

# Laboratórne cvičenie

**Úloha:** Overte platnosť Hookovho zákona

**Pomôcky:** Stojan, závažia, dĺžkové meradlo, gumové vlákno

**Teória úlohy:** Zmena tvaru pevného telesa spôsobená účinkom vonkajších síl sa volá deformácia. Deformáciu možno rozdeliť na pružnú a tvárnu.

Pružná (elastická) deformácia: Po odstránení deformujúcej sily sa teleso vráti do pôvodného tvaru. Interakčné sily medzi časticami bránia vychýľovaniu častíc z rovnovážnych polôh. V deformovanom telese vznikajú vnútorné sily pružnosti (elastické sily), ktoré po odstránení deformujúcej sily vrátia teleso do pôvodného tvaru.

Nepružná (plastická) deformácia: Po odstránení deformujúcej sily deformácia nezmizne. V kryštalickej mriežke nastanú nezvratné zmeny. Vznikne trvalá (zvyšková) deformácia telesa. Pri plastickej deformácii kovov sa uplatňujú čiarové poruchy (dislokácie) kryštalickej mriežky, ktoré sa pri deformácii pohybujú.

Pri pružnej deformácii platí Hookov zákon, podľa ktorého je normálové napätie priamo úmerné relatívnemu predĺženiu  $\sigma_n = E\varepsilon$ .

$$\sigma_n = E\varepsilon.$$

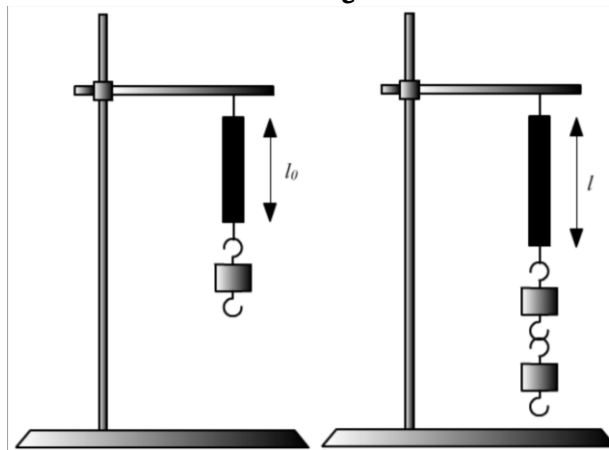
$$\sigma_n = \frac{F}{S}$$

$$\frac{F}{S} = E \frac{\Delta l}{l_0}$$

$$Fl_0 = E\Delta l S$$

$$\Delta l = \frac{Fl_0}{ES}$$

$$E = \frac{\sigma_n}{\varepsilon}$$

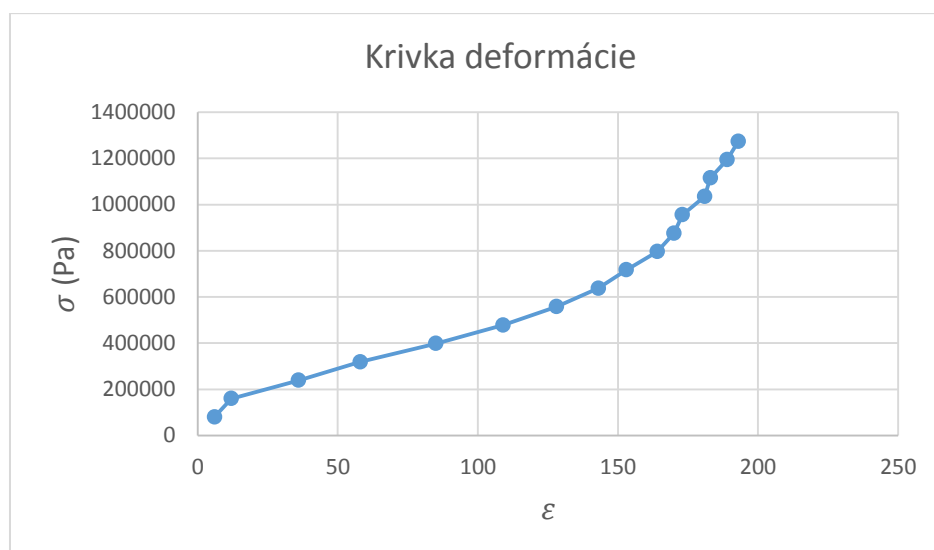


- Postup :**
1. Zaveste gumové vlákno na stojan a zaznačte začiatkový bod merania.
  2. Prikladajte po jednom závažia a vždy namerajte dĺžku natiahnutia vlákna.
  3. Postupujte rovnako, ale závažia na jednom zvesujte a tak isto namerajte dĺžky natiahnutého vlákna.
  4. Namerané hodnoty zapíšte do tabuľky.
  5. Pomocou  $\sigma_n$  a sily  $\varepsilon$  vypočítajte konštantu E.
  6. Urobte záver merania.

**Tabuľka :**

l	cm	m(g)	F(N)	S(m <sup>2</sup> )	$\sigma$ (N/m <sup>2</sup> )	$\Delta l$ (cm)	$\varepsilon$	E (Pa)
l <sub>0</sub>	13							
l <sub>1</sub>	13,8	100	1	0,00001256	79617	0,8	6	13269
l <sub>2</sub>	14,6	200	2	0,00001256	159235	1,6	12	13269
l <sub>3</sub>	17,8	300	3	0,00001256	238853	4,8	36	6634
l <sub>4</sub>	20,6	400	4	0,00001256	318471	7,6	58	5490
l <sub>5</sub>	24,1	500	5	0,00001256	398089	11,1	85	4683
l <sub>6</sub>	27,2	600	6	0,00001256	477707	14,2	109	4382
l <sub>7</sub>	29,7	700	7	0,00001256	557324	16,7	128	4354
l <sub>8</sub>	31,6	800	8	0,00001256	636942	18,6	143	4454
l <sub>9</sub>	33	900	9	0,00001256	716560	20	153	4683
l <sub>10</sub>	34,4	1000	10	0,00001256	796178	21,4	164	4851
l <sub>11</sub>	35,1	1100	11	0,00001256	875796	22,1	170	5151
l <sub>12</sub>	35,6	1200	12	0,00001256	955414	22,6	173	5522
l <sub>13</sub>	36,6	1300	13	0,00001256	1035032	23,6	181	5718
l <sub>14</sub>	36,9	1400	14	0,00001256	1114650	23,9	183	6090
l <sub>15</sub>	37,6	1500	15	0,00001256	1194268	24,6	189	6318
l <sub>16</sub>	38,1	1600	16	0,00001256	1273885	25,1	193	6600

**Graf :**



**Záver:** Na laboratórnom meraní sme overovali platnosť Hookovho zákona čiže vzťah medzi deformáciou gumičky a napätím, vzniknutým po zavesení závažia. Obsah gumičky s ktorou sme pracovali bol  $0,00001256 \text{ m}^2$ . Po postupnom meraní zisťujeme, že s pridávanými závažiami sa sila zväčšovala a s ňou zároveň aj mechanické napätie v ťahu. Z toho vyplýva, že je medzi nimi priama úmernosť. Namerané hodnoty sme zapísali do tabuľky. Deformáciu sme zaznačili do grafu. A nakoniec sme si odvodili vzorec pre výpočet modulu pružnosti v ťahu zo vzorca pre výpočet Hookovho zákona. Zistené hodnoty sme znovu zapísali do tabuľky. Nepresnosť merania mohla zapríčiniť nesprávne odmeraná dĺžka predĺženia pri výmene závaží.