

4. Měření modulu pružnosti

pomůcky:

drát a jeho uchycení, tyč s podstavou, mikrometr, svinovací metr, digitální váhy, závaží, indikátorové hodinky

úkoly:

1. určete modul pružnosti z prodloužení
2. určete modul pružnosti z prohnutí

postup měření:

ad 1.

- 10x změřit průměr d drátu
- 1x změřit délku l drátu
- 1x určit hmotnost m všech 10 závaží
- postupně zatěžovat drát přidáváním závaží a měřit odpovídající prodloužení
- po zatížení všemi závažími odebírat závaží v opačném pořadí a měřit odpovídající prodloužení

ad 2.

- 1x změřit vzdálenost l mezi podpěrami tyče
- 10x změřit šířku (rozměr a) a výšku (rozměr b) tyče
- postupně zatěžovat drát přidáváním závaží a měřit odpovídající prohnutí
- po zatížení všemi závažími odebírat závaží v opačném pořadí a měřit odpovídající prohnutí

vyhodnocení:

ad 1.

- určit aritmetický průměr průměru drátu a odchylku

$$\bar{d} \pm \vartheta_d$$

- určit délku drátu s odchylkou

$$l \pm \vartheta_l(1 \text{ mm})$$

- určit hmotnost závaží s chybou

$$m \pm \vartheta_M(0,1 \text{ g})$$

- zprůměrovat prodloužení Δl pro stejné zátížení a vypočítat modul pružnosti E , průměrný modul pružnosti \bar{E} a odchylku ϑ_E

$$E = \frac{4mgl_0}{\pi d^2 \Delta l}$$
$$\bar{E} \pm \vartheta_E$$

- sestrojít graf závislosti prodloužení na napínající síle $\Delta l(F)$
- proložit lineární spojnicí trendu a zobrazit rovnici regrese
- z rovnice regrese určit směrnici k
- určete modul pružnosti

$$E = \frac{4l_0}{\pi d^2 k}$$

ad 2.

- určit aritmetický průměr a odchylku pro rozměr a

$$\bar{a} \pm \vartheta_a$$

- určit aritmetický průměr a odchylku pro rozměru b

$$\bar{b} \pm \vartheta_b$$

- určit vzdálenost mezi podpěrami tyče l a odchylku

$$l \pm \vartheta_l(1 \text{ mm})$$

- zprůměrovat prohnutí Δl pro stejné zátížení a vypočítat modul pružnosti E , průměrný modul pružnosti \bar{E} a odchylku ϑ_E

$$E = \frac{mgl^3}{4ab^3 \Delta l}$$

$$\bar{E} \pm \vartheta_E$$

poznámka:

Všechny výsledky zaokrouhlete podle odchylky zaokrouhlené na jednu platnou číslici a uveďte ve tvaru $(X \pm \vartheta_X)$ s příslušnými jednotkami.