Физико-математические науки

From G. Galilei's paradox up to the alternate analysis

Sukhotin A.
Tomsk polytechnic university, Tomsk

Having unclosed paradox that of natural numbers are as much how many their quadrates, G. Galilei bequeathed to be cautious in the handling with infinite amounts: " …there isn't the place for a property of an equality, and also greater and smaller value there, where the matter goes about infinity, and are applied only to finite amounts" [1, p. 140-146]. An explanation of this paradox can be obtained with some conditions, which have allowed to divide all injective mappings $j: \boldsymbol{N} \to \boldsymbol{N}$ on four classes: 1) finitely surjective, 2) potentially surjective, 3) potentially antisurjective and 4) are as trivial antisurjective mappings. The following statements are proved, in particular:

Theorem 1. The injections of 3-rd and 4-th classes are not bijections.

Theorem 2. If a mapping $j: \boldsymbol{N} \to \boldsymbol{N}$ is bijection, then the following limit equality is fulfilled:

$$lim\big(j\,(n):n\big)=1.$$

Theorem 3. There isn't a bijection between of natural numbers set N and its proper subset $A \subset N$.

Theorem 3 can be proved also by means of the mathematical induction method or with the helping of the following statement.

Theorem 4. Let A and B be proper subsets of set N of natural numbers and there is an injection $j : A \to B$, then this mapping j can be prolonged up to bijection $y : N \to N$.

The concept of numerical sequence convergence is generalized as follows:

Definition 1. A numerical sequence (***a***) will be termed as a properly convergent sequence, if

$$\lim(a_n - a_{n-1}) = 0. \qquad (1)$$

This concept gives the substantiation to existence of infinite hyper-real numbers. In particular, the sequence of the partial sums of a harmonic series satisfies to a condition of Definition 1. It is easy to proof following statement by means (1):

Theorem 5. A set of Cauchy's sequences includes a subset of unlimited those.

Corollary of Theorem 5. The real numbers set R isn't a complete space if it doesn't include a subset of infinite hyper-real numbers.

A completeness axiom will be entered: every properly convergent sequence converges

Theorem 6.

Theorem 4.

The defined more exactly concept of numerical series has allowed to prove and to show on examples both a necessary criterion of the numerical series convergence on the extended numerical direct $\overline{R}$ is also sufficient, and the convergence of an alternating numerical series in R does not depend on a permutation of this series addends [2]. For example, let (***A***)=$\sum(-1)^{n+1}n^{-1}$ =A=ln2. The series (***B***) was obtained [3, p. 316-319] from the series (***A***) by following "procedure": after everyone p of sequential positive addends of the series (***A***) was put q of the sequential negative addends of this series. The sequence ($\tilde{S}_n$) of partial sums of series (***B***) converges to number $\tilde{S}$ =ln(2$\sqrt{p:q}$). It is shown in the report the sequence ($\tilde{r}_n$) of series (***B***) residuals converges to number $\tilde{r}$ =ln($\sqrt{q:p}$). Therefore, A=$\tilde{S}$ + $\tilde{r}$.

Reference

1. Galilei G.. Selected Works: In 2 t. -Moscow: "Science", 1964. T. 1.-571 p. (In Russian)

2. Sukhotin A.M. Alternative analysis principles: Study.-Tomsk: TPU Press, 2002.-43 p.

3. Fikhtengolts G. M. Course differential and integral calculus: In 3 t., 3-rd edit.- Moscow: "Science", 1967.-T. 2.-664 p. (In Russian)

Формулировка механики и электродинамики в пространстве октав как развитие программы геометризации физики

Верещагин И.А.
Пермский государственный технический университет, БФ, Березники

Математической основой СТО является постулат пространства Минковского (А.Д. Александров. Хроногеометрия: 1968). Матрицы Паули изоморфны кватернионам (Дирак. Теория электрона). Алгебра октав не используется в физике (Ю.Б. Румер. Теория элементарных частиц: 1967). Алгебра октав содержит бинарно лиеву алгебру (А.И. Мальцев. Алгебраические системы: 1968). Пространство над алгеброй октав **O** допускает дифференциальную формулировку физики при вводе в качестве основных физических величин времени, трех пространственных координат, энергии, трех импульсных координат. Связь между смежными кватернионами в октаве физических величин (в предметном терме) и октаве соответствующих дифференциальных операторов (в операторном терме) осуществляется, по размерности, с помощью константы октетной физики m', [m'] = кг/с. Операторный терм октетной физики аналогичен образующим алгебры Гейзенберга. Результат перемножения операторного и предметного термов также принадлежит пространству **O** и отображается в 8-мерное евклидово пространство. В итоге получаем систему дифференциальных уравнений:

$$\left.\begin{aligned} &\frac{\partial T}{\partial t}-\mathrm{div}\mathbf{A}-\frac{\breve{H}H}{(mu^2)^2}-\mathrm{div}_p\mathbf{P}=0,\\ &\frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t}+u\,\mathrm{rot}\mathbf{A}+u^2\mathrm{grad}T+\frac{\breve{H}\mathbf{P}}{(mu)^2}-u\,\mathrm{rot}_p\mathbf{P}-\mathrm{grad}_pH=0,\\ &\frac{\partial H}{\partial t}-u^2\mathrm{div}\mathbf{P}+\mu^2\breve{H}T+(m'u)^2\mathrm{div}_p\mathbf{A}=0,\\ &\frac{\partial \mathbf{P}}{\partial t}-u\,\mathrm{rot}\mathbf{P}+\mathrm{grad}H-\mu^2\frac{\breve{H}\mathbf{A}}{u^2}-m'^2u\,\mathrm{rot}_p\mathbf{A}+(m'u)^2\mathrm{grad}_pT=0, \end{aligned}\right\}(1)$$

где $\mu = m / m'$, m – масса тела, u – характерная скорость взаимодействий. Эта система в предельных переходах преобразуется в гамильтонову механику. Если под обобщенными координатами понимать скалярный электрический и векторный магнитный потенциалы и дуальные к ним потенциалы второго кватерниона, то система (1) преобразуется в систему уравнений октетной электродинамики, содержащую, кроме магнитного монополя, уравнения Максвелла. Уравнения 1 и 5 в (1) допускают расширение формализма квантовой механики. Система (1) содержит качественно новую информацию о физических объектах и не сводится к сумме классических теорий.

Качественные основания аксиоматики, базирующейся на постулате пространства октав: 1) физический мир верифицируется согласно восьмеричной гармонии (радуга, музыкальная октава и т. д., вплоть до размеров и масс космических объектов; 2) физическое пространство некоммутативно и неассоциативно относительно поворотов макроскопических тел на углы $\pm\pi/2$ вокруг двух и трех, соответственно, декартовых координат, проведенных в любой последовательности; 3) физическое пространство фрактально, ибо в монолите невозможно движение, – фрактальность появляется как следствие некоммутативных и неассоциативных характеристик движения; 4) физическое время необратимо.

Расчёт угловых коэффициентов лучистого теплообмена между стенками бесконечно длинного канала

Кабаков З. К., Синицын Н. Н.

Известно выражения для элементарного углового коэффициента переноса диффузного излучения от элементарной площадки dF_1 на площадку dF_2 для случая распределения лучистой энергии в трёхмерном пространстве:

$$\varphi_{dF_1dF_2}=\frac{\cos\alpha_1\cdot\cos\alpha_2}{\pi\cdot r^2}\cdot dF_2 \qquad (1)$$

где r- расстояние между площадками, α_1 и α_2 углы между направлением r и нормалями к площадкам dF_1 и dF_2 соответственно.

При двумерном распределении энергии практические задачи обычно решают, используя указанный угловой коэффициент, а затем выполняют предельный переход к двумерному решению по координате, направленной вдоль канала.

В данной работе получены выражения для элементарного углового коэффициента при двумерном распределении лучистой энергии в форме

$$\varphi_{dF_1dF_2}=\frac{\cos\alpha_1\cdot\cos\alpha_2\cdot dl_2}{2\cdot r} \qquad (2)$$

для углового коэффициента теплообмена с dF_1 на полную поверхность F_2:

$$\varphi_{dF_1F_2}=\int\limits_{l_2}\frac{\cos\alpha_1\cdot\cos\alpha_2\cdot dl_2}{2\cdot r} \qquad (3)$$

и для углового коэффициента теплообмена с F_1 на F_2:

$$\varphi_{F_1F_2}=\frac{1}{l_1}\cdot\int\limits_{l_1}\varphi_{dF_1F_2}\cdot dl_1 \qquad (4)$$

где $dF_1=dl_1\bullet 1$, $dF_2=dl_2\bullet 1$, l_1 и l_2 – линейные размеры поперечного сечения канала.

Выражения (2)-(4) использованы для определения углового коэффициента излучения между бесконечными параллельными полосами одинаковой ширины, формула для которого известна и получена с использованием формулы (1) и дальнейшего предельного перехода. Сравнение результатов показало их полную идентичность. Формулы (2)-(4) рекомендуется использовать в тех практических случаях, когда необходимо найти распределение теплового потока на поверхности, нагреваемой от другой поверхности. В качестве примера можно привести процесс нагрева поддерживающих роликов от раскаленной поверхности слитка, получаемого на машинах непрерывного литья, а также процесс нагрева валков при горячей прокатке слябов.

Синергетика в суперионных кристаллах

Снежков В.И., Мощенко И.Н., Можаев А.М.
Ростовский государственный строительный университет, ГНУ «Северо-Кавказский научный центр высшей школы»

По Г.Хакену синергетика рассматривает роль коллективных, кооперативных эффектов в процессах самоорганизации. При сильном воздействии на твердое тело проявляются закономерности, общие для неравновесной термодинамики, признающей общим свойством открытых систем самоорганизацию, возникающую вдали от равновесия. При этом в ходе неравновесного процесса из пространственно однородного состояния организовывается пространственная или временная структура.

Электропроводность твердого кристаллического соединения серебра с йодом AgI при температуре 147 ^{o}C увеличивается в тысячи раз. Кристалл переходит из низкотемпературной β-фазы в высокотемпературную (суперионную) α-фазу, которая сохраняется до температуры плавления 555 ^{o}C.

Такое состояние вещества, в котором некоторые атомы имеют подвижность как в жидкости, а другие сохраняют свое регулярное расположение в кристалле, получило название суперионной проводимости, а вещества, обладающие такими свойствами – суперионики.

Анализ брэгговских рентгеновских пиков показал, что ниже температуры 147 ^{o}C, в β- фазе, ионы серебра находятся внутри правильных тетраэдров из атомов йода в гексагональной структуре вюрцита.