

От редактора

Я листал книгу В. И. Попкова «Физика и ее парадигмы в датах и цифрах» (М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. 208 с.) и на с. 146 прочитал:

«Леонид Иванович Седов (1907–1999)

Советский ученый в области механики и прикладной математики, академик АН СССР. Основные работы по гидро- и аэромеханике, механике сплошных сред и теории подобия. Решил ряд важных задач газовой динамики.»

Я знал Леонида Ивановича, который прожил долгую жизнь и много сделал в науке. Но особенно меня поразило изящное решение задачи об атомном взрыве на основе анализа размерностей. До Седова эту задачу в июне 1941 года решили великие Дж. И. Тэйлор и Дж. Фон Нейман*. По понятным причинам, Леонид Иванович не знал решения и в 1946 году опубликовал свое. Формулируется задача так: пусть в течении очень короткого времени в атмосфере выделилась настолько большая энергия, что при дальнейшем распространении ударной волны можно пренебречь атмосферным давлением за ударной волной. Нужно найти закон движения ударной волны, то есть ее расстояние r от центра взрыва в момент времени t . Масштабы явления должны зависеть от мгновенно выделившейся энергии взрыва \mathcal{E} и инерционных свойств атмосферы – плотности ρ . Согласно основной формуле теории размерностей: $r = C\mathcal{E}^\alpha \rho^\beta t^\gamma$, C – безразмерная постоянная, α , β , γ – искомые показатели степеней. В системе LMT (L – длина, M – масса, T – время) находим соотношение размерностей

$$[L] = [L^2MT^{-2}]^\alpha [ML^{-3}]^\beta [T]^\gamma.$$

Откуда $1 = 2\alpha - 3\beta$, $0 = \alpha + \beta$, $0 = -2\alpha + \gamma$, $\alpha = 1/5$, $\beta = -1/5$, $\gamma = 2/5$. Таким образом, закон движения ударной волны имеет вид $r = C(\mathcal{E}/\rho)^{1/5} t^{2/5}$, скорость движения $v \sim r/t \sim C(\mathcal{E}/\rho)^{1/5} t^{-3/5}$. Соотношение для r оказалось весьма полезным, поскольку сэкономило усилия и средства экспериментаторов: достаточно произвести единственный взрыв с известными \mathcal{E} и ρ , измерить до какого расстояния r дойдет ударная волна за время t и можно определить безразмерную постоянную C . После этого соотношение для r можно для однотипных взрывов (одинаковая постоянная C) использовать с целью определения энергии взрыва, если во время взрыва измерять $r(t)$. Красивое и простое решение!

И в заключение заметки несколько близких нашему журналу дат из журнала «Кот Шредингера» № 1–2 за 2017 год.

28 января (8 февраля по новому стилю) 1724 года была основана Российская (изначально Петербургская) академия наук. В 1999 году указом Бориса Ельцина был учрежден День российской науки.

24 февраля 1973 года состоялся первый выпуск знаменитой научно-популярной телепередачи «Очевидное–невероятное». Окончательно она была закрыта только в 2012-м после смерти ее создателя и ведущего – Сергея Петровича Капицы.

Научный руководитель ИРЭ РАН,
академик РАН

Ю.В. Гуляев

*Как решал задачу Дж. И. Тэйлор и о любопытных событиях, связанных с решением, написано в книге Г. И. Баренблата «Автомодельные явления – анализ размерностей и скейлинг». М.: Издательский Дом «Интеллект», 2008. С. 13–25.