

MODERN FİZİK KISA SINAV - 2 Denklemini buraya yazın.

ÖĞR. NO:		TARİH:	05.11.2018	Süre	20 dk.
ADI SOYADI		İMZA:		NOT	

PROBLEM 1: S' sisteminin S sistemine göre hızı $v = 0,8c$ 'dir. S sisteminde $x = 10$ ışık dakikası ve $t = 5$ dk anında bir olay gerçekleşiyor. Olayın S' sistemindeki koordinatını bulunuz.

$$\beta = \frac{v}{c} = 0,8 \quad (5p)$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} = \frac{1}{\sqrt{1-(0,8)^2}} = \frac{1}{0,6} = \frac{5}{3} \quad (5p)$$

Lorentz dönüşümleri:

$$x' = \gamma(x - vt) \quad (10p)$$

$$t' = \gamma\left(t - \frac{xv}{c^2}\right) \quad \text{ise, } (10p)$$

$$x' = \frac{5}{3}(10c \cdot dk - 0,8c \cdot 5dk)$$

$$= \frac{5}{3}(10c \cdot dk - 4c \cdot dk) = 10c \cdot dk \quad (10p)$$

$= 10$ ışık dakikası $\Rightarrow S'$ sist. uzay coord.

$$t' = \frac{5}{3}\left(5dk - \frac{10c \cdot dk \cdot 0,8c}{c^2}\right)$$

$$= \frac{5}{3}(5dk - 8dk) = -5dk \quad (10p)$$

4

S' sistemindeki
zaman koordinatı

PROBLEM 2: Uzak bir galaksiden gelen ışığın frekansı 3 ka kırmızıya kaymış olarak ölçülüyor. Yani $f_{gözlenen}/f_{kaynak} = 1/3$. Galaksinin hareket doğrultusunu ve hızını bulunuz.

Relativistik Doppler:

$$f_{gözlenen} = f_{kaynak} \sqrt{\frac{1-\beta}{1+\beta}} \quad (10p)$$

$$\sqrt{\frac{1-\beta}{1+\beta}} = \frac{f_g}{f_k} = \frac{1}{3} \quad (5p)$$

$$\frac{1-\beta}{1+\beta} = \frac{1}{9} \rightarrow (1-\beta)9 = 1+\beta$$

$$\Rightarrow 8 = 10\beta \Rightarrow \beta = 0,8 \quad (5p)$$

$$\boxed{v = 0,8c} \quad (20p)$$

* Gözlenen ışığın frekansının küçülmesi bize kaynak ve gözlemcinin birbirinden uzaklaşma sonucunu verir. (10p)