

GRANDEURS ET UNITES : EXERCICES

1. Caractéristiques de quelques particules fondamentales

	Masse (uma)	Mc ² (Mev)	Charge (e)
Électron	0,00054860	0,511009	-1
Proton	1,00727663	938,256	+1
Neutron	1,00866541	939,550	0
Positon	0,00054860	0,511009	+1
Neutrino	0	0	0
alpha	4,00150	3727,31	+2

2. Équivalence masse-énergie ; ordres de grandeurs

Retrouver les énergies (en MeV) des trois particules fondamentales (électron, proton, neutron) à partir de leurs masses en kg (sans utiliser de calculatrice).

3. Vitesse d'un électron

Dans un accélérateur de particules, la vitesse d'un électron est de 200 000 km.s⁻¹.

Calculer l'énergie cinétique de cette électron en utilisant l'expression "classique".

Calculer l'énergie de cet électron (en joule puis en MeV) en utilisant l'expression relativiste de celle-ci.

En déduire la valeur réelle de l'énergie cinétique de l'électron.

Comparer les deux valeurs de l'énergie cinétique, en calculant l'écart relatif entre les deux valeurs trouvées.

4. Énergie cinétique classique et relativiste

Retrouver l'expression de l'énergie cinétique "classique" à partir de son expression relativiste.

On rappelle qu'en mathématique, pour x petit, $(1+x)^a \approx 1 + a x$.

5. Expressions homogènes

Par analyse dimensionnelle de chacun des membres des égalités suivantes, rechercher les défauts d'homogénéité des expressions suivantes :

$$\frac{1}{2} mV^2 = mgz^2$$

$$\frac{1}{2} mv^2 = mg(t_1 - t_2)$$

$$mg = kx^2$$

$$mg(x_A - x_B) = \frac{1}{2} mv^2$$

$$W = q U + mgz$$

$$\tau = RC + \frac{1}{2} LI^2$$

$$F = mgz + qE$$

$$u = U_0 e^{-t/RC}$$

$$u = U_0 e^{-L/R}$$

$$T = 2\pi l / g$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$T = 2\pi + \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$T = 2\pi L C$$

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

$$T = 2\pi \frac{\sqrt{l}}{g}$$

$$X = \text{Ln}(mv^2)$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\lambda t = \text{Ln}\left(\frac{N}{N_0} + 1\right)$$

$$\lambda t = \text{Ln}\left(\frac{N+100}{N_0}\right)$$

$$\frac{L}{R} = RC$$

$$qE = k \Delta l$$