



Unitat 1 – El moviment

Què es mou?

1- Relaciona cada concepte de la primera columna amb la definició correcta de la segona:

Per començar, cal que recordis:

*Un cos es mou quan canvia de posició respecte a un sistema de referència. El conjunt de punts per on passa el mòbil puntual quan realitza un moviment forma una línia que s'anomena **trajectòria**.*

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. Moviment circular | A. Si la trajectòria és una circumferència. |
| 2. Moviment el·líptic | B. Si la trajectòria és una recta. |
| 3. Moviment rectilini | C. Si la trajectòria és una paràbola. |
| 4. Moviment parabòlic | D. Si la trajectòria és una el·lipse. |

2- Indica quin és el sistema de referència del moviment que s'explica en cada apartat:

	Cos que està en moviment	Cos que no està en moviment	Sistema de referència
1. La Lluna al voltant de la Terra			
2. Saturn al voltant del Sol			
3. Un tren que travessa un túnel			
4. Un noi que camina pel bosc			

3- Relaciona cada concepte de la primera columna amb la definició correcta de la segona:

1. Sistema de referència	A. Punt de l'espai que ocupa un mòbil en un instant determinat.
2. Trajectòria	B. Longitud mesurada sobre la trajectòria que hi ha entre les posicions inicial i final en un interval de temps.
3. Desplaçament	C. Longitud de la posició de la trajectòria compresa entre les posicions inicial i final del mòbil.
4. Distància	D. Conjunt de punts de l'espai respecte al qual es descriu el moviment d'un cos.
5. Moviment	E. Línia de punts per on passa un mòbil quan es desplaça.
6. Posició	F. Canvi de posició d'un mòbil en transcórrer el temps.

4- Completa el quadre següent:

Posició inicial $x_0(m)$	Posició final $x_f(m)$	Desplaçament $\Delta x = x_f - x_0(m)$
10	100	
40	1200	
-10		30
	250	200
-50		300

Sempre la mateixa velocitat

- 1- Després de repassar els conceptes relacionats amb la velocitat, marca amb una creu si aquestes afirmacions són certes o falses. En el cas que siguin falses, corregeix l'error.

	V	F
La velocitat mitjana és el desplaçament que realitza un mòbil per unitat de temps entre dos instants.		
La unitat més utilitzada per expressar la velocitat és hm/min .		
La velocitat instantània és la velocitat mitjana en un interval de temps bastant llarg.		
La rapidesa és el valor absolut de la velocitat.		
La velocitat mitjana depèn de les seves posicions intermèdies.		
La velocitat mitjana únicament depèn de les posicions inicial i final del mòbil.		

- 2- Completa les taules següents:

$x_0(m)$	$x_f(m)$	$\Delta x(m)$	$t(s)$	$v(m/s)$
10	20		2	
-5	10		15	
10	60		6	
2	22		2	
10	40		4	
10	100		10	

- 3- Expressa les velocitats següents en km/h i ordena-les de més petita a més gran:

- 4 m/s
- 50 m/h
- 10 m/min
- 35 m/s

- 4- Completa la taula següent:

Velocitat (m/s)	Velocitat (km/h)
40	
	30
	90
	120
10	

Dibuixem i interpretem

- 1- Per representar la gràfica d'un moviment cal seguir un procés. Ordena aquests paràgrafs de manera que quedi ben explicat el procediment:
 - A. Unim amb una línia els punts indicats.
 - B. Tracem dos eixos perpendiculars anomenats eix d'abscisses (horitzontal) i eix d'ordenades (vertical).
 - C. Marquem les divisions dels eixos segons ens convingui.
 - D. Dibuixem sobre la gràfica els punts de la taula de valors.
 - E. Sobre l'eix d'abscisses i el d'ordenades indiquem la magnitud i la unitat utilitzada.
 - F. Dibuixem una punta de fletxa a l'extrem de cada eix per indicar quin és el sentit positiu.
- 2- Dibuixa, en un full a part, les gràfiques posició-temps (x-t) dels moviments rectilinis uniformes que corresponen a aquestes taules de valors i després respon les preguntes:

Mòbil A	
temps (s)	posició (m)
0	50
10	100
20	150
30	200
40	250

Mòbil B	
temps (s)	posició (m)
0	40
10	40
20	40
30	40
40	40

Mòbil C	
temps (s)	posició (m)
0	0
10	30
20	60
30	90
40	120

- a. En el moment d'iniciar el moviment, els tres mòbils es troben en la posició $x_0 = 0$? _____
 - b. Interpreta el gràfic del mòbil B: _____

 - c. Calcula la velocitat de cada moviment: _____

- 3- Dibuixa, en un full a part, les gràfiques posició-temps (x-t) dels moviments rectilinis uniformes que corresponen a aquestes taules de valors i després respon les preguntes:

Moviment A	
temps (s)	posició (m)
0	60
10	40
20	20
30	0

Moviment B	
temps (s)	posició (m)
0	0
10	15
20	30
30	45

- a. De quina posició parteix cada mòbil? _____
- b. Els mòbils es mouen en el mateix sentit o en sentit contrari? _____

- c. S'encreuen? _____

Variem la velocitat

1. Omple els buits d'aquestes frases amb el terme que correspongui: velocitat, petit, instantània, mitjana, acceleració, dos, 1m/s i instants.
 - S'anomena acceleració _____ entre _____ instants l'increment de _____ instantània que experimenta un mòbil en cada unitat de temps entre aquests _____.
 - Un m/s^2 és l'_____ d'un mòbil que, en cada segon transcorregut, experimenta un increment de velocitat d'_____

Cal que recordis:

S'anomena **moviment rectilini uniformement accelerat (MRUA)** el moviment d'un mòbil que es desplaça sobre una recta amb una acceleració constant.

- L'acceleració mitjana que correspon a un interval de temps molt _____ la denominarem acceleració _____.

2. Completa la taula següent:

v_0 (m/s)	v (m/s)	Δv (m/s)	t_0 (s)	t (s)	Δt (s)	a_m (m/s ²)
0	100		0	10		
10	50		2	14		
60	10		0	25		
120	30		15	45		

3. Uneix amb fletxes els termes de les dues columnes per completar les frases correctament:

1. Si l'acceleració d'un moviment és positiva vol dir que...	A. el mòbil retrocedeix.
2. Si l'acceleració d'un moviment és negativa vol dir que...	B. nul.
3. Si la velocitat d'un moviment és negativa vol dir que...	C. la velocitat augmenta.
4. En un moviment rectilini uniforme el valor de l'acceleració és...	D. la velocitat disminueix.

4. Un mòbil assoleix una velocitat de 100 km/h en 20 segons partint del repòs. Calcula:
 - a. La velocitat final en unitats del Sistema Internacional (S.I.). _____
 - b. L'acceleració. _____
 - c. La distància recorreguda en aquest temps. _____
5. Un mòbil que circula a 90 km/h s'atura en 40 segons. Calcula:
 - a. La velocitat final en unitats S.I. _____
 - b. L'acceleració. _____
 - c. La distància recorreguda en aquest temps. _____

Avall, avall!

Cal que recordis:

És important saber que el signe de l'acceleració de la gravetat ha de ser sempre el que correspongui al sentit cap avall.

1. Omple els buits d'aquest text amb el terme que correspongui: *lliure, superfície, 9,81 m/s²; cos, buit, pes, aire*.

"Si mentre un _____ cau, únicament actua sobre aquest el seu propi _____, diem que la caiguda és _____. Aquest fenomen es produeix quan els cossos cauen en el _____ o quan el fregament amb l'_____ pràcticament no els afecta.

En caiguda lliure, tots els cossos pròxims a la _____ de la Terra es mouen amb una acceleració constant, el valor de la qual és _____ i se simbolitza amb *g*."

2. Marca quin tipus de moviment correspon a cada situació, si es tracta d'un MRU o d'un MRUA.

	MRU	MRUA
a) Es llança un objecte des d'una finestra.		
b) Llancem verticalment i cap amunt una pilota.		
c) Un cotxe circula a una velocitat de 40 km/h durant 10 minuts.		
d) Un camió parteix del repòs i arriba a una velocitat de 40 km/h en 10 segons.		
e) Un objecte cau des d'una torre de 20 metres.		
f) Una motocicleta circula a una velocitat constant.		

3. Es deixa caure un objecte des d'una altura de 30 metres. Calcula el temps que tardarà a caure i la velocitat que portarà quan arribi a terra.

4. Es llança verticalment cap amunt un cos amb una velocitat de 10 m/s. Calcula:
 - a. El temps que tardarà a arribar al punt més alt de la seva trajectòria.

- b. L'altura a la qual arribarà.

Anem rodolant!

1. Fem un repàs del moviment circular. Completa aquesta taula:

	Símbol	Unitat
Espai		
Velocitat		
Temps		

2. Fes els canvis d'unitats següents segons l'exemple resolt:

a) $60^\circ \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{360^\circ} = \frac{120\pi \text{ rad}}{360^\circ} = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$

b) $30^\circ \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{360^\circ} =$

c) $90^\circ \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{360^\circ} =$

d) $220^\circ \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{360^\circ} =$

3. Fes els canvis d'unitats (de voltes/minut a rad/segon) segons l'exemple resolt:

a. $20 \frac{\text{voltes}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ volta}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{2\pi}{3} \text{ rad/s}$

b. $10 \frac{\text{voltes}}{\text{min}}$

c. $200 \frac{\text{voltes}}{\text{min}}$

d. $0,5 \frac{\text{voltes}}{\text{min}}$

Per fer les activitats següents, cal que recordis:

En un moviment circular uniforme, l'espai lineal és igual a l'angle girat multiplicat pel radi:
 $s(m) = \varphi(\text{rad}) \cdot r(m)$.

En un moviment circular uniforme, la velocitat lineal és igual a la velocitat angular multiplicada pel radi: $v(m/s) = \omega(\text{rad/s}) \cdot r(m)$

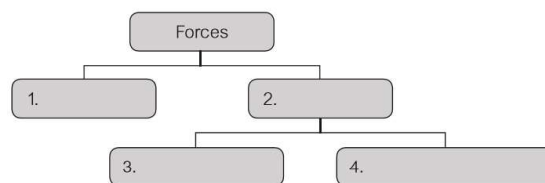
4. Calcula els metres que haurà avançat una roda de 0,7 m de radi, que ha girat els següents angles:
- 3 rad _____
 - 0,5 rad _____
 - 2 rad _____
 - 0,25 rad _____
5. Calcula la velocitat lineal d'una roda de 0,3 m de radi, quan porta les següents velocitats angulars:
- 4 rad/s _____
 - 2 rad/s _____
 - 10 rad/s _____
 - 15 rad/s _____

Naturallesa de les forces

Per començar, cal que recordis:

La força és tota acció que exerceix un cos sobre un altre i no la veiem, només observem els seus efectes quan deforma els cossos o quan en modifica la velocitat.

1. Completa aquest mapa conceptual amb els termes següents: de contacte, origen gravitatori, a distància i origen electromagnètic:



2. Relaciona cada concepte de la primera columna amb la definició correcta de la segona:

- | | |
|---------------------|---|
| 1. Mòdul | A. És el punt sobre el qual s'aplica la força. |
| 2. Direcció | B. És la quantitat de força exercida. |
| 3. Sentit | C. És la recta sobre la qual actua el vector força. |
| 4. Punt d'aplicació | D. Indica l'orientació de la força. |

3. Analitza aquesta situació i completa el quadre següent:

	Tipus de força	
	Mòdul	
	Direcció	
	Sentit	
	Punt d'aplicació	

4. Imagina cadascuna de les situacions proposades i completa el quadre:

Situació	Cos que fa la força	Cos que rep la força	Efecte produït
Un noi xuta una pilota			
Neptú fa una volta al voltant del Sol			
Un cambrer porta una safata			
Una noia tanca una porta			
Un imant atrau un tros de ferro			

Cal que recordis:

Si la força aplicada a un cos deformable es desplaça al llarg de la seva línia d'acció, la deformació que produeix canvia.

5. Omple els buits d'aquest text amb la paraula que correspongui: *rígid, perfectament, indeformable, petita, nul·la, deformi i forces.*

"Anomenem sòlid _____ qualsevol cos que no es _____ per l'acció de les _____. En realitat, cap cos no és _____ rígid o _____, però en molts casos, si les forces aplicades no són gaire grans, la deformació produïda és tan _____ que la podem considerar _____."

Cal que recordis:

En desplaçar al llarg de la seva línia d'acció una força aplicada a un sòlid rígid, no es modifica el seu efecte sobre el moviment d'aquest cos. És a dir, si s'aplica una força igual a un cos però en punts diferents de la mateixa línia d'acció, el cos es mou exactament igual en tots els casos.

6. Observa aquesta situació i encercla la resposta correcta de cada apartat:



- a) El punt d'aplicació de les tres forces:
- a.1) és el mateix.
 - a.2) no és el mateix.
- b) La direcció de les tres forces:
- b.1) és la mateixa.
 - b.2) la primera i la segona coincideixen, la tercera no.
- c) La línia d'acció:
- c.1) és la mateixa.
 - c.2) no és la mateixa.
- d) La vagoneta es mou:
- d.1) exactament igual en els tres casos.
 - d.2) diferent en cada cas.

Què passa quan estirem una molla?

1. En aquesta activitat comprovarem la relació de proporcionalitat entre la força aplicada i l'allargament produït en una molla, tal com diu la llei de Hooke.

$$\text{Llei de Hooke: } F = k \cdot \Delta x$$

A partir d'aquestes dades contesta les preguntes que hi ha a continuació:

Força aplicada (N)	0,3	0,6	0,9	1,2
Allargament (cm)	2	4	6	8

- a. En un full a part, dibuixa la gràfica pes(N) – allargament(m)
- b. Calcula la constant elàstica de la molla, expressada en unitats del S.I.: _____
- c. Amb les dades anteriors, quin seria l'allargament de la molla quan hi apliquem una $F=2,7N$? _____
2. Contesta aquestes preguntes:
- a. Què és un dinamòmetre?
- _____
- b. Ordena aquests paràgrafs de manera que quedi ben explicat el procediment per construir i calibrar un dinamòmetre:
1. Pengem diversos pesos coneguts i mesurem l'allargament corresponent.
 2. Col·loquem a l'extrem del tub anterior un ganxo per poder penjar els objectes.
 3. Una vegada coneguda la relació entre el pes dels cossos i l'allargament, construïm una escala.
 4. Agafem dos tubs de diferent diàmetre.
 5. Unim els dos tubs amb una molla interior.
3. Llegeix les afirmacions següents i indica amb una creu si són vertaderes o falses; en aquest últim cas, corregeix l'error.

	V	F
a) En el Sistema Internacional la unitat de la força és el quilogram.		
b) Quan apliquem una força, sempre veiem els seus efectes perquè deforma els cossos.		
c) El punt d'aplicació és el punt sobre el qual s'aplica la força.		
d) El dinamòmetre és l'instrument que fem servir per mesurar distàncies.		
e) Una força es representa mitjançant un segment orientat o vector.		
f) Un sòlid rígid és qualsevol cos que no es deforma per l'acció de les forces.		
g) La deformació d'una molla és inversament proporcional a la força que s'hi aplica.		
h) El mòdul d'una força ens indica la seva orientació.		

Què passa quan apliquem més d'una força?

Abans de començar, cal que recordis:

Dues forces amb la mateixa direcció i el mateix sentit se sumen i la resultant té la mateixa direcció i el mateix sentit.

Dues forces amb la mateixa direcció però sentits contraris es resten i la resultant té la mateixa direcció i el mateix sentit de la component més gran.

1. Completa la taula següent sobre les forces aplicades sobre un mateix cos:

Forces (N)	Càlculs	Resultant (N)
a) Una força de 100 N cap a la dreta i una de 30 N cap a l'esquerra.		
b)	20 + 30 + 5 = 55 N (dreta) i 80 N (esquerra)	
c) Dues forces de 5 N i 2 N cap a dalt i una de 20 N cap a baix.		
d)		Resultant = 0

Per fer les activitats següents, cal que recordis:

El mòdul de la força resultant de dues forces perpendiculars aplicades sobre el mateix cos, es calcula aplicant el teorema de Pitàgores: $F_{resultant} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

2. Sobre un cos actuen dues forces perpendiculars. Calcula el mòdul de la força resultant en els següents casos:

a. $F_1 = 10 \text{ N}$ i $F_2 = 15 \text{ N}$

b. $F_1 = 230 \text{ N}$ i $F_2 = 5 \text{ N}$

c. $F_1 = 90 \text{ N}$ i $F_2 = 40 \text{ N}$

d. $F_1 = 53 \text{ N}$ i $F_2 = 80 \text{ N}$

Altres tipus de forces

1. Repassa el concepte de forces paral·leles i completa el quadre següent, sabent que els valors són $F_1 = 100 \text{ N}$ i $F_2 = 250 \text{ N}$

	Forces del mateix sentit	Forces de sentit contrari
Mòdul		
Direcció		
Sentit		

2. Omple els buits d'aquest text amb el terme que correspongui: *equilibri, nul·la, resultant, parell, intensitat, paral·leles, línia d'acció*.

"Anomenem _____ de forces un sistema constituït per dues forces _____ del mateix mòdul i sentit contrari. La resultant d'un parell de forces és _____, ja que la seva _____ és la diferència de les intensitats (iguals) d'ambdues forces. Però això no significa que les forces s'equilibrin. Perquè existeixi _____ és indispensable que la _____ sigui nul·la: però amb aquest requisit no n'hi ha prou. En el cas d'un parell de forces també és necessari que, a més, totes dues forces tinguin una mateixa _____."

El pes dels cossos

Per fer les activitats següents, cal que recordis:

- La **massa** d'un cos és la quantitat de matèria que conté. És una propietat del cos que resta inalterable. La massa d'un cos es pot determinar amb una balança. La unitat de massa en el SI és el kg.

- El **pes** d'un cos és la força amb que la Terra l'atrau. El seu valor depèn del lloc de la Terra on es troba. El pes d'un cos es pot determinar amb un dinamòmetre. Com que es tracta d'una força, la unitat de mesura del pes en el SI és el Newton (N).

$$P = m \cdot g$$

1. Aquest matí en llevar-te, t'has pesat i la bàscula t'ha dit: "El seu pes és de 48 kg".
 - a. Creus que l'afirmació és correcta? Per què?

 - b. Si això ho haguessis fet a la Lluna, t'hauria dit la mateixa quantitat?

 - c. I si ho provéssim a qualsevol altre planeta? A què creus que són deguts aquests canvis? _____
 - d. Quin és el valor de la gravetat a la superfície de la Terra i a la Lluna?

2. Llegeix les afirmacions següents i canvia la paraula **pes** per **massa** quan creguis que sigui convenient per tal que l'afirmació sigui correcta:
- a. El meu pes és de 54 kg.
 - b. Aquesta atracció pot suportar un pes màxim de 4000 kg.
 - c. Si et vols trobar bé cal que perdis pes.
 - d. La teva massa quan tenies 7 anys era de 32 kg.
 - e. He portat un cistell que pesava com a mínim 7 kg.
 - f. A l'ascensor hi ha una placa que hi posa: massa màxima 700 kg.
 - g. Aquests dos nens pesen el mateix.

Què és la dinàmica?

Per començar, cal que recordis:

La dinàmica estudia com és el moviment d'un cos quan hi actua una determinada força.

1. Llegeix les afirmacions següents i indica si són vertaderes o falses; en aquest últim cas, corregeix l'error.

	V	F
a) La dinàmica estudia els efectes de les forces sobre el moviment dels cossos.		
b) La cinemàtica estudia les forces.		
c) El nom de dinàmica prové de la paraula grega <i>kinema</i> .		
d) El nom de cinemàtica prové de la paraula grega <i>kinema</i> .		
e) Aristòtil afirmava que per mantenir un cos en moviment no cal exercir-hi cap força.		
f) Galileu Galilei va estudiar la caiguda dels cossos i el seu descens per plans inclinats.		
g) Galileu Galilei va escriure l'obra anomenada <i>Principis matemàtics de la filosofia natural</i> .		
h) Les lleis Newton expliquen tant el moviment d'un cos que es mou en un pla horitzontal, com el d'un cos que cau o el moviment dels astres.		

2. Relaciona correctament els termes de les dues columnes.

- | | |
|--------------------|---|
| 1. Cinemàtica | A. 384-322 aC |
| 2. Dinàmica | B. 1564-1642 |
| 3. Aristòtil | C. Prové de la paraula grega <i>kinema</i> . |
| 4. Galileu Galilei | D. 1643-1727 |
| 5. Isaac Newton | E. Prové de la paraula grega <i>dinamis</i> . |

Tot es mou per inèrcia!

Cal que recordis:

Segons el principi de la inèrcia, també anomenat **primera llei de Newton**, si sobre un cos no actuen forces exteriors o la resultant de totes elles és nul·la, romandrà en repòs o en moviment rectilini uniforme.

1. Omple els buits d'aquest text amb la paraula que correspongui: *cos, inèrcia, repòs, equilibri, forces i inacció*.

"El principi d'_____ es compleix quan no actuen _____ sobre un _____ i també quan les forces que actuen es contraresten entre si. En tots dos casos, diem que el cos es troba en _____.

La paraula *inèrcia* significa _____ o *ineficàcia*. Efectivament, el principi d'inèrcia reconeix la incapacitat dels cossos per modificar per si mateixos el seu propi estat de _____ o de moviment; això, tan sols ho pot aconseguir una força realitzada per un altre cos."

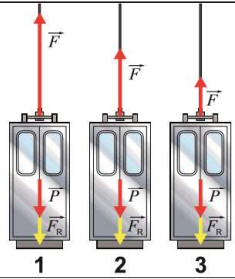
2. Busca en aquesta sopa de lletres almenys cinc conceptes relacionats amb la dinàmica.

Ç	D	I	N	A	M	I	C	A	A
M	i	N	O	N	E	H	R	W	C
O	N	E	W	T	O	N	P	E	P
V	S	R	B	V	W	E	U	Q	I
I	A	C	E	R	A	S	W	U	T
M	C	I	L	O	D	U	V	I	M
E	E	A	L	R	O	F	E	L	E
N	M	A	V	I	F	Ç	T	I	T
T	O	F	O	R	Ç	A	A	B	S
L	G	O	O	W	I	R	Ç	R	O
E	A	R	I	S	T	O	T	I	L
O	L	I	J	E	P	A	G	I	M

3. Llegeix les afirmacions següents i indica si són vertaderes o falses; en aquest últim cas, corregeix l'error.

	V	F
a) El principi de la inèrcia es compleix quan no actuen forces sobre un cos i també quan les forces que actuen es contraresten entre si.		
b) La inèrcia significa eficàcia.		
c) Per conservar la velocitat constant, no s'ha d'exercir cap força.		
d) Al nostre voltant, qualsevol mòbil no impulsat per una força guanya velocitat.		
e) Segons Galileu, els cossos s'aturen a causa d'una força que els frena.		
f) Les forces de fregament obliguen els mòbils a accelerar-se.		

4. Observa aquesta figura que representa un ascensor que està pujant. Hi ha representades les forces que hi actuen. Relaciona cada figura, 1,2 i 3, amb l'expressió correcta de cada columna:

	Figura 1 Figura 2 Figura 3	a) Quan té moviment uniforme. b) Quan està frenant. c) Quan està accelerant.	$F < P + F_R$ $F > P + F_R$ $F = P + F_R$
---	---	---	---

5. Observa les dades de la taula i fes els càlculs per tal de poder decidir en cada cas quin moviment està fent un ascensor que està pujant, si accelera, si frena o si té un moviment uniforme. (Totes les unitats estan expressades en newtons.)

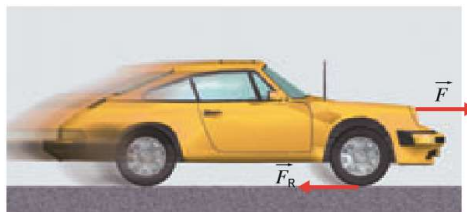
F	P	F_R	Accelera	Frena	Té moviment uniforme
3200	2100	300			
3200	2900	300			
3200	2100	300			
3300	2900	400			

Per fer l'activitat següent, cal que recordis:

Quan un cotxe circula amb MRU, la resultant de les forces que hi actuen és nul·la.

Perquè això sigui així, les intensitats de F i F_R han de ser iguals.

6. Observa el dibuix i les dades de la taula, i indica en cada cas l'opció correcta: el cotxe accelera, el cotxe frena o el cotxe es mou amb MRU. (Totes les unitats estan expressades en Newtons.)



F	F_R	El cotxe accelera	El cotxe frena	El cotxe es mou amb un moviment uniforme
8200	3350			
7400	7400			
6000	6420			
7120	7110			
6600	6600			

Principi fonamental de la dinàmica

Cal que recordis:

Segons el principi fonamental de la dinàmica, també anomenat **segona llei de Newton**, la intensitat de la resultant de totes les forces aplicades a un cos és igual al producte de la seva massa per l'acceleració amb què es mou.

$$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

1. Segons el principi fonamental de la dinàmica, completa:

Fórmula	Magnitud	Unitats
	Força	
	Massa	
	Acceleració	

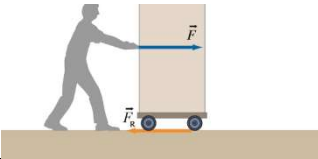
2. Aplicant la segona llei de Newton, completa aquesta taula:

F (N)	m (kg)	$a = F / m$ (m/s ²)
100	25	
10	4	
1 200	60	
5	20	

3. Llegeix les afirmacions següents i indica si són vertaderes o falses; en aquest últim cas, corregeix l'error.

	V	F
a) Si sobre un cos hi actua una força resultant de diverses forces, aquest cos adquireix una acceleració inversament proporcional a la força aplicada.		
b) Si sobre un cos dupliquem la força aplicada, també es duplicarà l'acceleració.		
c) La relació entre la força aplicada i l'acceleració que adquireix un cos és una constant igual a la velocitat del cos.		
d) Si diverses forces actuen simultàniament sobre un cos, també podem aplicar la fórmula fonamental de la dinàmica.		
e) Si sobre un cos no actuen forces, la seva acceleració serà nul·la.		
f) Si sobre un cos no actuen forces, la seva velocitat variarà.		

4. Observa la figura i digues quina és l'acceleració amb què es desplaça el carretó segons les dades de la taula:

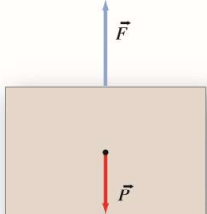
	$m(\text{kg})$	$F(\text{N})$	$F_R(\text{N})$	$a = \frac{F - F_R}{m}$
	80	100	20	
	120	50	15	
	230	150	40	
	300	90	10	

5. Segons el principi fonamental de la dinàmica, completa la taula següent:



$m \text{ (kg)}$	$a \text{ (m/s}^2\text{)}$	$F \text{ (N)}$	$m \text{ (kg)}$	$a \text{ (m/s}^2\text{)}$	$F \text{ (N)}$
600	2		2300	6,7	
750	5		870	5,4	
450	10		1200	2,5	

6. Segons el principi fonamental de la dinàmica, completa la taula següent:

	$m \text{ (kg)}$	$F \text{ (N)}$	$P \text{ (N)} = m g$	$a = F - P / m$
	200	3000		
	30	600		
	75	1400		
	1300	15000		

Unitat 5 – Treball, energia i calor

Què és el treball?

1. De tots aquests apartats, assenyalats quins són una condició necessària perquè es realitzi un treball:

a) Que la direcció del moviment sigui perpendicular a la força aplicada.	
b) Que la direcció del moviment no sigui perpendicular a la força aplicada.	
c) Que la força sigui sempre de direcció contrària al moviment.	
d) Que actuïn moltes forces sobre el cos.	
e) Que actuï una força sobre un cos.	
f) Que el punt d'aplicació es mogui.	
g) Que el punt d'aplicació es mogui verticalment.	
h) Que el punt d'aplicació no es mogui.	

2. Analitza les situacions següents i indica si es realitza treball o no. En els casos que no es realitzi treball, raona-ho.

a) Una noia va caminant i porta un cistell d'anar a comprar.	
b) Aixequem una bossa del terra.	
c) Anem al gimnàs i aixequem unes peses del terra.	
d) Mantenim unes peses del gimnàs en una posició determinada.	
e) Movem una taula de lloc empenyent-la fent una força horitzontal.	
f) Empenyem un cotxet d'un nadó.	
g) Ens posem els esquís a l'espàtlla i caminem.	
h) Llencem verticalment amunt un objecte.	

Abans de fer aquestes activitats, cal que recordis:

El treball, W , es defineix com el producte de la component tangencial de la força (la que porta la mateixa direcció que el desplaçament) pel desplaçament.

$$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos \alpha$$

3. Completa aquest quadre:

Força (N)	Desplaçament (m)	Angle α (°)	$\cos \alpha$	Treball (J) $w = F \cdot \Delta x \cdot \cos \alpha$
100	5	30		
1260	40	0		
40000	237	90		
3600	210	180		

Conservació de l'energia

1. Realitzar treball significa transferir energia mitjançant una força quan el seu punt d'aplicació es desplaça. Per exemple, un futbolista, quan xuta, transmet energia del seu cos a la pilota. A partir d'aquesta informació, calcula el treball realitzat per un alumne de 4t ESO sobre un objecte de 35 kg de massa, quan:
 - a. L'aixeca fins una altura de 1,50 metres.

 - b. El desplaça 10 metres sobre una superfície horitzontal aplicant una força de 100 N.

 - c. Què passa amb l'energia de l'alumne? I amb la de l'objecte?

2. Un estudiant de 4rt d'ESO aplica una força horitzontal de 200 N per desplaçar una taula i aconsegueix desplaçar-la 10 m.
 - a. Quin treball realitza? _____
 - b. Després ho intenta un company seu aplicant una força de 20 N i la taula no es desplaça. Quin treball ha realitzat aquest company? _____
3. Un futbolista xuta una pilota amb una força de 600 N formant un angle de 50° amb l'horitzontal i aconsegueix desplaçar-la 32 m. Calcula:
 - a. Quin treball realitza? _____
 - b. Si el xut el fa vertical i el desplaçament correspon a 9 m, quin treball realitza?

 - c. Qui transmet energia: el futbolista a la pilota o la pilota al futbolista?

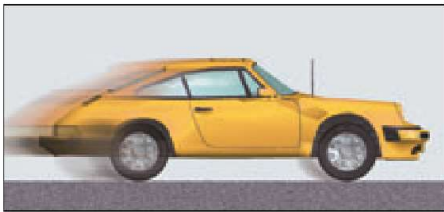
Energia cinètica

Cal que recordis:

L'energia cinètica és l'energia que tenen els cossos pel fet d'estar en moviment.

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

1. Fixa't en aquesta imatge i, tenint en compte que el cotxe té una massa de 1900 kg i es desplaça a una velocitat de 115 km/h , respon les preguntes:



- | |
|---|
| a) Aquest mòbil té energia cinètica? Per què? |
| b) Si aquest cotxe s'aturés, continuaria tenint energia cinètica? |
| c) Calcula la seva energia cinètica. |
| d) D'on prové l'energia que fa que el cotxe es desplaci? |

2. Coneixent que $W = \Delta E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_0^2$, calcula:

Massa (kg)	Velocitat inicial (m/s)	Velocitat final (m/s)	$E_c = 1/2 mv^2$ (J)	$E_c = 1/2 mv_0^2$ (J)	ΔE_c (J)
800	10	30			
30	2	12			
0,45	0,5	4			

Energia potencial i energia mecànica

Cal que recordis:

L'energia potencial és l'energia que tenen els cossos pel fet d'estar a una altura respecte d'un origen dintre d'un camp gravitatori.

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

L'energia mecànica és la suma de l'energia cinètica més l'energia potencial que té un cos.

$$E_m = E_c + E_p$$

1. Observa la fotografia i assenyalat:



- a) Un punt A on només hi hagi energia potencial.
- b) Un punt B on només hi hagi energia cinètica.
- c) Un punt C on hi hagi energia potencial i cinètica.
- d) Un punt D on l'energia potencial sigui màxima.

2. Relaciona cadascun dels conceptes de la primera columna amb la definició correcta de la segona:

- 1. Energia cinètica
- 2. Energia potencial
- 3. Energia mecànica

- A. Suma de l'energia cinètica i la potencial d'un cos.
- B. Energia que tenen els cossos pel fet d'estar en moviment.
- C. Energia que té un cos per la seva posició en un camp gravitatori.

3. A partir de les dades següents calcula l'energia potencial corresponent:

Massa (kg)	Gravetat (m/s ²)	Altura (m)	$E_p = m g h$ (J)
100	9,8	25	
24	9,8	16	
1350	9,8	800	

Abans de fer l'activitat següent, cal que recordis:

Quan sobre un cos només exerceix treball el seu pes, la seva energia mecànica es conserva (principi de conservació de l'energia mecànica).

4. A partir de les dades següents, completa la taula:

m (kg)	v (m/s)	E_c (J)	g (m/s ²)	h (m)	E_p (J)	E_m (J)
80	10		9,8	70		
5	2		9,8	20		
1200	25		9,8	700		

Potència

Cal que recordis:

La **potència** és el treball efectuat per unitat de temps. La unitat en el SI és el watt (W).

$$P = \frac{W}{t}$$

1. Completa la taula fent els càlculs que calgui:

Treball (J)	Temps (s)	Potència (W)
1 200	40	
500	25	
4 000	200	

2. Calcula la potència en cada cas:

Massa (kg)	Pes = $m \cdot g$ (N)	d (m)	$w = P \cdot d$ (J)	t (s)	$P = w / t$ (W)
30		3		10	
2		5		4	
100		10		10	

3. Llegeix les afirmacions següents i marca amb una creu la correcta:

	V	F
a) Quan diem que un motor té molta potència significa que és capaç d'efectuar molt treball en molt temps.		
b) Quan diem que un motor té molta potència significa que és capaç d'efectuar molt treball en poc temps.		
c) Quan diem que un motor té molta potència significa que és capaç d'efectuar poc treball en molt temps.		
d) Quan diem que un motor té molta potència significa que és capaç d'efectuar poc treball en poc temps.		