

**CONCURSUL PROFESIONAL STIINTIFIC STUDENTESC DE REZISTENTA
MATERIALELOR „C.C. TEODORESCU”
FAZA NATIONALA, BUCURESTI, 18 MAI 2012
-MECANIC-**

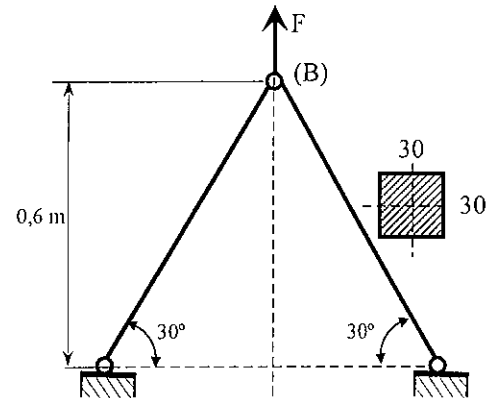
I. Sistemul de bare asamblat la temperatura de 50°C , este sollicitat de o forță $F=64,8\text{ kN}$.

1) Dacă temperatura scade cu 30°C , în prezența forței F , și se cunosc: $\alpha=12\cdot 10^{-6}\text{ [1/}^{\circ}\text{C]}$; $E=2\cdot 10^5\text{ MPa}$, deplasarea articulației (B) este egală cu:

a) 0,864 mm; b) 0,288 mm; c) 0,576 mm; **d) 0**; e) 0,648 mm;

2) Tensiunea maximă din cele două bare, în $[\text{MPa}]$ are valoarea:

a) $\sigma=72$; b) $\sigma=144$; c) $\sigma=0$; d) $\sigma=132$; e) $\sigma=50$;



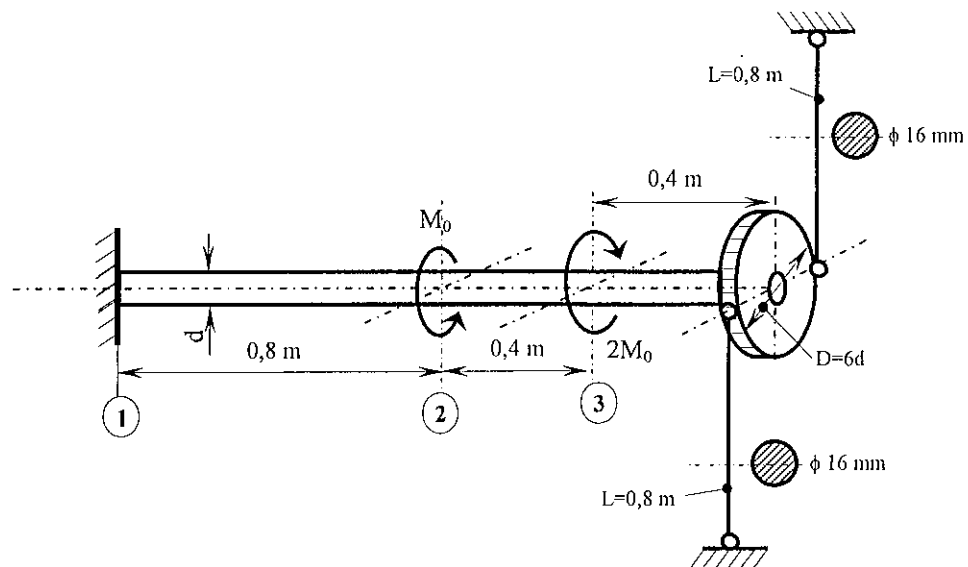
II. Pentru sistemul din figură se cunosc: $E=2\cdot 10^5\text{ MPa}$, $M_0=3\text{ kNm}$, $d=60\text{ mm}$ și $G=8\cdot 10^4\text{ MPa}$

3) Tensiunea maximă din tiranți, în $[\text{MPa}]$, are valoarea cuprinsă în intervalul:

a) (30...34); b) (34...38); **c) (40...42)**; d) (50...54); e) (64...68);

4) Tensiunea maximă din bara de secțiune circulară este aproximativ egală cu:

a) 72 MPa; b) 39,5 MPa; c) 140 MPa; d) 210 MPa; e) 69 MPa;



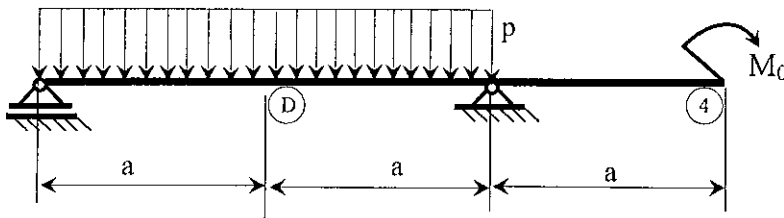
III. Grinda simplu rezemată, din oțel, de rigiditate, EI constantă, este solicitată ca în figură.

5) Expresia momentului M_0 aplicat în secțiunea (7), pentru ca rotirea în această secțiune să fie nulă, este : :

- a) $\frac{12}{7} pa^2$ b) pa^2 c) $\frac{2}{3} pa^2$; d) 0; **e) $\frac{1}{5} pa^2$;**

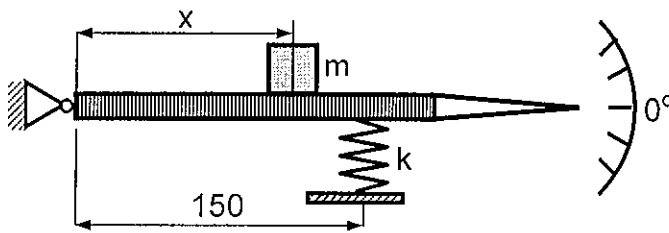
6) Dacă M_0 determinat anterior se dublează, deplasarea secțiunii D, are valoarea $[\frac{pa^4}{EI}]$:

- a) 0; b) $\frac{14}{15}$; **c) $\frac{13}{120}$;** d) 4; e) $\frac{11}{4}$.



IV.

Arcul dispozitivului de citire măsurat în grade este sprijinit pe un arc cu constanta $k = 800 \text{ N/m}$. Atunci când arc este nesolicitat indicația pe cadran este 0. Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.



7) Distanța x la care trebuie așezată o masă $m = 0,8 \text{ kg}$ astfel încât indicația acului să arate 3° este:

- a) $x \approx 68 \text{ mm}$; b) $x \approx 88 \text{ mm}$; **c) $x \approx 118 \text{ mm}$;** d) $x \approx 78 \text{ mm}$; e) $x \approx 98 \text{ mm}$.

8) Dacă diametrul spirei arcului este $d = 2 \text{ mm}$ și raza de înfășurare a spirei este $R = 10 \text{ mm}$, atunci tensiunea din arc este:

- a) $\tau_{\text{arc}} = 20 \text{ MPa}$; **b) $\tau_{\text{arc}} = 40 \text{ MPa}$;** c) $\tau_{\text{arc}} = 60 \text{ MPa}$; d) $\tau_{\text{arc}} = 80 \text{ MPa}$; e) $\tau_{\text{arc}} = 100 \text{ MPa}$.

V. Grinda în consolă din figură, de lungime $L = 1\text{m}$, trebuie confecționată din lemn. Un tehnician are la dispoziție trei bucăți de lemn identice (vezi fig. 5.8,a) de secțiune dreptunghiulară, pe care le poate îmbina în trei moduri distincte A, B sau C:

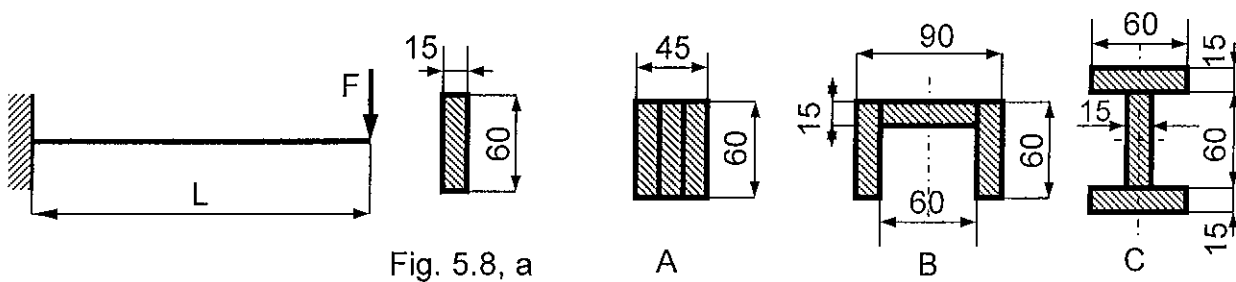


Fig. 5.8, a

A

B

C

9) Știind că grinda trebuie să suporte o sarcină maximă de 750 N, cunoscându-se $\sigma_a = 12\text{MPa}$, se cere să se explice care dintre cele trei variante trebuie adoptată.

- Varianta A, deoarece are momentul de inerție cel mai mic din cele trei variante;
- Varianta B, pentru că structura este mai stabilă, având lățimea cea mai mare din cele trei variante;
- Varianta B, pentru că are modulul de rezistență cel mai mare;
- Varianta C, pentru că este singura la care tensiunea maximă din bară nu depășește rezistența admisibilă;
- Varianta A, pentru că are modulul de rezistență cel mai mare.

10) Grinda este realizată numai în variantele A sau C. La o forță constantă F aplicată în capătul liber al consolei, acesta:

- Se deplasează în jos de 2,5 ori mai mult în varianta A în comparație cu varianta C;
- Se deplasează în jos de 2,5 ori mai mult în varianta C în comparație cu varianta A;
- Se deplasează în jos de 3,5 ori mai mult în varianta A în comparație cu varianta C;
- Datele problemei sunt insuficiente pentru a se putea vedea care variantă este mai dezavantajoasă;
- Deplasarea capătului liber al consolei nu depinde de forma secțiunii, depinzând doar de materialul din care este confecționată grinda, de sarcina aplicată precum și de lungimea consolei.

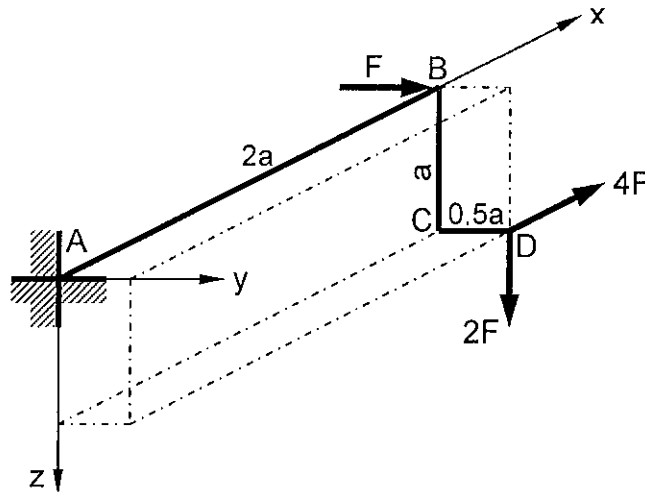
VI. Bara cotită de secțiune circulară, încastrată în punctul A, este solicitată ca în figură. Dacă diametrul secțiunii transversale este $d = 80 \text{ mm}$, $a = 0,5 \text{ m}$ și $F = \pi \text{ [kN]}$

11) Care dintre următoarele afirmații este cea corectă:

- a) Bara AB este solicitată numai la încovoiere și întindere;
- b) Bara AB este solicitată la torsiune printr-un moment $M_t = 2Fa$;
- c) Momentul echivalent în incastrare este nul;
- d) Secțiunea periculoasă este în punctul A;
- e) Momentul încovoietor în incastrare este nul.

12) Tensiunea maximă după a III-a teorie de rezistență este cuprinsă între:

- a) (142,146) MPa; b) (84,88) MPa; c) (105,109) MPa; d) (180, 184) MPa; e) (205, 209) MPa.



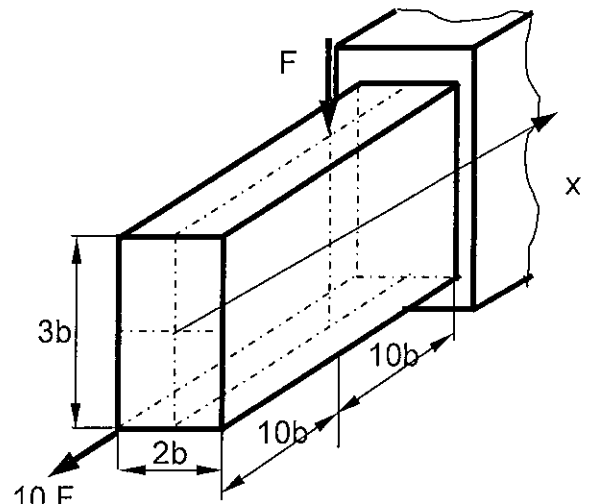
VII. Pentru bara din oțel având forma, dimensiunile, încărcarea și secțiunea din figura se cer:

13) Tensiunea maximă din secțiunea periculoasă, în [MPa] are valoarea:

- a) 175; b) 125; c) 100; d) 150; e) 75.

14) Deplasarea centrului de greutate al secțiunii din capatul liber pe direcția axei longitudinale este:

- a) 0,5 mm; b) 0,05 mm; c) 1 mm; d) 0,125 mm; e) 0,525 mm



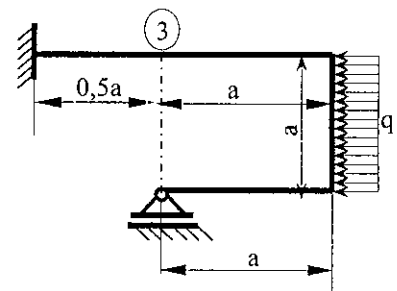
VIII. La sistemul static nedeterminat din figura, de rigiditate $EI = \text{constant}$,

15) Valoarea absolută a momentului M din incastrare este:

- a) $0,5 qa^2$; b) 0; c) qa^2 ; d) $0,115qa^2$; e) $0,125 qa^2$.

16) Dacă deplasarea secțiunii 3 are expresia $k \cdot qa^4/EI$, atunci k aparține intervalului:

- a) (0,1...0,15); b) (0,16...0,2); c) (1...1,2); d) (0,04...0,08); e) (0,4...0,65)



IX. Bara din figura cu aria sectiunii transversale $A = 100 \text{ mm}^2$ este realizata din otel si cupru. Se cunosc:

$E_{OL} = 1,5 E_{Cu} = 21 \cdot 10^4 \text{ [MPa]}$ si $\alpha_{OL} = 0,75 \alpha_{Cu} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ [1/}^\circ\text{C]}$. Intre peretele din dreapta si bara exista un joc $\delta = a \cdot 10^{-3}$.

17) Forta necesara anularii jocului δ este:

a) 7 kN; b) 6,2 kN; c) 8,4 kN; d) 9,5 kN; e) 5,5 kN.

18) Dupa anulara jocului, sistemul se incalzeste cu $\Delta t = 50^\circ\text{C}$. Tensiunea maxima din sistem are valoarea:

a) -50,4 MPa; b) 92,6 MPa; c) -100,8 MPa; d) -115,5 MPa; e) -134 MPa.

