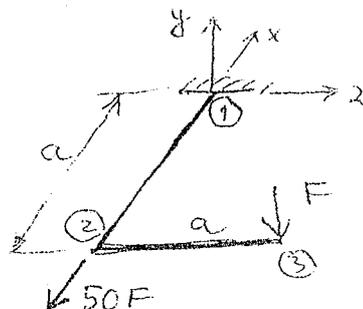


CONCURS PROFESIONAL ȘTIINȚIFIC STUDENTESC  
DE REZISTENȚA MATERIALELOR  
= FAZA NAȚIONALĂ = PROFIL MECANIC  
CLUJ NAPOCA 2013

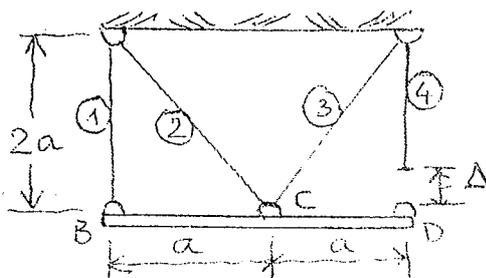
I) Bara metalică, rezemată și încărcată ca în figura alăturată, are secțiunea circulară cu diametrul  $d = 50 \text{ mm}$ .  
Se mai cunosc:  $a = 0,5 \text{ m}$ ;  $\sigma_a = 100 \text{ MPa}$   
 $E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$



1. Forța maximă pe care o suportă bara, după teoria a III-a ( $T_B$  sau Tresca) are valoarea  
a) (1...1,2) kN; b) (1,2...1,4) kN; c) (1,4...1,6) kN; d) (1,6...1,8) kN;  
e) (1,8...2) kN

2. Deplasarea pe direcția axei x a punctului 2 este  
a) (0,03...0,05) mm; b) (0,05...0,07) mm; c) (0,07...0,09) mm; d) (0,09...0,1) mm  
e) (0,01...0,03) mm

II) Bara BCD este perfect rigidă  
 $A_1 = A_2 = \dots = A_4 = A = 1200 \text{ mm}^2$   
 $E_1 = E_2 = \dots = E_4 = E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$   
 $\sigma_a = 150 \text{ MPa}$ ;  $a = 1 \text{ m}$ .

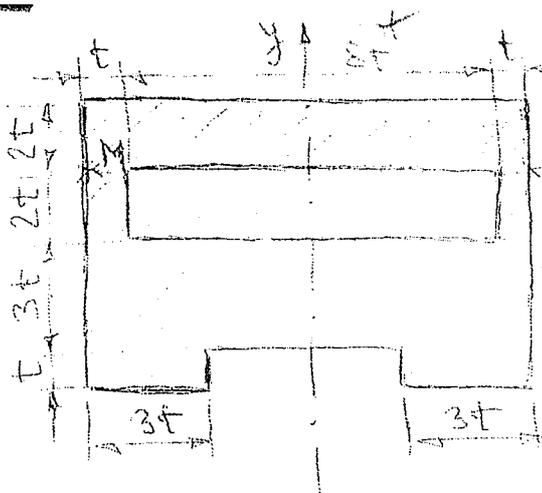


3. Valoarea lui  $\Delta$ , astfel încât după legarea barei 4) în punctul D forța axială din această bară să aibă valoarea  $N_4 = 90000 \text{ N}$ , este:

a) (3,4...3,5) mm; b) (3,6...3,7) mm; c) (3,8...3,9) mm; d) (4...4,2) mm  
e) (4,2...4,3) mm

4. Tensiunea normală  $\sigma$  din bara 4), după realizarea următorului, este:

a) 50 MPa; b) 100 MPa; c) 120 MPa; d) 75 MPa; e) 90 MPa



Bara cu secțiunea transversală din figura este solicitată la încovoiere. Pentru secțiunea în care  $M_x = 35 p a^2 \cdot \frac{1}{y} (2 p a)$

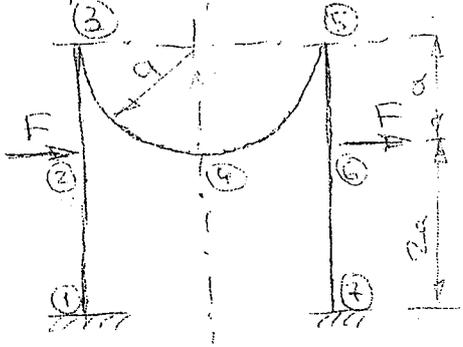
5) Tensiunea normală în fibra MM este de forma  $k \cdot \frac{p a^2}{t^3}$ , în care factorul  $k$  are valoarea

a) 0,2    b) 11,82    c) 23,08    d) 0    e) 4,17

6) Tensiunea tangențială maximă în fibra MM este de forma  $k \cdot \frac{p a}{t}$ , în care factorul  $k$  are valoarea

a) 0    b) 3,84    c) 11,02    d) 18,72    e) 0,18

IV



Pentru sistemul de bare din figura, având  $EI_x = EI_y = EI$  și să se determine:

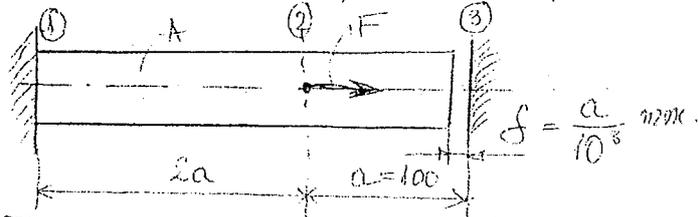
7) Momentul de încovoiere în secțiunea 4 are valoarea absolută:

a) 0    b)  $1,47 a F$     c)  $2,23 a F$     d)  $3,47 a F$     e)  $4,74 a F$

8) Deplasarea pe verticală în secțiunea 3 are forma  $k \cdot \frac{F a^3}{EI_x}$ , în care factorul  $k$  are valoarea:

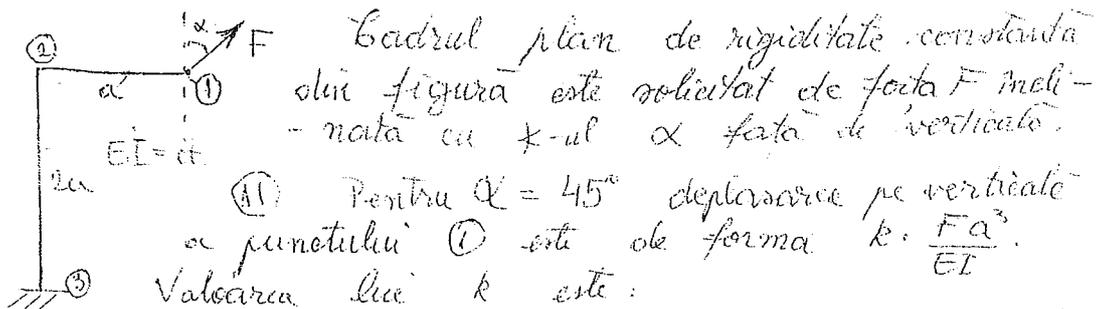
a) 11,28    b) 23,72    c) 11,04    d) 0,22    e) 23,72

Bara de secțiune constantă este solcitată de  $F = 30 \text{ kN}$ .  
 Se cunosc:  $A = 200 \text{ mm}^2$ ;  $a = 100 \text{ mm}$ ;  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$ ;  $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$



- (9) Tensiunea maximă din secțiunile barei care va avea, în MPa:
- a) 150;    b) 116,67;    c) 75;    d) 112,5;    e) 20
- (10) Care este variația temperaturii pentru care tensiunea din punctul (2)-(3) este nulă? (Forța  $F$  rămânând pe bară)
- a)  $-48,33^\circ$     b)  $-62,5^\circ$     c)  $-31,75^\circ$     d)  $-13,89^\circ$     e)  $-20^\circ$

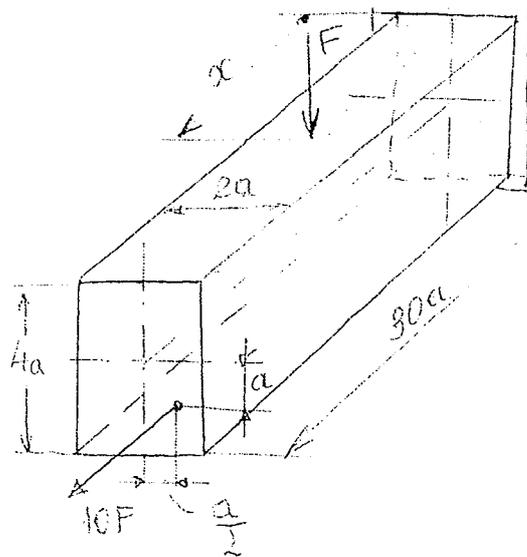
VI



- a)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$     b)  $\frac{6}{\sqrt{2}}$     c)  $\frac{6}{\sqrt{3}}$     d) 0,5    e)  $\frac{\sqrt{2}}{6}$

(12) Pentru  $\alpha = 90^\circ$ , rotația secțiunii (1) este de forma:  $m \cdot \frac{Fa^2}{EI}$ . Constanta  $m$  va avea:

- a) 1,5    b) 2,5    c) 0,6    d) 5,5    e) 3,5



Bara prismatică de secțiune constantă ( $b \times h$ ), este solicitată de forța  $10F$  aplicată paralel cu axa longitudinală și forța  $F$  paralelă cu axa verticală.

Se cunosc:  $F$ ;  $a$ ;  $b = 2a$ ;  
 $h = 4a$ ;

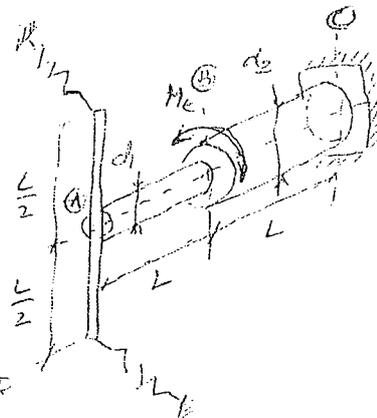
⑬ Pentru  $x = 15a$  ( $F$  este aplicată la jumătatea lungimii barei) tensiunea maximă este de formă  $k \cdot \frac{F}{a^2}$ . Valoarea lui  $k$  este:

- a) 6,875    b) 8,75    c) 9,25    d) 5,875    e) 6,25

⑭ Să se determine  $x$  astfel încât axa neutră în secțiunea din încastare să fie o dreaptă paralelă cu verticala.

- a)  $5a$  ;    b)  $20a$  ;    c)  $15a$     d)  $12,5a$     e)  $10a$

Se consideră sistemul din figura  
 al cărui material are  $E_a = 80 \text{ MPa}$ ,  
 $G = 8 \cdot 10^4 \text{ MPa}$ ,  $d_1 = 30 \text{ mm}$ ,  $d_2 = 1,2 \cdot d_1$ ,  
 $L = 0,5 \text{ m}$ , iar pentru arcurile  
 utilizate identice  $n = 9$ ,  $d_{0,2} = 16 \text{ mm}$ ,  
 $G_{arc} = 8,4 \cdot 10^4 \text{ MPa}$ ,  $R = 80 \text{ mm}$ .



15) În situația în care arcurile  
 nu sunt montate, momentul capabil este

- a) 732,87 Nm b) 512,13 Nm c) 425,17 Nm d) 831,23 Nm e) 651,23 Nm

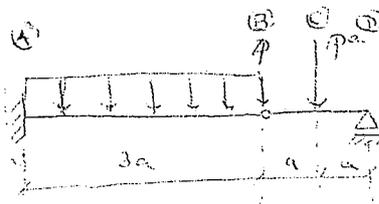
16) După montarea arcurilor și încercarea cu momentul de  
 torsiune determinat la punctul 15, rotirea secțiunii B este:

- a) 0,050 rad b) 0,037 rad c) 0,012 rad d) 0,026 rad e) 0,007 rad.

(Segeala arcurii  $f = \frac{E_4 F R^3 n}{G_{arc} d_{0,2}^4}$ )

17) Se consideră sistemul din figura alăturată, având  $E_s = 160 \text{ MPa}$ .

$E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$ ,  $a = 200 \text{ mm}$ ,  
 Secțiunea simetrică cu  
 dimensiunile prezentate,



1) Forța capabilă ( $P_{cap}$ )

este:

- a) 50,20 N/mm b) 76,46 N/mm c) 15,32 N/mm d) 25,12 N/mm e) 31,57 N/mm

2) Segeala secțiunii B este:

- a) 0,81 mm b) 1,37 mm c) 1,62 mm d) 3,38 mm e) 0,32 mm.