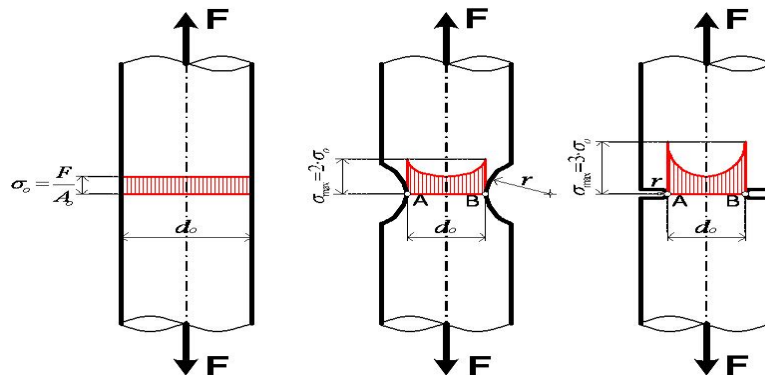


PREDLOŽAK za **2. Laboratorijsku vježbu** iz OTPORNOSTI MATERIJALA 1

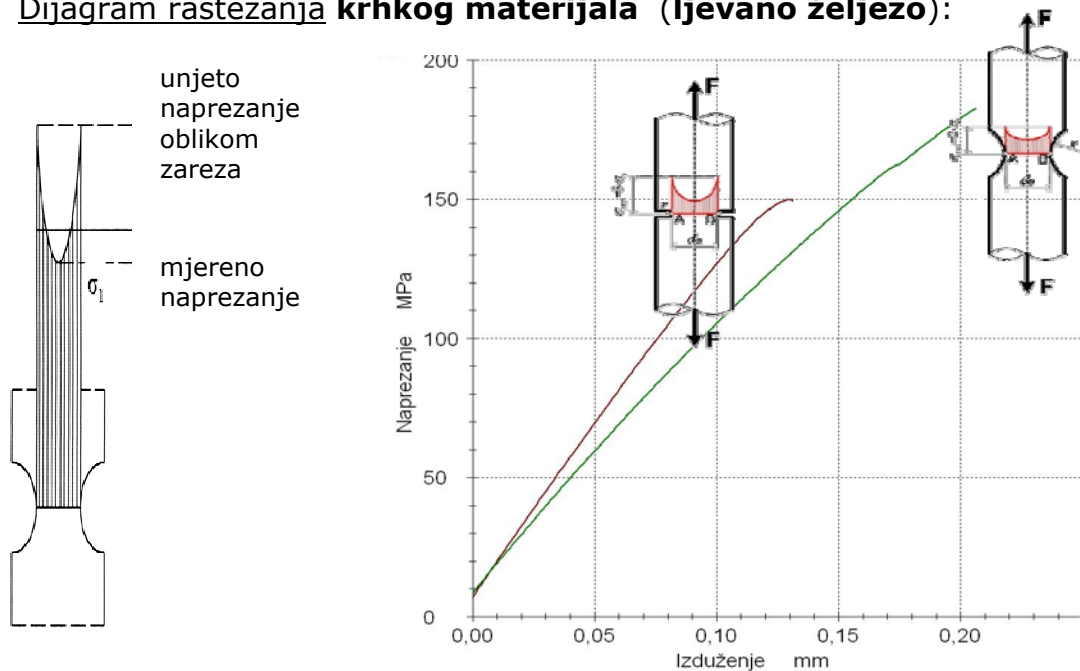
**1. UTJECAJ UNEŠENE KONCENTRACIJE NAPREZANJA, OBLIKOM POLUKRUŽNIH ZAREZA NA ŠTAPOVIMA PRI VLAČNOM NAPREZANJU, NA MEHANIČKO PONAŠANJE KRHKOG I ELASTOPLASTIČNOG MATERIJALA**

Raspodjela naprezanja na promjenjenom presjeku pri početnoj maloj vlačnoj sili **F** na uzorcima:

„bez zarez“ „s blagim zarezom“ „s oštrim zarezom“



Dijagram rastezanja **krhkog materijala (ljevano željezo):**



*Definicije:*

Kontrakcija poprečnog presjeka:  $\Psi = \frac{A_o - A_L}{A_o} \cdot 100$  (%)

Rad utrošen na kidanje:  $W_{lom} = \int F \cdot dl$

Naprezanja:  $\sigma_{max} = \frac{F_{max}}{A_o}$   $\sigma_L = \frac{F_{loma}^0}{A_L}$   $\sigma_{oL} = \frac{F_{loma}}{A_o}$

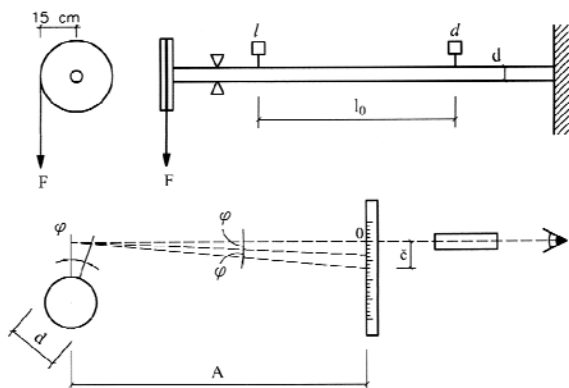




## 2. MJERENJE MODULA TORZIJE

### 1. Teorijski uvod

#### Martens-ov zrcalni aparat



$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\check{C}}{2A}, \text{ jer je } \operatorname{tg} \varphi \cong \varphi \Rightarrow$$

$$\varphi_{l_0} = \varphi_l - \varphi_d = \frac{\check{C}_l}{2A} - \frac{\check{C}_d}{2A}$$

$$\varphi_{l_0} = \frac{a}{2A}$$

Prirast kuta :

$$\Delta \varphi_{l_0} = \frac{\Delta a}{2A}$$

Udaljenost skale od zrcala:  $A = 100 \text{ cm}$

Materijal: ČELIK  
 Modul elastičnosti:  $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$   
 Poissonov koeficijent:  $\nu = 0,30$

Promjer štapa:  $d = 10 \text{ mm}$   
 Razmak ogledala  $l$  i  $d$ :  $l_0 = 100 \text{ mm}$

$$\text{Moment inercije štapa: } I_p = \frac{\pi \cdot d^4}{32} = 981,75 \text{ mm}^4$$

$$\text{Modul torzije (teorijski): } G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{2 \cdot (1 + 0,30)} = 0,81 \cdot 10^5 \text{ MPa}$$

Maksimalno posmično naprezanje za  $M_t = 4500 \text{ Nmm}$  :

$$\tau_{\max} = \frac{M_t}{I_p} \cdot \frac{d}{2} = \frac{4500}{981,75} \cdot \frac{10}{2} = 22,92 \text{ MPa}$$

### 2. Rezultati mjerenja

Moment torzije $M_t$ [Nmm]	Čitanje skale		Razlika čitanja $a = \check{c}_l - \check{c}_d$ [mm]	Prirast $\Delta a$ [mm]
	Lijevo $\check{c}_l$ [mm]	Desno $\check{c}_d$ [mm]		
0				
1500				
3000				
4500				

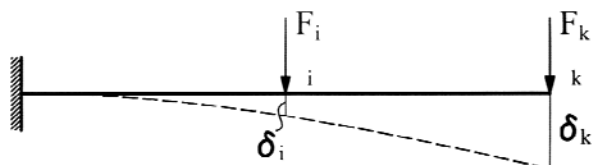
**Modul posmika:**

$$\overline{\Delta a} =$$

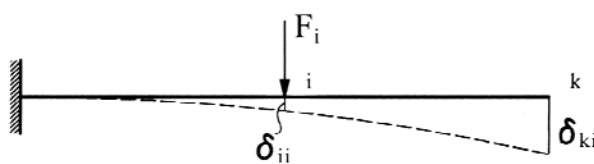
$$G = \frac{M_t \cdot l}{I_p \cdot \varphi} = \frac{\Delta M_t \cdot l_0}{I_p \cdot \Delta \varphi_{l_0}} = \frac{\Delta M_t \cdot l_0 \cdot 2A}{I_p \cdot \Delta a} = \text{MPa}$$



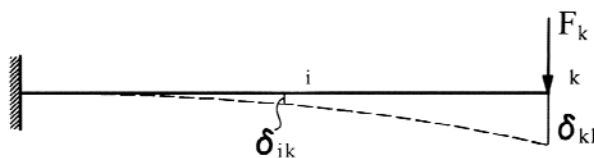
## 1. PRINCIP SUPERPOZICIJE



=



+



$$\delta_k = \delta_{ki} + \delta_{kk}$$

$$\delta_i = \delta_{ii} + \delta_{ik}$$

Rezultati mjerenja progiba:

Mjerno mjesto	0	$F_i$	$F_k$	$F_i + F_k$	0
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
k					

-progib kraja konzole od opterećenja silom  $F_i$ :  $\delta_{ki} = (2) - (1) =$  mm

- progib kraja konzole od opterećenja silom  $F_k$ :  $\delta_{kk} = (3) - (1) =$  mm

- progib kraja konzole od ukupnog opterećenja:  $\delta_k = (4) - (1) =$  mm

- progib kraja konzole dobiven superpozicijom:  $\delta_{ki} + \delta_{kk} =$  mm