

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1

Отобразить релятивистский закон сложения скоростей для двух систем отсчета, из которых первая условно неподвижная (K), а вторая движется относительно ее со скоростью V вдоль оси Ox .

Написать в виде соотношений преобразование Галилея для двух систем координат, из которых первая условно неподвижная (K), а вторая движется относительно ее со скоростью V вдоль оси Ox .

Задача 2

Дать математическое выражение четырехмерного радиус вектора. Показать, что означают его компоненты в сравнении с трехмерным пространством.

Углы рассеяния налетающей частицы в лабораторной системе отсчета.
Угол рассеяния покоящейся частицы в лабораторной системе.

Задача 3

Показать преобразование четырехмерного вектора A^μ при преобразовании Лоренца через четырехмерный штриховой вектор A^μ

Упругое рассеяние частиц, лабораторная система отсчета, законы сохранения в представлении 4-х мерного импульса.

Задача 4

Дать расшифровку контравариантной формы записи четырехмерного вектора A .

Неупругие взаимодействия частиц при столкновении, применяемый закон сохранения при описании абсолютно неупругого взаимодействия.

Задача 5

Дать расшифровку ковариантной формы записи четырехмерного вектора A и соотнести с представлением этого вектора в контравариантной форме.

Распад релятивистской и нерелятивистской частицы в представлении закона сохранения энергии и закона сохранения импульса.

Задача 6

Показать правила представления компонент 4-вектора от контравариантной к ковариантной формам.

Четырехмерный импульс частицы, формы его преобразования при переходе от неподвижной к подвижной системе координат.

Задача 7

Скалярное произведение двух 4-х мерных векторов A и B в представлении их контра- и ковариантных компонент.

Вектор четырехмерной скорости релятивистской частицы в представлении элементарного четырехмерного радиус-вектора и элементарного интервала.

Задача 8

Тензор второго ранга в трехмерном пространстве как произведение обычных векторов, количество компонент тензора, форма представления, и тензор второго ранга в четырехмерном пространстве, количество компонент, формы представления.

Энергия релятивистской частицы в функции импульса, функция Гамильтона при малых скоростях.

Задача 9

Тензоры высших рангов в трехмерном пространстве, количество их компонент, форма представления, тензоры высших рангов в четырехмерном пространстве, количество компонент, формы представления компонент в контра- и ковариантном виде.

Энергия как функция импульса и функция Гамильтона в релятивистском и нерелятивистском представлении.

Задача 10

Симметричный тензор второго ранга в трехмерном пространстве и в четырехмерном пространстве и вид его компонент в контра- и ковариантном представлении.

Связь между энергией, импульсом и массой покоя для релятивистской частицы.