

# حل تمرین های هفته هفتم درس نسبیت

## سؤال ۱

$$v = 0.7c \Rightarrow \gamma = 1.4$$

$$\Delta s^2 = \Delta s'^2 \Rightarrow -c^2 \Delta t^2 + \Delta x^2 = -c^2 \Delta t'^2 + \Delta x'^2, \Delta t = 0 \Rightarrow \Delta x' > \Delta x$$

$$\Delta x' = \gamma(\Delta x - v \Delta t) = \gamma \Delta x = 1.4 \times 100 = 140 \text{ m}$$

$$\Rightarrow c^2 \Delta t'^2 = \Delta x'^2 - \Delta x^2 \Rightarrow \Delta t' = \sqrt{\frac{(140)^2 - (100)^2}{c^2}} = 0.33 \mu\text{s}$$

فاصله رویداد آ در چارچوب  $S'$ ، 140m است و همزمان نیستند بلکه رویداد 2، 0.33  $\mu\text{s}$  زودتر از رویداد 1 رخ میدهد.

## سؤال ۲

$$\begin{array}{l} \text{B} \\ \rightarrow \\ \text{A} \\ \downarrow \\ u_{yB} = 0 \\ u_{xB} = 0.9c \\ u_{yA} = -0.9c \\ u_{xA} = 0 \end{array}$$

B :  $S'$

A : object

Earth : S

V : سرعت B

$$u'_{xA} = \frac{u_{xA} - v}{1 - \frac{u_{xA}v}{c^2}} = \frac{0 - 0.9c}{1 - 0} = -0.9c$$

$$u'_{yA} = \frac{u_{yA}}{\gamma(1 - \frac{u_{xA}v}{c^2})} = \frac{-0.9c}{\gamma(1 - 0)} = -0.9c (\sqrt{1 - (0.9)^2}) = 0.43 \times (-0.9)c = -0.39c$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{u} = -0.9c \hat{i} - 0.39c \hat{j}}$$