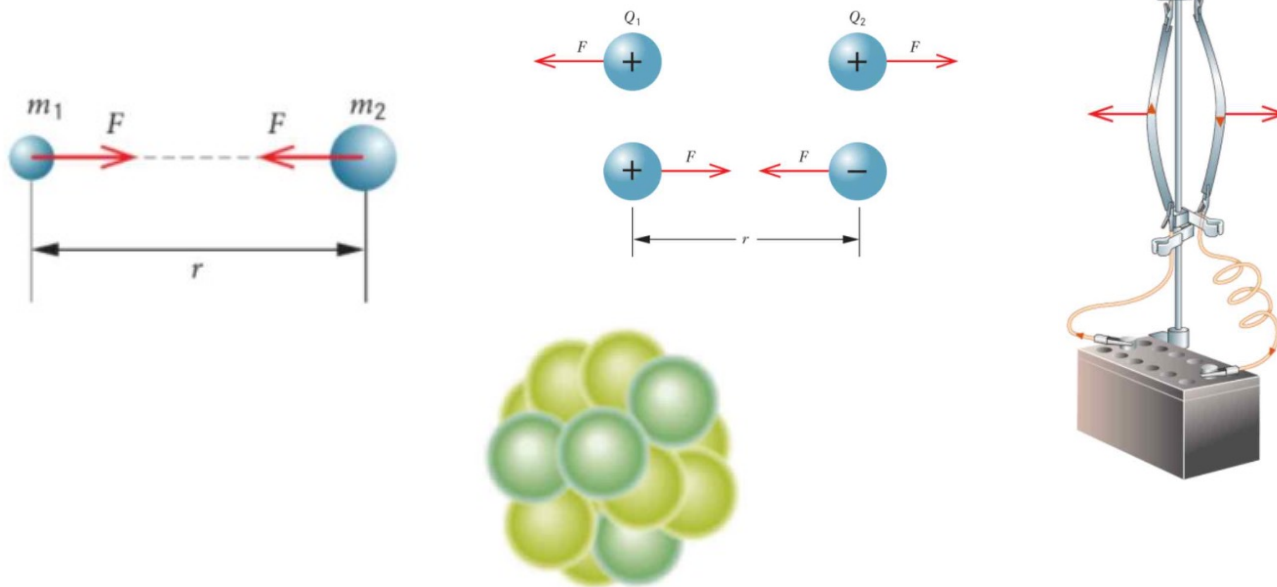


Naturens fyra krafter

Alla naturens händelser kan beskrivas med fyra krafter:

- Gravitationskraften
- Elektromagnetiska kraften
- Den starka kraften
- Den svaga kraften

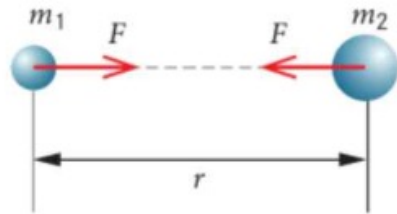


*) Många fysiker har försökt att hitta en gemensam formel eller koppling mellan alla de fyra krafterna, men hittills har ingen lyckats.

Gravitationskraften

Gravitationskraften verkar mellan två kroppar och kan beskrivas med den så kallade gravitationslagen.

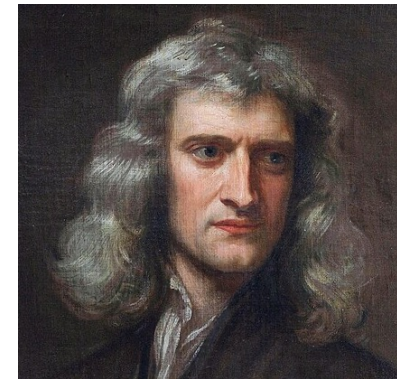
Newton's Gravitationslag:



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

$$[N] = \left[\frac{Nm^2}{kg^2} \cdot \frac{kg \cdot kg}{m^2} \right]$$

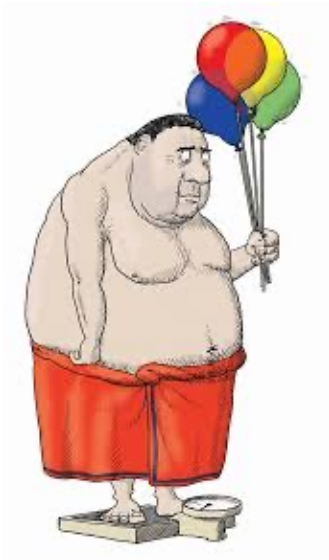
*) G = gravitationskonstanten ($6.67 \cdot 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$)



Isaac Newton 1642-1727
Brittisk vetenskapsman

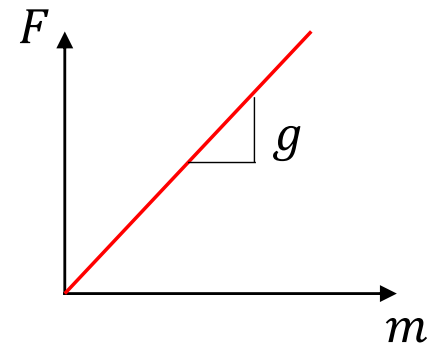
Massa (vikt) kontra tyngdkraft:

Tyngdkraft är den kraft som jordens tyngdacceleration utövar på massan. Exempelvis är massan för ett föremål samma på månen som på jorden medan tyngdkraften bara är ca en sjättedel. Man kan också säga att kraften är proportionell mot massan med gravitationskonstanten g som proportionalitetskonstant.



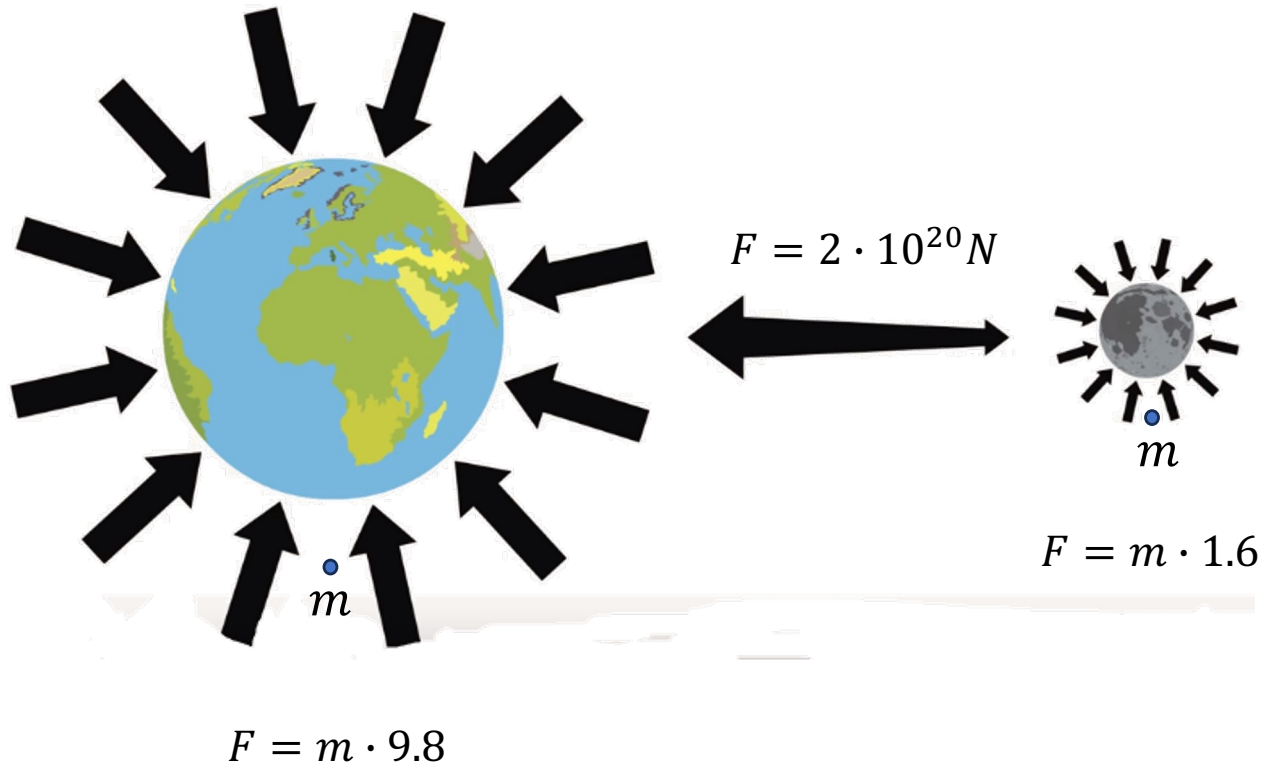
$$F = m \cdot g$$

$$[N] = \left[kg \cdot \frac{m}{s^2} \right]$$



*) g = jordens tyngdacceleration (9.8 m/s^2)

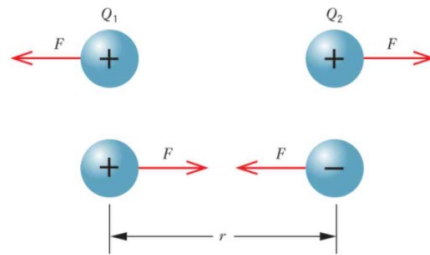
Gravitationskraften på jorden, månen och mellan dem



Elektromagnetiska kraften

Elektrisk och magnetisk kraft är så tätt sammankopplade att man valt att slå ihop dem till den elektromagnetiska kraften. Kraften mellan två laddade partiklar får olika riktning beroende på om laddningarna har samma eller olika tecken.

Coulombs lag:



$$F = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

$$[N] = \left[\frac{Nm^2}{C^2} \cdot \frac{C \cdot C}{m^2} \right]$$

*) $k = \text{Coulombs konstant} (8.99 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$, Laddningen Q har enheten C (Coulomb)



Charles-Augustin de
Coulomb 1736-1806
Fransk vetenskapsman

Den starka kraften

Atomkärnan är sammansatt av positivt laddade protoner och neutrala neutroner. Den starka kraften är den kraft som håller samman atomkärnans protoner och neutroner.



Atomkärna



Niels Bohr 1885-1962
Dansk atomfysiker

Den svaga kraften

För att en atomkärna ska vara stabil måste den innehålla lika många protoner som neutroner. Annars sker ett radioaktivt sönderfall med hjälp av den så kallade svaga kraften.

*) Den starka och den svaga kraften behandlas ytterligare när vi kommer till den moderna fysiken senare i kursen.