А. Г. Штерн, П. Г. Штерн

Чистая механика.

Составляются уравнения для случаев дальнодействия и близкодействия бессилового, безмассового и безэнергетического описания центрального взаимодействия тел, включая взаимодействие на астрономических расстояниях

A. G. Shtern, P. G. Shtern

Pure Mechanics

Are made the equations for cases of a long-range action and a short-range action of the non-power, massless and non-energy description of the central interaction of bodies, including interaction at astronomical distances.

Исходя из представления об объективности соотношений явления, выражающейся в их независимости от способа и средств его наблюдения, а так же каких-либо систем отсчёта не имеющих отношения к наблюдению, обратим внимание, что при «дальнодействии» время служит средством сравнения происходящего в явлении с объектом не участвующим в явлении. Иначе, посторонним объектом, Постараемся перейти к сопоставлению изменений, составляющих явление, с неким изменением из их же числа. То есть, перейти к наблюдаемому постоянно возрастающему соотношению явления по направлению возрастания или убывания какового соотношения могут быть расположены прочие соотношения присущие этому явлению.

Для чего запишем систему уравнений работы [1] в виде:

$$\ddot{\mathrm{T}} - \mathrm{T} \bullet \dot{\theta}^2 = -\frac{1}{\mathrm{T}^2} \bullet (q_2^0 + q_1^0). \qquad (1)$$

$$\mathrm{T}^2 \bullet \dot{\theta} = \text{const}. \qquad (2)$$

Подставим $\dot{\theta} = \frac{\text{const.}}{\mathrm{T}^2}$ в первое уравнение и получим: $\ddot{\mathrm{T}} = \frac{\text{const.}^2}{\mathrm{T}^3} - \frac{1}{\mathrm{T}^2} \bullet (\mathrm{q}_2^0 + \mathrm{q}_1^0).$ (3)

Преобразуем: $\ddot{\mathrm{T}} = \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left(\frac{\mathrm{dT}}{\mathrm{d}t}\right) = \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left(\frac{\mathrm{dT}}{\mathrm{d}\theta} \bullet \frac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}t}\right) = \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}\theta}\left(\frac{\mathrm{dT}}{\mathrm{d}\theta} \bullet \frac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}t}\right) \bullet \frac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}t} = \left(\frac{\mathrm{d}^2\mathrm{T}}{\mathrm{d}\theta^2} \bullet \frac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}t} + \frac{\mathrm{dT}}{\mathrm{d}\theta} \bullet \frac{\mathrm{d}^2\theta}{\mathrm{d}\theta\mathrm{d}t}\right) \bullet \frac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}t} =$
$= \frac{\mathrm{d}^2\mathrm{T}}{\mathrm{d}\theta^2} \bullet \dot{\theta}^2$, так как $\frac{\mathrm{d}^2\theta}{\mathrm{d}\theta\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left(\frac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}\theta}\right) = 0.$

Получим: $\frac{d^2\mathrm{T}}{\mathrm{d}\theta^2} \bullet \dot{\theta}^2 = \mathrm{T} \bullet \dot{\theta}^2 - \frac{1}{\mathrm{T}^2} \bullet \left(\mathrm{q}_2^0 + \mathrm{q}_1^0\right)$ или $\frac{d^2\mathrm{T}}{\mathrm{d}\theta^2} = \mathrm{T} - \frac{1}{\mathrm{T}^2 \bullet \dot{\theta}^2} \bullet (\mathrm{q}_2^0 + \mathrm{q}_1^0)$, и используя, что $\mathrm{T}^2 \bullet \dot{\theta} =$ const., $\frac{d^2\mathrm{T}}{d\theta^2} = \mathrm{T} - \mathrm{T}^2 \bullet \frac{(\mathrm{q}_2^0+\mathrm{q}_1^0)}{\text{const.}^2}$, а, введя K $= \frac{(\mathrm{q}_2^0+\mathrm{q}_1^0)}{\text{const.}^2}$, $\frac{d^2\mathrm{T}}{d\theta^2} = \mathrm{T} - \mathrm{T}^2 \bullet \mathrm{K}.$ В окончательном виде удобнее записать $\mathrm{T}'' + \mathrm{K} \bullet \mathrm{T}^2 - \mathrm{T} = 0.$

Эта запись для «дальнодействия». При «близкодействии» левая «кинематическая» часть уравнений (1) и (2) будет иметь одно время t (отвечающее моментальному соотношению величин, входящих в уравнения), а правая часть уравнения (1) другое «релятивисткое» время t′ (отвечающее тому же моментальному соотношению величин, входящих в уравнения). Восп ользуемся заимствованным из работы [2, стр. 53] выражением $\mathrm{t}' = \Gamma(\mathrm{t} - \frac{\boldsymbol{r} \bullet \mathbf{V}}{\mathrm{c}^2})$, где $\Gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{\mathrm{v}^2}{\mathrm{c}^2}}}$ и, в свою очередь, $\mathbf{r} \bullet \mathbf{V}$ скалярное произведение мгновенных значений расстояния между телами и относительной скорости тел по отношению друг к другу, а C скорость света. Принимая во внимание, что в использованных выше обозначениях заимствованное выражение примет вид:

$$\mathrm{t}' = \frac{1}{\sqrt{1-\dot{\mathrm{T}}^2}} \bullet (\mathrm{t} - \mathrm{T} \bullet \dot{\mathrm{T}}), \text{ или } \mathrm{t}' = \frac{1}{\sqrt{1-\dot{\mathrm{T}}^2}} \bullet \left[\mathrm{t} - \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left(\frac{\mathrm{T}^2}{2}\right)\right].$$

Сведя полученные выражения к одному уравнению, для дальнодействия получим:

$$\frac{d^2}{dt^2}T(t)+\frac{1}{\left[\!\left[T\left\{\frac{1}{\sqrt{1-\{\frac{d}{dt}[T(t)]\}^2}}\bullet\left[t-\frac{d}{dt}\left(\frac{[T(t)]^2}{2}\right)\right]\right\}\right]\!\right]^2}\bullet(q_2^0+q_1^0)-\frac{const.^2}{[T(t)]^3}=0.$$

Примечательно, что при $\dot{T}\to 0$, может иметь место не пренебрежимое $\frac{d}{dt}\left(\frac{T^2}{2}\right)$, иначе, имеет место соответствующий рост T такой, что $T\bullet\dot{T}$ не становится ничтожно малым, т.е. медленно движущиеся тела взаимодействуют на астрономическом расстоянии согласно

$$\frac{d^2}{dt^2}T(t)+\frac{1}{\{T[t-\frac{d}{dt}\left(\frac{[T(t)]^2}{2}\right)]\}^2}\bullet(q_2^0+q_1^0)-\frac{const.^2}{[T(t)]^3}=0.$$

При стремлении T к бесконечности третий член левой части уравнения становится пренебрежимым, уравнение приобретает вид:

$$\frac{d^2}{dt^2}T(t)+\frac{1}{\{T[t-\frac{d}{dt}\left(\frac{[T(t)]^2}{2}\right)]\}^2}\bullet(q_2^0+q_1^0)=0.$$

А в целом очевидно, что при «дальнодействии» время играет роль «внешней» шкалы отсчёта не взаимодействующей с наблюдаемыми величинами явления и потому исключается из модели, а вот при «близкодействии» время становится внутренним, входящим в соотношения между частями явления и потому неисключимым из модели, т.е. «собственным», хотя и измеримым с помощью любой «внешней» шкалы.

Библиографический список

1. А.Г. Штерн, П.Г. Штерн Построение математической модели физического явления без введения ненаблюдаемых непосредственно величин [Текст] /Ярославский педагогический вестник – 2012 – №1 – Том III (Естественные науки)
2. Уваров В.А. Специальная теория относительности [Текст] / Изд-во «Наука», Главн. ред. Физ.- мат. лит., 1969г., 304 с.