

УДК 001
ББК 72.3
А1б

Охраняется законом об авторском праве. Воспроизведение всей книги или любой ее части запрещается без письменного разрешения издателя. Любые попытки нарушения закона будут преследоваться в судебном порядке.

Оксана Викторовна Абрамова
Василий Анатольевич Логинов

А1б Научные теории за 60 секунд/ О.В. Абрамова, В.А. Логинов. – Москва: Издательство АСТ, 2016. – 160 с.: ил. – (70 фактов).

ISBN 978-5-17-096648-6

О.В. Абрамова закончила МГУ по специальности «Астрономия», получила степень кандидата наук, больше 20 лет работала в Государственном Астрономическом институте имени П.К. Штернберга МГУ, сотрудничала с различными печатными и интернет-изданиями, автор нескольких научно-популярных книг.

В.А. Логинов — доктор медицинских наук, профессор факультета фундаментальной медицины МГУ имени М.В. Ломоносова, член Международной академии астронавтики и Московской городской организации Союза писателей России.

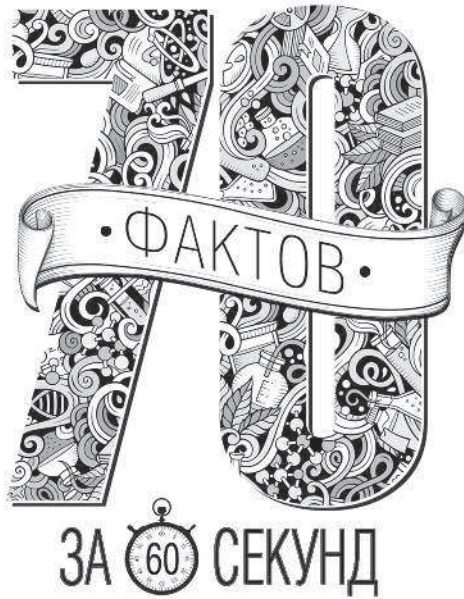
УДК 001
ББК 72.3

ISBN 978-5-17-096648-6 (ООО «Издательство АСТ»)

© О.В. Абрамова, В.А. Логинов, 2016
© ООО «Издательство АСТ», 2016

О.В. АБРАМОВА
В.А. ЛОГИНОВ

НАУЧНЫЕ ТЕОРИИ



Москва
Издательство АСТ

СОДЕРЖАНИЕ

Общая физика

Физика капли	6
Миф о закручивании воды	8
Свет и цвет	10
Шаровая молния	12
Эффект шампанского	14
Теории эфира	16
Вмороженность магнитного поля	18
Теории теплоты	20
Специальная теория относительности	22
Общая теория относительности	24

Физика микромира

Квантовая теория	26
Принцип дополнительности	28
Античастицы и антивещество	30
Квантовая акустика	32
Квантовая передача данных	34
Квантовая информатика	36
Сверхтекучесть	38
Сверхпроводимость	40
Единая теория поля	42
Теория струн	44

Астрономия

Системы мира и теория эпициклов	46
Планеты, их спутники и малые тела Солнечной системы	48
Строение Солнечной системы	50
Эффект Доплера	52
Черные дыры	54
Темная материя	56
Галактики	58
Гравитационные волны	60
Гравитационное линзирование	62
Крупномасштабная структура Вселенной	64
Большой взрыв	66
Расширение Вселенной	68
Космологические парадоксы	70

Химия

Элементы и стихии	72
Платоновы тела	74
Атомизм	76
Ртутно-серная теория	78
Алхимическая трансмутация	80
Флогистика	82
Пневматика	84
Таблица простых тел	86
Количественные законы	88
Атомно-молекулярная теория	90
Валентность	92
Химическое строение	94
Периодический закон	96
Атомный номер	98
Физическая химия	100
Органический синтез	102
Радиоактивность	104
Цепные реакции	106
Отец флогистики	108

Медицина и биология

Месопотамская магия	110
Герметизм	112
Пифагорейство	114
Акупунктура	116
Аюрведа	118
Гиппократов корпус	120
Схоластика	122
Картезианство	124
Спагирическая медицина	126
Рациональная медицина	128
Витализм	130
Месмеризм	132
Гомеопатия	134
Макробиотика	136
Клеточная патология	138
Кошмар Дженкина	140
Фрейдизм	142
Рефлексы головного мозга	144
Ортобиоз	146
Высшая нервная деятельность	148
Адаптационный синдром	150
Вирусогенетическая теория	152
Стволовые клетки	154
Двойная спираль	156
Отец трансплантологии	158

Общая физика

ФИЗИКА КАПЛИ

Стереотипное представление о том, что капли дождя имеют форму слезинки, было опровергнуто еще на рубеже XIX–XX вв. немецким ученым Филиппом Ленардом. С 1898 г. он изучал форму и скорость падающих капель, для чего построил вертикальный воздушный туннель с возможностью регулировки скорости встречного воздушного потока. Результатом исследований стала опубликованная им в 1904 г. статья, в которой он, в частности, разведал миф о слезинке, который, однако, жив до сих пор.

Капля — это небольшой объем жидкости, форма которого определяется в первую очередь величиной силы поверхностного натяжения. Первые исследования формы дождевых капель были проведены более ста лет назад.

Образуются капли по-разному: при стекании жидкости с краев поверхностей или из маленьких отверстий, при распылении жидкостей и их эмульгировании (тонком измельчении), при конденсации водяного пара на несмачиваемых поверхностях (так образуется роса) или на центрах конденсации (при конденсации на пылинках воздуха образуются туманы и облака).

Форма капли определяется совокупным действием силы поверхностного натяжения, силы тяжести, а в случае падающих капель — аэродинамическими силами. В естественных условиях для небольших капель (диаметром 2 мм и менее) определяющей является сила поверхностного натяжения, под действием которой форма капли стремится к сфере (чем меньше капля, тем больше она похожа на сферу). По форме капли, висящей на конце капиллярной трубки, и по массе капель, отрывающихся от вертикальной цилиндрической трубки, определяют величину поверхностного натяжения исследуемой жидкости.

С увеличением размера капли большее влияние приобретает сила тяжести: чем больше капля, тем более она сплюснута. У нижней границы падающей капли размером 2–3 мм образуется область повышенного давления воздуха, а у верхней — менее выраженная область пониженного давления, в результате чего капля принимает уплощенную снизу форму. Капли размером 3–4 мм в нижней части становятся плоскими или вогнутыми, они могут принимать форму раскрытого парашюта. Достигая в диаметре 5 мм, они становятся нестабильными и распадаются на множество мелких брызг.



Форма капли определяется
общим действием внутренних
и внешних сил



МИФ О ЗАКРУЧИВАНИИ ВОДЫ

Сила Кориолиса влияет на направление морских течений, отклоняет пассаты при циркуляции атмосферы, подмывает правые берега рек в Северном полушарии и левые — в Южном. Благодаря ей вращение воздушных масс в циклонах происходит против часовой стрелки, а в антициклонах — по часовой (в Южном полушарии ситуация обратная), а на двухколейных железных дорогах правые по ходу движения поезда рельсы в Северном полушарии изнашиваются сильнее левых (в Южном наоборот).

Если наблюдать за движением воды при ее стоке в сливное отверстие раковины, можно заметить, что она закручивается, образуя воронку. В связи с этим физическим явлением существует широко распространенный околonaучный миф, согласно которому вода при сливе в Северном полушарии Земли закручивается по часовой стрелке, а в Южном — против. Объясняя это вращением Земли действием силы Кориолиса, путешественникам, пересекающим экватор на корабле, предлагают определить момент пересечения экватора по изменению направления воды.

Сила Кориолиса — это дополнительная сила инерции, обусловленная вращением Земли, которая воздействует на любую частицу, свободно падающую или движущуюся горизонтально у поверхности Земли. Вне зависимости от направления движения частица в Северном полушарии отклоняется вправо, а в Южном — влево. Вдали от экватора, в идеальных условиях лабораторного эксперимента, когда исключались случайные возмущения, обусловленные несимметричностью сосуда, наличием взвеси в воде, влиянием на сток движения воздушных масс и т.п., жидкость вращалась так, как предсказывает теория. В реальности же и в Северном, и в Южном полушарии воронки могут с одинаковой вероятностью закручиваться в раковине по часовой стрелке или против нее.

Так происходит потому, что масштабы раковины по сравнению с размерами Мирового океана и земной атмосферы ничтожны и влияние силы Кориолиса на движение воды по сравнению с влиянием других эффектов пренебрежимо мало.

Сила Кориолиса равна нулю на экваторе и максимальна на полюсах, и поэтому при пересечении экватора никак не влияет на закручивание воды при сливе.



Сила Кориолиса влияет
на направление морских
течений и на вращение
воздушных масс



СВЕТ И ЦВЕТ

Тела, сквозь которые проходит значительная часть света, воспринимаются как прозрачные. К непрозрачным относятся тела, почти полностью отражающие или поглощающие свет. Черным будет казаться тот предмет, который поглощает в равной степени почти все лучи спектра, падающие на него, а белым — тот, который их полностью отражает. Именно поэтому летом в белой одежде не так жарко, как в черной.

Трава зеленая потому, что содержащийся в ней хлорофилл поглощает все цвета радуги из падающего на нее солнечного света, кроме единственного не участвующего в фотосинтезе — зеленого. Зеленый свет она отражает, и этот отраженный свет мы и воспринимаем как цвет травы.

Свет — это электромагнитные волны, которые испускаются нагретыми телами или находящимся в возбужденном состоянии веществом. Диапазон электромагнитного излучения широк — от 0,01 нм до 1 км, но воспринимаемый человеческим глазом свет занимает лишь очень небольшую его часть в интервале от 390 до 760 нм ($7,7 \times 10^{14}$ — $4,3 \times 10^{14}$ Гц). Обычно под «светом» мы понимаем именно видимый нашим глазом свет.

Электромагнитное излучение обладает спектром — распределением энергии излучения по частотам или по длинам волн. Оно бывает *монохроматическим* (одноцветным), когда разброс частот (длин волн) очень мал (а в идеале частота (длина волны) вообще одна) или же представляет собой смесь спектров монохромных излучений. В последнем случае цвет излучения определяется суммой цветов всех его составляющих. Такая смесь монохромных электромагнитных колебаний называется *полихромным* светом.

Солнечный свет, который кажется нам белым, — характерный пример полихромного света. Он содержит весь спектр видимого излучения, что наглядно демонстрируется опытом Ньютона: достаточно лишь направить световой луч на стеклянную призму, чтобы получить на выходе радугу.

Ньютон не только разложил солнечный свет на составляющие, но и выяснил, что цвет предмета — это характеристика предмета, а не источника излучения. Он зависит от физических свойств каждого тела, его способности отражать, поглощать или пропускать лучи света. Т.е. свет делится на *излучаемый* и *отраженный*. С физической точки зрения, это две стадии одного и того же процесса.

Большинство тел поглощает практически все падающее на них излучение, отражая лишь малую его часть. Цвет предмета — это отраженный им свет.



Цвет предмета —
это характеристика самого
предмета, а не источника
излучения



ШАРОВАЯ МОЛНИЯ

«Усредненный портрет» шаровой молнии давно составлен. Она почти не излучает тепло, а световой поток от нее сравним с потоком от электрической лампы и составляет порядка 100 Вт. Свечение часто неоднородное, цвет от красного до желтого, реже голубой, белый или синий. Может быть не только шаром, но и грушевидной, овальной и неправильной формы. Размер — 5–30 см, время жизни — 10–100 с, скорость — 0,5–1 м/с. Может, деформируясь, просачиваться в узкие щели или проходить сквозь стекло, ее поведение непредсказуемо. В одних случаях она просто исчезает, а в других — взрывается.

Шаровая молния зафиксирована научным прибором лишь однажды: 23 июля 2012 г. в Тибете наряду со спектрами обычных молний случайно был получен детальный спектр шаровой. В спектре обычной молнии в основном присутствуют линии ионизованного азота, в спектре шаровой — много линий основных составляющих почвы — железа, кремния и кальция.

Существует гипотеза, что шаровая молния возникает вследствие разряда линейной молнии. Но различия в спектрах и тот факт, что в 20% случаев шаровую молнию наблюдают при ясной погоде, свидетельствуют против нее. Спектр шаровой молнии указывает, что она является облаком окисляющихся раскаленных наночастиц почвы, которые образуются в момент удара обычной молнии. Предполагают также, что шаровая молния — это ячеистая структура из переплетенных нитей плазмы. И термодинамические расчеты на этой основе не противоречат наблюдениям. Согласно теории, описывающей термохимические эффекты в насыщенном водяном паре в присутствии сильного электрического поля, шаровая молния получает энергию в результате химических реакций с участием молекул воды и их ионов. Шаровая молния несомненно связана с электрическими явлениями в газах. Для ее зарождения и существования обязательно сильное электрическое поле, создающее газовый разряд. Ее свечение говорит о том, что внутри есть область высоких температур, где вещество, скорее всего, находится в виде плазмы.

Резонансная самосогласованная модель представляет шаровую молнию в виде плазмы, удерживающей себя в собственных резонансных переменных и постоянных магнитных полях. Она позволяет описать наблюдаемые явления и наметить путь получения самоустойчивых плазменных резонансных образований, управляемых электромагнитными полями.



Шаровая молния связана
с электрическими явлениями в газах



ЭФФЕКТ ШАМПАНСКОГО

Пенящееся шампанское, кессонная болезнь, вклад Мирового океана в парниковый эффект — эти столь разные на первый взгляд явления описываются с помощью теории растворов.

Известно, что при соприкосновении различных тел (твердых, жидких или газообразных) молекулы каждого из них могут проникать в объем, занимаемый другим телом, т.е. растворяться. И шампанское, и наша кровь, и Мировой океан содержат в себе растворенные газы. Растворимость газа уменьшается при повышении температуры и увеличивается при росте давления.

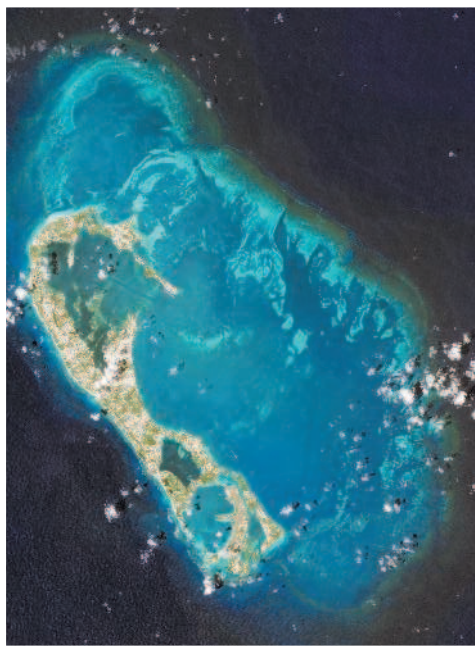
Давление в закупоренной бутылке шампанского больше давления окружающей атмосферы, так что, открывая бутылку, мы уменьшаем давление в жидкости и, как следствие, растворимость газа. Образовываются пузырьки нерастворенного газа, которые устремляются к поверхности напитка. Чем сильнее нагрето шампанское, тем больше пузырей в нем образуется при падении давления, т.е. тем больше шампанское пенится. В крови водолазов, работающих на глубине под большим давлением, растворен азот, и он ведет себя аналогичным образом. Если слишком быстро поднимать водолаза с глубины (т.е. понижать давление), то растворимость азота снижается, и его избыток в виде пузырьков начинает выделяться очень резко, так что кровь и ткани организма (богатые водой и насыщенные газом) буквально вспениваются. В результате нарушается работа сердца и мозга, что может привести к смерти. Развитие этих явлений называется кессонной болезнью. Предотвратить ее можно, поднимая водолаза на поверхность очень медленно и не допуская тем самым резкого высвобождения азота.

В Мировом океане тоже растворено много газов — фактически это гигантский резервуар газированной воды. В нем содержится в 60 раз больше углекислого газа, чем в атмосфере. Кроме того, на дне Мирового океана в бескислородной среде образуется второй по значению парниковый газ — метан. И метан, и углекислый газ могут находиться в океане в растворенном виде благодаря тому, что большая часть воды имеет температуру -4°C . Стоит Мировому океану нагреться всего на 1°C , и количество растворенных газов начнет резко уменьшаться. Метан и CO_2 будут интенсивно выделяться в атмосферу, отравляя и разогревая ее еще больше, что лишь усилит «эффект шампанского» и может привести к гибели всего живого.

В космосе тоже есть «струи шампанского» — явление, которое наблюдается в газовых облаках, где «зажигаются» молодые звезды. Звезда

нагревает окружающий холодный плотный газ, в результате чего образуется компактный пузырь горячего разреженного газа, давление которого превышает давление окружающего холодного газа. Пузырь расширяется и двигается в область меньшего давления — к краю облака. Достигнув его, он прорывается, и струя горячего газа из пузыря с большой скоростью вылетает в почти пустое межоблачное пространство.

Эффектом шампанского может объясняться и тайна Бермудского треугольника. Согласно гипотезе, глубоководные слои застойной воды в том регионе из-за наличия впадин, трещин и кратеров содержат много растворенных газов, которые резко выделяются при быстром уменьшении атмосферного давления. «Белые» (вспененные?) воды, бесследно исчезнувшие корабли, отравленные экипажи, сорванные паруса, неожиданно образующиеся туманы — все эти явления могут быть результатом выброса на поверхность перенасыщенных газами глубоководных вод.



Бермудские острова на северной оконечности Бермудского треугольника.

Туманность Ориона в одноименном созвездии — одна из самых ярких на небе. Также это ближайший к Земле очаг звездообразования.

