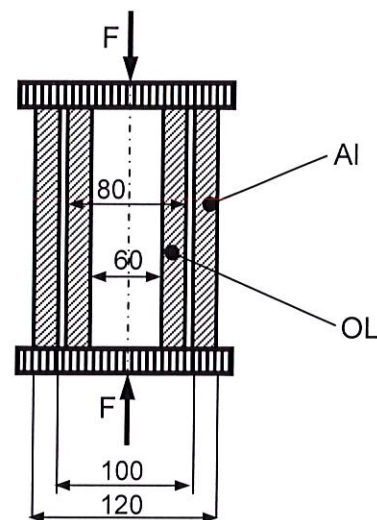


Faza națională a Concursului Profesional Științific Studentesc de Rezistența materialelor „C.C. Teodorescu”.

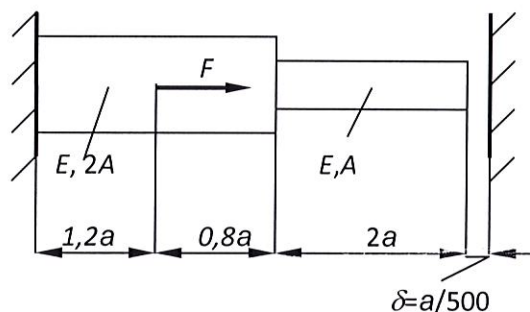
-NEMECANIC-

1. Doi cilindri concentrați, cel exterior din aluminiu și cel interior din oțel sunt solidarizați prin plăcuțele de la capete la o temperatură $t = 20^\circ\text{C}$. Dacă $\alpha_{OL} = 0,5\alpha_{AL} = 12 \cdot 10^{-6} [^\circ\text{C}]^{-1}$ și $E_{OL} = 3 E_{AL} = 21 \cdot 10^4 \text{ MPa}$ și $\sigma_a^{OL} = 140 \text{ MPa}$, $\sigma_a^{AL} = 80 \text{ MPa}$ atunci:

- A. Forța maximă F pe care o poate suporta ansamblul este:
 a) $F_{\max} = 804,36 \text{ kN}$; b) $F_{\max} = 234,59 \text{ kN}$; c) $F_{\max} = 402,18 \text{ kN}$;
 d) $F_{\max} = 469,18 \text{ kN}$; e) nici un raspuns corect.
- B. Tensiunile efective dacă temperatura sistemului încărcat cu F_{\max} ajunge la $t = 80^\circ\text{C}$:
 a) $\sigma_{OL} = -80,8 \text{ MPa}$ și $\sigma_{Al} = -60,2 \text{ MPa}$;
 b) $\sigma_{OL} = -60 \text{ MPa}$ și $\sigma_{Al} = -75 \text{ MPa}$;
 c) $\sigma_{OL} = -76 \text{ MPa}$ și $\sigma_{Al} = -90 \text{ MPa}$;
 d)) nici un raspuns corect;
 e) $\sigma_{OL} = -88 \text{ MPa}$ și $\sigma_{Al} = -79,9 \text{ MPa}$

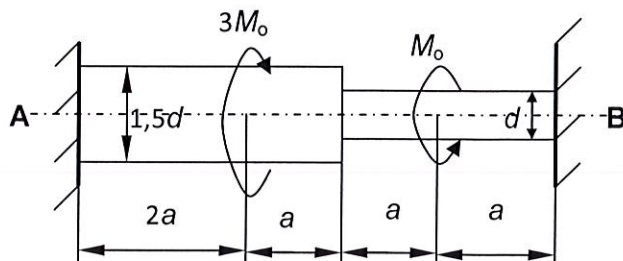


2. Se considera bara tronsonata avand forma si dimensiunile din figura de mai jos.



- A. Pentru $A = 100 \text{ mm}^2$, $E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$ si $a = 500 \text{ mm}$ se cere valoarea fortei F pentru anularea jocului δ la montaj.
 a) $66,66 \text{ kN}$; b) $44,44 \text{ kN}$; c) $33,33 \text{ kN}$ d) 90 kN ; e) nici un raspuns corect
- B. Dupa anularea jocului, bara in trepte se incalzeste cu $\Delta t = 60^\circ\text{C}$ ($\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$). Sa se determine tensiunea maxima din bara (σ_{\max}).
 a) $\sigma_{\max} = 280,33 \text{ MPa}$; b) $\sigma_{\max} = 120,33 \text{ MPa}$; c) $\sigma_{\max} = 237,33 \text{ MPa}$; d) $\sigma_{\max} = 184,33 \text{ MPa}$; e) nici un raspuns corect

3. Bara tronsonata din figura de mai jos este actionata de doua momente de torsiune.



- A. Sa se determine raportul $\left| \frac{M_A}{M_B} \right|$
 a) $0+1$; b) $13+15$; c) $2+3$; d) $1,5$; e) nici un raspuns corect
- B. Sa se determine diametrul minim necesar ($d_{nec} = ?$) stiind ca $M_o = 1 \text{ kN.m}$ si $\tau_a = 80 \text{ MPa}$.
 a) $d_{nec} \in (10,32 \dots 11,32) \text{ mm}$; b) nici un raspuns corect; c) $d_{nec} \in (15 \dots 16) \text{ mm}$; d) $d_{nec} \in (20 \dots 25) \text{ mm}$;
 e) $d_{nec} \in (37 \dots 38) \text{ mm}$

4. Pentru bara cilindrica cu sectiune variabila se dau :

$$M_0 = 2,2 \text{ KNm}; m_x = M_0/l; \tau_a = 60 \text{ N/mm}^2;$$

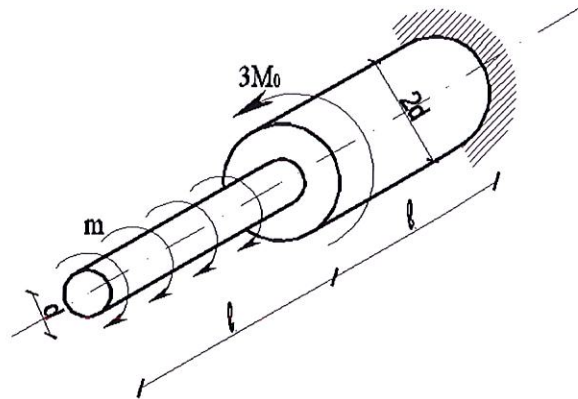
A. Sa se determine parametrul ariei d in [mm]:

- a) nici un raspuns corect; b) 36; c) 95; d) 100;
e) 58

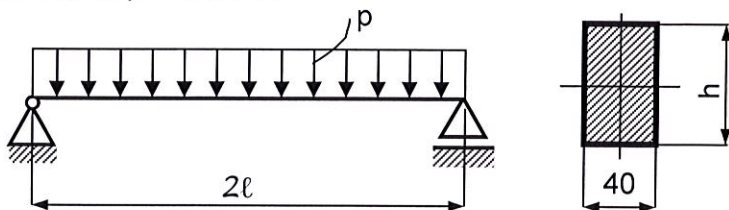
B. Rotirea capatului liber in jurul axei barei

—, unde k are valoarea:

- a) 10; b) 12; c) 8; d) 9; e) nici un raspuns corect



5. Grinda din figură de lungime $\ell = 1 \text{ m}$ și secțiune dreptunghiulară este sollicitată printr-o sarcină uniform distribuită de intensitate $p = 4 \text{ kN/m}$.



Dacă $E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$, atunci:

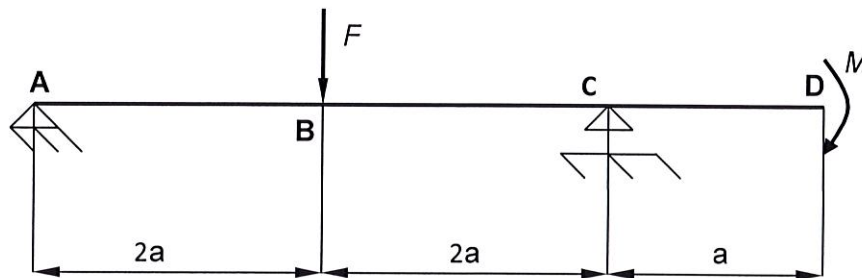
A. Care este înălțimea maximă a grinzii, dacă săgeata la mijlocul deschiderii nu trebuie să depășească 10 mm ?

- a) $h = 30 \text{ mm}$; b) $h = 20 \text{ mm}$; c) $h = 50 \text{ mm}$; d) nici un raspuns corect; e) $h = 35 \text{ mm}$.

B. Valoarea tensiunii maxime în acest caz este:

- a) nici un raspuns corect; b) $\sigma_{\max} = 120 \text{ MPa}$; c) $\sigma_{\max} = 80 \text{ MPa}$; d) $\sigma_{\max} = 160 \text{ MPa}$; e) $\sigma_{\max} = 140 \text{ MPa}$.

6. Bara simplu rezemata din figura de mai jos este actionata de o forta concentrata (F) la mijlocul tronsonului A-B si de un moment concentrat (M) in capatul liber (vezi figura de mai jos).



A. Sa se determine M astfel incat sageata in punctul D sa fie nula

- a) $M = \frac{13}{11} Fa$; b) $M = \frac{5}{11} Fa$; c) $M = \frac{11}{5} Fa$; d) $M = \frac{6}{11} Fa$; e) nici un raspuns corect

B. Pentru M determinat la punctul precedent sa se determine deplasarea verticala a punctului B (sageata din B)

- a) $v_B = \frac{26}{33} \frac{Fa^3}{EI}$; b) $v_B = 0$; c) $v_B = \frac{22}{35} \frac{Fa^3}{EI}$; d) $v_B = \frac{35}{22} \frac{Fa^3}{EI}$; e) nici un raspuns corect

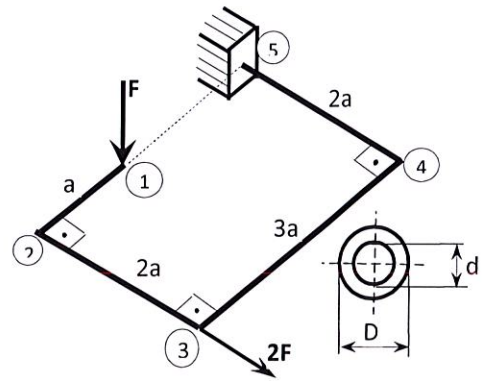
7. Sistemul de bare plan din figură, cu secțiune inelară constantă pe toate tronsoanele, având $D=80$ mm și $d=60$ mm, este confecționat din oțel cu $\sigma_a = 120$ MPa. Se cunosc: $a=1$ m; $E= 2,1 \cdot 10^5$ MPa; $G= 0,4 \cdot E$.

A. Forța maxim admisă calculată cu teoria tensiunilor tangențiale maxime are valoarea aproximativă în kN:

- a) 2,1; b) 1,2; c) 0,62; d) 0,5 ; e) nici un raspuns corect;

B. Deplasarea pe verticală a punctului de aplicație al forței, în mm, are valoarea cuprinsă între:

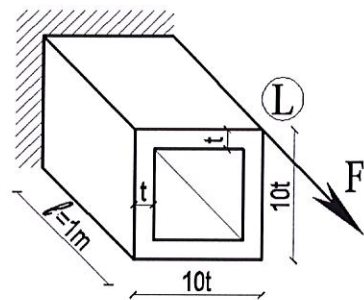
- a) (0,5....1); b) (75 ...80); c) (25....35); d) (10...20); e) nici un raspuns corect;



8. Consola cu secțiune tubulara este solicitata cu o forta F paralela cu axa barei, aplicata in punctul L din capatul liber. Se cunosc: $t=10$ mm; $l=100t$; $\sigma_a=145$ MPa; $E=2 \times 10^5$ MPa.

A. Forța capabila F_{cap} are valoarea in [kN]:

- a) 40; b) 87,08; c) nici un raspuns corect; d) 92,04;
e) 112,05

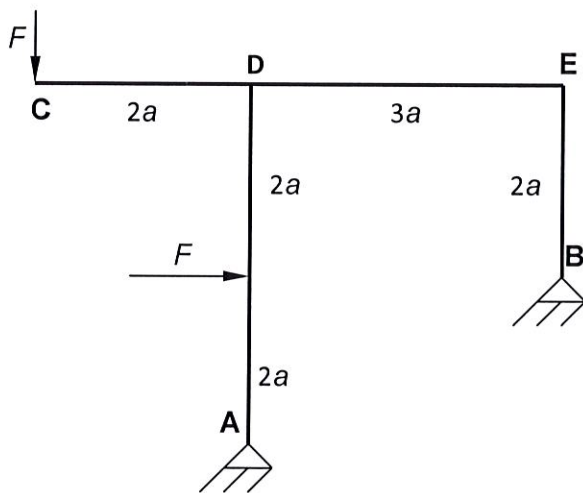


B. Deplasarea pe orizontala in punctul L este de forma

- a) 9,28; b) 10,24; c) 1; d) nici un raspuns corect ; e) 12,94

—, unde k are valoarea:

9. Pentru cadrul din figura de mai jos ($EI = \text{const.}$).



A. sa sa determine valoarea absoluta a reactiunii orizontale din B.

- a) $|H_B| = 0$; b) $|H_B| = 0.5F$; c) $|H_B| = F$; d) $|H_B| = 0,282 F$; e) nici un raspuns corect

B. Pentru cadrul din figura de mai sus sa se calculeze deplasarea verticala din punctul C (se cunosc : F, a, E, I).

- a) $5 \frac{Fa^3}{EI} \div 6 \frac{Fa^3}{EI}$; b) $8 \frac{Fa^3}{EI} \div 11 \frac{Fa^3}{EI}$; c) $1 \frac{Fa^3}{EI} \div 3 \frac{Fa^3}{EI}$; d) $0 \frac{Fa^3}{EI} \div 1 \frac{Fa^3}{EI}$; e) nici un raspuns corect