

## TALLER DE FLOTACIÓ FLASH

En el Camp d'aprenentatge Empúries hem desenvolupat un taller destinat al cicle superior de primària i a l'ensenyament secundari, per a estudiar la flotabilitat i arribar a deduir el principi d'Arquimedes utilitzant maquetes de vaixells de ferro.

La part experimental cal fer-la com una classe magistral per motius d'exactitud i de temps. En treballar amb grups de 15 alumnes, hi ha dificultats perquè tots vegin les dades obtingudes amb els aparells de mesura. D'aquí ha sorgit la necessitat de preparar una presentació per tal de poder projectar aquestes mesures i que puguin ser visibles per a tothom.

A l'hora de fer-la s'ha programat de manera que pugui ser utilitzada sense necessitat de tenir el material in situ. Així pot ser utilitzada pels centres que ens han visitat com a recordatori del que s'ha fet o, fins i tot, per part d'altres centres interessats encara que no hagin fet estada amb nosaltres.

### *Primària; cicle superior*

#### **Objectius**

- ❖ Demostrar que un vaixell de ferro sura
- ❖ Deduir perquè suren els cossos
- ❖ Comprovar el Principi d'Arquimedes i aplicar-lo a diversos cossos en contacte amb aigua
- ❖ Generalitzar-lo a tota mena de fluids (principalment aigua i aire)
- ❖ Aprendre a llegir instruments de mesura (dinamòmetres i provetes) amb graduacions diverses
- ❖ Definir *precisió* d'un instrument i aplicar-la a les mesures que es facin
- ❖ Ser conscients de l'existència dels errors experimentals i de les conseqüències que comporten en qualsevol treball de laboratori
- ❖ Conèixer Arquimedes i alguns dels seus mites

#### **Coneixements previs necessaris**

- ❖ Números decimals
  - Operacions amb números decimals
  - Producte i divisió de números decimals per la unitat seguida de zeros
- ❖ Concepte de capacitat, volum i massa
- ❖ Unitats de capacitat, volum i massa

## ***Secundària; primer cicle***

### **Objectius**

- ❖ Demostrar que un vaixell de ferro sura
- ❖ Deduir perquè suren els cossos
- ❖ Comprovar el Principi d'Arquimedes i aplicar-lo a diversos cossos en contacte amb aigua
- ❖ Generalitzar-lo a tota mena de fluids (principalment aigua i aire)
- ❖ Aprendre a llegir instruments de mesura (dinamòmetres i provetes) amb graduacions diverses
- ❖ Definir *precisió* d'un instrument i aplicar-la a les mesures que es facin
- ❖ Ser conscients de l'existència dels errors experimentals i de les conseqüències que comporten en qualsevol treball de laboratori
- ❖ Conèixer Arquimedes i alguns dels seus mites

### **Coneixements previs necessaris**

- ❖ Números decimals
  - Operacions amb números decimals
  - Producte i divisió de números decimals per la unitat seguida de zeros
- ❖ Concepte de capacitat, volum i massa
- ❖ Unitats de capacitat, volum i massa

A partir de la meitat del 2n curs d'ESO

- ❖ Factors de conversió
- ❖ Concepte de densitat, força i pes
- ❖ Diferències entre els conceptes de pes i massa
- ❖ Unitats de densitat, pes i força (newtons, kiloponds i ponds)

## ***Secundària; segon cicle***

### **Objectius**

- ❖ Demostrar que un vaixell de ferro sura
- ❖ Deduir perquè suren els cossos
- ❖ Deduir el Principi d'Arquimedes i aplicar-lo a diversos cossos en contacte amb aigua
- ❖ Generalitzar-lo a tota mena de fluids (principalment aigua i aire)
- ❖ Aprendre a llegir instruments de mesura (dinamòmetres i provetes) amb graduacions diverses
- ❖ Definir *precisió* d'un instrument i aplicar-la a les mesures que es facin

- ❖ Ser conscients de l'existència dels errors experimentals i de les conseqüències que comporten en qualsevol treball de laboratori
- ❖ Conèixer Arquimedes i alguns dels seus mites

## Coneixements previs necessaris

- ❖ Números decimals
  - Operacions amb números decimals
  - Producte i divisió de números decimals per la unitat seguida de zeros
- ❖ Factors de conversió
- ❖ Concepte de volum, capacitat, densitat, pes i força
- ❖ Diferències entre els conceptes de pes i massa
- ❖ Unitats de capacitat, volum, densitat, massa, pes i força (newtons, kiloponds i ponds)

## La presentació

Està estructurada en cinc parts:

### 1.- Pes del vaixell

- a) Presentar i calibrar el dinamòmetre per tal de conèixer les unitats de mesura i el valor de cadascuna de les seves divisions a fi de poder mesurar el pes del vaixell de ferro.
- b) Mesura del pes del vaixell.

### 2.- Flotabilitat del vaixell

- a) Comprovar que el vaixell sura
- b) Demostrar quant pesa el vaixell mentre sura
- c) Deduir i representar esquemàticament les forces que actuen sobre el vaixell mentre sura
- d) Demostrar que es desplaça un cert volum d'aigua degut al volum submergit del vaixell

### 3.- Mesura de la quantitat d'aigua desplaçada

- a) Presentar i calibrar la proveta per tal de conèixer les unitats de mesura i el valor de cadascuna de les seves divisions a fi de poder mesurar el volum de l'aigua desplaçada pel vaixell
- b) Mesurar el volum d'aigua desplaçada i calcular-ne el pes

### 4.- Principi d'Arquimedes

- a) Comprovar que el pes d'aigua desplaçada és igual al pes del vaixell i, per tant, a la força ascensional que ha de fer l'aigua per aguantar al vaixell
- b) Enunciar el principi d'Arquimedes

### 5.- Aplicacions del principi d'Arquimedes

- a) Estudi de la flotabilitat dels cossos en aigua
  - ◆ Deduir i representar esquemàticament les forces que actuen sobre una petxina submergida dintre de l'aigua i analitzar perquè s'enfonsa

- ◆ Deduir i representar esquemàticament les forces que actuen sobre una pilota submergida dintre de l'aigua i analitzar perquè puja cap amunt i finalment sura
- ◆ Comparar les dues situacions anteriors amb la ja estudiada del vaixell mentre sura
- b) Diferències de flotabilitat en una piscina i en el mar
  - ◆ Deduir on suren millor els cossos i quines en són les causes
- c) Diferències en la línia de flotació dels vaixells segons la càrrega
  - ◆ Demostrar que la línia de flotació baixa en disminuir la càrrega i puja quan augmenta
  - ◆ Deduir si un vaixell real va carregat o no en funció de la posició de la línia de flotació
- d) Aplicació del principi d'Arquimedes a l'aire
  - ◆ Funcionament dels globus aerostàtics: els que s'omplen amb gasos menys densos que l'aire i els que s'elevan abans d'escalfament de l'aire que hi ha en el seu interior (en aquest darrer cas es pot aprofitar per parlar de dilatacions en sòlids, líquids i gasos i també dels corrents de convecció, aplicant-los a la calefacció d'un recinte tancat i com a base del mecanisme de les marinades)

La presentació s'ha fet de forma que es pugui fer avançar manualment a mida que es desenvolupa el taller.

Els objectius i els coneixements previs necessaris són diferents en funció dels nivells i els trobareu en els tres arxius que s'adjunten en aquesta mateixa carpeta.

## Inici del programa

Una vegada descomprimida la carpeta, cal obrir el fitxer "Taller de flotació.swf", prement, tot seguit, el botó "play" per a continuar.

En acabar la presentació, s'obre automàticament el menú principal. Cada nombre correspon a una de les parts del taller exposades més amunt i que dirigeixen cap a la descoberta del principi d'Arquimedes.

És important seguir l'ordre establert de l'1 fins al 5. Posant el cursor sobre el número apareix la informació del procés que es desenvolupa en aquella secció i prement sobre el número s'obre el programa corresponent.

## Desenvolupament del programa

El programa avança o s'atura automàticament de manera que el podem dirigir amb els botons.

En acabar cada secció retorna al menú principal.

### Botons:

El botó "M" retorna directament al menú principal.

Amb la resta de botons a peu de pantalla, es pot aturar el procés, si interessa veure algun punt intermedi d'un procés que avança automàticament; seguir endavant quan el programa s'atura; saltar-se uns quants passos o tornar enrera.

Quan apareix el botó "**càlculs**" ens permet explicitar els càlculs que cal fer en aquell moment o saltar-los prement "**play**".

Quan s'inicia un subprograma, apareixen la sèrie de botons necessaris per al seu desenvolupament, en un format més petit que els del programa principal, però amb les mateixes funcions. En acabar tornen a desaparèixer i cal continuar amb la sèrie de botons normals, que no han quedat inactius durant el subprograma i ens permeten sortir-ne en el moment que vulguem per a continuar amb el programa principal.

Per sortir del programa cal prémer el botó "**sortir**" del menú principal. Una vegada han acabat els crèdits, el programa es tanca automàticament.

Es pot reduir la pantalla en qualsevol moment prement "**Esc**".