

## Modern Fizik 2018-2019 Bahar Dönemi

### Ödev Seti 2

**Soru 1)** Standart seçilmiş (yani,  $t=t'=0$  anında orijinler çakışık,  $x, x'$  eksenleri paralel ve görelî hız  $Ox$  yönünde)  $S$  ve  $S'$  sistemleri alınıyor.  $S'$  sisteminin görelî hızı  $0.5c$ 'dir.  $S$  sisteminde  $x=10$  ışık saniyesi (yani  $x=10c=3 \times 10^9$  m) konumlu noktada  $t=4$  s anında olan bir olayın  $S'$  sisteminde ölçülen  $x', t'$  koordinatları ne olur?

**Soru 2)**  $S$  referans sisteminde  $t=0$  anında eşzamanlı iki patlama oluyor. Birinci patlama orijinde ( $x_1, y_1, z_1=0$ ) ve ikinci patlama  $+x$  eksenî üzerinde 4 ışık yılı uzaktadır ( $x_2=4c, y_2=z_2=0$ ). (a)  $S'$ 'ye göre standart seçilmiş ve  $0.6c$  hızıyla hareket eden bir  $S'$  referans sisteminde bu iki olayın koordinatlarını Lorentz dönüşümüyle hesaplayın. (b)  $S'$  sisteminde bu iki olay arasındaki uzaklık ne kadardır? (c)  $S'$  sisteminde bu iki olay eşzamanlı olur mu?

**Soru 3)** Yere bağılı  $S$  sisteminde  $A$  ve  $B$  roketleri eşit ve zıt  $0.9c$  hızlarıyla birbirine doğru yaklaşmaktadır.  $A$  roketindeki bir gözlemciye göre  $B$  roketinin hızı ne olur? (Yol gösterme:  $A$  roketine bağılı bir  $S'$  sistemi düşünün.)

**Soru 4)**  $S$  referans sisteminde bir ışık sinyalinin  $y$  eksenî yönünde  $c$  hızıyla gittiği gözleniyor ( $u_x=u_z=0, u_y=c$ ). (a)  $S'$ 'ye göre  $x$  yönünde  $v$  hızı ile giden ve standart seçilmiş bir  $S'$  sisteminde sinyalin  $\vec{u}'$  hızının bileşenlerini bulun. (b)  $S'$  sisteminde sinyal hangi yönde gitmektedir? (c)  $\vec{u}'$  hızının büyüklüğünü bulun.

**Soru 5)** Bir astronom güneşten gelen bir grup protonun  $t_1$  zamanında dünyayı geçtiğini gözlüyor. Astronom daha sonra,  $t_2 = t_1 + \Delta t$  zamanında Jüpiter'in büyük bir radyo paraziti boşalması yayımladığını ortaya çıkarıyor. Dünyadan Jüpiter'e doğru  $|V|$  hızıyla ilerleyen bir roketteki ikinci bir  $O'$  gözlemcisi de iki olayı gözlüyor. Dünyanın doğrudan güneşle Jüpiter arasında Jüpiter'den  $6.3 \times 10^8$  km'de yer aldığını varsayın.  $|V| = 0.50c$  ve  $\Delta t = 900$  s olsun. Roketdeki  $O'$  gözlemcisinin ölçtüğü  $\Delta t'$  zaman aralığını hesaplayın. Jüpiter'den gelen radyo boşalmasını güneşten gelen protonlar başlatmış olabilir mi?