

**Lembaran Kerja Siswa (LKS) Bab-5.1**

**Materi : Relativitas**

---

**Berikut disajikan masalah-masalah relativitas. Semua masalah tersebut akan dapat dipecahkan jika Anda membaca Bab-5.1 dan berdiskusi dengan teman Anda. Oleh sebab itu, bacalah Bab-5.1 dengan seksama, kemudian diskusikan masalah-masalah tersebut, dan susunlah laporan hasil diskusi Anda.**

---

- Anggap Anda bergerak di luar angkasa diantara bintang-bintang dengan kecepatan mendekati kecepatan cahaya. Bagaimana caranya Anda mengetahui kecepatan Anda? Apakah dari kenaikan massa Anda? Atau dari detak jantung Anda yang bertambah lambat? Atau dari tubuh Anda yang bertambah pendek?
- Ketika Anda melihat seorang bergerak di luar angkasa dengan kecepatan setengah kecepatan cahaya. Apakah Anda melihat jamnya bertambah lambat setengahnya?
- Anggap suatu pesawat ruang angkasa bergerak menuju bumi dengan kecepatan  $0,2c$  relatif terhadap bumi. Sebuah meteorid bergerak dengan kecepatan  $0,1c$  relatif terhadap bumi menuju bumi. Hitung kecepatan meteorid relatif terhadap pesawat.
- Suatu atom radioaktif dalam suatu berkas yang dihasilkan oleh suatu alat mempercepat mempunyai kecepatan  $0,8c$  relatif terhadap laboratorium. Atom ini meluruh dan memancarkan elektron dengan kecepatan  $0,6c$  relatif terhadap atom. Berapa kecepatan elektron relatif terhadap laboratorium jika elektron dipancarkan searah dengan arah gerak atom?
- Anggap suatu partikel bermassa diam  $0,01\text{ kg}$  bergerak dengan kecepatan  $0,1c$ . Hitunglah berapa energi kinetik partikel itu?
- Hitung momentum electron yang energi kinetiknya  $1,6 \times 10^{-13}\text{ J}$ ! massa electron  $9,1 \times 10^{-31}\text{ kg}$ .
- Di laboratorium Fisika partikel di Fermilab, proton diberi energi kinetik sampai  $1,6 \times 10^{-7}\text{ J}$ . Berapa selisih kecepatan proton ini dengan kecepatan cahaya? Massa proton  $1,67 \times 10^{-27}\text{ kg}$ .
- Bom yang meledak di Hiroshima mempunyai energi  $8,4 \times 10^{15}\text{ J}$ . Berapa kilogram massa yang diubah untuk menghasilkan energi sebesar ini?
- Suatu inti radium meluruh dan memancarkan partikel  $\alpha$  menjadi isotop radon,  
 Massa atom  $\text{Ra} = 226,0254\text{ u}$ ;  $\text{Rn} = 222,0175\text{ u}$  dan  $\text{He} = 4,0026\text{ u}$ . Hitung berapa banyaknya energi yang dilepaskan dari energi ini. ( $1\text{ u} = 1,6605 \times 10^{-27}\text{ kg}$ ).
- Dalam kerangka bumi, sebuah petasan meledak pada jarak  $x = 10.000\text{ m}$  pada waktu  $t = 1$  detik. Tentukan posisi dari petasan ini menurut pengamat yang bergerak dengan kecepatan  $0,6c$  sepanjang arah  $x$ .
- Seorang pengamat di  $S$  mencatat kejadian pada  $x = 5\text{ m}$  dan  $t = 3 \cdot 10^{-8}\text{ s}$ . Sistem  $S'$  bergerak dengan kecepatan  $0,6c$  relatif terhadap sistem  $S$  searah sumbu  $x$ . Tentukan koordinat yang dicatat oleh sistem pengamat di sistem  $S'$ ? bandingkan hasil yang diperoleh dengan hasil transformasi Galileo.
- Seorang pengamat mencatat suatu kejadian pada koordinat berikut:  $x = 10\text{ km}$ ;  $y = 5\text{ km}$ ;  $z = 7\text{ km}$  dan  $t = 500\text{ ms}$ . Tentukan koordinat dari kejadian ini dilihat oleh seorang pengamat yang bergerak dengan kecepatan  $0,8c$ ?
- Jika suatu jam bergerak dan diharapkan mempunyai dilatasi waktu dengan faktor 7, hitung berapa kecepatannya!
- Netron mempunyai waktu hidup 15 menit ketika diam di laboratorium. Berapa waktu hidupnya ketika bergerak dengan kecepatan  $0,99c$ ?  $0,6c$ ?
- Suatu partikel pion (simbolnya  $p$ ) merupakan partikel

yang tidak stabil, ia dapat berubah menjadi partikel mu dan neutrino. Waktu hidup partikel ini  $2,6 \times 10^{-8}$  s. Berapa kecepatan yang harus diberikan pada partikel ini agar waktu hidupnya menjadi 2 kali waktu hidup ketika partikel ini diam?