

## VIATGE A MART

Suposa que has d'enviar una nau espacial de la Terra a Mart i tornar després a la Terra amb el menor temps possible. A fi i efecte de simplificar el problema suposaràs que les òrbites de la Terra i Mart són circulars i que les úniques forces d'atracció exercides sobre la nau són degudes a l'acció del Sol, considerant negligibles les forces exercides entre els planetes i la nau.

Per la qual cosa hauràs de resoldre, tan en el viatge d'anada com en el de tornada les preguntes següents:

- Quin lloc del Planeta elegeixes per fer el llançament? Quina data?
- Quins dissenys proposes pel coet i per la nau que faran possible el viatge?
- Quin combustible (propergol) proposes com a propulsiu?
- Quant durarà el viatge?
- A partir de les velocitats angulars d'ambdós planetes ¿quina ha de ser la distància angular entre la Terra i Mart en el moment del llançament per que la nau arribi a Mart? Quin planeta ha d'anar per davant?
- Alhora d'iniciar la maniobra de descens, ¿caldrà utilitzar retrocoets, o pot ser paracaigudes ?
- Quan de temps s'haurà de romandre a Mart a fi i efecte que les posicions relatives de la Terra i Mart siguin òptimes per iniciar el viatge de tornada?

### Conceptes a treballar:

Lleis de Kepler

Llei de la gravitació universal de Newton

Òrbita de transferència (El.lipsis de Hohmann)

Moviment circular

Acceleració normal

## COM ES PESA UN COSMONAUTA?

Adaptat a la vida terrestre, l'home sotmès a la ingravidesa experimenta una sobtada reducció de pes, vinculada a les diverses modificacions fisiològiques. Aquesta disminució de pes és causada principalment per cinc factors: pèrdua d'aigua, reducció de les reserves de grassa, atròfia muscular i decreixement quantitatiu dels " hematites " i de calci. Un cosmonauta torna a Terra , donca, amb menys pes i amb menys sang.

Un estudi realitzat per l'agència espacial dels Estats Units revela que al principi d'un vol espacial es produeix una reducció del 70 % de consum de sòlids i líquids. És com si a l'organisme no li calgués tant d'aliment, o dit d'una altra manera, com si la ingravidesa fes perdre la gana. El resultat és clar: immediatament hi ha una pèrdua de 3 kg.

Amb la multiplicació dels vols espacials i el desenvolupament de projectes de situació d'estacions permanents a l'espai, en les quals els cosmonautes tindran residències prolongades, el control del pes corporal (massa inercial) juntament amb l'alimentació, serà molt importants per a no posar en perill la seva salut.

La teva feina consisteix a esbrinar **com es pot determinar la massa inercial d'un cosmonauta en estat d'ingravidesa , a partir de l'estudi de l'oscil.lador harmònic**

Per la qual cosa hauràs de **planificar una investigació** per resoldre aquest problema i fer una memòria

# Estructura de la memòria

1. Introducció

2. Plantejament del problema:

- **Problema I:** *De quins factors depèn el període d'oscil.lació d'una molla helicoidal la qual fem oscil.lar verticalment en penjar-li una massa?*
- **Problema II:** *Si el període d'oscil.lació fos independent de l'acceleració de la gravetat, ¿es podria determinar experimentalment la massa inercial d'un cosmonauta en estat d'ingravedesa?*

3. Metodologia

3.1 Coneixements previs

3.2 Emissió d'hipòtesis

- **Hipòtesi I :** Per exemple " *El període d'oscil.lació depèn de l'amplitud "*
- **Hipòtesi II** Per exemple " *El període d'oscil.lació depèn de la massa "*
- .....

3.3 Disseny experimental

- **Experiment I** (disseny, utilatge i procediment)
- **Experiment II**
- .....

4. Resultats obtinguts. Anàlisi

5. Definició d'estat d'ingravedesa

6. Sistemes experimentals per accedir a l'estat d'ingravedesa

7. La ingravedesa aprima

8. Determinació experimental de la massa inercial en estat d'ingravedesa

9. Bibliografia

10. Annex

# ESTUDI TEÒRIC I EXPERIMENTAL DELS COETS

## Introducció

### Plantejament del problema:

A fi i efecte de millorar l'aerodinàmica del coet cal esbrinar **¿quin és el perfil que ofereix menys resistència a l'aire?**

## Metodologia

### 3.1 Coneixements previs

### 3.2 Disseny experimental

- Procediment
- Utilatge
- Esquema

## Resultats obtinguts

## Conclusions

## Bibliografia

## 7. Annexes

### A.I Contesta les següents preguntes:

- Per què puja?
- Per què baixa?
- Quines lleis físiques són aplicables al moviment del coet?
- Quan triga més, en pujar o en baixar? ( Cal tenir en compte la força de fricció de l'aire)
- Com es podria conèixer d'una manera aproximada l'altura assolida pel coet?
- Com es podria millorar el disseny del coet a fi i efecte d'assolir una altura màxima?

### A.II Disseny i construeix el coet que “millor vola”

## LA LLEI DEL PÈNDOL

Una vegada Galileu estava a l'església i com que s'avorria es va dedicar a mesurar el temps de les oscil·lacions d'una llàntia que penjava del sostre de la catedral. Galileu ho va fer comptant els batecs del seu cor (encara no s'havien inventat els rellotges).

Va tenir una gran curiositat per saber si el període de les oscil·lacions depenia de l'amplitud, o bé si les llànties més petites dels costats oscil·laven al mateix ritme que les més grosses del centre.

A casa, va construir pèndols de diverses mides i va continuar experimentant fins que va arribar a conèixer els factors que regulaven el seu moviment, la qual cosa li va permetre d'establir " *la llei del pèndol*". Aquest coneixement va permetre inventar els primers rellotges de pèndol.

La teva feina consisteix a esbrinar **quins són els factors que determinen el període d'oscil·lació d'un pèndol, i establir, després, si es pot, la seva expressió matemàtica (llei del pèndol).**

Per la qual cosa hauràs de **planificar una investigació** per resoldre aquest problema i fer una memòria.

# Estructura de la memòria

Introducció

Plantejament del problema

2.1 **Problema I:** " *¿De quins factors depèn el període d'oscil.lació d'un pèndol?*"

2.2 **Problema II** " *Quina relació matemàtica hi ha entre els esmentats factors i el període (lei del pèndol)?*"

Metodologia

3.1 Coneixements previs

3.2 Emissió d'hipòtesis

- **Hipòtesi I:** Per exemple " *El període d'oscil.lació depèn de l'amplitud*"
- **Hipòtesi II:** Per exemple " *El període d'oscil.lació depèn de la massa* "
- .....
- .....
- .....

3.3 Disseny experimental

- **Experiment I** (Procediment i utilatge)
- **Experiment II**
- .....
- .....
- .....

4 Resultats obtinguts

5 Conclusions

6. Bibliografia

# OBTENCIÓ D'OLIS ESSENCIALS I FABRICACIÓ DE PERFUMS

## Problema:

Arribar a fabricar perfums de forma artesana, coneixent totes les fases del procés, des de la localització i estudi d'algunes plantes productores d'essències fins l'obtenció del producte final.

Fer una reflexió sobre la incidència social d'aquest tipus de productes, llur ús al llarg de la història i sobre l'òrgan del olfacte i per què es detecten i es discriminen els olors.

## Conceptes a treballar:

- El perfum avui en dia. Història del perfum
- L'olfacte; per què olorem? Discriminació d'olors
- Essències. Naturalesa i origen
- Localització de les plantes. Recollida, assecat i conservació
- Estudi d'algunes plantes productores d'essències.
- Mètodes d'obtenció d'essències:
  - Esprement
  - Destil·lació en arrossegament de vapor
  - "Enfleurage" en calent i en fred
  - Digestió en alcohol
  - Extracció amb dissolvents volàtils
- Obtenció al laboratori d'essències a partir de peles de taronja, lavanda, espígol, romaní, all, canela, menta, etc...
- Obtenció d'olis essencials de flors delicades (rosa, llessamí, narcís, viola, etc.)
- Elaboració de colònies i perfums
- El procés a nivell industrial. Obtenció d'essències en una destil·leria de plantes aromàtiques en el camp i preparació d'aquests productes en fàbrica
- Estudi d'algunes funcions orgàniques: alcohols, aldehids, esters, àcid grassos

## EL PAPER RECICLAT

Diuen que el paper fou inventat pels xinesos. Sembla ser que Ts'ai Lun el fabricà per primera vegada l'any 105 i, segons la tradició, s'inspirà en veure treballar les abelles per fabricar la bresca per la mel. Des de llavors, ha plogut molt i molts arbres s'han tallat, i la deforestació ha esdevingut un problema mundial.

Es ben sabut que el reciclatge de paper i del cartró contribueixen a reduir la quantitat de deixalles i respectar el medi ambient. Cal tenir en compte que la producció de paper suposa entre d'altres coses el consum de cel.lulosa, la qual cosa implica la tala de molts boscos, aigua i energia.

Així, doncs, el reciclatge comporta avantatges tant econòmics com ecològics. A títol d'exemple, una tona de paper vell pot substituir 2400 kg de fusta i fer-nos estalviar 13 arbres adults. A Catalunya, gràcies al reciclatge es salven 6.000.000 d'arbres en un any.

Malgrat els contundents avantatges de reciclar i/o d'utilitzar el paper, manca un xic de conscienciació entre els consumidors envers la qualitat i possibilitats d'aquest paper.

Amb el present treball hauràs d'esbrinar si la qualitat del paper reciclat és òptima per l'escriptura, tant manuscrita com a màquina i a impressora.

La teva feina consisteix a reciclar paper i a esbrinar **¿quin és el millor procés de fabricació de paper destinat a l'escriptura?**

Per la qual cosa hauràs de **planificar una investigació** per a resoldre aquest problema i **fer una memòria amb el paper fabricat.**



# Estructura de la memòria:

## 1. Introducció

## 2. Plantejament del problema

## 3. Metodologia:

### 3.1 Coneixements previs:

Busca als llibres informació sobre:

1. Què és el paper?
2. Història del paper.
3. Tipus de paper.
4. Procés de fabricació del paper reciclat
5. Fabricació de paper i medi ambient.
- 6.. On es concentra la indústria del paper a Catalunya?. Assenyala-ho en un mapa.

### 3.2 Emissió d'hipòtesis:

- **Hipòtesi I** Per exemple: *"La qualitat del paper reciclat depèn del tipus de paper utilitzat (foli, fulls de llibreta, diaris...)"*
- **Hipòtesi II** Per exemple: *"Afegir cola de fuster a la pasta de paper, millora la qualitat"*
- **Hipòtesi III....**

### 3.3 Disseny experimental

- **Experiment I** (Procediment i utilitatge)
- **Experiment II**
- **Experiment III**

## 4. Resultats obtinguts

## 5. Conclusions

## 6. Bibliografia

## VAL LA PENA RECICLAR PAPER?

Diuen que el paper fou inventat pels xinesos. Sembla ser que Ts'ai Lun el fabricà per primera vegada l'any 105 i, segons la tradició, s'inspirà en veure treballar les abelles per fabricar la bresca per la mel. Des de llavors, ha plogut molt i molts arbres s'han tallat, i la deforestació ha esdevingut un problema mundial.

Sembla ser que el reciclatge del paper i del cartró contribueixen a reduir la quantitat de deixalles i respectar el medi ambient.

Amb el present treball t'hauràs de qüestionar, val la pena reciclar paper?

La teva feina consisteix a fabricar paper a partir de fusta i de paper (paper reciclat) i a esbrinar:

**¿quins avantatges mediambientals suposa el reciclatge sobre la fabricació de paper a partir de fusta, en termes de matèries primeres, energia, contaminació... ?**

Per la qual cosa hauràs de **planificar una investigació** per a resoldre aquest problema i **fer una memòria amb el paper fabricat**

## SEPARACIO DELS COMPONENTS DE LA TINTA MITJANÇANT LA CROMATOGRAFIA SOBRE PAPER

La tinta de bolígraf o retolador és, generalment, una mescla de substàncies de diferent color. Per exemple, la tinta verda està formada pel colorant blau i verd; la negra pel lila, blau, groc i vermell, etc.. Tintes d'un mateix color i de marques comercials distintes tenen, possiblement, diferent composició; el component groc de la tinta negra "Bic" possiblement és distint del component groc de la tinta negra "Parker".

La cromatografia sobre paper és una tècnica de separació que permet esbrinar quants components (compostos químics) hi ha en una tinta i, a més a més, investigar si hi ha algun component comú en diferents tintes . Només cal utilitzar l'eluent i el paper adequat.

La teva feina consisteix a **separar els components de la tinta i esbrinar:**

' **Quin és el millor eluent?** (Problema 1). Ho pots provar amb mescles d'alcohol, aigua destil.lada, acetona, amoníac...

□ **Hi ha algun component comú en les diferents marques de tinta del mercat?** (Problema 2)

Per la qual cosa hauràs de **planificar una investigació** per a resoldre els dos problemes plantejats.

## **Estructura de la memòria**

**1. Introducció**

**2. Plantejament del problema**

**3 Metodologia**

**3.1 Coneixements previs (Busca als llibres informació sobre la cromatografia sobre paper)**

**3.2 Disseny experimental**

**3.2.1 Experiment: 1**

**3.2.2 Experiment: 2**

**4 Resultats obtinguts:**

**4.1 Experiment:1**

**4.2 Experiment:2**

**5. Conclusions**

**6. Bibliografia**

# COM CAL TENYIR UN TEIXIT AMB AMB COLORANTS NATURALS?

## Problema:

La teva feina consisteix a obtenir colorants naturals que serviran per a tenyir teixits i a esbrinar **¿quin és el millor procés per a tenyir?**

Per la qual cosa hauràs de planificar una investigació fent un nou plantejament del problema incidint en aspectes més concrets.

Per exemple:

- \* Quin colorant natural tenyeix millor la llana?
- \* Un colorant natural tenyeix qualsevol teixit amb la mateixa eficàcia?
- \* Influeix la temperatura del bany en el procés de tenyir?
- \* I el temps de permanència del teixit al bany amb la tonalitat del color obtingut?

## Conceptes a treballar:

- Interès cultural i econòmic dels colorants al llarg de la història
- La química de tenyir. Forces de Van der Waals
- Fibres
- Colorants naturals
- Utilitatge de tenyir
- Normes de seguretat
- Teories fisicoquímiques del color
- Grup "*cromòforo*" i grup "*auxocromo*"
- Grups funcionals a la molècula d'un pigment

## **ESTUDI DEL PODER FOTOPROTECTOR DE LES CREMES SOLARS**

### **Problema:**

En els darrers anys s'ha parlat molt de l'efecte nociu d'algunes radiacions solars, fins al punt que quan arriba l'estiu, els metges ens aconsellen contínuament que hem de protegir les nostres pells amb cremes solars.

**Com ens protegeixen les cremes solars de les radiacions?**

Partint d'aquest problema hauràs de planificar una investigació fent-ne un nou plantejament i incidint en aspectes més concrets.

Per exemple:

- \* Les cremes solars ens protegeixen dels raigs del sol?
- \* Totes les cremes solars donen la mateixa protecció?
- \* Podem fabricar una crema solar?
- \* Com podem mesurar el poder de protecció d'una crema solar?

### **Conceptes a treballar:**

- L'energia solar.
- L'espectre electromagnètic.
- Els raigs UV. Tipus de raigs UV.
- La pell.
- L'efecte del sol en la pell humana (cremades, taques...)
- Fotoprotecció.
- Factor de protecció
- Efectes dels raigs UV sobre substàncies fluorescents.