



Quark!-mate II

18 de Abril de 2010

I - As consequências universais de uma pescaria

No final da sua pescaria um pescador deita para o lago os 8,8 kg de gelo que conservava na sua geleira. A temperatura do gelo é $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ e a água do lago encontra-se a $18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Calcule a variação da entropia do Universo neste processo e mostre que ele é irreversível.

II - E da luz se fez ... algo

Dois fótons que se deslocam em direcções diferentes mas que possuem a mesma energia E colidem. O ângulo entre as direcções de propagação dos fótons é θ . Da colisão resulta a formação de uma partícula X de massa M. Determinar o valor de M.

III - Medir comprimentos *en passant*

Considere uma partícula de massa em repouso m_0 e carga eléctrica q . Suponha que a partícula está num campo eléctrico uniforme e constante $\vec{E} = E \hat{i}$ e que em $t = 0$ a partícula tem velocidade nula.

- Mostre que a velocidade da partícula é sempre inferior a c .
- Ao fim de quanto tempo a partícula atinge a velocidade $c/2$?
- Qual será o comprimento uma barra de 10 m num referencial em que a partícula da alínea anterior se desloca com velocidade $c/4$?

DADOS E DICAS:

$$p_f = \frac{h}{\lambda}$$

$$E^2 = p^2 c^2 + m_0^2 c^4$$

$$C_p(\text{gelo}) = 2,05 \text{ Jg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$$\ell_f(\text{gelo}) = 333,55 \text{ Jg}^{-1}$$