$$\begin{cases} \vec{\nabla}\cdot\vec{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0} & \vec{\nabla}\cdot\vec{B} = 0 \\ \vec{\nabla}\times\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t} & \vec{\nabla}\times\vec{B} = \mu_0\left(\vec{J} + \varepsilon_0\frac{\partial\vec{E}}{\partial t}\right) \end{cases}$$ Maxwell

$$\left(\vec{\nabla} - \frac{1}{v^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}\right)\begin{pmatrix}\vec{E}\\ \vec{B}\end{pmatrix} = 0$$

$\vec{E}(\vec{x},t)$ coordinate spatio temporali

$$v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\mu}} = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}\,\frac{1}{\sqrt{\varepsilon_r\mu_r}}$$

nel vuoto $v = c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}} = \text{costante} = 3\times10^8$ m/s

4 punti di Crisi

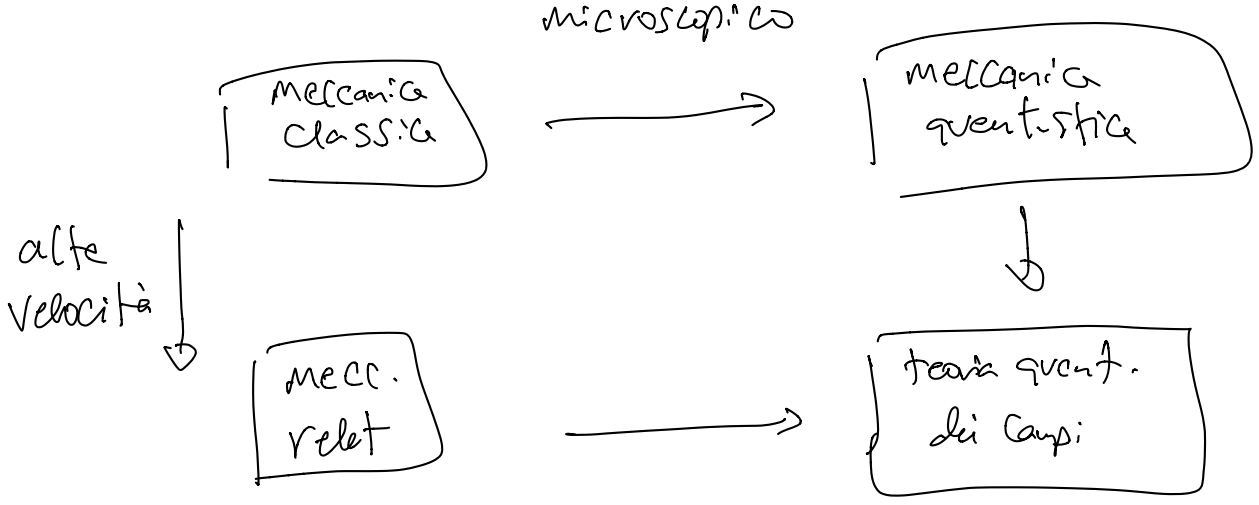
1) velocità costante della luce: Ricerca del s.r.f. di Rif. dell'etere

Trasf di Galileo $\Rightarrow$ Relativ. ristretta / trasf. di Lorentz

2) spettro del corpo nero, effetto fotoelettrico $\Rightarrow$ Mecc. Quantistica

3) irreg. orbita di Mercurio $\Rightarrow$ Relat. gen.

4) Radioattività e nuove particelle/raggi α, β, γ
$\Rightarrow$ scoperta del nucleo e fisica nucleare.



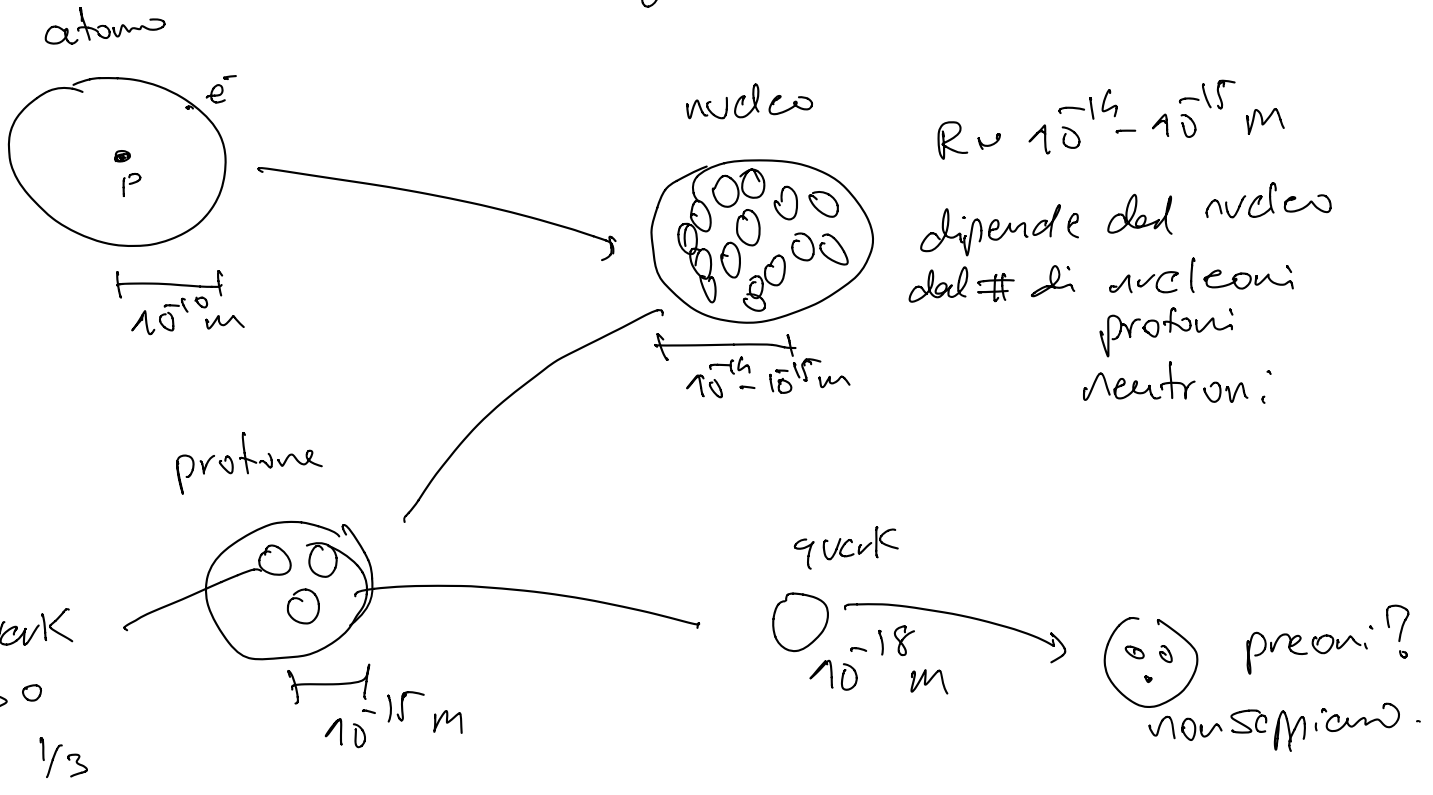
Sonde sperimentali

1) Studiare stati legati e spettri
2) urti: collisioni di particelle elementari
3) decadimenti: disintegrazione spontanea di particelle

- MQ
- mecc. rel.
- EM: descrive l'interaz con la materia

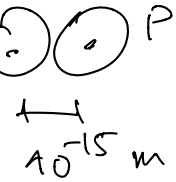
particelle elementari: particelle che si può trattare come punto materiale

energia trasferita ⟶ variazione energia cinetica.
non ha gradi di libertà interni.



e^-
p
ioni/nuclei
α, β: cariche
γ: neutre
} nuove particelle.

$\vec{F}_{Coulomb} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$ Calcolare $F_{repulsiva}$



urti

stato iniziale

$a + b \longrightarrow$ { $a+b$, $c+d$, $a+b+c$, $d+b+c$ }

proiettile bersaglio

stato finale

prodotti di reazione.

$a+b$, $c+d$ → urti elastici

$a+b+c$, $d+b+c$ → anelastici

$e^- + p \longrightarrow e^- + p$

Decadimenti

$X \longrightarrow a + b$
$c + d + e$

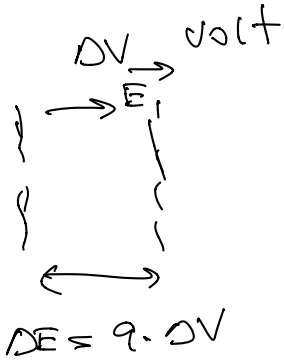
$X \Longrightarrow Y$

stato iniziale

una sola particella.

unità naturali

q_e



$\Delta E = q \cdot \Delta V$

p: $q = e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

$\Delta V = 1$ Volt $\quad \Delta E = 1.6 \times 10^{-19}$ J

$\Delta E = 1$ eV $= 1.6 \times 10^{-19}$ J

$E^2 = m^2c^4 + p^2c^2$

E: eV m & eV/c² p: eV/c

$E = mc^2$ $c = 3\times10^8$ m/s

$c = 1$ adimensionale.

$[v] = \frac{[L]}{[t]}$ $[L] = [t]$ metri

E, m, p: eV

MQ: $E = h\nu = \hbar\omega$ $[\hbar] = J.s$

$\hbar = 1.055\times10^{-34}$ J.s

$\hbar = 1$ adimensionale

$[\hbar] = 1$ ⇒ $[E] = [t]^{-1}$

$[E]^{-1} = [L] = [t]$

metri

eV

$fm = 10^{-15}$ m

$\hbar c = 1 = 1.055\times10^{-34}$ J.s $\times$ 3×10^8 m/s

$= 197$ MeV. fm

MeV: 10^6 eV

$fm = 10^{-15}$ m

$1\ fm^{-1} \simeq 200$ MeV