

Física 1r de Batxillerat

Les Lleis de Newton

Març de 2010

Prinipi d'inèrcia o 1a.Llei de Newton

Principi (Principi d'inèrcia)

Quan la força resultant que actua sobre un cos val zero, el cos està en repós o es mou amb moviment rectilini i uniforme.

A la Terra és difícil observar la 1a.Llei. Això es deu bàsicament als dos següents efectes difícils d'eliminar:

- 1 Les forces de fregament, ja sigui amb el terra o l'aire, que fan que els cossos es frenin.
- 2 El Pes dels cossos, és a dir la força de la gravetat amb què la Terra els atreu, que fa que els cossos frenin, accelerin en moviment rectilini o fins i tot que tinguin una trajectòria curvilínia.

2a. Llei de Newton

Principi (Segona Llei de Newton)

Quan sobre un cos actua una força resultant no nul·la, el cos adquireix una acceleració directament proporcional a la força resultant aplicada.

Matemàticament: $\vec{F}_R = m \cdot \vec{a}$

sent m una constant de proporcionalitat que és una propietat de cada cos i que rep el nom de massa inercial.

Segona Llei de Newton: Comentaris

- 1 Les dues primeres lleis són complementàries. La Primera ens diu que quan $F_R = 0$ la velocitat del cos no canvia. La Segona ens diu que quan $F_R \neq 0$ la velocitat canvia.
- 2 Per altra banda la Segona Llei conté la Primera, perquè està clar que si apliquem a Segona Llei a un cos sobre el qual no actua cap força, la conclusió és que l'acceleració val zero i per tant la velocitat no canvia.
- 3 La Segona Llei és una igualtat vectorial. En aquest sentit ens diu que:
 - ja que la massa és sempre un número positiu, el vector $\vec{F}_R$ i el vector $\vec{a}$ tenen el mateix sentit.
 - el mòdul de $\vec{F}_R$ és igual a m multiplicat pel mòdul de $\vec{a}$:

$$F_R = m \cdot a$$

Principi de Acció i Reacció o 3a. Llei de Newton

Principi (Principi d'Acció i Reacció)

Quan un cos A fa una força $\vec{F}$ sobre un cos B, aquest fa una $\vec{F}'$ sobre A, forces que són de la mateixa intensitat, però de sentits contraris.

Comentaris:

- 1 Aquestes forces s'anomenen, una, acció i l'altra, reacció, però aquests noms són intercanviables.
- 2 Si apliquem la Llei a la Terra i a la Lluna arribem a la conclusió que si la Terra atrau la Lluna, aquesta atrau la Terra i que les forces tenen la mateixa intensitat.
- 3 La conclusió és la mateixa si enlloc de la Lluna considerem una poma a la superfície de la Terra o qualsevol altre cos.
- 4 Quan afirmem que dos cossos carregats amb càrregues del mateix signe es repel·leixen o de signes oposats s'atrauen, estem parlant també de la Tercera Llei de Newton.

Unitats de mecànica en el S.I

Unitats fonamentals

En el Sistema Internacional d'Unitats les unitats fonamentals de la mecànica i les magnituds corresponents són:

Magnitud	Unitat	Símbol
Longitud	El metre	m
Temps	EL segon	s
Massa	El quilogram	kg

Unitats de mecànica en el S.I

El Newton: la unitat de força

La unitat de força no és una unitat fonamental, sinó derivada, és a dir una que es defineix en funció de les fonamentals.

La segona llei de Newton ens permet definir la unitat de força del S.I. fàcilment. Calculem la força que cal fer a un cos d'1 kg de massa per tal que l'acceleració del seu moviment valgui 1 m/s^2 .

Es tracta d'aplicar la segona llei de Newton:

$$F = m \cdot a \Rightarrow F_R = 1\text{kg} \cdot 1\text{m/s}^2 = 1\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$$

Aquesta és la unitat de força que per definició rep el nom de Newton (N):

$$1\text{N} = 1\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$$

En paraules, podem dir, que el Newton és la força que cal fer sobre un cos d'1 kg de massa per aconseguir que es mogui amb una acceleració d'1 m/s^2 .

El Pes d'un cos

Per definició el Pes d'un cos a la Terra és la força de la gravetat amb què la Terra l'atrau.

Podem arribar a una fórmula que ens permeti calcular el Pes d'un cos a partir de la Segona Llei de Newton. Considerem un cos de massa m que deixem caure lliurement. Sabem que el cos cau amb una acceleració que val g . Si el cos cau lliurement l'única força que actua sobre ell és el Pes. Per tant, tenim:

$$F_R = m \cdot a \Rightarrow P = m \cdot g$$

En quant el seu sentit, aquest és sempre perpendicular a l'horitzontal del lloc o en altres paraules el seu sentit apunta sempre cap el centre de la Terra.

Si enlloc d'estar a la Terra ens trobem a un altre planeta , per calcular el Pes podem seguir aplicant aquesta fórmula, canviant el valor de la g de la Terra pel del planeta corresponent.

Altres forces importants

- 1 La força Normal (N): És la força que una superfície de contacte fa sobre un cos que hi ha a sobre d'ella. Aquesta força sempre és perpendicular a la propia superfície.
- 2 La força de fregament amb el terra: Aquesta força sempre té sentit contrari al del moviment, hi en cas que el cos es mogui és igual a :

$$f_R = \mu_c \cdot N$$

μ_c rep el nom de coeficient cinètic de fregament.

- 3 La Tensió que fa una corda: aquesta força sempre té la direcció de la corda i el seu sentit correspon a una tracció.