

Свойства единой теории

электромагнитного, гравитационного и звукового поля

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

Единая теория электромагнитного, звукового и гравитационного поля имеет общую формулу для заряда единого поля и общую формулу для фазовой скорости возмущения. Но присоединенная и эффективная масса имеет разное значение для скорости близкой к скорости возмущения. Этот недостаток надо исправить, введя зависимость массы, вернее плотности, единого поля от параметров векторного и скалярного потенциала, общего для единой теории поля. Причем общая формула описывает и частные случаи присоединенной и эффективной массы.

Как показано в статье [1], плотность массы и энергии единого поля определяется по формуле

$$\varepsilon = \frac{dE}{dV} = \frac{dM / dV c^2}{\sqrt{1 - (\mathbf{p}_\rho - \frac{e}{c} \mathbf{A}_\rho)^2 c^2 / \varepsilon^2}} = \frac{\rho c^2 \sqrt{1 + \frac{2U_\rho}{\rho c^2} \sqrt{1 + \frac{(\mathbf{p}_\rho - \frac{e}{c} \mathbf{A}_\rho)^2}{\rho^2 c^2} + \frac{U_\rho^2}{\rho^2 c^4}}}}{\sqrt{1 - V^2 / c^2}};$$

$$\mathbf{p}_\rho - \frac{e}{c} \mathbf{A}_\rho = \frac{\varepsilon \mathbf{V}}{c^2}, \frac{dM}{dV} = \rho \sqrt{1 + \frac{2U_\rho}{\rho c^2} \sqrt{1 + \frac{(\mathbf{p}_\rho - \frac{e}{c} \mathbf{A}_\rho)^2}{\rho^2 c^2} + \frac{U_\rho^2}{\rho^2 c^4}}}; \quad (1)$$

$$U_\rho = \frac{dU}{dV}, \mathbf{p}_\rho = \frac{d\mathbf{p}}{dV}, \mathbf{A}_\rho = \frac{d\mathbf{A}}{dV}; \rho = \frac{dm}{dV};$$

Данная формула получается и с использованием ОТО см. [1], [4], только потенциалы и импульс имеют другой смысл. Можно вывести уравнение ОТО для единого поля, как я это сделал для электромагнитного поля см. [5]. Используются плотности, так как в противном случае масса частицы зависела

от точки поля. Причем используется плотность массы без учета единого поля и с его учетом. Эта единая формула заменяет разные формулы матрицы присоединенной и эффективной массы в зависимости от скорости частицы, на анизотропную зависимость плотности импульса и плотности векторного и скалярного потенциала.

Формула для матрицы присоединенной массы имеет вид см. [2]

$$m_{kn} = \frac{m\delta_{kn}}{\sqrt{1-u^2/c_F^2}} + \frac{mu_k u_n / c_F^2}{(1-u^2/c_F^2)^{3/2}}, \quad (2)$$

Для массы частицы справедлива формула для скоростей гораздо меньше скорости света, поэтому при дифференцировании импульса во втором законе Ньютона используется не релятивистское приближение, т.е. формула (2) справедлива только для присоединенной массы.

Импульсы при подсчете энергии заменяются на релятивистские со скоростью звука вместо скорости света (вместо скорости света в вакууме используется продольная и поперечная скорость звука), причем при дифференцировании по импульсу применяется не релятивистское приближение со скоростью света

$$\left(\frac{1}{m^*}\right)_{pq} = \frac{\partial^2}{\hbar^2 \partial k_p \partial k_q} \varepsilon(\hbar \mathbf{k}) = \frac{\partial^2}{m^2 \partial V_p \partial V_q} \varepsilon\left(\frac{m \mathbf{V}_n}{c_n \sqrt{\sum_{k=1}^3 \frac{1}{c_k^2} \sqrt{1 - \sum_{k=1}^3 V_k^2 / c_k^2}}}\right)$$

$$m_{pq}^* = \frac{m^2 \partial^2}{\hbar^2 \partial k_p \partial k_q} \varepsilon(\hbar \mathbf{k}) = \frac{\partial^2}{\partial V_p \partial V_q} \varepsilon\left(\frac{m \mathbf{V}_n}{c_n \sqrt{\sum_{k=1}^3 \frac{1}{c_k^2} \sqrt{1 - \sum_{k=1}^3 V_k^2 / c_k^2}}}\right)$$

Где величина $\varepsilon(\hbar \mathbf{k})$ энергия системы. В случае $\varepsilon(\hbar \mathbf{k}) = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$ формула для массы частицы переходит в уравнение (3) или в (4).

Классическое значение эффективной массы считается по формуле

$$\begin{aligned}
\left(\frac{1}{m^*}\right)_{pq} &= \frac{\partial^2}{m^2 \partial V_p \partial V_q} \frac{m}{\sum_{k=1}^3 \frac{1}{c_k^2} \sqrt{1 - \sum_{i=1}^3 V_i^2 / c_i^2}} = \frac{\partial}{\partial V_p} \frac{V_q / c_q^2}{m \sum_{k=1}^3 \frac{1}{c_k^2} (1 - V_i^2 / c_i^2)^{3/2}} = \\
&= \frac{1}{m} \left[\frac{\delta_{pq} / c_q^2}{\sum_{k=1}^3 \frac{1}{c_k^2} (1 - \sum_{i=1}^3 V_i^2 / c_i^2)^{3/2}} + \frac{3V_p V_q / c_p^2 c_q^2}{\sum_{k=1}^3 \frac{1}{c_k^2} (1 - \sum_{i=1}^3 V_i^2 / c_i^2)^{5/2}} \right] . \quad (3)
\end{aligned}$$

Где величина c_p скорость звука, продольная или поперечная. Получается, что при скорости электрона, меньше скорости звука его эффективная масса уменьшается.

$$\begin{aligned}
m^*_{pq} &= \frac{\partial^2}{\partial V_p \partial V_q} \frac{m}{\sum_{k=1}^3 \frac{1}{c_k^2} \sqrt{1 - \sum_{i=1}^3 V_i^2 / c_i^2}} = m \frac{\partial}{\partial V_p} \frac{V_q / c_q^2}{\sum_{k=1}^3 \frac{1}{c_k^2} (1 - V_i^2 / c_i^2)^{3/2}} = \\
&= m \left[\frac{\delta_{pq} / c_q^2}{\sum_{k=1}^3 \frac{1}{c_k^2} (1 - \sum_{i=1}^3 V_i^2 / c_i^2)^{3/2}} + \frac{3V_p V_q / c_p^2 c_q^2}{\sum_{k=1}^3 \frac{1}{c_k^2} (1 - \sum_{i=1}^3 V_i^2 / c_i^2)^{5/2}} \right] \quad (4)
\end{aligned}$$

Точная формула (1) правильно описывает анизотропную массу с помощью переменной плотности в едином поле, разным в разных точках пространства, и она может заменить приближенные формулы (2), (3), (4), являющиеся постоянными трехмерными матрицами при постоянной скорости тела. Наряду с общей точной анизотропной формулой определения массы используются разные приближенные формулы определения массы в случае гидродинамики и описании твердого тела. Но формулу (1) выбором плотности единого поля и импульса можно свести к матрицам (2),(3),(4).

Литература

1. Якубовский Е.Г. Противоречие в определении энергии частицы «Энциклопедический фонд России», 2019, 7 стр.
http://russika.ru/userfiles/390_1575371652.pdf

2. Якубовский Е.Г. Вычисление присоединенной массы «Энциклопедический фонд России», 2018, 9 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1532355430.pdf
3. Якубовский Е.Г. Вычисление эффективной массы элементарных частиц «Энциклопедический фонд России», 2018, 8 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1490482117.pdf
4. Якубовский Е.Г. Вычисление метрического тензора взаимодействующих тел и построение сохраняющегося тензора энергии-импульса материи и гравитационного поля «Энциклопедический фонд России», 2018, 8 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1533827929.pdf
5. Якубовский Е.Г. Зависимость метрики ОТО от потенциалов гравитационного и электромагнитного поля «Энциклопедический фонд России», 2018, 11 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1491045475.pdf