TEMA 6. FORCES I PRESSIÓ

Física i Química 2n ESO

ÍNDEX

1. Les forces
2. Acció de diverses forces
3. Les lleis de la dinàmica
4. Forces que actuen sobre cossos
5. La pressió

1. LES FORCES

Què és una força?













a. Què li ha passat al bloc de plastilina o a la corda de l'arc? Quina n'ha estat la causa?

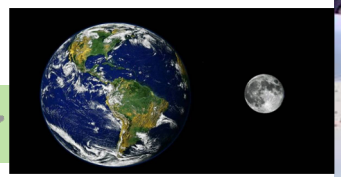
b. Què li ha passat a la pilota de futbol després que el nen l'hagi xutat? Quina n'ha estat la causa?

c. Si el porter rebutja la pilota en tocar-la, justifica que es produeix un canvi de velocitat i un canvi en la direcció de la seva trajectòria?

d. Què els hi passa als paperets si hi acostem un globus de plàstic que hem fregat amb un drap de llana?

Són accions que quan les apliquem sobre un cos, pot aconseguir dos tipus d'efectes:
- **Estàtics:** deformar el cossos.
- **Dinàmics:** canviar l'estat de **repòs** o de **moviment** d'un cos, és a dir, la velocitat, direcció i sentit.

1. LES FORCES



Què és una força?

Poden ser:

Contacte: quan el cos que exerceix la força està en contacte directe amb el que la rep.

Distància: quan el cos que exerceix la força **NO** està en contacte directe amb el que la rep.

Forces gravitatòries | **Forces electrostàtiques** | **Forces magnètiques**



Com es mesuren les forces?

L'instrument de mesura de les forces és el **dinamòmetre.**

a. Què li passa a la molla quan pengem un pes a l'extrem?

b. I si en pengem un pes més gran?

c. Expliqueu com funciona un dinamòmetre.

La unitat del SI de les forces és el **newton (N)**

Llei de Hooke: la deformació d'una molla és directament proporcional a la força.

Força (N)	Allargament (m)	Quocient (F/x)

https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs-basics/latest/masses-and-springs-basics_es.html

1. LES FORCES

Elements i representació de les forces

És una magnitud vectorial. S'ha d'indicar el **mòdul,** la **direcció** i el **sentit.**

Intensitat

és el valor i la longitud del vector

F = 9 N

Punt d'aplicació de la força

és l'origen del vector

Direcció

és la recta sobre la que actua el vector

Sentit

és la fletxa on apunta el vector



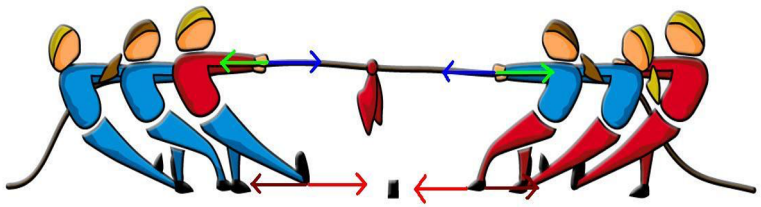
Quan representem **gràficament les forces**, indiquem **l'escala;** per exemple, **1 N/cm**, vol dir que cada centímetre representa 1 N o 20 N/cm, 100 N/cm...

2. ACCIÓ DE DIVERSES FORCES

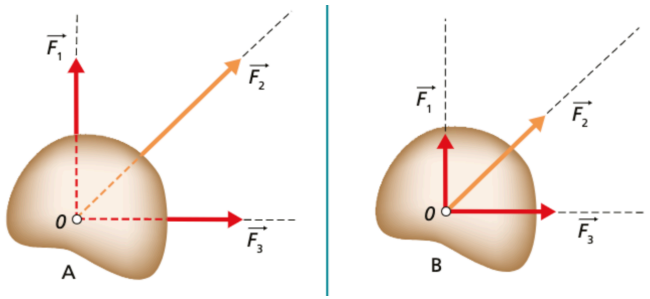
FORÇA RESULTANT

Si sobre un cos actuen diverses forces alhora, s'anomena **força resultant ($\vec{R}$)** de diverses forces aplicades. És la força que produeix el mateix efecte que tot el conjunt de forces.

Sempre treballarem amb forces concurrents, és a dir, tenen un punt d'aplicació comú sobre la seva línia d'acció.



Mateixa línia d'acció



Diferent línia d'acció

Sempre suposarem que són **forces concurrents,** és a dir, que surten del mateix punt d'aplicació

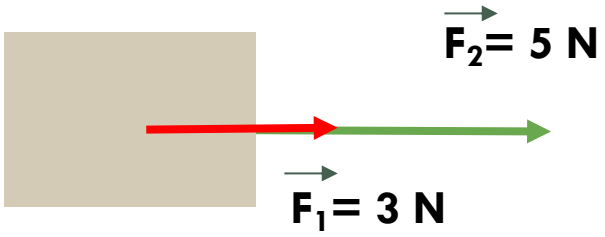
*Quan la **R** és zero (0 N) diem que el cos està en **equilibri**, en qualsevol cas.*

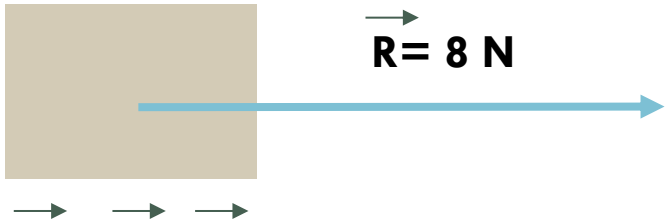
https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_es.html

2. ACCIÓ DE DIVERSES FORCES

FORCES AMB LA MATEIXA DIRECCIÓ I SENTIT

La $\vec{R}$ té el mateix sentit que les dues i la intensitat és la **suma** del mòdul de les forces.

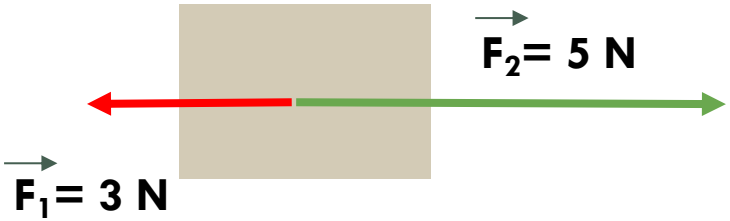




$\vec{R} = \vec{F_1} + \vec{F_2} = 3 + 5 = 8$ N

FORCES AMB LA MATEIXA DIRECCIÓ I SENTIT OPOSATS

La $\vec{R}$ té el mateix sentit que la força major i la intensitat és la **resta** del mòdul de les forces.





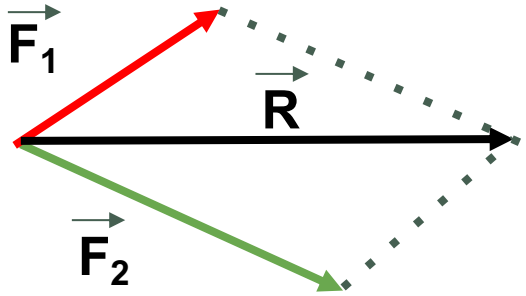
$\vec{R} = \vec{F_2} - \vec{F_1} = 5 - 3 = 2$ N

https://www.geogebra.org/m/ztP496Yv

2. ACCIÓ DE DIVERSES FORCES

FORCES AMB QUALSEVOL ALTRE DIRECCIÓ

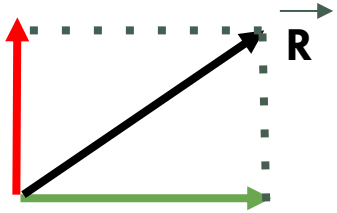
La $\vec{R}$ es calcula amb la **regla del paral·lelogram** dibuixant les paral·leles des dels extrems i després la diagonal des del punt d'aplicació.



La $\vec{R}$ només es dibuixa

FORCES AMB DIRECCIONS PERPENDICULARS

La $\vec{R}$ és la diagonal amb l'origen en el punt comú i l'extrem al vèrtex oposat. En calculem el valor amb el teorema de Pitàgores.



$$\vec{R} = \sqrt{\vec{F_1}^2 + \vec{F_2}^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5\text{N}$$

3. LES LLEIS DE LA DINÀMICA

EFECTES DE LES FORCES SOBRE CANVIS EN EL MOVIMENT

Modifica la **velocitat** dels cossos

Mòdul (rapidesa)

Més lent o més ràpid

Direcció

Sentit

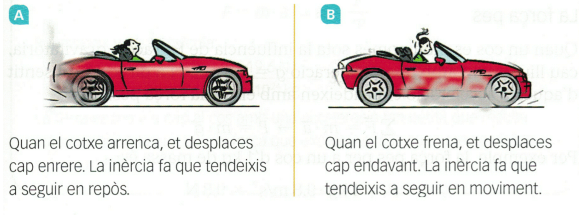
Augmenta la velocitat o disminueix



PRIMER PRINCIPI DE LA DINÀMICA – PRINCIPI D'INÈRCIA (EQUILIBRI)

Quan la força neta (resultant) que actua sobre un cos és zero, el cos manté el seu estat de moviment:

- Si estava en **repòs,** continua en **repòs.**
- Si estava en **moviment,** continuarà movent-se amb **MRU.**



3. LES LLEIS DE LA DINÀMICA

SEGON PRINCIPI DE LA DINÀMICA

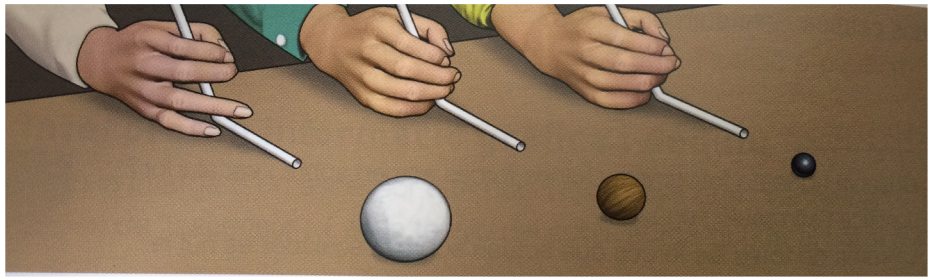
Cas contrari al primer principi, quan la força neta no és nul·la el cos tindrà **acceleració.** La força que apliquem sobre els cossos farà que acceleri, canvia la **velocitat.**











Objecte	Força (N)	Massa (kg)	Acceleració (m/s^2)
Llibre	100	1	100
Caixa de fruita	100	10	10
Butaca	100	40	2,5
Nevera	100	80	1,25

Fixeu-vos en les dues darreres columnes… què passa si les multipliqueu (m·a)?

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_es.html

3. LES LLEIS DE LA DINÀMICA

SEGON PRINCIPI DE LA DINÀMICA

Massa: 1 kg





Massa: 40 kg



Massa: 80 kg

Massa: 10 kg



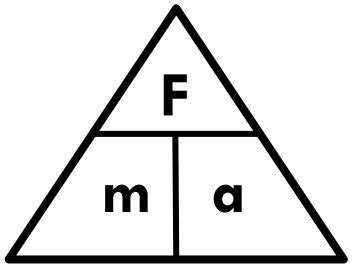
Objecte	Força (N)	Massa (kg)	Acceleració (m/s^2)
Llibre	100	1	100
Caixa de fruita	100	10	10
Butaca	100	40	2,5
Nevera	100	80	1,25

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

força total

massa (kg)

acceleració (m/s^2)



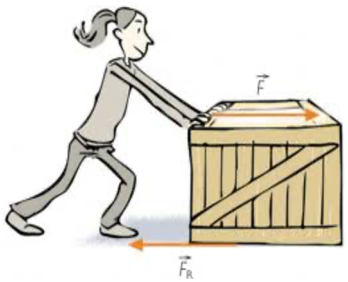
càlcul de la massa → $m = \frac{F}{a}$

càlcul de l'acceleració → $a = \frac{F}{m}$

En unitats : **1 N = 1 kg · 1 m/s^2**

3. LES LLEIS DE LA DINÀMICA

Aplicació de la segona llei de la dinàmica

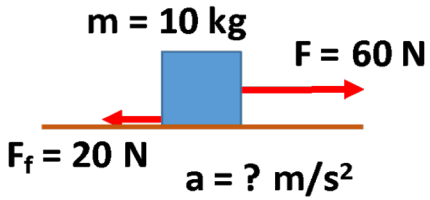


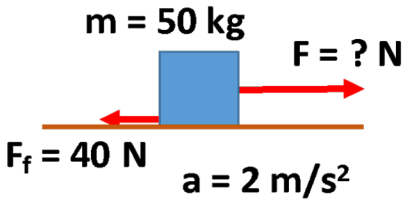
Si sobre un sistema actua més d'una força, s'haurà de trobar la resultant.
Exemple: **força de fregament**

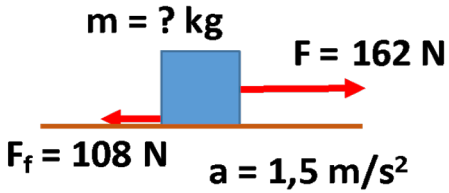
Aquí la llei de Newton serà:

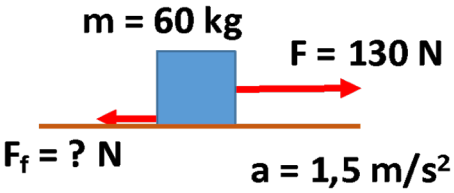
$$\vec{F}_{total} = \vec{F} - \vec{F}_f = m \cdot a$$

Diferents casos:









4. FORCES QUE ACTUEN SOBRE COSSOS

Com actuen les forces?





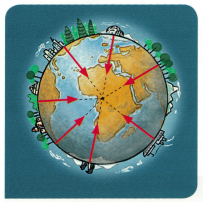


FORÇA DEL PES (F_g o P)

És la força amb la qual la Terra atreu els cossos, és una força vertical i dirigida cap al centre de la Terra. El pes és directament proporcional a la massa i s'obté multiplicant per **l'acceleració de la gravetat 9,8 m/s^2.**

$$F_g = m \cdot g$$ **Newton (N)**

Massa (kg) 9,8 m/s^2

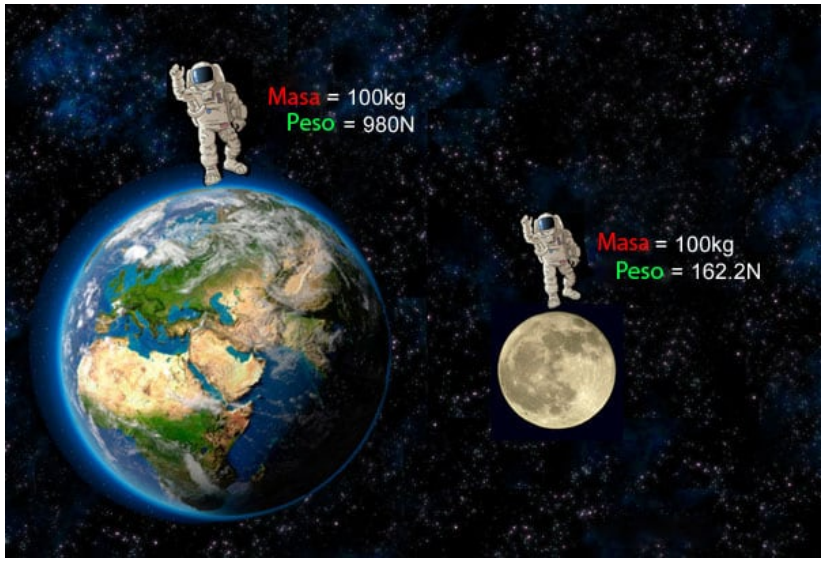


4. FORCES QUE ACTUEN SOBRE COSSOS

FORÇA DEL PES (F_g)

El pes d'un cos és la **força** amb què la gravetat atreu la seva **massa**

On pesem més, a la Terra o a la Lluna? Quant val g a la Lluna?



Massa	Pes
Quantitat de matèria d'un cos	**Força** amb la que la Terra interacciona amb un cos
Propietat característica de cada cos (no varia)	Depèn del **lloc** on estigui situat el cos
Es mesura amb una **balança**	Es mesura amb un **dinamòmetre**
La seva unitat és el **kg**	La seva unitat és el **N**

4. FORCES QUE ACTUEN SOBRE COSSOS

FORÇA DEL PES (F_g)

1. Calcula el pes d'un cos de 20 kg de massa a la Terra. Recorda que la gravetat de la Terra és de 9,8 m/s^2.

2. Calcula el pes d'un cos de 20 kg de massa a la Lluna. Recorda que la gravetat de la Lluna és de 1,6 m/s^2.

3. Calcula el pes d'un cos de 20 kg de massa al Sol. Recorda que la gravetat del Sol és de 274 m/s^2.

4. El pes del cos és sempre el mateix en els casos anteriors? De què depèn?

5. Quina serà la gravetat a un planeta Z si sabem que la nostra massa és de 60 kg i una bàscula ens indica el pes de 300 N.

6. En quin planeta del sistema solar dels de sota es troba un astronauta si la seva massa amb el vestit que duu és de 200 kg i la bàscula indica un pes de 740 N.

Sabent que: Gravetat a Mercuri és de 2,8 m/s^2, a Venus és de 8,9 m/s^2, a Mart és de 3,7 m/s^2, a Júpiter 1,3 m/s^2 i a Saturn 0,7 m/s^2.

4. FORCES QUE ACTUEN SOBRE COSSOS

Com actuen les forces?







FORÇA NORMAL (F_N)

És la força que exerceix una superfície sobre els cossos que hi estan **recolzats.** <u>És perpendicular a la superfície</u>.

$$F_N = F_g$$

Si està en equilibri el cos, les forces són iguals, però de sentit contrari

F_N és nul·la quan un cos cau, ja que no estan sobre una superfície!

4. FORCES QUE ACTUEN SOBRE COSSOS

Com actuen les forces?







FORÇA DE FREGAMENT (F_f)

És la força que s'oposa al moviment. Apareix sempre que un cos intenta moure's o es mou sobre una superfície o en un medi (aire, aigua, etc.)

$$F_f = \mu \cdot F_N$$

μ és el **coeficient de fregament** és un nombre adimensional i el seu valor depèn de la matèria de la superfície en contacte.

Pot frenar el moviment d'un cos, però no fa que canviï de sentit

Alguns coeficients de fregament	
Superfícies	μ
Acer-acer	0,15
Acer-gel	0,03
Metall-fusta	0,3
Fusta-fusta	0,5
Pedra-fusta	0,4
Fusta-terra seca	0,7
Roda-asfalt sec	0,7
Roda-asfalt humit	0,4

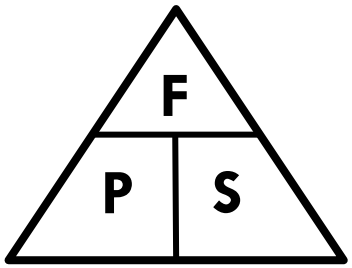
5. LA PRESSIÓ

És la **força** que s'aplica perpendicularment sobre una **superfície.**



$$\text{Pressió} = \frac{\textit{Força}\ (N)}{\textit{Superfície}\ (m^2)} \qquad P = \frac{F}{S}$$

La unitat de pressió del SI és el **Pascal (Pa) això equival 1 Pa = 1N/m²**



càlcul de la força → $F = P \cdot S$

càlcul de la superfície → $S = \frac{F}{P}$

Com més gran és la superfície de suport, més **petita** serà la pressió exercida



Com més petita és la superfície de suport, més **gran** serà la pressió exercida



La força que fan els cossos sobre una superfície és el pes!! $F_g = m \cdot g$

$$P = \frac{F}{S}$$

5. LA PRESSIÓ

Exercicis

1. Una persona té una massa de 75 kg i porta unes sabates que tenen una superfície de 450 cm^2 cadascuna. Calcula la pressió que fa sobre el terra.

2. La pressió que fa una caixa sobre el terra és de 101.300 Pa. Si la superfície de la caixa és de 0,02 m^2. Quina és la massa de la caixa?