



КОНСТАНТИН ЭДУАРДОВИЧ

ЦИОЛКОВСКИЙ

ВОЛЯ ВСЕЛЕННОЙ

*Книги, изменившие мир.
Писатели, объединившие
поколения.*

р у с с к а я к л а с с и к а

Константин Эдуардович Циолковский

Воля Вселенной

Серия «Эксклюзив: Русская классика»

Текст предоставлен издательством
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=39834516
Воля Вселенной: АСТ; Москва; 2019
ISBN 978-5-17-112192-1

Аннотация

Ракеты. Орбитальные станции. Космический лифт. Поезда на воздушной подушке. Все эти поразительные идеи зародились в голове простого школьного учителя – К.Э. Циолковского. Он верил, что однажды человечество сможет преодолеть силы тяготения и подняться к звездам. Так и произошло. Творческое наследие «калужского мудреца» поистине невероятно. С одной стороны, это научные работы с точными расчетами, которые позволили превратить мечту о покорении Вселенной в реальность. А с другой – настоящая «космическая философия», размышления о природе и предназначении человека, устройстве общества и вопросах этики.

Содержание

Жизнь в межзвездной среде	6
Пространства кругом Солнца	6
Примкнем к астероиду	8
Движение малых тел в Солнечной системе	10
Мы в среде кажущегося отсутствия тяжести	15
Значение массы	20
Свобода движений. Отсутствие веса	24
Легкость построек, удобство работ.	27
Безопасность или невозможность падения, обвалов. Необходимость укреплять предмет и рабочего	
Невозможность падения, обвалов, измерение времени и притяжений	29
Неподвижность центра инерции. Выводы	30
Вращение	32
Поступательное движение, остановка движения, удар молота, топора и т. д.	35
Столкновение, разрушение	
Практическое перемещение в пустоте эфира.	40
Работы	
Общая картина способов поступательного перемещения	46
Повороты человека	49

Картина эфирной пустоты	56
Реальность существования в эфире	65
Сложные движения. Ощущения и иллюзии	67
Температура тел. Температура при отсутствии	69
Солнца. Хранение газов. Нагревание	
Солнцем. Повышенное нагревание в коробке.	
Применение стекла	
Конец ознакомительного фрагмента.	74

Константин Циолковский

Воля Вселенной

© ООО «Издательство АСТ», 2018

Жизнь в межзвездной среде

Пространства кругом Солнца

Громадны пространства вокруг Солнца, там, где блуждают планеты и Земля со своими спутниками. Вообразим сферу, центр которой совпадает с Солнцем и поверхность которой проходит через Землю. Эта поверхность, освещенная внутри отвесными лучами Солнца с такою же силою, как в полдень весною освещается почва на земном экваторе, получает солнечной энергии в 2,2 миллиарда раз больше, чем весь земной шар. Пространства же тут для заселения еще гораздо больше, потому что можно селиться выше и ниже этой сферы, т. е. ближе и дальше от Солнца. На Земле распространение человека кверху и книзу затрудняется тяжестью. Например, в многоэтажных домах нужны лестницы, подъемные машины, нужны очень прочные здания и т. д. В эфире этого нет.

В своих трудах я доказывал, что и в настоящее время можно думать о возможности переселения в эти пространства («Исследование мировых пространств реактивными приборами»). Труднее и бесплоднее достигнуть больших планет. Легко достижимы малые планеты, — так же почти, как и межпланетные пространства. Это оттого, что спуск на них очень

легко. Например, на планете с диаметром в 12 километров тяжесть в 1000 раз меньше, чем на Земле. Тело, падая на такую планету, приобретает скорость 11 метров в секунду, удар от нее легко устранить. Достижение планет потому не особенно манит, что там мы потревожим другую жизнь, можем встретить сопротивление, недостаток места, и вообще величина пространства там ничтожна; условия жизни не совсем известны, может быть, неприемлемы человеком. Относительно температур это положительно верно, относительно же атмосфер, почвы и других условий – весьма вероятно. Спуск также крайне затруднителен и требует огромного количества взрывчатых веществ. Наконец, что мы выиграем на этих планетах даже при самых благоприятных условиях? Одни цепи сменим на другие – земные на цепи Марса или Венеры. Мы будем по-прежнему обладать ничтожной долей солнечной энергии и по-прежнему будем скованы безобразной силой тяжести. Только когда потом человек будет могущественным обитателем эфира, придется подумать и о больших планетах.

Примкнем к астероиду

Вокруг Солнца носятся две громадные планеты, шесть средней величины (вроде Земли), 2–3 десятка планетных спутника, около тысячи малых планет – астероидов, с диаметром в несколько сотен или десятков километров, еще больше – невидимых в телескоп планет с диаметром в несколько километров, громадное число еще меньших небесных тел, неисчислимое количество небесных глыб и камней, падающих иногда на Землю в виде аэролитов, или метеоритов, пролетающих атмосферу в виде звездочек и уносящихся далее. Чем меньше размер небесного тела, тем больше этих тел носится в нашей Солнечной системе. Отсюда видно, что, поселившись в эфире, мы не найдем недостатка в удободостижимых материалах для строительства жизни, что даже поблизости Земли или ее орбиты есть малые планеты в несколько километров – это видно из того, что атмосферу Земли иногда пролетают таковые даже до 4 километров в диаметре. Нам нет надобности закабаляться силою тяжести больших планет; мы можем воспользоваться маленькими небесными телами с поперечником в один километр и меньше. На такой планете, при плотности Земли, тяжесть в 12 тысяч раз меньше, чем на Земле. Тело, падающее на такую планету, имеет секундную скорость меньше одного g, и потому соединение с такими планетами совершенно без-

опасно и не требует жертв. На нее можно прямо прыгнуть с неба, это все равно как прыжок с комнатного порога. Такая малая тяжесть не может быть цепями препятствия для жизни. Материал же подобной планеты громаден. Он составляет, при плотности Земли, около 3 миллиардов тонн. Значит, на каждого человека Земли придется 1,5 тонны, или около 90 пудов, что довольно для потребности человека. Если эту маленькую планету превратить в жилище для людей, растянув в просторный длинный цилиндр, то тяготение его еще уменьшится во множество раз, а внутри цилиндра его совсем не будет. Итак, с гнетом тяжести и недостатком материала в эфирной среде можно не считаться. Но можем пристать и к планете в 100 километров поперечником, масса которой в миллион раз больше предыдущей, а тяжесть в 120 раз меньше земной.

Вещество небесных камней, как и планет, состоит из разных превосходных металлов, газов, необходимых и достаточных для устройства жизни. Они нам дадут и совершенно новые или редкие на земле материалы, так как думаем, что астероиды... сейчас нам недоступны. Мы можем из них построить прозрачные и крепкие оболочки для сохранения газов, жизни растений и человека. Солнце в эфире так же живо, как и на Земле. Теплоты не менее. Почему же не жить там, не расселяться, если эфирные пространства там в биллионы раз обширнее, чем на Земле?

Движение малых тел в Солнечной системе

Движение громадных небесных тел в солнечной системе известно из астрономии. Таково же будет и движение маленьких тел, перенесенных туда человеком. Если, например, вместо нашей Луны будет одно или несколько тел, состоящих из живого или мертвого вещества, то их движение при той же начальной скорости и направлении (какие имеет Луна) ничем почти не будет отличаться от движения Луны. Изменится только чуточку движение Земли и, совсем незаметно, движение планет и Солнца. Действительно, Луна заставляла Землю своим тяготением описывать раз в месяц сравнительно крохотный круг; влияла она весьма мало на движение других небесных тел. Наши же маленькие тела, конечно, по своей массе окажут неизмеримо малое действие на другие тела, которым на практике можно пренебречь. Также и на место каждой планеты можем поставить наши маленькие тела. Если придать им ту же скорость и направление, какую имеет планета, то и движение их будет такое же, как движение заменяемого небесного тела. Устранение планеты особенно большой, разумеется, имело бы значение для других тел солнечной системы. Так, устранение Юпитера заставило бы его шесть спутников сделаться самостоятельными планетами, кружащимися около Солнца. Движения остальных

небесных тел очень немного бы изменились.

Но невозможно, да и нет надобности устранять планеты. Наши маленькие тела в почтительном удалении от планет могут безмятежно вращаться вокруг Солнца как заправские планеты. Поближе к планетам эти же тела могут сделаться спутниками планет, маленькими лунами; поблизости лун — они сделаются спутниками лун. Никакого влияния, по своей малой массе, на движение небесных тел солнечной системы они сами иметь не могут. Напротив, их движение всецело будет зависеть от окружающих их громадных тел солнечной системы, от их положения, скорости движения и его направления. Вообще же движение будет такое же, как планетное или кометное. Соппротивление эфира неизвестно, но все ж оно так мало даже для крохотных тел, что его в расчет можно совершенно не принимать. Однако лучше и надежней прикинуть к видимым астероидам.

Допустим, что какое-нибудь тело находится на расстоянии 100 миллионов километров от Солнца, т. е. в полтора раза ближе Земли и в 1,4 раза дальше Венеры. Сообщим ему скорость, перпендикулярную к радиусу, соединяющему это тело с Солнцем, при очень малой или нулевой скорости тело начнет падать к Солнцу и упадет на него через 53 дня. При секундной скорости в 35,4 километра оно будет описывать круг, при меньшей скорости — эллипс, приближающийся к Солнцу, так что он может задеть за поверхность Солнца, при большей — эллипс, удаляющийся от Солнца, какой опи-

сывают периодические, т. е. возвращающиеся кометы. При скорости в $\sqrt{2}$ (50 километров) раз большей наши тела совсем не возвращаются к Солнцу, двигаясь по параболической дуге все тише и тише (к нулю), но бесконечно, никогда не останавливаясь; при еще большей скорости, тела двигаются по гиперболической кривой, ветви которой, по мере удаления, все ближе и ближе подходят к прямым линиям и образуют между собою малый или большой угол. Чем больше скорость, тем и угол будет больше.

То же справедливо и для движения относительно всякого другого небесного тела (т. е. не Солнца), если пренебречь влиянием остальных; только скорость будет иная, сообразная притягивающей массе.

Ближе к Солнцу потребная для получения тех же кривых скорость будет больше, дальше от Солнца – меньше. То же и для планет, их спутников и всяких тел.

Например, на расстоянии Земли скорость тела для кругового движения около Солнца близка к 29,5 километра в секунду. Ближе – скорость будет больше, дальше – меньше.

Вообще она обратно пропорциональна квадратному корню из расстояния тела до Солнца. Если, например, тело будет ближе, чем Земля, в 4 раза, то скорость его будет в 2 раза больше, именно 58 километров. Близ самой поверхности Солнца, т. е. ближе Земли в 225 раз, скорость будет в 15 раз больше, т. е. достигнет 435 километров в секунду. Наоборот, на расстоянии вчетверо большем – 14,5 километра, в 9 раз

большем – 9,7 километра. Эти расстояния (4 и 9) немного не доходят до Юпитера и Сатурна. На расстоянии ближайшего солнца скорость будет (альфа Центавра) – в 540 раз меньше, или 54 метра в секунду. Скорость у поверхности Земли, для вечного кругового движения, 7,9 километра в секунду, т. е. около 8 километров. При расстоянии в 4, 9, 16 и т. д. раз дальше от центра Земли эта скорость будет в 2, 3, 4 и т. д. раз меньше, т. е. 4, $2\frac{2}{3}$, 2 километра и т. д., на расстоянии в 64 радиуса Земли, или немного дальше Луны, она будет в 8 раз меньше, т. е. 1 километр в секунду; значит, будет довольно скорости пушечного ядра; на поверхности Луны круговая секундная скорость составит около 1760 метров (1,8 километра).

На самом большом астероиде, имеющем диаметр 400 километров, где тяжесть на поверхности в 30 раз меньше, круговая скорость у самой поверхности 260 метров в секунду. Вообще круговая скорость у поверхности всех планет, при одной и той же их плотности, пропорциональна радиусу планеты. Так, на планете с диаметром в 120 километров скорость будет в 100 раз меньше, чем у Земли, или 79 метров. На планете в 12 километров она в 1000 раз меньше, т. е. 8 метров. На планете в 1,2 километра она составит только 80 сантиметров в секунду. Все эти скорости должны увеличиваться раза в полтора ($\sqrt{2}\approx 1,41$), чтобы наши маленькие тела вечно удалялись от Солнца, планет или астероидов по параболической дуге. Так, чтобы тело удалилось навеки от

поверхности Солнца, его скорость должна быть 14 километров в секунду; от поверхности Земли – немногим более 11 километров, от Луны – 2370 метров в секунду (2,4 километра). На планете же с поперечником в 1 километр эта скорость дойдет до 112 сантиметров в секунду. При еще большей скорости тела будут двигаться по гиперболе, стороны которой тем на больший угол расходятся, чем скорость больше. Так будет при удвоенной, утроенной и т. д. скорости.

Мы в среде кажущегося отсутствия тяжести

Вообразим себя с разными маленькими захваченными нами телами и орудиями, где-нибудь в солнечной системе, подалеке или поближе Земли. Все наши тела имеют секундную скорость, близкую к 30 километрам, и потому вращаются вокруг Солнца, как Земля. Расстояние их от Земли и планет настолько велико, что движение наших тел близко к круговому, и планеты для них как бы не существуют. Мы не чувствуем этого бешеного движения. Мы находимся в безграничной пустыне, которая в миллиарды раз обширнее поверхности Земли. Мы в абсолютной пустоте. Знойно и безостановочно палит Солнце. Бесчисленные звезды и несколько планет можно разглядеть, только отвернувшись от Солнца — несколько минут спустя. Эфирное безгазное пространство нас должно моментально убить; то же обязательно и независимо должно сделать Солнце, лучи которого, не ослабленные и не обезвреженные атмосферой, смертельны. Но допустим, что ни того, ни другого нет, пусть мы остаемся живы. Будем наблюдать все нас окружающее.

Механическое действие небесных тел, их притяжение, силу мы замечать не будем, как бы их масса и притяжение велики ни были. Оно будет иметь влияние на ту кривую, которую мы описываем в солнечной системе, но на наше отношение к

нашим маленьким телам никакого действия не окажет. Действительно, силы притяжения всех небесных тел, слагаясь, дают равнодействующую силу. Ввиду отдаленности небесных тел, она имеет одну и ту же величину и направление для всех наших сравнительно незначительных тел. Все они движутся под влиянием этой силы в одну сторону и с одинаковой скоростью. Вследствие этого взаимное положение их не меняется, т. е. остается таким же, каким было и несколько дней тому назад. Поэтому мы не можем заметить действие самых могущественных солнц, если отнесем наблюдение только к нашим сравнительно маленьким телам. Они будут как бы предоставлены самим себе, собственным своим силам. Они могут притягиваться между собою под влиянием взаимного тяготения. Но массы их так малы в сравнении с планетными, что мы пока этим ничтожным притяжением пренебрежем. Они могут также притягиваться или отталкиваться, если наэлектризованы или намагничены, но мы пока допустим, что тела не намагничены и не наэлектризованы. Они отталкиваются благодаря темному или светлому лучеиспусканию. Они отталкиваются от Солнца его лучами. Они могут сталкиваться, отражаться, сцепляться, склеиваться и т. д. Живые тела могут проявлять свои мускульные силы, делать гримасы, смеяться, принимать разные выражения, позы, делать разные движения, мыслить, — но мы все это пока оставим. самого главного, к чему мы привыкли на Земле, — тяжести веса, падения мы не заметим.

Начнем с описания самых простых механических явлений.

1. ЯВЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИЕ.

2. ОБЩАЯ КАРТИНА ДВИЖЕНИЯ И
СТОЛКНОВЕНИЯ ТЕЛ.

ЗАКОН ИНЕРЦИИ. ПОЧВЕННИК.

ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ РАССМАТРИВАЕМЫХ
ЯВЛЕНИЙ.

Собственно, мы будем описывать явления, происходящие в среде при полном отсутствии сил тяготения. Это будет почти точным выражением тех наблюдений, которые мы можем видеть в нашем уголке солнечной системы. Поправки сделаем потом.

Вокруг меня разные тела. Некоторые из них касаются друг друга, некоторые нет. Одни из них совсем неподвижны, другие не приближаются и не удаляются, но вертятся, третьи удаляются или приближаются, проходят мимо меня и уходят далее, четвертые, двигаясь поступательно, еще и вращаются, пятые, вращаясь, производят еще и дрожание движения, шестые сталкиваются со мной и дают толчок тем более сильный, чем скорее было движение тела; иные сталкиваются между собою, потом отражаются и идут совсем в другие стороны. Некоторые из них после толчка останавливаются. Все движущиеся тела в конце концов исчезают из глаз, потому что уходят по прямому направлению, неизвестно куда. Скорость всех этих движений разнообразна: она незаметна

для глаза. Неподвижные же торчат вечно перед глазами.

В полном блеске проявляется известный закон инерции: всякое тело вечно сохраняет свое состояние покоя или свое состояние движения. Возьмем сначала для изучения маленькое тело, материальную точку. (Всякое другое тело состоит из системы материальных точек. Взаимодействие между ними может привести всю систему в сложное движение. Возьмем, например, какую-либо машину, часы, автомат, двигатель, движущуюся игрушку, животное. Все они состоят из системы тел или материальных точек, которая может прийти в очень сложные движения, хотя внешних сил, действующих на нее, никаких нет.) Итак, мы взяли частицу вещества. Если она будет относительно нас в покое, то этот покой никогда не нарушится без влияния внешних сил. Если она находится в движении, то и движение не нарушится и не изменится, т. е. не изменится ни скорость движения, ни его направление: движение будет прямолинейным и равномерным. Это и есть закон инерции. Но он применим и к системе материальных тел, т. е. не к ней, а к ее центру тяжести, или центру инерции. Во всяком теле, системе или комбинации тел, соединенных или несоединенных, можно вообразить некоторую среднюю точку, называемую центром инерции. Так, у шара, круга и обруча она в центре, у палки – в середине и т. д. Вот эта-то точка всегда или неподвижна или движется без изменения направления и скорости. Поэтому пружинные часы или какая-нибудь машина в полном ходу, наконец, организм – мо-

гут иметь очень сложное движение, но центр инерции каждого из них остается вечно неподвижным.

Значение массы

Явления совершаются так, как бы небесных тел совсем не было. Мы говорим про относительные явления, т. е. по отношению к нашей сравнительно громадной массе. Если же эти явления относить к Солнцу или к другому небесному телу, принимая его за неподвижный почвенник, то явления окажутся другого сорта, хотя опять-таки не будут абсолютными, так как Солнце мы не имеем никакого права принимать неподвижным.

Потом не забудем, что описываемые явления лишь приблизительно верны. Рано или поздно скажется действие небесных тел даже на относительных явлениях.

Теперь, когда мы имеем сравнительно неподвижный почвенник, нам легче будет разбираться во всех явлениях.

Прижмемся к какой-либо неподвижной его стенке спиной и начнем отбрасывать от него разные тела. Мы тоже станем при этом получать толчки, но их действие не обнаружится в движении нашего тела, так как спина наша удерживается стенкой почвенника. Чем больше будет отбрасываемое нашими руками или ногами тело и чем больше его плотность, тем труднее нам будет его отбрасывать с определенной или неизменной скоростью. Например, чтобы массе в одну тонну, равную массе одного кубического метра воды (61 пуд, или 1000 килограммов), сообщить секундную скорость в 1

сантиметр, надо давить на нее в одном и том же направлении в течение одной секунды с силою, близкой к 1 килограмму (0,001 тонны). Если давление уменьшится в сто раз, или будет 10 граммов, то скорость этой тонны вещества, в течение той же секунды, будет в сто раз меньше (0,1 мм). В первом случае рука в секунду продвинет массу на 0,5 сантиметра, во втором – в сто раз меньше, или на $\frac{1}{200}$ сантиметра. Если бы мы на ту же тонну употребили давление в 10 килограммов, то это тело в секунду приобрело бы скорость в 10 сантиметров и продвинулось нашими членами уже в 10 раз больше, т. е. на 5 сантиметров. Отсюда видно, что и громадные массы сдвинуть и приводить в движение не стоит почти никаких усилий. Самая ничтожная сила, в самое малое время, уже сдвинет любую громадную массу с места и придаст ей вечное, неуничтожимое без действия новой силы движение. Только чем больше масса, тем больше и требуется сила для сообщения ей той же скорости в то же время. И, наоборот, малые массы приобретают большие скорости от той же силы и в то же время. Положим, что 10 тоннам (600 пудов – вагон) мы хотим сообщить вечную скорость в 1 метр. Надо усилие в 1000 килограммов. Работа равна 500 килограмм-метров. Это пустяки, это равно поднятию 50 килограммов (3 пуда) на 10 метров высоты. В свободном от тяжести пространстве мы не можем взвесить массу на рычажных или пружинных весах, но мы там ее чувствуем по тому сопротивлению, которое она оказывает, когда ее приводят в движение. Если мас-

са легко приводится в движение, значит она мала, несмотря на ее кажущуюся огромность: она пуста внутри или имеет малую плотность.

Вообще, скорость, получаемая массой от действия постоянной силы, пропорциональна величине силы и времени ее давления; но она обратно пропорциональна величине массы. Зная это, мы можем определить массу, скорость или время, зная две из этих трех величин. Положим, что тело неизвестной массы приобрело от давления в 1 килограмм в 1 секунду скорость в 1 сантиметр. Тогда ее масса близка к тонне. Если бы скорость оказалась при тех же условиях в 5 раз больше или в 7 раз меньше, то и масса была бы в первом случае в 5 раз меньше, а во втором в 7 раз больше, т. е. в 0,2 тонны или 7 тонн. Итак, играя телами, приводя их в движения, швыряясь ими, мы будем чувствовать их массу; определяя же точно скорость их движения и потребную при этом силу, мы узнаем точно и самую массу. Способ этот, конечно, не особенно удобен и не легко даст такие точные результаты, как весы на Земле. Но всякие весы – и пружинные и рычажные – тут совершенно бессильны. Пружинные для самых громадных, хотя бы бесконечных, масс всегда показывают нуль, т. е. относительные веса; а рычажные – для всякой массы показывают всякий вес, т. е. они находятся в равновесии при всякой нагрузке и всяком положении коромысла и стрелки. Легко и удобно узнавать массу с помощью центробежной силы. Вертите на нитке камень. При одной и той же скорости и дли-

не нитки ее натяжение будет пропорционально массе камня.
Вот новые основания для измерения массы.

Свобода движений. Отсутствие веса

Мы в беспредельной пустоте с сияющим жарко Солнцем и немерцающими звездами. При нас только относительно неподвижный почвенник. Довольно хотя бы чуть-чуть оттолкнуться от него, чтобы получить некоторую скорость, которая унесет нас навеки по прямой линии от почвенника. Значит, передвижение тел в нашей среде на любые миллионы верст ровно ничего не стоит. Как управлять этим движением? Это другой вопрос. Но пока, если мы допустим, что движение наше ограничивается стенками почвенника, мы не встретим никаких затруднений в управлении. Отталкиваясь от разных частей почвенника или хватаясь за них, мы двигаемся в любом направлении, останавливаемся и вновь двигаемся, куда хотим и с желаемой скоростью.

Два неподвижных тела любой массы не приближаются друг к другу: падения нет. При соприкосновении они не производят друг на друга давления: веса нет. Камень не натягивает нить; направление ее неопределенно; отвес, уровень, ватерпас ничего не показывают: нет ни вертикальных, ни горизонтальных, ни наклонных линий; нет гор и пропастей, нет верха и низа. Человеку кажется здесь, что верх там, где его голова, а низ — у ног. Но так как направление его тела зависит от того, как его установить, — установить же можно как угодно, — то верх и низ могут быть везде. Проще, их нет, пото-

му что нет между ними различия (кроме привычного субъективного). Только мы и в этом случае должны уметь измерять время, пространство и силу.

Время можно измерять карманными часами или подобным прибором, маятник которого приводится в колебание упругостью стали, силой магнита или какой-либо другой силой, только не силой тяжести, которой тут вообще нет. Время можно измерять также по вращению какой-либо массы, которую мы тут же привели во вращение. Проверять часы можно астрономически, по движению окружающих небесных тел, например, по вращению Земли или какой-нибудь планеты, по движению Солнца, спутников Юпитера и т. д. Протяжение измеряется, как и на Земле, с помощью мер, измерительных приборов, угломерных инструментов и т. д. Измерение протяжения стальной лентой или цепью особенно удобно, так как цепь от тяжести не изгибается и легко выпрямляется при всякой громадной ее длине.

Силу тут нельзя мерить тяжестью, но можно ее определять по сравнению с силами, не зависящими от тяжести, например, пружинными весами или каким-нибудь подобным силомером (динамометром).

Впрочем, во всех случаях измерения и при множестве человеческих тел, неизбежных и здесь, если нуждаются в силе тяжести, то ее чрезвычайно легко тут получить вращением камеры, где производится наблюдение или действие. Чем быстрее будет это вращение, тем сильнее будет искусствен-

ная тяжесть. Величина ее может изменяться от нуля до произвольной большой величины. На земном шаре тоже легко ее получить, но там ее удобно только увеличивать и делать больше земной, но не уменьшать. Если тяжесть Земли принять за единицу, то на ней она может быть лишь больше, но не меньше единицы. Это большая разница сравнительно со здешними местами. Тут она может быть как угодно мала и даже моментально уничтожена, стоит только остановить вращение наблюдательной камеры. Итак, мы взвешиваем тело совершенно так же, как на Земле, устроивши тут в большой камере ее вращением искусственную тяжесть. При употреблении рычажных весов скорость камеры может быть и малой и большой. Пружинные весы требуют постоянной скорости вращения. Можно устроить приборы и более простые. Так, пружина может колебать определяемую массу. По числу колебаний в минуту можно узнать величину массы. Все же на Земле это точнее.

Отсутствие тяжести и давления имеет огромное значение для строительных работ, всяких громадных сооружений и машин. Например, здания могут быть во сколько угодно этажей. Башни – какой угодно высоты. Крепости или массивности материала для этого вовсе не нужно. Технические сооружения, несмотря ни на какую громадность, могут иметь очень малую массивность. Одним словом, борьбы с тяжестью нет.

Легкость построек, удобство работ. Безопасность или невозможность падения, обвалов. Необходимость укреплять предмет и рабочего

Легко и удобно производятся самые работы. Мастер не обязан иметь определенного, именно отвесного положения, а такое, какое соответствует производимой работе. Один рабочий может принять такое-то желаемое положение, другой по отношению к нему может иметь положение перпендикулярное, третий – обратное (кверх ногами по отношению к нему), четвертый – наклонное и т. д. Все части сооружения совершенно одинаковы и беспредельно доступны. Не надо никаких лестниц, кранов, подмостков, лесов, блоков, подъемных машин, домкратов и т. д. Не надо почти и никаких сил, чтобы перемещать громадные массы на любые расстояния и придавать им любое положение и направление. Сила нужна, но она может быть произвольно мала; потребуется тогда лишь более времени.

Только вот неудобна вертлявость, подвижность всякого тела: едва вы до него дотронулись – оно уже улетает и уже вон где – далеко, далеко. Обрабатываемые тела надо скреплять с большею массой, лучше всего с почвенником. Это совсем не трудно. Ведь и на Земле вещь при обработке часто закреп-

ляют в тиски. Работник также должен при работе укрепиться, иначе и он улетит при первом усилии неведь куда. На Земле его укрепляет тяжесть. Здесь ее нет. Надо укрепить перед началом работ ноги или туловище, чтобы руки оставались свободными. Это тоже – пустяки. И на Земле человек иногда укрепляет себя или упирается ногами в укрепленное тело. Со временем разовьются у существ пальцы ног и превратятся в руки, как у обезьян. Тогда укрепление будет естественное. Но возможно также и надевание на ноги особых крючков, хваталок, клещей, тисков или чего-нибудь подобного, чем моментально можно скрепиться с телами или так же просто освободиться.

Невозможность падения, обвалов, измерение времени и притяжений

Нет обвалов, падения, крушения. Где бы вы ни были – вы никуда не можете упасть и расшибиться. Ни один предмет также не может оторваться и навалиться на вас. Не может двигаться лавина, не обваливаются горы, не падают люди в пропасти, не тонут в колодцах, не погружаются на дно морские корабли, не падают с вершины башни, не обваливаются никакие сооружения, как бы громадны, плохи, слабы и ветхи они ни были.

Неподвижность центра инерции. Выводы

По закону инерции центр тяжести всякой сложной системы связанных или несвязанных между собой тел, подвижных или неподвижных остается навеки пригвожденным к пространству, если в какой-нибудь момент времени, однажды, был неподвижен. Сделаем из этого интересные выводы.

1) Не может быть такой машины, которая бы могла придать поступательное движение системе, не имевшей его раньше. Части машины и системы тел могут иметь какое угодно бесконечно сложное и переменное движение, а центр тяжести ее останется неподвижным, несмотря ни на какую гениальность изобретателя. Если же центр имел раньше движение, то никакая машина не может его ускорить, замедлить или направить в другую сторону.

2) Живое, думающее, умное или неразумное существо, несмотря ни на какие усилия, желания, волю, разум не может ни на одну каплю переместить центр инерции своего тела, если раньше он был неподвижен. Предполагается, конечно, что существо этим не дает никаких материальных истечений из своего тела, вроде испарения, пота, выделения газов, мочи, плевков и т. д. Представьте себе двух неподвижных людей за несколько метров друг от друга и от почвенника. Они голы и не имеют в руках никаких предметов. Их движения

как будто совершенно свободны, по крайней мере, им так кажется, но центры их остаются неподвижными. Оба человека хотят друг к другу приблизиться, делают судорожные усилия, делают всеми членами всевозможные причудливые движения — и на самом деле их члены двигаются, но сами люди, их центры, остаются неподвижны. Самые напряженные усилия воли только двигают членами, но не их телами.

Вращение

При неподвижности центра тело может иметь и вращение вокруг воображаемой или означенной оси. Система неподвижно скрепленных материальных точек, или твердое тело имеет не менее трех взаимно перпендикулярных осей, проходящих через центр инерции, вокруг которых тело может равномерно вращаться, как вокруг укрепленной оси. Эти воображаемые оси называются свободными. Шар и тело вращения имеют бесчисленное множество осей, куб – семь осей, неправильное тело – обыкновенно три оси. Это вращение также вечно, равномерно и ненаруσιμο само по себе, т. е. без действия сил. Но то же твердое тело может иметь очень сложное движение и при неподвижности центра инерции, если только не вращается вокруг свободной оси. Кажется только, что оно неустойчиво, и на практике – вследствие внутреннего трения, деформаций, сжатия и расширения частей, нагревания и охлаждения их – должно перейти во вращение вокруг одной из свободных осей. Лишь идеально упругое, несуществующее твердое тело может сохранять вечно сложность движения при своем вращении.

Имеет ли какая система вращательное движение или нет, ее части своим взаимодействием могут прийти в желаемое бесконечно разнообразное движение. Если система приостановится, т. е. если части перестанут взаимодействовать и

придут в относительный покой, то мы увидим, что система опять имеет прежнее вращение, вокруг оси того же абсолютного направления. Пример. Какая-нибудь заведенная машина – часы, автомат. Остановились часы, и движение их возвращается к первоначальному. Человек может сам двигаться, лепить из глины что угодно, но по окончании работы получится прежнее движение. Если формы, плотность и объем тела не изменились, то и скорость вращения останется та же, но части тела могут иметь другое положение, т. е., например, ось вращения будет проходить через другие точки того же тела. Например, разные движения частей земного шара не могут изменить направление его оси относительно звезд, но самая ось может переместиться на шаре и проходить совсем через другие его точки. И нет пределов разнообразию этого перехода. Этим даже можно объяснить изменение климатов разных частей суши, хотя причин изменения климата Земли множество. Были ли только такие условия на земном шаре (в широких пределах), неизвестно, но они могли быть.

При изменении плотности, формы или размеров тела может даже измениться и скорость вращения. Она будет зависеть от момента инерции тела, который может беспрестанно меняться с изменением формы тела. Когда масса тела приближается к его оси вращения, то момент инерции уменьшается, когда удаляется, то момент увеличивается. В первом случае угловая скорость возрастает, во втором – уменьшается. Она обратно пропорциональна моменту инерции. Если бы,

например, земной шар сжался в восемь раз, причем поперечник уменьшился бы в два раза, то момент инерции и сутки уменьшились бы вчетверо. День был бы 6 часов. Живая сила системы, или ее кинетическая энергия, будет обратно пропорциональна моменту инерции тела; так, для шара энергия увеличилась бы в четыре раза, что совершается за счет внутренней работы системы. Общий закон для вращения тела во всяком состоянии вокруг оси таков: сумма моментов вращения всегда неизменна, несмотря на всевозможные перемены в теле. Момент вращения есть произведение элемента массы на расстояние до оси и на касательную скорость, нормальную (перпендикулярную) к оси. Еще пример. Положим, что человек вращается вокруг оси, нормальной к длине его тела. Теперь, если он будет изгибаться в дугу, приближая ноги к голове, или садиться на корточки, то он тотчас же завертится гораздо скорее. Если вращается система из двух человек, связанных длинной веревкой, то скорость их вращения будет увеличиваться по мере укорачивания веревки и уменьшаться по мере ее удлинения.

Поступательное движение, остановка движения, удар молота, топора и т. д. Столкновение, разрушение

Итак, твердое тело может быть совсем неподвижным; оно же может свободно, вечно и просто вращаться вокруг свободной оси, как маховик; если ось не свободная, то она сама приходит в сложное движение, только центр инерции всегда остается неподвижным. При взаимодействии частей тела их движение может быть поразительно разнообразным; когда же оно прекратится, система может иметь совсем иной вид и иную скорость вращения, в зависимости от измененного момента инерции системы. Разумеется, это же относится к жидким и газообразным телам, а также и ко всем их комбинациям между собою и твердыми телами. Кроме всех этих сложных движений, центр инерции одного тела, или система его частей, может одновременно иметь поступательное движение, которое обязательно прямолинейно, вечно и неизменно по скорости и направлению. Само собою, т. е. без действия сил извне системы, состояние покоя или движения ее центра нарушиться не может. Если, например, центр инерции человека имеет какое-либо поступательное движение, то никакие усилия человека не могут остановить, ускорить, замедлить или изменить направление этого движения. Того же не

может сделать и самая сложная машина с движением своего центра тяжести.

Два человека в свободном от тяжести пространстве могут пролететь всего на сажень друг от друга, и никакие усилия воли не могут их соединить: сблизившись на минимальное расстояние, они расходятся навеки, теряя друг друга из виду. Нельзя придумать машину, которая бы в пустом и свободном пространстве могла приводить себя в желаемое движение или хотя бы нарушить имеющийся свой покой или свое движение центра.

Мы видели, что для приведения тела в движение при опоре нужно усилие, которое тем больше, чем больше масса тела (или количество вещества в нем), чем больше желаемая его скорость и чем меньше времени действует наша сила. Так же, чтобы остановить тело, уменьшить его скорость, изменить ее направление, надо усилие тем более значительное, чем скорее мы хотим это сделать и чем больше масса тела и скорость его движения. Наибольшее проявление сил происходит при ударе движущегося тела в неподвижную и твердую опору. Тут тело останавливается почти сразу или в очень короткий промежуток времени, а потому между ударившимися телами и проявляется максимальная сила; но она, конечно, возрастает с массою и скоростью ударившего тела и с твердостью, неподатливостью обоих сталкивающихся тел. Эта сила удара вообще несравненно больше силы тяжести, которая в сравнении с ударом совсем ничтожна. Отсюда видно, что в

среде без тяжести все орудия, действие которых основано на ударе, также успешно работают, как и на Земле. Таковы: молоток, топор, пест, молотилка, кузнечный молот, заводской молот, сабля, коса и т. п. Тут даже действие молота может быть гораздо грандиознее, так как масса в эфире может быть произвольно велика. Поднимать ее нет надобности. Всякую большую массу здесь можно передвигать и ударять о другую. Между тем как в среде тяжести большая масса затрудняет, имея вес, который ручным способом иногда нельзя одолеть, и приходится прибегать к сложным машинам и силам природы.

Здесь тела никуда не падают. Произвольной величины массы, при соприкосновении, не производят друг на друга ни малейшего давления, лишь бы они были неподвижны или имели одну скорость и одно направление движения.

Но раз это не соблюдается, тела сталкиваются при сближении и могут производить друг на друга такое же ужасающее давление, как и на Земле, – только исключается тяжесть действующих тел. Тут так же можно разбить лоб, напороться на гвоздь и расшибиться вдребезги при встрече поездов. Тела одушевленные и неодушевленные, при столкновении, ломают, коверкают и разбивают друг друга. Стеклянная вещь, например, никуда не может упасть, но если одна из таких вещей встретится с другой, то они могут друг друга расколотить при достаточной их относительной скорости. В отношении падения мы тут в совершенной безопасности, но ско-

рость движущихся тел здесь даже несноснее и вреднее, чем в среде тяжести. Действительно, на Земле все тела от сопротивления воздуха, воды, трения и от тяжести останавливаются, клонятся к почве и застревают в ней, отчего на Земле мало движущихся твердых тел заметной величины, если не считать лавин, горных обвалов, землетрясений и т. д., градин и снежинок. Движение же жидких и газообразных тел распространено на Земле, но не опасно по мягкости своего удара. В эфирном же пространстве скорость не погашается трением и тяжестью. Она вечная и постоянно грозит всему разрушением. Поэтому в эфире составляет преступление сообщить, без надобности и без обдумывания последствий, значительную скорость телам. На всякий случай жилища должны быть защищены, сеткой или стенками, от случайно движущихся тел. Небольшая скорость движения живых и мертвых тел, вызываемая потребностями частного путешествия и перемещения в жилищах и вне, не может быть опасна, например, секундная скорость в 1 метр – скорость пешей ходьбы. Тонкий стеклянный стакан еще расшибется, но человек получит толчок, как падая на Земле с высоты 10 сантиметров, и стакан даже не расшибется, падая с такой высоты. Если масса и бесконечно громадна, то удар ее, при такой скорости, человеку не причинит ни малейшего вреда. Другое дело, если человек попадет между двумя значительными массами,двигающимися хотя и тихо. Такие массы могут расплющить его, так что останется только мокрота.

Большая скорость движения машинных частей, разных двигателей, поездов, конечно, внушает здесь такие же опасения, как и на Земле. Эти машины должны быть хорошо обдуманы, так же как и предосторожности против их быстрого движения. Движение их может быть ограничено рамкой или особыми рельсами, проволокой и т. д.

Вращением тел в эфире можно пользоваться, как и на Земле, для регулярного движения машинных деталей, здесь даже больше этим можно пользоваться, так как здесь масса не имеет тяжести и не вызывает трения в осях.

Практическое перемещение в пустоте эфира. Работы

Если мы от нашего [неразб.] несколько далее, чем Земля, то солнечный круг нашего движения, орбита или окружающая Солнце и доступная нам сфера (широкая поверхность) имеет в окружности более миллиарда километров (верст). Это более окружности Земли в 30 тысяч раз. Поверхность этой сферы больше поверхности Земли в 900 миллионов раз. Солнечная энергия, получаемая ею, в 2,33 миллиарда раз больше, чем получаемая Землей. Когда мы испытываем толчок, то движение наше относительно почвенника может считаться на много сотен верст прямым; на самом же деле оно от тяготения Солнца понемногу превращается в круговое, близкое к орбите Земли. Человек, оттолкнувшийся от почвенника, блуждает в огромной эфирной пустоте, освещенной ослепительными лучами Солнца. Он навсегда пропал для почвенника. Но так как он, в конце концов, блуждает близ сферы, которой центр Солнце, то когда-нибудь как будто он должен опять встретить почвенник. Когда же? Если он оттолкнулся со скоростью 10 метров в секунду от почвенника, то такова и будет его относительная скорость, хотя истинная секундная скорость близка к 30 километрам, или в 3000 раз больше. Чтобы встретить почвенник, надо пройти

окружность в миллиард километров, для чего надо ($10^{12}:10$) 10^{11} секунд, что составит более 3 тысяч лет. Но и при догонке почвенника брошенное и возвратившееся тело не встретится с почвенником, а пройдет на много верст ближе или дальше от него. Вероятности встречи почти нет никакой. Итак, оттолкнувшийся от почвенника осужден на вечное одиночное блуждание в эфирной пустыне, хотя он и не может сильно отдалиться от сферы, которой центр находится в Солнце, если только секундная скорость его не превышает, например, ста метров. Представьте теперь себе картину. Вы оттолкнулись от почвенника и вечно, до самой смерти, блуждаете в черной огненной пустыне, без всякой надежды пристать когда-нибудь к своему дому. Как же быть? Как управлять движением? Внутри почвенника, заменяющего жилище, движение ограничено его прозрачными стенками со вплавленной в стекло сеткой. Там оно и безопасно и произвольно, так как можно отталкиваться от стенок, перегородок и протянутых проволок в любом направлении. Со временем почвенник удлинится и составит упругое растяжимое кольцо, вращающееся вокруг Солнца, как кольцо Сатурна вокруг него же. Тогда движение будет возможно по целой окружности. Но все же это не охватывает всей сферы. Потом колец может быть несколько в разных направлениях. Движение по ним более обширно, более охватывает сферу. Вне почвенника движение может быть безопасным, хотя и ограниченным с помощью цепочки или веревки, связывающей человека с почвен-

ником. Некрасиво, потому что напоминает собаку на цепи, но во многих случаях применимо. Цепочка или проволока может быть очень тонка и длинна: в несколько верст протяжения и массою в немного килограммов. 7 $\frac{1}{2}$ килограмма стали дают очень крепкую проволоку длиною в 1 километр и толщиною более миллиметра. Она выдержит натяжение до 60 килограммов, чего вполне довольно для остановки и получения небольших скоростей движения тела такой массы, какую имеет человек. Все же получается доступ к сфере с диаметром в 2 километра. Чем длиннее проволока, тем более она пружинит и тем способнее становится, не перерываясь, остановить большую скорость значительной массы. Эта привязь не волочится, как цепь на Земле, не прогибается, как телеграфная проволока, какой бы длины она ни была. Поэтому возможны тросы во много верст длины. Чем длиннее проволока, тем она может быть тоньше. Массу всей проволоки можно делать постоянной, несмотря на ее длину. И она все же способна удержать двигающуюся другую массу, например, человека. Длинная проволока растягивается, как резинка.

Другой способ движения и остановки — оттолкновение небольших тел, не связанных или связанных с человеком. Когда кто-нибудь отталкивает или бросает в эфире камень, то общий центр тяжести двух этих тел не изменяет своего движения или покоя, но оба тела получают движения в разные стороны по прямой линии. Скорости этих движений об-

ратны массам тел. Если, например, камень или свинцовая масса равны по своей величине массе человека, то они будут иметь одинаковые скорости. Чем больше движущая сила, тем больше будет и скорость. Поэтому выгоднее употреблять возможно большую работу, чтобы извлечь из данной отбрасываемой массы наибольшую пользу. Если отбрасываемая масса на привязи или движение ее ограничено сеткой, стенами почвенника, вообще если она может быть так или иначе возвращена, то, конечно, об экономном использовании ее нет речи. Но вообще масса не только уходит навеки, но и может, в случае возврата, своим ударом причинить кому-нибудь, через несколько тысяч лет, вред; убить или разрушить какие-либо сооружения. Отбрасывая тела во всех направлениях, с целью передвижения, мы наполним пространство бомбами, которые будут крушить все встречаемое тем ужаснее, чем будут иметь большую скорость. Затруднительно сделать их мягкими, жидкими, вообще безопасными при ударах. Разве употребить большие резиновые мячики, надутые газом и непроницаемые! Пожалуй, лучше их наполнять какою-либо не летучей жидкостью, не портящей мягкую оболочку. Можно оставлять и пустыми. Выходит, что этот способ перемещения неудобен, и вне, в пустоте, если отбрасываемые вещества не будут на привязи; но тогда и движение будет ограничено. При равных массах двух тел длина проволоки в километр даст и сферу движения для человека в 1 километр поперечником. Если же, например, отбрасыва-

емая масса в 9 раз меньше человека, то километр проволоки даст сферу свободного движения с диаметром только в 200 метров, или в 5 раз меньше. Этот способ применим только внутри жилищ или в пространстве ограниченном. Отталкивая эти мячики, мы можем двигаться по произволу. Но, пожалуй, они и тут излишни, так как к тому же может послужить и газовая среда жилища или его стенки, перегородки и перетяжки.

Безопасно отбрасывать жидкости и газы, пока они остаются такими. Но испаряющиеся жидкости сначала испаряются, потом оставшаяся часть замерзает и потом уже испаряется до конца. Неиспаряющиеся жидкости или затвердевают от холода, или остаются жидкими, но есть ли такие? Во всяком случае неудобно нашу сферу заполнять или засаривать множеством летающих газов и жидкостей. Они могут составить большие препятствия для быстрого и свободного движения во всех направлениях. Как крайность, можно прибегнуть иногда к взрывчатому снаряду вроде ракеты. Положим, вам грозит потеря почвенника и гибель. Вы еще видите почвенник, – но еще несколько часов, и вы потеряете его из виду: возврат окажется невозможным. В таком случае вы зажигаете свою ракету (например, лучами Солнца, с помощью Луны), обращая вырывающиеся газы в сторону, обратную почвеннику. Благодаря реакции, или давлению на ваше тело ракеты, вы теряете свою скорость, а затем приобретаете обратную и благополучно несетесь к почвеннику. Впрочем,

выпускаемые газы можно ожигать в затененных искусственно местах и там освобождать от них пространство. Итак, можно свободно путешествовать во все стороны, выпуская, в крайности, газы и ожигая их в теневых частях. Отыскивать жилища-кольца легко при употреблении телескопов и вращающихся на почвеннике полированных зеркал, отражающих солнечный свет. Ничего, если жилища, или кольца, будут окружены разреженной газовой атмосферой. Она может обогащаться от реактивных приборов и ожигаться в холодильниках.

Общая картина способов поступательного перемещения

В жилище, внутри почвенника с атмосферой, могут служить для перемещения крылья, вроде рыбьих плавников или двух пароходных винтов, вращающихся в противоположные стороны. Плавники должны быть немассивны, а винты – почти все равны. В почвеннике безгазном и газном можно отталкиваться от стенок и мягких предметов, летающих в пространстве. Можно всегда иметь для этого при себе несколько мягких мячиков на привязи или без привязи. Вне и внутри почвенника могут быть особые поезда для общего употребления, не могущие, благодаря рамкам, уходить с своего пути. Для свободного движения вне почвенника, недалеко от него, можно пользоваться отталкиванием от него и от мягкого шара на привязи, всегда имеющегося под рукой, т. е. привязанного к человеку. Для дальних странствий, вне почвенника, может служить реактивный прибор, выпускающий газы, не сгущающиеся обыкновенно в твердые тела. Они сгущаются только на теневой стороне особых сосудов, чем и связываются с ними, делаясь безопасными или прикованными.

Всякие работы нужно производить в замкнутом объеме, иначе можно все инструменты и вещи растерять. Можно еще держать их на привязи – короткой или длинной, смотря по надобности. Положим, я ударяю молотком в железо, кую, за-

бываю гвоздь и т. п. При взмахе молотком туда и обратно мое тело получает колебание взад и вперед, далее, при ударе, молоток давит на наковальню, а наковальня на меня. В результате последняя летит в одну сторону, я же с молотком в обратную. И ударяемый предмет и я должны быть взаимно связаны, чтобы не было этого расхождения. Ноги, плечи, голова или другие свободные части тела работающего должны мягко упираться в клетку, с которой соединена и наковальня. Удобнее всего прикреплять к каркасу ноги.

Можно резать предмет правой рукой, держа его в левой. Таким же образом можно сверлить, строгать, пилить, обтачивать. Но если обе руки должны быть свободны, то предмет должен быть затиснут в тиски, а тиски и работник соединены непосредственно или с помощью третьего тела, в виде рычага, клетки, каркаса. Четырехрукие могли бы держать предмет в задних конечностях, а инструмент в передних.

Когда пилят, режут, сверлят, то давят на пилу, на нож, на буровик. Инструмент давит на обрабатываемый предмет, на хлеб, а хлеб, в свою очередь, давит на орудие, орудие на руку, благодаря чему тело работающего приходит в движение и удаляется от изделия. Понятно, что и тут нужна связь человека с предметом работы. Также ноги, или другие члены тела, должны быть в связи с тем же каркасом, с которым соединено подвергаемое давлению тело. Многие работы основаны на давлении не силою удара, но непосредственно мускульною силою. Все силы действуют в эфире совершенно

так же, как и на Земле; надо только исключить тяжесть.

Ходить по плоскости обыкновенным образом, конечно, нельзя; первый шаг уносит шагающего от платформы – только он ее и видел; происходит это от давления ноги на пол.

Лазать можно по деревьям, столбам, натянутым веревкам так же, как и на Земле, только при этом требуется мускульное усилие и то только для одоления инерции тела.

Повороты человека

Интересно знать, как человек может без опоры делать повороты всего тела, как получать вращение вокруг продольной или поперечной оси своего тела, как останавливать данное вращение и переделывать его в другое, иной скорости, вокруг другой оси. Так же, как это совершать с другими телами, например с жилищами. При неподвижной опоре, конечно, это делается так же просто, как на Земле, т. е. схватывая руками или ногами неподвижный предмет и слабо действуя мускулами. Но как поворачиваться без опоры?

Положим, человек абсолютно неподвижен. Надо получить вращение, имея в руках какой-нибудь подвижный предмет. Этому предмету руками, как детскому волчку, мы сообщаем вращение вокруг желаемой оси, например параллельной продольной оси человека. Тогда и последний начнет вращаться вокруг своей продольной оси. Остановим вращение предмета; остановится и человек, но будет глядеть уже в иную сторону. Отсюда видно, что таким образом с помощью любого подвижного тела можно повернуть другое на всякий угол и затем остановить. Так же можно сообщить вращение организму вокруг поперечной оси. Ось волчка должна быть при этом параллельна желаемому направлению оси вращения человека. Чем массивнее опорный предмет, чем больше его момент инерции, больше скорость, тем быстрее будет

и вращение человека по отношению к вращаемому предмету; напротив, чем меньше он, тем скорость человека будет в отношении к его скорости меньше. Так, два человека, взявши друг друга руками, могут сообщить себе почти равные, но противоположные, вращательные движения вокруг желаемых осей. Только трудно, сообщая вращение телу, не толкнуть его в сторону. Оба вращающиеся предмета обыкновенно расходятся, и нужно ловить их, пока они еще не ушли далеко.

Понятно, как таким же способом можно остановить одно из тел вращающейся системы: для этого надо какому-нибудь другому телу той же системы сообщить вокруг той же или параллельной оси обратное вращение. Тогда первое будет вращаться медленнее, может остановиться и даже получить обратное вращение. Ясно также, как одно из неподвижных тел системы повернуть в любую сторону – ну, хоть лицом к Сириусу, к Солнцу, к Земле; вращая одно из тел, мы приводим себя сначала в движение вокруг продольной оси; затем останавливаем вращение, когда дойдем до желаемого меридиана; далее, то же тело поворачиваем вокруг перпендикулярной оси, пока не станем глядеть прямо на Сириус; наконец, останавливаем вращение тела, отчего и сами станем неподвижны. Теперь мы смотрим, куда желаем.

Но можно ли привести себя во вращение и поворачиваться в желаемую сторону, не имея при себе никаких тел, которые бы можно оторвать, отнять, отделить от нас и приве-

сти во вращение? У нас нет шапки, одежды, часов, никаких мертвых и живых предметов, которые мы могли бы отделить от себя и вращать, мы не имеем права отрезать ногти и волосы, чтобы привести их в движение. Кажется, при этих условиях нельзя себя повернуть и направить по желанию!.. Я говорю не про ограниченное поворачивание члена, например головы, глаз; это, конечно, возможно при всяких условиях, и угол поворота головы относительно тела, даже не очень мал: он близок к двум прямым углам (180°), а в соединении с поворотом глаз, даже достигает почти трех прямых углов, или 270° , – нет, я подразумеваю непрерывное поворачивание на какой угодно угол, как при описанном вращении. Кошка, падая вниз, на Земле, поворачивает свое тело лапками к почве, чтобы стать на ноги и не расшибиться. Она делает это, закручивая внутренности своего тела в обратную сторону. И человек может тоже повернуться по желанию и даже непрерывно вращаться, только не с помощью вращения внутренностей – он этой кошачьей способности не имеет, а с помощью рук или ног. Положим, вы хотите вертеться вокруг продольной оси своего тела. Протяните одну руку вверх, т. е. параллельно длине тела. Вообразите, что это ось и вращайте эту руку вокруг воображаемой продольной оси. Пока вы будете это делать, тело ваше будет медленно поворачиваться вокруг своей длины. Чем быстрее вы будете вращать руку, тем быстрее будет и движение вашего тела. Остановите руку – и тело остановится. Оно повернулось теперь в другую

сторону и глядит уже не туда. Протяните руку горизонтально и двигайте ею, как будто вертите шарманку; тело ваше тогда придет во вращение вокруг поперечной оси. Верность этого можно доказать, если стать на круглую лодку (в виде чаши), поднять вертикально руку и вращать, как указано. Тогда тело и лодка, бывшие неподвижными, начнут приходить в медленное вращательное движение. Так же можно повернуть себя на любой угол вращением ноги. Одну ногу нужно поджать, а другую вращать. Это возможно, где нет тяжести. Можно зараз вращать и обе ноги и обе руки. Количество вращательного движения неизменно.

Разная утварь, как подушки, матрацы, перины, мебель, гамаки, в среде, лишенной тяжести, совершенно не нужны. Они назначены для того, чтобы ослабить вред, причиняемый тяжестью человека при соприкосновении его с жесткими, неровными или острыми телами. Обувь предохраняет ноги от режущих камней, мягкие кресла, перина, подушка распространяют давление тела (от его весомости) равномерно на возможно большую часть его поверхности и тем делают давление от тяжести, приходящейся на 1 квадратный сантиметр поверхности тела, наименьшим. Здесь нет веса, и значит, взаимного давления соприкасающихся тел; поэтому нет и надобности в стульях, подушках, пуховиках, кроватях, сапогах и т. п. вещах. То, что даст здесь невесомость, не может сравниться по достоинству ни с какими пуховиками. Особенно выгодна эта среда больным, слабым и преста-

релым. Врачи легко осматривают каждую часть тела больного, поворачивая его и самих себя, как угодно. На больного не давит постель и одеяло, не может образоваться пролежней.

Мы предохраняем себя на Земле подушками и рессорами не только от тяжести, но и от ударов, толчков и тряски во время езды по дурной дороге. Здесь и эти приспособления излишни, потому что движение, с любой скоростью и на произвольно большом расстоянии, не сопровождается прикосновением с другими телами и потому обеспечено от ударов и тряски. Его даже совершенно не замечают, видят только мчащиеся кругом тела. Возможны, конечно, случайные встречи с предметами и происходящие от того удары; потом – начало и конец движения, также его повороты, ускорения и замедления должны неизбежно сопровождаться действием сил. Эти силы могут быть и больше и меньше тяжести, т. е. они могут порождать, пока действуют или пока происходит перемена движения, временную тяжесть. Предохранение от ее последствий такое же, как и на Земле: подушки, резина, пружины, упругость газов и погружение в жидкости равной плотности. Но, во-первых, действие этих сил коротко, во-вторых, оно правильно и величина их зависит от нас. Только неожиданные столкновения могут быть губительными, как и всегда. Несвободное движение, конечно, может быть и тут. Тогда оно может быть иногда тряским. Но тогда вы можете расположиться на некотором расстоянии от стенок экипажа или его частей и в таком случае тряски испытывать не будете.

Свобода движения, покой его, полная бесплотность – имеют и огромное социальное значение. Это не только легкость жизни, богатство, но и возможность общений и организаций без малейшего расхода сил с небольшой тратой времени. Что стоит, например, хотя бы теперь, в век современного технического прогресса, объехать кругом земной шар? Иной всю жизнь не заработает столько денег, сколько для этого нужно. Тут же, в эфире, это ровно ничего не стоит, т. е. проехать такое же расстояние, здесь легко получить секундную скорость во сто метров, а в особом поезде, обеспечивающем от опасных столкновений, и гораздо больше – до 1 километра в секунду. Таким образом, чтобы пролететь 40 тысяч километров, надо менее половины суток. Всякие собрания, самые сложные организации благодаря этому бесподобно осуществляются. Единение разумных сил может быть самым совершенным. Единение мыслей и поступков – самым целесообразным. Как будто тут, в эфире, все производится на месте и потому нет нужды в перемещении грузов. Правда, многое будет производиться на месте потребления, но не все. Так, технические изделия, особенно сложные, часто присылаются издалека, также и многие другие продукты культуры. Но, главное, социалистическое общение существ невозможно без передвижения. Социальные фабрики и заводы всех степеней сложности, школы, больницы и т. д. требуют обширного перемещения людей.

Как бесконечно выигрывает техника при возможности

громадных массивных построек и их неразрушимости! Как она выигрывает от возможности переноса любых грузов на любые расстояния без всякого труда и расходов. И товары, и сооружения, и машины, и их части, и все другое делается легче пера! Кроме того, множество товаров добывается на всяком месте и потому даже не нужно их дальнейшее перемещение, но без короткого перемещения ни один предмет не обходится.

Картина эфирной пустоты

Мы еще мало говорили о том, какая картина окружает человека в этом уголке солнечной системы, за орбитой Земли. Мы допускаем пока, что человек не умирает ни от пустоты и отсутствия кислорода, ни от убийственных ультрафиолетовых лучей Солнца. Или мы предполагаем, что человек, эволюционируя, превратился в существо, которому нипочем все эти новые условия существования. Он, как растение, не нуждается в хлебе и говядине, он покрыт прозрачной оболочкой, дающей ему необходимое давление и предохраняющей его от потери воды и газов. Внутри ее, лучами Солнца, образуются (как в растении) необходимый ему кислород и пища. Он поглощает их, как животное, но негодные продукты (моча, углекислый газ и прочее) перерабатываются лучами Солнца опять в кислород и питательные вещества. Продукты его жизненных выделений нисколько его не отравляют, а, напротив, питают! Чувства и разум его не только не падают, но еще возвышаются. Что же он видит, что чувствует в этой прекрасной и безграничной пустыне, в этой свободе, в этих нежных объятиях среды без тяжести? Во-первых, он никогда не расстается с вечным, никогда не угасающим ярким Солнцем. Не затемняется оно облаками, не темнеет небо от туч, нет ночи, нет ни восхода, ни заката, ни зари, ни ослабления его света, ни усиления. Только повернувшись к нему

спиной, мы его не видим. Тогда, в первый момент, крошечная тьма нас окружает. Мы совсем, совсем ничего не различаем, кроме невообразимого мрака. Но понемногу зрачок расширяется, глаз привыкает к тьме. Мы замечаем свечение собственного нашего тела; в тонких местах розовое, в более толстых – темно-красное. Затем мы видим кругом сферу с бесчисленными звездами. Сначала открываются только крупные звезды, потом они становятся ярче и появляются новые звезды; вот их больше и больше, наконец они серебряною пылью застилают все небо. Их так много, как мы никогда не видели на Земле. Там воздух мешал их видеть, распылял и уничтожал их свет. Здесь они кажутся совершенно неподвижными точками, не мигающими и не мерцающими, как на Земле. Они большею частью серебряные. Но, вглядываясь, видим звезды всевозможных цветов и оттенков, однако большинство серебряных. Фон черный, – черное как сажа поле с рассеянными кругом звездами всяких яркостей. Более яркие кажутся крупней. Иные сливаются в серебряную пыль, в туманное облако. Голубизны небес нигде не видно. Всюду однообразная чернота, – траур без всяких оттенков. Нет глубокой синевы, близкой к черноте, нет ни голубизны, ни млечного вида горизонта.

Если повернуться в обратную сторону, вся волшебная картина исчезает. Мы снова ничего не видим, потому что оглушены светом Солнца. Но глаз привыкает к свету. Хотя глядеть на Солнце тут можно еще менее, чем на Земле,

но по окружающим нас ярким освещенным предметам мы чувствуем ослепительную силу светила. Когда мы глядели на звезды, мы предполагали, что впереди нас не было предметов, отражающих в наши глаза свет Солнца и мешающих нам видеть звезды. Чем больше таких посторонних предметов, чем ярче они, тем менее мы увидим звезд и тем слабее они нам покажутся, так как зрачки будут суживаться. Но даже одно пронизанное светом и светящееся наше тело не даст нам возможности видеть максимум звезд. Для этого надо зайти за тень какого-либо совершенно непрозрачного предмета. Тогда всего больше увидим звезд.

Поглядим еще кругом, обратимся опять к мрачному звездному фону. Нам представляется, что мы в центре очень малой черной сферы, украшенной звездами и Солнцем. Отсутствие воздуха, необыкновенная отчетливость звезд и отсутствие голубой окраски и других цветов атмосферы делает иллюзию близости всех предметов. Мы в центре очень малого черного-пречерного шарика. Кажется, стоит только протянуть руку, чтобы достать любую звезду или по крайней мере пролететь очень немного, чтобы стукнуться об эту пустую и ограниченную шаровую плоскость, в которую мы заключены. Кажется, ничего более нет, кроме этой крохотной круглой тюрьмы. Весь мир будто ограничен ею. Нет и самого мира. Где он? Это какая-то смешная черная камера. Все скрылось из наших чувств, все дивы астрономии улетучились из нашей памяти, все, что дает наука великого и грандиозного!

Все уничтожили ограниченные чувства. На Земле было подобное, но наука понемногу заставила нас видеть умственным взором гораздо больше. Потом будет то же и здесь, но пока чувства все затмили. (Но явилось стремление выйти из этой черной маленькой тюрьмы, проникнуть за ее стены и посмотреть, что находится за ними. Тут новые своеобразные иллюзии. Но ничего нет за стенами шаровой тюрьмы. Зато телескоп получит огромный и точный материал для изучения неба. Он всегда тут применим.)

* * *

Черный шарообразный свод очень незначительного объема с непроницаемыми стенками, усаженными звездами и туманными пятнами, — вот первое впечатление. Что же за нами, за этими отчетливо видимыми стенами, если разбить их и проникнуть за их пределы? Неужели мир ограничивается этим шаром и тем, что в нем, а в нем как будто только находимся мы и наши сооружения! Не верится, что вся Вселенная перед нашими очами, что перед нами бездна без конца, без края, что вот то пятнышко есть Млечный Путь с миллиардами пылающих солнц. Только наука может восстановить грандиозный образ мира. Без нее же человек полон самых смешных и странных иллюзий. Он весь во власти заблуждений.

Почвенник, например, даст нам понятие хотя бы о нашем

относительном движении и положении. Без него мы никогда бы не заметили самых простых своих движений, и то мы их заметили бы умом, а не чувством. С чувством совладать положительно невозможно. Разве можем мы понять чувством наше вращение на Земле, ее стремительный бег вокруг Солнца, ее поступательное движение с ним к созвездию Лиры! Разве можем не видеть голубой небесный свод! Разве обнимем чувством беспредельную величину Солнца и звезд! Разве не говорит нам ложно глаз об одинаковом удалении их от нас, от «центра» Вселенной и т. д.

Вот и тут, в эфире, еще более жалкие иллюзии. Почвенник неподвижен и, положим, находится на значительном расстоянии от нас. Мы тоже неподвижны. Тогда и все нам кажется неподвижным. Что мы испытываем, ничего не имея под ногами, т. е. не имея обычной опоры? Одни будут пугаться, другие удивятся, третьи от страха необычной картины «упадут» в обморок, хотя упасть тут некуда и невозможно. Вероятно, низ покажется там, где ноги. Поэтому появится страх падения. Но к нему крепкие нервы скоро привыкнут, и страх исчезнет. Если на Земле, в среде тяжести, стать кверху ногами или, лежа на диване, опрокинуть с него голову к полу, то нам покажется потолок полом, пол – потолком, верх – низом, низ – верхом. При открытом небе, т. е. наружи, в поле или в саду, небеса кажутся тогда голубой бездной, в которую легко свалиться, а почва – потолком. Тем более должна быть разительной и страшной эта иллюзия в эфире, в

среде без тяжести, так как тут кровь не приливает сильнее к голове, при обратном положении. Но как на Земле мы скоро привыкаем к обратному положению, и иллюзия исчезает, не занимая более нас, так скоро должно случиться и в эфире.

Как подействует на тело и чувства отсутствие тяжести? Кровь будет сильнее приливать к голове. Многих болезней, зависящих на Земле от излишнего стояния, в этой среде мы бы избежали. Но едва ли невесомость заставит нас испытать что-нибудь особенное. Когда мы лежим горизонтально на кровати или погружены в воду во время купания, мы испытываем почти то же давление крови, как здесь. Но это ровно ничего нам не дает. Вероятно, и тут, в эфирной среде, ничего не ощутим, кроме приятного покоя пуховой, прохладной и нежнейшей постели. Но все же как постоянное лежание в постели для здоровых может быть вредным, так и пребывание их в среде без тяжести. Но к этому легко приспособиться. Можно на всякий случай устроить искусственную тяжесть.

Статолиты и оолиты, заведующие равновесием и вертикальным положением тела, будут бездействовать, чего не может быть в среде тяжести, даже когда тело погружено в воду. Не вызовет ли поэтому такое обстоятельство головокружение? Не думаю. Хотя головокружение и сопровождается бездействием статолитов, но не от невесомости камней (оолитов), а от бездействия соответствующих нервов, вследствие ненормальностей в давлении крови или других причин. Если бы мы погрузились в теплую прозрачную воду, плотности

нашего тела, надели бы очки, позволяющие видеть хорошо в воде, если бы могли там дышать (хотя бы через трубочку), если бы не чувствовали громадного сопротивления жидкости при попытках движения, то испытали бы в этом бассейне нечто подобное тому, что испытываем здесь, в среде без веса.

Когда мы прыгаем с забора, падаем с дерева, перепрыгиваем через веревочку, то в течение небольшой части секунды, пока не касаемся Земли, находимся, приблизительно, в среде без тяжести, так как наша одежда, предметы в карманах перестают давить на нас, пока мы не касаемся почвы или других связанных с ней вещей. В самом деле, мы и все находящиеся при нас предметы падают одновременно с нами, с одинаковою скоростью, а потому не приближаются и не удаляются от нас, как бы теряют в отношении нас способность падения, а потому относительно нас невесомы, как и мы относительно их. При сильном прыжке, на высоту в 125 сантиметров, мы летим вверх и вниз в течение всего одной секунды. Понятно, что в течение такого малого времени мы едва ли способны смаковать или обдумать чувство своей относительной невесомости. В опытах на центробежных дорогах высотой в 10 сажень легко довести отсутствие тяжести до продолжительности в 4 секунды, на башне Эйфеля до 12,6 секунды.

Если мы, при своей неподвижности в эфире, обращены ногами к Солнцу, то оно кажется внизу. Является страх упасть на Солнце. Но мы напрасно будем этого опасаться;

громадная скорость, в 30 раз большая скорости пушечного ядра, развивает центробежную силу, которая не даст нам никогда упасть на Солнце, как не падает на него от того же Земля с Луной и планеты. Этой скорости мы совершенно не замечаем и не чувствуем. Почвенник мчится с такой же быстротой и не падает на Солнце потому же. Его движения мы также не видим. Обернемся известными нам способами головой к Солнцу и остановимся. Теперь мы уже боимся улететь от Солнца и упасть на дно мрачной черной сферы. И это опасение напрасно... От направления нашего тела зависят ощущения верха и низа, которых тут, конечно, нет. Если стать в положение, перпендикулярное к лучам Солнца, то оно покажется на одной высоте с нами. Получится как бы картина восхода или заката, только с ненормально ярким Солнцем. Под ногами и над головой будет черная сфера. Сердце, может быть, будет замирать, и нам представится, что мы стремительно летим на ее дно...

Пока мы неподвижны, пока не вращаемся, мы не видим и вращения свода, не видим его полюсов, экватора и т. д. Но вот мы привели себя во вращательное движение вокруг продольной оси. Никакие силы на Земле, ни небесные не могут нас заставить поверить, что мы вращаемся сами. Напротив, мы будем твердо убеждены в собственной абсолютной неподвижности и в движении небесного свода вокруг продольной линии нашего тела. Свод как бы ожил, превратился в карусель и быстро вращается. Над головою будет одна сторона

воображаемой оси, под ногами – другая, на уровне глаз – экватор, сверху и снизу – полюсы с неподвижными звездами. В несколько секунд черная сфера со всеми звездами, Солнцем и почвенником делают вокруг нас полный оборот. Чем быстрее наше движение, тем быстрее вращается и небесный свод. Быстрое вращение может вызвать головокружение и тошноту, но мы все же будем приписывать болезнь не своему вращению, а вращению небесного свода. Вот, мол, как кружится, даже тошно стало! Мы так же и на Земле не замечаем ее вращения и приписываем его движению голубого свода...

Ничего не стоит здесь остановить это вращение, ускорить его, замедлить, сделать таким медленным, как движение Земли. Для этого надо только соответственным образом изменять собственное свое вращение. Не трудно также изменить положение полюсов, или оси вращения. Можно Солнце сделать полярной неподвижной звездой, а можно переместить его на экватор и заставить описывать быстрые круги на одной высоте с нами или заставить быстро восходить над головой, стремительно опускаться к ногам и т. д. Это особенно поразительное явление.

Реальность существования в эфире

Если мы никаким способом не можем заметить своего вращения, т. е. убедиться в его существовании чувством, а не умом, то тем более невозможно ощутить своего поступательного движения в эфире, как бы быстро оно ни было. И сейчас, сидя в кресле на Земле, разве я чувствую секундную скорость Земли и своего тела в несколько десятков километров! Мы ощущаем движение только тогда, когда оно сопровождается толчками, т. е. изменением его скорости, направления или того и другого вместе.

Чем ровнее обыкновенное наше перемещение на Земле, тем оно менее заметно. Но даже и на пароходе оно не может считаться совершенно правильным: толчки и тут мы непрерывные получаем, уже не принимая во внимание качку от волнения моря. Кто никогда не ездил по воде, тому с первого раза берега кажутся движущимися. Только разум убеждает нас понемногу в нашем собственном движении. Лишь двигаясь близ почвенника, мы понемногу убеждаемся в своем перемещении и то больше разумом, чем чувствами.

От кругового движения хоть тошнит, хоть руки и ноги раскидывает центробежная сила, хоть свод со звездами и Солнцем вращается, от поступательного же движения в эфире, если нет посторонних предметов или почвенника (кроме отдаленных небесных тел), не остается равно никаких

признаков, если не входить пока в разные тонкости. Долго, долго эфирному поселенцу представляется своя несокрушимая неподвижность, и, напротив, чрезвычайная подвижность всех обступающих его тел. Если их нет, то ничего не говорит ему о его личном движении. Хотя бы он мчался со скоростью пушечного ядра, хотя бы пролетел многие тысячи верст – небесный свод все тот же. Он также непоколебимо прекрасен. Ни одна звезда не сместится, ни одна звезда не станет ярче или слабее...

Встречающиеся вещи кажутся быстро мчащимися навстречу в одном направлении, если они неподвижны, и двигающимися в разных направлениях, если они имеют действительное собственное и разное движение.

Сложные движения. Ощущения и иллюзии

Мы рассматривали до сих пор идеальные роды движений: то правильное круговое, вокруг свободной оси тела, то прямолинейное, параллельное, когда все точки системы описывают прямые пути и с одинаковой скоростью. На практике трудно получить какое-либо из этих движений в отдельности. Все движения сливаются и происходят одновременно. Как мы ни будем ловко сообщать движение телу, непременно и невольно сообщим ему и вращение, и поступательное движение, и колебательное вокруг свободной оси, т. е. неправильность вращательную. Субъективное ощущение сложно движущегося человека будет таким, если нет ничего, кроме свода: свод вращается вокруг оси, которая сама описывает сложную кривую. Эта кривая будет все более и более приближаться к определенной точке, к полюсу, пока движение не перейдет в правильное вращательное вокруг свободной оси. Поступательное движение совсем не заметим. Если около нас есть относительно неподвижные тела, как почвенник, то будет давать о себе знать и поступательное движение нашего тела. Мы увидим не только описанное движение свода, но и почвенник будет кружиться вокруг нас, вокруг общей с небесным сводом оси; он и все другие предметы будут понемногу, по спиральной линии приближаться к нам или

удаляться от нас. После приближения начинается всегда удаление, которое растет без конца. Если окружающие, сравнительно близкие вещи сами имеют движение, то все они покажутся намдвигающимися по спирали и имеющими, кроме того, собственное неправильное или правильное вращение. Оси спиралей имеют всевозможные направления, в зависимости от истинных скоростей наблюдателя и окружающих предметов. Кривая, т. е. спираль, иногда бывает расположена на цилиндре, а вообще – на поверхности, полученной от вращения прямой, т. е. на поверхности гиперболы.

Температура тел. Температура при отсутствии Солнца. Хранение газов. Нагревание Солнцем. Повышенное нагревание в коробке. Применение стекла

Вокруг нас в эфире – пустота, т. е. отсутствие газов и паров. Эфирная среда не есть еще полное отсутствие материи, но эфирное вещество так разрежено, что его как бы и нет. Все же оно потоком звездных частиц и своим ритмическим волнообразным движением несет реки энергии, исходящие из небесных тел, главным образом – от Солнца. В свою очередь и все тела, которые нас окружают, и наши собственные, живые и мыслящие, теряют через тот же эфир свою запасную энергию, свою теплоту. Мельчайшие частицы атомов тел своим колебательным движением возбуждают волнообразное движение в эфире, которое и уносит в форме невидимых или видимых лучей энергию всех тел – холодных и нагретых – в окружающее беспредельное пространство.

Каждое тело одновременно получает энергию и теряет ее. В результате устанавливается в теле определенная температура, не вполне равномерная во всех его частях и зависящая от множества усилий, находящихся в самом теле и около

него: его теплопроводности, окраски или состояния поверхности от окружающих тел и их состояния и т. п.

Посмотрим сначала, что будет с телом, если устранить действие солнечных лучей. В совершенстве этого исполнить нельзя в нашей среде, где ярко блестит Солнце, но приблизительно можно. Для этого данное испытываемое тело надо затенить. Если перед ним, ближе к Солнцу, поставить несколько хорошо высеребренных полированных экранов, то солнечный свет, падая на первый экран, почти полностью будет отражаться; но все же он немного нагреет его. Лучи эти, слабые от первого экрана, падают на второй экран и также отражаются, совсем почти не нагревая второй экран, и т. д. После трех, четырех отражений действие Солнца на испытываемое тело будет почти уничтожено. Экраны должны быть друг от друга на расстоянии в несколько раз больше, чем данное тело; так же и оно должно быть расположено подальше от экрана, иначе испускаемые телом лучи, отражаясь от блестящего ближайшего экрана, будут в очень большом количестве возвращаться к нему и задерживать его охлаждение. Что же будет при этом затенении тела? Не получая ниоткуда лучей, кроме звезд, лучеиспусканием которых можно пренебречь, как силой незаметной, – испытываемое тело будет только терять свою энергию, приводя, движением атомов и их частиц, эфир в ритмичное движение. Тело будет охлаждаться, и температура его, наверное, будет близка к абсолютному нулю, или -273°C ниже нуля. Собственно, трудно представить се-

бе, что будет с телом при этих условиях, так как температура на Земле никогда не была ниже -271°C . Эта температура была получена при испарении жидкого гелия в пустоте; при ней жидкий водород обращается в ледяшку. Что будет с телом при описанных условиях, составляет глубочайшую тайну. Даже представить себе какое-либо решение трудно: не исчезнет ли хоть отчасти тело, не сократится ли во много раз, не изменится ли разительно в своих свойствах? Не получатся ли такие свойства, каких мы даже вообразить себе сейчас не можем? Вот когда явится возможность исследовать качества тел при низкой температуре и сделать величайшие открытия! Известно пока, что при низких температурах коэффициент расширения уменьшит также и теплоемкость, а теплопроводность и электропроводность увеличатся. Вязкость часто увеличивается. Химическое сродство ослабляется.

Все же будут светить на тело звезды, да и ближайший экран будет хоть немного давать тепла. Идеального случая опять не будет, и от тела должно остаться хоть какое-нибудь подобие его. Потом и частицы эфира, даже без влияния Солнца, имеют огромную поступательную скорость движения. Остановится, вероятно, только движение центров молекул или атомов в теле. Но движение более мелких частей, из которых они состоят, останется, благодаря действию эфира.

Обратимся же к нашему практическому случаю затенения тела. Кажется, довольно йодного высеребренного с обеих сторон экрана, чтобы понизить температуру тела более,

чем это можно на Земле, в лабораториях. Понятно, что газы обратятся в жидкости и отвердеют, даже лишатся способности давать какие-либо самые незначительные испарения. Таким образом, в эфире легко хранить самые летучие вещества и газы, подвергая их низкой температуре, затененных экранами пространств. Тем более, что твердые и жидкие тела легко теряют способность испарения. Жидкие, разумеется, замерзают, твердые делаются еще тверже. Но могут быть и исключения. Свойства тел не изучены достаточно при низких температурах. Одно кажется верным: уничтожение летучести всех тел и обращение их в твердое состояние. Тело, тщательно загороженное со всех сторон несколькими рядами экранов, хорошо отражающее лучи, будет чрезвычайно медленно охлаждаться, даже при отсутствии Солнца. В идеальном случае оно никогда не охладится, как бы ни было горячо. Применение это имеет при путешествии между звездами, вдали от солнц.

Ясно, что при Солнце, изменяя расположение экранов, число их, свойство их поверхностей, величину их, можно получить любую температуру тела, начиная от абсолютного нуля до неизвестного максимума. Как же велик этот максимум? Займемся его определением. Экраны пока мы устраняем. Тело освещается прямо Солнцем; оно получает от этого энергию и одновременно теряет ее. Приток энергии почти постоянен, но потеря его от лучеиспускания быстро возрастает с температурой тела. Поэтому, при некоторой степе-

ни нагревания его, устанавливается равновесие, именно тогда, когда приход сравнивается с расходом. Мы ищем максимум нагревания. Поэтому мы должны поставить тело в такие условия, чтобы оно как можно больше поглощало солнечной энергии и как можно меньше теряло своей собственной и заимствованной. Вообразим тело в виде тонкого кружка, расположенного перпендикулярно к солнечным лучам. Чтобы поглощение лучистой энергии Солнца было небольшим, надо, чтобы обращенная к Солнцу поверхность кружка была покрыта сажей, вообще веществом с наибольшей поглощательной способностью. Кружок нагревается, но другая его поверхность – теневая – испускает лучи в пространство, ничего не получая взамен, если не считать слабого лучеиспускания звезд. Надо чтобы эта потеря была наименьшей.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.