

Alumne/a: _____ Grup: _____

A handwritten signature in black ink, enclosed within a large, hand-drawn oval. The signature appears to be 'Joan Guinjoan'.

Ins. Joan Guinjoan i Gispert
Departament de Física i Química

Dossier de laboratori 2n d'ESO

ÍNDIX

- P1 → INTRODUCCIÓ AL TREBALL DE LABORATORI**
- P2 → DETERMINACIÓ DE LONGITUDS AMB PEU DE REI**
- P3 → DETERMINACIÓ DE SUPERFÍCIES**
- P4 → DETERMINACIÓ DE VOLUMS**
- P5 → RECONeixEMENT DE PLÀSTICS PER FLOTACIÓ**
- P6 → DENSITATS DE DIFERENTS LÍQUIDS**
- P7 → CROMATOGRÀFIA**
- P8 → SEPARACIÓ DE MESCLES PER FILTRACIÓ I EVAPORACIÓ**
- P9 → CORRE, CORRE I CALCULA**
- P10 → ESTUDI DEL MOVIMENT**
- P11 → ESTUDI DEL MOVIMENT II**
- P12 → MOVIMENT RECTILINI UNIFORME**
- P13 → LLEI DE HOOKE**
- P14 → REPRESENTACIÓ GRÀFICA DE FORCES**
- P15 → SUMA I EQUILIBRI DE FORCES**
- P16 → PROBLEMES D'ENERGIA MECÀNICA I RENDIMENTS**
- P17 → TIPUS DE PALANQUES**
- P18 → PRESSIÓ ATMOSFÈRICA: LES ISÒBARES**
- P19 → MOVIMENT ONDULATORI**

P1. INTRODUCCIÓ AL TREBALL DE LABORATORI

1. INTRODUCCIÓ

Les activitats de laboratori, a causa de la manipulació de productes químics i la utilització d'aparells, impliquen un risc força elevat. Per treballar amb seguretat cal conèixer el material de treball i complir certes mesures de prevenció. El seguiment d'unes pautes bàsiques de comportament i un bon coneixement de les propietats dels productes i del funcionament dels aparells que es fan servir són factors que poden disminuir el risc d'accidents.

2. OBJECTIU

Conèixer el material d'ús més comú que utilitzarem al laboratori al llarg de tota la ESO.

3. NORMES DE SEGURETAT

Sobre el comportament:

- S'ha de treballar al lloc assignat i sense desplaçar-se, si no és per indicació del professorat.
- Les portes, passadissos i espais entre taules han d'estar lliures.
- Sobre la taula de treball només hi ha d'haver el material de la pràctica que s'està realitzant.
- Al laboratori no es pot menjar, beure ni fumar.
- Algunes pràctiques requereixen l'ús d'elements de protecció (ulleres, guants, mascareta, campana de gasos, ...). No us exposeu a realitzar-les sense protegir-vos.
- En acabar la sessió, abans de sortir del laboratori, cal rentar-se les mans.

Respecte el material de laboratori i els productes químics:

- El material ha d'estar sempre molt net, tant a l'hora de fer-lo servir com en desfer-lo en acabar.
- Abans d'utilitzar un aparell s'ha de conèixer el seu funcionament.
- Alguns productes químics són corrosius i poden atacar els metalls. Per evitar la seva acció, no col·loqueu mai directament un producte químic sobre el platet d'una balança i netegeu les espàtules tot seguit després de fer-les servir.
- Els pictogrames dels recipients per a productes químics indiquen la seva perillositat. Els productes químics, en cap cas, es poden tocar amb els dits, es poden provar o olorar, i tampoc s'han d'apropar als ulls.
- A l'hora d'emmagatzemar productes químics s'han de tenir en compte les frases de risc de les etiquetes. Hi ha incompatibilitats entre productes que podrien causar accidents en cas d'entrar en contacte. Si trobeu alguna ampolla o recipient sense etiquetar, doneu-li al professorat.

Respecte als residus generats:

- Els residus generats a les pràctiques de laboratori poden ser productes perillosos per al medi ambient. No es poden llençar a la paperera o abocar a l'aigüera sense permís del professorat.

- Els residus perillosos per al medi ambient s'han d'emmagatzemar convenientment separats i identificats. Alguns es poden diluir i abocar a l'aigüera. Seguiu, en cada cas, les instruccions que es donin.
- S'ha de tenir contenidors per recollir els aparells trencats i restes de materials reciclables (vidre, plàstic, metall, paper).

Respecte a les instal·lacions:

- No es pot utilitzar el gas ni el corrent elèctric sense permís.
- No toqueu cap producte ni aparell dels armaris sense autorització.

4. ACTIVITATS

A. Dibuixeu dins del requadre que correspongui els aparells i material de la laboratorí que hem vist a classe i escriviu el seu nom.

Aparells de mesura:
Recipients:
Material auxiliar:

B. Explica com es mesura la massa dels tipus de substàncies següents.

- Sòlids rígids:

-Sòlids granulats:

-Líquids:

5. QÜESTIONS

A. Quin tipus de material faries servir per mesurar amb precisió 20 ml d'aigua?

B. Què utilitzaries per posar aproximadament 100 ml d'alcohol? I per afegir 5 ml exactes d'aigua?

Dr. Sr. Ins. Joan Guinjoan i Gispert
Departament de Física i Química

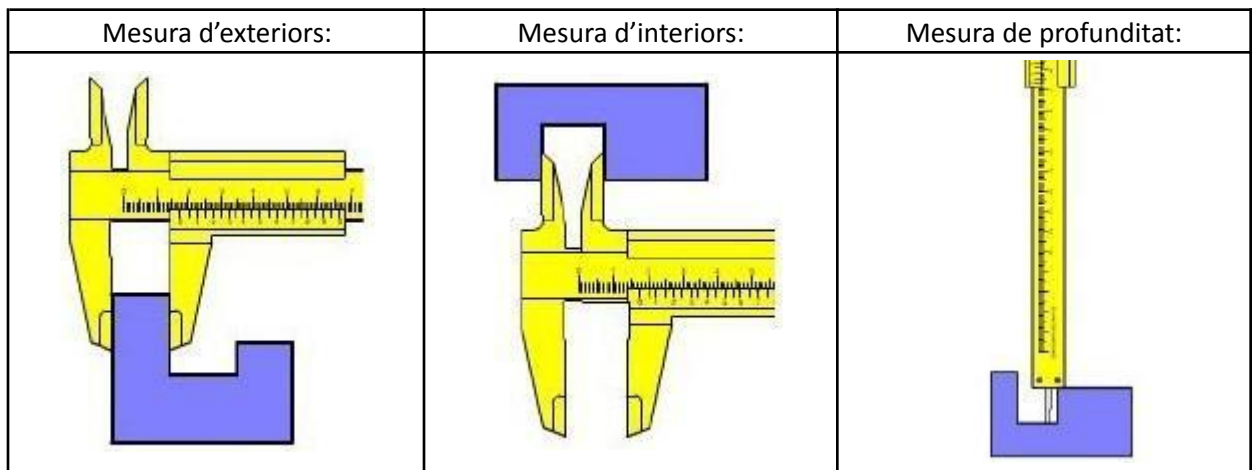
6. CONCLUSIONS

P2. DETERMINACIÓ DE LONGITUDS AMB PEU DE REI

1. INTRODUCCIÓ

El peu de rei és un instrument per mesurar longituds amb una precisió major que la majoria d'instruments de mesura. Té dos avantatges fonamentals:

- És capaç d'apreciar dècimes de mil·límetre
- Pot mesurar interiors, profunditats i exteriors.



2. OBJECTIU

Determinar de manera precisa diferents longituds mitjançant el peu de rei.

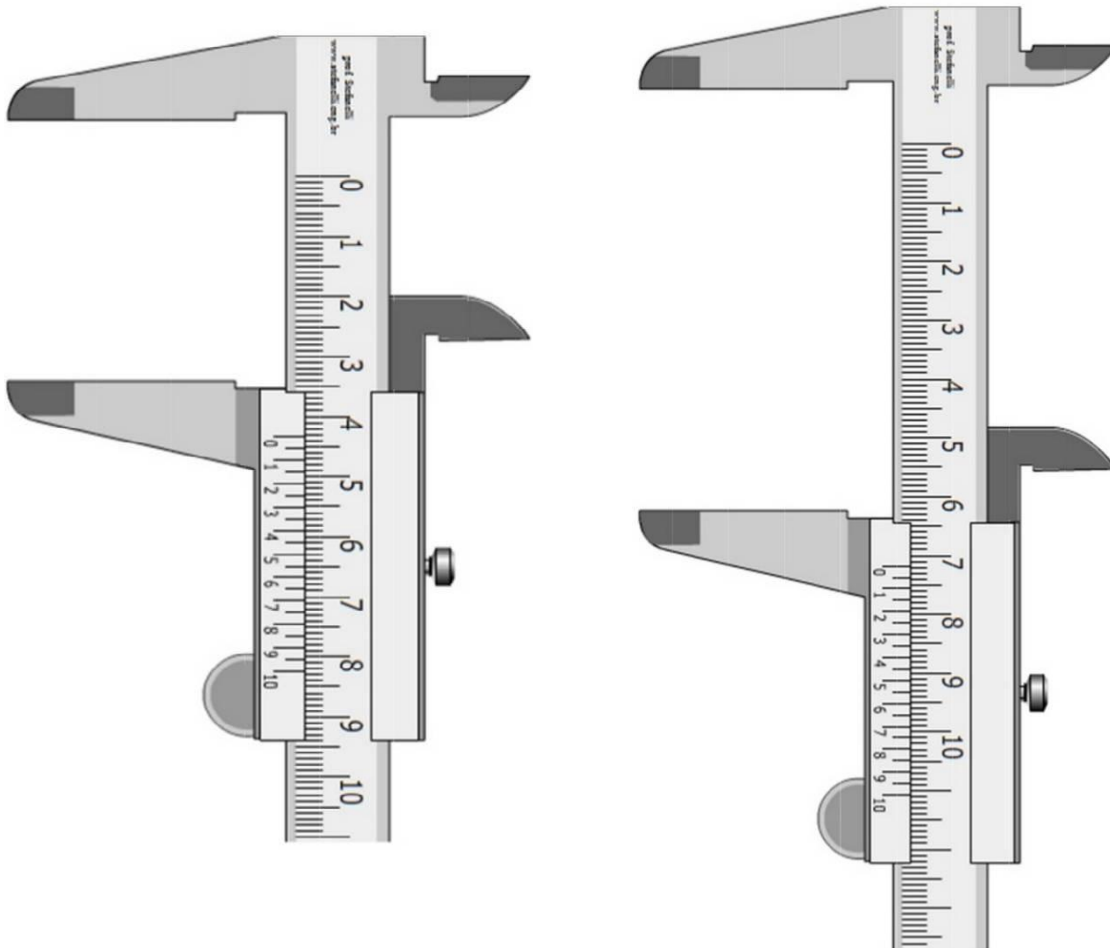
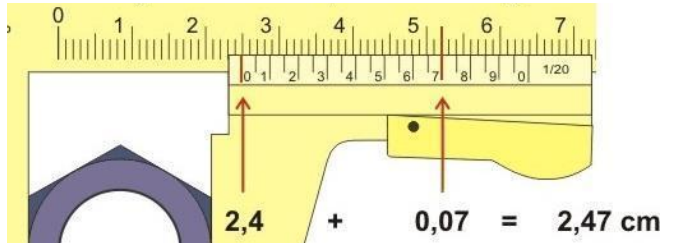
3. ACTIVITATS

A. El peu de rei. Dibuixa un peu de rei i situa-hi les següents parts: *boca fixa*, *boca mòbil*, *orelles*, *regle fix*, *nònius*, *cargol de fre* i *sonda de profunditat*.

B. El nònius. El nònius és un regle mòbil es desplaça per sobre del regle fix i ens indicarà les dècimes de mil·límetre quan realitzem la lectura.

A la imatge, es veu un exemple de com s'utilitza el nònius. La mesura es fa en dues passes:

- **Lectura de la part entera.** Mirem quants centímetres i mil·límetres sobrepassem amb el zero del nònius (la part baixa), en aquesta imatge són 2 cm amb 4 mm, o 24 mm.
- **Lectura de la part decimal.** Hem de mirar quina de les divisions del nònius apunta exactament a qualsevol divisió del regle fix. La part decimal (dècimes de mil·límetre) serà la que correspon a la divisió del nònius en que hi ha hagut la coincidència amb la del regle fix. En aquesta imatge seria la línia del 7 del nònius la que coincideix amb una línia del regle fix a dalt. Per tant, la mesura final serà 24 mm sencers i 7 dècimes de mil·límetre, 24,70 mm.



Llegeix les mesures dels peus de reis representats i expressa els resultats en centímetres

C. Mesura de longituds petites. El gruix d'un full és una longitud que difícilment es pot calcular de manera directa. Però sí que es pot mesurar un munt de papers.

1. Mesura amb un peu de rei el gruix de les pàgines del teu llibre (L)
2. Compta el nombre de fulls (n: serà la meitat que el nombre de pàgines)
3. Calcula el gruix d'una pàgina dividint els valors anteriors ($l=L/n$)
4. Repeteix l'operació amb el gruix de les pàgines de la teva llibreta i compara'n els resultats.

	L: gruix de les pàgines	n: nombre de fulls	l: gruix de cada full
Llibre			
Llibreta			

4. QÜESTIONS

A. Quines mesures podem determinar amb el peu de rei?

B. Amb quina precisió podem fer aquesta mesura?

5. CONCLUSIONS

P3. DETERMINACIÓ DE SUPERFÍCIES

1. INTRODUCCIÓ

Potser t'has acostumat a resoldre problemes de superfícies on et donen les longituds o es poden calcular directament. A la vida real, les coses no són sempre tan senzilles. A aquesta pràctica diferenciarem 2 tipus de mesures:

- Directes: es mesura comparant directament amb una unitat patró.
- Indirectes: es requereix d'algun tipus de càlcul per conèixer el valor de la mesura.

2. OBJECTIU

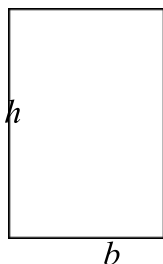
Determinar de dues formes diferents la superfície de diferents figures.

3. ACTIVITATS

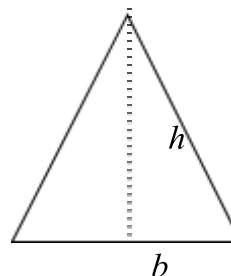
A. Mesura directa. Tant si es tracta de figures geomètriques com figures irregulars, sempre es pot utilitzar un mètode directe. Se situa la superfície sobre paper mil·limetrat i es compten les quadrets que ocupa tenint en compte que els quadres grans tenen una superfície d'un cm^2 i els petits d'un mm^2 .

- 1) Calca diferents figures sobre el paper mil·limetrat de darrere d'aquest full.
- 2) Indica junt a cada figura si calcularies la seva superfície per un mètode directe o indirecte.
- 3) Aplica el tipus de mètode escollit i escriu dins de cada figura el valor de la seva superfície. No oblidis indicar les unitats que has utilitzat.

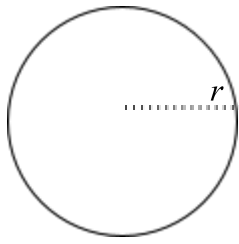
B. Mesura indirecta. Per mesurar la superfície d'una figura geomètrica, solem utilitzar un mètode indirecte: es mesuren algunes de les seves longituds característiques i s'aplica la fórmula corresponent.



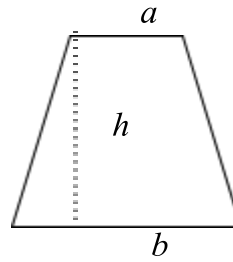
$$S = b \cdot h$$



$$S = \frac{b \cdot h}{2}$$



$$S = \Pi \cdot r^2$$



$$S = \frac{(a+b) \cdot h}{2}$$

4. QÜESTIONS

A. Si volem mesurar amb la major precisió possible una figura regular, quin mètode utilitzarem?
Justifica la teva resposta.

B. Quina és la superfície d'un cercle que presenta un diàmetre de 10 cm?

5. CONCLUSIONS

P4. DETERMINACIÓ DE VOLUMS

1. INTRODUCCIÓ

Per mesurar el volum d'un sòlid podem utilitzar dos procediments:

- determinació a partir de les seves dimensions
- determinació per immersió en un líquid.

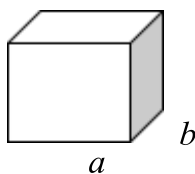
En cada cas, caldrà utilitzar el procediment més adient. Al laboratori, utilitzarem els dos processos per poder comparar els resultats.

2. OBJECTIU

Determinació del volum d'un cos mitjançant dos mètodes diferents.

3. ACTIVITATS

A. Determinació de volums a partir de les seves dimensions. El volum de sòlids amb formes geomètriques es pot calcular utilitzant fórmules matemàtiques. Quan es vol aconseguir major exactitud, es pot utilitzar el peu de rei.



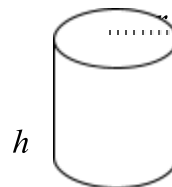
Ortoedre:

Altura: $h =$

Ample: $a =$

Llarg: $b =$

$$V = a \cdot b \cdot h =$$



Cilindre:

Altura: $h =$

Radi $r =$

$$V = \Pi \cdot r^2 \cdot h =$$

B. Determinació per immersió en un líquid. En el cas de sòlids que no siguin solubles en aigua, podem seguir el procediment següent:

1. Afegim aigua a una proveta graduada i anotem el volum: V_1 .
2. Introduïm el sòlid a la proveta i mesurem el nou volum: V_2 .
3. Calculem el volum del sòlid per diferència $V = V_2 - V_1$.

	V_1	V_2	$V = V_2 - V_1$
Ortoedre:			
Cilindre:			

4. QÜESTIONS

A. S'aconsegueix el mateix resultat en la determinació a partir de les dimensions que en la determinació per immersió en un líquid? Quin et sembla més exacte?

B. Per calcular el volum d'un cos de forma irregular, quin mètode faries servir?

C. Com calcularies el volum d'un prisma rectangular? I d'un con?

5. CONCLUSIONS

P5. RECONeixEMENT DE PLÀSTICS PER FLOTACIÓ

1. INTRODUCCIÓ

Quan un sòlid té menys densitat que un líquid, hi sura. Si la densitat del sòlid és més gran que la del líquid, s'hi enfonsa. Els diferents tipus de plàstics tenen densitats diferents, hi ha que suren a l'aigua i altres que no.

2. OBJECTIU

L'objectiu d'aquesta pràctica és classificar diferents tipus de plàstics reconeixent-los per la seva la seva densitat.

3. MATERIAL

- ✓ Diverses mostres de plàstic
- ✓ 3 vasos de precipitats
- ✓ Proveta
- ✓ Balança
- ✓ Vareta de vidre
- ✓ Aigua destil·lada
- ✓ Metanol
- ✓ Sal comuna (clorur de sodi)

4. PROCEDIMENT

Preparem tres vasos de precipitats amb líquids de diferents densitats:

- A. En el primer, hi posarem aigua destil·lada. ($\rho=1 \text{ g/cm}^3$)
- B. En el segon, hi posarem 50 ml d'alcohol i 50 ml d'aigua destil·lada que haurem mesurat amb la proveta. ($\rho=0'94 \text{ g/cm}^3$)
- C. El tercer, el posarem a la balança, el tararem i hi posarem 35 g de sal. A continuació, afegirem aigua destil·lada fins que la solució tingui una massa total de 100g. Agitarem amb una vareta de vidre per dissoldre la sal. ($\rho=1'33 \text{ g/cm}^3$)

A continuació, introduïrem cada tipus de plàstic en les tres dissolucions i observarem si hi sura o s'hi enfonsa.

RESULTATS

Completeu la taula següent indicant en cada cas la mostra de que es tracta i si sura o no sura en cadascuna de les dissolucions.

Mostra:	Aigua destil·lada:	Dissolució d'alcohol:	Dissolució de sal:

5. QÜESTIONS

A. A partir de les dades anteriors, digues quina pot ser la densitat aproximada de cada mostra (serà menor que la dels líquids on sura i major de la d'aquells on s'enfonsa)

B. Coneixent la seva densitat, digues de quin tipus de plàstic pot tractar-se.

6. CONCLUSIONS

P6. DENSITATS DE DIFERENTS LÍQUIDS

1. INTRODUCCIÓ

La densitat és la relació que hi ha entre la massa i el volum d'una substància. Les substàncies amb més densitat es queden per sota de les substàncies amb menys densitat.

2. OBJECTIU

L'objectiu d'aquesta pràctica és classificar diferents tipus de substàncies segons la seva densitat.

3. MATERIAL

- ✓ Gradeta
- ✓ Tubs d'assaig
- ✓ Sabó
- ✓ Aigua destil·lada
- ✓ Oli
- ✓ Alcohol
- ✓ Colorant

4. PROCEDIMENT

Preparem la gradeta amb 4 tubs d'assaig i responem les preguntes sobre cada experiència:

Tub d'assaig ①	<i>Afegim aigua destil·lada amb una gota de colorant i alcohol.</i>
	<ul style="list-style-type: none">● Dibuixa dels resultats obtinguts. Pinta les substàncies del color que són.● Indica al dibuix en quin lloc ha quedat cada substància.

Tub d'assaig ②	<i>Afegim aigua destil·lada amb una gota de colorant i oli.</i> <ul style="list-style-type: none">● Dibuixa dels resultats obtinguts. Pinta les substàncies del color que són.● Indica al dibuix en quin lloc ha quedat cada substància.
Tub d'assaig ③	<i>Afegim sabó i oli.</i> <ul style="list-style-type: none">● Dibuixa dels resultats obtinguts. Pinta les substàncies del color que són.● Indica al dibuix en quin lloc ha quedat cada substància.
Tub d'assaig ④	<i>Afegim aigua destil·lada amb una gota de colorant, alcohol, sabó i oli.</i> <ul style="list-style-type: none">● Dibuixa dels resultats obtinguts. Pinta les substàncies del color que són.● Indica al dibuix en quin lloc ha quedat cada substància.

4. QÜESTIONS

A. A partir dels resultats anterior, classifica les substàncies de més a menys densa.

B. Si afegíssim mel, on creus que es situaria aquesta substància segons la seva densitat?

5. CONCLUSIONS

P7. CROMATOGRAFIA

1. INTRODUCCIÓ

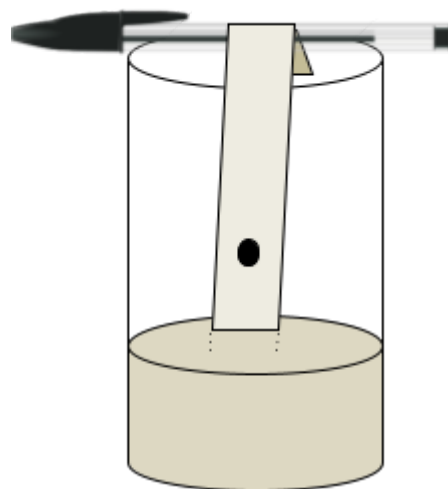
Els biòlegs, metges i químics necessiten amb freqüència separar els components d'una mescla com a pas previ a la seva identificació. La cromatografia és una tècnica de separació de substàncies que es basa en les diferents velocitats amb què es mou cadascuna d'elles quan són arrossegades per un dissolvent a través d'un medi porós.

2. OBJECTIU

Separar els pigments d'una tinta comercial mitjançant la cromatografia.

3. MATERIAL

- ✓ Una tira de paper de filtre
- ✓ Retolador o bolígraf de negre
- ✓ Un vas de precipitats
- ✓ Una mica d'alcohol



4. PROCEDIMENT

Mètode 1

1. Retalla una tira del paper de filtre que tingui uns 4 cm d'ample i que sigui una mica més llarga que l'altura del got.
2. Enrotlla un extrem en un bolígraf i col·loca'l al vas de precipitats com es mostra al dibuix (pots ajudar-te de cinta adhesiva), de tal manera que l'altre extrem arribi al fons del vas.
3. Dibuixa una taca amb un retolador negre a l'extrem lliure de la tira, a uns 2 cm de la vora. Procura que sigui intensa i que no ocupi gaire.
4. Fica alcohol en el fons del vas, fins a una alçada d'1 cm aproximadament.
5. Situa la tira dins el vas de tal manera que l'extrem quedi submergit en l'alcohol però la taca que has fet sobre ella quedi fora d'ell.
6. Passats uns minuts, observa el que passa amb la tinta.

Mètode 2

Mirem el vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=LPS2bFkhE_8

1. Retalla els dos trossos de paper de filtre, un quadrat i l'altre en forma de tubet.
2. Dibuixa una taca amb retolador o bolígraf negre al centre del quadrat i fes un petit forat al mig. Posa el tubet de paper de filtre dins el forat del paper amb la taca.
3. Posa alcohol dins un vas de precipitats, fins a una alçada d'1 cm aproximadament.
4. Col·loquem el paper de filtre tocant l'alcohol.
5. Passats uns minuts, observa el que passa amb la tinta.

5. QÜESTIONS

A. Per què es veuen franges de color a diferent alçada?

B. Perquè es fa servir alcohol com a dissolvent?

C. Comenta amb els teus companys els resultats. Busqueu similituds i diferències.

6. CONCLUSIONS

P8. SEPARACIÓ DE MESCLES PER FILTRACIÓ I EVAPORACIÓ

1. INTRODUCCIÓ

Totes les separacions de mescles es basen en aprofitar les diferències en les propietats de les substàncies que les componen. La filtració es basa en la diferent mida de les partícules i permet separar mescles heterogènies. L'evaporació es basa en la vaporització d'un líquid a una temperatura inferior a la d'ebullició.

2. OBJECTIU

L'objectiu d'aquesta pràctica és separar una mescla de sal i sorra, aprofitant la diferent solubilitat en aigua d'aquestes substàncies.

3. MATERIAL

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| ✓ Mescla de sal i sorra | ✓ Paper de filtre |
| ✓ Vas de precipitats | ✓ Embut |
| ✓ Vareta de vidre | ✓ Tisoires |
| ✓ Suport | ✓ Càpsula Petri |
| ✓ Pinces | ✓ Aigua destil·lada |
| ✓ Nous | |

4. PROCEDIMENT

1. Agafa uns 10 g de mescla de sal i sorra (dues cullerades).
2. Aboca la mescla en un vas de precipitats.
3. Afegeix 50 cm³ d'aigua destil·lada i agita-ho amb la vareta.
4. Agafa un suport i, amb l'ajuda d'una nou i una pinça, penja un embut i col·loca-hi paper de filtre.
5. Passa la mescla pel paper de filtre.
6. Recull el filtrat en una càpsula Petri i deixa-ho evaporar al laboratori.

Passada una setmana

Observa el que queda a la càpsula Petri després d'una setmana i respon les qüestions següents.

5. QÜESTIONS

A. Després d'haver separat la sal, podem dir que la sorra és una substància pura? És homogènia? És una solució?

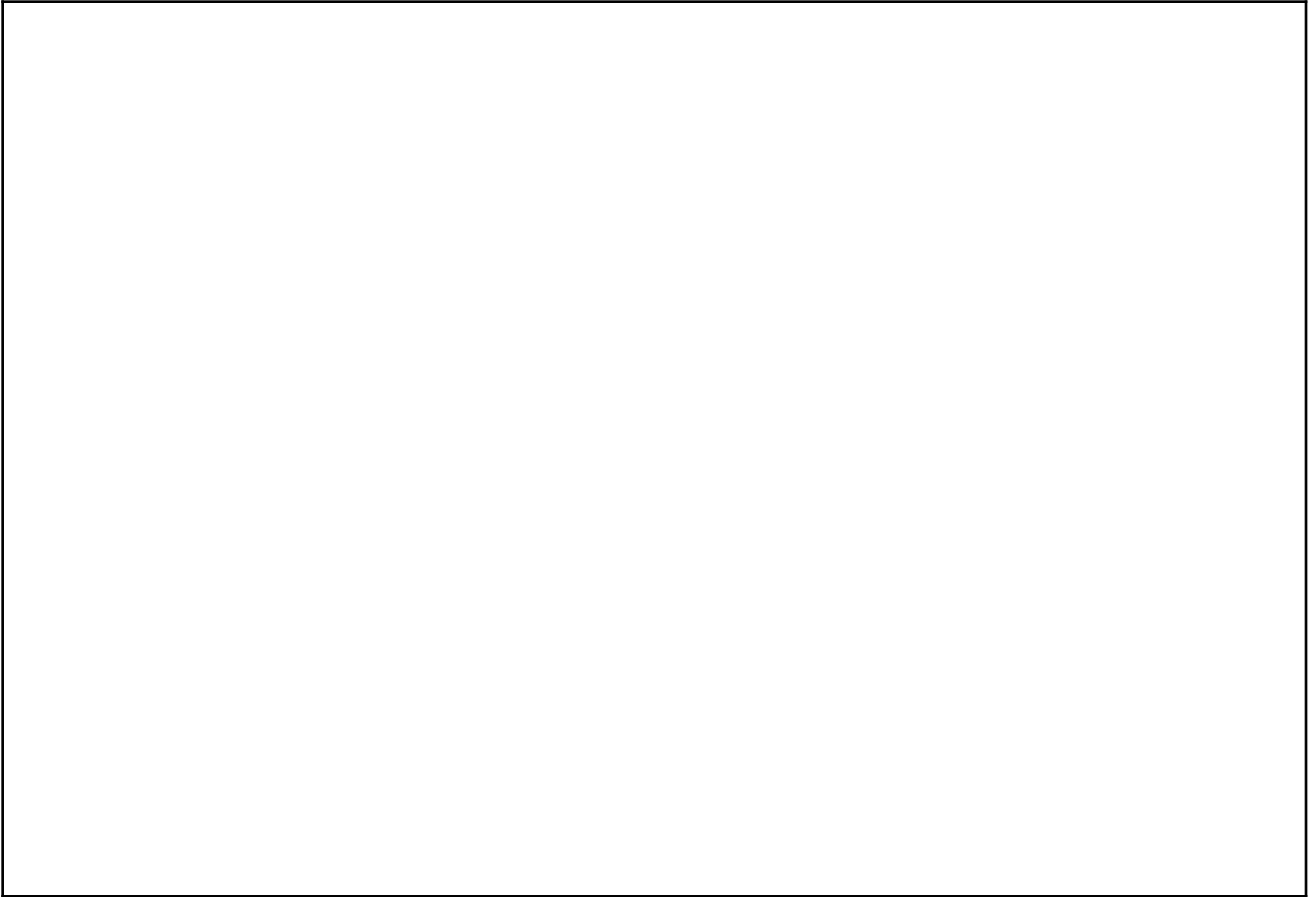
B. Després de la filtració, què quedava a la placa Petri la setmana anterior? Es tractava d'una substància pura? Era homogènia? Era una solució?

C. Què queda ara a la placa Petri? Es tracta d'una substància pura? És homogènia? És una solució?

D. Explica el procés que ha tingut lloc al llarg d'aquesta setmana. Digues si es tracta d'una separació i per què.

E. Sabem que el sucre és molt soluble en aigua però pràcticament insoluble en alcohol. La sal, en canvi, sí és soluble en alcohol. Amb aquesta informació, dissenya una experiència per separar sal i sucre.

A. Fes el dibuix del muntatge que has fet (suport, nou, pinça, embut, etc.).



6. CONCLUSIONS

P9. CORRE CORRE I CALCULA

1. INTRODUCCIÓ

Una manera d'estudiar el moviment és experimentant-lo. En el món en que vivim la velocitat sempre està al nostre costat, però.... realment la comprenem?

2. OBJECTIU

1. Obtenir les dades espai/temps d'un moviment.
2. Calcular la velocitat en un moviment rectilini.
3. Aplicar factors de conversió.
4. Treballar les dades obtingudes amb càlculs i gràfics.

3. MATERIAL

- ✓ Cronòmetre.
- ✓ Cinta mètrica.
- ✓ Guix.
- ✓ Calculadora
- ✓ Paper mil·limetrat.
- ✓ Full amb una plantilla per escriure les dades obtingudes.
- ✓ Llapis i goma.

4. PROCEDIMENT

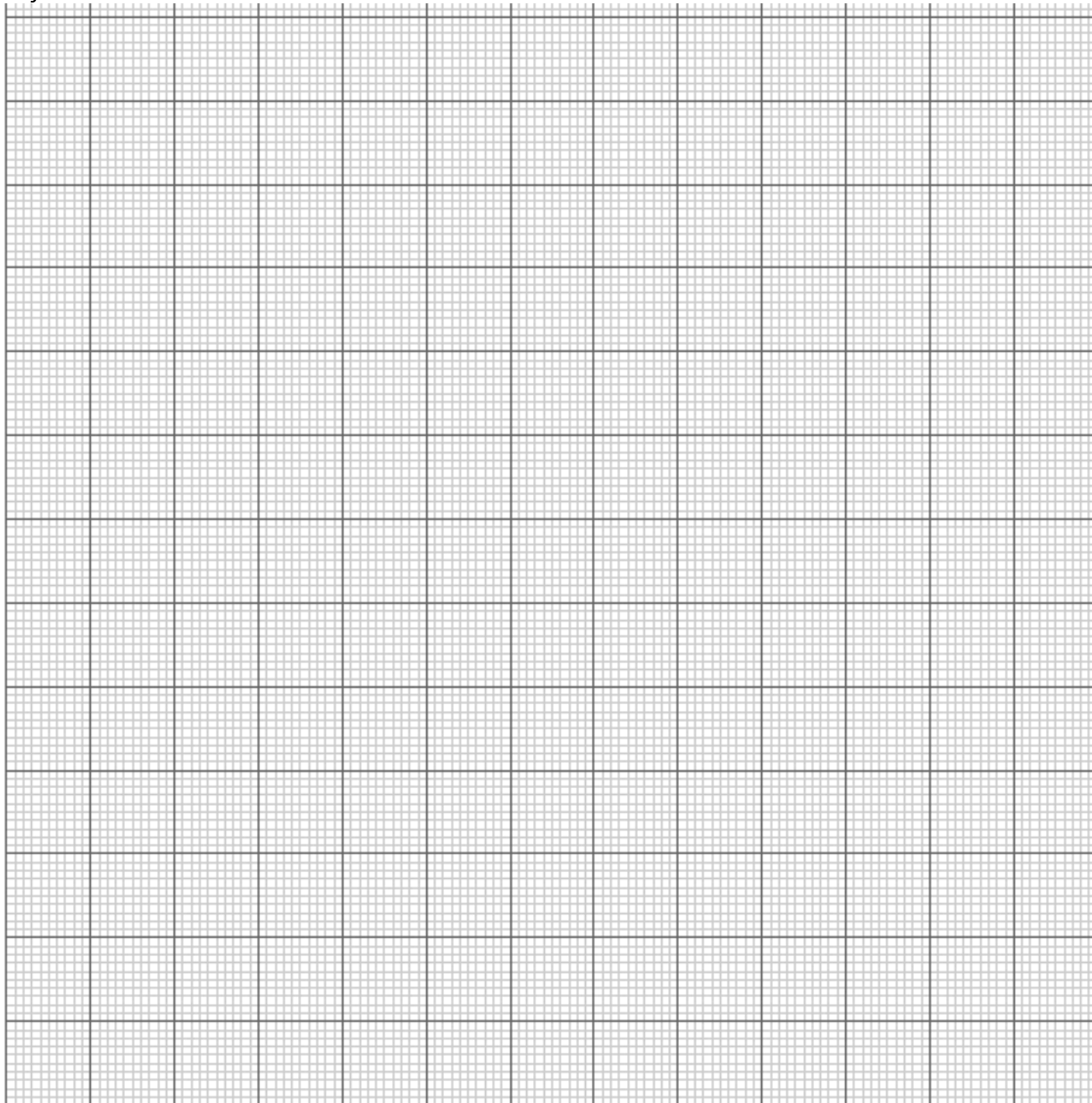
- A. Dividiu la classe en grups d'unes 4 persones.
- B. En un espai determinat (si pot ser el pati de l'escola) feu dues ratlles a terra, per limitar el espai on estudiareu el moviment.
- C. Mesureu la distància amb una cinta mètrica i expresseu el resultat en metres (m).
- D. Aquest espai el recorrereu dues vegades, això vol dir, que d'on sortiu heu de tornar.
- E. Fareu el recorregut de quatre maneres diferents: caminant, peu coix, cap enrere i corrents.
- F. Cada membre del grup farà el recorregut i s'aniran prenent mesures del temps que es triga en cada situació. Recordeu que la distància sempre serà la mateixa, per poder fer una bona comparació de dades.
- G. Mentre un fa el recorregut estipulat, un altre controlarà amb el cronòmetre el temps en segons (s) i un altra farà el senyal de sortida.
- H. Ompliu la plantilla proporcionada pel professor (veure al final d'aquest apartat).
- I. Calculeu la velocitat de cada membre del grup, tant en m/s com en km/h i ho anoteu en el full de dades.
- J. Representar les dades gràficament en un paper mil·limetrat.

GRAELLA DE RESULTATS

ALUMNE	ACCIÓ	Espai (m)	Temps (s)	V (m/s)	V (km/h)
	Caminant				
	Peu coix				
	Cap enrere				
	Corrents				
		Espai (m)	Temps (s)	V (m/s)	V (km/h)
	Caminant				
	Peu coix				
	Cap enrere				
	Corrents				
		Espai (m)	Temps (s)	V (m/s)	V (km/h)
	Caminant				
	Peu coix				
	Cap enrere				
	Corrents				
		Espai (m)	Temps (s)	V (m/s)	V (km/h)
	Caminant				
	Peu coix				
	Cap enrere				
	Corrents				
		Espai (m)	Temps (s)	V (m/s)	V (km/h)
	Caminant				
	Peu coix				
	Cap enrere				
	Corrents				

5. QÜESTIONS

A. Realitza un gràfic de barres amb les velocitats de tots els membres del grup. A l'eix d'abscisses col·loqueu els noms i en les ordenades la velocitat obtinguda en m/s. Afegiu una llegenda per diferenciar cada modalitat de cursa.



6. CONCLUSIONS

P10. ESTUDI DEL MOVIMENT

1. INTRODUCCIÓ

Per estudiar el moviment, és molt útil la representació gràfica, on es compara com varia un paràmetre concret amb el temps. El paràmetre que estudiarem avui és el desplaçament, però podem utilitzar el mateix procediment per estudiar altres paràmetres.

temps	desplaçamen t
0 s	0 m
5 s	15 m
10 s	30 m
.....

Per poder fer la gràfica partim d'unes dades o parells de valors que relacionen el desplaçament del mòbil estudiat amb el temps transcorregut des que s'inicia el moviment o des que s'inicia l'estudi. Per dibuixar-la, seguim una sèrie de passos.

1. Es tracen dos eixos: ordenades (eix vertical) i abscisses (eix horitzontal). A l'extrem de cada eix es pot dibuixar una fletxa per indicar quin és el sentit positiu.
2. Es marquen les dades corresponents al temps transcorregut sobre l'eix d'abscisses, i les dades del desplaçament sobre l'eix d'ordenades, indicant-hi sempre les unitats utilitzades.
3. Es dibuixen els punts corresponent a les parelles de valors desplaçament- temps coneguts.
4. S'uneixen amb línies els punts dibuixats.

2. OBJECTIU

Interpretar un enunciat, calcular desplaçaments, temps i velocitats, i saber representar-ho gràficament.

3. MATERIAL

- ✓ Llapis
- ✓ Regle
- ✓ Calculadora

4. PROCEDIMENT

Exercici 1. Un estudiant mesura les distàncies que camina a cada tram del recorregut que hi ha des de casa seva fins a casa d'un amic i el temps transcorregut des de que surt fins el final de cada tram, obtenint els resultats següents:



- Completa la taula amb els parells de valors desplaçament-temps. Cal tenir en compte que els desplaçament és la suma de la llargària de tots els trams recorreguts fins aquell moment.
- Dibuixa la gràfica desplaçament-temps amb les dades obtingudes.



5. QÜESTIONS

Exercici 1

A. Quina distància ha recorregut 410 segons després de sortir?

B. Quan de temps ha tardat a recórrer 450 metres?

Exercici 2

C. Quina distància ha recorregut 5 minuts després de sortir? I als 15 minuts?

D. Quant de temps ha tardat en recórrer 4 km?

6. CONCLUSIONS

P11. ESTUDI DEL MOVIMENT II

1. INTRODUCCIÓ

Per aprofundir en la representació del moviment, resulta interessant comparar diferents gràfiques que poden donar informació complementària sobre les característiques d'aquest. Un bon exemple és la representació de la gràfica posició-temps amb la gràfica velocitat-temps. En tots els casos, es representa a l'eix d'abscisses (eix horitzontal) el temps transcorregut, utilitzant sempre la mateixa escala; però, a cada gràfica, es representa a l'eix d'ordenades (eix vertical) un paràmetre diferent.

t (s)	x (m)	
0	8	} $v = \frac{10-8}{5}$
5	10	
10	15	} $v = \frac{15-10}{5}$
...	...	

Per poder fer la gràfica velocitat-temps, cal que calcular la velocitat a cada tram; per poder fer-ho, cal agafar dos parells de valors posició-temps.

És menys complicat del que sembla. Amb un exemple, ho veurem millor.

2. OBJECTIU

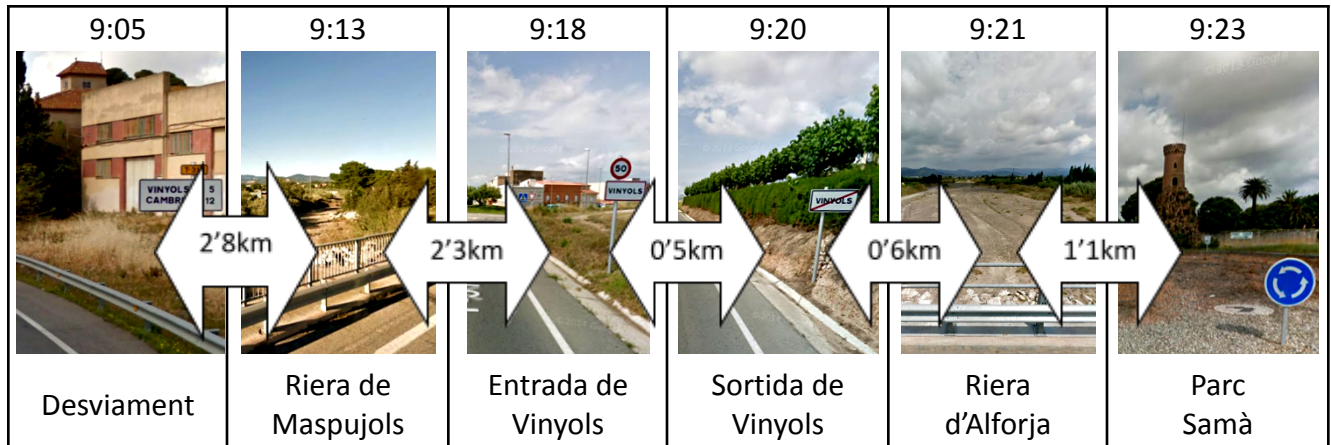
Saber representar i comparar les gràfiques posició – temps i velocitat – temps d'un cos.

3. MATERIAL

- ✓ Llapis
- ✓ Regle
- ✓ Calculadora

4. PROCEDIMENT

Exercici 1. Els membres d'una penya ciclista recorren la carretera del parc Samà, des del desviament de la carretera Reus-Riudoms fins el parc. El grup surt a les 9:05, i un membre de la penya va anotant l'hora a la que passen per diferents punts.



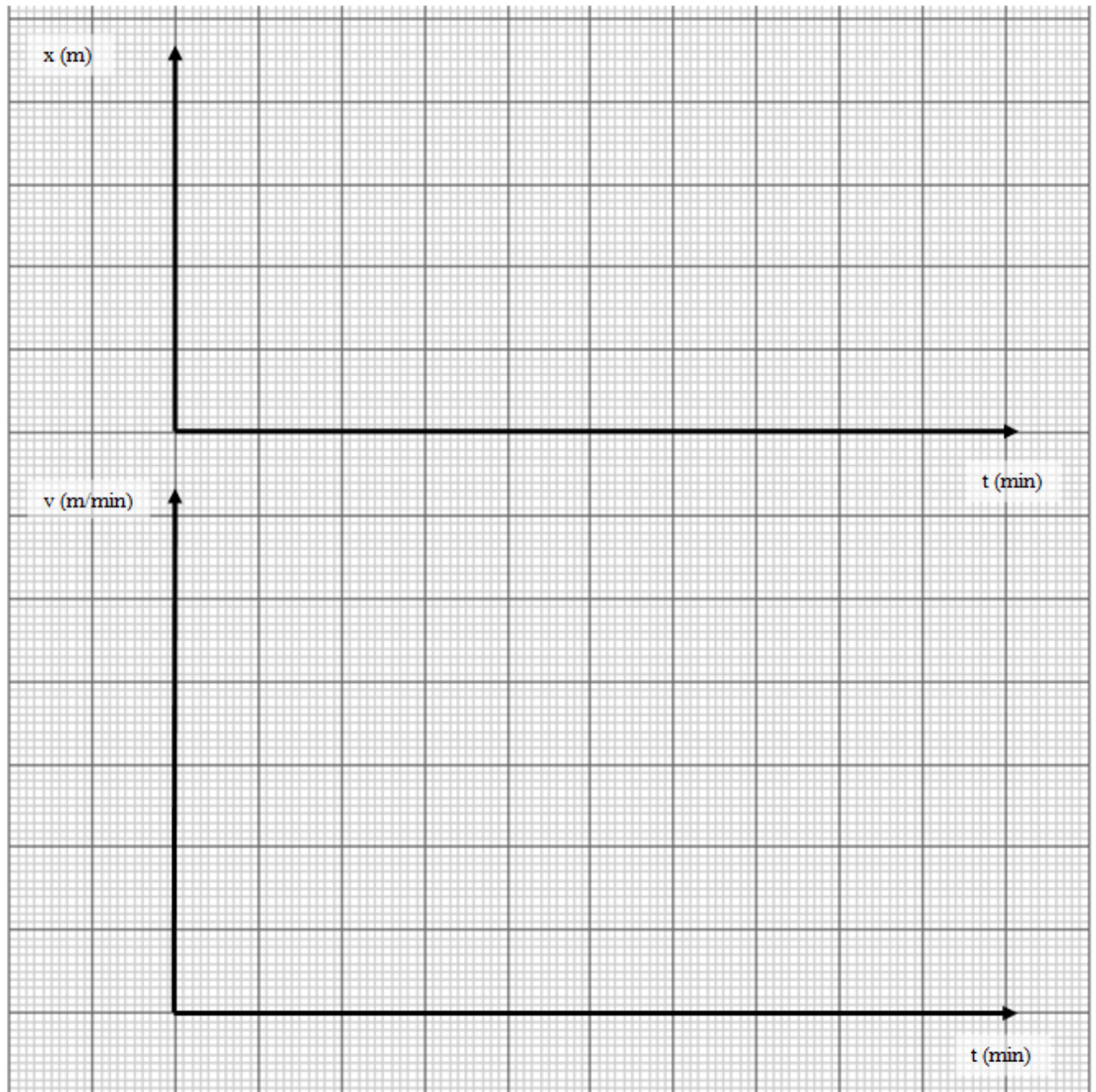
a. Completa la taula de la dreta amb els valors de les distàncies i el temps transcorregut comptats des del desviament.

	t(min)	x(m)
9:05		
9:13		
9:18		
9:20		
9:21		
9:23		

b. Completa la graella amb el desplaçament, temps transcorregut i velocitat mitjana de cada tram.

Tram	d (m)	t (min)	v=d/t (m/min)
Sortida – R. Maspujols			
R. Maspujols – E. Vinyols			
E. Vinyols – S. Vinyols			
S. Vinyols – R. Alforja			
R. Alforja – P. Samà			

- c. Amb la informació obtinguda, representa les gràfiques posició-temps i velocitat-temps, utilitzant la mateixa escala de temps per a les dues.



5. QÜESTIONS

A. En tots els trams la velocitat és la mateixa? Per què?

B. Podem comparar les dues gràfiques? Per què?

C. En quin tram la velocitat és més alta?

D. Quan de temps ha tardat en anar de la Riera de Maspujols a la Riera d'Alforja? Quants km ha recorregut?

6. CONCLUSIONS

P12. MOVIMENT RECTILINI UNIFORME

1. INTRODUCCIÓ

Anomenem moviment rectilini uniforme (M.R.U.) el canvi de posició d'un mòbil al llarg d'una trajectòria recta que manté una velocitat constant. L'equació del M.R.U. ens permet conèixer la seva posició en qualsevol moment:

$x = x_0 + v \cdot t$	x: posició del mòbil a l'instant t	v: velocitat del mòbil
	x_0 : posició inicial del mòbil	t: temps transcorregut

2. OBJECTIU

Conèixer i saber calcular la posició d'un mòbil en qualsevol instant de temps mitjançant l'equació del moviment rectilini uniforme.

3. MATERIAL

- ✓ Llapis
- ✓ Regle
- ✓ Calculadora

4. PROCEDIMENT

Exercici 1. Un cotxe parteix d'un poble situat al quilòmetre 180 d'una carretera recta i es desplaça amb una rapidesa de 60 km/h en sentit cap a l'origen de la carretera. Des de l'origen de la carretera, un segon cotxe avança per aquesta amb una rapidesa de 90 km/h.

A. Completa la graella amb la informació del moviment dels dos cotxes.

	Cotxe 1:	Cotxe 2:
Posició inicial del mòbil	$x_0 =$	$x_0 =$
Velocitat del mòbil	$v =$	$v =$
Equació del moviment	$x =$	$x =$

B. Dóna valors aleatoris als temps i calculeu la posició de cadascun dels cotxes en diferents instants.

Cotxe 1:

t(h)	x(km)

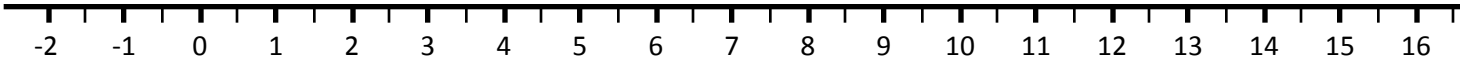
Cotxe2:

t(h)	x(km)

C. Representa les gràfiques posició-temps dels dos moviments a uns mateixos eixos de coordenades.

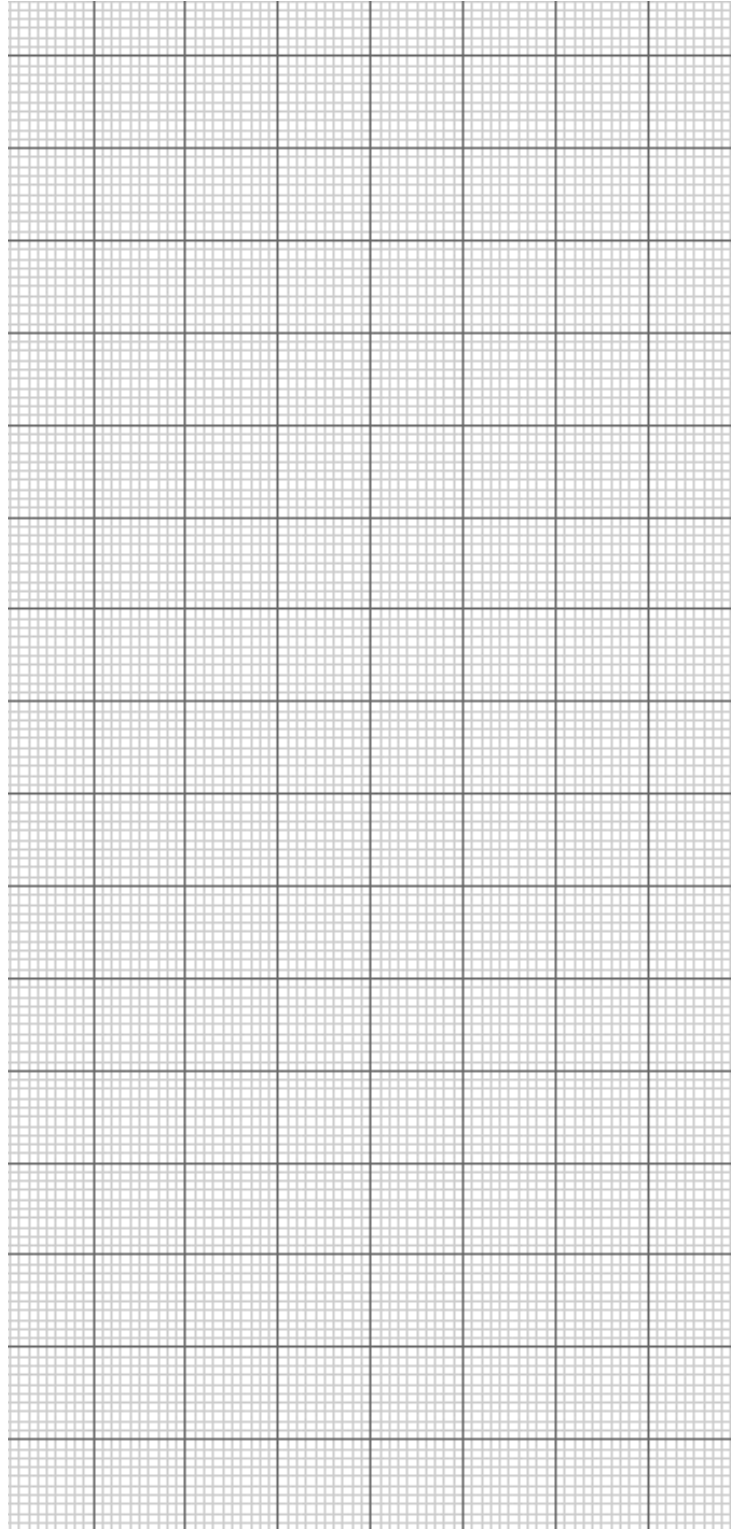


Exercici 2. Diferents mòbils es desplacen al llarg del següent eix horitzontal mantenint les velocitats respectives constants.



Representa el punt de sortida sobre l'eix, escriu l'equació del moviment, i representa la gràfica posició-temps, en els casos següents.

a) Un mòbil surt de l'origen amb una velocitat de 3m/s.



b) Un mòbil es troba inicialment al punt $x_0=18$ desplaça cap a l'esquerra amb una rapidesa de 4m/s.

c) Un mòbil es desplaça des de $x_0=2$ fins $x_1=5$ en 2 segons.

d) Un mòbil es desplaça des de $x_0=16$ fins $x_1=8$ en 4 segons.

5. QÜESTIONS

Exercici 1

A. A quina posició es troba el Cotxe 1 quan ha transcorregut 1,5 hores des de l'inici?

B. Els dos cotxes es trobaran? En quina posició?

6. CONCLUSIONS

P13. LLEI DE HOOKE

1. INTRODUCCIÓ

La llei de Hooke postula que la força aplicada a una molla i la deformació produïda són directament proporcionals. Aquesta propietat, permet mesurar forces i és el principi en el que es basen els dinamòmetres.

2. OBJECTIU

Mesurar forces amb l'ajuda d'un dinamòmetre.

3. MATERIAL

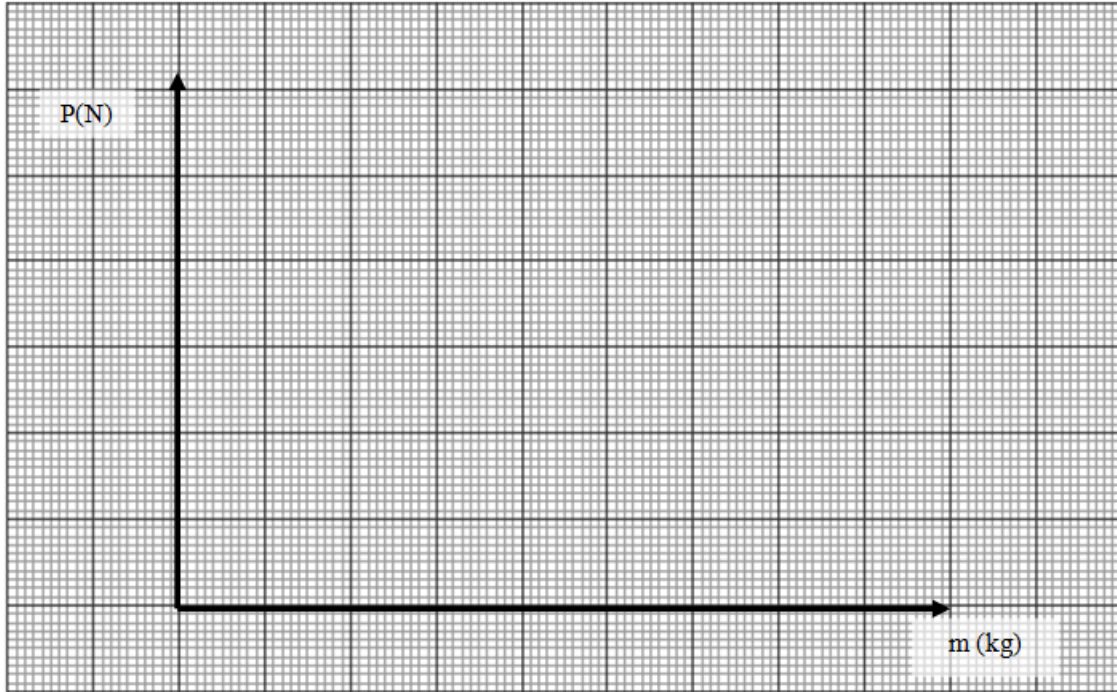
- ✓ Dinamòmetre
- ✓ Suport
- ✓ Nous
- ✓ Pines
- ✓ Porta peses
- ✓ Peses de diferents masses.

4. PROCEDIMENT

1. Afegeix peses de massa coneguda i completa la graella següent:

Massa penjada: m (kg)	Força pes: P (N)	Relació pes-massa: P/m

2. Representa aquesta relació en una gràfica pes-massa.



5. QÜESTIONS

A. Es manté la proporcionalitat en els resultats? Per què?

6. CONCLUSIONS

P14. REPRESENTACIÓ GRÀFICA DE FORCES

1. INTRODUCCIÓ

Una força és una acció o influència capaç de modificar el moviment d'un cos o la seva forma. Com és una magnitud vectorial, resulta útil representar-la amb una fletxa:

- el **punt d'aplicació** és l'origen de la fletxa
- la **intensitat** de la força és el mòdul del vector, és a dir, la longitud de la fletxa
- la fletxa té la mateixa **direcció** que la línia d'acció de la força
- la punta de la fletxa indica el **sentit** del vector.

2. OBJECTIU

Saber representar i sumar dues o més forces.

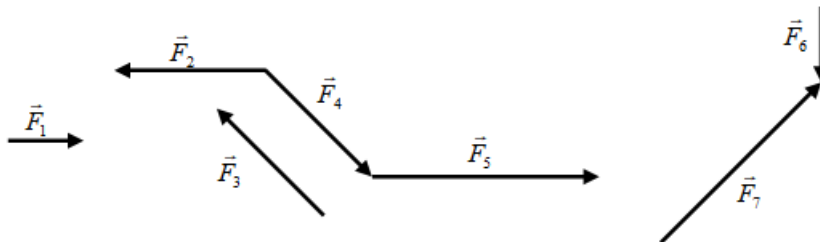
3. MATERIAL

- ✓ Llapis
- ✓ Goma
- ✓ Regle
- ✓ Calculadora

4. PROCEDIMENT

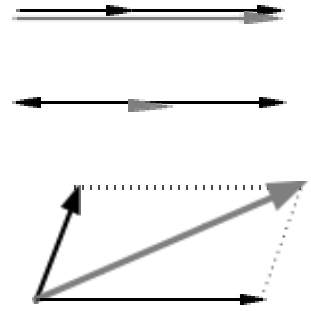
Exercici 1

De les següents forces, indica quines tenen igual: la intensitat, la direcció, el sentit i/o el punt d'aplicació.



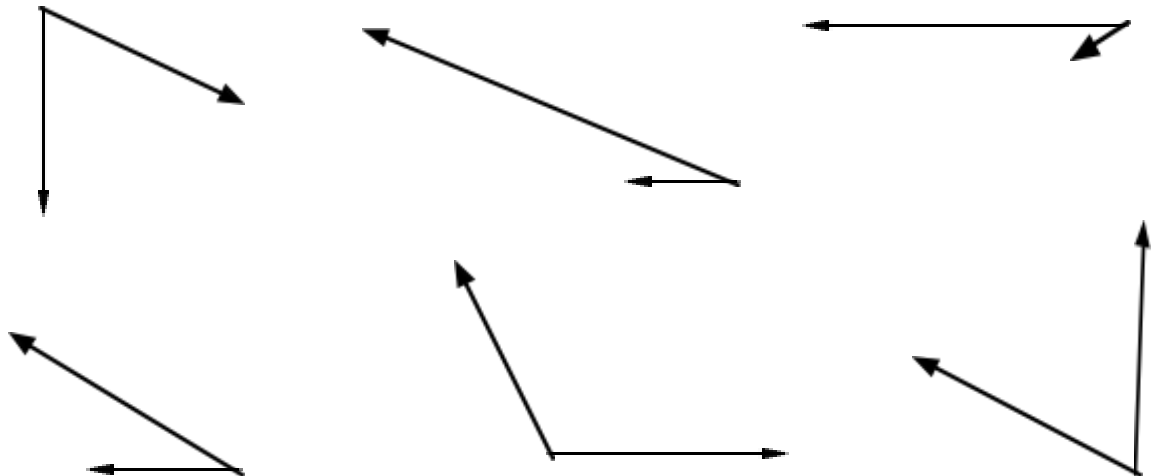
Exercici 2

Quan dues forces tenen la mateixa línia d'acció, es poden sumar directament. Si les forces tenen el mateix sentit, la força resultant tindrà la direcció i sentit de les forces i el mòdul serà la suma dels mòduls. Si les forces tenen sentit contrari, la força resultant tindrà la direcció de les forces, el sentit de la major i el mòdul serà la resta dels mòduls.



Quan les dues forces no tenen la mateixa línia d'acció, es dibuixen concurrents i es calcula la resultant per el mètode del paral·lelogram.

Determina gràficament i numèricament el valor de la resultant de les sumes dels següents parells de forces, si 1cm de longitud del vector representa 1N de força.



Exercici 3

Calcula la suma de $F_1^H = 3N$ i $F_2^H = 4N$ de manera gràfica i numèrica en cadascun dels casos següents.

a) F_1^H i F_2^H són forces horitzontals que van cap a la dreta.

b) F_1^H és vertical amb sentit ascendent i F_2^H és vertical amb sentit descendent.

c) F_1^H és vertical amb sentit descendent i F_2^H és horitzontal amb sentit cap a la dreta.

d) F_1^H és vertical amb sentit ascendent i F_2^H és horitzontal amb sentit cap a l'esquerra.

P15. SUMA I EQUILIBRI DE FORCES

1. INTRODUCCIÓ

Es diu que un cos està en equilibri quan sobre ell no actua cap força o les forces que hi actuen es contraresten. Però sabem que existeixen forces d'atracció entre tots els cossos de l'univers, que s'atrauen els uns als altres per efecte de la gravetat. A la Terra, ho notem en el pes, que és la força d'atracció que exerceix el planeta. La situació d'un cos sobre el que no actua cap força és sols teòrica; a la realitat, sempre hi haurà algun tipus de força actuant sobre tots els cossos. Un cos està en equilibri quan la resultant de totes les forces que actuen sobre ell és nul·la, és a dir, la suma de les forces és zero, de manera que els seus efectes s'anul·len entre ells.

2. OBJECTIU

Saber representar i sumar dues o més forces.

3. MATERIAL

- ✓ Llapis
- ✓ Goma
- ✓ Regle
- ✓ Calculadora

4. PROCEDIMENT

Exercici 1

Suma de diverses forces amb una mateixa línia d'acció. Per sumar forces que tenen la mateixa línia d'acció, al establir un criteri de signes; de manera que un sentit sigui positiu i el sentit invers sigui negatiu. Si sumem els valors de la intensitats de les forces, cadascun amb el signe corresponent al seu sentit, el resultat serà la intensitat de la força resultant amb el signe corresponent al seu sentit.

Sobre un cos en equilibri actuen 4 forces horitzontals: $F_1^H = 4N$, $F_2^H = 5N$, $F_3^H = 8N$ i F_4^H . Representa les forces i calcula la intensitat de F_4^H en cadascun dels casos següents.

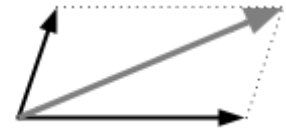
- a) F_1^H , F_2^H i F_3^H tenen totes sentit cap a la dreta.

b) F_1^H , F_2^H tenen sentit cap a la dreta i F_3^H cap a l'esquerra.

c) F_1^H té sentit cap a l'esquerra, F_2^H i F_3^H tenen sentit cap a la dreta.

Exercici 2

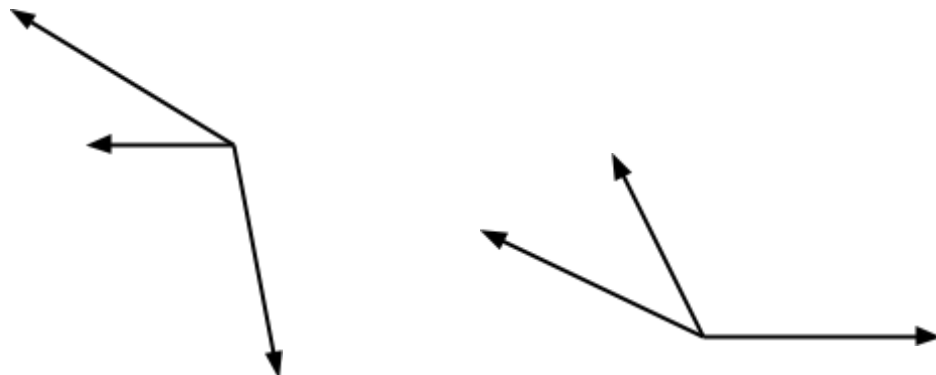
Suma de forces concurrents. La suma de forces té la propietat associativa; això permet sumar les forces de dues en dues:



$$F_1^H + F_2^H + F_3^H + F_4^H + F_5^H + F_6^H + \dots = ((F_1^H + F_2^H) + (F_3^H + F_4^H)) + ((F_5^H + F_6^H) + \dots)$$

Cada parell de forces es pot sumar gràficament utilitzant el mètode del paral·lelogram i anar sumant les forces resultants de dues en dues utilitzant aquest mètode de manera reiterativa.

Determina gràficament i numèricament el valor de la resultant de les sumes dels següents grups de forces concurrents, si 1cm de longitud del vector representa 1N de força.



Exercici 3

Donades 5 forces concurrents que actuen sobre un cos: $F_1 = 2N$ vertical ascendent, $F_2 = 8N$ vertical descendent, $F_3 = 3N$ horitzontal amb sentit cap a l'esquerra, $F_4 = 5N$ horitzontal cap a l'esquerra i F_5 desconeguda; calculeu la intensitat, direcció i sentit d'aquesta última força si sabem que el cos es troba en equilibri.

P16. PROBLEMES D'ENERGIA MECÀNICA I RENDIMENTS

1. INTRODUCCIÓ

Energia cinètica	$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$
Energia potencial	$E_p = m \cdot g \cdot h$
Energia mecànica	$E_m = E_c + E_p$
Energia total	$E_t = E_u + E_d$
Rendiment	$\eta = \frac{E_u}{E_t}$

E: energia (J)

m: massa (kg)

v: velocitat (m/s)

g: gravetat (9,8 N/kg)

h: altura (m)

E_t : energia total (J)

E_u : energia útil (J)

E_d : energia dissipada (J)

η : rendiment; es pot expressar en percentatge (%) multiplicant per cent el resultat

2. PROBLEMES

1. La massa d'un cotxe és 1.500 kg. Calculeu la seva energia cinètica a 0, 10, 20 i 30 m/s.
2. Què té més energia cinètica, una pilota de 20g que es desplaça a 90 km/h o un baló d'un kg que es desplaça a 10m/s?
3. Un cotxe va a una velocitat de 70 km/h. Si la massa del cotxe és de 1200 kg, quant val l'energia cinètica? El cotxe frena i assoleix una velocitat de 40 km/h. Quina ha estat la variació d'energia cinètica?
4. Calcula l'energia potencial que adquireix:

- a) un objecte de massa 70 kg, que és a terra, quan es posa sobre una taula de 100 cm d'altura.
- b) Una persona de massa 70 kg quan puja al segon pis d'una finca, si cada pis té una alçada de 3m.
5. Quin tipus d'energia mecànica tenen els següents cossos.
- a) Una cadira al terra.
- b) Una calculadora sobre la taula.
- c) Un tren que avança horitzontalment.
- d) Una pilota que es llença verticalment.
6. Digues que té més energia.
- a) Una motocicleta de 0'4 Tm que avança a 30m/s, o un carro de 2 Tm que avança a 5m/s.
- b) Un globus de 5 g a 50 m d'alçada, o un de 10g a 15 m d'alçada.
- c) Una pilota de 150 g desplaçant-se a 2 m/s pel terra, o quieta sobre una prestatgeria a 2 m d'alçada.
7. Calcula l'energia mecànica que té una avioneta de massa 600 kg quan vola a una altura de 200m, i amb una velocitat de 150 km/h.
8. Calcula l'energia potencial gravitatòria d'una pedra de 13 kg de pes que està a 10 m sobre el terra. Si la deixem caure des d'aquesta alçada, quin valor tindrà la seva energia cinètica quan xoqui contra el terra? Quina serà la seva velocitat en l'instant del xoc?
9. Es llença verticalment una moneda de 2 g amb una velocitat inicial de 15 m/s des d'una alçada de 0'5m. Quina és l'energia mecànica en el moment del llançament? Quina alçada assoleix si no perd energia?
10. Deixem caure un cos d'un kg des de 20 m d'alçada. Calculeu l'energia potencial i cinètica quan estigui a 20 m, 15 m, 10 m, 5m i 0 m d'alçada, suposant que no perd energia mecànica.
11. Un cos de 2 kg de massa cau per un desnivell de 5m. Si arriba al terra amb una velocitat de 8 m/s, quanta energia mecànica ha perdut?
12. Un motor genera una energia de 12.000 J per treballar. Si a causa del fregament i la resistència dels materials, el rendiment és $\eta=0'8$, quin és el valor de l'energia total, l'energia útil i l'energia perduda?
13. Una bomba hidràulica té un rendiment del 72% i necessitem que aportï una energia de 270.000 J per fer funcionar el sistema correctament. Quin ha de ser el valor de l'energia total de la bomba? Quanta energia es perd en el seu funcionament?
14. Un tren de juguina té una massa de 800g. El seu motor aporta una energia de 5J i el tren es mou a 3m/s. Calcula l'energia cinètica i el rendiment del tren.
15. Una grua aixeca un contenidor de 2.500 kg fins una alçada de 30 m. Per fer-ho, consumeix una energia de 980 kJ. Calcula l'energia potencial que aporta la grua, i el seu rendiment.

P17. TIPUS DE PALANQUES

1. INTRODUCCIÓ

Una palanca és un tipus de màquina simple, és a dir, un aparell destinat a transmetre forces i modificar-ne l'efecte per tal de ser més eficients. Hi ha diferents tipus de palanques, però a totes elles podem diferenciar tres elements:

- **O**: fulcre, punt on gira la palanca
- **F₁**: força de potència o força motriu, és la que s'efectua sobre la palanca per la persona o motor que posa en marxa la màquina
- **F₂**: força de resistència, és la que s'obté de la palanca, la força que fa el treball de la manera més convenient per a la finalitat a la que es destina la màquina

2. EXERCICIS I PROBLEMES

Exemples de màquines

Segons la posició dels elements, trobem diferents tipus de palanques.

Palanques de primer ordre. Dibuixa dos exemples de palanques on el fulcre se situï entre la potència i la resistència, indicant sobre el dibuix cadascun dels elements.

Palanques de segon ordre. Dibuixa dos exemples de palanques on la resistència se situï entre el fulcre i la potència, indicant sobre el dibuix cadascun dels elements.

Palanques de tercer ordre. Dibuixa dos exemples de palanques on la resistència se situï entre el fulcre i la potència, indicant sobre el dibuix cadascun dels elements.

Conservació del treball en les palanques

Si anomenem d_1 a la distància de del punt d'aplicació de la força de potència fins el fulcre, i anomenem d_2 a la distància des de la força de resistència fins el fulcre; les palanques, compleixen la propietat següent:

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

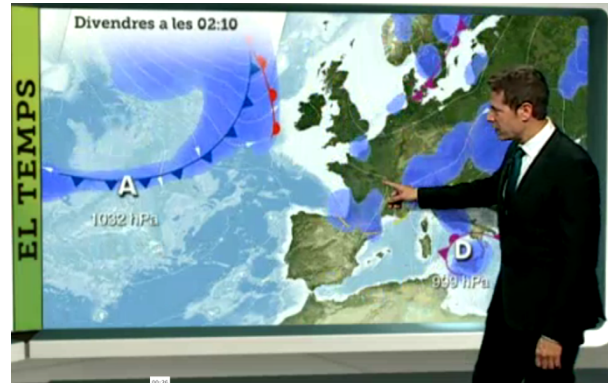
- a) Fem una força de 50N sobre unes tenalles. Si les agafem a una distància de 10 cm respecte el fulcre, i les dents es situen a una distància de 1'5 cm del fulcre, amb quina intensitat agafarem un objecte amb els tenalles?
- b) Fiquem una nou a un trencaous entre les dents que té a 2 cm del seu eix, i la xafem amb una força de 80N agafant el mànec des d'una distància de 10 cm comptats respecte la nou. Calculeu la força que es fa sobre la nou.
- c) Agafem unes pinces de 6 cm fent una força de potència de 4 N i obtenint una força de resistència de 3 N. Des de quina distància de l'eix hem agafat les pinces?

P18. PRESSIÓ ATMOSFÈRICA: LES ISÒBARES

1. INTRODUCCIÓ

Estem acostumats a veure els mapes d'isòbares als pronòstics del temps dels mitjans de comunicació. Una isòbara és una línia que uneix els punts del territori amb la mateixa pressió atmosfèrica.

A diferència dels mapes de núvols que es confeccionen a partir d'imatges de satèl·lit, els mapes d'isòbares es confeccionen a partir de la lectura de la pressió atmosfèrica que donen moltes estacions meteorològiques repartides pel territori. Cada estació dóna informació sobre la situació en un punt concret.



2. OBJECTIU

Saber llegir un mapa isobàric.

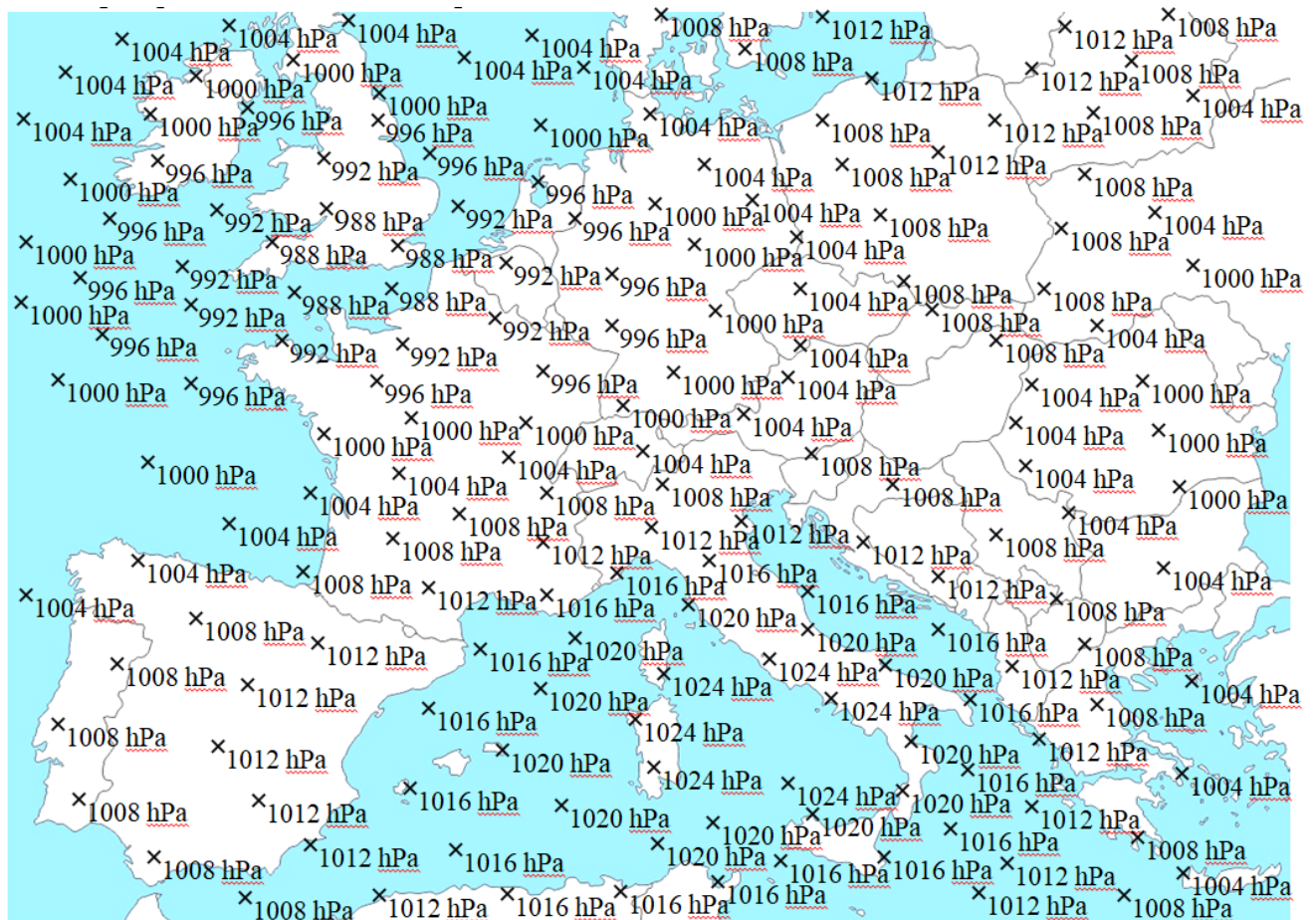
Saber interpretar el temps d'una zona a partir de les pressions.

3. PROCEDIMENT

Confecció d'un mapa d'isòbares

El mapa que tens a continuació, recull la pressió atmosfèrica que s'ha mesurat en diferents punts i ens servirà d'exemple per veure com es confecciona un mapa d'isòbares.

1. Localitza els punts del mapa on la pressió és més alta i uneix-los formant un polígon tancat; escriu dins una A perquè això és un anticicló o centre d'altres pressions
2. Localitza els punts amb la pressió més baixa i uneix-los formant un polígon tancat; escriu dins una D perquè això és una depressió o centre de baixes pressions
3. Uneix els punts amb la mateixa pressió entorn a anticiclons i depressions formant isòbares, tingues en compte que les isòbares mai es poden creuar entre elles.



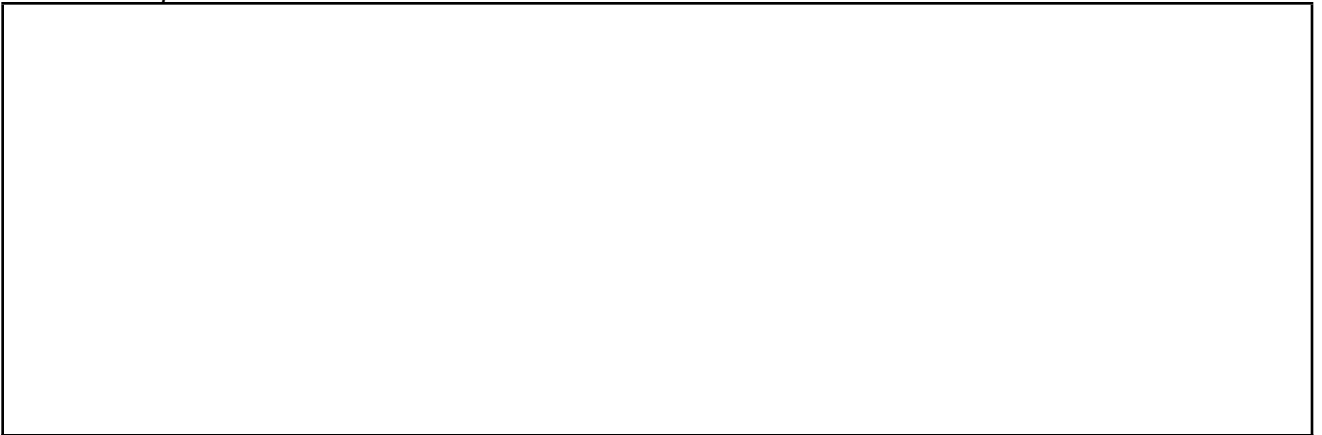
Isòbares i temps

A partir del mapa d'isòbares es poden conèixer moltes característiques del temps. Alguns exemples

- Les zones d'altres pressions, van associades a un temps estable, sense núvols ni precipitacions.
- A les zones de baixa pressió es produeix inestabilitat, amb núvols i precipitacions.
- A l'hemisferi nord, el l'aire es mou en sentit horari (com les busques d'un rellotge) entorn als anticiclons, i en sentit antihorari (al revés que les busques) entorn a les depressions. A l'hemisferi sud és al revés.
- El vent és fort a les zones on les isòbares estan prop una de les altres, i més suau com més separades són.

4. QÜESTIONS

A. Amb tota la informació que hem vist, fixa't en el mapa d'isòbares que has dibuixat i prediu com serà el temps en la nostra zona



P19. MOVIMENT ONDULATORI

1. INTRODUCCIÓ



Si ens fixem en el moviment d'una bandera al vent o en la superfície de la mar, les seves partícules tenen un moviment oscil·latori o de vaivé, com un pèndol que es mou d'una banda a una altra. Quan fem sonar un diapasó, les seves partícules es mouen però el vaivé és molt més petit, es tracta d'un moviment vibratori. En qualsevol d'aquests exemples, podem comprovar que el moviment té la propietat de propagar-se pel medi en forma d'ones. La propagació d'un moviment oscil·latori o vibratori pel medi s'anomena anomenat moviment ondulatori.

2. OBJECTIU

Reconèixer un moviment ondulatori i els seus elements.

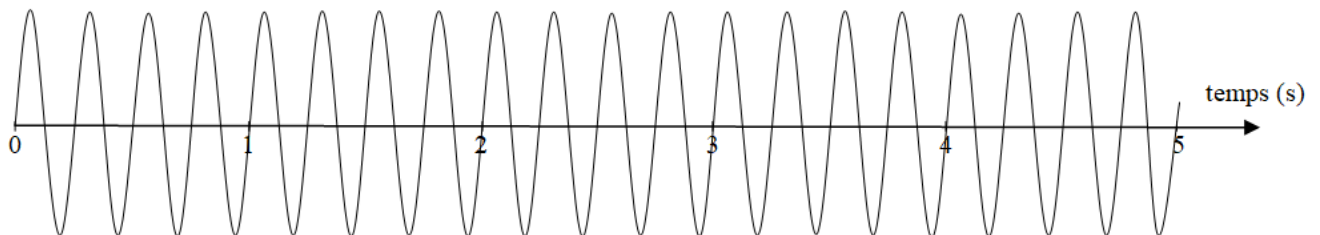
3. PROCEDIMENT

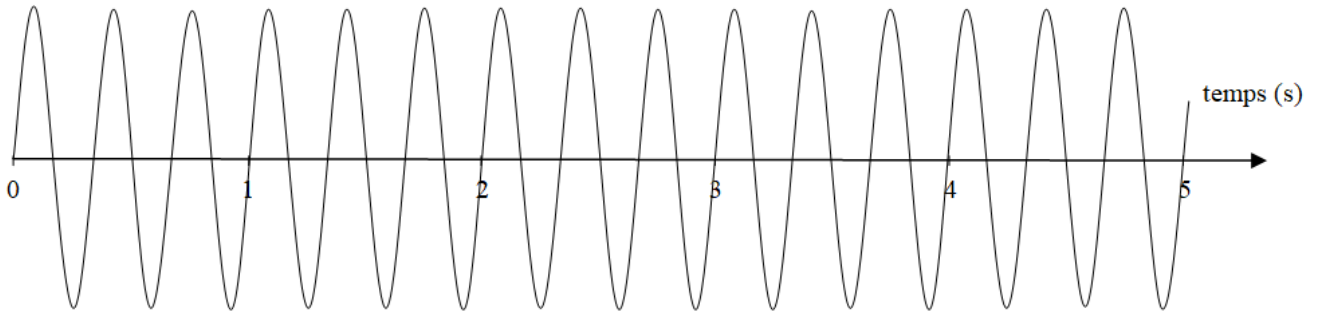
Elements del moviment ondulatori

Són aquelles característiques que descriuen un moviment ondulatori. Les més importants són:

- Amplitud: distància entre la posició més externa i la central
- Període: temps utilitzat en una oscil·lació completa
- Freqüència: nombre d'oscil·lacions completes realitzades en un segon, les unitats són hertz (Hz).

1. Mesureu les característiques més importants de l'ona següent:



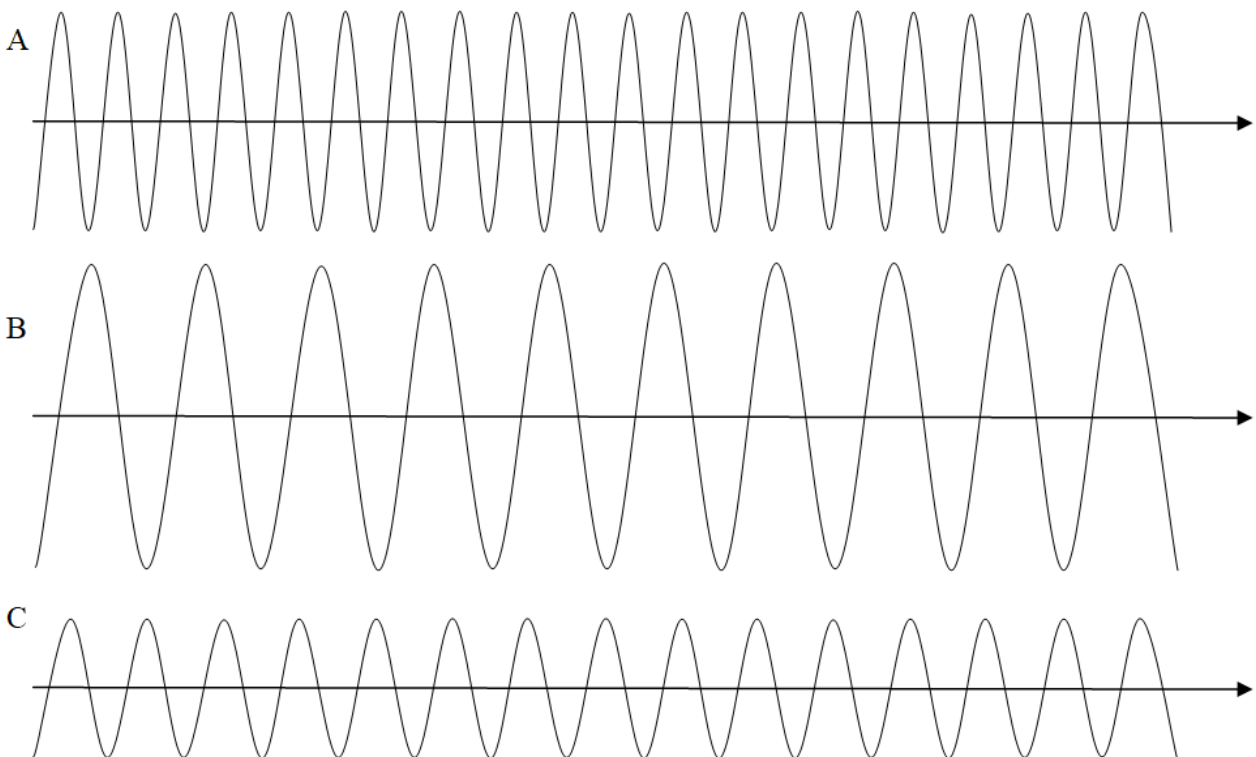


El So

Vibració que es transmet en forma de moviment ondulatori a través de la matèria. L'oïda és capaç d'identificar diferents propietats dels sons:

- Intensitat: qualitat que ens permet distingir com de fort és un so, aquesta propietat és major quan major és l'amplitud de la vibració
- To: un so és més agut com més gran és la seva freqüència. Els sons amb freqüències inferiors a 20 Hz, s'anomenen infrasons, i els que tenen freqüències superiors a 20.000 Hz s'anomenen ultrasons, cap d'ells són audibles per l'oïda humana.
- Timbre: qualitat del so que permet distingir dos sons de la mateixa intensitat i el mateix volum, és el que ens permet diferenciar 2 instruments que toquen la mateixa nota al mateix volum.

2. Ordeneu els sons A, B i C de menor a major intensitat i to.



1r S11 Ins. Joan Guinjoan i Gispert
Departament de Física i Química

Velocitat de propagació

Les ones transporten i transmeten energia, anomenada energia sonora. Com més dens és el medi pel qual es propaga el so, més gran és la seva velocitat. Per exemple: al buit és zero perquè no es transmet, a l'aire (a 20°C) és 340 m/s, a l'aigua és 1.500 m/s i superior per la terra. A diferència del so, la llum té la capacitat de propagar-se pel buit, i ho fa amb una velocitat de 300.000 km/s, pràcticament la mateixa que per l'aire.

Distància	Llamp (s)	Tro (s)
2 km		
4 km		
6 km		
10 km		

Completeu la graella de la dreta amb el temps que tardem en veure un llampec i escoltar el tro respectiu segons la distància que cau el llampec de nosaltres.

Sabeu què és un any llum? A quina distància equival?