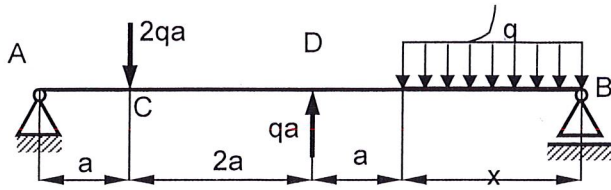


**CONCURSUL PROFESIONAL STIINTIFIC STUDENTESC DE REZISTENTA MATERIALELOR
FAZA LOCALA, BUCURESTI, 25.04.2012**

Problema 1

Pentru grinda solicitată ca în figură, se cer:



1.A (4 puncte). Care este valoarea cotei x în așa fel încât $V_A = V_B$?

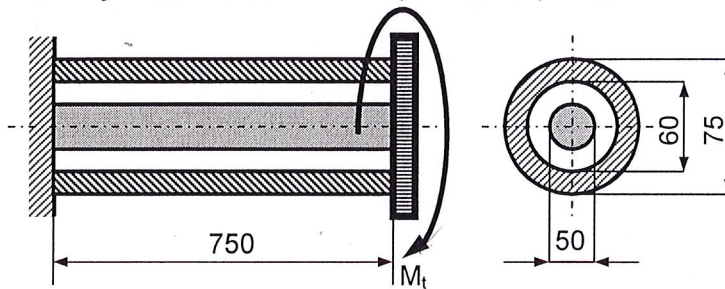
a) $x = a$; b) $x = 1,5a$; c) $x = 2a$; d) $x = 2,5a$; e) $x = 3a$; f) Niciun raspuns nu este corect.

1.B (4 puncte). Dacă se notează cu k raportul $\left| \frac{M_C}{M_D} \right|$, atunci k are valoarea:

a) 1; b) 1,5; c) 2; d) 2,5; e) 3; f) Niciun raspuns nu este corect.

Problema 2

Sistemul din figură, realizat dintr-o bară de secțiune circulară din oțel și un tub de secțiune inelară din același material, este solicitat printr-un cuplu $M_t = 2\text{kNm}$.



2.A. (4 puncte) Tensiunile în bară și tub sunt:

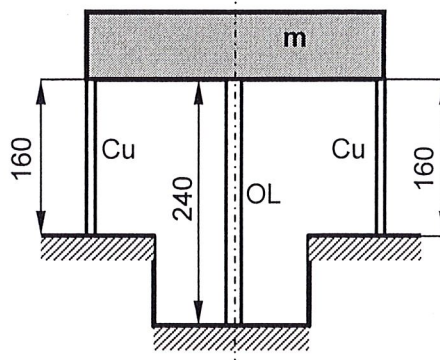
a) $\tau_{\text{bară}} = 40,74 \text{ MPa}$ și $\tau_{\text{tub}} = 45,12 \text{ MPa}$; b) $\tau_{\text{bară}} = 81,48 \text{ MPa}$ și $\tau_{\text{tub}} = 67,68 \text{ MPa}$
 c) $\tau_{\text{bară}} = 20,37 \text{ MPa}$ și $\tau_{\text{tub}} = 22,56 \text{ MPa}$; d) $\tau_{\text{tub}} = 20,37 \text{ MPa}$ și $\tau_{\text{bară}} = 22,56 \text{ MPa}$
 e) $\tau_{\text{bară}} = 30,55 \text{ MPa}$ și $\tau_{\text{tub}} = 33,84 \text{ MPa}$; f) Niciun raspuns nu este corect.

2.B. (4 puncte) Dacă $G = 80 \text{ GPa}$, unghiul de rotire a plăcii rigide este:

a) $2,8 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$; b) $1,9 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$; c) $7,6 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$; d) $3,8 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$; e) $9,5 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$; f) Niciun raspuns nu este corect.

Problema 3

Un bloc de masă m este sprijinit prin intermediul a trei tije elastice, ca în figură. Dacă se cunosc: $A_{\text{Cu}} = 0,75 A_{\text{OL}} = 900 \text{ mm}^2$, $E_{\text{Cu}} = 0,6 E_{\text{OL}} = 120 \text{ GPa}$, $\sigma_a^{\text{Cu}} = 0,5 \sigma_a^{\text{OL}} = 70 \text{ MPa}$, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ atunci:



3.A. (4 puncte) Masa maximă ce poate fi sprijinită pe cele trei bare este de:
 a) 22358,4 kg; b) 12896,6 kg; c) 42875,2 kg; d) 32568,4 kg; e) 18673,8 kg; f) Niciun raspuns nu este corect.

3.B. (4 puncte) Cât trebuie să fie lungimea barelor din cupru astfel încât fiecare dintre cele două materiale să fie solicitat până la rezistența sa admisibilă?

a) 144 mm; b) 288 mm; c) 224 mm; d) 188 mm; e) 244 mm; f) Niciun raspuns nu este corect.

Problema 4

Un arbore este realizat în două variante:

1. De secțiune circulară plină, de diametru $d_1 = 6$ mm ;
2. De secțiune inelară de diametru $d_2 = 8$ mm și $d_3 = 10$ mm.

Arborele din prima variantă este solicitat la torsiune printr-un moment $M_{t1} = M$.

4.A. (6 puncte) Dacă tensiunea tangențială în cei doi arbori este aceeași și momentul M_{t2} va fi:

a) $0,6 M_{t1}$; b) $0,3 M_{t1}$; c) $3,33 M_{t1}$; d) $1,66 M_{t1}$; e) $2 M_{t1}$; f) Niciun raspuns nu este corect.

4.B. (6 puncte) Dacă $\tau_a = 40$ MPa, atunci M_{t1} are valoarea:

a) 1696,46 Nmm; b) 169,64 Nmm; c) 16,96 Nm; d) 1696,46 Nm; e) 16964,60 Nmm; f) Niciun raspuns nu este corect.

Problema 5

Pentru o grindă de secțiune dreptunghiulară de lungime L și dimensiuni ale secțiunii transversale b și h , solicitată la mijlocul deschiderii printr-o forță concentrată F , săgeata la mijlocul deschiderii este w , iar unghiul de rotire în aceeași secțiune este φ .

5.A. (8 puncte) Dacă dimensiunile lungimii grinzii și secțiunii transversale ale acesteia se dublează, atunci săgeata w' va fi:

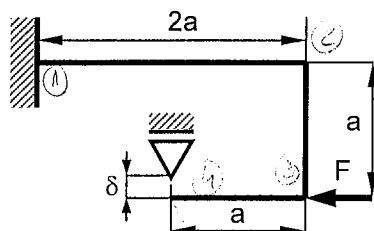
a) de 4 ori mai mare; b) de 8 ori mai mare; c) jumătate din cea inițială; d) de două ori mai mare; e) aceeași.

5.B. (8 puncte) Dacă dimensiunile lungimii și secțiunii transversale se dublează, atunci unghiul de rotire φ' va fi:

a) de două ori mai mare; b) același; c) de două ori mai mic; d) de patru ori mai mic; e) de opt ori mai mic; f) Niciun raspuns nu este corect.

Problema 6

Cadrul static nedeterminat din figură de rigiditate $EI = 144 \cdot 10^9$ Nmm² și lungime $a = 0,8$ m este solicitat prin forța F .



6.A. (4 puncte) Valoarea forței F necesară anulării jocului $\delta = 1$ mm, este:

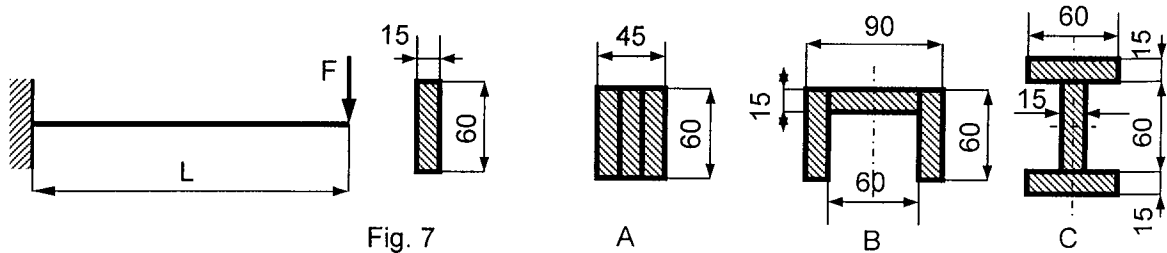
a) 144 kN; b) 624,6 kN; c) 562,5 kN; d) 432,8 kN; e) 288 kN; f) Niciun raspuns nu este corect.

6.B. (4 puncte) Dacă $\delta = 0$, atunci X (reacțiunea din reazemul simplu) are valoarea:

a) $\frac{F}{8}$; b) $\frac{F}{6}$; c) $\frac{F}{5}$; d) $\frac{F}{4}$; e) $\frac{F}{2}$ f) Niciun raspuns nu este corect.

Problema 7

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. 7) de secțiune dreptunghiulară, pe care le poate îmbina în trei moduri distincte A, B sau C:



7.A. (4 puncte) 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.
- Niciun raspuns nu este corect.

7.B. (4 puncte) 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.
- Niciun raspuns nu este corect.

Problema 8

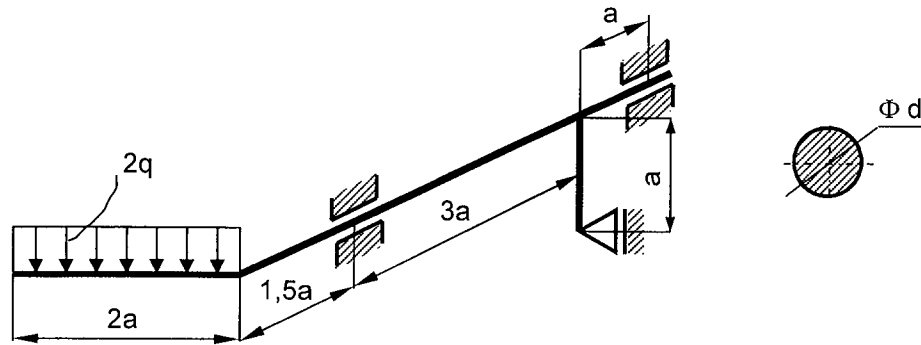
Bara cotită din figură, de secțiune circulară, este solicitată printr-o sarcină uniform distribuită de intensitate $q = 10\text{ kN/m}$. Cunoscându-se rezistența admisibilă $\sigma_a = 125\text{MPa}$ și $a = 0,5\text{ m}$, se cere:

8.A. (6 puncte) Momentul echivalent în secțiunea periculoasă, după a III-a teorie de rezistență, este:

- $M_{ech} \approx 5\text{ qa}^2$; b) $M_{ech} \approx 3,35\text{ qa}^2$; c) $M_{ech} \approx 2,82\text{ qa}^2$; d) $M_{ech} \approx 7,21\text{ qa}^2$;
- $M_{ech} \approx 5,22\text{ qa}^2$; f) Niciun raspuns nu este corect.

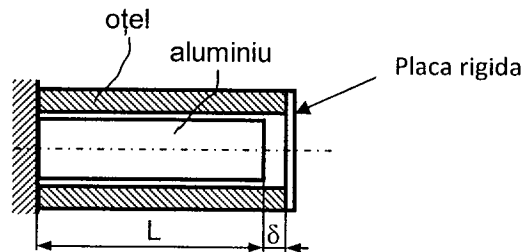
8.B. (8 puncte) Diametrul necesar este:

- a) $d = 52,76 \text{ mm}$; b) $d = 113,67 \text{ mm}$; c) $d = 87,54 \text{ mm}$; d) $d = 63,82 \text{ mm}$; e) $d = 75,8 \text{ mm}$;
 f) Niciun raspuns nu este corect.



Problema 9

Pentru bara cu secțiune neomogenă din figură, bara din aluminiu este realizată din execuție mai scurtă cu jocul $\delta = 1,2 \text{ mm}$. Se cunosc: $\alpha_{OL} = 0,5\alpha_{Al} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, $L = 1 \text{ m}$ și $E_{OL} = 200 \text{ GPa}$.



9.A. (4 puncte) Temperatura cu care trebuie încălzit ansamblul pentru ca bara de aluminiu să atingă placa rigida este:

- a) 80°C ; b) 100°C ; c) $33,33^\circ\text{C}$; d) 60°C ; e) 120°C ; f) Niciun raspuns nu este corect.

9.B. (4 puncte) În absența temperaturii, care este tensiunea din bara de oțel care ia naștere pentru anularea jocului δ ?

- a) 120 MPa ; b) 180 MPa ; c) 240 MPa ; d) Trebuie precizată forța necesară anulării jocului; e) Trebuie precizată aria secțiunii pentru bara din oțel; f) Niciun raspuns nu este corect.