

Я. И. Перельман

Межпланетные путешествия

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 52
ББК 22.6
П27

П27 **Перельман Я.И.**
Межпланетные путешествия / Я. И. Перельман – М.: Книга по Требованию, 2013. – 272 с.

ISBN 978-5-458-30173-2

Межпланетные путешествия. Издание десятое. Научно-популярная литература. Первое издание этой книги, двадцать лет назад, я напутствовал следующими строками: «Было время, когда признавалось невозможным переплыть океан. Нынешнее всеобщее убеждение в недостижимости небесных светил обосновано в сущности не лучше, нежели вера наших предков в недостижимость антиподов. Правильный путь к разрешению проблемы заатмосферного летания и межпланетных путешествий уже намечен, — к чести русской науки, — трудами нашего ученого. Практическое же разрешение этой грандиозной задачи может осуществиться в недалеком будущем. «Этой маленькой экскурсией в область космической физики автор, помимо прямой задачи, преследует и другую цель: он желал бы до некоторой степени рассеять существующее в публике предубеждение против небесной механики и физики, как знаний слишком отвлеченных, неспособных будто бы дать пищу живому уму...

ISBN 978-5-458-30173-2

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

По форме изложения книга в основном тексте попрежнему остается сочинением популярным. Ее цель — правильно ориентировать читателя, ознакомить с главными вопросами, рассеять предубеждение против осуществимости нового рода транспорта, не затушевывая в то же время стоящих на его пути трудностей. Чтение книги должно служить ступенью к проработке существующей специальной литературы. Литература эта множится с каждым годом; если при первом своем появлении «Межпланетные путешествия» были единственной в мире отдельно изданной книгой по своему предмету, то сейчас имеется уже известный выбор книг на эту тему, популярных и научных, русских и иностранных.

Излишне добавлять, что и в настоящее, 10-е издание понадобилось внести ряд изменений по сравнению с предшествовавшим, несмотря на то, что оба издания разделены промежутком всего в один год*.

Я. П.

ПРЕДИСЛОВИЕ К. Э. ЦИОЛКОВСКОГО К ШЕСТОМУ ИЗДАНИЮ.

В 1903 г. в петербургском ежемесячном журнале «Научное Обозрение» (№ 5) появилась моя математическая работа о ракетном снаряде для заатмосферного летания: «Исследование мировых пространств реактивными приборами». Журнал был мало распространенный и скорее философский и литературный, а никак не технический. Поэтому, кроме немногих иностранцев, никто моей работы не заметил. После торжества авиации я получил возможность возвратиться в печати к затронутой теме: в 1911—

* Замечания и вопросы можно направлять автору по адресу: Ленинград 136. Плуталова ул. 2, кв. 12. Якову Исидоровичу Перельману.

1912 г. была опубликована в «Вестнике воздухоплавания» моя новая работа под тем же заглавием. Она содержала резюме первой работы и значительное ее развитие. Работа обратила на себя внимание специалистов, — но широким кругам читателей идеи мои стали известны лишь с того времени, когда за пропаганду их принялся автор «Занимательной физики» Я. И. Перельман, выпустивший в 1915 г. свою популярную книгу «Межпланетные путешествия». Это сочинение явилось первой в мире серьезной, хотя и вполне общепонятной книгой, рассматривающей проблему межпланетных перелетов и распространяющей правильные сведения о космической ракете. Книга имела большой успех и выдержала за истекшие 14 лет пять изданий. Автор давно известен своими популярными, остроумными и вполне научными трудами по физике, астрономии и математике, написанными, к тому же, чудесным языком и легко воспринимаемыми читателями.

Горячо приветствую появление настоящего, шестого по счету, издания «Межпланетных путешествий», пополненного и обновленного сообразно продвижению этой проблемы новейшими исследованиями.

К. Циолковский.

Проложенная Ньютоном дорога
Страданий облегчила тяжкий гнет;
С тех пор открытий сделано уж много,
И верно мы к Луне когда-нибудь,
Благодаря парам, направим путь.
Байрон («Дон Жуан», 1823 г.).

1.

ВЕЛИЧАЙШАЯ ГРЁЗА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА.

Мысль о путешествиях на другие планеты, о странствовании в межзвездных пустынях недавно была только заманчивой грёзой. Рассуждать на эту тему можно было разве лишь так, как говорили об авиации несколько веков назад, в эпоху Леонардо да-Винчи. Но сейчас нет уже сомнений, что подобно тому, как авиация из красивой мечты превратилась в повседневную действительность, так в недалеком будущем осуществится и мысль о космических путешествиях. Наступит день, когда небесные корабли-звздо-



1.

леты ринутся в глубь Вселенной и перенесут бывших пленников Земли на Луну, к планетам — в другие миры, казалось бы навеки недоступные для земного человечества.

Двести-триста лет назад, когда воздухоплавание было только фантастической грёзой, вопрос о межзвездных полетах казался тесно связанным с проблемой летания и плавания в атмосфере.

Но вот мы путешествуем уже в воздухе над горными хребтами и пустынями, летим через материки и океаны, побывали над полюсом, облетели кругом всю планету, словом — добились сказочных успехов в деле летания в воздухе. Более того: в самые последние годы человек стал проникать в высшие, сильно разреженные слои атмосферы, в область стратосферы, где невозможно дышать из-за недостатка кислорода и где господствует мороз в $50-90^{\circ}$. Естественной является мысль, что покорение заатмосферных высот и достижение небесных светил — не

столь уж далеки. Однако это не так: на пути к полетам в мировое пространство делаются сейчас лишь первые скромные шаги и притом вовсе не теми средствами, какими пользуются авиация и воздухоплавание.

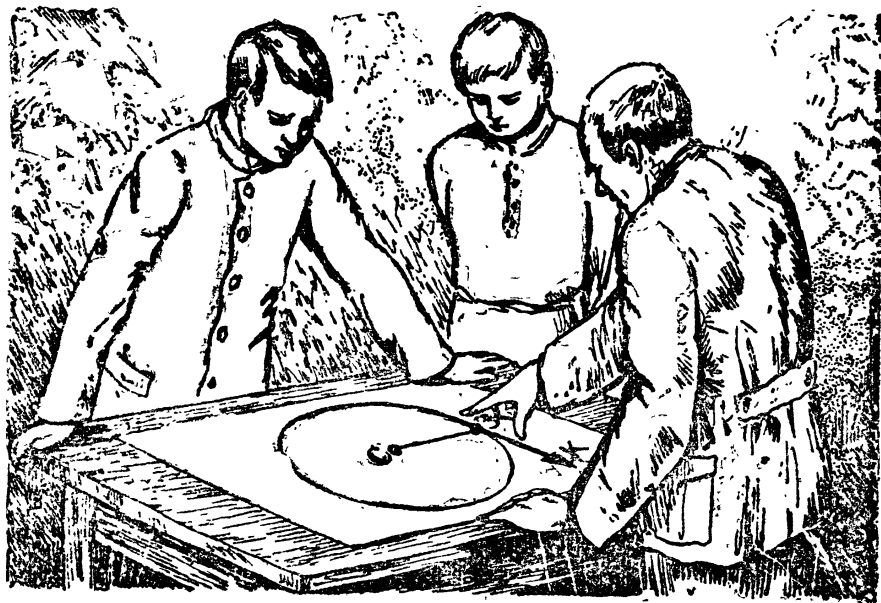
Иначе и быть не может: полет в воздухе и полет в пустоте — проблемы совершенно разные. Воздушные шары поддерживаются на высоте выталкивающим действием окружающего воздуха. Где воздуха нет, там всякий воздушный шар, чем бы он ни был наполнен, должен падать вниз как камень. Специалисты утверждают, что никогда в будущем воздушные шары не поднимутся выше 40 километров, т. е. выше тех слоев атмосферы, где воздух разрежен в 300—400 раз. Что касается самолетов, то, с точки зрения механики, они движутся так же, как и пароход или паровоз: колеса паровоза отталкиваются от рельсов, винт парохода — от воды, пропеллер аэроплана — от воздуха. Но в заатмосферных пустынях, в мировом пространстве нет среды, на которую можно было бы так или иначе опереться.

Значит, чтобы осуществить межпланетные полеты, техника должна обратиться к другим приемам летания; она должна выработать такой аппарат, который мог бы передвигаться, управляясь, и безвоздушном пространстве, не имея никакой опоры вокруг себя. Для разрешения так поставленной задачи техника вынуждена искать принципиально иных путей.

2.

ВСЕМИРНОЕ ТЯГОТЕНИЕ И ЗЕМНАЯ ТЯЖЕСТЬ.

Прежде чем приступить к этим поискам, уделим внимание тем невидимым цепям, которые приковывают нас к земному шару — познакомимся ближе с действием силы все-



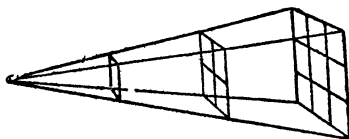
2.

мирного тяготения. С нею-то, главным образом, и предстоит иметь дело будущим пловцам по мировому океану.

Начнем с одного распространенного заблуждения. Часто приходится слышать о некоторой «сфере» земного притяжения, выйдя за пределы которой, тела не подвержены уже притягивающему действию нашей планеты. От этого превратного представления надо отрешиться. Никакой «сферы» земного притяжения, никаких пределов для него не существует. Притяжение Земли, да и всякого тела, простирается бес предельно: оно лишь ослабевает с расстоянием, но никогда и нигде не прекращается вовсе. Когда мы мысленно перенесемся с Земли на Луну и подпадаем под притягательное действие нашего спутника, мы не должны представлять себе дело так, будто где-то прекращается земное притяжение и начинается притяжение

3. Всемирное притяжение: закон расстояний.

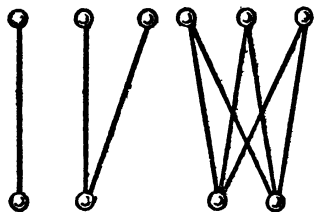
На двойном расстоянии притяжение уменьшается в 2×2 , т. е. в 4 раза, на тройном — в 3×3 , т. е. в 9 раз и т. д. — «пропорционально квадрату расстояния».



лунное; нет, на Луне появляются оба притяжения, но лунное превозмогает, — и явно заметно лишь действие преобладающей силы притяжения нашего спутника.

Однако близ лунной поверхности сказывается также и земное притяжение. Да и у нас на Земле, на ряду с земным притяжением, проявляется тяготение Луны и Солнца; о нем дважды в сутки молчаливо, но убедительно свидетельствуют морские приливы.

Взаимное притяжение присуще не только телам небесным; это одно из основных свойств всякой материи. Им обладают даже самые мелкие крупинки вещества, где бы они ни помещались и какой бы ни были природы. Ни на мгновение не перестает оно проявляться везде и всюду, на каждом шагу, в великом и в малом. «Падение яблока с дерева, провал моста, сцепление почвы, явление прилива, предварение равноденствий, орбиты планет со всеми их возмущениями, существование атмосферы, солнечное тепло, вся область астрономического тяготения, так же как форма наших домов и мебели, совокупность условий обыденной жизни и даже наше существование — всецело зависят от этого основного свойства вещества», — так картинно изображает английский физик проф. О. Лодж значение тяготения в природе. Каждые две частицы любого вещества притягивают друг друга, — и нчкогда, ни при каких условиях взаимное их притяжение не прекращается: ослабевая с расстоянием, оно нисколько не уменьшается с течением времени.



4. Всемирное притяжение: закон масс.

1 единица массы притягивает 1 единицу с силою 1 ед.; 2 ед. массы притягивают 1 ед. с силою 2 ед.; 3 ед. массы притягивают 2 ед. с силою 2×3 , т. е. 6 ед., и т. д.

Как же велика сила взаимного притяжения тел? Она может быть и невообразимо ничтожна и чудовищно могущественна — в зависимости от размеров притягивающихся масс и от их взаимного расстояния.

Два яблока, по 100 г каждое, подвешенные одно от другого на расстоянии в 10 см (между центрами яблок), притягиваются с ничтожною силою в $\frac{1}{150\,000}$ мг. Это

в сотни тысяч раз меньше веса песчинки. Ясно, что подобная сила едва способна преодолеть жесткость нитей, поддерживающих яблоки, и, конечно, не в состоянии сблизить яблоки сколько-нибудь заметным образом. Два взрослых человека, отстоящие на метр один от другого, взаимно притягиваются с силою около 40-й доли миллиграмма *. Столь ничтожная сила не может обнаружиться в условиях обыденной жизни. Она недостаточна даже, чтобы разорвать паутинную нить; а ведь чтобы сдвинуть с места человека, нужно преодолеть трение его подошв о пол; для груза в 65 кг трение достигает 20 кг, т. е. в 800 миллионов раз больше, чем упомянутая сила взаимного притяжения человеческих тел. Удивительно ли, что в условиях обиходной жизни мы не замечаем на Земле взаимного тяготения предметов?

Но если бы трения не было, если бы два человеческих

* См. Приложение 1,

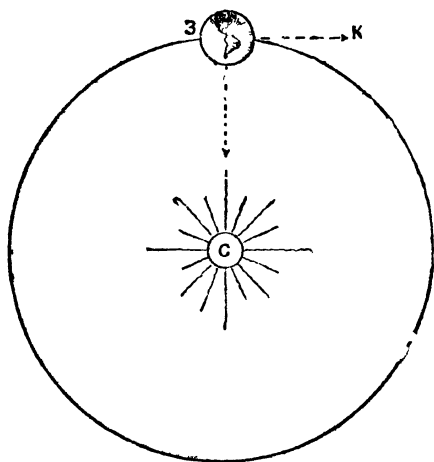
существа висели без опоры в пустом пространстве и ничто не мешало проявляться их взаимному притяжению, — то какие бы чувства ни питали эти люди друг к другу, они непреодолимо влеклись бы навстречу силою всемирного тяготения, хотя скорость этого сближения, под действием столь ничтожной силы, была бы крайне незначительна.

Увеличьте притягивающиеся массы — и сила взаимного тяготения заметно возрастет. Провозглашенный Н ь ю т о н о м закон всемирного тяготения утверждает: притяжение тел увеличивается пропорционально произведению их масс и уменьшается пропорционально квадрату взаимного расстояния. Можно вычислить, что два линейных корабля, по 25 000 тонн каждый, плавая на расстоянии километра друг от друга, взаимно притягиваются с силою 4 г (см. Приложение 1). Это в сто шестьдесят тысяч раз больше упомянутой силы притяжения двух человеческих существ, но, разумеется, слишком еще недостаточно, чтобы преодолеть сопротивление воды и сблизить суда вплотную. Да и при полном отсутствии сопротивления оба корабля, под действием столь ничтожной силы, в течение первого часа сблизились бы всего на два сантиметра.

Даже притяжение целых горных хребтов требует для своего обнаружения тончайших измерений. Отвес, помещенный во Владикавказе, отклоняется от вертикали притяжением соседних Кавказских гор на угол всего лишь в 37 секунд.

Зато для таких огромных масс, как Солнце и планеты, взаимное притяжение даже на отдаленнейших расстояниях достигает степеней, превосходящих наше воображение.

Земля, несмотря на неимоверную отдаленность от Солнца, удерживается на своей орбите единственно лишь могучим взаимным притяжением обоих тел. Предположите на минуту, что это взаимное притяжение внезапно прекратилось и что инженеры задались целью заменить невиди-



5. Действие солнечного притяжения на Землю.

По инерции Земля стремится двигаться по касательной ЗК; притяжение Солнца заставляет ее уклоняться от касательной и переводит на криволинейный путь.

мые цепи тяготения материальными связями, — иначе говоря, желают привязать земной шар к Солнцу, скажем, стальными канатами. Вам знакомы, конечно, те свитые из проволоки тросы, которые применяются для подъемников. Каждый из них способен выдержать груз свыше 16 тонн. Знаете ли, сколько таких тросов понадобилось бы, чтобы помешать нашей планете удалиться от Солнца и, значит, как бы заменить силу взаимного притяжения Земли и Солнца? Цифра с пятнадцатью нулями мало скажет вашему воображению. Вы получите более наглядное представление о могуществе этого притяжения, если я сообщу вам, что всю обращенную к Солнцу поверхность земного шара пришлось бы густо покрыть непроходимым лесом таких тросов, по 70 на каждый квадратный метр.

Так огромна невидимая сила, влекущая планеты к Солнцу.

Впрочем, для межпланетных полетов не понадобится рассекать эту связь миров и сдвигать небесные светила