

SOLUCIÓN PROBLEMAS FINAL TEMA

3- a) Temos que ver se coas gafas especiais é quen de ver os raios laser, para elo calculamos as lonxitudes de onda asociadas a esas frecuencias:

$$f_1 = 1,00 \cdot 10^{15}; \lambda_1 = \frac{c}{f_1} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,00 \cdot 10^{15}} = 3 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 300 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 300 \text{ nm}$$

$$f_2 = 9,52 \cdot 10^{14}; \lambda_2 = \frac{c}{f_2} = \frac{3 \cdot 10^8}{9,52 \cdot 10^{14}} = 315,1 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 315,1 \text{ nm}$$

Vemos que coas gafas especiais si detectaría os raios laser. Estaría no límite

b) para poder ver a clave necesita que a lonxitude da radiación incidente sexa da mesma orde que a lonxitude dos obxectos!! A luz visible só chega ata os 380 nm polo que non se podería empregar. É preciso facer uso do microscopio electrónico que fai que os chorros de electróns se comporten como ondas. Coa lonxitude que nos dan, aplicando D'Broglie calculamos a velocidade dos electróns e com esta a ddp

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v}; \quad v = \frac{h}{m \cdot \lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 2,30 \cdot 10^{-10}} = 3,17 \cdot \frac{10^6 \text{ m}}{\text{s}}$$

$$|q| \cdot \Delta V = E_{\text{final}} - 0; \quad \Delta V = \frac{\frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (3,17 \cdot 10^6)^2}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 28,54 \text{ V.}$$

Debemos de operar a 28,6 Voltios!

4- A resposta correcta é a c). Non se pide facer cálculos, só razonar. Como o astronauta é o que viaxa a velocidade próxima a da luz e ten que acelerar para acadala e logo frenar para deterse, é el quen sofre o efecto relativista da dilatación do tempo. Polo tanto para el pasaron menos de 25 anos e terá menos de 55 anos!!

5- a) O xenio en repouso midirá unha lonxitude menor no longo da alfombra!!

$$L' = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}} L; \quad 115 = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{0,8^2 \cdot c^2}{c^2}}} L; \quad 115 = \frac{1}{0,6} \cdot L; \quad L = 0,69 \text{ cm}$$

b) Se pode considerar como tempo pulsacións!!! $\Delta t = 85$ pulsacións

$$\Delta t = \Delta t' \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}; \quad 85 = \Delta t' \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - 0,64}} = \frac{\Delta t'}{0,6}; \quad \Delta t' = 51 \text{ pulsacións}$$

6- A nave espacial é o sistema S'. Titán e o sistema S (considerado en repouso)

A velocidade da nave (S') respecto a Titan (S) é $u = 0,4c$

A velocidade da sonda respecto a Titán é v e vale $v = 0,6c$. Debemos determinar v' (velocidade da sonda respecto á nave)

Como teñen o mesmo sentido, a expresión é: $v' = \frac{v - u}{1 - \frac{uv}{c^2}}$; se fosen opostos: $v' = \frac{v + u}{1 + \frac{uv}{c^2}}$

$$v' = \frac{0,6c - 0,4c}{1 - \frac{0,6 \cdot 0,4 \cdot c^2}{c^2}} = \frac{0,2c}{0,76} = 0,26c$$

$$7- \quad m = 9.m_0. \quad \text{Tendo en conta que:} \quad m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \quad 9m_0 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}};$$

$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{9}; \quad 1 - \frac{1}{9} = \frac{v^2}{c^2}; \quad v = \sqrt{\frac{8}{9}} \cdot c = 0,94c$$

Vemos que a velocidade non depende da masa do corpo porque se elimina!!!

$$8- \quad m = 4m_p; \quad E_c = m \cdot c^2 - m_0 \cdot c^2 = (m - m_0) \cdot c^2 \Rightarrow E_c = (4m_p - m_p) \cdot c^2 = 3.m_p \cdot c^2$$

$$\text{Se temos datos:} \quad E_c = 3.1,67 \cdot 10^{-27} \cdot 9 \cdot 10^{16} = 45,09 \cdot 10^{-11} J$$

$$9- \quad m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}; \quad m = \frac{3 g}{\sqrt{1 - \frac{0,64 \cdot c^2}{c^2}}} = \frac{3 g}{0,6} = 5 g; \quad \Delta m = 5 - 3 = 2 g$$

$$E_c = (m - m_0) \cdot c^2 = \Delta m \cdot c^2 = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 9 \cdot 10^{16} = 1,8 \cdot 10^{14} J$$

$$10- \quad m = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} kg}{\sqrt{1 - \frac{0,09 \cdot c^2}{c^2}}} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} kg}{0,954} = 9,54 \cdot 10^{-31} kg$$

$$E_c = (m - m_0) \cdot c^2 = \Delta m \cdot c^2 = 0,44 \cdot 10^{-31} \cdot 9 \cdot 10^{16} = 3,95 \cdot 10^{-15} J$$

$$E_c \text{ clásica} = \frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 0,09 \cdot 9 \cdot 10^{16} = 368,55 \cdot 10^{-17} J. \text{ Sería moito menor ¡!!}$$