

Soal-soal Fisika Modern;

Sub: Postulat **Relativitas Khusus**

(relativitas waktu, panjang, dan massa)

| |
|---|
| Dosen: Eka Maulana, ST., MT., M.Eng. Dept. of Electrical Engineering, Universitas Brawijaya |
|---|

1. Sebuah lampu flash terletak 45 km dari seorang pengamat. Jika pengamat melihat kilatan lampu pada pukul 20.00, pukul berapakah sebenarnya lampu tersebut dinyalakan?
2. Sebuah kubus germanium mempunyai volume proper 1000 cm^3 . Jika pengamat O' bergerak dengan kecepatan $0,8c$ relatif terhadap kubus yang sejajar dengan salah satu rusuknya, hitung volume kubus menurut orang tersebut!
3. Jika massa suatu partikel 2 kali masa diamnya, tentukan kelajuan partikel tersebut!
4. Pion memiliki waktu paro (half time) $1,8 \times 10^{-8} \text{ s}$. Suatu berkas pion meninggalkan sebuah akselerator dengan laju $0,8c$. Tentukan jarak yang ditempuh pion sedemikian hingga separo pion meluruh. (a) secara klasik (b) secara relativistik
5. Seorang pria bermasa 100 kg di bumi. Ketika ia berada di roket yang meluncur massanya menjadi 103 kg terhadap pengamat di bumi. Berapa kelajuan roket tersebut?
6. Sebuah sinar laser dengan panjang gelombang 500-nm ditembakkan dari roket yang bergerak dengan laju $0,6 c$ menjauhi stasiun angkasa. Berapa frekuensi cahaya yang dilihat oleh pengamat di stasiun angkasa?
7. **Jibril** mengantarkan pesan dari bumi ke **arsy** dalam satu hari yang kadarnya 50.000 tahun menurut pengamat di bumi. Jika jibril adalah makhluk yang berasal dari cahaya, buktikan bahwa jibril bergerak dengan kelajuan cahaya (mendekati c).
8. Batang meteran hanya kelihatan 50 cm terhadap seorang pengamat. Berapa kelajuan relatifnya? Berapa waktu yang diperlukan untuk melewati pengamat itu.
9. Galaksi Andromeda menjauhi bumi dengan kelajuan $3,9 \times 10^7 \text{ m/s}$. Berapa pergeseran garis spektral hijau dengan panjang gelombang 490 nm?
10. Hitung kelajuan pesawat yang loncengnya berjalan 15 detik lebih lambat setiap jam relatif terhadap lonceng di bumi.
11. Seorang astronaut yang tingginya 180 cm di bumi, menaiki roket dengan kecepatan $0,9c$ relatif terhadap bumi. Berapa tinggi astronaut jika diukur oleh pengamat didalam roket dan menurut pengamat di bumi.
12. Dalam sebuah eksperimen di laboratorium seorang peneliti mengamati dua buah elektron bergerak dengan kelajuan $0,7 c$ dan $0,8 c$ berlawanan arah. Tentukan kelajuan relatif kedua elektron tersebut menurut pengamat yang diam! Jelaskan dengan transformasi galilei dan teori relativitas.
13. Gunakan $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$. Waktu adalah relatif, gerak adalah relatif. Selamat mengerjakan!