جامعة بنها

كلية التربية الفرقة الرابعة رياضيات (تخلف من الفرقة الثالثة)

النسبية الخاصة - الفصل الدراسي الاول يناير ٢٠١٤

الاجابـــــــــــــة ٢٠١٣/١٢/٢٣

السؤال الاول:

مسطرة ساكنة عند المشاهد S' ولها الطول L' وتميل علي محور X' بالزاوية Θ' . احسب الطول L لهذه المسطرة والزاوية Θ التي تميل بها علي محور X بالنسبة للمشاهد S الذي يتحرك الي اليسار بالسرعة V بالنسبة للمشاهد S' .

الحـــــــــــــــل:

المسطرة الساكنة تحدد المثلث القائم صـ ٢٨ وضلعي القائمة فيه احدهما موازي للحركة والآخر عمودي عليها، وعلي ذلك يكون قياسهما عند s كما يلي:

$$l\cos\theta = l'\cos\theta'\sqrt{1-\beta^2}$$

$$l\sin\theta = l'\sin\theta'$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}}, \quad \beta = \frac{v}{c}$$

ولايجاد l نجمع مربعي المعادلتين السابقتين ولايجاد Θ نقسم المعادلة الثانية علي المعادلة الاولي وبذلك نجد أن

$$l = l'\sqrt{1-\beta^2\cos^2\theta'}$$

$$\tan\theta = \gamma\tan\theta'$$

السؤال الثانى:

استنتج تحويل لورنتز العكسي للإحداثيات

$$X=\gamma(X'+VT')$$

$$Y=Y', \; Z=Z'$$

$$t=\gamma(t'+(v/c_2)x') \qquad (A)$$

من التحويل

$$X^{/}=\gamma(X+VT)$$

$$Y^{/}=Y,\ Z^{/}=Z$$

$$t^{/}=\gamma(t+(v/c_2)x) \qquad (B)$$

الحـــــــــــــــــــــــل:

من المعادلتين الاولي والاخيرة في B

$$X^{/}=\gamma(X+VT)$$

$$t^{/}=\gamma(t+(v/c_2)x$$

لكي نحذف t بينهما نضرب الاخيرة في v ونجمعهما

$$x^{/}+ v\, t^{/}=\gamma(x+(v^2/c_2x) \ = \ x(1- v^2/c_2)^{1/2}$$

ثم نحذف x بين المعادلتين إذن

$$X=\gamma(X^{/}+VT^{/})$$

$$t=\gamma(t^{/}+(v/c_2)x^{/})$$

السؤال الثالث:

جسمين لهما نفس الكتلة الساكنة m_o ويتحركان في اتجاهيين متضادين وبنفس السرعة βc.
اوجد كل من كمية الحركة والطاقة لاي منهما بالنسبة للاخر

الحـــــــــــــــــــــــل:

انظر الكتاب المقرر صـ105

إذا كان المشاهد $s^{/}$ يصاحب الجسيم علي اليسار فان $v= \beta c$ ، $\gamma = (1- \beta^2)^{-1/2}$

والمطلوب إيجاد كل من $E^{/}, P_x/$ للجسيم الآخر

$$P_x/ = \gamma\ (Px - v/c^2E) \ = \ \ldots\ldots = \ -2m_o\ \beta c/\ (1- \beta^2)$$

$E^{/} = \gamma(E - vPx) = \ldots\ldots\ldots = [(1+\beta^2)/(1--\beta^2)]\, m_o c^2$

ويمكن أيضا إيجاد هاتين الكميتين من السرعة النسبية بين الجسيمين كما هو مبين بالكتاب المقرر صـ ١٠٥ .

السؤال الرابع:

جسمين لهما نفس الكتلة الساكنة m_o واحدهما يتحرك بالسرعة $0.6c$ ليصطدم بالاخر وكونا جسيما واحدا . أوجد سرعة هذا الجسيم v وكتلته الساكنة M_o .اعد حساباتك بالسرعة $0.8c$.

الحـــــــــــــــــــــل:

انظر الكتاب المقرر صـ86

مع أطيب التمنيات

د/ أحمد عبدالخالق محمد عبدالله

كلية العلوم – قسم الرياضيات

ت/ ٠١١٥٧٦٧٣٩٨٢