

Содержание

Книга первая

Из предисловия автора к тринадцатому изданию книги.....	5
Глава первая. Скорость. Сложение движений	7
Как быстро мы движемся?	7
В погоне за временем	9
Тысячная доля секунды.....	10
Лупа времени	14
Когда мы движемся вокруг Солнца быстрее — днем или ночью?	14
Загадка тележного колеса	16
Самая медленная часть колеса.....	18
Задача не шутка	18
Откуда плыла лодка?	19
Глава вторая. Тяжесть и вес. Рычаг. Давление	21
Встаньте!.....	21
Ходьба и бег	24
Как надо прыгать из движущегося вагона?.....	27
Поймать боевую пулю руками	29
Арбуз-бомба.....	30
На платформе весов.....	32
Где вещи тяжелее?.....	33
Сколько весит тело, когда оно падает?	34
Из пушки на Луну	36
Как Жюль Верн описал путешествие на Луну и как оно должно было бы происходить	39
Верно взвесить на неверных весах	42
Сильнее самого себя	43
Почему заостренные предметы колючи?	44
Наподобие Левиафана.....	46
Глава третья. Сопротивление среды	48
Пуля и воздух	48
Сверхдальняя стрельба	49
Почему взлетает бумажный змей?	50
Живые планеры.....	52
Безмоторное летание у растения	53
Затяжной прыжок парашютиста	54
Бумеранг.....	55

Глава четвертая. Вращение. «Вечные двигатели»	57
Как отличить вареное яйцо от сырого?.....	57
«Колесо смеха»	59
Чернильные вихри	60
Обманутое растение	61
«Вечные двигатели»	62
«Зацепочка»	66
Аккумулятор Уфимцева	68
«Чудо и не чудо»	68
Еще «вечные двигатели»	70
«Вечный двигатель» времен Петра I	71
Глава пятая. Свойства жидкостей и газов	75
Задача о двух кофейниках	75
Чего не знали древние	76
Жидкости давят... вверх!	77
Что тяжелее?.....	79
Естественная форма жидкости.....	80
Почему дробь круглая?.....	82
«Бездонный» бокал	83
Любопытная особенность керосина	84
Копейка, которая в воде не тонет,... ..	86
Вода в решете	87
Пена на службе техники.....	88
Мнимый «вечный» двигатель.....	89
Мыльные пузыри	91
Что тоньше всего?.....	95
Сухим из воды.....	96
Как мы пьем?	98
Улучшенная воронка.....	98
Тонна дерева и тонна железа.....	99
Человек, который ничего не весил.....	100
«Вечные» часы	104
Глава шестая. Тепловые явления	106
Когда Октябрьская железная дорога длиннее — летом или зимой?.....	106
Безнаказанное хищение.....	107
Высота Эйфелевой башни.....	108

От чайного стакана к водомерной трубке	109
Легенда о сапоге в бане	112
Как устраивались чудеса	113
Часы без завода	114
Поучительная папироса	117
Лед, не тающий в кипятке	117
На лед или под лед?	118
Почему дует от закрытого окна?	119
Таинственная вертушка	119
Греет ли шуба?	121
Какое время года у нас под ногами?	122
Бумажная кастрюля	123
Почему лед скользкий?	124
Задача о ледяных сосульках	126
Глава седьмая. Лучи света	128
Пойманные тени	128
Цыпленок в яйце	130
Карикатурные фотографии	131
Задача о солнечном восходе	133
Глава восьмая. Отражение и преломление света	134
Видеть сквозь стены	134
Говорящая «отрубленная» голова	135
Впереди или сзади?	136
Можно ли видеть зеркало?	137
Кого мы видим, глядя в зеркало?	137
Рисование перед зеркалом	139
Расчетливая поспешность	140
Полет вороны	141
Новое и старое о калейдоскопе	142
Дворцы иллюзий и миражей	144
Почему и как преломляется свет?	146
Когда длинный путь проходится быстрее, чем короткий? ...	148
Новые Робинзоны	152
Как добыть огонь с помощью льда?	155
С помощью солнечных лучей	157
Старое и новое о миражах	159
«Зеленый луч»	162

Глава девятая. Зрение одним и двумя глазами	167
Когда не было фотографии	167
Чего многие не умеют?	168
Искусство рассматривать фотографии	169
На каком расстоянии надо держать фотографию?.....	170
Странное действие увеличительного стекла.....	172
Увеличение фотографий.....	173
Лучшее место в кинотеатре	174
Совет читателям иллюстрированных журналов	175
Рассматривание картин	176
Что такое стереоскоп?	178
Наш естественный стереоскоп	179
Простой способ разоблачать подделки	182
Зрение великанов.....	182
Вселенная в стереоскопе	185
Зрение тремя глазами.....	186
Что такое блеск?.....	187
Зрение при быстром движении	188
Сквозь цветные очки	190
«Чудеса теней»	191
Неожиданные превращения окраски.....	192
Высота книги	194
Размеры башенных часов.....	195
Белое и черное.....	195
Какая буква чернее?.....	198
Живые портреты.....	199
Воткнутые линии и другие обманы зрения	200
Как видят близорукие	202
Глава десятая. Звук и слух	204
Звук вместо мерной ленты	207
Звуковые зеркала.....	208
Звуки в театральном зале	210
Эхо со дна моря	211
Жужжание насекомых	213
Слуховые обманы.....	214
Где стрекочет кузнечик?	215
Курьезы слуха	217
«Чудеса чревогвещения»	217

Книга вторая

Предисловие автора к тринадцатому изданию	221
Глава первая. Основные законы механики	223
Самый дешевый способ путешествовать	223
«Земля, остановись!»	225
Письмо с самолета	227
Бомбометание	229
Безостановочная железная дорога	230
Движущиеся тротуары	232
Трудный закон	233
Отчего погиб Святогор-богатырь?	235
Можно ли двигаться без опоры?	236
Почему взлетает ракета?	237
Как движется каракатица?	240
К звездам на ракете	241
Глава вторая. Сила. Работа. Трение	243
Задача о лебеде, раке и щуке	243
Вопреки Крылову	245
Легко ли сломать яичную скорлупу?	247
Под парусами против ветра	249
Мог ли Архимед поднять Землю?	251
Жюль-верновский силач и формула Эйлера	253
От чего зависит крепость узлов?	256
Если бы не было трения	257
Физическая причина катастрофы «Челюскина»	260
Самоуравновешивающаяся палка	262
Глава третья. Круговое движение	264
Почему не падает вращающийся волчок?	264
Искусство жонглеров	266
Новое решение колумбовой задачи	268
«Уничтоженная» тяжесть	269
Вы в роли Галилея	271
Мой спор с вами	273
Финал нашего спора	274
В «заколдованном» шаре	274
Жидкий телескоп	279
«Чертова петля»	279

Математика в цирке.....	281
Нехватка в весе	283
Глава четвертая. Всемирное тяготение	285
Велика ли сила притяжения?.....	285
Стальной канат от Земли до Солнца.....	288
Можно ли укрыться от силы тяготения?	289
Как полетели на Луну герои Уэллса.....	291
Полчаса на Луне	292
Стрельба на Луне	294
В бездонном колодце	295
Сказочная дорога	298
Как роют туннели?	300
Глава пятая. Путешествие в пушечном снаряде.....	301
Ньютонова гора	301
Фантастическая пушка.....	303
Тяжелая шляпа	304
Как ослабить сотрясение?	305
Для друзей математики	307
Глава шестая. Свойства жидкостей и газов	308
Море, в котором нельзя утонуть	308
Как работает ледокол?.....	311
Где находятся затонувшие суда?.....	313
Как осуществились мечты Жюль Верна и Уэллса.....	316
Как был поднят «Садко»?	318
«Вечный» водяной двигатель	320
Кто придумал слова «газ» и «атмосфера»?.....	323
Как будто простая задача.....	324
Задача о бассейне.....	325
Удивительный сосуд.....	326
Поклажа из воздуха	328
Новые героины фонтаны	331
Обманчивые сосуды.....	333
Сколько весит вода в опрокинутом стакане?	334
Отчего притягиваются корабли?	335
Принцип Бернулли и его следствия	338
Назначение рыбьего пузыря.....	341
Волны и вихри	344
Путешествие в недра Земли	348
Фантазия и математика	349

В глубокой шахте	352
Ввысь со стратостатами	354
Глава седьмая. Тепловые явления	356
Веер	356
Отчего при ветре холоднее?.....	357
Горячее дыхание пустыни.....	358
Греет ли вуаль?	358
Охлаждающие кувшины	359
«Ледник» без льда	360
Какую жару способны мы переносить?.....	361
Термометр или барометр?	362
Для чего служит ламповое стекло?	364
Почему пламя не гаснет само собой?.....	365
Недостающая глава в романе Жюль Верна	365
Завтрак в невесомой кухне.....	366
Почему вода гасит огонь?	371
Как тушат огонь с помощью огня?.....	372
Можно ли воду вскипятить кипятком?	375
Можно ли вскипятить воду снегом?	376
«Суп из барометра»	377
Всегда ли кипяток горяч?.....	379
Горячий лед	381
Холод из угля.....	382
Глава восьмая. Магнетизм. Электричество	383
«Любящий камень».....	383
Задача о компасе	385
Линии магнитных сил.....	385
Как намагничивается сталь?	387
Исполинские электромагниты	388
Магнитные фокусы	390
Магнит в земледелии.....	391
Магнитная летательная машина	392
Наподобие «магометова гроба»	393
Электромагнитный транспорт.....	395
Сражение марсиан с земножителями	397
Часы и магнетизм	399
Магнитный «вечный» двигатель.....	400
Музейная задача	402
Еще воображаемый вечный двигатель	402

Почти вечный двигатель.....	404
Птицы на проводах.....	406
При свете молнии.....	407
Сколько стоит молния?.....	408
Грозовой ливень в комнате.....	409
Глава девятая. Отражение и преломление света. Зрение...	411
Пятикратный снимок.....	411
Солнечные двигатели и нагреватели.....	412
Мечта о шапке-невидимке.....	414
Невидимый человек.....	415
Могущество невидимого.....	418
Прозрачные препараты.....	419
Может ли невидимый видеть?.....	421
Охранительная окраска.....	422
Защитный цвет.....	424
Человеческий глаз под водой.....	425
Как видят водолазы?.....	426
Стеклянные чечевицы под водой.....	427
Неопытные купальщики.....	428
Невидимая булавка.....	430
Мир из-под воды.....	433
Цвета в глубине вод.....	437
Слепое пятно нашего глаза.....	438
Какой величины нам кажется Луна?.....	440
Видимые размеры светил.....	443
«Сфинкс».....	446
Почему микроскоп увеличивает?.....	449
Зрительные самообманы.....	453
Иллюзия, полезная для портных.....	453
Что больше?.....	454
Сила воображения.....	454
Еще иллюзия зрения.....	456
Что это?.....	457
Необыкновенные колеса.....	458
«Микроскоп времени» в технике.....	461
Диск Нипкова.....	463
Почему заяц косой?.....	465
Почему в темноте все кошки серы?.....	466

Глава десятая. Звук. Волнообразное движение	467
Звук и радиоволны.....	467
Звук и пуля.....	468
Мнимый взрыв	468
Если бы скорость звука уменьшилась... ..	470
Самый медленный разговор.....	471
Скорейшим путем	471
Барабанный телеграф	472
Звуковые облака и воздушное эхо.....	474
Беззвучные звуки	475
Ультразвуки на службе техники.....	476
Голоса лилипутов и Гулливера	478
Для кого ежедневная газета выходит дважды в день?.....	479
Задача о паровозных свистках.....	480
Явление Доплера	482
История одного штрафа	483
Со скоростью звука	485

Легко видеть важное принципиальное отличие этого и подобных ему «даровых» двигателей от «вечных» двигателей. В даровых двигателях энергия не создается из ничего, как мечтали устроить изобретатели вечного двигателя; она черпается извне, в нашем случае — из окружающей атмосферы, где она накапливается солнечными лучами. Практически даровые двигатели были бы столь же выгодны, как и настоящие «вечные» двигатели, если бы конструкция их была не слишком дорога по сравнению с доставляемой ими энергией (как в большинстве случаев и бывает).

Немного далее мы познакомимся с другими типами дарового двигателя и покажем на примере, почему промышленное использование подобных механизмов оказывается, как правило, совершенно невыгодным.

Глава шестая

Тепловые явления

Когда Октябрьская железная дорога длиннее — летом или зимой?

На вопрос: «Какой длины Октябрьская железная дорога?» кто-то ответил:

— Шестьсот сорок километров в среднем; летом метров на триста длиннее, чем зимой.

Неожиданный ответ этот не так нелеп, как может показаться. Если длиной железной дороги называть длину *сплошного* рельсового пути, то он и в самом деле должен быть летом длиннее, чем зимой. Не забудем, что от нагревания рельсы удлиняются — на каждый градус Цельсия более чем на одну 100 000-ю своей длины. В знойные летние дни температура рельса может достигать до 30–40° и выше; иногда рельс нагревается солнцем так сильно, что обжигает руку. В зимние морозы рельсы охлаждаются до — 25° и ниже. Если остановиться на разнице в 55° между летней и зимней температурой, то, умножив общую длину пути 640 км на 0,00001 и на 55,

получим около $1/3$ км. Выходит, что и в самом деле рельсовый путь между Москвой и Ленинградом летом на треть километра, т. е. примерно метров на триста, длиннее, нежели зимой.

Изменяется здесь, конечно, не длина дороги, а только сумма длин всех рельсов. Это не одно и то же, потому что рельсы железнодорожного пути не примыкают друг к другу вплотную: между их стыками оставляются небольшие промежутки — запас для свободного удлинения рельсов при нагревании.*

Наше вычисление показывает, что сумма длин всех рельсов увеличивается за счет общей длины этих пустых промежутков; общее удлинение в летние знойные дни достигает 300 м по сравнению с величиной ее в сильный мороз.



Рис. 73. Изгибание трамвайных рельсов вследствие сильного нагревания

Итак, железная часть Октябрьской дороги действительно летом на 300 м длиннее, нежели зимой.

Безнаказанное хищение

На линии Ленинград—Москва каждую зиму пропадает совершенно бесследно несколько сотен метров дорогой

* Зазор этот, при длине рельсов 8 м, должен иметь при 0° размер 6 мм. Для полного закрытия такого зазора нужно повышение температуры рельса до 65°C . При укладке трамвайных рельсов нельзя, по техническим условиям, оставлять зазоров. Это обычно не вызывает искривления рельсов, так как вследствие погружения их в почву температурные колебания не так велики, да и самый способ скрепления рельсов препятствует боковому их искривлению. Однако в очень сильный зной трамвайные рельсы все же искривляются, как наглядно показывает прилагаемый рис. 73, исполненный с фотографии. То же случается иногда и с рельсами железнодорожного пути. Дело в том, что на уклонах подвижной состав поезда при движении увлекает рельсы за собой (иной раз даже вместе со шпалами), в итоге на таких участках пути зазоры нередко исчезают, и рельсы прилегают друг к другу концами вплотную.