



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- **Označení materiálu:** VY_32_INOVACE_STEIV_FYZIKA1_07
- **Název materiálu:** Fyzikální měření
- **Tematická oblast:** Fyzika 1.ročník
- **Anotace:** Prezentace slouží k názornému výkladu měření fyzikálních veličin a možných chyb při jejich měření.
- **Očekávaný výstup:** Vypočítá v procentech přesnost měření.
- **Klíčová slova:** Chyby měření fyzikálních veličin, aritmetický průměr, odchylka měření, průměrná odchylka
- **Metodika:** Zpracovaný materiál slouží jako podpora výkladu, příp. k opakování probraného učiva v oblasti měření fyzikálních veličin.
- **Obor:** Automechanik, Zámečnick, Instalatér, Truhlář
- **Ročník:** 1.
- **Autor:** Ing. Ivan Števula
- **Zpracováno dne:** 19.9.2012

- Prohlašuji, že při tvorbě výukového materiálu jsem respektoval(a) všeobecně užívané právní a morální zvyklosti, autorská a jiná práva třetích osob, zejména práva duševního vlastnictví (např. práva k obchodní firmě, autorská práva k software, k filmovým, hudebním a fotografickým dílům nebo práva k ochranným známkám) dle zákona 121/2000 Sb. (autorský zákon). Nesu veškerou právní odpovědnost za obsah a původ svého díla.

FYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ

Měření a
chyby měření

Zpracoval: Ing. I. ŠTEVULA

MĚŘENÍ FYZIKÁLNÍ VELIČINY

- Určení číselné hodnoty v daných jednotkách
- Chyby:

Náhodné

Soustavné

- Náhodné – nepravidelné (chybné nastavení měřidla, chybné čtení, změna teploty, otřesy ...)
- Soustavné – pravidelné (nesprávná instalace měřidla, metoda měření ...)

MĚŘENÍ FYZIKÁLNÍ VELIČINY

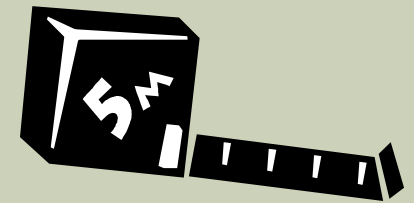
1. Chyby systematické

- vliv vnějších podmínek, nedokonalost přístrojů, metod,
- změna měřicí metody, dokonalejší přístroj,



2. Chyby hrubé

- nepozornost a omyl pozorovatele
- lze je rozeznat a z výsledku měření odstranit



3. Chyby náhodné

- vznikají působením náhodných vlivů
- z výsledku vyloučit nelze

- Vliv náhodných chyb zmenšíme opakovaným měřením.
- Základní podmínka správného měření je užití správného měřidla.



POSTUP MĚŘENÍ FYZIKÁLNÍ VELIČINY

Postup měření:

1. Provedení měření (naměřené hodnoty, počet měření).

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_{10}$ - naměřené hodnoty

$i = 10$ - počet měření

2. Aritmetický průměr naměřených hodnot (střední hodnota naměřených hodnot).

$$\bar{a} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{10}}{i}$$

3. Určení odchylky každého měření.

$$\Delta a_1 = \bar{a} - a_1, \dots, \Delta a_{10} = \bar{a} - a_{10}$$



POSTUP MĚŘENÍ FYZIKÁLNÍ VELIČINY

4. Výpočet průměrné odchyly jako aritmetický průměr absolutních hodnot všech odchylek.

$$\Delta \bar{a} = \frac{|a_1| + \dots + |a_{10}|}{i}$$

5. Zaokrouhlení průměrné odchyly na jednu platnou číslici (první nenulová číslice zleva).

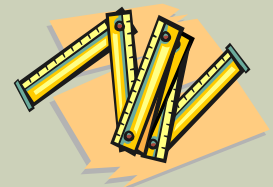
$$\Delta a = 12,356 \Rightarrow \Delta a = 10$$

$$\Delta a = 1,85 \Rightarrow \Delta a = 2 \quad \text{atd.}$$

6. Zaokrouhlení aritmetického průměru naměřených hodnot (stejný počet desetinných míst, jako průměrná odchylyka).

$$\bar{a} = 23,35\text{m} = 23,4\text{m}$$

$$\Delta a = 0,675\text{m} = 0,7\text{m}$$



POSTUP MĚŘENÍ FYZIKÁLNÍ VELIČINY

-
- 7. Relativní odchylka měření (přesnost měření, v procentech, zaokrouhlená na jednu platnou číslici).

$$\delta a = \frac{\Delta a}{\bar{a}} \cdot 100\% \quad \Rightarrow \quad \delta a = \frac{0,7}{23,4} \cdot 100 \quad \Rightarrow$$

$$\delta a = 2,99 \quad \Rightarrow \quad \delta a = 3\%$$

- 8. Výsledek měření.

$$a = \bar{a} \pm \Delta a$$

$$a = (23,4 \pm 0,7)\text{m}; \delta a = 3\%$$



VYPOČÍTEJTE PŘESNOST MĚŘENÍ

1. Běžec uběhl trať za:

$$a_1 = 28,5 \text{ s}$$

$$a_2 = 29,5 \text{ s}$$

$$a_3 = 30 \text{ s}$$

$$a_4 = 32,7 \text{ s}$$

$$a_5 = 29 \text{ s}$$

2. Délka běžecké tratě:

$$a_1 = 3015,75 \text{ m}$$

$$a_2 = 3008,95 \text{ m}$$

$$a_3 = 3005 \text{ m}$$

$$a_4 = 3030,5 \text{ m}$$

$$a_5 = 3002,6 \text{ m}$$

$$a_6 = 3102,5 \text{ m}$$

$$a_7 = 3024,84 \text{ m}$$

ZDROJ INFORMACÍ

- Hlavní zdroj informací:

PhDr. Miloš Řešátko, FYZIKA B pro SOU, 2. vydání, vydalo Státní pedagogické nakladatelství, n.p. v Praze roku 1986, 219 s., Učebnice pro střední školy.

Prof. RNDr. Emanuel Svoboda, CSc. a kolektiv, Přehled středoškolské fyziky, 2. přepracované vydání, Prometheus 1966.

- Snímek 4., 5., 6 a 7.:

Obrázky sady MS Office