



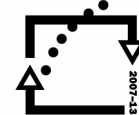
evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## CHYBY MĚŘENÍ

Chyby měření rozdělujeme na soustavné, náhodné a hrubé.

**Soustavné chyby** se vyskytují pravidelně, bývají spojené s metodou, přístrojem nebo pozorovatelem.

**Náhodné chyby** vznikají působením rozmanitých náhod, nedají se úplně odstranit, mohou se zmenšit opakováním měření.

**Hrubé chyby** vznikají nepozorností, omylem nebo únavou.

## Měření fyzikální veličiny, stanovení odchylky a relativní odchylky

Pravděpodobná hodnota:  $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$

Odchylka i-tého měření:  $\Delta x_i = \bar{x} - x_i$

Odchylka měření:  $\Delta x = \frac{|\Delta x_1| + |\Delta x_2| + \dots + |\Delta x_n|}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n |\Delta x_i|}{n}$

Výsledek měření:  $x = (\bar{x} \pm \Delta x)$  jednotka

Relativní odchylka:  $\delta x = \frac{\Delta x}{\bar{x}} \cdot 100\%$

Příklad:

Šířka tělesa byla změřena desetkrát mikrometrem a byly naměřeny tyto hodnoty v mm: 27,23; 27,21; 27,20; 27,22; 27,23; 27,23; 27,21; 27,22; 27,20; 27,23. Určete šířku  $d$  tělesa.

Řešení: hodnoty zapíšeme do zbulky

Veličina	Šířka tělesa	Odchylka
Číslo měření	$\frac{d_i}{\text{mm}}$	$\frac{\Delta d_i}{\text{mm}}$
1	27,23	
2	27,21	
3	27,20	
4	27,22	
5	27,23	
6	27,23	
7	27,21	
8	27,22	
9	27,20	
10	27,23	
Součet		
$\bar{d} \pm \Delta d$		

Určíme součet naměřených hodnot.

Vypočítáme pravděpodobnou hodnotu.

Vypočítáme odchylky jednotlivých měření.

Určíme součet odchylek.

Vypočítáme odchylku měření.

Vypočítáme relativní odchylku.

Výsledek:

Veličina Číslo měření	Šířka tělesa $\frac{d_i}{\text{mm}}$	Odchylka $\frac{\Delta d_i}{\text{mm}}$
1	27,23	- 0,012
2	27,21	+ 0,008
3	27,20	+ 0,018
4	27,22	- 0,002
5	27,23	- 0,012
6	27,23	- 0,012
7	27,21	+ 0,008
8	27,22	- 0,002
9	27,20	+ 0,018
10	27,23	- 0,012
Součet	272,18	0,104
$\bar{d} \pm \Delta d$	$(27,22 \pm 0,01) \text{ mm}$	

$$\bar{d} = \frac{272,18}{10} = 27,218$$

$$\Delta d = \frac{0,104}{10} = 0,0104$$

$$\delta d = \frac{0,0104}{27,218} \cdot 100 \doteq 0,038 \%$$

Domácí úkol:

1. Doplňte tabulku a určete relativní odchylku

Veličina	Šířka tělesa	Odchylka
Číslo měření	$\frac{d_i}{\text{mm}}$	$\frac{\Delta d_i}{\text{mm}}$
1	15,55	
2	15,81	
3	15,82	
4	15,65	
5	15,70	
Součet		
$\bar{d} \pm \Delta d$		

2. Šířka tělesa byla změřena desetkrát mikrometrem a byly naměřeny tyto hodnoty v mm: 32,23; 32,21; 32,20; 32,22; 32,23; 32,23; 32,21; 32,22; 32,20; 32,23. Určete šířku  $d$  tělesa a relativní odchylku.

Použitá literatura:

OHNÚTEK, Ivan, Olga KRÁLOVÁ a Václav ŠŮLA. *Laboratorní cvičení z fyziky pro střední zdravotnické školy*. 1. vyd. Praha: SPN, 1988. Učebnice pro střední odborné školy.

Není určeno ke komerčním účelům

Autor: Mgr. Jana Sehnalová