

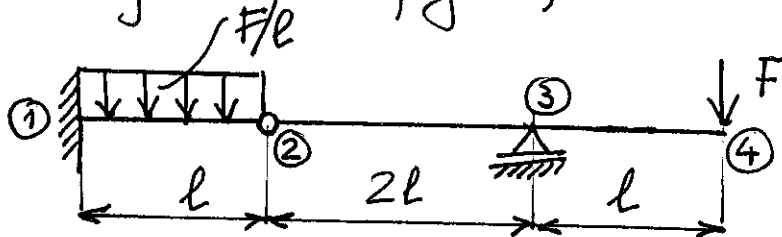
CONCURSUL PROFESIONAL
STIINTIFIC STUDENTESC
DE REZISTENȚA MATERIALELOR

Etapa națională, București

23.05.2008.

Profil NEMECANIC

P1) Pentru grinda din figură, se cer:



- 1) $|M_{max}| = ?$ a) Fl ; b) $\frac{Fl}{2}$; c) $2Fl$; d) $\frac{2}{3}Fl$; e) 0; f) $\frac{Fl}{4}$
 2) $M_2 = ?$ a) $\frac{Fl}{2}$; b) $-\frac{Fl}{2}$; c) $2Fl$; d) 0; e) Fl ; f) $\frac{Fl}{2}$

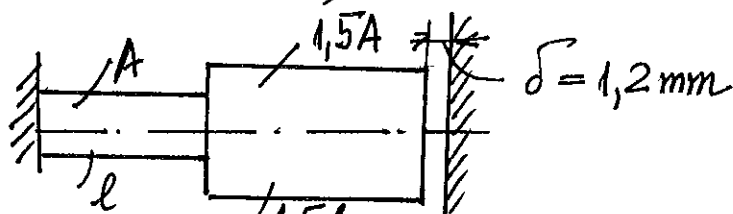
P2) Bara din figură are o diferență de montaj $\delta = 1,2 \text{ mm}$.
 Cunoscând l, A, α ($l = 1 \text{ m}$, $A = 100 \text{ mm}^2$, $E = 2 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$) și
 $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ se cer:

3) Valoarea diferenței de temperatură Δt pentru care
 jocul δ se anulează.

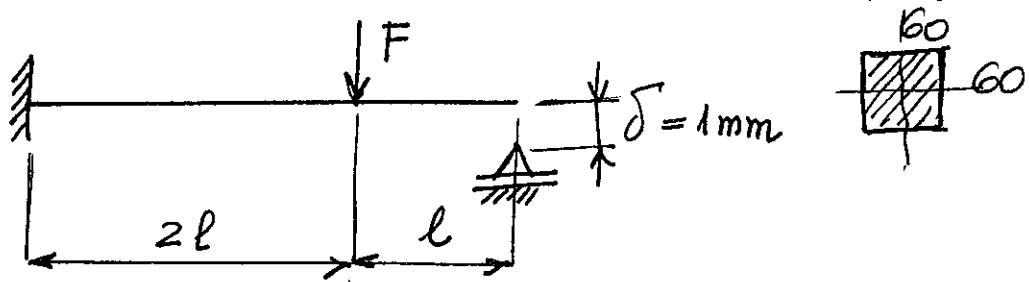
- a) $\Delta t = 30^\circ\text{C}$; b) $\Delta t = 40^\circ\text{C}$; c) $\Delta t = 50^\circ\text{C}$; d) $\Delta t = 15^\circ$;
 e) $\Delta t = 45^\circ$; f) $\Delta t = 60^\circ\text{C}$.

4) Dacă temperatura se dublează să se determine
 tensiunea maximă din bară.

- a) $\sigma_{max} = 120 \text{ MPa}$; b) $\sigma_{max} = 100 \text{ MPa}$; c) $\sigma_{max} = 150 \text{ MPa}$;
 d) $\sigma_{max} = 80 \text{ MPa}$; e) $\sigma_{max} = 140 \text{ MPa}$; f) $\sigma_{max} = 60 \text{ MPa}$.



P3) Grinda din figură este solicitată prin forța F .



Dacă $E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$; $l = 0,5 \text{ m}$; $\delta = 1 \text{ mm}$ se cer:

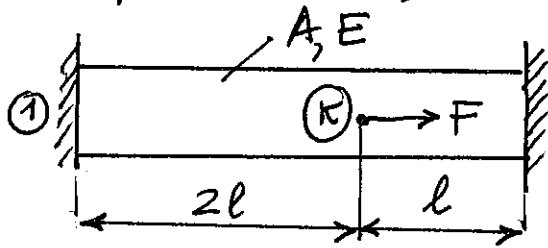
5) Valoarea forței F la care se acoperă întregul joc de montaj δ (la care capătul liber atinge reazemul).

- a) 250,45 N; b) 183,42 N; c) 420,16 N; d) 852,6 N
e) 370,28 N; f) 542,61 N

6) Cu forța F determinată anterior se cere $|\sigma_{\max}|$

- a) $|\sigma_{\max}| = 42,5 \text{ MPa}$; b) $|\sigma_{\max}| = 24,32 \text{ MPa}$; c) $|\sigma_{\max}| = 7,25 \text{ MPa}$
d) $|\sigma_{\max}| = 37,42 \text{ MPa}$; e) $|\sigma_{\max}| = 29,6 \text{ MPa}$; f) $|\sigma_{\max}| = 10,28 \text{ MPa}$

P4)



Bara din figură, încastrată în punctele 1 și 2 este solicitată prin forța F . Se cer:

7) Raportul forțelor axiale $\frac{N_{1K}}{N_{K2}} = ?$

- a) $\frac{1}{2}$; b) 1; c) $-\frac{1}{2}$; d) -1; e) 2; f) -2

8) Deplasarea punctului (K) este:

- a) $\frac{3}{2} \frac{Fl}{EA}$; b) $\frac{1}{2} \frac{Fl}{EA}$; c) $\frac{3}{4} \frac{Fl}{EA}$; d) $\frac{2}{3} \frac{Fl}{EA}$; e) $\frac{Fl}{3EA}$; f) $\frac{2Fl}{EA}$

P5) Barele din figură sunt solitate la torsiune cu momentele M_0 , respectiv $\frac{M_0}{2}$. Dacă diametrul primei bare (de secțiune circulară plină) coincide cu diametrul exterior al celei de-a doua bare (D), se cer:

9) Raportul $\frac{d}{D} = ?$ pentru ca tensiunile tangențiale maxime să fie egale.

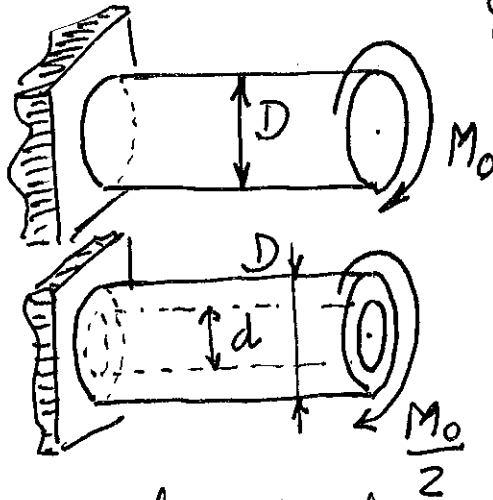
a) $\frac{d}{D} = \frac{1}{\sqrt[4]{4}}$; b) $\frac{d}{D} = \frac{1}{\sqrt{2}}$; c) $\frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{d}{D}$

d) $\frac{d}{D} = \frac{1}{\sqrt[3]{2}}$; e) $\frac{d}{D} = \frac{1}{2}$; f) $\frac{d}{D} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

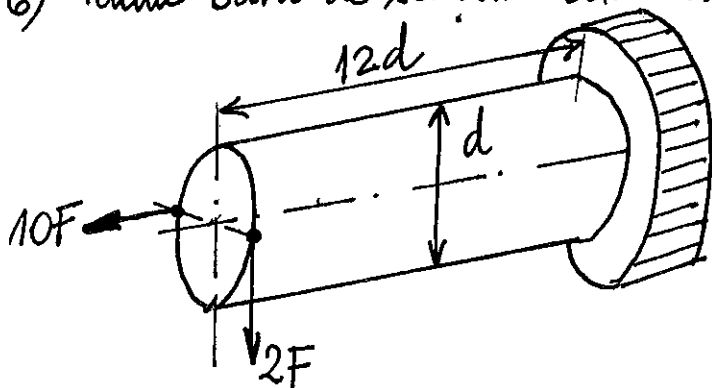
10) Raportul rotirilor la capetele barelor $\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = ?$

a) $\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \frac{1}{2}$; b) $\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = 1$; c) $\varphi_1 = 2\varphi_2$; d) $\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = 4$; e) $\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \frac{1}{4}$

f) $\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \frac{1}{3}$



P6) Pentru bara de secțiune circulară din figură se cer:



11) $\tau_{max} = ?$

a) $\frac{16F}{\pi d^2}$; b) $\frac{8F}{\pi d^2}$; c) $\frac{32F}{\pi d^2}$

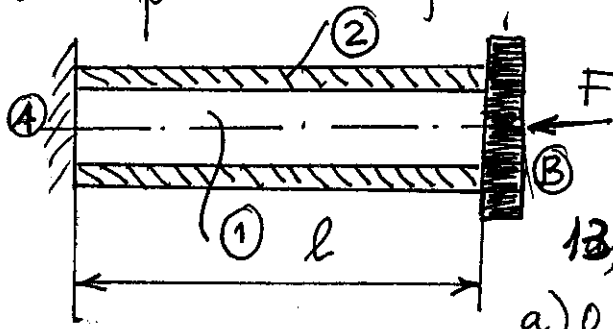
d) $\frac{4F}{\pi d^4}$; e) $\frac{64F}{\pi d^2}$; f) $\frac{21F}{\pi d^2}$

12) Dacă $d = 80 \text{ mm}$, $\sigma_a = 150 \text{ MPa}$ atunci $F_{cap} = ?$

a) $8,24 \text{ kN}$; b) $12,48 \text{ kN}$; c) $3,65 \text{ kN}$; d) $9,37 \text{ kN}$;

e) $15,42 \text{ kN}$; f) $20,82 \text{ kN}$.

P7) Bara cu secțiune neomogenă din figură este solicitată la compresie cu forța F .



Dacă $A_1 = 3A_2 = A$ și $E_2 = 3E_1 = E$
să se calculeze:

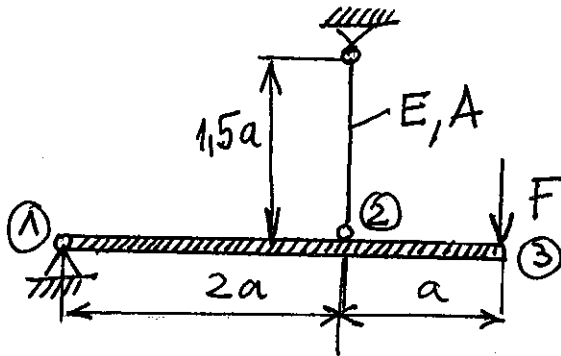
13) scurtarea barei.

a) $0,5 \frac{Fl}{EA}$; b) $0,75 \frac{Fl}{EA}$; c) $\frac{Fl}{EA}$

d) $1,25 \frac{Fl}{EA}$; e) $1,5 \frac{Fl}{EA}$; f) $2 \frac{Fl}{EA}$

14) $\left| \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \right| = ?$ a) $\frac{1}{2}$; b) $\frac{1}{4}$; c) $\frac{1}{5}$; d) $\frac{2}{3}$; e) $\frac{3}{4}$; f) $\frac{1}{3}$.

P8)



Bara rigidă 1-3 este susținută printr-o articulație (2) de tija verticală de rigiditate EA .

Se ar:

15) Tensiunea din tija verticală.

a) $\sigma = 2 \frac{F}{A}$; b) $\sigma = 1,5 \frac{F}{A}$; c) $\sigma = 0,5 \frac{F}{A}$; d) $\sigma = 2,5 \frac{F}{A}$

e) $\sigma = 0,75 \frac{F}{A}$; f) $\sigma = \frac{F}{A}$.

16) Deplasarea pe verticală a punctului 3 este:

a) $\delta_3 = 3,375 \frac{Fa}{EA}$; b) $2,375 \frac{Fa}{EA} = \delta_3$; c) $\delta_3 = 1,375 \frac{Fa}{EA}$

d) $\delta_3 = 0,375 \frac{Fa}{EA}$; e) $1,5 \frac{Fa}{EA} = \delta_3$; f) $\delta_3 = \frac{2Fa}{EA}$

P9). Sistemul static nedeterminat din figura este sollicitat prin momentul M_0 . Dacă modulul de rigiditate la încovășire $EI = \text{constant}$ se cer:

17) Reacțiunea din punctul 4, în valoare absolută este:

- a) $X_4 = 0,244 \frac{M_0}{l}$; b) $X_4 = 0,576 \frac{M_0}{l}$; c) $X_4 = 1,425 \frac{M_0}{l}$
 d) $X_4 = 1,763 \frac{M_0}{l}$; e) $X_4 = 0,388 \frac{M_0}{l}$; f) $X_4 = 0$

18) Rotirea secțiunii 3 este (în valoare absolută):

- a) $\varphi_3 = 0,32 \frac{M_0 l}{EI}$; b) $\varphi_3 = 0$; c) $\varphi_3 = 0,16 \frac{M_0 l}{EI}$;
 d) $\varphi_3 = 0,64 \frac{M_0 l}{EI}$; e) $\varphi_3 = 0,08 \frac{M_0 l}{EI}$; f) $\varphi_3 = 1,28 \frac{M_0 l}{EI}$

