

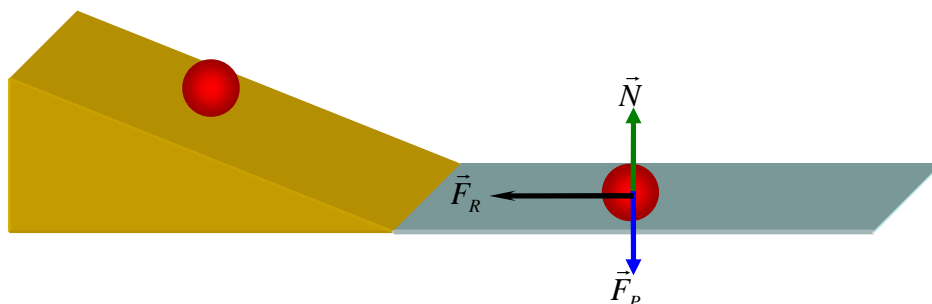
PRIMERA LEI DE NEWTON OU PRINCIPIO DE INERCIA.

Este principio aparece escrito por primeira vez, xunto as outras dúas leis do movemento, no ano 1687 cando **Isaac Newton** publica *Philosophiae naturalis principia mathematica*¹. Afirmar que *se a resultante das forzas que actúa sobre unha partícula material é nula, esta permanecerá en estado de repouso (se antes xa estaba en repouso) ou mantén un movemento rectilíneo uniforme (se antes xa tiña unha velocidade)*". Este principio botaba por terra a vella idea aristotélica de que *para manter en movemento un corpo é necesario aplicar unha forza*.

Analícemos que lle sucede a unha bola, cunha certa velocidade (adquirida ó baixar por un plano inclinado, por exemplo), cando roda por unha superficie horizontal. A experiencia dinos que, *ó cabo de certo tempo, se detén*.

A priori, poderíamos erroneamente pensar que *os corpos tenden a estar en repouso* e, polo tanto, afirmar que o principio de inercia é falso, pois asegura que a bola, cando a forza neta é nula, debe manter a velocidade constante. Sen embargo, pensar que as únicas forzas sobre a esfera son o *peso* e a forza de reacción *normal* é un erro. Hai unha terceira forza a considerar: a *forza de rozamento*. Esta forza actúa entre a superficie de contacto entre corpos e *oponse ó movemento*.

Por conseguinte, a este sistema non se lle pode aplicar (*non nos vale coma exemplo*) o principio de inercia, por mor de non ser a forza total nula: $\Sigma \vec{F} \neq 0$

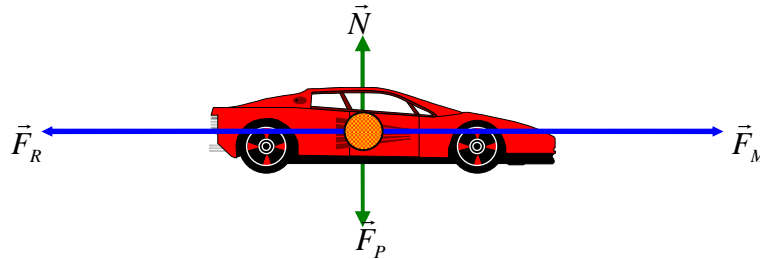


Advirte no debuxo: a) *A forza que acelerou a bola cesa cando roda polo plano horizontal, é dicir, só actúa no plano inclinado* (xa analizaremos noutro apartado esta forza). b) *No plano horizontal, a forza peso equilibrase coa forza de reacción normal, polo que a forza total coincide coa forza de rozamento*.

Se poñemos en práctica a anterior experiencia con diversos tipos de superficies, cada unha máis pulida que a anterior, *as distancias percorridas pola bola serán cada vez maiores. Cunha superficie perfectamente pulida o rozamento sería nulo e a esfera xamais pararía, mantendo a súa velocidade constante* (a mesma que ten cando abandona o plano inclinado) o cal está plenamente de acordo co principio de inercia.

¹ Este libro está considerado como a obra científica máis influente de tódolos tempos. Do mesmo xeito Sir Isaac Newton (1642-1727) é, sen dubida, o pensador máis grande que deu a Ciencia. Ocupou a cátedra lucasiana da Universidade de Cambridge (actualmente ocupada por Stephen Hawking) revolucionando numerosos campos da Física (leis do movemento, lei de gravitación universal, mecánica de fluídos, óptica, etc) e das matemáticas (cálculo diferencial, integral, etc.). Tamén é certo que foi unha persoa moi polémica, e se me apuras, cruel. Tivo enfrontamentos, máis que intelectuais, con R. Hooke, G. W. Leibniz, J. Flamsteed, C. Huygens.

Sobre un coche en movemento distínguense, en principio, catro forzas: a forza \vec{F}_M de *propulsión* que exerce o motor, a forza \vec{F}_R de *rozamento* (co aire e coa estrada), o peso \vec{F}_p do coche e a *normal* \vec{N} . As dúas últimas anúlanse entre si.



Segundo o módulo destas forzas podemos contemplar os seguintes casos:

a) $F_M > F_R \Rightarrow$ O coche acelerará aumentando a súa velocidade.

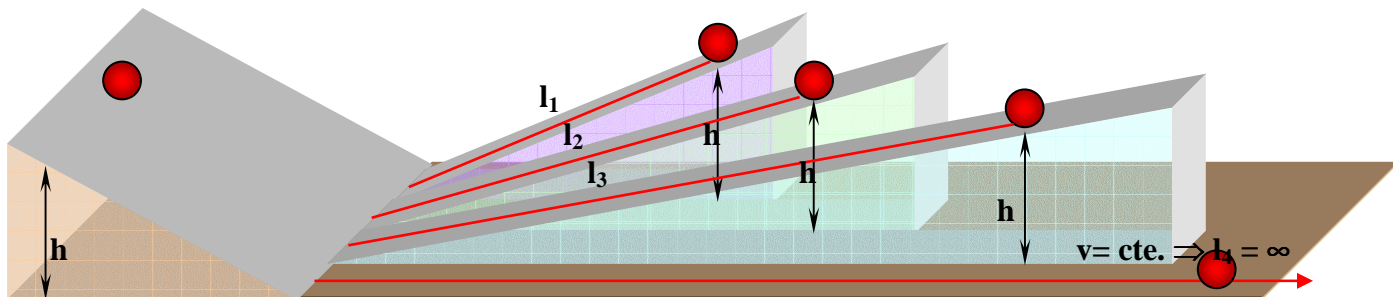
b) $F_M < F_R \Rightarrow$ El coche freará diminuindo a súa velocidade ata anularse

c) $F_M = F_R \Rightarrow$ A forza resultante será nula e o coche conservará a súa velocidade. O cal está plenamente de acordo co **principio de inercia**. $\Sigma \vec{F} = 0$

Hoxe sabemos que o principio de inercia foi intuído polo físico italiano **Galileo Galilei** décadas antes de ser descrito por Newton. Este pensador italiano estudiou o *movemento de caída dunha esfera por un plano inclinado* para logo ascender por outro, tamén inclinado. A altura acadada pola bola no segundo plano era case igual á inicial (no primeiro plano). A pequena diferenza podía atribuírse ó rozamento. Galileo sospeitou que, en ausencia de dito rozamento, a altura máxima no segundo plano sería exactamente a mesma que a inicial.

A xenialidade deste pensador foi argumentar que se se vai diminuindo a inclinación no segundo plano, a esfera deberá percorrer un maior espacio para acadar a mesma altura e, *no caso limite de que o segundo plano fose horizontal, a bola nunca se detería, dado a imposibilidade de recobrar a altura inicial*. Por conseguinte, *o corpo moverase indefinidamente cun movemento rectilíneo uniforme (M.R.U.)*.

$$\text{Matematicamente: } \text{sen } \alpha = \frac{h}{l} \longrightarrow l = \frac{h}{\text{sen } \alpha} \xrightarrow{\text{se } \alpha \rightarrow 0 \Rightarrow \text{sen } \alpha \rightarrow 0} l \rightarrow \infty$$

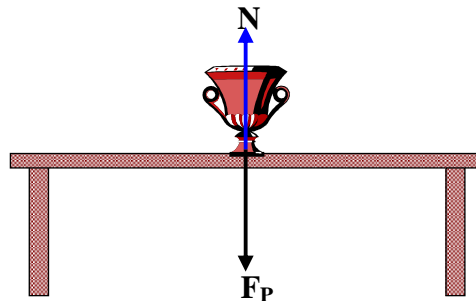


SEGUNDA LEI DE NEWTON OU PRINCIPIO FUNDAMENTAL DA DINÁMICA. (Ver práctica por ordenador).

TERCEIRA LEI DE NEWTON OU PRINCIPIO DE ACCIÓN E REACCIÓN.

Este principio afirma que “*Se un corpo A exerce unha forza sobre un corpo B, o corpo B exerce outra forza sobre o corpo A de igual módulo e dirección, pero en sentido contrario*”. Vexamos distintos exemplos:

a) Un *corpo sobre unha mesa exerce sobre esta unha forza debida ao seu propio peso*, como consecuencia, a *mesa reacciona exercendo sobre o corpo outra forza igual, na mesma dirección, pero de sentido contrario (forza de reacción normal)*.



b) Se sobre dúas plataformas de cortiza que flotan en auga, colócanse nunha un imán e noutra un anaco de ferro, *vanse atraer mutuamente con dúas forzas iguais en módulo e en dirección pero con sentido contrario*. Si a peza de ferro é dobre que a do imán a aceleración da peza de ferro é a metade que a do imán.

Vemos que *as forzas non actúan soas senón por parellas* e que teñen distintos puntos de aplicación. A *denominación de forza de acción e forza de reacción é arbitraria, xa que as dúas son causa e efecto simultaneamente*.

