LKPD

Relativistik :
Dampak Relativitas Einstein



Nama :

Kelas :

LIVEWORKSHEETS

Capaian Pembelajaran

- MEMAHAMI KONSEP DILATASI WAKTU DAN FAKTOR LORENTZ DALAM TEORI RELATIVITAS KHUSUS EINSTEIN.
- MEMAHAMI KONSEP PENAMBAHAN KECEPATAN RELATIVISTIK.
- MENERAPKAN RUMUS DILATASI WAKTU DAN PENAMBAHAN KECEPATAN RELATIVISTIK DALAM MENYELESAIKAN MASALAH.
- MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN ANALISIS DAN KOMUNIKASI ILMIAH MELALUI DISKUSI DAN TUGAS.

Tujuan Pembelajaran

- Menjelaskan konsep dilatasi waktu dan faktor Lorentz.
- Menghitung waktu yang dialami oleh pengamat bergerak menggunakan rumus dilatasi waktu dan faktor Lorentz.
- Menjelaskan dan menerapkan rumus penambahan kecepatan relativistik.
- Menyelesaikan soal-soal terkait dilatasi waktu dan penambahan kecepatan.
- Mengaplikasikan konsep relativitas dalam konteks kehidupan nyata.

Dasar Teori

Dilatasi waktu adalah fenomena di mana waktu yang diukur oleh pengamat yang bergerak relatif terhadap sumber waktu akan tampak lebih lambat dibandingkan waktu yang diukur oleh pengamat diam. Faktor yang menghubungkan keduanya disebut faktor Lorentz Yaitu dengan persamaan : $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

Penambahan Kecepatan Relativistik :
Penambahan kecepatan dalam relativitas tidak sama dengan penjumlahan biasa karena kecepatan tidak bisa melebihi kecepatan cahaya.Ketika dua benda bergerak dengan kecepatan tinggi mendekati kecepatan cahaya, penjumlahan kecepatan tidak dapat dilakukan secara sederhana, persamaan : $V_{total} = \frac{V_1 + V_2}{1 + \frac{V_1 V_2}{c^2}}$

LIVEWORKSHEETS

Alat dan Bahan

- Kalkulator ilmiah
- Kertas dan alat tulis
- Laptop atau smartphone untuk mengakses video dan game interaktif
- Software simulasi (opsional)



1. Pemahaman Konsep
   - Guru menjelaskan teori dilatasi waktu, faktor Lorentz, dan penambahan kecepatan relativistik.
   - Siswa menonton video pembelajaran terkait.

2 Diskusi Kelompok
   - Siswa dibagi dalam kelompok untuk mendiskusikan contoh soal dan konsep.

3 Praktik Soal
   - Kelompok mengerjakan soal dilatasi waktu dan penambahan kecepatan.
   - Presentasi hasil diskusi kelompok.

LIVEWORKSHEETS

video penjelasan konsep materi

Tugas Kelompok

Diskusikan dan selesaikan soal berikut:

Soal 1: Sebuah jam bergerak dengan kecepatan 0,9c. Hitung faktor Lorentz dan waktu yang diukur oleh pengamat diam jika waktu proper jam tersebut adalah 5 detik.

Soal 2: Dua pesawat bergerak saling mendekati dengan kecepatan masing-masing 0,7c relatif terhadap Bumi. Hitung kecepatan satu pesawat relatif terhadap pesawat lainnya menggunakan rumus penambahan kecepatan relativistik.



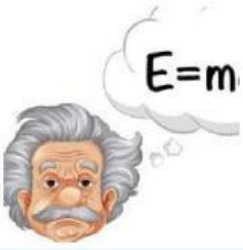
Tugas Individu

- **Hitung waktu yang dialami oleh seorang astronot yang bergerak dengan kecepatan 0,8c jika waktu di Bumi adalah 12 detik.**
- **Sebuah benda bergerak dengan kecepatan 0,6c di dalam kerangka yang bergerak dengan kecepatan 0,5c. Hitung kecepatan benda tersebut relatif terhadap kerangka diam.**



LIVEWORKSHEETS

jawaban :



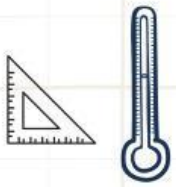
LIVEWORKSHEETS

perhatikan beberapa simulasi berikut

Simulasi Dilatasi Waktu



Simulasi Penambahan Kecepatan Relativistik



Simulasi Interaktif Tambahan



LIVEWORKSHEETS

Soal Evaluasi

1. **Jelaskan apa yang dimaksud dengan faktor Lorentz dan bagaimana hubungannya dengan dilatasi waktu!**
2. **Sebuah jam bergerak dengan kecepatan 0,6c. Jika waktu proper jam tersebut adalah 10 detik, berapa waktu yang diukur oleh pengamat diam?**
3. **Hitung kecepatan relativistik jika sebuah mobil bergerak dengan kecepatan 0,5c dan di dalam mobil tersebut ada benda yang bergerak dengan kecepatan 0,4c ke arah yang sama.**
4. **Mengapa penambahan kecepatan dalam relativitas khusus berbeda dengan penambahan kecepatan dalam mekanika klasik?**
5. **Berikan contoh aplikasi dilatasi waktu dalam teknologi modern!**

jawaban :

LIVEWORKSHEETS