шину). Подход, предложенный Гредеаксом, состоит в следующем. Примем формально, что массы притягивающих центров комплексные:

$$M_1 = \frac{1}{2}(M + i\mu), \quad M_2 = \frac{1}{2}(M - i\mu)$$

и расположены на «мнимой части оси Oz»: их координаты суть $(0, 0, \pm ia)$.

В формулах (7) и (9) надо заменить a на ia и μ на $i\mu$. Та и другая будут по-прежнему иметь смысл; в самом деле (7) состоит теперь из двух комплексно сопряженных слагаемых и потому задает действительнозначную функцию. В результате

$$I_1 = -\frac{\mu a}{MR}, \quad I_2 = -\frac{a^2}{R^2}.$$

Коэффициент I_2 теперь отрицателен (а I_1 может быть любого знака, если считать $\mu \gtrless 0$). Потенциал Гредеакса удобен для некоторых расчетов орбит искусственных спутников Земли.

Аналогично гравитационному потенциалу двух масс можно рассмотреть потенциал силы Кулона, создаваемый двумя неподвижными зарядами Q_1, Q_2. Формулы будут те же, только в них надо заменить fm на q, M на Q_1+Q_2 и μ на $Q_1 - Q_2$. Кроме того, заряды не обязаны быть положительными.

В частности, возможно рассмотрение поля, создаваемого противоположными зарядами: $Q_2 = -Q_1$. Разложение типа (9) будет

$$V = \frac{2Q_1 a}{r^2}\cos\theta + \ldots \tag{3.10}$$

Слагаемые, обозначенные многоточием, стремятся к нулю, если $a \to 0$. Считая, что одновременно $2Q_1 a \to K$, в пределе получим диполь:

$$V_{\text{дип}} = \frac{K}{r^2}\cos\theta = \frac{Kz}{r^3}, \quad [K] = ML^4/T^2. \tag{3.11}$$

Можно вычислять потенциал непрерывного распределения зарядов. В отличие от гравитационного поля здесь более содержательны поверхностные и криволинейные распределения (например, заряды проводника всегда сосредоточены на его поверхности; потенциал на ней, кроме того, постоянен).

Расскажем о силе, действующей на движущийся заряд. Это

СИЛА ЛОРЕНЦА.

Заряд q помещен в электромагнитное поле; оно характеризуется двумя векторными полями: напряженностью электрического поля $\mathbf{E}(\mathbf{r}, t)$ и индукцией магнитного поля $\mathbf{B}(\mathbf{r}, t)$. Сила Лоренца имеет вид ($\mathbf{v}$ — скорость заряда, c — величина скорости света)

$$\mathbf{F} = q\left(\mathbf{E} + \frac{1}{c}[\mathbf{v} \times \mathbf{B}]\right). \tag{3.12}$$