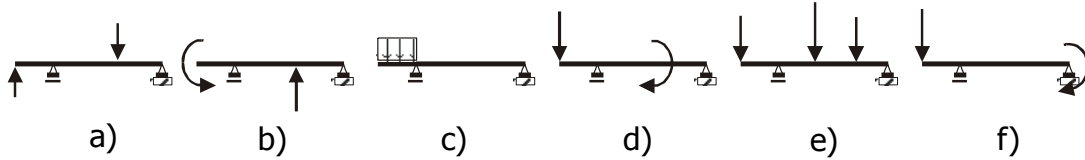
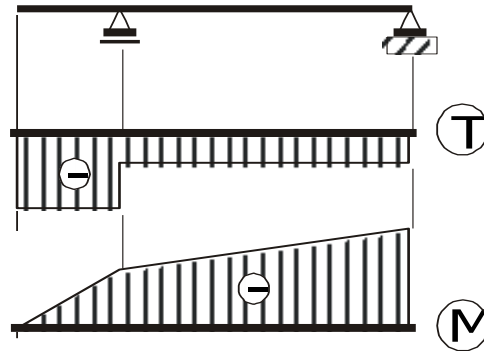


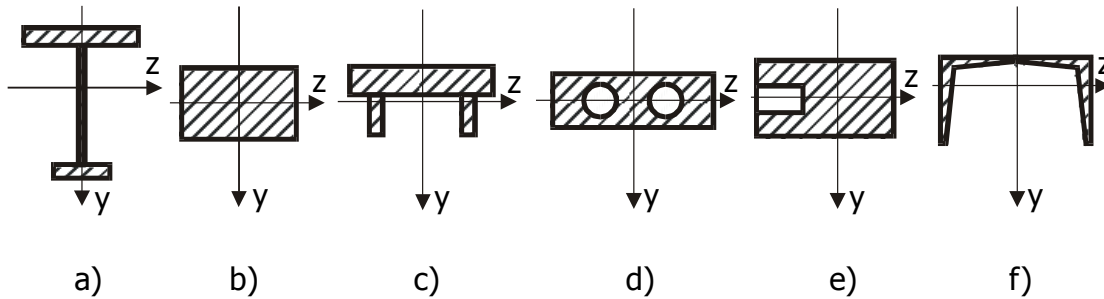
TESTUL NR.1

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

1.1 Cărei scheme de încărcare îi corespund diagramele de eforturi, în cazul grinzii din figură?

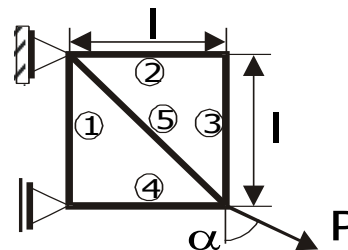


1.2 În cazul cărei secțiuni, axa principală de inerție I este axa „z” ?



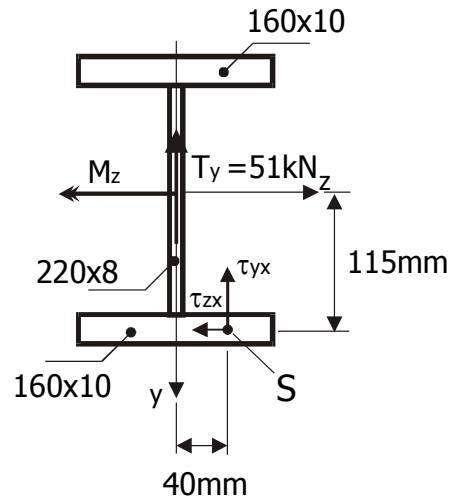
1.3 Pentru grinda cu zăbrele din figură, valoarea unghiului α , pentru ca barele 1, 2, 3, 4 să fie bare de efort nul, este:

a) 10° ; b) 15° ; c) 45° ; d) 60° ; e) 90° ; f) 20° .



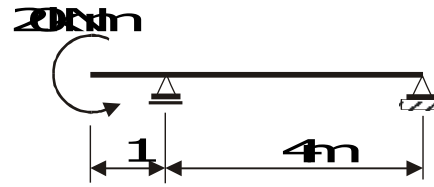
1.4 În cazul secțiunii din figură, solicitată la încovoiere cu forță tăietoare, tensiunile τ_{yx} și τ_{zx} din punctul S au valorile:

- a) $\tau_{yx} = 0,607\text{N/mm}^2$, $\tau_{zx} = 4,75\text{N/mm}^2$;
- b) $\tau_{yx} = 0,844\text{N/mm}^2$, $\tau_{zx} = 2,32\text{N/mm}^2$;
- c) $\tau_{yx} = -1,64\text{N/mm}^2$, $\tau_{zx} = 5,08\text{N/mm}^2$;
- d) $\tau_{yx} = 0\text{N/mm}^2$, $\tau_{zx} = -7,62\text{N/mm}^2$;
- e) $\tau_{yx} = -5,67\text{N/mm}^2$, $\tau_{zx} = -8,1\text{N/mm}^2$;
- f) $\tau_{yx} = 0,88\text{N/mm}^2$, $\tau_{zx} = -11\text{N/mm}^2$;

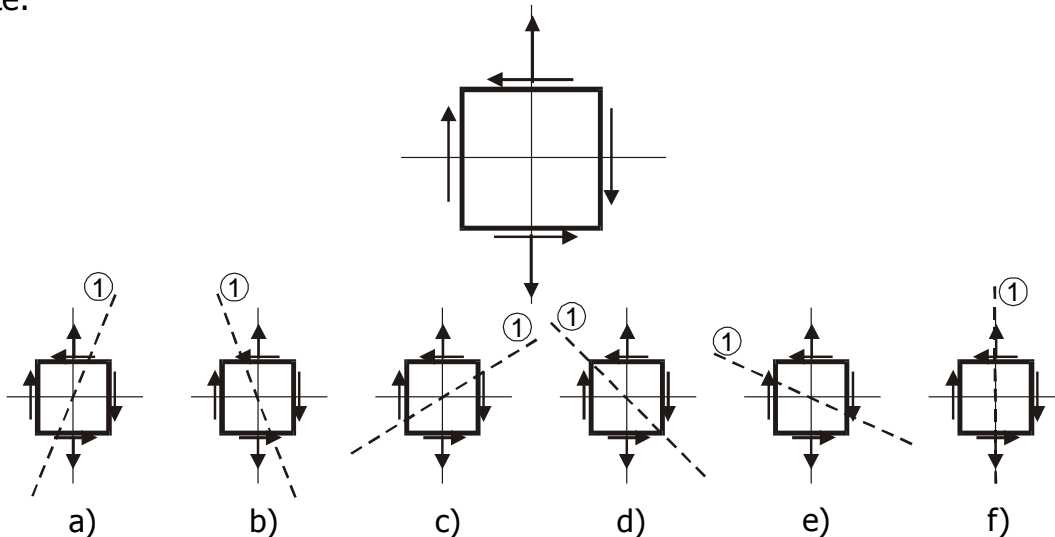


1.5 Săgeata la mijlocul deschiderii grinzii din figură ($E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ Mpa}$, $I = 1400 \text{ cm}^4$), are valoarea:

- a) 6,8 mm; b) 4,1 mm; c) 3,6 mm;
- d) 8,8 mm; e) 2,4 mm; f) 11 mm.

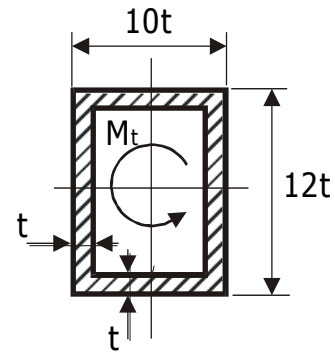


1.6 În cazul elementului solicitat ca în figură, direcția principală de tensiune 1 este:



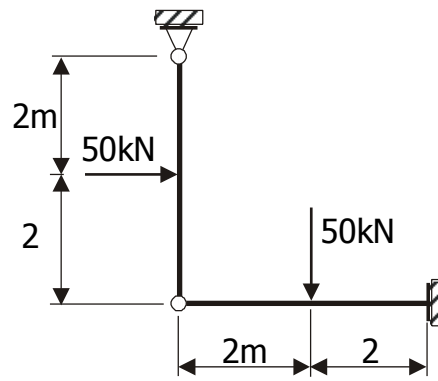
1.7 Pentru secțiunea casetată din figură, pentru raportul M_t/τ_{\max} se obține:

- a) $140t^3$; b) $90t^3$; c) $120t^3$;
 d) $80t^3$; e) $150t^3$; f) $198t^3$.



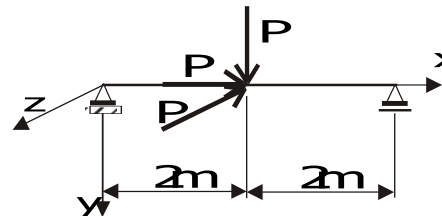
1.8 În cazul sistemului static nedeterminat din figură, ale cărui bare au aceeași rigiditate la încovoiere, momentul din încastrare are valoarea:

- a) 37,5 kNm; b) 73,5 kNm; c) 53,7 kNm;
 d) 20,1 kNm; e) 50 kNm; f) 25 kNm.



1.9 Grinda din figură, având secțiunea, cu axele centrale axe de simetrie, pentru care: $A = 10,6 \text{ cm}^2$, $W_z = 34,2 \text{ cm}^3$, $W_y = 4,88 \text{ cm}^3$, $\sigma_a = 180 \text{ Mpa}$, suportă forțele P de valoare:

- a) 0,423 kN; b) 0,765 kN; c) 1,24 kN;
 d) 0,852 kN; e) 0,256 kN; f) 0,554 kN.



REZOLVARE

R.1.1 Răspunsul corect este f), deoarece schema de încărcare corespunzătoare este singura ce poate conduce la diagramele impuse, trasate calitativ.

R.1.2 Răspunsul corect este a), deoarece varianta de secțiune corespunzătoare are suprafața, în ansamblu, mai depărtată față de axa „z” (secțiunea este dezvoltată în direcția axei „y”).

R.1.3 Componentele forței P după direcțiile barelor 3 și 4 trebuie să aibă valori egale, pentru ca reacțiunea din reazemul simplu să fie nulă, iar reacțiunea din reazemul articulat să fie dirijată după direcția barei 5, răspunsul corect fiind c).

R.1.4 Momentul de inerție al secțiunii, în raport cu axa neutră, are valoarea: $I_z = 4,94 \cdot 10^7 \text{ mm}^4$; utilizând formula lui Juravski se obține:

$$\tau_{yx}^s = \frac{51 \cdot 10^3 \cdot 160 \cdot 5 \cdot 117.5}{160 \cdot 4.94 \cdot 10^7} = 0.607 \text{ N/mm}^2;$$

$$\tau_{zx}^s = \frac{51 \cdot 10^3 \cdot 40 \cdot 10 \cdot 115}{10 \cdot 4.94 \cdot 10^7} = 4.75 \text{ N/mm}^2.$$

răspuns corect a).

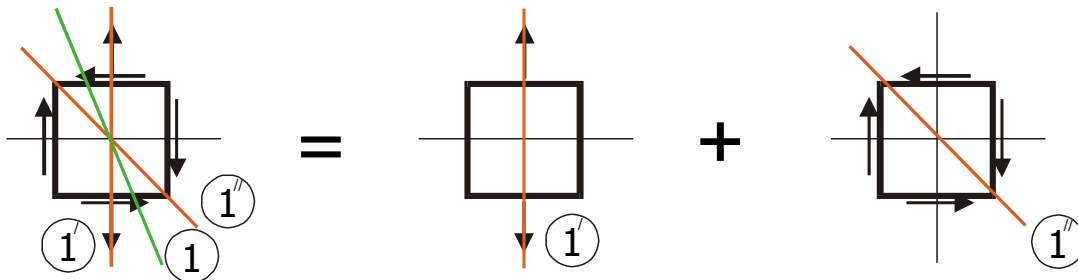
R.1.5 Notând cu v deplasarea secțiunii situate la mijlocul deschiderii grinzii, aplicând regula lui Vereșceaghin rezultă:

$$v = \frac{1}{EI} \left[\frac{1 \cdot 2}{2} \left(10 + \frac{1}{3} \cdot 10 \right) + \frac{10 \cdot 1 \cdot 2}{3} \right] = \frac{20}{EI};$$

$$v = \frac{20 \cdot 10^{12}}{2.1 \cdot 10^5 \cdot 1400 \cdot 10^4} = 6.8 \text{ mm};$$

răspunsul corect fiind a).

R.1.6 Utilizând suprapunerea de efecte:



direcția principală de tensiune 1 se va găsi în domeniul delimitat de direcțiile 1', 1'', corespunzătoare acțiunii separate a tensiunilor σ , respectiv τ . Răspunsul corect este b).

R.1.7 Utilizând formula lui Bredt pentru determinarea tensiunii maxime, se obține:

$$\frac{M_t}{\tau_{\max}} = 2 \cdot 11t \cdot 9t \cdot t = 198t^3;$$

răspunsul corect este f).

R.1.8 Prin alegerea formei de bază, cadru cu trei articulații, momentul din încastrare va fi chiar necunoscuta obținută prin ridicarea nedeterminării statice, astfel:

$$X = -\frac{\Delta_{10}}{\delta_{11}} = \frac{\left[\frac{0.5 \cdot 50 \cdot 2}{3} + \frac{50 \cdot 2}{2} \left(0.5 + \frac{1}{3} \cdot 0.5 \right) \right]}{\left(\frac{1 \cdot 4 \cdot 1}{3} \right)} = 37.5 \text{ kNm};$$

răspunsul corect fiind a).

R.1.9 Scriind expresia tensiunii σ_{\max} în secțiunea periculoasă a grinzii, care, evident este la mijlocul deschiderii ($N = P$ [kN]; $M_z = M_y = P$ [kNm]), având în vedere condiția de rezistență se obține:

$$\sigma_{\max} = \frac{P \cdot 10^3}{10.6 \cdot 10^2} + \frac{P \cdot 10^6}{34.2 \cdot 10^3} + \frac{P \cdot 10^6}{4.88 \cdot 10^3} = 180; \Rightarrow P_{\text{cap}} = 0.765 \text{ kN}.$$

Răspunsul corect este b).

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