

## EXERCICIS TEMA 6

### EXERCICI 1.

Calcula l'esforç aplicat a una barra de diàmetre 10mm, quan se li aplica una força de tracció de 2000N.

### EXERCICI 2.

Calcula l'esforç aplicat a una barra de diàmetre 45mm, quan se li aplica una força de tracció de 2000N.

### EXERCICI 3.

Tenim dues barres d'acer del mateix material, la mateixa secció, però diferent llargària inicial:  $L_1 = 1\text{m}$  i  $L_2 = 4\text{m}$  i els apliquem la mateixa força de tracció de 2000N. La barra curta s'allarga 30mm i la llarga, 120mm. Quins són els allargaments unitaris experimentats per cadascuna de les barres?

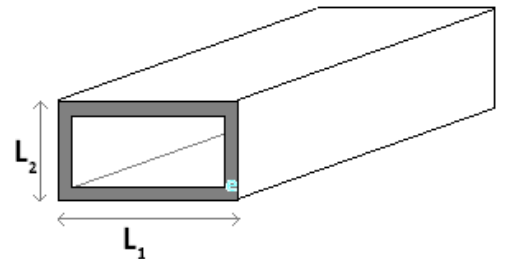
### EXERCICI 4.

A un cable de coure ( $\sigma_e = 69\text{MPa}$  i  $\sigma_{\text{trencament}} = 220\text{MPa}$ ) de diàmetre 3mm i llargada 2m li apliquem una força de tracció de 350N. Determina:

- La tensió que suporta.
- El tipus de deformació que experimenta.
- El coeficient de seguretat amb què està treballant el cable.
- La força mínima que caldria aplicar per trencar el cable.
- Què passaria si el cable fos de niló ( $\sigma_{\text{trencament}} = 69\text{MPa}$ )?
- Què passaria si el cable fos d'alumini ( $\sigma_e = 85\text{MPa}$  i  $\sigma_{\text{trencament}} = 100\text{MPa}$ )?

### EXERCICI 5.

- Quin esforç unitari experimenta un tub de titani amb una secció rectangular de dimensions exteriors  $L_1 = 10\text{mm}$  i  $L_2 = 5\text{mm}$ , un gruix  $e = 1\text{mm}$  i una llargària  $L = 1,5\text{m}$  quan li apliquem una força de tracció  $F = 6000\text{N}$ ?
- Quina serà la seva massa ( $\rho_{\text{Ti}} = 4510\text{kg/m}^3$ )?
- Quin serà el pes del tub?



### EXERCICI 6.

Calcula la tensió de tracció a què estan sotmesos els elements dels apartats següents que han de suportar el pes d'una marquesina de massa  $m = 780\text{kg}$ .

- Barra de secció rectangular de  $10 \times 15\text{ mm}$ .
- Tub de diàmetre 45mm amb gruix  $e = 2\text{mm}$ .
- Tub de secció rectangular de  $200 \times 80\text{ mm}$  i gruix  $e = 1,5\text{ mm}$ .
- Barra rodona de diàmetre 6 mm.
- Barra sisavada (secció hexagonal) de 20 mm de costat.

### EXERCICI 7.

Si tenim dos objectes amb les característiques següents:

A: diàmetre 30 mm, llargària  $L_A = 1,5\text{ m}$ .

B: amplada  $b = 10\text{ mm}$ , alçada  $h = 70,68\text{ mm}$ , llargària  $L = 1\text{ m}$ .

Omple la taula.

<b>Esforç</b>	<b>Objecte més resistent</b>	<b>Justificació</b>
TRACCIÓ		
COMPRESSIÓ		
TORSIÓ		
CISALLAMENT		
FLEXIÓ		

### EXERCICI 8.

Un cable d'acer de diàmetre 3mm està suportat el pes d'una caixa de massa 160 kg. ( $\sigma_e = 295 \text{ MPa}$ ;  $\sigma_{\text{trencament}} = 395 \text{ MPa}$ )

- Quin és el valor de la tensió normal a què està sotmès el cable?
- Describeu el comportament del cable en aquesta situació.

### EXERCICI 9.

Després de realitzar l'assaig de duresa sobre una proveta de gruix 20mm amb un duròmetre Brinell, observeu que la marca deixada sobre el material té un diàmetre  $d = 1,73 \text{ mm}$ . Si a l'assaig has aplicat una càrrega  $F = 1170 \text{ N}$  durant un temps de 15s amb un penetrador de diàmetre  $D = 10 \text{ mm}$ , determina la duresa del material de la proveta.

### EXERCICI 10.

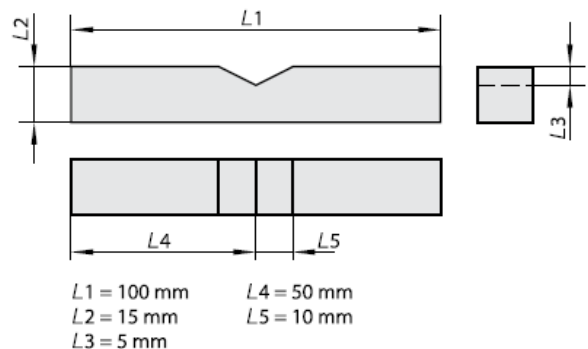
En un laboratori de control de qualitat fan un assaig amb un duròmetre sobre una proveta de gruix 12mm. Utilitzen una esfera de carbur de diàmetre 10mm, a la qual apliquen una càrrega de 29418N durant un temps de 15s. Al microscopi observen que la marca deixada té un diàmetre de 2,75 mm. Calcula la duresa Brinell del material.

### EXERCICI 11.

En un assaig de Charpy s'utilitza una proveta de secció quadrada de costats  $L_1 = 10 \text{ mm}$  i  $L_2 = 2 \text{ mm}$ . El pèndol assoleix una alçada màxima de 140mm després de trencar la proveta. Calcula quin és el valor de resiliència  $K$  del material assajat si l'alçada inicial del pèndol era de 400 mm.

### EXERCICI 12.

La figura següent representa la proveta d'un material per sotmetre a un assaig Charpy. Determina la resiliència  $K$  del material assajat si el pèndol ha pujat fins a una alçada màxima  $h' = 120 \text{ mm}$  partint d'una alçada inicial  $h = 250 \text{ mm}$ .



### EXERCICI 13.

El menjador d'un habitatge disposa d'una paret de dimensions 4x3m amb un gruix de 14 cm que dona totalment a l'exterior (paret de façana). El material de construcció utilitzat és el gero, que té una conductivitat tèrmica  $\lambda_{\text{gero}} = 0,76 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ . A l'hivern, la temperatura exterior és de  $5^\circ\text{C}$  i la interior és de  $22^\circ\text{C}$ . Determina:

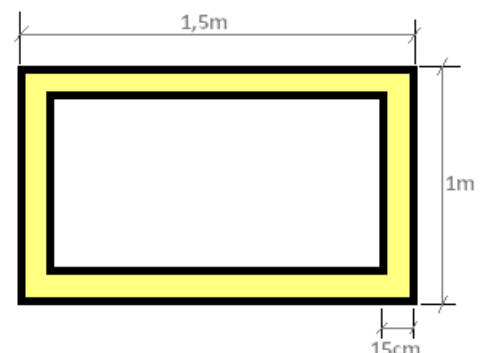


- La quantitat de calor que es perd per conducció a través de la paret en una hora.
- La potència tèrmica que hauria de tenir el sistema de calefacció per mantenir constant la temperatura a l'interior del menjador.

### EXERCICI 14.

A la mateixa paret de l'exercici anterior, s'instal·la una finestra amb unes dimensions  $L_1 = 1,5 \text{ m}$ ,  $L_2 = 1 \text{ m}$  i 3mm de gruix, que consta d'un marc de fusta de pi amb una amplària de 15cm i un gruix de 7cm.

- Quines són les pèrdues de calor per conducció a través de la finestra (marc i vidre)?  $\lambda_{\text{vidre}} = 0,95 \text{ W/m}^\circ\text{C}$  i  $\lambda_{\text{fusta}} = 0,14 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ .
- Quines són les pèrdues de calor per conducció a través de la paret (gero, marc i vidre)?



### EXERCICI 15.

Una barra d'alumini té una llargària de 1,5m quan està a temperatura  $17^\circ\text{C}$ . ( $\alpha = 23,6 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )

- Quina serà la seva dilatació  $\Delta L$  quan la temperatura hagi pujat a  $220^\circ\text{C}$ ?
- Quina serà la seva llargària a aquesta nova temperatura?

### EXERCICI 16.

Un material sòlid està a  $285 \text{ K}$  i experimenta un increment de temperatura de  $30 \text{ K}$ .

- Quin és l'increment de temperatura expressat en  $^\circ\text{C}$ ?
- Quina és la temperatura final del material expressada en  $^\circ\text{C}$ ?

EXERCICI 17.

L'acer de les vies del ferrocarril té un coeficient de dilatació tèrmica de  $18,7 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . Si a la temperatura de  $20^\circ\text{C}$  un carril té una llargària de 140m, calcula la diferència de llargàries que es produeix entre un dia d'hivern ( $4^\circ\text{C}$ ) i un altre d'estiu ( $28^\circ\text{C}$ ).

EXERCICI 18.

Quina potència tèrmica de refrigeració caldrà per mantenir la temperatura interior  $T_i = 20^\circ\text{C}$  de la sala d'estar d'un habitatge que disposa d'una paret de façana de  $3 \times 2,5$  m i un gruix  $e_p = 14$  cm feta de maó massís ( $\lambda_{\text{maó massís}} = 0,87 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ ) en la qual hi ha una porta de vidre amb un gruix  $e_v = 5$  mm, una amplària  $L_1 = 70$  cm i una alçària  $L_2 = 2$  m si la temperatura exterior és de  $T_e = 28^\circ\text{C}$ .

EXERCICI 19.

Una peça de bronze d'una llargària  $L = 0,8$  m ha experimentat una dilatació lineal  $\Delta L = 0,6$  mm com a conseqüència de l'augment de temperatura. El valor de l'allargament unitari és:

- a) 1,33
- b)  $0,75 \cdot 10^{-3}$
- c) 0,75
- d) 7,5 %

EXERCICI 20.

La resistència a la tracció del titani (Ti) comercial sense aliar és  $\sigma_r = 75$  MPa. Quina força axial cal per provocar la ruptura d'un eix de  $10 \text{ mm}^2$  de secció?

- a) 7,5 N
- b) 75 N
- c) 750 N
- d) 7500 N

EXERCICI 21.

Una peça resistirà millor els esforços de torsió si és:

- a) Llarga i gruixuda.
- b) Gruixuda i curta.
- c) Gruixuda i amb gran cantell.
- d) Gruixuda, curta i rodona.

EXERCICI 22.

El coeficient lineal de dilatació tèrmica del llautó (70% Cu, 30% Zn) és  $\alpha_p = 20 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ . Quin és l'increment de llargada d'una barra d'1 m si la temperatura s'incrementa  $100^\circ\text{C}$ ?

- a) 0,02 mm
- b) 0,2 mm
- c) 2 mm
- d) 20 mm

EXERCICI 23.

Una barra de llautó de secció  $A = 10 \text{ mm}^2$  està suportant un esforç de tracció  $\sigma = 70$  MPa. La força aplicada és de:

- a)  $F = 7000$  N
- b)  $F = 70$  N
- c)  $F = 700$  N
- d)  $F = 0,7$  N

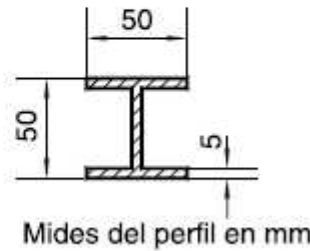
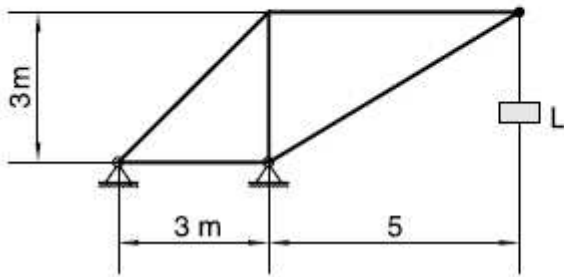
**EXERCICI 24.**

Quan un material es corba per efecte d'una compressió diem que s'ha produït un:

- a) Vinclament.
- b) Cantell.
- c) Esvelt.
- d) Comportament dúctil.

**EXERCICI 25.**

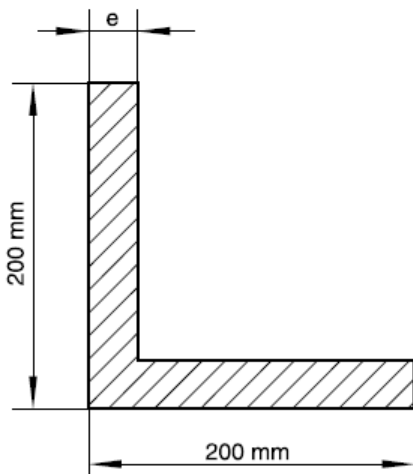
L'estructura de la figura es construeix amb un perfil d'alumini. Quins seran la massa i el pes de l'estructura?



$\rho_{\text{alumini}} = 2710 \text{ kg/m}^3$

**EXERCICI 26.**

Segons els càlculs de disseny d'una grua, hi ha una peça de perfil angular L 200x200 com la de la figura amb una llargària  $L = 0,5 \text{ m}$ . En les condicions més desfavorables està sotmesa a un esforç de tracció  $\sigma$  equivalent al que produiria una càrrega màxima de  $F = 992 \text{ kN}$ . Si les normes de construcció de grues obliguen a utilitzar un coeficient de seguretat  $n = 3$ , determina:



- a) Si la peça és d'acer (contingut mitjà de carboni), quin gruix  $e$  ha de tenir el perfil?
- b) Quina secció  $A$  hauria de tenir la peça si volguéssim utilitzar un aliatge lleuger?
- c) Calcula les masses  $m_1$  i  $m_2$  de les peces en cadascun dels casos anteriors.
- d) Quin dels dos materials triaries? Justifica la teva resposta.

Dades:

- $\sigma_{e\_acer \text{ mig carboni}} = 350 \text{ MPa};$
- $\rho_{acer \text{ mig carboni}} = 7850 \text{ kg/m}^3$
- $\sigma_{e\_aliatge \text{ lleuger}} = 97 \text{ MPa};$
- $\rho_{aliatge \text{ lleuger}} = 2800 \text{ kg/m}^3$

**EXERCICI 27.**

En un assaig de tracció hem obtingut els resultats següents:

- Llargària calibrada de la proveta:  $L = 100 \text{ mm}$
- Diàmetre nominal de la proveta:  $\varnothing = 20 \text{ mm}$
- Força aplicada:  $F = 23 \text{ kN}$
- Allargament observat:  $\Delta L = 66,556 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$

Determina: El valor de l'esforç normal.

EXERCICI 28.

Un tub rodó de coure té una llargària  $L_0 = 1,75$  m, un diàmetre exterior  $\varnothing_e = 22$  mm i un gruix  $e = 1,5$  mm. ( $\rho_{Cu} = 8940 \text{ kg/m}^3$ ). Determina el pes del tub, la tensió normal  $\sigma$  quan li és aplicada una força  $F = 2600$  N.

EXERCICI 29.

Una barra de coure (Cu) de diàmetre  $\varnothing = 60$  mm te una llargària  $L_0 = 3$  m a temperatura ambient  $T_a = 20$  °C. Transcorregut un cert temps en les condicions de treball, sabem que tota la barra es troba a  $T_1 = 300$  °C. Quina serà la seva llargària  $L_f$  en aquestes noves condicions ? El coeficient de dilatació del coure és  $16,5 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

EXERCICI 30.

La següent peça té una llargada de 1,3m i un gruix de 30mm. ( $\rho_{\text{niquel}} = 8900 \text{ kg/m}^3$ )

- Quin serà el seu pes?
- Quina serà la tensió normal  $\sigma$  a què està sotmesa si li apliquem una força de tracció  $F = 27\ 500$  N?

