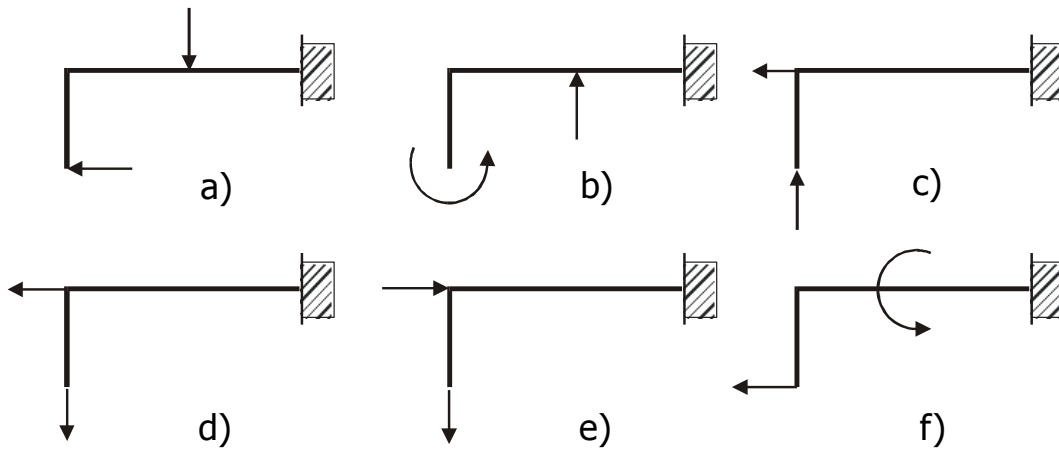
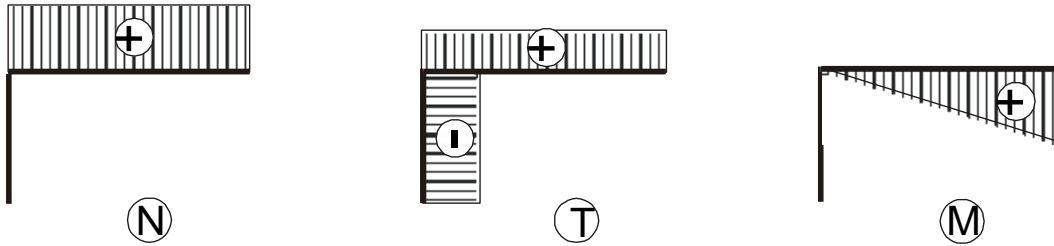


TESTUL NR.2

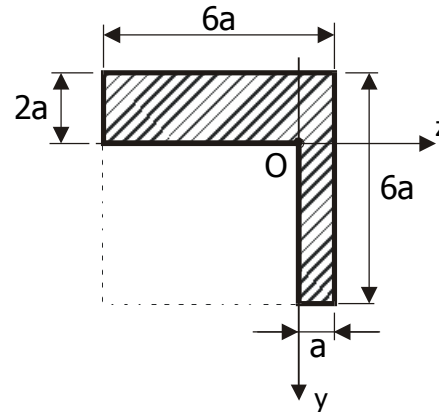
*Prof. Univ. Dr. Ing. Ispas Bucura, Ș.I. Dr. Ing. Mocanu Ștefan
Universitatea Tehnică de Construcții București, Fac. Utilaj Tehnologic*

2.1 Cum trebuie să fie încărcată bara cotită pentru ca diagramele de eforturi să fie conform figurii ?



2.2 În cazul secțiunii din figură, momentele de inerție în raport cu axele z și y sunt:

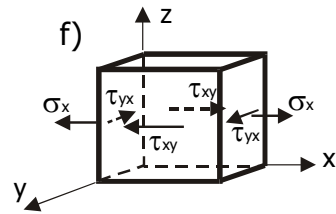
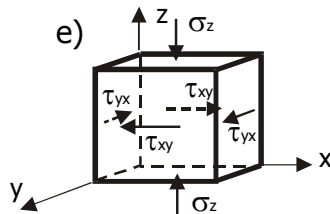
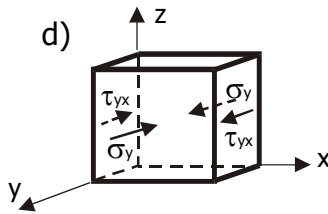
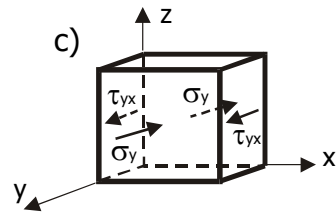
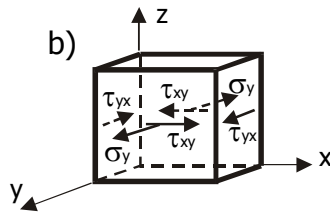
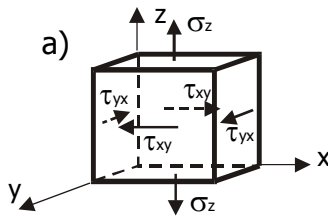
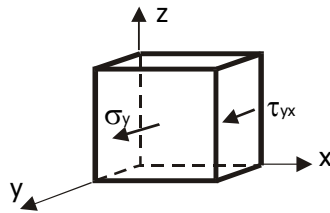
- a) $I_z = 37,33a^4, I_y = 85,33a^4, I_{zy} = 28a^4;$
- b) $I_z = 20a^4, I_y = 30a^4, I_{zy} = 0;$
- c) $I_z = 0, I_y = 26a^4, I_{zy} = -62a^4;$
- d) $I_z = 36a^4, I_y = 18a^4, I_{zy} = 20a^4;$
- e) $I_z = 87,33a^4, I_y = 35,33a^4, I_{zy} = 82a^4;$
- f) $I_z = 40a^4, I_y = 50a^4, I_{zy} = 60a^4.$



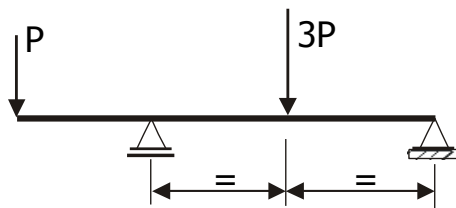
2.3 În cazul unei bare solicitată axial centric, unghiul de înclinare față de axa longitudinală a barei, al secțiunii în care se dezvoltă tensiuni σ și τ de valori egale, tensiunea τ având valoarea maximă, este:

- a) 10° ; b) 15° ; c) 45° ; d) 30° ; e) 20° ; f) 35° .

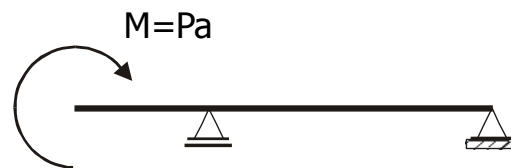
2.4 Pentru ca elementul din figură să fie în echilibru, pe fețele sale trebuie să se mai dezvolte tensiunile conform uneia din variantele:



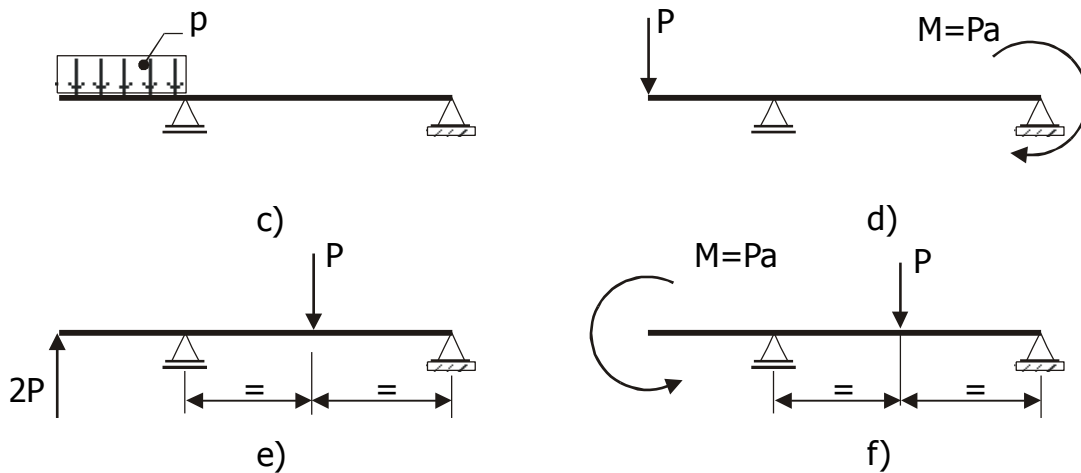
2.5 Cum trebuie să fie încărcată grinda din figură pentru ca numai pe deschidere să fie solicitată la încovoiere pură ?



a)

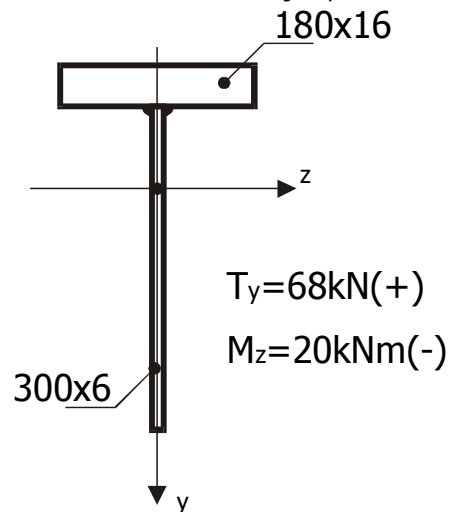


b)



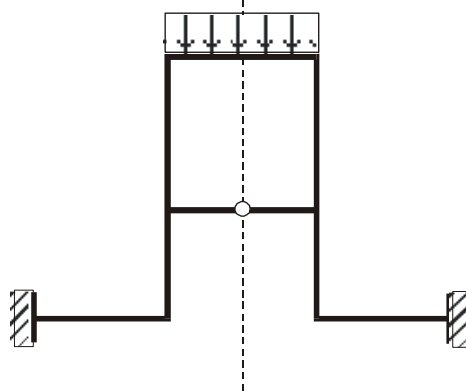
2.6 În cazul secțiunii din figură valorile maxime ale tensiunilor σ_x și τ_{yx} sunt:

- a) $\sigma_x = 120 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{yx} = 50,44 \text{ N/mm}^2$;
- b) $\sigma_x = 160 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{yx} = 40 \text{ N/mm}^2$;
- c) $\sigma_x = 80 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{yx} = 68 \text{ N/mm}^2$;
- d) $\sigma_x = 20 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{yx} = 68,8 \text{ N/mm}^2$;
- e) $\sigma_x = 50 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{yx} = 100 \text{ N/mm}^2$;
- f) $\sigma_x = 38,2 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{yx} = 46,1 \text{ N/mm}^2$.



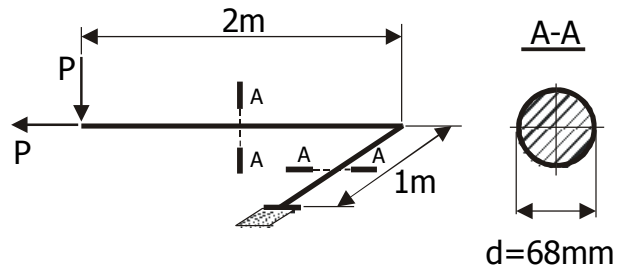
2.7 Sistemul din figură are gradul de nedeterminare statică:

- a) 5; b) 7; c) 3; d) 2; e) 8; f) 4.



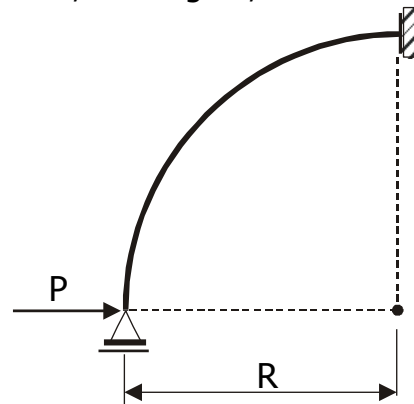
2.8 În cazul barei cotate din figură, valoarea forțelor P , din condiția de rezistență ($\sigma_a = 150 \text{ Mpa}$), este:

- a) 9,81 kN; b) 4,62 kN;
 c) 7,65 kN; d) 11 kN;
 e) 2,4 kN; f) 1,89 kN.



2.9 Bara curbă, de forma unui sfert de cerc, din figură, are momentul din încastrare:

- a) $1,404PR$; b) PR ; c) $0,87PR$;
 d) $2PR$; e) $0,404PR$; f) 0.



REZOLVARE

R.2.1 Răspunsul corect este c), deoarece schema de încărcare corespunzătoare este singura ce poate duce la diagramele de eforturi impuse, trasate calitativ.

R.2.2 Împărțind suprafața în două dreptunghiuri și utilizând formulele rezultate în cazul translației axelor sistemului de referință (Steiner), se obține:

$$I_z = \frac{6a \cdot (2a)^3}{12} + 6a \cdot 2a \cdot a^2 + \frac{a \cdot (4a)^3}{12} + a \cdot 4a \cdot (2a)^2 = 37.33a^4;$$

$$I_y = \frac{2a \cdot (6a)^3}{12} + 2a \cdot 6a \cdot (2a)^2 + \frac{4a \cdot (a)^3}{12} + 4a \cdot a \cdot (0.5a)^2 = 85.33a^4;$$

$$I_{zy} = 6a \cdot 2a \cdot (-a)(-2a) + 4a \cdot a \cdot 2a \cdot 0.5a = 28a^4;$$

răspunsul corect fiind a).

R.2.3 Ca rezultat al demonstrației, răspunsul corect este c).

R.2.4 Din satisfacerea ecuației de proiecții după axa y și a legii dualității tensiunilor tangențiale, răspunsul corect este b).

R.2.5 Răspunsul corect este d), variantă în care reacțiunea V_3 este nulă și deci există forță tăietoare numai pe consolă.

R.2.6 Centrul de greutate al secțiunii se găsește la $y_G = 97,23$ mm deasupra centrului de greutate al inimii, iar momentul de inerție în raport cu axa neutră a secțiunii, $I_z = 4,12 \cdot 10^7$ mm⁴. Prin aplicarea formulelor Navier, respectiv Juravski se obțin:

$$\sigma_x^{\max} = \frac{20 \cdot 10^6 \cdot 247.23}{4.12 \cdot 10^7} = 120 \text{ N/mm}^2 (-); \quad \tau_{yx}^{\max} = \frac{60 \cdot 10^3 \cdot 247.23^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 6}{6 \cdot 4.12 \cdot 10^7} = 50.44 \text{ N/mm}^2. \text{ Ră}$$

spunsul corect este a).

R.2.7 Alegând forma de bază, cea mai avantajoasă în acest caz, secționând sistemul prin axa de simetrie, încărcarea fiind simetrică, necunoscutele antisimetrice sunt nule, deci răspunsul corect este c).

R.2.8 La nivelul secțiunii periculoase (încastrare), solicitarea este de răsucire cu încovoiere pe două direcții; utilizându-se teoria III de rezistență, se obține:

$$M_i^{ech} = \sqrt{(P \cdot 1)^2 + (P \cdot 1)^2 + (P \cdot 2)^2} = 2.45P [kNm];$$

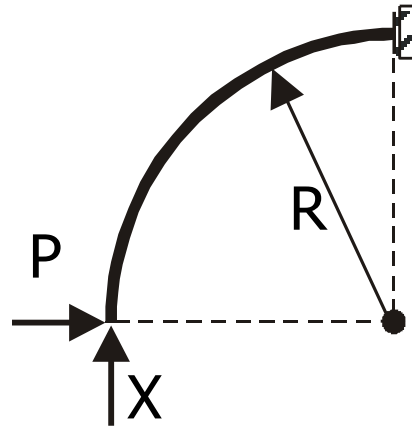
și deci, în baza condiției de rezistență:

$$\frac{2.54P \cdot 10^6}{\frac{\pi \cdot 68^3}{32}} = 150; \Rightarrow P_{cap} = 1.88 kN;$$

răspunsul corect este f).

R.2.9 Utilizând metoda eforturilor se alege una din cele două forme de bază convenabile, de exemplu cea din figură, rezultând pentru necunoscuta X expresia:

$$X = P \cdot \frac{\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin \alpha - \sin \alpha \cdot \cos \alpha) d\alpha}{\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 - 2 \cos \alpha + \cos^2 \alpha) d\alpha} = 1.404P;$$



momentul din încastrare fiind deci $M_i = 0,404P$; răspunsul corect este e).

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