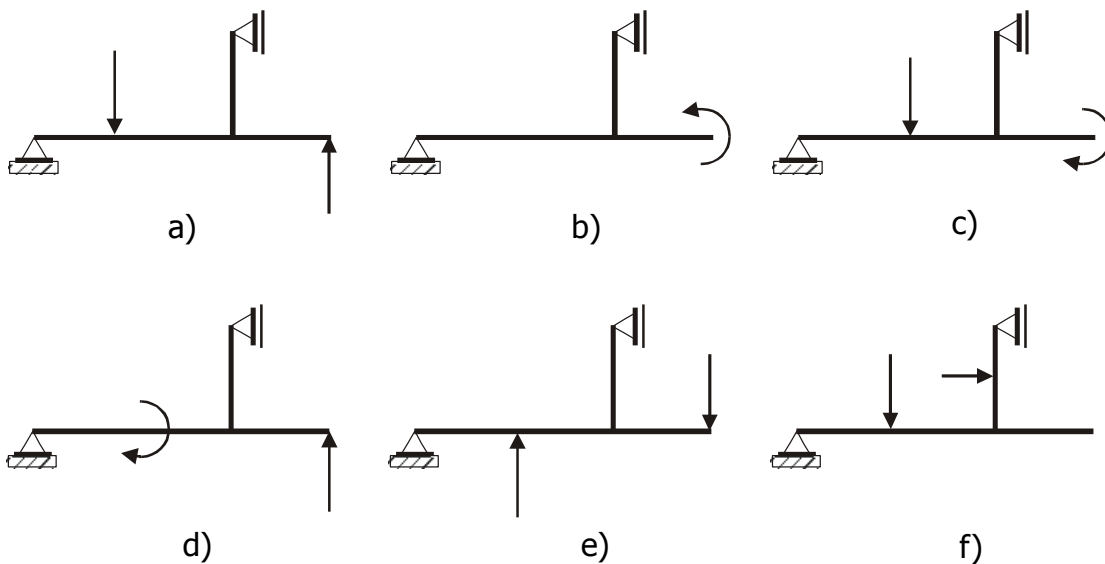
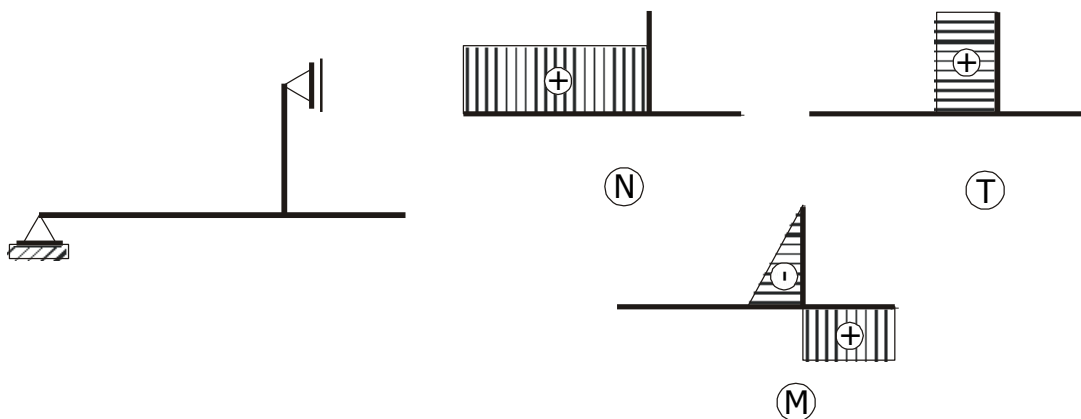


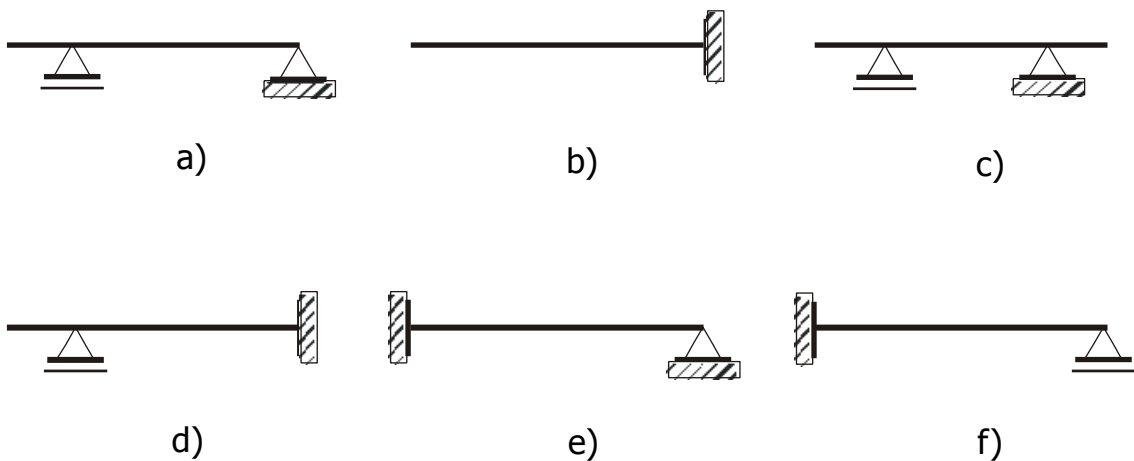
## TESTUL NR.5

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

**5.1** Pentru ca diagramele de eforturi să fie cele reprezentate în figură, sistemul de bare trebuie să fie încărcat conform uneia din variantele:

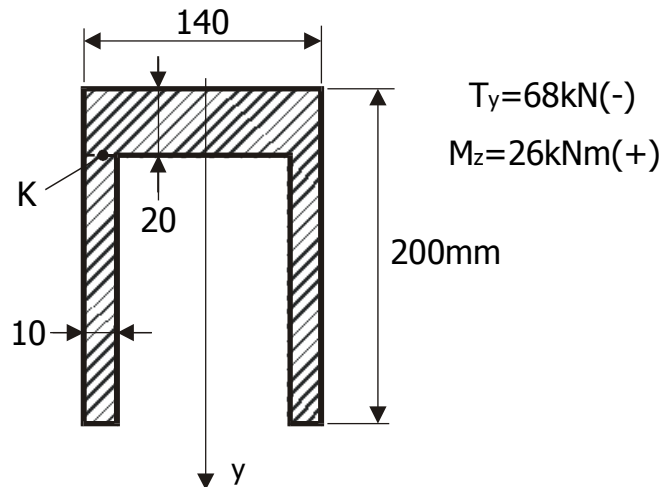


**5.2** În care din variantele de rezemare ale barei din figură, în bară se dezvoltă eforturi sub acțiunea unei variații de temperatură  $\Delta t^0$  ?



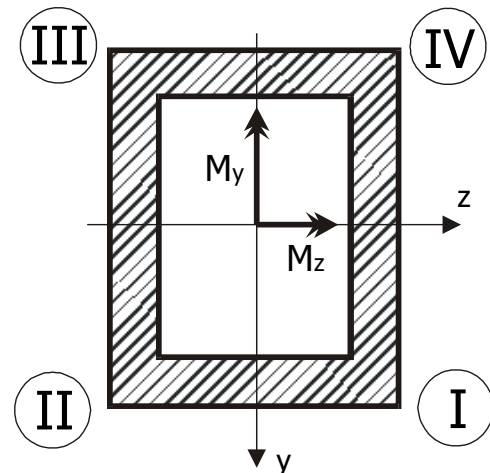
**5.3** În cazul secțiunii din figură, solicitată la încovoiere cu forță tăietoare, tensiunile  $\sigma_x$  și  $\tau_{yx}$  din punctul K au valorile:

- a)  $\sigma_x = -46,97 \text{ N/mm}^2$ ,  
 $\tau_{yx} = -30,92 \text{ N/mm}^2$ ;
- b)  $\sigma_x = -55,64 \text{ N/mm}^2$ ,  
 $\tau_{yx} = 68,22 \text{ N/mm}^2$ ;
- c)  $\sigma_x = 62,33 \text{ N/mm}^2$ ,  
 $\tau_{yx} = 0 \text{ N/mm}^2$ ;
- d)  $\sigma_x = 0 \text{ N/mm}^2$ ,  
 $\tau_{yx} = 88,5 \text{ N/mm}^2$ ;
- e)  $\sigma_x = 34,67 \text{ N/mm}^2$ ,  
 $\tau_{yx} = 12,82 \text{ N/mm}^2$ ;
- f)  $\sigma_x = -41,6 \text{ N/mm}^2$ ,  
 $\tau_{yx} = -52,13 \text{ N/mm}^2$ .



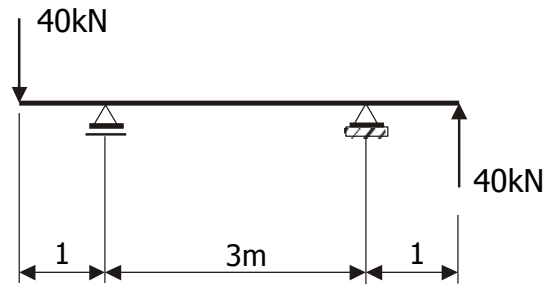
**5.4** Axa neutră a secțiunii solicitată la încovoiere oblică din figură, trece prin cadranele:

- a) I – II; b) II – IV; c) II – III;
- d) I – IV; e) I – III; f) III – IV.



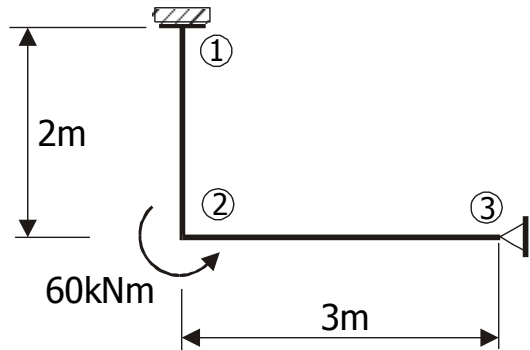
**5.5** Săgeata, la mijlocul deschiderii grinzii din figură (  $E = 2,1 \cdot 10^5$  MPa,  $I = 3 \cdot 10^7$  mm<sup>4</sup>), are valoarea:

- a) 3 mm; b) 5 mm; c) 0;  
d) -6,4 mm; e) 8,67 mm; f) -5 mm.



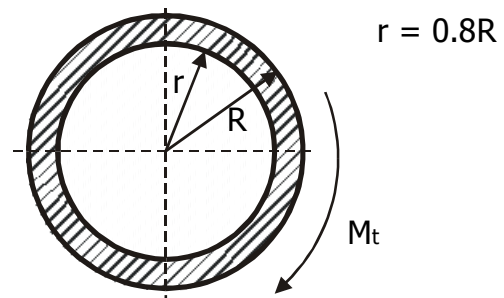
**5.6** Forța axială din bara 2-3 a sistemului de bare din figură (  $EI = ct.$ ), are valoarea:

- a) 45 kN; b) 62 kN; c) -50 kN;  
d) 37 kN; e) 28 kN; f) 75 kN.



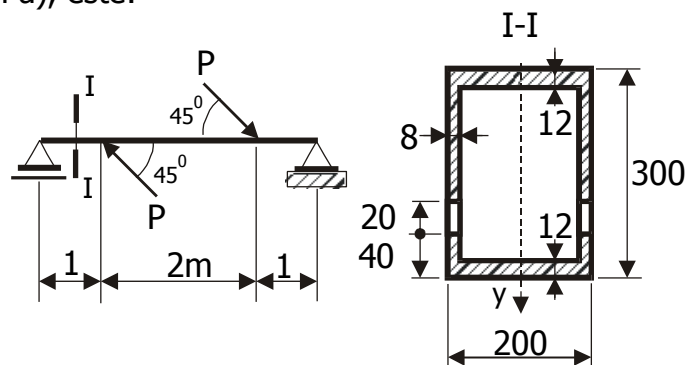
**5.7** Raportul dintre valorile maximă și minimă ale tensiunii  $\tau$ , în cazul secțiunii inelare, solicitată la răsucire, din figură, este:

- a) 1,5; b) 2; c) 1,6; d) 1,25; e) 1,3; f) 0,8.

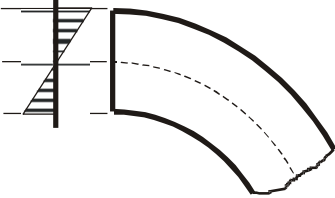
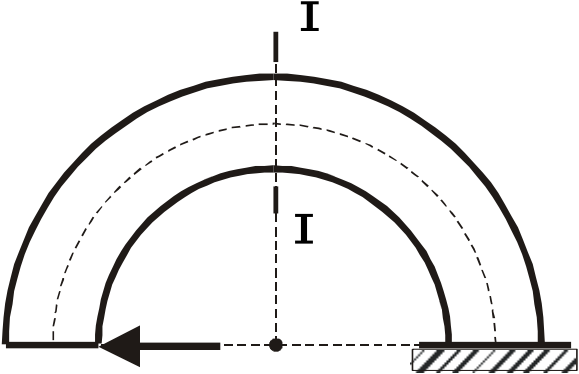


**5.8** Valoarea forțelor P, pe care le poate suporta grinda din figură, în baza condiției de rezistență ( $\sigma_a = 200$  MPa), este:

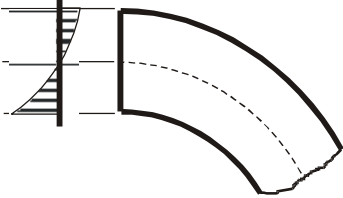
- a) 360 kN; b) 350kN;  
c) 351 kN; d) 267 kN;  
e) 300 kN; f) 280 kN.



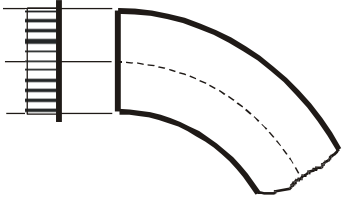
**5.9** Distribuția tensiunii  $\sigma$ , în secțiunea I-I a barei curbe având curbura mare, de forma unui semicerc (vezi figura), este:



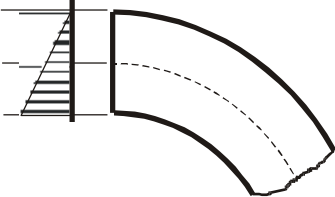
a)



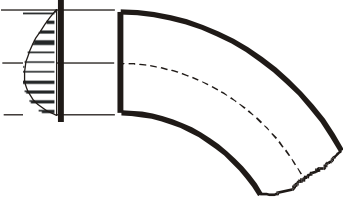
b)



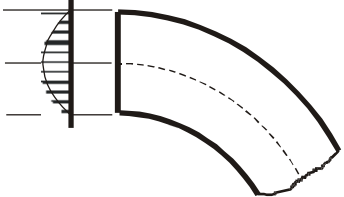
c)



d)



e)



f)

## REZOLVARE

**R.5.1** Răspunsul corect este b), schema de încărcare corespunzătoare conducând la diagramele de eforturi propuse, trasate calitativ.

**R.5.2** Răspunsul corect este e), deoarece nici unul dintre reazeme nu permite deplasarea după axa longitudinală a barei.

**R.5.3** Centrul de greutate se găsește la  $y_G = 133,75$  mm față de extremitatea de jos a secțiunii, momentul de inerție în raport cu axa neutră are valoarea  $I_z = 2,56 \cdot 10^7$  mm<sup>4</sup>, iar pentru tensiunile din punctul K, utilizând formulele Navier, respectiv Juravski (pentru  $\tau$  se consideră valoarea cea mai mare), rezultă:

$$\sigma_x^K = \frac{26 \cdot 10^6}{2,56 \cdot 10^7} \cdot 46,25 = 46,97 \text{ N/mm}^2 (-);$$

$$\tau_{yx}^K = \frac{68 \cdot 10^3 \cdot 140 \cdot 20 \cdot 56,25}{2 \cdot 10 \cdot 2,56 \cdot 10^7} = 20,92 \text{ N/mm}^2 (-).$$

Răspunsul corect este a).

**R.5.4** Axa neutră trebuie să treacă prin cadranele în care tensiunile  $\sigma$ , corespunzătoare celor două momente au semne contrare, deci răspunsul corect este b).

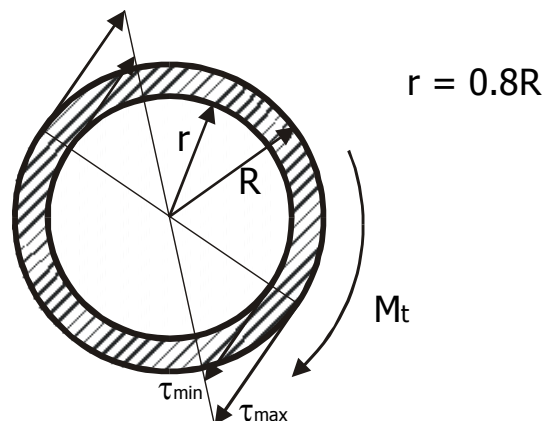
**R.5.5** Utilizând formula Maxwell-Mohr, se observă că cele două diagrame sunt, una simetrică (M), iar cealaltă antisimetrică (m), deci răspunsul corect este c).

**R.5.6** Se ridică nedeterminarea statică a sistemului, obținându-se reacțiunea din reazemul simplu cu valoarea de 45 kN, valoare egală cu cea a forței axiale din bara 2-3, răspunsul corect fiind a).

**R.5.7** Conform diagramei de variație a tensiunii  $\tau$  pe secțiune (vezi figura), raportul dorit este:

$$\frac{\tau_{\max}}{\tau_{\min}} = \frac{R}{0,8R} = 1,25;$$

răspunsul corect este d).



**R.5.8** Eforturile din secțiunea periculoasă a barei, care este solicitată la întindere cu încovoiere simplă sunt:  $N = 0,707P(+)$ ,  $M_z = 0,354P(+)$ . Centrul de greutate al secțiunii se găsește la  $y_G = 35,97$  mm față de centrul casetei, iar caracteristicile geometrice ale secțiunii sunt:  $A_{ef} = 8896$  mm<sup>2</sup>,  $I_z^{ef} = 1,34 \cdot 10^8$  mm<sup>4</sup>,  $W_z^{ef} = 7,206 \cdot 10^5$  mm<sup>3</sup>. Scriind expresia tensiunii  $\sigma_{max}$  și având în vedere condiția de rezistență, rezultă:

$$\sigma_{max} = \frac{0.707P \cdot 10^3}{8896} + \frac{0.354P \cdot 10^6}{7.206 \cdot 10^5} = 200; \Rightarrow P_{cap} = 350 \text{ kN};$$

răspunsul corect este b).

**R.5.9** În secțiunea I-I se dezvoltă forță axială și moment încovoietor, distribuția tensiunilor  $\sigma$  pe secțiune, corespunzătoare celor două eforturi fiind constantă, respectiv hiperbolică. Însumând cele două diagrame, rezultă diagrama din varianta b), axa neutră trecând prin centrul de greutate al secțiunii (forța exterioară trece prin centrul de curbură).

Problema	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Răspuns	<b>B</b>	<b>E</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>B</b>