

# 4

# ESTRUCTURES

Nom i cognoms: ..... Data: ..... Curs: .....

## CARREGA LES PILES

### Classificació

Les estructures tenen per finalitat subjectar elements, mecanismes, objectes, etc. a més de vèncer barreres i protegir i poden ser naturals o artificials.

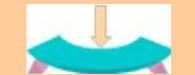
Les estructures artificials es poden classificar en:

- Massisses.
- Laminars.
- D'armadura
  - Entramades.
  - Triangulades.
  - Penjades.

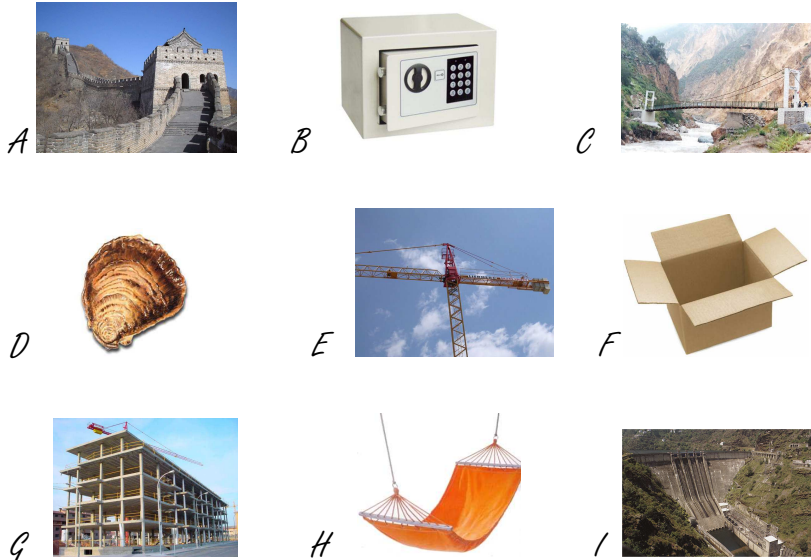


### Esforços

Els elements de les estructures estan sotmesos a l'acció de forces externes que tendeixen a deformar-los. Aquests esforços poden ser de:

- Tracció. 
- Compressió. 
- Flexió. 
- Torsió. 
- Tall. 

1 - Identifica les fotografies i classifica les estructures:



- A: .....
- B: .....
- C: .....
- D: .....
- E: .....
- F: .....
- G: .....
- H: .....
- I: .....

2 - Observa la bicicleta i digues a quin esforços estan sotmesos els següents elements. Justifica la resposta.

- Els radis de la roda: .....
- .....
- La cadena: .....
- .....
- El seient: .....
- .....
- L'eix del plat: .....
- .....
- El manillar: .....
- .....



4 - La fotografia pertany als arcs de les restes d'una església. Aquests arcs tenien com a funció aguantar bigues de fusta sobre la que es muntava la teulada.



a) Creus que es tracta d'una estructura estable? Raona la resposta.

.....

.....

.....

b) Com creus que deuria de ser el seu procés de construcció

.....

.....

.....

.....

5 - Les estructures més comuns són les entramades, triangulades i laminars. Identifica i justifica a quin tipus d'estructura pertany la figura inferior i explica detalladament el que es representa.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

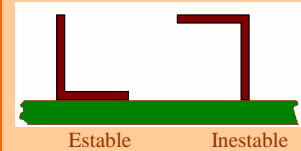
.....

.....

.....

### Estabilitat

Una estructura és estable quan s'aguanta per sí sola. La estabilitat depèn, a més de la forma de l'estructura, d'on es situa el centre de gravetat.

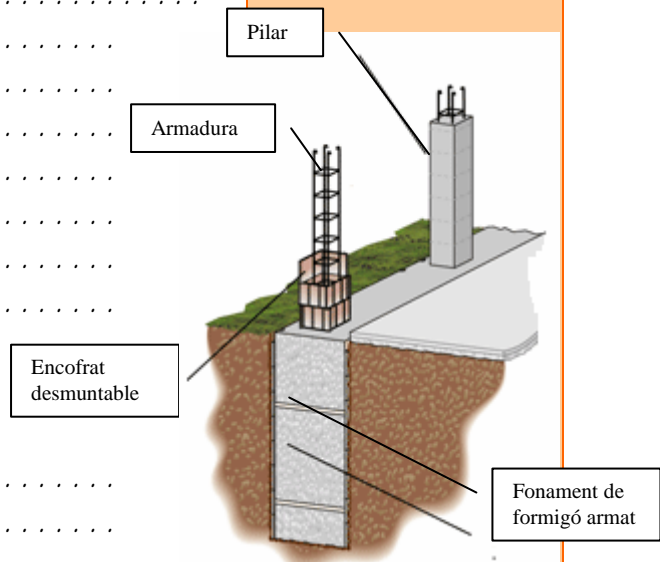


El centre de gravetat és el punt on es podria considerar que està concentrada tota la massa.

### Elements resistents

Els elements resistents de les estructures són els que aguanten els esforços:

- Són característics de cada tipus d'estructura.
- Poden ser de diferents materials.



1 - Relaciona les característiques a la imatge corresponent.

*La seva resistència no es gaire gran.*

*Pesa poc i es pot transportar.*

*Si es mulla queda totalment inservible.*

*Difícilment la podem trobar en un pis.*

*Està feta de metall i teixit.*

*És una estructura completament laminar.*

*Està feta de ferro.*

*És similar a les antigues.*

*Si no te coixins resulta molt incòmoda.*

*Te una estructura entramada.*

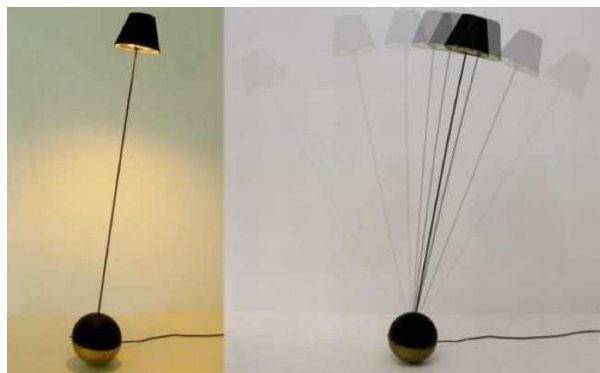
*Es tracta d'una cadira plegable.*

*Està feta de cartró.*

*Te una estructura triangulada i articulada*



2 - De vegades els objectes tenen dissenys ven curiosos que fan efectes estranys. Un exemple és la làmpada de la figura. Observa-la detalladament i indica si creus que es tracta d'una estructura estable o inestable. Justifica la resposta tot indicant com augmentaries l'estabilitat de la mateixa.



.....

.....

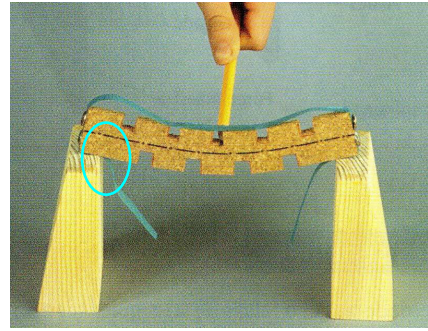
.....

.....

.....

3 - Per estudiar els esforços s'ha fet la següent experiència:

Es vol analitzar els esforços a que està sotmesa una biga. Al voltant d'un tros de saro tallat de la forma que es veu a la figura s'ha pegat paper de seda. Al posar-lo entre dos suports i sotmetre-ho a un esforç de flexió, el paper s'ha trencat per la part inferior i s'ha arrugat per la superior.



a) Explica per què succeeix això.

.....

.....

.....

.....

b) A quin tipus d'esforç està sotmesa la part de la biga indicada amb un cercle.

.....

.....

.....

4 - Observa les descripcions i les imatges. Relaciona els noms dels diferents elements constructius amb la descripció i la imatge.

Descripció	Imatge		
1. Elements verticals o lleugerament inclinats sobre el qual descansen parts de l'estructura i transmetent tots els esforços a la cimentació.	A.	C.	E.
2. Elements horitzontals que treballen principalment a flexió.			
3. Elements que suporten bigues, columnes o altres elements d'una estructura per fer-los consistents.			
4. Element recte que uneix les elements verticals amb horitzontals.			
5. Unió de diferent barres. Per fer-la es solen utilitzar rebllons o bé es solden.	B.	D.	F.
6. Són elements d'acer que poden ser utilitzats verticalment o horitzontalment i que tenen diversos perfils determinats.			

Nus  
Biga  
Pilar

Tensor  
Tornapunta  
Barres

## LECTURA

Se sap que els primers ponts que van construir els romans eren de fusta, però, evidentment, aquests ja no existeixen. El que si podem veure i, fins i tot utilitzar, són els ponts de pedra en els que els enginyers romans van demostrar tota la seva mestria.

El disseny típic d'aquests ponts consistia en un o varis arcs semicirculars recolzats sobre pilars alineats. Molt sovint, aquests pilars tenien uns sortints per reduir l'erosió de l'aigua. Per a la seva construcció s'utilitzaven grans blocs de pedra procedents de canteres properes.

Uns dels ponts més importants és el pont romà d' Alcántara, molt ben conservat i ,és un dels de major alçada. Va ser construït entre els anys 105 i 106 dC per l'arquitecte romà Cayo Lulio Lacer i està format per sis arcs que vencen una distància de 214 m.



Pont romà de Alcántara

Han passat molts anys des de que els romans van construir aquests robustos ponts. No sabem si els actuals duraran tant de temps però el que si és cert és que el disseny i els materials són dues característiques que han pres molta rellevància en els ponts actuals.

Un exemple el trobem amb el pont "Rolling Bridge" de Londres. Es tracta d'un enginyós pont peatonal que s'enrosca sobre si mateix gràcies a un sistema hidràulic. D'aquesta forma pot deixar pas a les petites embarcacions que circulen pel canal.



Pont "Rolling Bridge" de Londres

Malgrat que l'enginy de l'home a aconseguir dissenys molt funcionals i atractius fets amb nous materials més fiables, difícilment podrà superar les fites aconseguides per la natura. Per exemple les aranyes poden moure's i desplaçar-se d'un lloc a un altre penjades al fil que fabriquen. Amb aquest filament també poden fer teranyines tenen una estructura molt eficient amb un fil que pot arribar a ser cinc cops més resistent que un filament d'acer del mateix gruix. A mes es pot estirar un 30% de la seva longitud sense trencar-se (es diu que si un fil d'una teranyina tingués el gruix d'un llapis, aquesta podria arribar a detenir a un Boeing 747 en ple vol).



Així es pot afirmar que la tela de les aranyes és un dels materials mes resistents que es coneixen i les teranyines que fan són unes de les estructures més senzilles i alhora resistents que coneixem. Per tot això, l'home no deixa d'inspirar-se en la natura i dedica molts esforços per poder aconseguir estructures i materials similars.

1- *Identifica les estructures que apareixen a les fotografies, classifica-les i indica els materials de que estan fets.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2- *Observa amb deteniment la fotografia del pont "Rolling Bridge". Localitza els cilindres hidràulics i intenta deduir el seu funcionament.*

.....

.....

.....

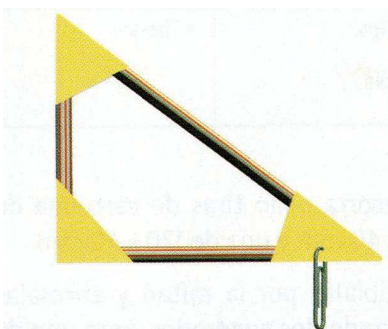
3- *Fins quant es podria estirar sense trencar-se un fil d'una teranyina que mesurés 10 metres de llargada.*

.....

.....

.....

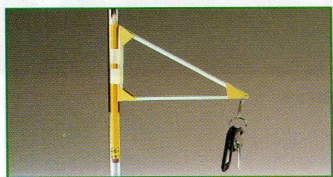
## EXPERIMENTA



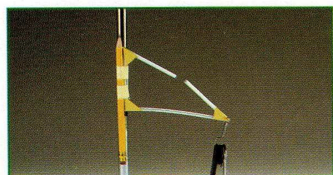
Per penjar un cartell amb una botiga volem construir una estructura triangulada. En aquesta estructura volem saber si les barres treballen suportant esforços de tracció o de compressió perquè en funció de l'esforç agafarem un tipus de barra o un altre.

Per saber-ho fem una simulació amb palletes i cartolines tal i com s'aprecia a la figura, pengem un pes i femt quatre proves.

1) Comenta el que succeeix a cada cas.



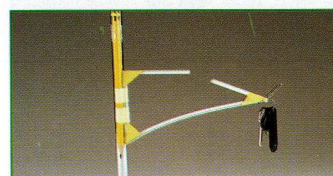
.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....

2) Que podem afirmar amb aquests assajos?

.....  
.....  
.....



### SIMULACIÓ D'UNA ESTRUCTURA MASSISSA.

Amb trossos de plastilina fes trapezis com els de la figura i munta l'arc sense utilitzar pegament.