

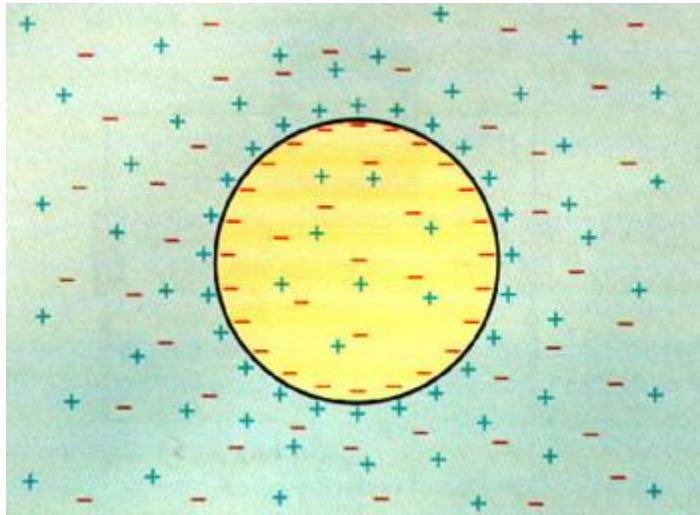
论电子的电磁质量及其计算

目录

电磁质量结果

计算过程

推论



电磁质量结果

电磁质量的公式是（1.1 式）

$$\frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 c^2}$$

代入电荷常数，光速常数，真空介电常量得电磁质量是

$$1.822 \times 10^{-43} kg$$

与电子静止相比极小。

计算过程

电磁质量指带电粒子的质量中起源于电磁相互作用的部分。

对于一个电子来说，因为它带有电荷，所以发射和吸收能量。如果电子只发射不吸收，则它的质量会减小，并且会消失；如果不发射值吸收，它的质量会越来越大，这些都不符合事实。所以电子永远在发射吸收能量，循环不止。

电磁能量属于可辐射部分的能量，只与电荷有关，与带电粒子内部结构以及距离等等无关。

电子发生的电磁能量是有限的，吸收的能量是无限的，并且吸收的能量在超出电磁能量外，都会转化成电子的动能或势能。

电子对外一次辐射的能量是有限的，对外辐射呈球面形状，从电子的中心向外以光速传播。

假设这部分能量是 E, 则这些能量在距离中心点 r 的电磁能量密度是 (2.1 式)

$$\frac{E}{4\pi r^2}$$

在电动力学中，一个带电体的固有能量表达式是 (2.2 式)

$$W = \frac{\epsilon_0}{2} \int E^2 d\tau$$

一个电子的电场是 (2.3 式)

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e}{r^2}$$

因为电子对外辐射能量是成球面形状，能量分布在一个面上，所以应该用面积分计算，而不是通常认为的体积分。

把这个场强代入上式，并用 面积元 $2\pi r$ 进行球面积分得 (2.4 式)

$$\frac{e^2}{32\pi\epsilon_0 r^2}$$

这个能量密度就是电子释放一次电磁能量的密度。把它与(2.1 式)联立，正好消去

$$\frac{1}{r^2}$$

可得出电磁能量（2.5 式）

$$E = \frac{e^2}{8\pi\epsilon_0}$$

再根据相对论质能公式，除以光速的平方，就得到（1.1）式电磁质量。

推论

电子的静质量是

$$9.11 \times 10^{-31} kg$$

是电磁质量的

$$2 \times 10^{13}$$

倍。

电子的电磁质量只占电子质量的约千亿分之五，所占比例极小，几乎可以忽略。

电子论试图把电子质量完全归结为电磁质量在历史上是失败的。即使把所有的电子质量都归结为电磁质量，但是对 μ 子和 τ 子的质量也没有办法解释，因为它们的质量是电子的 206.77 倍和 3477.14 倍。它们携带的电荷相同，电磁质量也应该相同，如果电磁质量就是电子质量的来源，它们的质量应该接近。电磁能量还是占 μ 子和 τ 子的很小一部分。

我们可以反过来考虑，在电子 τ 子 μ 子中，电磁质量都占极小一部分，绝大部分是机械质量。这样的思路可能更好接近电荷和质量的本质。

在宏观中可以测量到很强的电磁力，我猜想是带电粒子在可测量的时间下对外辐射频率极高，可以达到万亿级别次数的能量，即时再小的能量，经过万亿次累加后也是非常显著了。

电荷的本源就是带电荷的粒子可以极高频率发射和吸收虚光子。