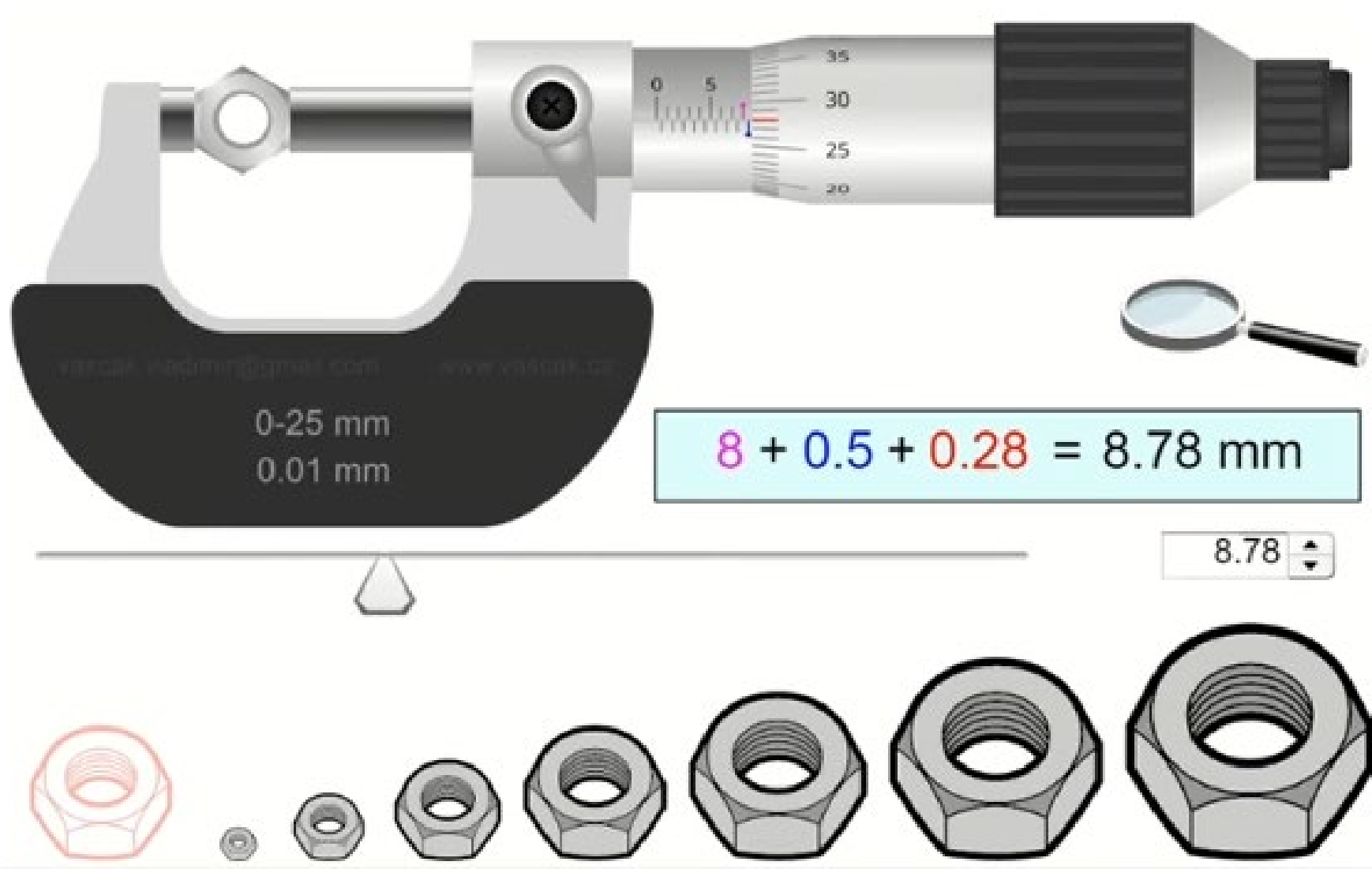
6. Měření výšky sklenice

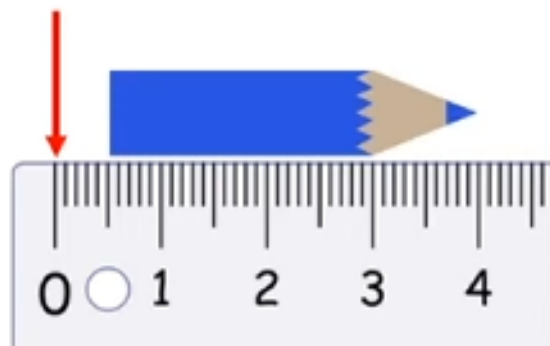
Postup při měření šuplerou



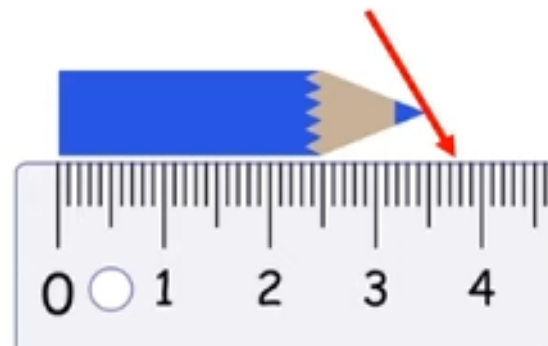
Postup při měření mikrometrem



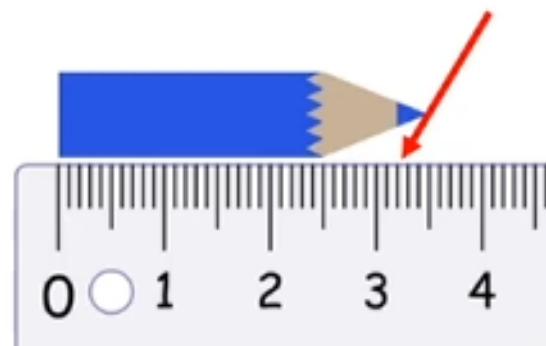




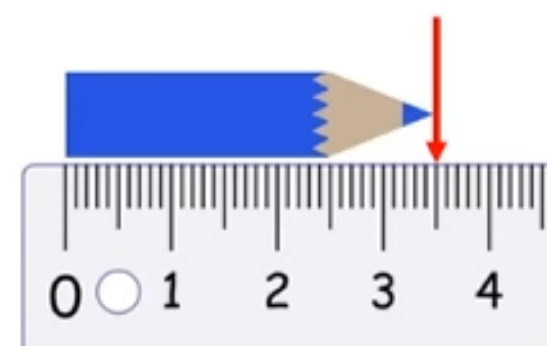
špatně – nula stupnice
nesplývá s hranou tužky



špatně – šikmý pohled
na stupnici



špatně – šikmý pohled
na stupnici



správně

Přesnost a chyby měření

Přesnost měření je dána velikostí nejmenšího dílku na stupnici.

měření s přesností na milimetry



měření s přesností na centimetry

pásmo



měření s přesností na 0,1 mm

posuvné měřidlo



měření s přesností na 0,01 mm

mikrometr

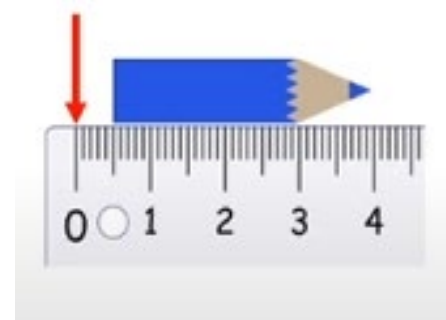
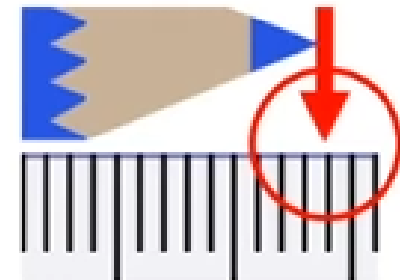


Přesnost a chyby měření

Každé fyzikální měření je zatíženo chybou.

Chyby měření:

- Vlastnost tělesa
- Nedokonalost měřícího zařízení
- Člověkem, který měření provádí



Aritmetický průměr

- Statistická veličina;
- Součet hodnot vydělený jejich počtem;
- Je to nejjednodušší odhad střední hodnoty;
- Není vždy ideální

Nejčastější chybou je aplikace aritmetického průměru tam, kde je na místě využít jinou statistiku. Např. průměrný počet ulic v české obci je 13, ale jen 31 z 6250 obcí (méně než 0,5 %) má průměrný počet ulic a většina obcí má méně než průměrný počet ulic. Jiný příklad: aritmetický průměr majetku občanů v americkém městě [Redmond](#) je velice vysoké číslo, což ovšem neznamená, že *typický* obyvatel tohoto města je bohatý. Tento fakt pouze odráží tu skutečnost, že v daném městě bydlí multimiliardář [Bill Gates](#). Jinými slovy: jediná hodnota, která se velice výrazně odlišuje od ostatních, může ovlivnit hodnotu aritmetického průměru tak, že vyjadřuje jen zcela iluzorní údaje. Např. aritmetickým průměrem souboru { 1, 2, 2, 2, 3, 9 } je přibližně 3,2, přestože pět ze šesti hodnot tohoto souboru je menších. V obdobných případech je mnohem vhodnější použít pro vyjádření typické hodnoty [medián](#) (který je u této množiny roven dvěma, což je mnohem lepší popis typické hodnoty). Další možností je současně s průměrem uvést i [směrodatnou odchylku](#), která je v tomto příkladu přibližně 2,9.

Aritmetický průměr měření

č. měření	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d [m]	8,24	8,26	8,23	8,22	8,24	8,25	8,23	8,26	8,23	8,24

Z těchto naměřených údajů nyní určíme **aritmetický průměr** (\bar{d}). Vypočítáme jej tak, že součet všech naměřených hodnot dělíme jejich počtem.

$$\bar{d} = (8,24 + 8,26 + 8,23 + 8,22 + 8,24 + 8,25 + 8,23 + 8,26 + 8,23 + 8,24) : 10 = 8,24$$

$$\bar{d} = 8,24 \text{ m}$$

Délka třídy je 8,24 metrů.

K ZAPAMATOVÁNÍ:

- Aritmetický průměr z několika měření vypočítáme tak, že součet všech měření dělíme jejich počtem.

Úkol: Změřte výšku sešitu (v mm), měření opakujte 5×.
Vypočítejte aritmetický průměr.

Číslo měření	Výška h (mm)
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

