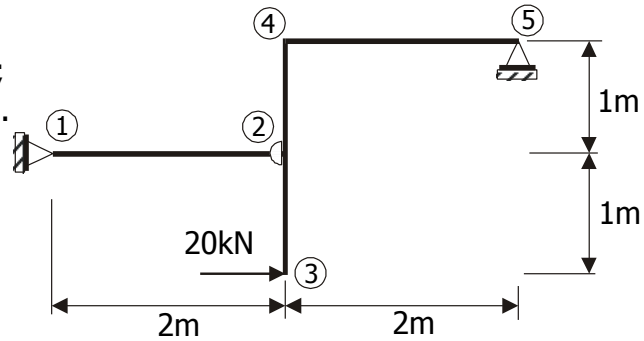


TESTUL NR.3

Prof. Univ. Dr. Ing. Ispas Bucura, Ș.I. Dr. Ing. Mocanu Ștefan
 Universitatea Tehnică de Construcții București, Fac. Utilaj Tehnologic

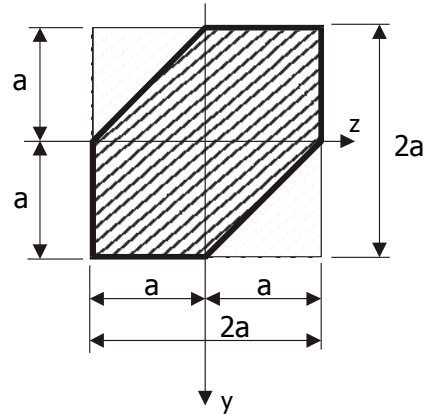
3.1 Diametrul secțiunii barei 1-2 a sistemului din figură, cu satisfacerea simultană a condițiilor de rezistență și de rigiditate ($\sigma_a = 120 \text{ MPa}$, $\varepsilon_a = 0,03 \%$, $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$), are valoarea:

- a) 20mm; b) 30mm; c) 10mm;
 d) 18mm; e) 22 mm; f) 16 mm.

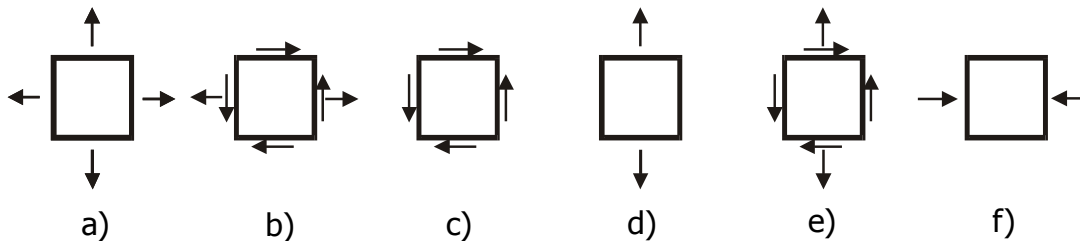


3.2 Momentele de inerție, în raport cu axele centrale ale secțiunii din figură, au expresia:

- a) $0,833a^4$; b) $0,383a^4$; c) $1,33a^4$;
 d) $0,67a^4$; e) $2,33a^4$; f) $0,4a^4$.

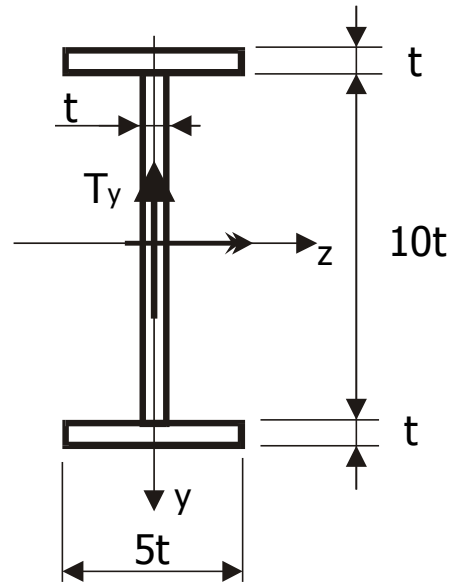


3.3 Care element dintre cele reprezentate în figură este supus la o stare de forfecare pură?



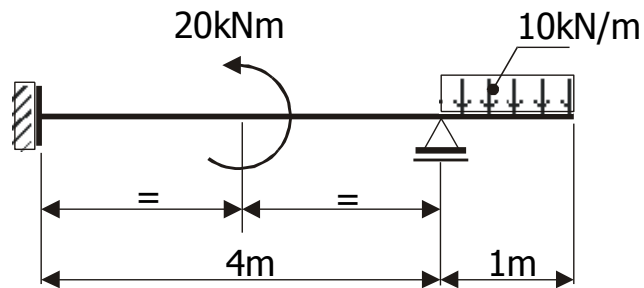
3.4 În cazul secțiunii din figură raportul dintre valorile maxime ale tensiunilor τ_{yx} și τ_{zx} are valoarea:

- a) 2,3; b) 6,59; c) 4; d) 16; e) 1,25; f) 1,4.



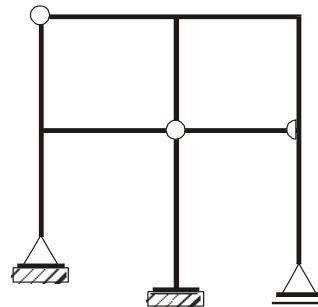
3.5 Valoarea momentului din încastrare, în cazul grinzii din figură, este:

- a) 5 kNm; b) 10 kNm;
b) 20 kNm; d) 0;
e) 15 kNm; f) 22 kNm.



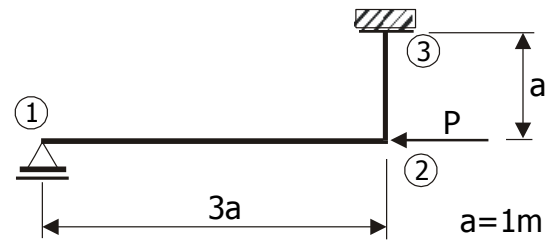
3.6 Sistemul din figură are gradul de nedeterminare statică:

- a) 5; b) 7; c) 4; d) 3; e) 6; f) 8.

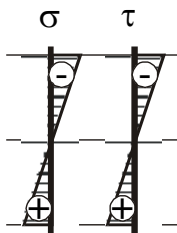
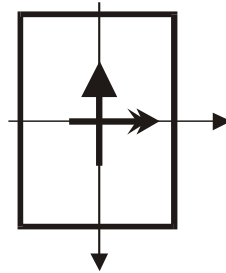


3.7 Valoarea forței P , din condiția ca deplasarea pe orizontală a secțiunii 1 $\rightarrow u_1 \leq 2\text{mm}$ ($EI = 1,806 \cdot 10^{13} \text{ Nmm}^2$), pentru bara cotită din figură, este:

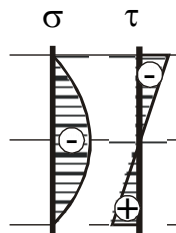
- a) 36,8 kN; b) 173,4 kN;
 c) 55,6 kN; d) 65,8 kN;
 e) 208,4 kN; f) 87,5 kN.



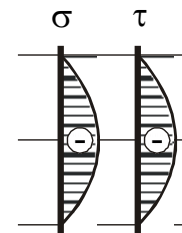
3.8 Diagramele de variație ale tensiunilor σ și τ , pentru secțiunea din figură sunt conform uneia din variantele:



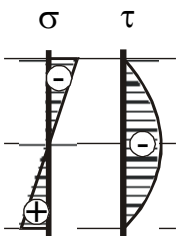
a)



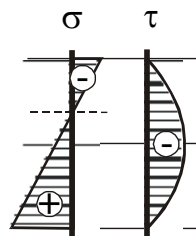
b)



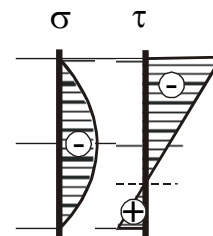
c)



d)



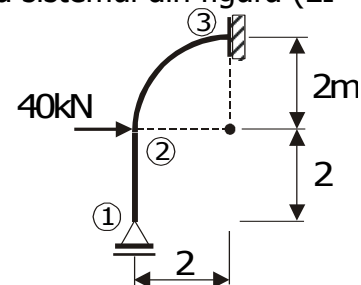
e)



f)

3.9 Deplasarea pe orizontală a secțiunii 1, u_1 , pentru sistemul din figură ($EI = ct = 1,89 \cdot 10^{13} \text{ Nmm}^2$), are valoarea:

- a) 2,47 mm; b) 3,68 mm; c) 4,77 mm;
 d) 1,12 mm; e) 6,88 mm; f) 5,65 mm.



REZOLVARE

R.3.1 Forța axială din bara 1-2 are valoarea de 40 kN. Din condiția de rezistență:

$$d_{nec} = \sqrt{\frac{40 \cdot 10^3 \cdot 4}{120 \cdot \pi}} = 20.6 \text{ mm};$$

iar din condiția de rigiditate:

$$d_{nec} = \sqrt{\frac{40 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 100}{2.1 \cdot 10^5 \cdot 0.03 \cdot \pi}} = 28.44 \text{ mm};$$

adoptându-se $d_{ef} = 30 \text{ mm}$; răspunsul corect este deci b).

R.3.2 Prin utilizarea relațiilor Steiner, scăzând golurile de formă triunghiulară, se obține:

$$I_z = I_y = \frac{(2a)^4}{12} - 2 \left[\frac{a^4}{36} + \frac{a \cdot a}{2} \left(\frac{2}{3} a \right)^2 \right] = 0.833 a^4;$$

răspuns corect a).

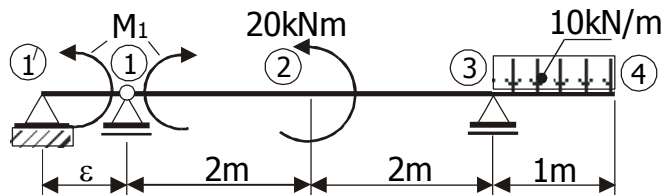
R.3.3 Răspunsul corect este c), deoarece pe fețele elementului se dezvoltă numai tensiuni τ .

R.3.4 Prin utilizarea formulei lui Juravski, se observă că în cazul considerat raportul celor două tensiuni este egal cu raportul momentelor statice, având expresia:

$$\frac{\tau_{yx}^{\max}}{\tau_{zx}^{\max}} = \frac{5t \cdot 2t \cdot 6t + 5t \cdot t \cdot 2.5t}{2t \cdot t \cdot 5.5t} = 6.59;$$

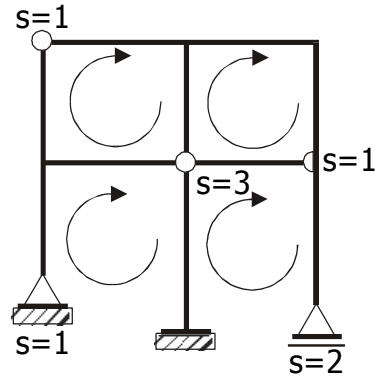
răspunsul corect fiind b).

R.3.5 Rezolvarea ecuației celor trei momente, scrisă în punctul 1 (vezi forma de bază din figură), unde $m_{13} = 5 \text{ kNm}$, conduce la $M_1 = 0$, răspunsul corect fiind d).



R.3.6 Prin utilizarea, de exemplu, a procedurii conturilor închise (vezi figura), se obține:

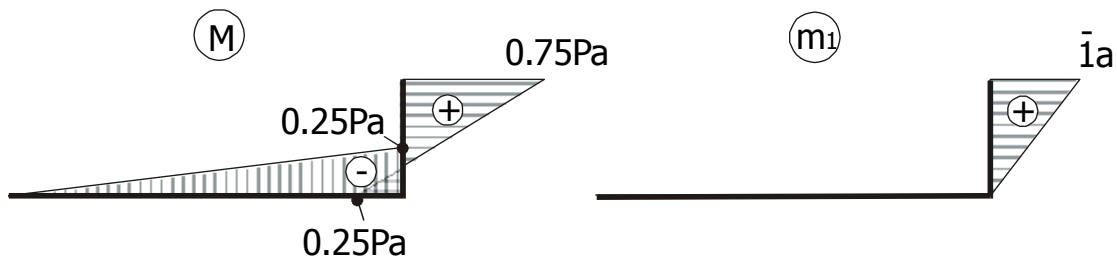
$$n = 3 \cdot k - \sum s = 3 \cdot 4 - 8 = 4.$$



Răspunsul corect este c).

R.3.7 Ridicând nedeterminarea statică a sistemului se obține diagrama de moment încovoietor M , care integrată cu diagrama m_1 (vezi figura), conduce la expresia deplasării:

$$u_1 = \frac{1}{EI} \left[\frac{1 \cdot a \cdot a}{2} \left(\frac{2}{3} 0.75Pa - \frac{1}{3} 0.25Pa \right) \right] = \frac{0.2083 Pa^3}{EI}.$$



Din condiția de rigiditate se obține:

$$\frac{0.2083P \cdot 1^3 \cdot 10^{12}}{1.806 \cdot 10^{13}} \leq 2; \Rightarrow P \leq 173.4 kN;$$

răspunsul corect este b).

R.3.8 Răspunsul corect este d), conform formulelor Navier, respectiv Juravski.

R.3.9 Prin ridicarea nedeterminării statice a sistemului se obține pentru reacțiunea din reazemul simplu:

$$X = 40 \frac{\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin \alpha - \sin \alpha \cdot \cos \alpha) d\alpha}{\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 - 2 \cos \alpha + \cos^2 \alpha) d\alpha} = 56.16 kN.$$

Se determină deplasarea u_1 , pentru care se obține:

$$EI \cdot u_1 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} m_1 M ds = 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} (2 + 2 \sin \alpha)(80 \sin \alpha + 112.32 \cos \alpha - 112.32) d\alpha; \Rightarrow$$

$$u_1 = \frac{90.24 \cdot 10^{12}}{1.89 \cdot 10^{13}} = 4.77 \text{ mm};$$

răspunsul corect este c).

Problema	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Răspuns	B	A	C	B	D	C	B	D	C