



П. Воллун

# ПОЧЕМУ САМОЛЁТ ЛЕТАЕТ?

Аванта



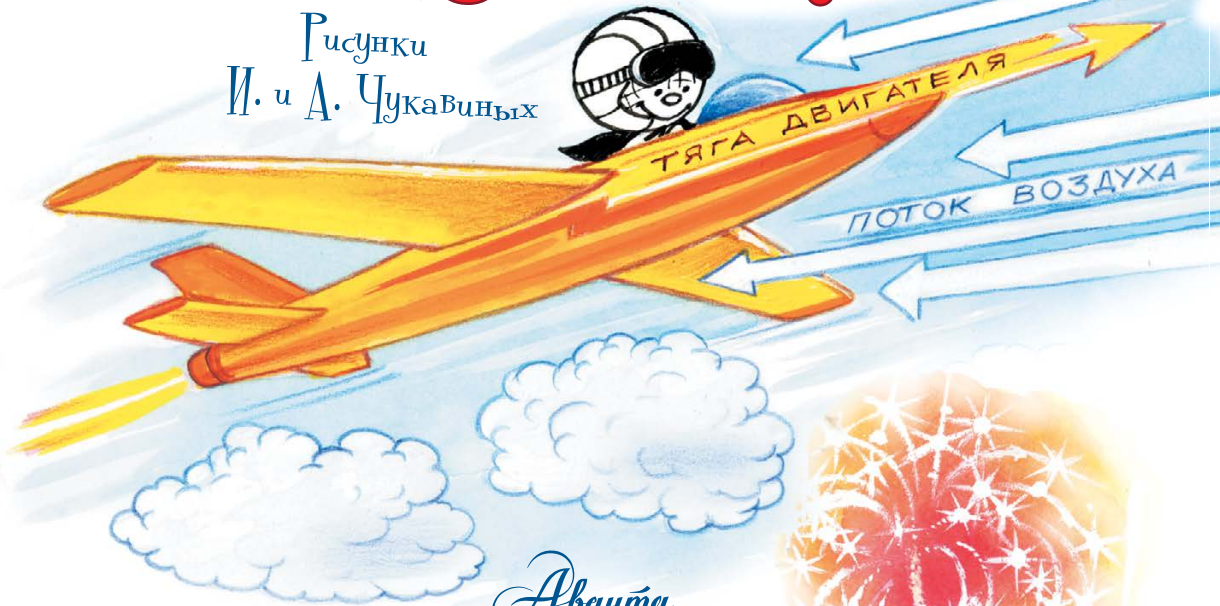


П. Волцит

# ПОЧЕМУ САМОЛЁТ ЛЕТАЕТ?



Рисунки  
И. и А. Чукавиных



Аванта



## Два ворона и «Сансан»

В субботу Серёжа и Маша ходили с родителями в поход. Было здорово жечь костёр, запускать воздушного змея, заваривать вместо забытого чая листья брусники. Но самое большое впечатление на Серёжу произвела встреча с вóронами. Две огромные чёрные птицы кружили в небе, шутливо нападали друг на друга, переворачиваясь в воздухе, закладывали крутые виражи и резко пикировали вниз. А потом, наигравшись, набрали высоту по спирали, даже не взмахивая крыльями, и улетели вдаль, также без единого взмаха.

— Как им это удаётся? — недоумевал Серёжа. Он хотел спросить родителей, но не мог сфор-

мулировать вопрос. Потом начался дождь, надо было спешить на электричку. А затем случилось такое, что на время вообще заставило мальчика забыть о птицах.

Они стояли на платформе, как вдруг из-за поворота показался скоростной поезд «Сапсан». Серёжа сделал шаг вперёд, чтобы получше рассмотреть чудо техники, но папа неожиданно резко схватил его за руку и отдёрнул назад.

— Не подходи к краю! — закричал он.



Действительно, когда поезд проезжал мимо, невидимая сила заставила людей на платформе покачнуться: поезд словно притягивал их к себе!

## Летают ли дирижабли?

На следующий день Серёжа вспомнил про свой вопрос.

— Мам! — закричал он, не добежав до кухни. — Скажи, почему птицы летают? И почему иногда они летают, хотя крыльями не махают?

— Не машут, — поправила его мама.

— Ну да! И ещё почему самолёты летают. — неожиданно для самого себя выпалил Серёжа.

— Сколько вопросов! — засмеялась мама.

— Но я знаю, почему летают воздушные шары! — «успокоил» её сын.

— И почему же?





— В них горячий воздух, а он поднимается вверх!

— Правильно. А почему он поднимается вверх?

— Ой... — запнулся мальчик. — Не знаю...

— Сейчас во всём разберёмся! Но сначала помоги помыть овощи для салата и заодно провести опыт.

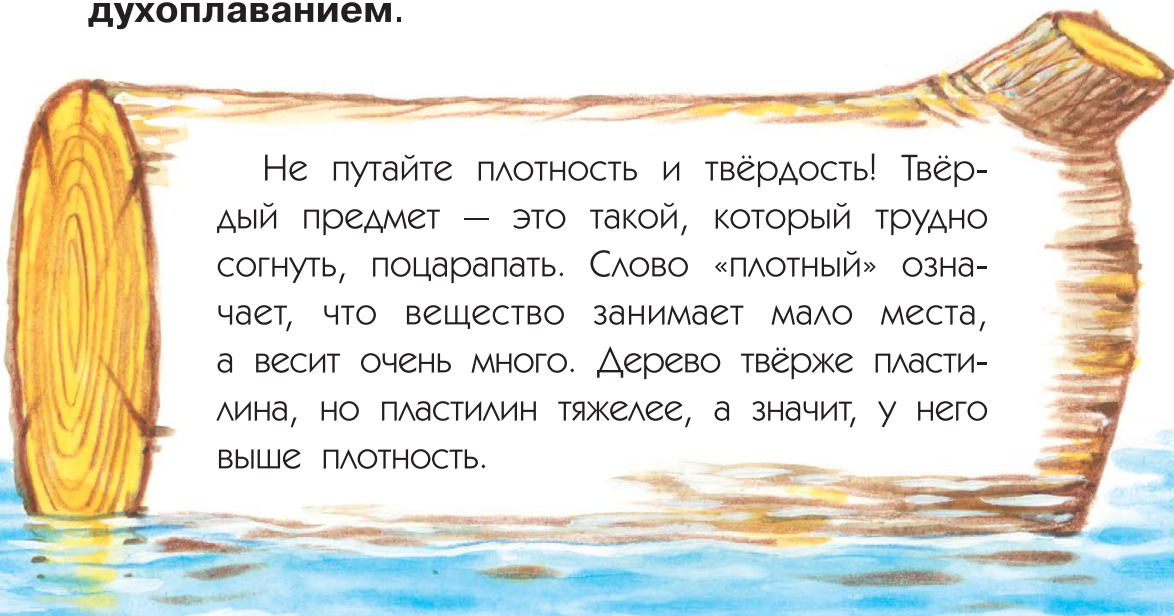
Мыть овощи Серёжа не очень любил, но опыт — это совсем другое дело! Впрочем, эксперимент оказался довольно простым: мама предложила Серёже и прибежавшей на слово «опыт» Маше проверить, какие овощи в воде тонут, а какие

всплывают. Выяснилось, что лучше всех плавает сладкий перец — он высоко торчит над водой. Огурец плавает хуже — еле держится на поверхности, а помидор и вовсе тонет.

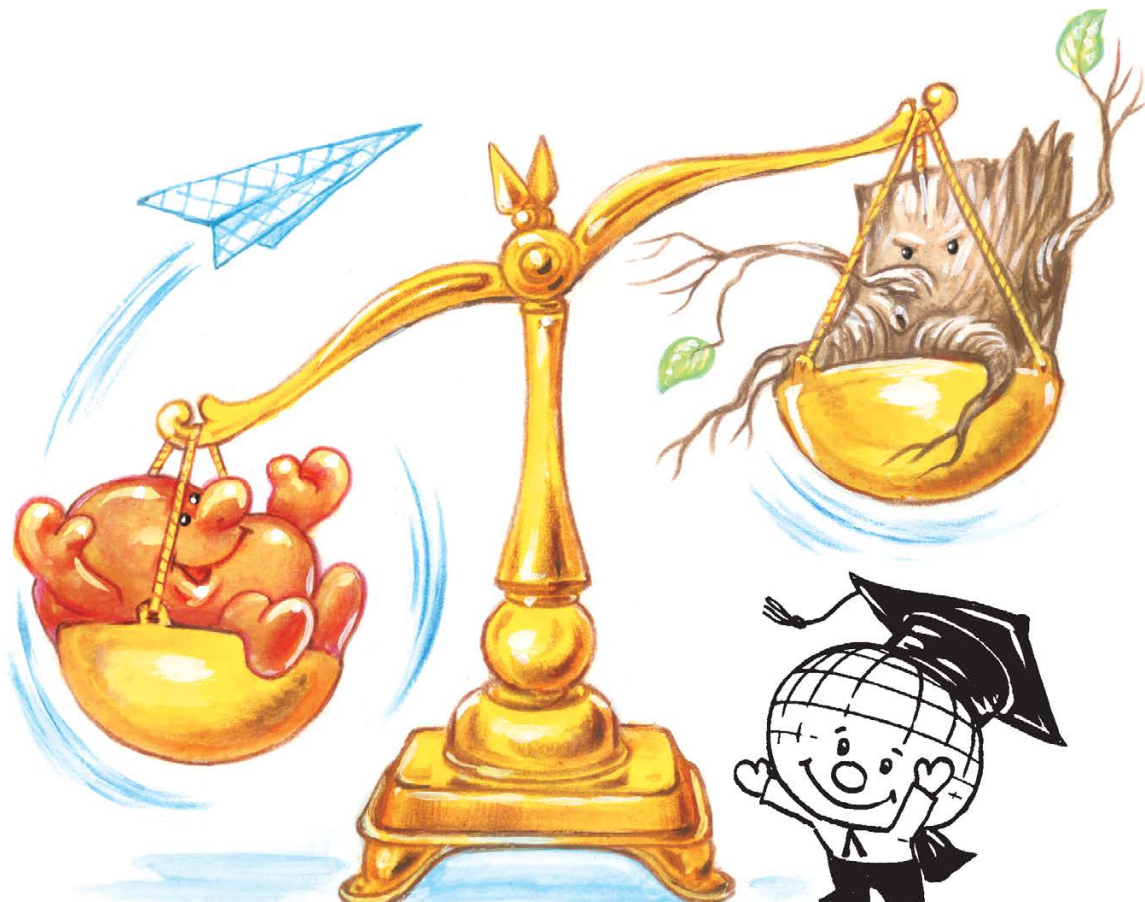
— Почему помидор утонул, а перец плавает? — спросила детей мама.

— Потому что перец легче воды, а помидор — тяжелее! — уверенно ответила Маша.

— Молодец! — похвалила мама дочку. — Вот так же и тёплый воздух легче холодного. Говоря научным языком, у него меньше **плотность**. Поэтому шар, наполненный горячим дымом, просто всплывает в холодном окружающем воздухе, как всплывают в воде перец и огурец. Собственно говоря, воздушные шары и дирижабли не столько летают, сколько плавают в воздухе! Поэтому и называются полёты на воздушных шарах **воздухоплаванием**.

An illustration showing a cross-section of a wooden log floating in blue water. The log is bent into a U-shape, with one end standing upright and the other end submerged. This visualizes the concept of density and buoyancy discussed in the text.

Не путайте плотность и твёрдость! Твёрдый предмет — это такой, который трудно согнуть, поцарапать. Слово «плотный» означает, что вещество занимает мало места, а весит очень много. Дерево твёрже пластилина, но пластилин тяжелее, а значит, у него выше плотность.




— Кстати, не все воздушные шары летают на горячем воздухе. Главное, чтобы газ внутри них был лёгким. Шары и **дирижабли** наполняют водородом или гелием — это очень лёгкие газы, намного легче воздуха, даже горячего. Поэтому такие воздушные шары могут поднять большой груз. Дирижабли, наполненные водородом, одно время даже возили пассажиров через Атлантический океан: из Европы в Америку.





### Стул на мизинце

Чтобы дирижаблю было легче летать, и чтобы он мог взять на борт больше пассажиров, все предметы внутри него были очень лёгкими: даже стулья были сделаны из такого лёгкого металла, что их можно было поднять одним пальцем!




— И, может быть, возили бы и дальше, если бы не страшная катастрофа. Водород, которым наполняли дирижабли, легко загорается. Так однажды и случилось: обшивка дирижабля порвалась, водород начал просачиваться наружу и загорелся. Объятое пламенем воздушное судно мгновенно рухнуло на землю — многие пассажиры и члены экипажа погибли... После катастрофы «Гиндесбург» люди стали бояться летать на дирижаблях.

## От махолёта до планёра

— Но, мам, — спросила Маша, — птицы и самолёты намного тяжелее воздуха. Почему же они на землю не падают?

— Очень хороший вопрос. Действительно, постройка летательных аппаратов тяжелее воздуха долгое время была неразрешимой проблемой для человечества. Хотя летать в небе, как птицы, людям хотелось с древности. Много веков назад греки сочинили миф об Икаре и его крыльях из перьев и воска. А может быть, это не миф, а легенда? Может быть, какой-то древний инженер действительно пытался построить летательный аппарат?

Ведь у одного английского монаха в Средние века почти получилось! Он сделал крылья из

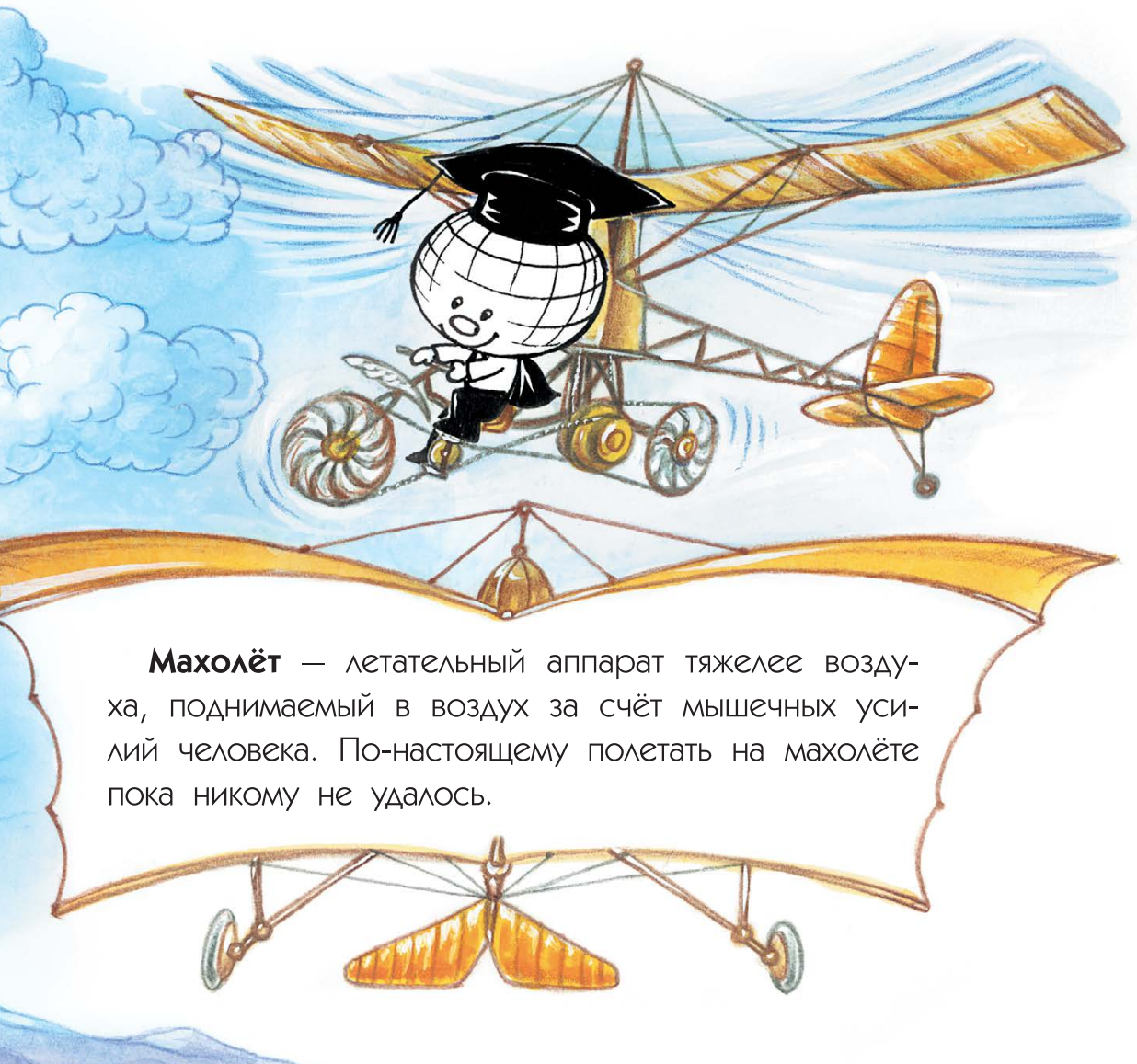


В чём разница между мифом и легендой?  
**Миф** — это полная небылица, выдумка. **Легенда** основана на событиях, которые действительно происходили, просто со временем люди, пересказывая эту реальную историю, «обогащали» её всякими фантастическими деталями.



деревянных реек и холста и прыгнул с высокой монастырской башни. Конечно, дело кончилось переломанными ногами, но всё же он сумел пролететь около 185 метров!

— Кроме таких махолётов, люди делали ещё и воздушных змеев — и не только маленьких, как

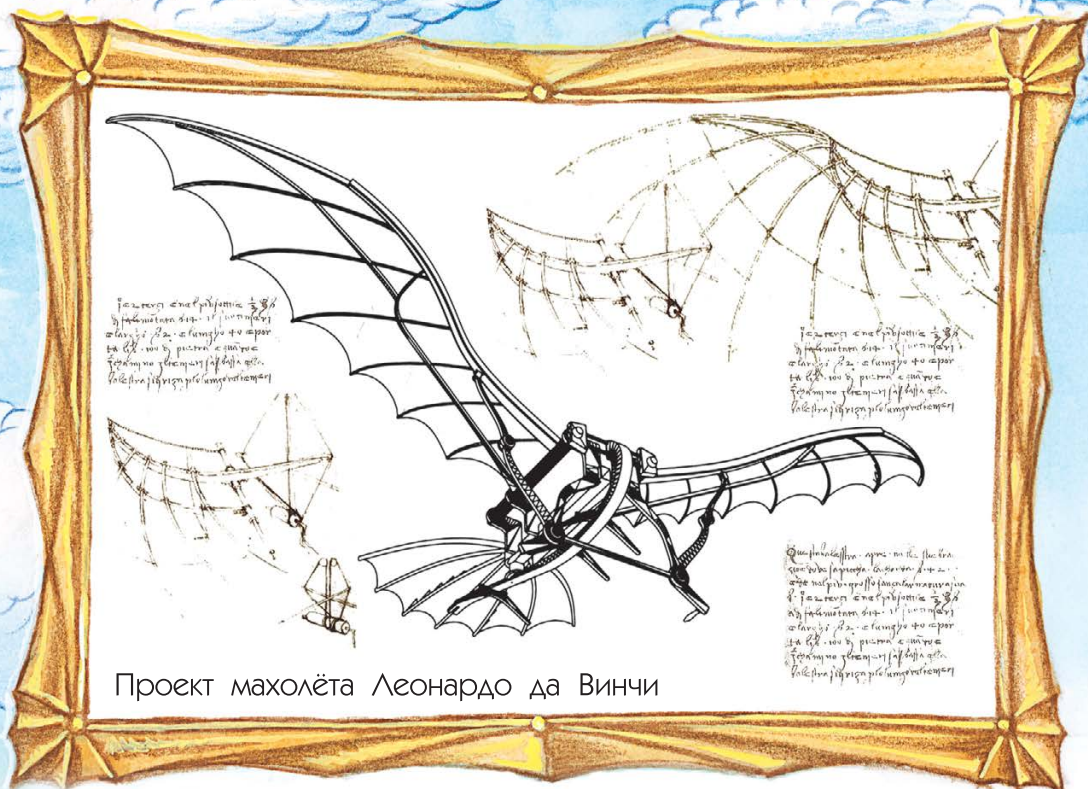


**Махолёт** — летательный аппарат тяжелее воздуха, поднимаемый в воздух за счёт мышечных усилий человека. По-настоящему полетать на махолёте пока никому не удалось.

тот, что мы запускали вчера, но и огромных, способных поднять человека в воздух. Конечно, улететь в другой город на змее нельзя — он же привязан к земле. Но в китайской армии с помощью воздушных змеев проводили разведку: с высоты хорошо видно расположение неприятельских войск.

И конечно, нельзя не вспомнить великого итальянца Леонардо да Винчи...





Проект махолёта Леонардо да Винчи

— Леонардо был очень талантливым человеком: художником и инженером. Он мечтал построить махолёт и для этого тщательно изучал строение птиц, пытаясь сделать такие большие крылья, чтобы они могли поднять человека. К сожалению, построить работающий махолёт не получилось: человеческие руки оказались слишком слабы.

Казалось бы, все эти опыты доказали, что полёт невозможен и людям нужно просто смириться с этим. Но ведь птицы-то летают! Что же позволяет им удерживаться в воздухе?

— Ну, они крыльями машут... — неуверенно начала Маша.

— Вот вóроны вчера не махали крыльями, а всё равно не падали! — возразил ей брат.

— Да, птицы могут летать, не взмахивая крыльями, — планировать. Заметив это, люди стали строить **планёры** — аппараты для планирования. Планёры запускали с горы или разгоняли на лошади за верёвочку. Особенно много экспериментировал с планёрами немецкий изобретатель Отто Лилиенталь. Он построил 11 летательных аппаратов: сначала маленькие, а потом такие большие, что на них даже мог летать — вернее, планировать — человек! К сожалению, во время одного из полётов Лилиенталь разбился и погиб. Но его работы помогли другим инженерам понять, что же держит планёр и птицу в воздухе. А поняв это, они вскоре построили настоящий самолёт.



### Планёр или планер?

Безмоторный летательный аппарат правильно называть планёром, а не планером. Но слово «плáнер» тоже есть! Оно означает корпус и крылья самолёта, без мотора и внутренних приборов.

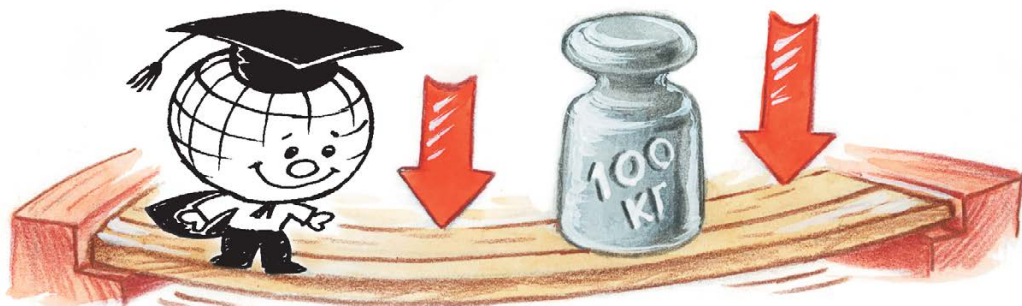


## Загадка погвёмной силы

- Но что же держит птицу в воздухе?
- Сейчас расскажу. Но сначала вы мне скажите: что заставляет предмет тяжелее воздуха падать?
- Его Земля притягивает! — уверенно ответил Серёжа.
- А что значит «притягивает»?
- Действует силой тяготения... — предположила Маша.
- Правильно! На все предметы воздействует множество сил. Например, Земля создаёт силу тяготения. Вода, когда в неё опускают что-то, на-



пример огурец, как в нашем опыте, создаёт силу выталкивания. Машину заставляет ехать сила, которую развивает мотор. И так далее. А скажите-ка, какая сила на нас действует от пола?



— Никакая! — фыркнул Серёжа. — Если только мы на него не падаем. Тогда сила удара!

— А когда мы просто спокойно стоим, сила тяготения на нас действует?

— Ну да, Земля же всегда притягивает.

— Но почему же мы тогда не падаем вниз?

— Пол не даёт!

— Что значит «не даёт»?

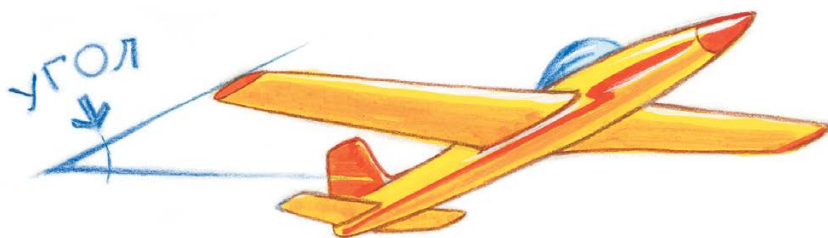
— Он создаёт силу отталкивания! — догадалась Маша.



— Да, только обычно её называют силой упругости. Она в точности равна силе притяжения Земли: иначе мы с вами провалимся вниз или взлетим. Значит, если самолёт или птица держатся в воздухе, силу притяжения, действующую на них, тоже уравнивает...

— ...какая-то другая сила! — не вытерпел Серёжа.

— Точно! Она называется **подъёмной** — потому что поднимает самолёт или птицу. Но название дать легко, а вот объяснить, откуда эта сила берётся, учёным долго не удавалось. Первое объяснение предложил английский физик Исаак Ньютон. Вот как он объяснял происхождение подъёмной силы: крыло повернуто под углом — вот так:

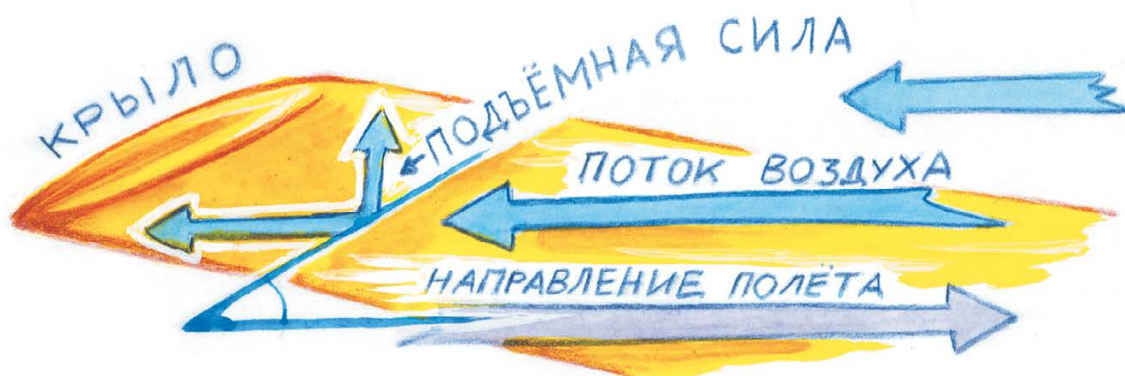


А воздух при движении движется ему навстречу, вот так:



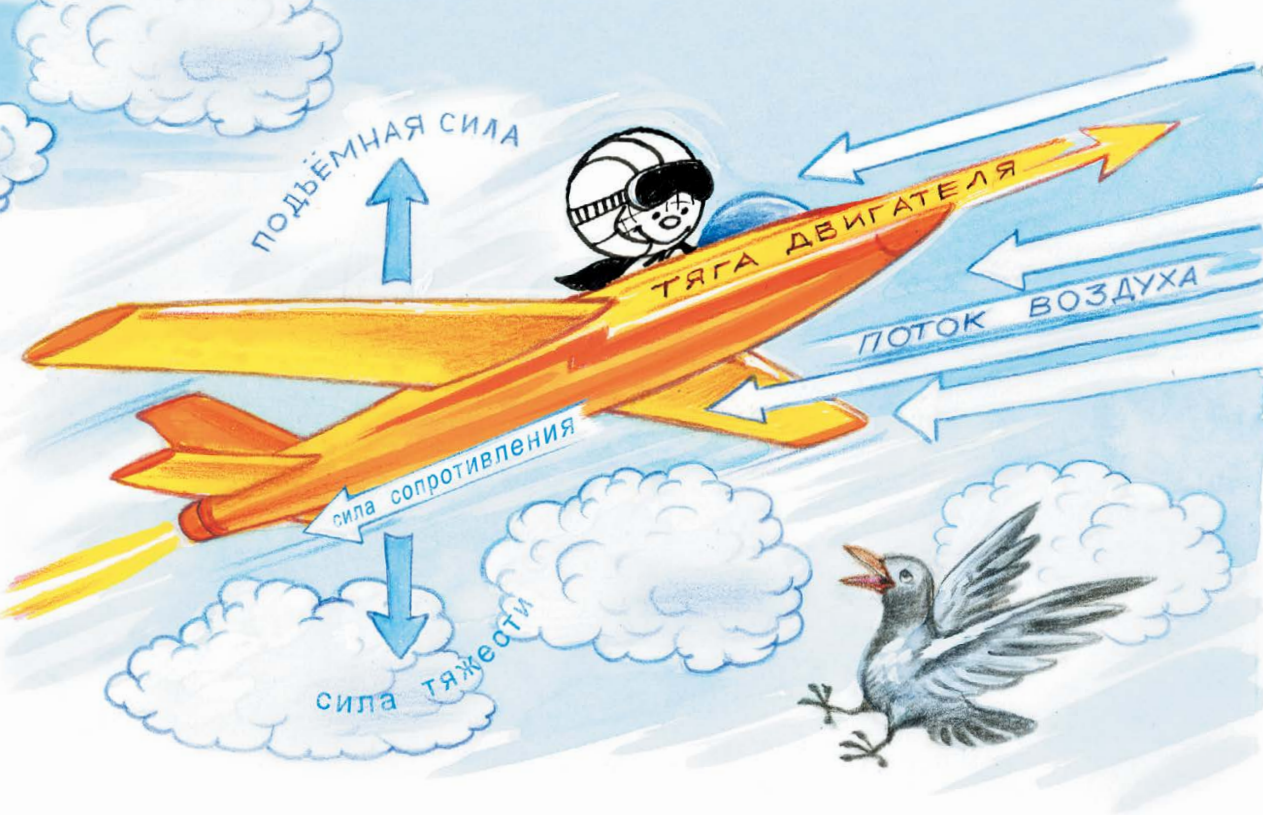
Когда вы едете на велосипеде, в лицо как будто дует ветер, правда ведь? И этот ветер, или поток воздуха, упираясь в крыло, толкает птицу или самолёт частично назад, частично вверх.

Сила, которая толкает крыло вверх, и есть подъёмная.



— Но если та, другая сила толкает птицу назад, она же должна задом наперёд лететь? — поражённо спросил Серёжа.

— Ты забыл, что птица ещё машет крыльями. А у самолёта работает двигатель. Крылья птицы и мотор самолёта создают ещё одну силу: силу тяги, толкающую их вперёд. И разумеется, сила тяги больше силы сопротивления, толкающей их назад. Поэтому в результате самолёт и птица всё-таки летят вперёд.



— Но, мам, помнишь мы видели вчера воронов? Они летели вперёд, но крыльями не махали.

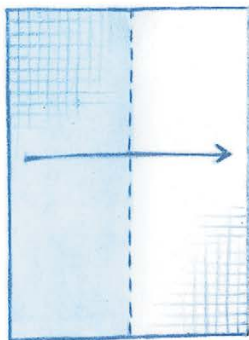
— А у планёров нет моторов! — добавила Маша. — Как же они летают? То есть планируют?

— Ну, это просто! Давайте пообедаем, а потом, чтобы разобраться с планированием, проведём ещё один опыт.

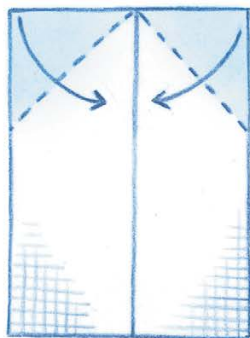
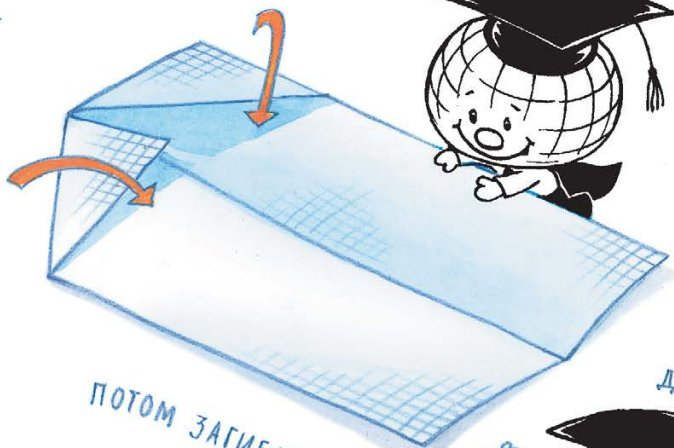
Быстро съев обед, ребята, даже отказавшись от сладкого, потребовали опыт.

— Самолётики складывать умеете?

Маша с Серёжей гордо кивнули, но на полдороге запутались, заспорили, и маме пришлось вмешаться.



1 СКЛАДЫВАЕМ ПО ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ ЛИСТ БУМАГИ И РАСПРАВЛЯЕМ

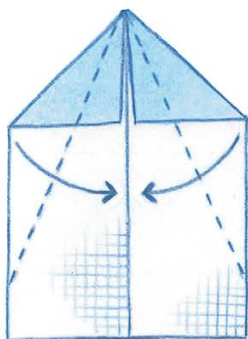


2

ПОТОМ ЗАГИБАЕМ С ДВУХ УГЛОВ

ДО

СЕРЕДИНЫ ЛИСТА

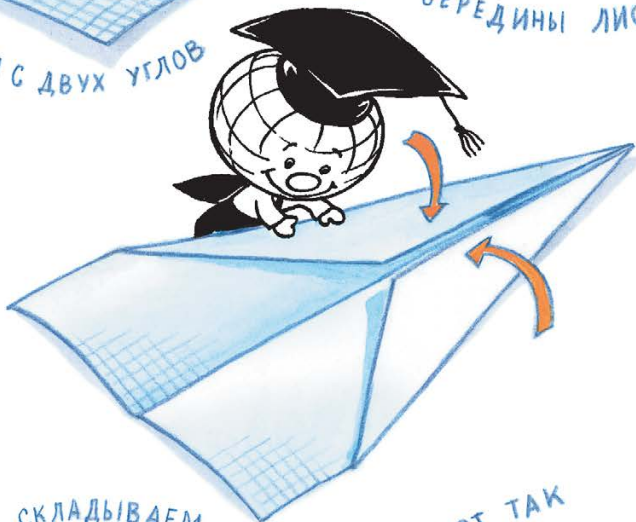


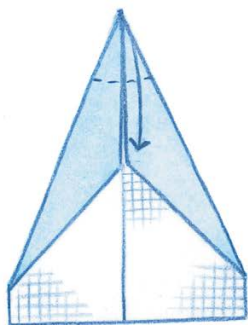
3

ПОТОМ СНОВА

СКЛАДЫВАЕМ

С УГЛОВ - ВОТ ТАК





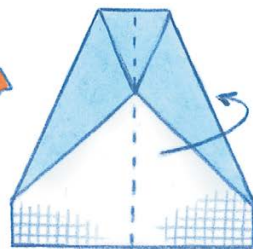
4

ЗАГИБАЕМ УГОЛОК - ВОТ ТАК



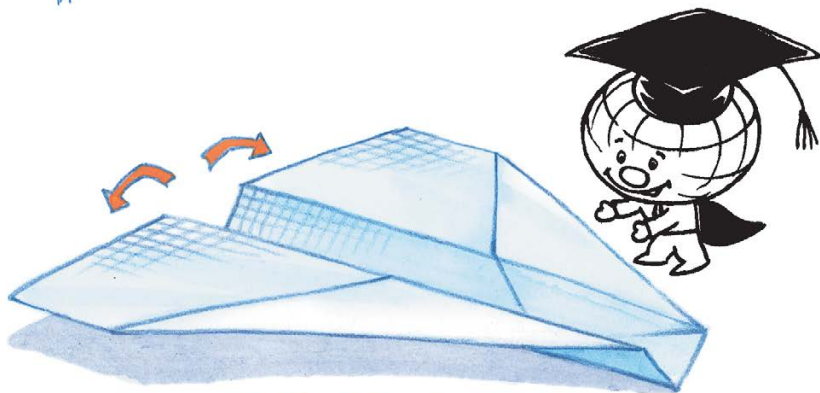
5

И СКЛАДЫВАЕМ САМОЛЁТ ВДОЛЬ ПРОДОЛЬНОЙ ОСИ



6

ТЕПЕРЬ СГИБАЕМ КРЫЛЬЯ, И САМОЛЁТ ГОТОВ!





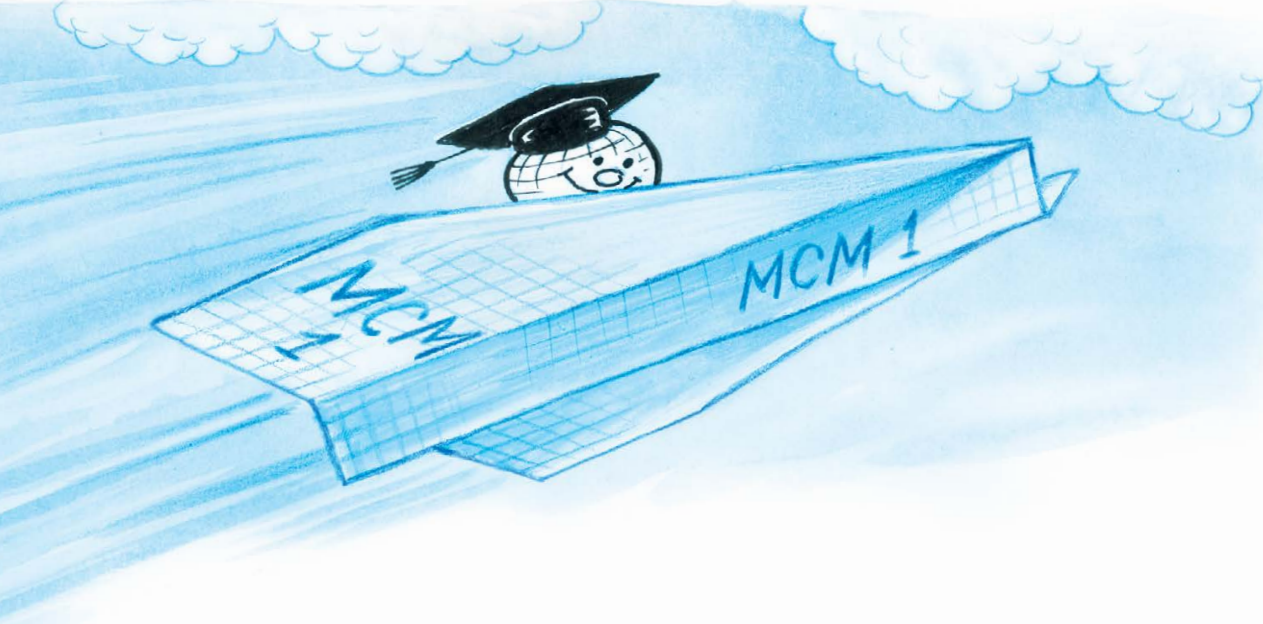
— Экспериментальная модель планёра «МСМ-1», «Мама–Серёжа–Маша», готова! Запускаем?

Самолётик (точнее, планёр — мотора-то у него нет!) пролетел через всю комнату и залетел под диван.

— Ещё! — радостно завопил Серёжа.

— Погоди. Давайте разберёмся, что произошло. Наш самолётик летел вперёд и вниз. Вперёд — потому что я его подтолкнула. А вниз...

— ...под действием силы тяжести! — догадалась Маша.



— Конечно. Из-за неё в итоге самолётик и приземлился на пол. Вот так же птицы и планёры постепенно снижаются и, чтобы снова набрать высоту, должны помахать крыльями или включить мотор.

— Но, мама, вёроны вчера не только не опускались, а даже поднялись вверх, и крыльями не махали! — Серёжа наконец-то нашёл нужные слова.

— Ага, заметили! — обрадовался пришедший с работы папа. — А я как раз хотел спросить, обратили ли вы вчера внимание на то, как вёроны летали. Есть идеи?

Ребята поспешно покачали головами.

— Вспомните: какая вчера погода была?

— С утра было солнечно и тепло.

— Солнце нагревало землю и воздух над ней.

А что с тёплым воздухом происходит?



— А! — догадалась Маша. — Тёплый воздух поднимается вверх, и поднимает птиц.

— Да. Порой образуются такие сильные **восходящие** (то есть идущие вверх) **потоки** воздуха, что птицы могут парить в них даже, набирая высоту. Вот почему вёроны летали по спирали: чтобы оставаться в восходящем потоке воздуха.

Вдруг Серёжа, крутивший в руках бумажную модель воскликнул:

— Но ведь у нашего самолётика крыло не повёрнуто под углом! Как же он поднимается?





— На самом деле повёрнуто. Посмотрите: самолётик тяжелее в задней части и легче в передней. Поэтому в полёте он немного приподнимает нос, и крыло чуточку поворачивается навстречу потоку воздуха. А кроме того, подъёмная сила создаётся не только за счёт поворота крыла.

— Да, пока учёные не узнали вторую причину подъёмной силы, самолёт построить не удалось, — вступил в разговор папа. — Давайте отпустим маму отдохнуть, а сами попробуем разобраться... с законом Бернулли.

— Кого? — переспросила Маша.

— Чего? — не понял Серёжа.

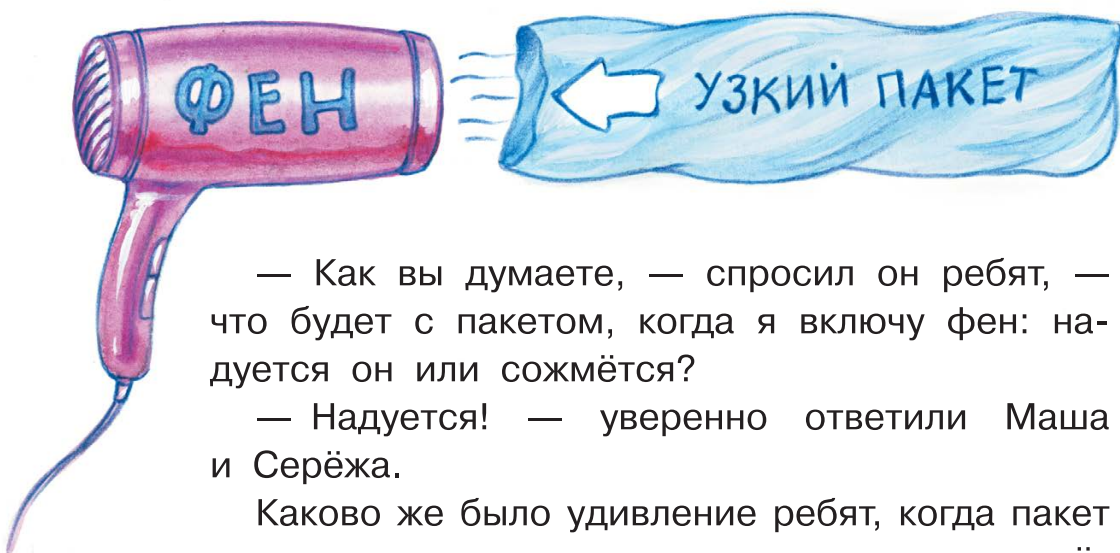
Папа рассмеялся:

— Не пугайтесь. Сейчас я всё расскажу. Но сначала...

— ...опыты!!! — обрадовались брат с сестрой.

## Разгадка тайны «Сансана»

Папа взял длинный и узкий пакет, аккуратно отрезал его дно и надел на фен для сушки волос, зажав рукой.

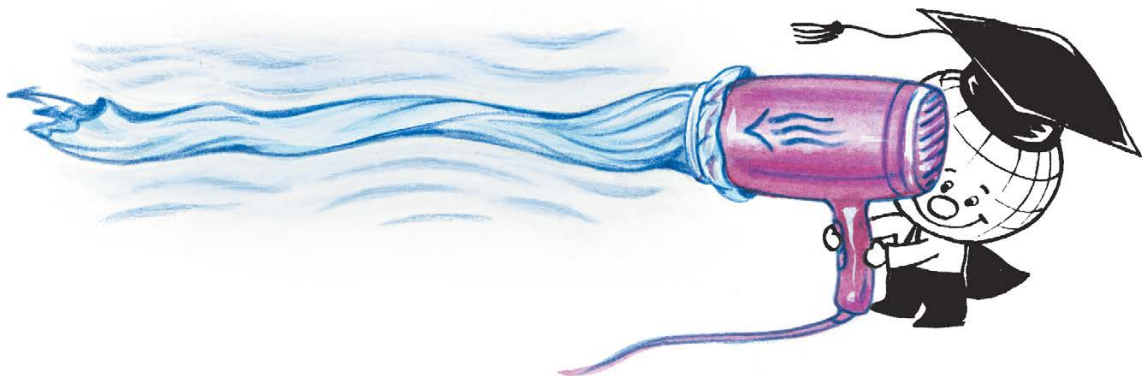


— Как вы думаете, — спросил он ребят, — что будет с пакетом, когда я включу фен: надуется он или сожмётся?

— Надуется! — уверенно ответили Маша и Серёжа.

Каково же было удивление ребят, когда пакет не только не надулся, но даже сморщился, съёжился, словно проколотый воздушный шарик.

— Это не фокус, — серьёзно сказал папа. — Это закон природы: в быстро текущей струе воды





или воздуха давление ниже, чем в неподвижных жидкости или газе. Помните, что такое давление?

Маша кивнула:

— Это сколько раз молекулы по стенке пакета ударяют.

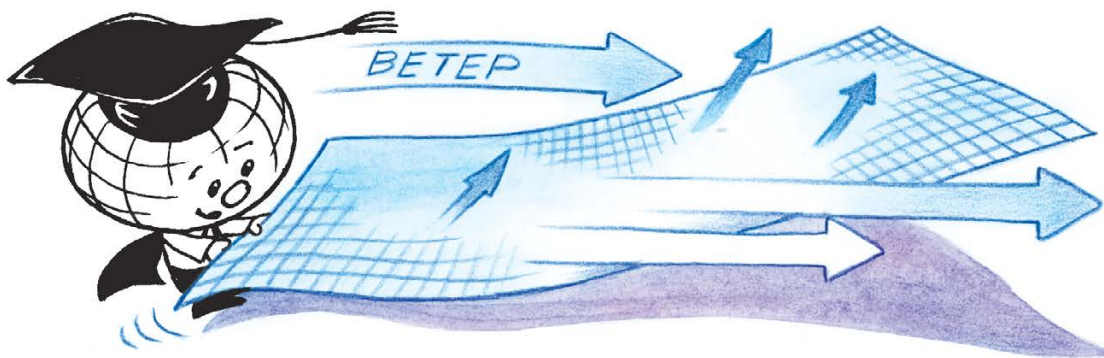
— Молекулы — это маленькие частички, из которых состоит всё на свете. Они постоянно движутся и сталкиваются, — добавил Серёжа.

— Так вот, — продолжал папа. — Пока я не включил фен и воздух внутри пакета был неподвижным, давление внутри и снаружи было одинаковым: наружные молекулы и внутренние ударяли по стенкам пакета поровну. Но как только внутри стал дуть ветер, молекулам стало не до того, чтобы о стенки биться: поток понёс их вдаль. Значит, давление внутри пакета упало, и молекулы, которые были снаружи, быстро его сжали.

А теперь другой опыт. Возьмём лист бумаги за один край, вот так:



И подуем над ним, — папа слегка дунул над изгибом листа.



— Он приподнимается! — удивлённо воскликнул Серёжа.

— Конечно! Ещё бы ему не подниматься: ведь на него действует подъёмная сила! Откуда она взялась, догадаетесь?

— Ты на него подул, — начал было Серёжа, но тут же поправил сам себя: — Но ты дул сверху, а не снизу.

— Правильно. И что случилось с давлением воздуха над листом?

— Ой, я поняла! — догадалась Маша.

— Я тоже понял! — закричал Серёжа. — Там давление стало низким!

— Точно! Поскольку над листом воздух начал двигаться, в нём упало давление. А снизу-то воздух неподвижный, и давление там каким было, таким и осталось. Получилось, что верхнее давление перестало уравнивать нижнее, и воздух снизу подтолкнул лист вверх. Вот и разгадка «чуда»: я дую на лист, а он не пригибается ветром ещё ниже, а поднимается!

Этот закон — что чем быстрее поток, тем ниже в нём давление, — открыл швейцарский математик Даниил Бернулли. Кстати, открыл он его в России — в то время учёный работал в Санкт-Петербурге. Он, правда, открыл свой закон, рассматривая жидкости, но оказалось, в воздухе закон действует точно так же.

Из-за этого закона поезд на большой скорости — вот как вчера «Сапсан» — может свалить с ног человека, стоящего на платформе. «Сапсан» едет очень быстро, и воздух рядом с ним тоже



начинает быстро двигаться. В этом потоке падает давление — и тебя засасывает под поезд. Вот почему, когда проходит поезд, даже не обязательно сверхскоростной, лучше стоять от края платформы подальше и за что-нибудь держаться.

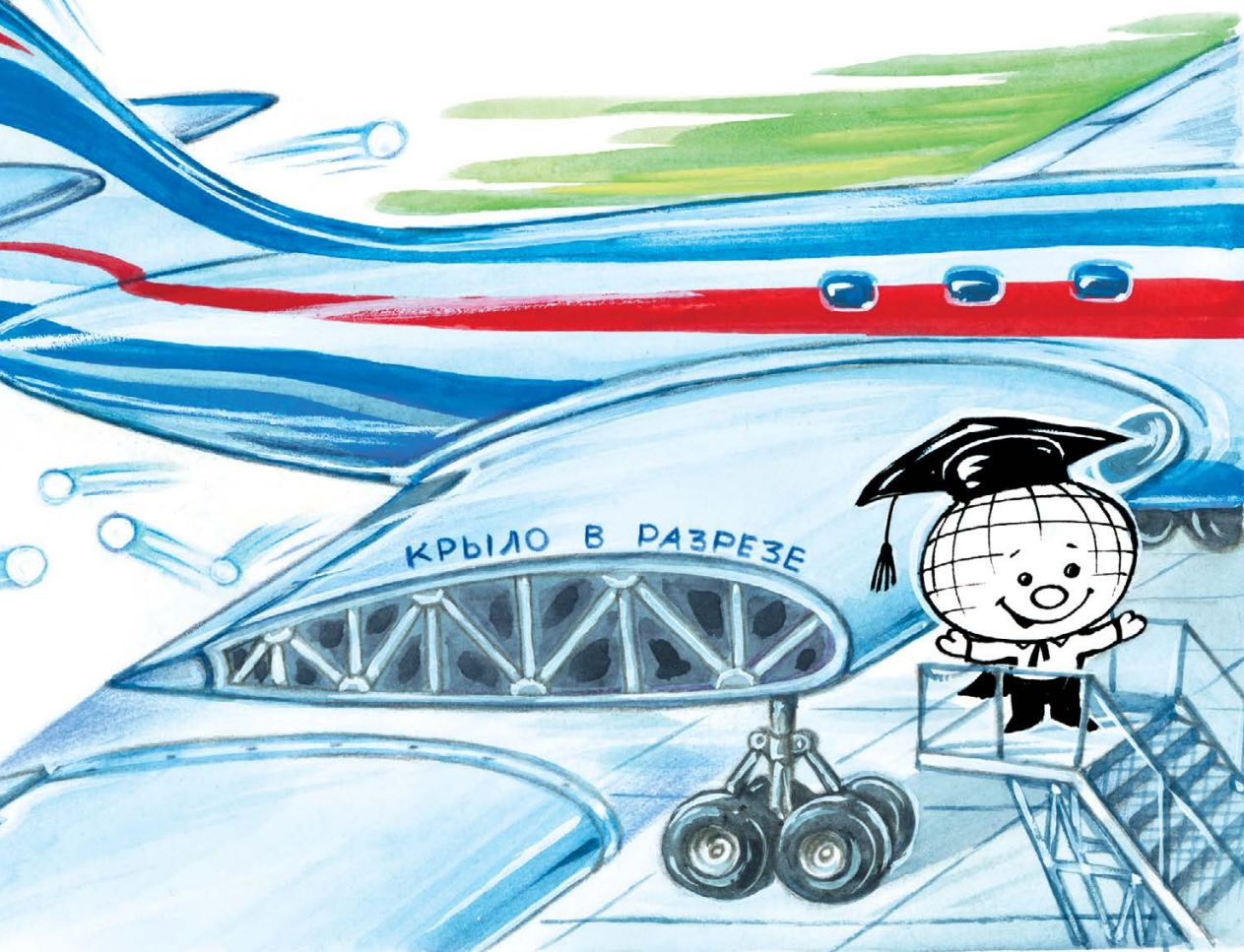
А ещё благодаря закону Бернулли летают самолёты.

— Но как?! — изумилась Маша.

— Крыло — это не просто доска. Оно имеет особую форму. Если его разрезать, то эта форма

будет выглядеть примерно вот так. Видите, снизу крыло почти плоское или иногда даже вогнутое, а сверху — выпуклое. Что это даёт? Вот самолёт стал разгоняться, воздух начал с силой налетать на передний край крыла. Снизу путь воздуха короче, а сверху несколько длиннее.

Чтобы пройти более длинный путь за то же время, воздуху сверху приходится лететь быстрее. Ну а если он летит быстрее, то дальше вы уже сами понимаете, что происходит.





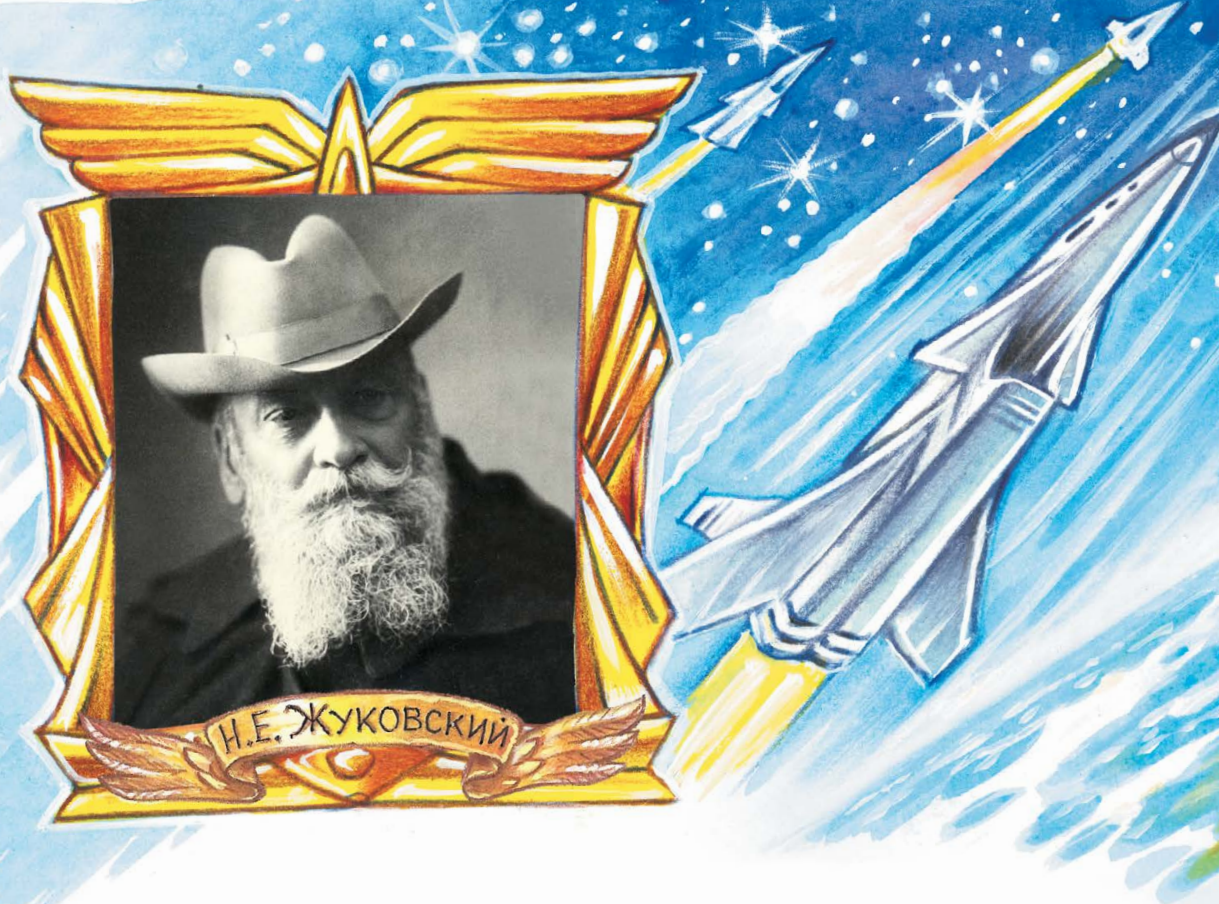
— В быстром потоке давление меньше, поэтому...  
— ...снизу возникает большое давление, которое давит на крыло, — не дал закончить сестре Серёжа.

— Да, правильно. И на самолёт начинает действовать подъёмная сила! Чем выше скорость, тем больше разница давлений, и тем больше сила. Когда самолёт разгонится, подъёмная сила станет больше силы тяжести и оторвёт машину от земли. Всё, самолёт полетел!

— Так это Бернулли построил первый самолёт? — поинтересовался Серёжа.

— Что ты! Первый самолёт построили гораздо позже, в начале XX века. Он только открыл за-





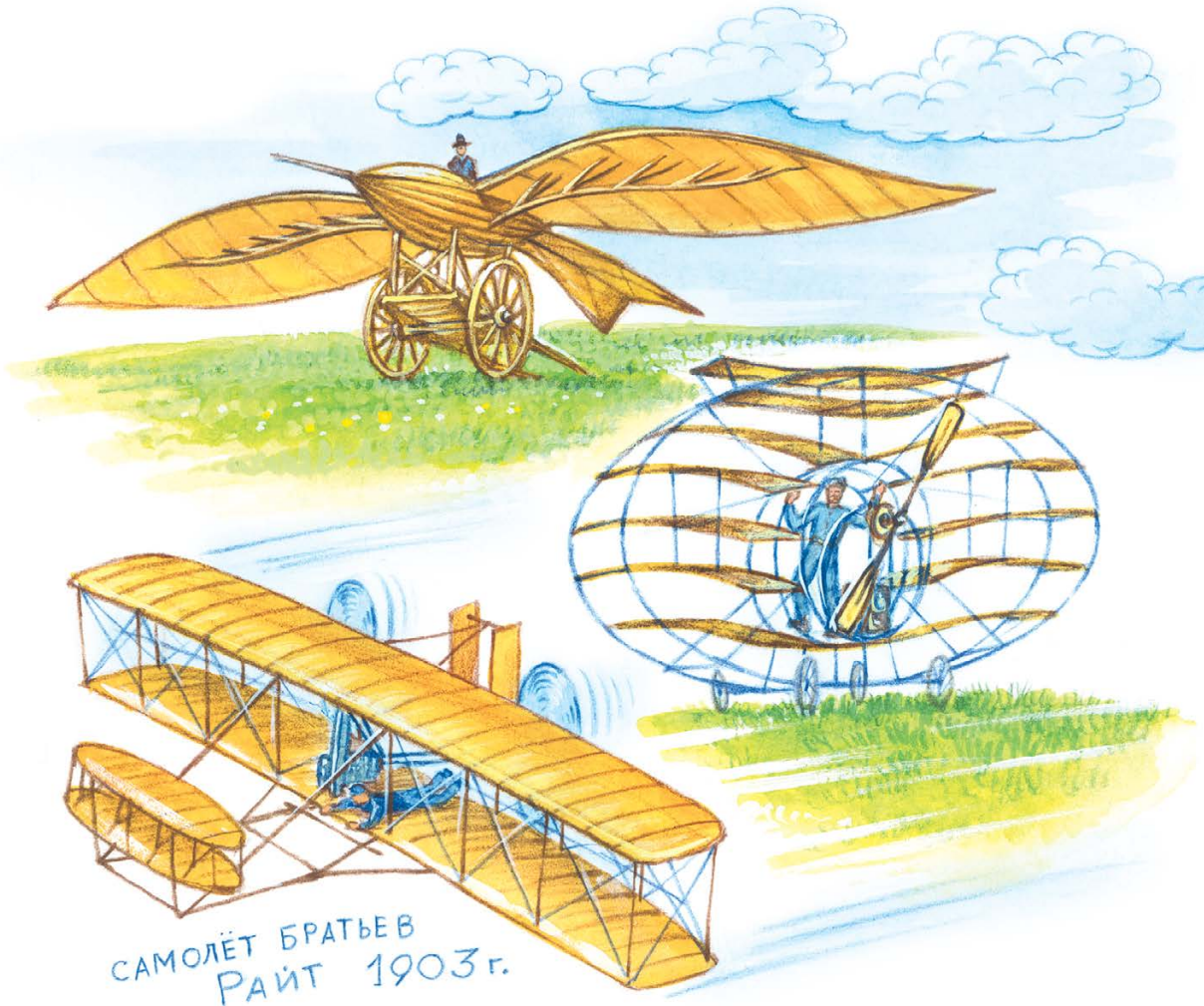
кон движения жидкостей и газов. Но поняли, как применить этот закон в авиации, люди намного позднее. Одним из таких учёных был русский математик Николай Егорович Жуковский. Он вывел очень сложные, зато точные формулы, описывающие поток воздуха и форму крыла. Теперь инженеры могли не просто наугад пробовать, с какими крыльями самолёт полетит лучше, а с какими — хуже, а проводить математические расчёты. Но для этого, конечно, требовалось хорошо знать математику, а не писать « $9 - 4 = 6$ », как некоторые, — ехидно улыбнулся папа.

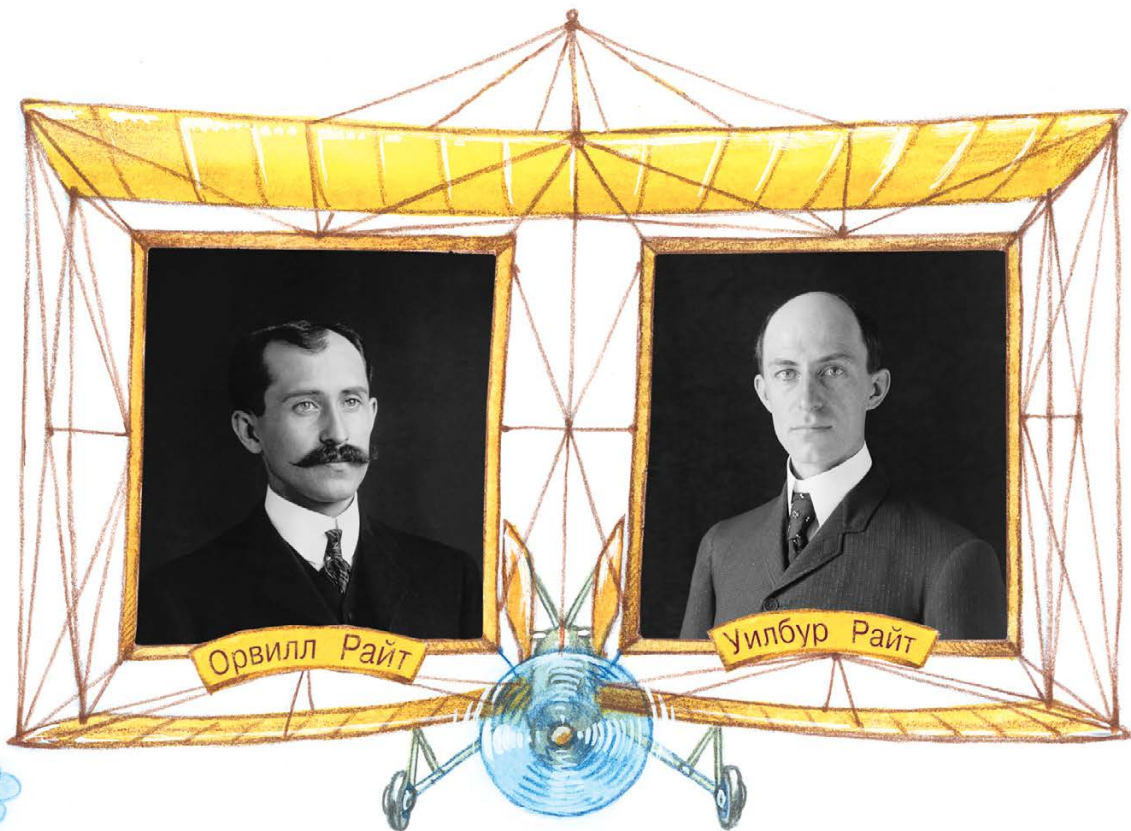
# Первый самолёт

Серёжа покраснел и надулся, но потом всё-таки спросил:

— Так кто же сделал первый самолёт?

— Кто только их не делал! В конце XIX — начале XX века множество инженеров из разных





стран предлагали разные конструкции. Некоторым даже удавалось немного взлететь: подскочить над землёй на пару метров. Но первый самолёт, который действительно, по-настоящему, полетел, построили американцы братья Райт: Орвилл и Уилбур. Это произошло 17 декабря 1903 года. Сначала Райты делали планёры, разобрались, как они летают, научились управлять ими и лишь затем установили на самую удачную модель двигатель. Кстати, чтобы построить самолёт, нужно было изобрести автомобиль. Догадаетесь, почему?

### От аэроплана до авиалайнера

Первые самолёты называли **аэропланами** (от греческого слова «воздух» и французского *planer* — парить). Затем это слово забылось, и все стали говорить **самолёт**. А новейшие модели больших и быстрых самолётов мы называем **лайнерами**. Как считают учёные, такая смена слов отражает возрастающую скорость летающих машин: аэроплан «звучит» медленно, тихоходно, самолёт — с нормальной скоростью, а слово «лайнер» — самое стремительное и обозначает стремительные воздушные суда.

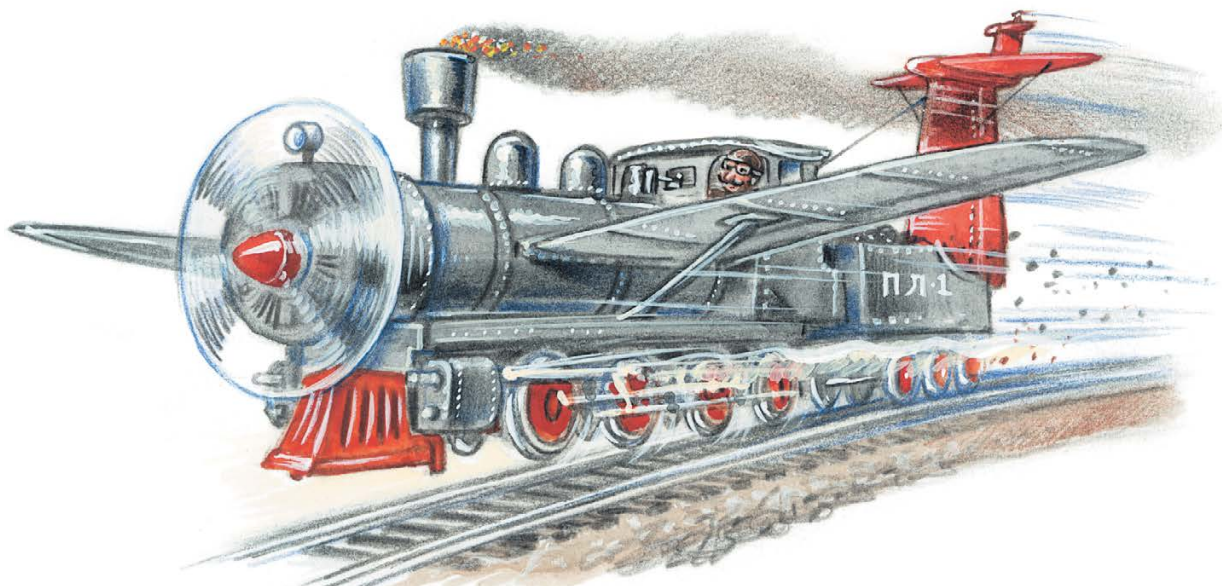
— Чтобы разгонять планёр на верёвке во время испытаний? — предположила Маша.

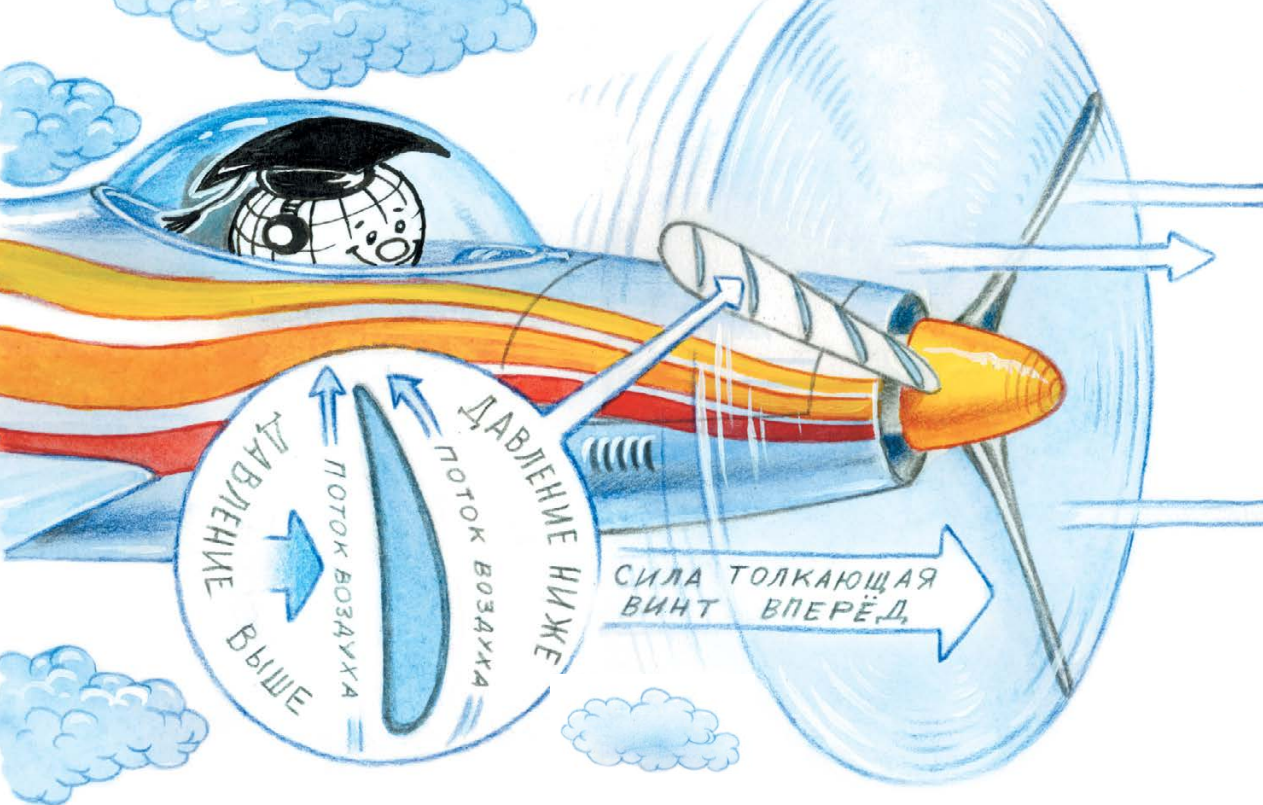
— Нет! — рассмеялся папа и добавил: — Вообще-то, я должен был бы сказать «изобрести автомобильный мотор». Ведь до конца XIX века человечеству был доступен только паровой двигатель. Только представьте: паровоз пытается взлететь! С тяжёлой печкой, с вагончиком угля, с большим котлом воды! Такую массу в воздух не поднимешь! Хотя некоторые инженеры пытались устанавливать паровую машину на свои са-



модельные самолёты. Естественно, безрезультатно. Только с изобретением бензинового двигателя у авиаторов появился достаточно лёгкий и в то же время очень мощный мотор. А ещё нужно было разобраться, как работает винт, или, как иногда неправильно говорят, пропеллер.

— Ой, я вот как раз хотела спросить про него, — обрадовалась Маша.





— Кстати, первым, кто разобрался в работе винта, был всё тот же Николай Жуковский. Он доказал, что на винт действуют те же силы, что и на крыло. Только толкают они его вперёд, а не вверх. Во-первых, лопасть винта, повёрнутая под углом, упирается при вращении в воздух, и тот толкает её вперёд. Во-вторых, из-за того, что лопасть изогнута, воздух спереди обтекает её быстрее, а сзади медленнее. Образуется разница давлений, толкающая винт вперёд. Так работают и лопасти вертолёта, только его винт тянет вверх.

— А как же он летит вперёд?

— Когда вертолёт взлетает вертикально, ось его винта — вот эта «палка», на которой крутятся ло-

→  
пасти, — направлена вверх. И сила тяги направлена также строго вверх. А теперь представьте, что пилот слегка наклонил вертолёт вперёд.

— Тогда сила тяги будет тянуть его вверх и немного вперёд! — догадались брат с сестрой.


→  
— Конечно! Наклон нужен совсем небольшой: всё-таки основное усилие уходит на преодоление силы тяжести, чтобы не упасть. А чтобы двигать вертолёт вперёд, достаточно совсем небольшой силы.







## И снова о воздушных шарах



Папа перевернул страницу книжки, в которой показывал ребятам самолёты и вертолёт, и попал на разворот с лайнерами.

Серёжа нахмурился:

— А где у этих самолётов пропеллер? То есть... как его — винт? — поспешно добавил он, заметив, что Маша уже приняла важную позу, собираясь его поправить.

— Его нет, это реактивные самолёты.

— Неактивные? — переспросил Серёжа, решив, видимо, что их поставили на ремонт и потому сняли винты.

Папа улыбнулся:

— Кажется, нам предстоит ещё один опыт. Маш, у тебя не осталось воздушных шариков со дня рождения?





Маша принесла шарик, папа надул его, но, вместо того чтобы завязать, отпустил. Шар с жужжанием понёсся по комнате, натываясь на стены и отскакивая в разных направлениях, пока воздух в нём не кончился.

— Почему летел шарик? — спросил папа, поднимая его и снова надувая. — И почему, если его завязать, он никуда сам не полетит?

— Ну... из него воздух выходил... — неуверенно начала Маша. — Под давлением.

— Ты на верном пути! Когда я надул шарик, то создал внутри высокое давление. Пока шарик завязан, давление одинаково давит на все его стенки. Но стоит сзади открыться дырочке, и давление уже не действует на заднюю стенку: там стенки нет! А на переднюю продолжает действовать. В результате образуется...

— ...сила! — закричал Серёжа.



— Да! И эта сила толкает шарик вперёд. Такая сила называется **реактивной**. Именно благодаря ей летают космические ракеты и современные реактивные самолёты. И не только: та же сила заставляет взлетать и новогодние фейерверки в виде маленьких ракет.

— Но кто же их надувает? — удивился Серёжа.

— Никто. В двигателе ракеты или самолёта сгорает топливо, при этом образуется много раскалённого газа. Этот газ и выходит сзади из сопла, а ракету толкает вперёд, упираясь в переднюю стенку камеры сгорания.

— Так просто! — изумилась Маша.



— В теории-то просто, а на практике потребовалась многолетняя работа многих инженеров. Но вообще, первый реактивный самолёт был построен довольно давно, в 1939 году. А изобрели реактивный двигатель ещё в 1930 году. Его создал английский инженер Фрэнк Уиттл. К сожалению, на его изобретение правительство Англии не обратило внимания, поэтому первыми реактивные самолёты построили в нацистской Германии. Конечно, мы всё равно победили в Великой Отечественной войне, но вообще реактивные самолёты и ракеты в руках фашистов — это не здорово.



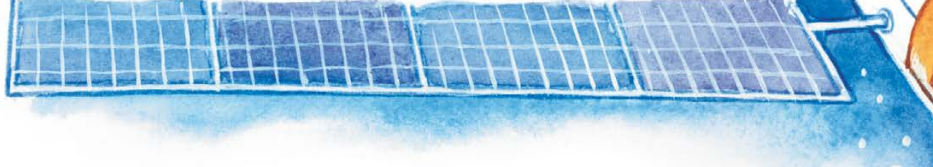
— Почему? — спросил Серёжа.

— Потому что реактивный двигатель гораздо мощнее обычного, поршневого. И реактивный самолёт летает намного быстрее. Нашим лётчикам, летавшим на винтовых самолётах, было нелегко

справляться с быстрыми реактивными истребителями фашистов.

Обычный двигатель, стоящий в автомобиле и винтовом самолёте, называют **поршневым**, потому что поршни — одна из главных его деталей. Горячие газы, образовавшиеся при горении бензина, толкают поршни двигателя, а те вращают вал, раскручивающий колёса или винт. Реактивному двигателю никакие поршни и вал не нужны: струя горячего газа сама толкает самолёт!



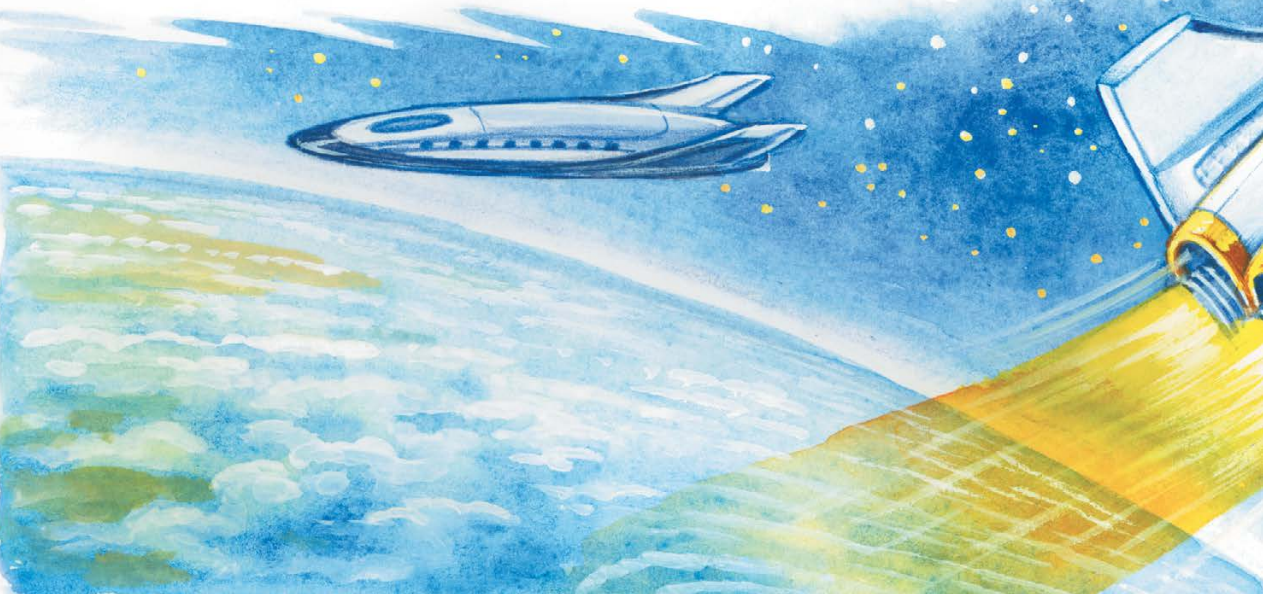


— Пап, а как же летают ракеты? У них ведь нет крыльев — что же держит их в воздухе? — неожиданно задумалась Маша.

— Их держит только двигатель. Космическую ракету всегда направляют строго вверх, поэтому струя горячих выхлопных газов толкает её тоже прямо вверх. Ракетные двигатели такие мощные, что преодолевают силу тяжести и выводят ракету в космос. А почему космический корабль не падает с орбиты, это...

— ...отдельный вопрос, который мы обсудим как-нибудь потом! — объявила вошедшая в комнату мама.

Маша пошла читать очень интересную книгу про космические путешествия. А Серёжа стал складывать самолётики и запускать их. Ведь все великие конструкторы начинали с бумажных моделей!







УДК 087.5:629.7  
ББК 39.5я2  
В68

*Серия «Почемучкины книжки»*  
Научно-популярное издание  
Для младшего школьного возраста

**Пётр Михайлович Волцит**  
**ПОЧЕМУ САМОЛЁТ ЛЕТАЕТ?**

**Художники Ирина и Александр Чукавины**

Дизайн обложки Екатерины Гордеевой

Ведущий редактор Т. Б. Деркач. Художественный редактор Е. А. Гордеева  
Технический редактор Е. П. Кудиярова. Корректор Р. В. Низяева. Компьютерная вёрстка А. С. Филатовой

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2; 953000 — книги, брошюры

Подписано в печать 08.06.2015  
Формат 70х90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная  
Гарнитура Pragmatica. Усл. печ. л. 3,51. Доп. тираж экз. Заказ

**ООО «Издательство АСТ»**  
129085 г. Москва, Звёздный бульвар, д. 21, строение 3, комната 5  
Наш электронный адрес: [malysh@ast.ru](mailto:malysh@ast.ru)  
Home page: [www.ast.ru](http://www.ast.ru)

“Басна Аста” деген ООО  
129085 г. Мәскеу, жұлдызды бульвар, д. 21, 3 ауралым, 5 бөлме  
Біздің электрондық мекенжайымыз: [www.ast.ru](http://www.ast.ru)  
E-mail: [malysh@ast.ru](mailto:malysh@ast.ru)

Қазақстан Республикасының дистрибьюторы әсіне оның бойынша арыз-ғалаңтарын қабылдаушының өкілі  
«РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3-а, литер Б, офис 1.  
Тел.: 8(727) 2 51 59 89,91,92, факс: 8(727) 251 58 12 вн. 107; E-mail: [RDC-Almaty@eksmo.kz](mailto:RDC-Almaty@eksmo.kz)  
Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.”

Өндірген мемлекет: Ресей  
Сертификация қарастырылған

**Волцит, Пётр Михайлович.**

**В68** Почему самолёт летает? / П. Волцит; ил. И. Чукавиной, А. Чукавина. —  
Москва : Издательство АСТ, 2015. — 47, [1] с. : ил. — (Почемучкины книжки).  
ISBN 978-5-17-089454-3.

Наш Почемучкин всегда готов поделиться знаниями. В этой книге он поможет ребятам разобраться, с помощью чего летают и как различаются планёры, аэропланы, дирижабли, самолёты и реактивные лайнеры. А ещё научит правильно складывать бумажные самолётики и ставить простые, но очень интересные опыты!

Для младшего школьного возраста.

**УДК 087.5:629.7**  
**ББК 39.5я2**



© Волцит П. М., 2015  
© Чукавина И. А., Чукавин А. А., ил., 2015  
© ООО «Издательство АСТ», 2015

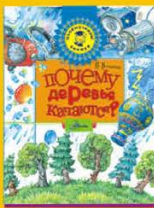


Говорят, один ребёнок может задать столько вопросов, что ни один взрослый не ответит. Наш весёлый и умный Почемучкин найдёт ответы на самые сложные и каверзные детские вопросы

Чему птицы научили Леонардо да Винчи?  
Кто совершил первый в мире полёт?  
Когда из Европы в Америку летали на дирижаблях?  
Почему реактивный лайнер быстрее самолёта?

А папам и мамам Почемучкин подскажет, что ещё рассказать ребёнку об окружающем мире и основах географии, биологии и других естественных наук.

## В серии уже вышли:



[www.ast.ru](http://www.ast.ru)

ISBN 978-5-17-089454-3



9 785170 894543

EAC

Аванта

