CALCOLO MASSA DI PLANCK

Calcoleremo in questo scritto la massa di Planck solo dimensionalmente, senza perderci nei calcoli matematici. Per farlo, partiremo da tre unità di misure base, che sono la **velocità della luce**, la **costante di Planck** e la **costante di gravitazione universale**.

$c = \frac{[m]}{[s]}$ $\qquad G = \frac{[N]*[m^2]}{[Kg^2]}$ $\qquad h = [J] * [s]$

Esprimendo le unità di misura composte in base alle sette fondamentali otteniamo:

$c = \frac{[m]}{[s]}$ $\qquad G = \frac{[Kg]*\frac{[m]}{[s^2]}*[m^2]}{[Kg^2]}$ $\qquad h = [kg] * \frac{[m]*[s]}{[s^2]}$

Adesso sostituiamo alle unità di misura la corrispondente quantità fisica

$c = \frac{l}{t}$ $\qquad G = (m * \frac{l}{t^2} * l^2)$/m^2 $\qquad h = m * \frac{l*t}{t^2}$

$c = \frac{l}{t}$ $\qquad$ G= (l^3)$/m * t$^2 $\qquad h = m * \frac{l}{t}$

Adesso per poter ricavare l'espressione della massa di planck a meno di una costante possiamo impostare il nostro calcolo dimensionale:

la massa di planck è una combinazione di queste tre costanti, la possiamo quindi scrivere come prodotto di ognuna di queste costanti ad una generica potenza

$h^i G^j c^k$

scriviamo l'espressione per esteso

$$\left(m * \frac{l}{t}\right)^i * \left(\frac{l^3}{m * t^2}\right)^j * \left(\frac{l}{t}\right)^k$$

$$m^i * \frac{l^i}{t^i} * \frac{l^{3j}}{m^j * t^{2j}} * \frac{l^k}{t^k}$$

$$m^{i-j} * \frac{l^{i+3j+k}}{t^{i+2j+k}}$$

Dovendo ottenere una massa dobbiamo fare sì che i termini di lunghezza e tempo scompaiano, ovvero valgano uno e per fare ciò gli esponenti di ognuna andranno posti a 0

$$\begin{cases} i + 3j + k = 0 \\ i + 2j + k = 0 \end{cases}$$

Avendo un sistema di due equazione lineari in tre incognite possiamo porre arbitrariamente una delle stesse a 1 al fine di studiare il sistema

Una volta risolto il sistema col nostro metodo preferito otteniamo che:

$$\begin{cases} i = 1 \\ j = -1 \\ k = 1 \end{cases}$$

Sostituendo nell'espressione:

$h^i G^j c^k$

Troviamo $h^1 G^{-1} c^1$ = massa di Planck = $\sqrt{h * \frac{c}{G}}$