

1ª fase da UEL 2006

[Física na Veia! - www.fisicamoderna.com.br]

26- Einstein propôs uma nova interpretação do espaço e do tempo, indicando que não são grandezas independentes, absolutas e iguais para quaisquer observadores, mas relativas: dependem do estado de movimento entre observador e observado. Um dos resultados dessa nova visão é conhecido como dilatação temporal, a qual afirma que um observador em repouso em relação a um fenômeno, ao medir sua duração, atribuir-lhe-á um intervalo Δt , ao passo que um observador que fizer medidas do fenômeno em movimento, com velocidade v , irá atribuir uma duração $\Delta t'$, sendo que

$$\Delta t' = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

onde c é a velocidade da luz.

Considere que dois irmãos gêmeos sejam separados ao nascerem e um deles seja colocado em uma nave espacial que se desloca com velocidade v pelo espaço durante 20 anos, enquanto o outro permanece em repouso na Terra. Com base na equação anterior, para que o irmão que ficou na Terra tenha 60 anos no momento do reencontro entre eles, a velocidade da nave deverá ser de:

- a) $\frac{2\sqrt{2}}{3}c$ b) $c/2$ c) $8c/9$ d) c e) $2c$

Resolução

O tempo para o irmão que fica na Terra é $\Delta t' = 60$ anos.

O tempo para o irmão que viaja é $\Delta t = 20$ anos.

Substituindo na equação dada teremos:

$$\Delta t' = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} \Rightarrow 60 = \frac{20}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Elevando ambos os membros da expressão acima ao quadrado teremos:

$$60^2 = \left(\frac{20}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \right)^2 \Rightarrow 3600 = \frac{400}{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{400}{3600} \Rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{9} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 1 - \frac{1}{9} = \frac{v^2}{c^2} \Rightarrow \frac{9-1}{9} = \frac{v^2}{c^2} \Rightarrow \frac{8}{9}c^2 = v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{8}{9}c^2} = \sqrt{\frac{2^3}{9}c^2} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2^2}{9}c^2} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow v = \frac{2}{3}\sqrt{2}c$$

Alternativa correta: **A**