

PR 4 - Relativitas 2016

Dikumpulkan tanggal 22 September 2016

1. Sebuah neutron bergerak dengan kelajuan v ke suatu arah. Dalam perjalanannya neutron ini meluruh menjadi proton dan elektron. Dilihat dari kerangka acuan neutron, elektron tadi memiliki kelajuan $0,8c$ dan arah geraknya membentuk sudut 45^0 terhadap arah gerak neutron. Dilihat dari kerangka acuan lab, arah gerak neutron tadi membentuk sudut 30^0 terhadap arah gerak elektron. Berapakah kelajuan neutron dilihat dari kerangka lab?
2. Sebuah partikel bergerak sepanjang sumbu-x dengan kecepatan v dan percepatan a ditinjau dari kerangka S. Tunjukkan bahwa di kerangka S' yang bergerak dengan kecepatan u pada arah sumbu-x terhadap S, partikel tadi memiliki percepatan

$$a' = \frac{(1 - u^2/c^2)^{3/2}}{(1 - uv/c^2)} a$$

Bila partikel tadi memiliki percepatan konstan α relatif terhadap suatu kerangka inersial yang mana di kerangka ini partikel tadi sesaat diam, maka tunjukkanlah

$$\frac{d(\gamma v)}{dt} = \alpha$$

dengan $\gamma = (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$, dan t adalah waktu di kerangka inersia tadi.

3. Sebuah partikel bermassa m_1 dengan kelajuan v_1 menumbuk partikel bermassa m_2 yang dalam keadaan diam. Kedua partikel tadi kemudian menyatu menjadi suatu partikel baru bermassa M . Tunjukkan bahwa

$$M^2 = m_1^2 + m_2^2 + \frac{2m_1m_2}{(1 - v^2/c^2)^{1/2}}$$

Carilah kecepatan dari partikel baru tadi?

4. Tunjukkan bahwa elektron dan positron tidak dapat saling menganihilasi menghasilkan sebuah foton. (ket: positron adalah anti partikel dari elektron, yang bermassa sama dengan elektron dan bermuatan positif).

Silahkan bekerja sama/berkelompok dalam mengerjakan tugas PR, tapi jangan bekerja sama ketika ujian!!!