

Не деньги

А. ВАСИЛЬЕВ

В ПЕРВОМ НОМЕРЕ «КВАНТА» ОТ 1998 ГОДА БЫЛА заявлена новая рубрика «Физики на монетах мира», где было обещано в увлекательной форме рассказывать о выдающихся ученых всех времен и народов, появившихся на платежных средствах различных государств. Не обсуждая здесь «увлекательность формы», о которой судить может только читатель, отметим, что за прошедшие годы на страницах журнала появилось несколько десятков статей, иллюстрированных портретами физиков и математиков на красочных банкнотах и монетах многих стран. В этом плане неожиданным может показаться заголовок данной статьи, посвященной ученым на «не деньгах».

Собственно, не деньги, или по-немецки нотгельды (Notgeld), – это суррогатные платежные знаки, выпущенные в оборот различными банками и муниципалитетами, а также неправительственными организациями Германии и Австрии в период с 1914 по 1924 год. В ходе первой мировой войны и по ее завершении в этих странах проявилась острая нехватка наличных денег и, в первую очередь, разменной монеты. Серебро, а вслед за ним медь и никель, быстро исчезли из оборота. Чтобы как-то справиться с этой проблемой, банки позволили городам вместо общей разменной монеты выпускать свои суррогаты. Со временем нотгельды стали выпускаться не только в бумажном виде, но и из алюминия, цинка, кожи, ткани, дерева и других материалов, и не только муниципалитетами, но и различными фирмами, в том числе ресторанами и магазинами.

Инфляция, поразившая Германию в 1923 году, породила новый вид нотгельдов с номиналами в миллионы и миллиарды марок. Однако выпуск мелких номиналов не прекратился, но теперь это были выпуски, предназначенные исключительно для коллекционеров.

Во многих городах нотгельды иллюстрировали местные достопримечательности и представляли именитых сограждан. Так, на них появились знаменитые физики, математики и ученые других специальностей. О некоторых ученых, кому посвящены и «настоящие» монеты (Эрнст Аббе, Отто фон Герике), мы уже рассказывали, другие выдающиеся ученые – такие как Атанасиус Кирхер, Христиан Вольф, Иоганн Шретер, Адольф Андерсен – появились только на нотгельдах.

Атанасиус Кирхер (1602–1680) многими сравнивался с Леонардо да Винчи, а некоторые называли его последним представителем эпохи Возрождения. Он обладал поистине энциклопедическими познаниями и внес вклад практически во все области современного ему естествознания. Кирхер был одним из первых исследователей египетских иероглифов, он наблюдал колонии микробов в микроскопе и предложил эффек-

тивные методы борьбы с распространением эпидемий, изучал такие формы взаимного притяжения, как любовь, гравитация и магнетизм. Современными исследователями многие достижения Атанасиуса Кирхера поставлены под сомнение, они отмечают его эклектику и непрофессионализм, однако ясно, что уже одно присутствие в европейской науке универсального гения Кирхера способствовало ее быстрому прогрессу во всех областях.

Христиан Вольф (1679–1754) был ведущим представителем немецкой философской школы в период от Лейбница до Канта. Так же, как и Атанасиус Кирхер, он интересовался большинством направлений современного ему естествознания. В своем подходе он опирался прежде всего на математику, став основателем таких научных дисциплин, как экономика и деловое администрирование. Собственно, философию Вольф определял как науку возможного и подразделял ее на теоретическую и практическую части. Основой обеих являлась логика, иногда называемая рациональной философией. Теоретическая философия у Вольфа подразделялась, в свою очередь, на космологию и рациональную психологию. Обе известны в основном благодаря «Критике чистого разума» Иммануила Канта. Наконец, практическая философия подразделялась у Вольфа на этику, экономику и политику. Моральным принципом его философии стала мысль о необходимости стремления человека и общества к совершенству. В этом, в частности, особенно проявлялся его математический склад ума.

Иоганн Шретер (1745–1816), юрист по образованию, достиг высокого положения при королевском дворе в Ганновере, однако променял свою политическую карьеру на наблюдательную астрономию. После открытия Уильямом Гершелем планеты Уран (1781 г.) Шретер приобрел у него подзорную трубу с фокусным расстоянием 122 см и апертурой 12 см. С этим инструментом он быстро завоевал хорошую репутацию в астрономической среде за счет систематических наблюдений Луны, Солнца и Венеры. Тремя годами позже у того же Гершеля за свою полугодовую зарплату он купил подзорную трубу с фокусным расстоянием 214 см и апертурой 16,5 см. С этой передовой по тому времени аппаратурой он достиг увеличения изображения удаленных объектов в 1200 раз. После этого Шретер занялся систематическими наблюдениями Марса, Юпитера и Сатурна. Им были выполнены важные исследования по топографии Луны и Марса, его име-

(Продолжение см. на с. 23)

Дополним нашу полусферу другой такой же – до полной сферы, равномерно заряженной по поверхности. Теперь поле в любой точке внутри получается нулевым. Рассмотрим произвольную точку «экваториальной» плоскости – поле в ней нулевое из-за компенсации полей полусфер.

В общем случае поле заряженной полусферы в упомянутой точке может состоять из двух составляющих – одна из них перпендикулярна экваториальной плоскости, другая лежит в этой плоскости и направлена радиально. Но если для перпендикулярной составляющей компенсация очевидна, то для радиальной она невозможна – в силу очевидной симметрии, поля полусфер должны «складываться». Отсюда вывод – в любой точке «экваториальной» плоскости получается один и тот же потенциал, так как вектор напряженности электрического поля во всех этих точках перпендикулярен «экваториальной» плоскости. Значит, можно считать потенциал в любой точке этой плоскости. Разумеется, мы выберем центр сферы:

$$\varphi = k \frac{Q/2}{R} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{2R}.$$

Б. Сложнов

Ф2062. На тороидальный ферромагнитный сердечник, сделанный из материала с большой магнитной проницаемостью, намотана катушка, содержащая большое число витков. Катушку подключили к сети 220 В, ток через катушку при этом составил 10 мА (действующее значение). Вольтметр, имеющий сопротивление 10 кОм, подключают между одним из концов катушки и отводом, сделанным от середины катушки (половина витков). Какое напряжение покажет вольтметр? Какой ток теперь течет через источник?

До подключения вольтметра по катушке протекал ток $I_1 = 10$ мА, создававший соответствующий магнитный

поток, при этом действующее значение ЭДС индукции составляло $U_1 = 220$ В. Этот ток был сдвинут по фазе на 90° относительно напряжения сети (катушка!). После подключения вольтметра (резистор сопротивлением $R = 10$ кОм) полный магнитный поток через катушку измениться не должен. ЭДС индукции «половинок» катушки совершенно одинаковы и в сумме дают $U = 220$ В, следовательно, напряжение, приложенное к вольтметру, равно

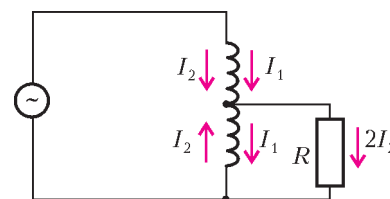
$$U_R = \frac{U}{2} = 110 \text{ В},$$

и через него течет ток

$$I_R = \frac{U_R}{R} = \frac{110 \text{ В}}{10 \text{ кОм}} = 11 \text{ мА}.$$

Этот ток совпадает по фазе с напряжением сети (резистор!). Строго говоря, вольтметр это не резистор, но когда он перестает «размахивать стрелкой» после подключения к цепи и прекращает работать электрогенератором (стрелка прибора связана с катушкой, которая движется в магнитном поле), его можно считать резистором.

Если магнитный поток через катушку не изменился, то к токам I_1 добавились одинаковые по величине и противоположно направленные токи I_2 (см. рисунок). Но при этом ток через резистор равен $I_R = 2I_2$, откуда $I_2 = 5,5$ мА. Этот ток совпадает по фазе с напряжением



U , поэтому через источник теперь течет ток

$$I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2} \approx 11,4 \text{ мА}.$$

А. Зильберман

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ

Не деньги

(Начало см. на с. 16)

нем назван эффект несоответствия между наблюдаемой и предсказанной фазами Венеры.

Профессор математики в прусской провинции Адольф Андерсен (1818–1879) прославился не своими научными достижениями, а игрой в шахматы. Во второй половине XIX века многие считали его неофициальным чемпионом мира. Хотя он проиграл исторические матчи Морфи (1858 г.) и Стейницу (1866 г.), Андерсен выиграл три крупнейших международных турнира своего времени в Лондоне (1851, 1862 г.) и Баден-Бадене (1870 г.). Арпад Эло, создатель современной системы рейтинга шахматистов, рассчитал показатели ведущих игроков в шахматы прошлого и

показал, что Андерсен был первым шахматистом в мире с рейтингом более 2600. Математический подход Андерсена к игре в шахматы заключался в том, что он систематически и последовательно усиливал свои позиции в нападении, не забывая о защите. Интересно отметить, что на одном из нотгельдов, посвященных Андерсену, изображен Омар Хайям, по-видимому, также ценивший шахматы.

Для меня, как для автора многих статей о физиках и математиках на монетах и банкнотах мира, нотгельды стали в какой-то мере непознанным континентом. Мой интерес к этим денежным знакам привлек Томас Яре, учитель математики из немецкого города Кемниц, на интернет-сайте которого (www.schulmodell.de) я впервые увидел некоторые из упомянутых здесь нотгельдов.