

Zaman Genleşmesi Nedir?

Çalışma Kağıdı

Zaman genleşmesi, hareketli bir gözlemciye göre zamanın daha yavaş akması olgusudur ve ışık hızına yaklaştıkça belirginleşir.

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

Δt = Hareketli gözlemci için geçen zaman (s)

Δt_0 = Durgun gözlemci için geçen zaman (öz zaman) (s)

v = Cismin hızı (m/s)

c = Işık hızı (m/s)

Sorular

1. Bir gözlemciye göre ışık hızının yarısıyla (0.5c) hareket eden bir uzay aracı için zaman genleşmesi faktörü yaklaşık kaçtır?

- A) 1.15
- B) 1.00
- C) 1.50
- D) 2.00

2. Zaman genleşmesi, hareket eden bir cisim için hangi gözlemciye göre zamanın daha yavaş akması anlamına gelir?

- A) Cismin içindeki gözlemciye göre
- B) Durgun bir gözlemciye göre
- C) Her iki gözlemciye göre de
- D) Işık hızına göre

3. Eğer bir cisim ışık hızına ulaşırsa (teorik olarak), zaman genleşmesi ne olur?

- A) Zaman normal akmaya devam eder.
- B) Zaman genleşmesi sonsuz olur.
- C) Zaman genleşmesi sıfır olur.
- D) Zaman tersine akar.

4. Bir uzay gemisi ışık hızının %99'uyla hareket ederse, gemideki bir saat Dünya'daki saate göre nasıl çalışır?

5. Müonlar neden atmosferde daha uzun süre kalabiliyor?

6. Tanımla: Zaman genleşmesi hangi teoremin bir sonucudur?

7. Tanımla: Zaman genleşmesi ne zaman daha belirgin hale gelir?

8. Tanımla: Zaman genleşmesi formülündeki Δt_0 neyi ifade eder?

Cevap Anahtarı

1. A) 1.15 — Zaman genişmesi faktörü $\frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$ 'dir. $v=0.5c$ için $\frac{1}{\sqrt{1 - (0.5c)^2/c^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 - 0.25}} = \frac{1}{\sqrt{0.75}} \approx 1.15$.
2. B) Durgun bir gözlemciye göre — Zaman genişmesi, durgun bir gözlemcinin, kendi referans çerçevesine göre yüksek hızda hareket eden bir cismin referans çerçevesindeki zamanı daha yavaş ölçmesi olgusudur.
3. B) Zaman genişmesi sonsuz olur. — Formülde $v=c$ olduğunda, payda $\sqrt{1 - c^2/c^2} = \sqrt{0} = 0$ olur. Sıfıra bölme tanımsızdır ve bu durum, zamanın neredeyse duracağı veya sonsuz bir genişme yaşayacağı anlamına gelir.
4. Işık hızının %99'u ($v = 0.99c$) için zaman genişmesi formülünü kullanırız: $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - (0.99c)^2/c^2}} = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - 0.9801}} = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{0.0199}} \approx 5 \Delta t_0$. Bu, Dünya'da 5 yıl geçen gemide sadece 1 yıl geçtiği anlamına gelir.
5. Müonlar, yüksek enerjili parçacık çarpışmaları sonucu atmosferde oluşur ve çok kısa ömürlüdürler. Ancak, ışık hızına yakın hızlarda hareket ettikleri için, zaman genişmesi nedeniyle kendi referans çerçevelerine göre daha uzun süre yaşarlar. Bu da Dünya'ya ulaşmalarını sağlar.
6. Einstein'ın Özel Görelilik Teorisi
7. Işık hızına yaklaştığında
8. Durgun gözlemci için geçen zaman (öz zaman)

Bounlu

Tüm kartlar, adım adım çözümler ve AI hoca desteği Notek uygulamasında.
Sınav tarihlerini Promy otomatik hatırlatıcıya çevirir.