

Билет № 2

1. Какими выражениями для полной релятивистской энергии $E_{\text{рел}}$ и кинетической энергии $K_{\text{рел}}$ следует пользоваться в случае безмассовых частиц? Выведите требуемые формулы переходом $m \rightarrow 0$ из соответствующих формул при $m \neq 0$.
2. Докажите, что скалярное произведение $A \cdot B = A_0B_0 - A_1B_1 - A_2B_2 - A_3B_3$ двух четырехвекторов A и B является инвариантом преобразований Лоренца.
3. Что такое центр инерции системы частиц? Используя второй закон Ньютона для отдельных частиц, получите закон движения центра инерции системы частиц, при каком условии центр инерции системы частиц движется равномерно и прямолинейно?
4. Что такое внутренняя энергия системы частиц, из каких видов энергии она состоит? При ответе на этот вопрос воспользуйтесь понятием центра инерции системы частиц.
5. Сравните углы разлета в лабораторной системе отсчета между частицами с равными массами $m_1 = m_2$ при упругом ($Q = 0$) и неупругих ($Q > 0, Q < 0$) столкновениях.
6. Что такое теплоемкость? Какие бывают теплоемкости? Выразите теплоемкости C_p и C_v через число степеней свободы i молекул, из которых состоит газ. Чему равны теплоемкости адиабатического и изотермического процессов?
7. Приведите эвристический вывод формулы Больцмана, связывающей энтропию физической макросистемы с ее термодинамической вероятностью.
8. Используя распределение Больцмана, объясните, как происходит разделение изотопов во вращающейся с некоторой угловой скоростью центрифуге.