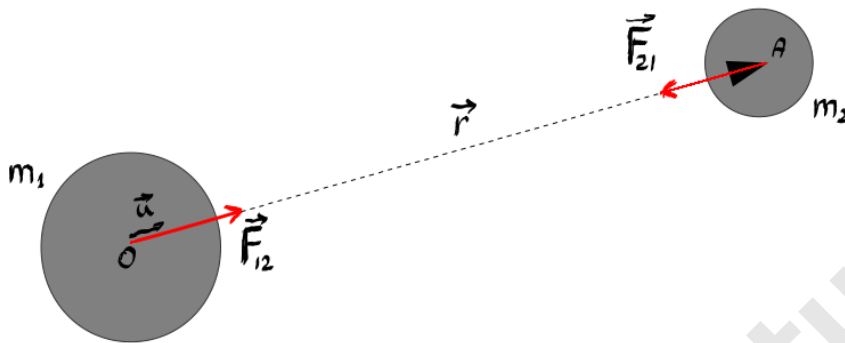


Legea atracției universale. Câmpul gravitațional.

### Legea atracției universale

Legea atracției universale a fost enunțată de Sir Isaac Newton.

Legea afirmă că oricare două corpuri se atrag cu o forță proporțională cu masele corpurilor și invers proporțională cu pătratul distanței dintre corpuri.



Scalar legea atracției universale se scrie:

$$F = k \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

unde k este constanta atracției universale și are valoarea:

$$k = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$$

Vectorial, dacă considerăm punctul de referință în centrul de masă al primului corp și definim versorul unitate cu direcția și sensul vectorului de poziție al centrului de masă al celui de-al doilea corp:

$$\vec{u} = \frac{\vec{OA}}{|OA|}$$

cele două forțe de atracție se scriu:

$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12} = -k \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{u}$$

Valoarea constantei atracției universale determină valori foarte mici ale forțelor de atracție universale. Cu toate acestea forța gravitațională guvernează interacțiunile dintre corpurile cerești, dintre planete și stele, dintre stele, galaxii, etc.

## Câmpul gravitațional

În încercarea de a explica faptul că interacțiunea gravitațională este o interacțiune la distanță, a fost introdusă noțiunea de câmp gravitațional.

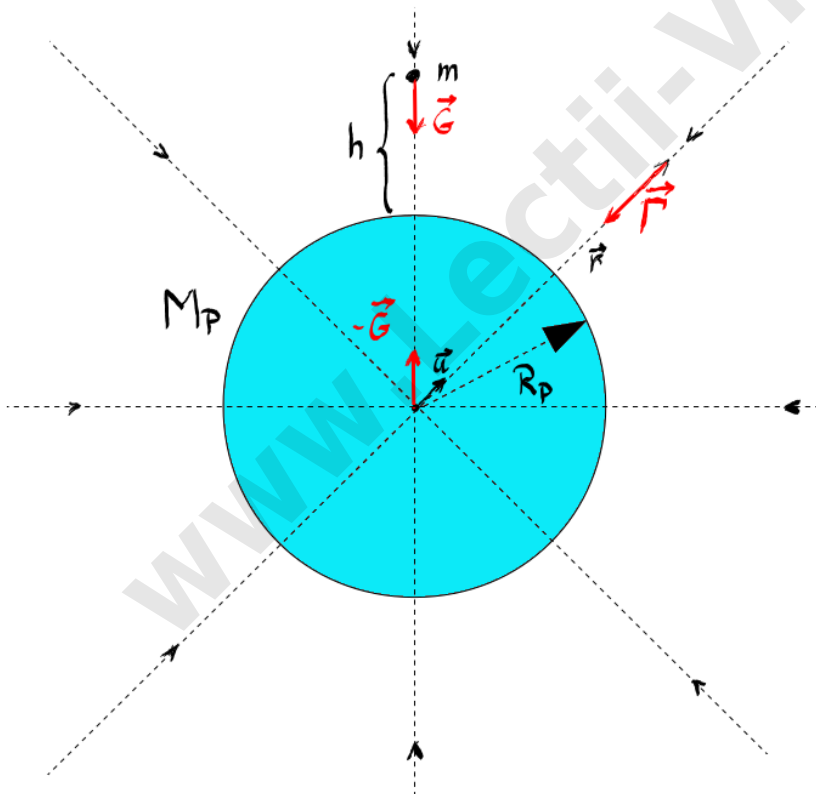
Orice corp cu masă schimbă proprietățile spațiului din jurul său, lucru ce poate fi constatat prin apariția unor forțe de atracție ce acționează asupra corpurilor aduse în câmp. În fiecare punct al câmpului se manifestă forța de atracție gravitațională.

Linia de câmp este curba în lungul căreia se va mișca un corp lăsat liber în câmp.

În jurul unui corp sferic cum este Pământul liniile de câmp vor avea o simetrie radială sau sferică fiind orientate spre centrul Pământului.

De asemenea câmpul gravitațional este descris de o mărime vectorială numită intensitate a câmpului gravitațional.

$$\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m}$$



Dacă ținem cont de faptul că greutatea unui corp, de masă m, poate fi descrisă de două relații:

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

$$\vec{G} = -k \frac{M_p m}{r^2} \vec{u}$$

unde

$$r = R_P + h$$

În vecinătatea Pământului, intensitatea câmpului gravitațional, la înălțimea  $h$  deasupra Pământului, este:

$$\vec{r} = \vec{g} = -k \frac{M_P}{r^2} \vec{u}$$

Dacă determinăm experimental raza Pământului și accelerația gravitațională la nivelul mării, putem calcula masa Pământului:

$$M_P = \frac{g_0 R_P^2}{k} \simeq 5,9 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

De asemenea putem calcula dependența accelerației gravitaționale de înălțime:

$$g = g_0 \left( \frac{h}{R_P + h} \right)^2$$

unde  $g_0$  este accelerația gravitațională la nivelul mării.

În imediata vecinătate a Pământului pe distanțe mici putem considera câmpul gravitațional ca fiind uniform, cu linii de câmp paralele și echidistante.

