

Вариант 6.

1.398. Найти собственную длину стержня, если в К-системе отсчета его скорость равна $v = \frac{c}{2}$, длина $L = 1,0$ м и угол $\theta = 45^\circ$



Решение:

$$L_x = L_{0x} \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}, \quad L_y = L_{0y} \quad (1)$$

К-система отсчета покоится

$$L_x = L \cos \theta, \quad L_y = L \sin \theta \quad (2)$$

$$L_0 = \sqrt{L_{0x}^2 + L_{0y}^2} \quad \text{Но } L_{0x} = \frac{L \cos \theta}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}, \quad L_{0y} = L \sin \theta \quad (3)$$

$$\text{тогда } L_0 = \frac{\sqrt{(L \cos \theta)^2 + (L \sin \theta)^2}}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}, \quad L_0 = \frac{L}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} \approx 1,08 \text{ м} - \text{ответ}$$

1.443.

Релятивистская частица массы m_0 с кин. эн K налетает на покоящуюся частицу той же массы. Найти массу и скорость сист. частицы, образовавшейся в результате соударения

Решение: релятивистское соотношение

$$E^2 - p^2 c^2 = m_0^2 c^4 \quad (1)$$

эн. покоя

, где E — полная энергия, $E = m_0 c^2 + K$ (3)

кин. энергия

формула (8.15) из Циркова:

$$pc = \sqrt{K(K + 2m_0 c^2)} \quad (2)$$

Подставляя (2) и (3) в (1) получим:

$$(m_0 c^2 + K)^2 - K(K + 2m_0 c^2) = M_0^2 c^4 \quad (4)$$

Из (4) найдем:

$$M_0 = \frac{1}{c} \sqrt{2m_0(K + 2m_0 c^2)} \quad (5)$$

При соударении 2-х частиц с образованием составной частицы массы M_0 соблюдается 3СПринцип

Учитывая взаимосвязь импульса и кин. эн. по формуле $K = \frac{p^2}{2m}$, можем записать соотношение $\sqrt{2 m_0 K} = M_0 V$ (5)

С учетом ранее полученного выражения для составной массы M_0 , определим ее скорость:

$$V = c \sqrt{K / (K + 2 m_0 c^2)} \quad (7)$$