



## ЈАКОСТ НА МАТЕРИЈАЛИТЕ

### 2. АКСИЈАЛНИ НАПРЕГАЊА

наставник: Проф. д-р Виктор Гаврилоски

---

---

---

---

---

---

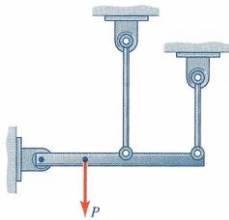
---

---

---

---

#### 2.11. СТАТИЧКИ НЕОПРЕДЕЛЕНИ АКСИЈАЛНО НАПРЕГНАТИ СИСТЕМИ




---

---

---

---

---

---

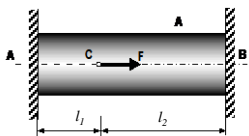
---

---

---

---

#### Двострано вклетени елементи



Статички услови за рамнотежа

$$\sum F_x = 0$$

$$-F_A + F - F_B = 0$$

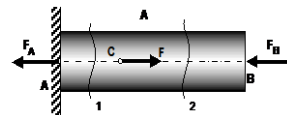
Деформационен услов

$$\Delta l_B = 0$$

$$\Delta l_{B-C} + \Delta l_{C-A} = 0$$

$$\frac{-F_B \cdot l_2}{E \cdot A} + \frac{(-F_B + F) \cdot l_1}{E \cdot A} = 0$$

$$F_B = F \frac{l_1}{(l_1 + l_2)}$$




---

---

---

---

---

---

---

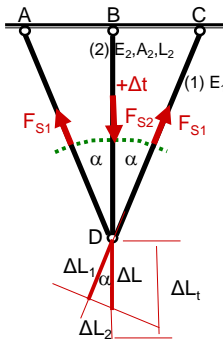
---

---

---







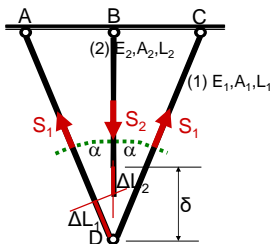
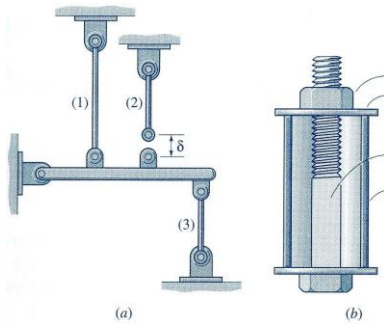
**1) Статички услов**  
 $\Sigma Y=0 \rightarrow -F_{S2} + 2 \cdot F_{S1} \cdot \cos\alpha = 0$   
 $F_{S2} = 2 \cdot F_{S1} \cdot \cos\alpha$

**2) Деформационен услов**  
 $\Delta L_1 = \Delta L \cdot \cos\alpha$   
 $\Delta L_1 = F_{S1} \cdot L_1 / E_1 \cdot A_1$   
 $\Delta L = \alpha_1 \cdot \Delta_1 \cdot L_2 - (F_{S2} \cdot L_2 / E_2 \cdot A_2)$

**Решение**  

$$F_{S1} = \frac{\alpha_1 \cdot \Delta_1 \cdot \cos^2\alpha \cdot E_1 \cdot A_1}{1 + 2 \cdot \frac{E_1 \cdot A_1}{E_2 \cdot A_2} \cdot \cos^3\alpha}$$

2.13. МОНТАЖНИ НАПРЕГАЊА



**1) Статички услов**  
 $\Sigma Y=0 \rightarrow F_{S2} - 2 \cdot F_{S1} \cdot \cos\alpha = 0$   
 $F_{S2} = 2 \cdot F_{S1} \cdot \cos\alpha$

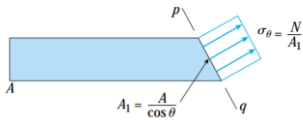
**2) Деформационен услов**  
 $\delta = \Delta L_2 + (\Delta L_1 / \cos\alpha)$   
 $\Delta L_1 = F_{S1} \cdot L_1 / E_1 \cdot A_1$   
 $\Delta L_2 = F_{S2} \cdot L_2 / E_2 \cdot A_2$

**Решение**  

$$F_{S2} = \frac{\delta \cdot E_2 \cdot A_2}{L_2 \cdot \left(1 + \frac{E_2 \cdot A_2}{2 \cdot E_1 \cdot A_1} \cdot \frac{1}{\cos^3\alpha}\right)}$$



Компонентата на силата која лежи на нормалата од косата рамнина ќе прави нормален напон

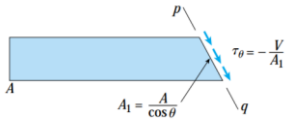


$$\sigma_\theta = \frac{N}{A_1} = \frac{P}{A} \cos^2 \theta$$

$$\cos^2 \theta = \frac{1}{2}(1 + \cos 2\theta)$$

$$\sigma_\theta = \sigma_x \cos^2 \theta = \frac{\sigma_x}{2} (1 + \cos 2\theta)$$

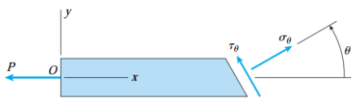
Компонентата на силата која лежи во косата рамнина ќе прави тангенцијален напон



$$\tau_\theta = -\frac{V}{A_1} = -\frac{P}{A} \sin \theta \cos \theta$$

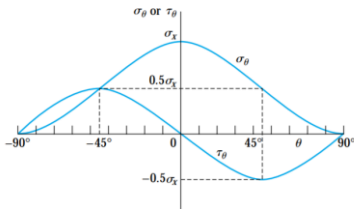
$$\sin \theta \cos \theta = \frac{1}{2} (\sin 2\theta)$$

$$\tau_\theta = -\sigma_x \sin \theta \cos \theta = -\frac{\sigma_x}{2} (\sin 2\theta)$$



$$\sigma_\theta = \sigma_x \cos^2 \theta = \frac{\sigma_x}{2} (1 + \cos 2\theta)$$

$$\tau_\theta = -\sigma_x \sin \theta \cos \theta = -\frac{\sigma_x}{2} (\sin 2\theta)$$



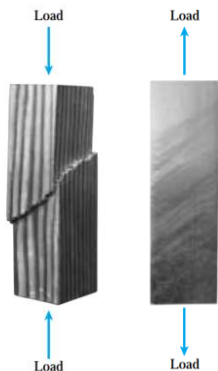
Максимална вредност нормалниот напон има за:  $\theta = 0$

$$\sigma_{\max} = \sigma_x$$

Максимална вредност тангенцијалниот напон има за:  $\theta = -45^\circ$   $\theta = +45^\circ$

$$\tau_{\max} = \frac{\sigma_x}{2}$$

Појава на пукнатина и кинеење на материјалот во рамнина под  $45^\circ$  како резултат на тангенцијалните напони кај дрвен елемент кој е аксијално напрегнат на притисок



Појава на видливи ленти под агол од  $45^\circ$  како резултат на тангенцијалните напони кај тенок лим кој е аксијално напрегнат на истегнување.