

## Le equazioni famose della Fisica

### L'equazione di Einstein

Probabilmente la più famosa tra le equazioni della Fisica è  $E = mc^2$  nella quale:

$E$  sta per Energia

$m$  sta per massa

$c$  sta per velocità della luce nel vuoto, cioè circa 300 000km/s

In questa equazione il simbolo di "=" funziona come una specie di ponte in grado di trasformare una quantità  $m$  di massa in una quantità enorme di energia, grazie a quel  $c^2$  per il quale è moltiplicata.

Questa piccola immensa equazione riesce a spiegare il fenomeno complesso delle reazioni nucleari dove, appunto, la massa si trasforma in energia.

Se hai compreso questo concetto, prova a rispondere alle domande che seguono. Tieni presente che per eseguire correttamente i calcoli, le masse devono essere espresse in chilogrammi e le velocità in metri al secondo; in questo modo l'energia è espressa in Joule (simbolo J); nel dare le risposte, usa la notazione scientifica.



1. Quanta energia può generare una massa di 0,01kg che viaggia alla velocità di 300 000km/s? [ $9 \cdot 10^{14}$ J]
2. A volte il ponte si può percorrere in senso contrario e in questo caso da energia scaturisce massa; se si ha a disposizione una energia di  $2,7 \cdot 10^{12}$ J, quanta massa potrebbe scaturire da questa quantità di energia? [ $3 \cdot 10^{-5}$ kg]

### La legge di gravitazione universale

Se due masse  $m_1$  e  $m_2$ , immaginiamole puntiformi, si trovano ad una distanza  $d$  una dall'altra, esse si attraggono reciprocamente con una forza  $F$  data dall'equazione

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

dove  $G$  è la costante di gravitazione universale il cui valore è  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$ . Questa forza è la stessa che agisce tra il Sole e la Terra, tra la Terra e la Luna, tra due galassie, ma anche tra il tuo libro e il bicchiere d'acqua che si trova lì vicino sul tavolo. Essa fu elaborata da Isaac Newton nel XVII secolo ed è uno dei primi importanti passi in avanti compiuti dalla scienza per scoprire come funziona il nostro Universo. Si tratta di una forza comunque molto debole, e questo è il motivo per cui né il tuo bicchiere si sposta verso il libro, né il libro si sposta verso il bicchiere.

Proviamo a fare i calcoli:

massa del libro: 1kg      massa del bicchiere: 200g = 0,2kg      distanza tra i due oggetti: 50cm = 0,5m

Calcoliamo la forza:  $F = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{1 \cdot 0,2}{0,5^2} = 5,3 \cdot 10^{-11}$ N, una forza davvero molto debole.

Prova a calcolare la forza  $F$  che si esercita tra la Terra e la Luna e vedrai che le cose cambiano.

1. Cerca sul tuo libro di Fisica oppure nelle tavole dei dati in Internet la massa della Terra e della Luna e la loro distanza; calcola quanto vale  $F$  in questo caso. [ $1,99 \cdot 10^{20}$ N]
2. La forza di attrazione gravitazionale tra due masse è pari a 500N; si sa inoltre che  $m_1 = 2,3 \cdot 10^{12}$ kg e  $d = 3,2 \cdot 10^5$ m. Quanto vale l'altra massa? [ $3,34 \cdot 10^{11}$ kg]
3. Riprendi il secondo principio della dinamica, cioè l'equazione  $F = ma$ , e calcola l'accelerazione che avrebbe la Luna verso la Terra se non avesse un moto di rotazione. [ $0,0027\text{m/s}^2$ ]

