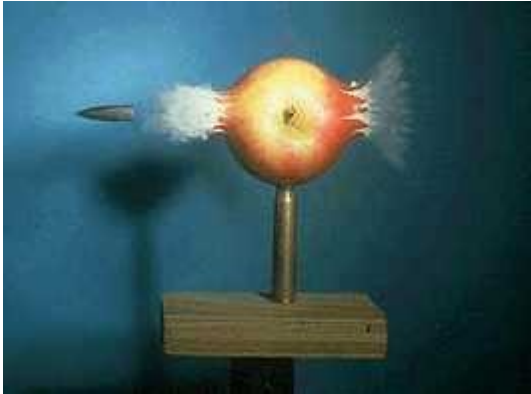




1. Com sabem que un objecte es mou? Com es mesura el moviment?



Durant les properes classes, aprendrem unes quantes coses del moviment i sobretot de com es mesura.

Per començar, és important que responguis les preguntes de més avall intentant raonar-les el millor que puguis.

Qüestions

- a) Com sabem que la bala de la fotografia es mou?
- b) Com explicaries a un amic què vol dir que un cotxe va més ràpid que un altre?
- c) Quan vas caminant, quants quilòmetres creus que fas en una hora?
- d) A quina velocitat creus que vas?

2. Què vol dir velocitat?



*En la vida diària, sovint es fan servir les paraules amb un significat una mica diferent del que tenen en ciència. Una de les coses que caldrà que aprenguem és el significat precís que té la paraula **velocitat**.*

Qüestions

Escriu entre tres i cinc frases en les quals intervinguin els conceptes de *velocitat* i *rapidesa*. Per inspirar-te, te'n proporcionem uns quants exemples:

L'avió coet alemany ME 163 va ser el més ràpid de la segona guerra mundial (1000 km/h)

La velocitat de transmissió de la informació a la xarxa (internet) era de 300 kb/s

Una de les equacions més populars en ciència és la d'Albert Einstein que relaciona energia i massa ($E=mc^2$) on c és la velocitat de la llum (300.000 Km/s)

Entre Amposta i Tortosa, l'Ebre té un cabal mínim de 80 m³/s



3. El sistema de referència



La fotografia anomenada "foto finish" mostra la **posició** dels atletes just abans d'arribar a la meta en una **carrera de 100 m**. La separació entre les línies verticals és d'un **metre**. La línia de la meta és la que es troba més a la dreta. Per comptar el temps en les curses, es té en compte la part del cos del corredor que es troba més avançada.

Vegem si, a partir de la fotografia, pots contestar les següents preguntes:

Qüestions

- a) Quina és la posició de cadascun dels atletes?

- b) Quants metres ha recorregut cada atleta quan el primer arriba a la meta?

- c) Quants metres ha recorregut de més el primer atleta respecte l'últim?

Recapitem

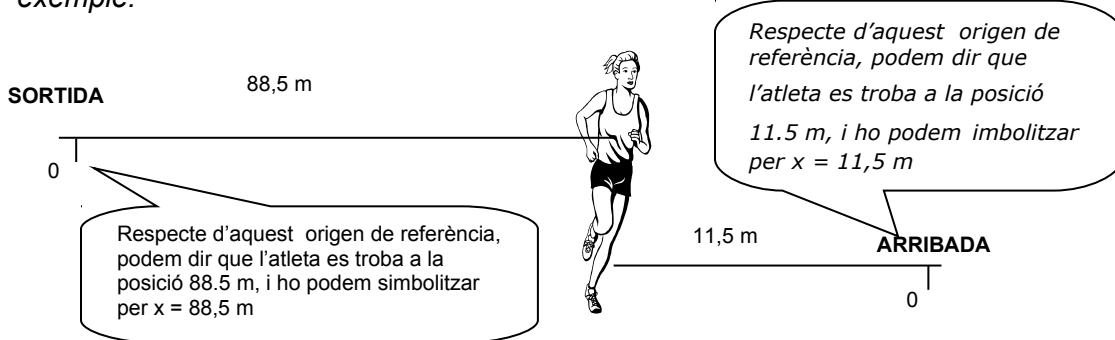
Ara ja estem preparats per poder clarificar el concepte de **posició** d'un cos.

La posició d'un cos és una manera d'expressar quantitativament on es troba el cos. Hem vist que el valor de la posició està lligat a **escollir un punt de referència**, anomenat **origen de posicions**, que forma part d'un **sistema de referència**.

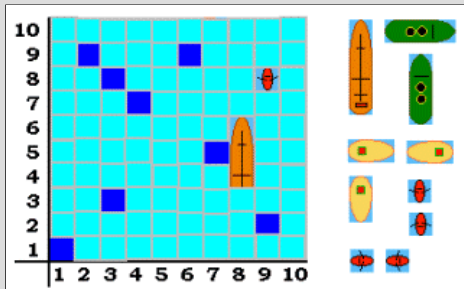
Un cop hem escollit aquest origen de posicions, podem dir que **la posició d'un cos és la distància a aquest punt origen**.

Val a dir que, un objecte que es troba realitzant un moviment, va canviant la seva posició al llarg del temps, i que aquestes posicions poden ser diferents segons el sistema de referència escollit.

En l'exemple de la cursa d'atletisme de 100 m de l'activitat anterior, la posició d'una atleta es pot expressar en diferents sistemes de referència, per exemple:



Informació



Recordes el joc dels vaixells?

És un joc d'estratègia molt conegut que ens permetrà aprendre a situar amb precisió un objecte en el pla per mitjà dels eixos de coordenades.

En aquest joc has de situar els diferents vaixells en un pla determinat per dos eixos, un d'horitzontal (que a partir d'ara anomenarem **abscisses**) i un de vertical (que a partir d'ara anomenarem d'**ordenades**), de manera que relacionant un valor de l'eix d'abscisses amb un valor de l'eix d'ordenades sigui possible localitzar la posició del vaixell o una part del mateix.

El jugador contrari farà el mateix i intentarà descobrir la posició dels teus vaixells dient en l'ordre correcte l'abscissa i l'ordenada de la casella que vol destapar.

Guanya el jugador que abans encerti la posició de tots els vaixells del jugador contrari.



4. Els gràfics del moviment

Per tal d'aprendre a **mesurar el moviment**, no tenim més remei que anar-nos-en al pati ben equipats a fer un experiment. Caldrà que ens organitzem en grups de quatre o cinc, que ens fem amb alguna **cinta mètrica** i que disposem tots nosaltres de **cronòmetre**, **llapis** i un **bloc de notes**.

La norma bàsica de qualsevol experiment és que sigui **reproducible**, és a dir, que es pugui repetir tantes vegades com hom vulgui exactament de la mateixa manera perquè es puguin comparar els resultats obtinguts per diferents investigadors. D'aquesta manera, si diferents investigadors obtenen els mateixos resultats, podem estar segurs que no ens hem equivocat. Durant l'experiment, cada grup funcionarà de forma independent, així que cal que tothom sàpiga què ha de fer exactament.

Al pati, cada grup ha de traçar imaginàriament una línia almenys de 30 metres de llarg. Es tracta que cada membre camini sobre aquesta línia mentre la resta de companys del grup se situen en llocs **equidistants** i **prenen nota del temps que triga el caminador a passar-hi pel davant i també de les distàncies**.

Tots els membres de l'equip han de caminar i la resta li han de donar els temps de cada posició. Per tant, caldrà repetir l'experiment en cada equip quatre o cinc vegades, segons el nombre de membres.

És important que les posicions triades per mesurar el temps siguin sempre les mateixes i que cadascú camini al seu ritme. Segur que a la classe hi ha qui camina més de pressa i qui camina més a poc a poc, però això és igual. Tothom ha de caminar a la seva manera. El que sí que és molt important perquè l'experiment sigui reproducible (recordes?) és que tots els grups facin el mateix el millor que sàpiguen.

Som-hi!

*En aquests moments, tothom ha de tenir els temps de control facilitats pels companys en la seva caminada al pati. Han de ser quatre o cinc temps i quatre o cinc distàncies. El primer que caldrà fer, si no ho has fet ja, és **passar totes les mesures de temps a segons i totes les distàncies mesurades a metres.***

Omple la següent taula amb les dades de què disposes:

En qualsevol experiment, és important construir gràfiques per tal que ens ajudin a treure conclusions i comparar dades de diferents experiències. Naturalment, cal aprendre a construir-les i sobretot a interpretar-les.

*Es tracta, doncs, que construeixis un gràfic sobre paper quadriculat posant a l'eix de les **abscisses**¹ el temps i a l'eix de les **ordenades** les distàncies. Per poder comparar els gràfics de tothom, cal que tots estiguin fets a la mateixa **escala**: resulta molt bé fer un quadre per cada segon a les abscisses i cinc quadres per cada 10 metres a les ordenades.*

*Un cop tinguis construït el gràfic, amaga la taula de valors d'aquesta pàgina, i intenta respondre les preguntes següents **només observant el gràfic.***



Qüestions

- A la vista del gràfic, quina forma suggereixen els punts?
- Per a què creus que pot ser útil el gràfic que acabes de construir?

5. Comparem moviments

¹ Potser hauràs de tornar a llegir la informació donada al **joc dels vaixells** per recordar què són les **abscisses** i què les **ordenades**.



Avui, cadascú de nosaltres disposa de tres taules dels valors obtinguts en la caminada de l'altre dia corresponents a tres companys diferents. **Construeix una sola gràfica amb les tres taules amb la mateixa escala de la darrera.**

Amb les dades de cada company, intenta ajuntar els punts per mitjà d'una recta. És probable que la recta no passi per tots els punts exactament. Això és ben normal. Intenta, però, que la recta que trakis s'aproximi tant com sigui possible a tots els punts.

Qüestions

- a) A la vista de la gràfica, escriu les similituds i diferències que observes entre les tres línies. Trobes diferències entre les maneres de caminar?

- b) Si algú hagués estat amb un cronòmetre a 15 m, quin temps creus que hauria mesurat en cadascuna de les gràfiques?

- c) I si hagués estat a 22,4 m?

- d) Als 5 segons d'haver començat a córrer, quina és la posició de cada company?

Una vegada hagis contestat aquestes preguntes, has de passar el teu gràfic i les teves respostes a un company. Tu rebràs també un gràfic i les respostes d'un company. Les hauràs de revisar per omplir la taula que hi ha a la pàgina següent:

Graella de correcció que recull els criteris d'avaluació

Alumne que corregeix l'exercici:			
Alumne que ha fet la gràfica i les preguntes:			
Criteri	Si	No	Observacions i recomanacions*
Ha posat als eixos les magnituds adients			
Ha expressat les magnituds en unitats del Sistema Internacional			
Els eixos estan correctament graduats			
Les coordenades dels punts al gràfic corresponen amb les dades de la taula			
Sap deduir a partir del gràfic, el temps emprat en recorre una certa distància			
Ha estat capaç de trobar similituds i diferències entre les tres rectes			

* En cas que la resposta fos negativa, has d'explicar per què creus que ha estat així i fer les aportacions o suggeriments adients per tal que el company pugui corregir el seu error.

Opinió de l'alumne que ha realitzat l'exercici

Indica si estàs d'acord amb les correccions i suggeriments del teu company. Pots proposar unes altres coses per superar les teves dificultats?. Quines ajudes creus que necessites?



6. La velocitat

Qüestions

A partir de les gràfiques de què disposes, calcula la velocitat dels teus companys.

L'operació que has fet per calcular la velocitat de cadascún dels teus companys es pot escriure matemàticament:

$$velocitat = \frac{espai}{temps}$$

És a dir: la velocitat és la relació entre l'espai recorregut i el temps emprat en recórrer-lo.