

К вопросу о размерности «кванта действия»

Экспериментально было установлено, что фотон представляет собой малую порцию энергии. Эта порция была названа «квантом» (энергии). Одновременно было установлено, что эта энергия зависит от частоты фотона (света). Зависимость энергии от частоты в электротехнике не имеет места. Но логично было написать ФОРМУЛУ этой зависимости:

$$E=h \cdot \nu$$

где

E - энергия,

ν – частота,

h – некий коэффициент пропорциональности между энергией и частотой.

Возможно, для обозначения «частоты» фотона была использована буква ν , а не f (как в электротехнике) потому, что собственно эту частоту никто не видел и измерить не мог; это было предположением, вытекающим из «волновой теории света».

Поскольку размерность $[E]$ - это Дж, а размерность $[\nu]$ – это 1/сек, то из этой формулы прямо следует, что

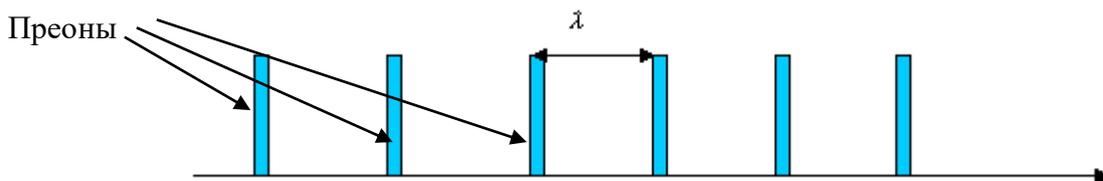
$$h=E/\nu = \text{Дж.сек}$$

Физическая суть этой величины оставалась неясной, но в разных других отделах физики такая величина встречалась и называлась странным термином «Действие» (как выясняется, мало известным даже некоторым термодинамикам (о присутствующих не говорят!))

ВИКИпедия:

Действие в физике — скалярная физическая величина, являющаяся мерой движения физической системы. ... В классической механике принцип наименьшего действия постулирует, что физическая система всегда следует траектории с наименьшим действием.

И только когда мы начинаем понимать, как устроен фотон, мы можем понять и суть величины h .



Фотон – это цуг преонов, отстоящих друг от друга в пространстве на величину длины волны λ , и во времени на величину $T=1/f$.

Здесь f - уже чисто электротехническое понятие «частота» (ачстота следования преонов)

$$h = E/f = \text{Дж.сек}$$

Полная энергия такой последовательности (если она не ограничена во времени) равна бесконечности. Но энергия фотона ограничена его длительностью!

Поэтому энергия фотона E_ϕ равна сумме энергий отдельных преонов e_p , входящих в его состав

$$E = n \cdot e_p = e_p \cdot T_\phi \cdot f = (e_p \cdot T_\phi) f = h \cdot \nu$$

Отсюда ясно, что

$$(e_p \cdot T_\phi) = h$$

А поскольку (и если!) энергия отдельного преона e_p – величина постоянная, то и длительность фотона T_ϕ – величина постоянная; то есть все фотоны любого «цвета» должны иметь одну длительность, и почти так оно и есть на практике.

Из формулы $(e_p \cdot T_\phi) = h$ и следует, что размерность $[h]$ - это Дж.сек. В физике величина с размерностью [Дж.сек] называется «Действием» (весьма неудачное название, имхо), а сама величина h называется «квантом действия».