

понимать как соотношение между p_0 , V_0 и E_0 , то уравнение состояния можно с помощью названных соотношений привести к виду

$$\varphi(q, p, V, E) = 0.$$

Преобразуя соответственно соотношение (18в), получаем

$$G = q\{\mu + (E + pV)/c^2\}. \quad (18\Gamma)$$

Это равенство вместе с соотношениями, выражающими закон сохранения количества движения

$$\frac{dG_x}{dt} = \sum K_x \quad \text{и т. д.,}$$

полностью определяет переносное движение системы как целого, если кроме величин $\sum K_x$ и т. д. известны также величины E , p , V как функции времени, или если вместо последних трех функций известны три эквивалентных им параметра, характеризующих движение системы.

§ 14. Примеры

Пусть рассматриваемая система состоит из электромагнитного излучения, заключенного в невесомой полости, стенки которой уравновешивают давление излучения. Если на полость не действуют никакие внешние силы, то ко всей системе (включая полое тело) можно применить соотношения (16а) и (18а). Таким образом,

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{1 - (q^2/c^2)}},$$

$$G = \frac{q}{\sqrt{1 - (q^2/c^2)}} E_0 = q \frac{E}{c^2},$$

где E_0 — энергия излучения в сопутствующей системе отсчета.

Наоборот, если стенки полости идеально гибки и растяжимы, так что оказываемое на них давление излучения должно уравновешиваться внешними силами, исходящими от тел, не принадлежащих к рассматриваемой системе, то следует применить уравнения (16в) и (18в), в которые надлежит подставить известное значение давления излучения

$$p_0 = \frac{1}{3} \frac{E_0}{c^2};$$

в результате получим

$$E = \frac{E_0 \left(1 + \frac{1}{3} \frac{q^2}{c^2} \right)}{\sqrt{1 - (q^2/c^2)}},$$

$$G = \frac{q}{\sqrt{1 - (q^2/c^2)}} \cdot \frac{4}{3} \frac{E_0}{c^2}.$$

Рассмотрим далее случай электрически заряженного невесомого тела. Если внешние силы на него не действуют, можно опять применить формулы (16а) и (18а). Обозначив через E_0 электрическую энергию в сопутствующей системе, получим

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{1 - (q^2/c^2)}},$$

$$G = \frac{q}{\sqrt{1 - (q^2/c^2)}} \cdot \frac{E_0}{c^2}.$$

Одна часть этих значений E и G связана с электромагнитным полем, другая же — с невесомым телом, подверженным действию сил, обусловленных его зарядом¹.

§ 15. Энтропия и температура движущихся систем

Из совокупности переменных, определяющих состояние физической системы, мы рассматривали пока лишь давление, объем, энергию, скорость и количество движения, но еще не говорили о тепловых величинах. Это объясняется тем, что для движения системы безразлично, в какой форме подводится к ней энергия, так что пока у нас не было необходимости учитывать различие между теплотой и механической работой. Теперь же мы рассмотрим еще тепловые величины.

Предположим, что состояние движущейся системы полностью определяется величинами q , V , E . Для такой системы мы должны, очевидно, рассматривать в качестве подведенной теплоты dQ суммарный

¹ Ср. A. Einstein, Ann. Phys., 1907, 23, 371.