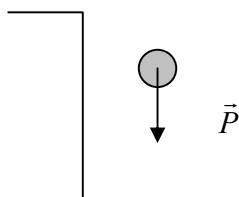


Tema 6. Algunes forces especials.

6.1. El pes.

Imaginem que un noi de 50 kg salta des d'un pont de 50 m d'altura. Quin tipus de moviment realitza el noi? La resposta és senzilla: *caiguda lliure*. Ara bé una altre qüestió al respecte. Perquè accelera cap a baix el noi?



Tots els objectes que realitzen un moviment de caiguda lliure pateixen una acceleració ($\mathbf{a}=\mathbf{g}$) que és la de la gravetat, ja que tots els objectes es veuen sotmesos a una força deguda a la Terra. Aquesta força s'anomena **pes**. El seu valor és la massa de l'objecte en qüestió per l'acceleració de la gravetat i SEMPRE apunta cap a baix. En tots els problemes de dinàmica sempre actuarà el pes excepte quan us diguin el contrari.

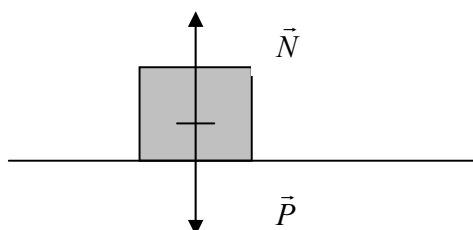
$$\vec{P} = m \vec{g}$$

6.2. La normal.

Suposem un bloc recolzat sobre la superfície horitzontal d'una taula. Observem que el bloc es manté en repòs. Com és que no cau com en el cas anterior del noi? Hi ha dues possibilitats.

No hi ha cap força actuant sobre el bloc.
la suma de forces sobre el bloc ha de ser zero.

La resposta correcte és el segon cas. Quines són aquestes forces?



Són el pes i la normal.

$$\left. \begin{array}{l} \vec{P} + \vec{N} = m \vec{a} \Rightarrow \\ \vec{P} + \vec{N} = 0 \Rightarrow \end{array} \right\} \Rightarrow \vec{a} = 0.$$

La normal sempre apareix quan hi ha contacte entre una partícula i una superfície. La normal SEMPRE és perpendicular a la superfície de contacte.

6.3. La força de fregament.

El fregament sempre apareix quan una partícula està en contacte físic amb una superfície o quan aquesta es mou a través d'un fluid., per exemple l'aire o l'aigua. Aquest és una força que s'oposa sempre al moviment d'un cos. Sempre apunta en sentit contrari al moviment del cos. **El fregament no provoca moviment només s'oposa a aquest.** El mòdul de la força de fregament per cossos en contacte amb una superfície bé donat per:

$$|\vec{F}| = \mu N$$

on μ és el coeficient de fregament i N és la força normal en mòdul.

L'expressió anterior ens indica la força màxima de fregament entre el terra i l'objecte i usarem aquesta expressió en les següents situacions:

1. Quan una partícula llisqui sobre una superfície horitzontal.
2. Quan una partícula es troba en una situació límit.

- **Coeficient de fregament.**

El coeficient de fregament no té unitats i en distingim dos tipus diferents.

- Coeficient de fregament estàtic (μ_e) : Hem de considerar-lo quan la partícula encara no ha començat a moure's. La força que s'oposa a l'inici del moviment sempre apunta en sentit contrari al futur sentit del moviment del cos.
- Coeficient de fregament dinàmic (μ_d) : Només l'hem de considerar quan l'objecte ja està en moviment .

Sempre es compleix que $\mu_e > \mu_d > 0$. L'experiència ens diu que ha de ser així, ja que en l'intent de moure un moble sempre hem de fer més força per començar a moure'l que per mantenir-ne el moviment.

Exemple 1. Un bloc de 3 kg de massa llisca per una superfície amb fregament ($\mu_d=0,3$). Trobeu l'acceleració del bloc.

Exemple 2. Un bloc de 3 kg de massa està recolzat sobre una superfície amb fregament ($\mu_e=0,4$). Sobre la partícula apliquem una força de 10 N. Trobeu la força de fregament que fa el terra sobre el bloc.