

В. ЗИБЕР

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ВЫЗОВ



Издательство АСТ
Москва

УДК 537
ББК 22.33
3-59

Зибер, Владимир Александрович.
З-59 Электрический вызов. Тренажер для ума /
В. А. Зибер. — Москва : Издательство АСТ, 2026. —
256 с. — (Умная полка. Школа нестандартного
мышления).

ISBN 978-5-17-187875-7

Владимир Александрович Зибер — талантливый советский педагог и популяризатор науки, который обладает особым даром: вместо скучной теории он предлагает наглядные эксперименты.

Эта книга показывает, что электричество — это не только розетки и провода, но и живая стихия, которая управляет нашим миром. В формате захватывающих историй Зибер отвечает на самые насущные вопросы:

- Почему деревья привлекают молнии?
- Как вскипятить чай при помощи ножа и проволоки?
- Можно ли из иголки с ниткой построить компас?

Книга рассчитана на подростков, увлеченных техникой, любознательных студентов и всех взрослых, кто хочет разобратся в домашней электрике самостоятельно.

Электричество — не магия, а инструмент, которым вы пользуетесь постоянно.

УДК 537
ББК 22.33

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	7
От автора	11
ПЕРВЫЕ ШАГИ	13
Задача № 1. О свечке и кусочках газеты	18
Задача № 2. Все о той же свечке	19
Задача № 3. Загадка старика	20
Задача № 4. О двух деревьях	21
Задача № 5. О неэлектризирующемся сукне	24
Задача № 6. Электрическая мухоловка	25
Задача № 7. О кусочках бумаги, подрывающих законы электричества	27
Задача № 8. Опять о свечке	27
Задача № 9. О ламповом стекле	28
Задача № 10. Как французский ученый сошел с ума	29
Задача № 11. О задаче десятой	32
Задача № 12. О непонятной пропорциональности	34
Задача № 13. О действии заряда на ненаэлектризованное тело	36
Задача № 14. О стеклянной и медной палках	36
Задача № 15. О новом способе заряжения электроскопа.	42
Задача № 16. Еще об одном способе заряжения электроскопа	43
Задача № 17. О необычайном поведении листочков электроскопа	43
Задача № 18. Загадка листьев дерева	45
Задача № 19. Об острие	48
Задача № 20. О древесных громоотводах	49
Задача № 21. Уличившая нас в небрежности	51

Задача № 22. О стоячем и сидячем человеке	52
Задача № 23. О тепловой энергии	55
Задача № 24. Об арбузе и яблоке	57
Задача № 25. Об уничтожении силы притяжения Земли	62
Задача № 26. О непрерывном увеличении потенциала Земли	63
Задача № 27. О свойствах наэлектризованной Земли	65

ОТ ПОКОЯ К ДВИЖЕНИЮ

Задача № 28. О чем говорят наши учебники	69
Задача № 29. О движущемся свинце	71
Задача № 30. Первая загадка калильной лампочки	74
Задача № 31. О второй загадке калильной лампочки	76
Задача № 32. О третьей загадке калильной лампы	78
Задача № 33. О последней загадке	81
Задача № 34. О разных электрических токах	82
Задача № 35. Без особого названия	84
Задача № 36. О земляном проводе	86
Задача № 37. О шпильках для волос и о «Немецком море» в банке	88
Задача № 38. О своенравном винограде	91
Задача № 39. О «возмездии» за убитую лягушку	93
Задача № 40. О немецком ограждении	95
Задача № 41. О точке в «Немецком море»	99
Задача № 42. О слабом токе, который сильнее сильного ...	100
Задача № 43. О «глупой» силе тока	103

НА ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОМ ПУТИ

Задача № 44. О старческом изменении сопротивления	107
Задача № 45. Как два ножа вскипятили стакан чая	109
Задача № 46. О даровом получении теплоты	110
Задача № 47. Пытающаяся подорвать доверие к закону Джоуля — Ленца	112
Задача № 48. О «неведомом» хлоре	115

Задача № 49. О бесследном исчезновении вещества.....	116
Задача № 50. О конце переменного тока	121
Задача № 51. Об ошибке профессора.....	123
Задача № 52. О дедушкином элементе.....	125
Задача № 53. О чугунном элементе	129
Задача № 54. О непатентованном аккумуляторе	131
Задача № 55. О том, как практика идет вразрез с теорией.....	132
Задача № 56. Об элементе с двумя электродами из угля....	136
Задача № 57. О первом недоумении	138
Задача № 58. О втором недоумении.....	140
Задача № 59. Об электрокультуре без генератора тока.....	142
Задача № 60. Приведшая нас к совершенно непонятному результату	145
Задача № 61. Об ошибке в наших измерениях	147

ИЗ ЛАБОРАТОРИИ В ЖИЗНЬ

Задача № 62. О новом «кипятильнике».....	151
Задача № 63. Разъяснившая нам три вопроса.....	152
Задача № 64. О новом превращении электрической энергии	155
Задача № 65. О воздушном путешествии коробки из-под консервов.....	155
Задача № 66. Первый проект.....	156
Задача № 67. Второй проект.....	157
Задача № 68. Конспективного характера	161
Задача № 69. О двух гвоздях и магните	162
Задача № 70. Об одном гвозде и магните.....	163
Задача № 71. О непослушном пере	164
Задача № 72. О странном свойстве переменного тока.....	166
Задача № 73. О секретном затворе	168
Задача № 74. О парадоксе электромагнита	169
Задача № 75. Об одном, который сильнее двух.....	171
Задача № 76. О новом капризе электромагнита	173
Задача № 77. О новом электрическом затворе.....	176

ЧЕГО МНОГИЕ НЕ ЗНАЮТ.....	179
Задача № 78. О загадочном возникновении тепла	181
Задача № 79. Об электрической прассе	183
Задача № 80. О том, как 7 амперов превращаются в 350.....	184
Задача № 81. О паразитных токах.....	186
Задача № 82. О проводнике в роли изолятора.....	187
Задача № 83. О постройке трансформатора	190
Задача № 84. Для чего может пригодиться напильник.....	192
Задача № 85. Как кусок железа усиливает свет электрической лампы	194
Задача № 86. Об удивительном свойстве звонкового трансформатора	195
Задача № 87. О похитителе электрической энергии.....	198
Задача № 88. О том, как, не меняя сопротивления провода, можно изменить ее сопротивление	200
Задача № 89. О реактивных катушках	203
Задача № 90. О простейшем генераторе переменного тока.....	204
Задача № 91. О первой модели более совершенного генератора.....	207
Задача № 92. О безработном полюсе (вторая модель)	209
Задача № 93. О третьей модели генератора	211
Задача № 94. О динамо-машине	213
 ПОСЛЕДНИЕ ПРЕГРАДЫ	 215
Задача № 95. О передаче энергии.....	217
Задача № 96. Об удивительной коробочке	218
Задача № 97. Об одном замечательном исключении	224
Задача № 98. О беспроводной передаче энергии	229
Задача № 99. Новый проект «Радио»	230
Задача № 100. О постройке вибратора.....	233
Задача № 101. О когерере из стакана и двух гвоздей.....	236
Задача № 102. О новом круговороте электрических сил....	238
Задача № 103. Об электрических лучах.....	240
Задача № 104. В которой мы попытаемся обнять необъятное	244
Задача № 105. Последняя и прощальная	252

ПРЕДИСЛОВИЕ

Я с величайшей готовностью принял любезное предложение издательства написать несколько строк предисловия к этой книге; но я должен заранее просить извинения и у издательства, и у читателей за то, что, пожалуй, совсем не сумею с подобающим беспристрастием дать оценку этого нового труда В. А. Зибера. Автор, уже знакомый мне по маленькой книжке 1-го выпуска «Живых задач», этими драгоценными находками среди своих «методических исканий» давно подкупил меня в свою пользу. «Загадки электричества» еще более очаровали меня ярким воплощением многих из тех заветных педагогических мечтаний, которые увлекали меня в годы преподавательской работы.

Живые картинки «Загадок» воскресили во мне воспоминания о самых отрадных, самых плодотворных моментах общения с юными учениками. Перечитывая эти странички, я вновь чувствовал себя среди оживленных юнцов, не тех «лучших» учеников, которые без колебаний и сомнений аккуратно складывали в свои головы какие угодно школьные премудрости, а тех беспокойных зеленых голов, которые скептически критиковали самые прочные истины, которые задавали сотни наполовину нелепых вопросов и сочиняли десятки совершенно нелепых, фантастических проектов.

Автор с чуткостью истинного педагога и мастерством, можно сказать, художника очерчивает картину исканий и блужданий учеников, старающихся переварить первые порции научных знаний. Кому из учителей физики не знакомы и электрическая мухоловка, и проект наэлектризовать Землю, чтобы уничтожить тяготение, и «удачные» опыты с электролизом, оказавшимся простым кипением воды, и т. д. и т. п.? Но ведь именно из такого — и только из такого — сумбура выкристаллизовываются отчетливые контуры основ физики; помимо таких блужданий на первых шагах самостоятельной мысли нет дорог к правильным научным перспективам.

Автор тысячу раз прав, исходя от густого тумана отрывочных, поверхностных знаний, этих обычных даров школьных курсов и популярных книжек, и еще более прав, указывая путь, выводящий к свету. Каждый эпизод, каждая страница убедительно и увлекательно внушают юному читателю, что единой истинной основой ясного, плодотворного понимания физики является опыт, эксперимент, что для того, чтобы освоиться с наукой, родившейся и развивающейся в премудрых научных лабораториях у ученых специалистов, надо прежде всего взяться за эксперимент самому. Пусть этот собственный эксперимент будет как угодно примитивен и груб, пусть он повторяет давно известное, тысячи раз перепробованное, или пусть он будет нелепой, неосуществимой затеей; все равно — всякий собственный эксперимент даст нечто ценное, непробретаемое никакими другими способами, нечто такое, без чего остается чужд самый дух опытной науки.

Два слова о внешней форме изложения. Описание удач и неудач юных экспериментаторов, разнохарактерные реплики при их горячих дебатах — все это из-

ложено настолько жизненно и увлекательно, что напряженное внимание читателя ни на минуту не ослабевает. Встречающиеся изредка шутки, анекдоты, забавные цитаты не отвлекают, а, наоборот, сильнее привлекают внимание к сути вопроса.

Эта книга не есть, конечно, учебник; но дайте ее ученикам, прошедшим азбуку школьной физики, она заразит их живым интересом и научит очень многому, чему не научат самые обстоятельные учебники.

Эта книга не есть методический очерк; но дышащие жизнью картинки коллективных исканий юных любителей физики лучше всяких теоретических обоснований и логических доводов пропагандируют совершенно определенный метод обучения.

Этот метод есть одна из удачнейших, одна из самых жизненных разновидностей эвристического, или, как теперь чаще говорится, исследовательского метода. О принципиальной рациональности и исключительной плодотворности такого метода говорить излишне: это слишком очевидно. Можно, пожалуй, лишь подчеркнуть повышенную продуктивность коллективной, кружковой работы.

Указывать и перебирать отдельные, особенно удавшиеся автору моменты было бы слишком долго; гораздо легче указать то небольшое, что вызывает сомнения и что, вероятно, войдет в педагогический обиход лишь при некоторых коррективах.

Описываемый кружок юных физиков собирается в квартире одного из сочленов, что дает повод к задаче изобретения секретного электрического замка. Но почему же кружок не собирается просто в школе? Нормально поставленная школа должна давать и приют, и средства для экспериментов такому кружку, нисколько

ко не стесняя его инициативы и никоим образом не понижая живого интереса юных исследователей. Затем, почему в дебатах не выступает преподаватель-физик? Мне думается, что при нормальных взаимоотношениях учителя и учеников учитель должен быть, конечно, лучше не председателем, но частым гостем кружка, выступающим в качестве оппонента, а иногда и докладчика.

Говорю это потому, что уж очень бы хотелось такую живую, бодрую, дружную работу видеть в школьных стенах, а не только у заговорщиков-гугенотов, собирающихся за секретным замком.

Горячо рекомендуя эту книгу всем учащим и учащимся, я повторяю, что не могу считать себя беспристрастным критиком: может быть, многое представляется мне прекрасным только благодаря совпадениям с моими субъективными взглядами, с моими личными вкусами. Думаю, впрочем, что настоящая оценка этой книги вообще — не наше преподавательское дело. Самую верную оценку она найдет в кружках юных физиков, подобных тому, который описан В. А. Зибером.

Было бы недоразумением, если бы такой кружок стал систематически штудировать «Загадки», продельвая все то — и только то, — что в них описано; но если книга будет взята лишь за образец, если, уловив ее дух и смысл, кружок будет искать в ней руководителя и советчика при решении своих собственных задач и вопросов, для выяснения своих собственных недоумений, то книга блестяще выполнит свое назначение, и в дебатах юных физиков будут часто звучать заслуженные ею похвалы.

А. Цингер

Лихтерфельдэ.

Декабрь 1925 г.

ОТ АВТОРА

Если эта книга попадет в руки педагога или специалиста-физика, то, возможно, их неприятно удивит вольность изложения, которую иногда допускает в ней автор.

Есть много книг, написанных на всех языках, которые стремятся разъяснить читателю научные вопросы в доступной его пониманию форме. Одни пытаются всесторонне осветить вопрос, не отступить ни на шаг от «истины», но в результате, несмотря на прекрасный, образный язык, сложность картины часто оказывается не по плечу малоподготовленному читателю. Другие рискуют коснуться вопроса лишь с какой-нибудь одной определенной точки зрения. Они ставят и решают его в одной лишь плоскости, в одном разрезе. Понятно, они не могут вскрыть всей его сущности, но иногда результаты подобной обработки вопроса оказываются более ощутительными.

Автор настоящей книги избрал второй путь.

Физику-педагогу, не разделяющему основной идеи автора, быть может, все же удастся использовать кое-какой новый опытный материал, имеющийся в этой книге.

Следует подчеркнуть, что при подборе материала автор вообще не считался ни с программными, ни с методическими требованиями. Автор видел перед собой учащихся и только учащихся. Он исходил из их запросов, сомнений и интересов.

Это книга учащихся.

Однако это не учебник и не задачник по электричеству.

Это очерк разработки многих вопросов электричества любителями этого отдела физики, объединившимися в кружок для совместной работы.

Задачи-вопросы, задачи-работы, помещенные в этой книге, касаются лишь некоторых основных вопросов элементарного курса электричества*.

Следует крепко порекомендовать не читать этих задач вразбивку, чтобы все вопросы и их решения были вполне ясны. Если бы читатель, прежде чем заглянуть в решение, проделал сам соответствующий опыт, то, вероятно, эта книжка была бы прочтена с большей пользой.

При чтении этой книги не бесполезно иметь под рукой какой-нибудь учебник физики.

Заканчивая предисловие, я хотел бы выразить признательность тем лицам, чья помощь дала мне возможность осуществить свой замысел выпуском в свет моей книги в настоящем ее виде.

Приношу глубокую благодарность профессору А. В. Цингеру за ряд указаний и полную доброжелательности критику, которая всегда так необходима автору.

Искренне благодарю О. А. Вольберга за его совершенно особую редакционно-творческую работу над книгой и за дружескую помощь в области технической, а также Ю. Д. Скалдина, тонкое мастерство которого сообщило книге художественную ценность.

Считаю необходимым отметить с чувством большой признательности наличие необыкновенно бережного отношения к внешности книги со стороны издательства, что так трудно и так редко в условиях настоящего времени.

* Дальнейшие работы будут изложены в следующих книгах.

ПЕРВЫЕ ШАГИ



 $\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
 $\phi_j(t) = \int_{-\infty}^t (\delta + \gamma_k \cdot v) \cdot j(c) dv$
 $\phi(t) = \beta \rho$
 $F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$
 $\oplus \ominus$





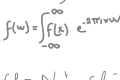





$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$
 $\ln(L - l) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$
 $E = mc^2$
 $\Sigma \frac{d\theta}{dt}$
 $\tan \alpha = 0$
 $\sqrt{g} = 3$



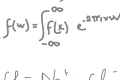


$J = \Delta p = \int F dt$
 $T = \frac{1}{2} m v^2$
 $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
 $\pi = (r \cdot \rho)^2$
 $\Delta S = \Delta m c^2$
 $E = \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$
 $\phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}$
 $y = 3x + 6$



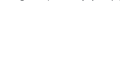


$J = \Delta p = \int F dt$
 $T = \frac{1}{2} m v^2$
 $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
 $\pi = (r \cdot \rho)^2$
 $\Delta S = \Delta m c^2$
 $E = \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$
 $\phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}$
 $y = 3x + 6$





$J = \Delta p = \int F dt$
 $T = \frac{1}{2} m v^2$
 $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
 $\pi = (r \cdot \rho)^2$
 $\Delta S = \Delta m c^2$
 $E = \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$
 $\phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}$
 $y = 3x + 6$

Несколько лет тому назад среди некоторых учащихся и просто любителей физики возникла мысль о самостоятельной разработке вопросов этой интереснейшей области знания.

Был организован кружок «Любителей физики».

В нашем кружке часто возникали горячие споры на самые различные темы из области физики. Не было особого порядка в этих вопросах.

Однако как-то возник у нас памятный нам диспут, который помимо нашей воли направил беседы в русло некоторой системы. Мы сами не заметили, как за 6 месяцев повторили, да еще с каким удовольствием, чуть ли не весь основной курс электричества. Наша яростная дискуссия началась с того, что кто-то из товарищей сказал:

— Это же, наконец, невыносимо... Вы твердите, как попугаи: все тела электризуются от трения, — а скажи я вам вот сейчас, наэлектризуйте мне хоть какой-нибудь предмет, находящийся в нашей комнате, вы этого не сможете сделать и сейчас же станете пространно и непонятно объяснять, почему все имеющиеся у нас предметы «вообще говоря, электризуются, но в нашей обстановке произвести такой опыт невозможно». Невозможно, так и не распинайтесь о всеобщей электризации.