

# Почему самолеты летают?



Выполнила ученица  
2 «А» класса  
Лукьянчикова Ульяна

**Цель:** изучение свойств воздуха, способствующих полету (на примере самолета).

**Задачи:**

- изучить литературу об истории и принципах самолетостроения;
- опытным путем изучить свойства воздуха, способствующие полету;
- создать модели парашюта и самолета;
- представить презентацию по теме «Почему самолеты летают?».

**Гипотеза:** воздух обладает силой, удерживающей некоторые предметы от падения и способствующей их полёту.

**Объект исследования:** самолет.

**Предмет исследования:** свойства воздуха, способствующие полету.

**Мной были использованы следующие методы:**

- изучение литературы и обобщение полученной информации;
- эксперимент;
- наблюдение;
- сравнение;
- анализ;
- обобщение наблюдения.

**Работа выполнялась по следующему плану:**

- Изучение литературных источников;
- Проведение исследований;
- Обобщение результатов, выводы.

# I. Теоретическая часть

## 1. Краткая история самолетостроения

Люди всегда мечтали о полетах. В Китае еще в IV - III веке делали воздушных змеев, а с VI века китайцы с их помощью поднимали в воздух людей. На Руси народные умельцы пытались создать крылья, чтобы летать «аки птицы». Однако удачными эти конструкции не назовешь. При попытке взлететь многие люди разбились, получили увечья. Над конструкцией «аэродинамической машины» размышлял и великий русский ученый-изобретатель М. В. Ломоносов. В 1754 году он соорудил и испытал модель летательного аппарата, которая приводилась в действие часовой пружиной. Поднять человека такая машина, конечно, не могла. Но многие разработки М. В. Ломоносова легли в основу аэродинамики. Братья Монгольфье сконструировали аэростат. Полет воздушного шара (монгольфьера) состоялся в 1783 году. Дирижабли (управляемые аэростаты) использовались людьми в первой четверти XX века, но соревнования с самолетами они не выдержали. В 1852 году француз Анри Жиффар установил на воздушный шар паровую машину с трехлопастным пропеллером. Его дирижабль мог развивать скорость до 10 км/ч. Но из-за маломощного двигателя конструкция не получила распространения. В 1882 году под Петербургом были произведены испытания «аэродинама», сконструированного контр-адмиралом Российского флота А. Ф. Можайским. Конструкция приводилась в движение двумя паровыми машинами, но мощности хватило только на то, чтобы оторваться от земли. Хотя, аппарат Можайского можно считать прототипом самолета: неподвижные прямоугольные крылья, хвостовое оперение, колеса и два винта.

Авиация развивалась стремительно. Увлечение воздушными полетами не миновало и Россию.

Большой вклад в авиастроение внесли инженеры-конструкторы И. И. Сикорский, А.Д. Карпеки, Я.М. Гакель, А.С. Кудашев и другие. Первый отечественный аэроплан поднялся в 1910 году. В 1914 году самолет «Илья Муромец» установил мировой рекорд дальности полета: пролетел 1200 км со скоростью 120 км/ч. Несмотря, на все достижения российских авиаторов-конструкторов, царское правительство не считало нужным развивать отечественную авиацию. Самолеты закупались за границей. Но после Октябрьской революции в России стали уделять должное внимание самолетостроению. Так, в 1921 году появился декрет «О воздушных передвижениях в воздушном пространстве над территорией РСФСР и ее территориальными водами». С этого момента начинают развиваться и международные авиасвязи, и перелеты внутри страны.

**Современный человек не представляет жизнь без авиалайнеров. Комфорт, скорость, безопасность самолетов не сравнима ни с одним видом транспорта.**



## 2. Что такое самолет? Каковы его основные части?

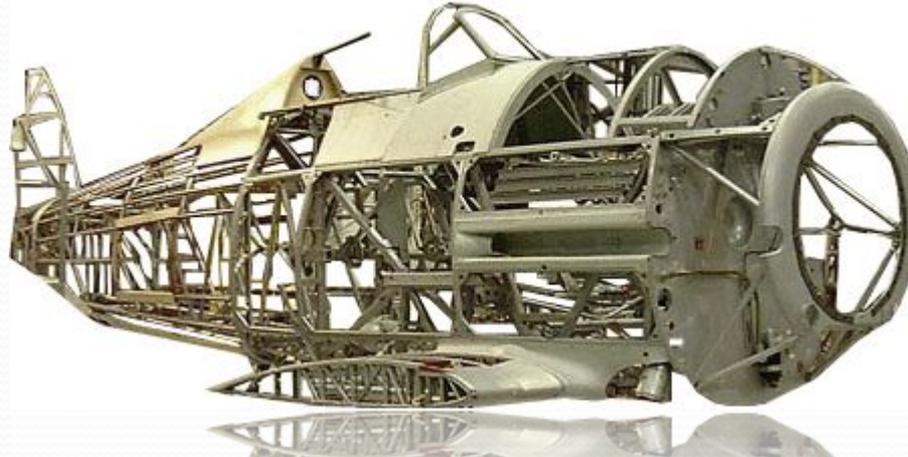
Самолёт — воздушное судно, предназначенное для полётов в атмосфере с помощью силовой установки, создающей тягу, и неподвижного относительно других частей аппарата крыла, создающего подъёмную силу. Неподвижное крыло отличает самолёт от махолета (орнитоптера) и вертолета, а наличие двигателя — от планера. От дирижабля и аэростата самолёт отличается тем, что использует аэродинамический способ создания подъёмной силы.

Основные элементы летательного аппарата:

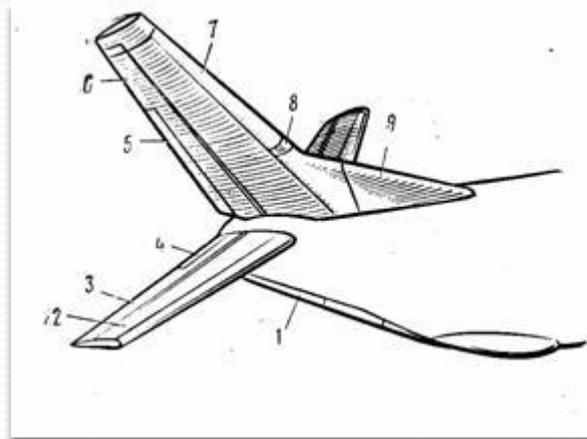
- Крыло — создаёт при поступательном движении самолёта необходимую для полёта подъёмную силу за счёт возникающей в набегающем потоке воздуха разницы давлений на нижнюю и верхнюю поверхности крыла: давление на нижнюю поверхность самолётного крыла больше, чем давление на верхнюю его поверхность. На крыле располагаются аэродинамические органы управления (элероны, элевоны и др.), а также механизация крыла — то есть устройства, служащие для управления подъёмной силой и сопротивлением самолёта.



- Фюзеляж — предназначен для размещения экипажа, пассажиров, грузов и оборудования, а также для крепления крыла, оперения, шасси, двигателей и т. п. (является как бы «телом» самолёта). Известны самолёты без фюзеляжа (например — «летающее крыло»).



- Оперение — аэродинамические поверхности, предназначенные для обеспечения устойчивости, управляемости и балансировки самолёта. Для управления самолётом на оперении располагают отклоняемые поверхности — аэродинамические рули (руль высоты, руль направления), или же делают поверхности оперения цельноповоротными.



- Шасси — система опор, необходимых для разбега самолёта при взлёте, пробега при посадке, а также передвижения и стоянки его на земле. Наибольшее распространение имеет колёсное шасси. Также известны конструкции шасси с лыжами, поплавками, полозьями. В СССР осуществлялись эксперименты с гусеничным шасси и шасси на воздушной подушке. Многие современные самолёты, в частности большинство самолётов военного назначения, а также пассажирских самолётов, имеют убираемое шасси.



- Силовая установка самолета, состоящая из двигателя и движителя (например, воздушного винта) — создаёт необходимую тягу, которая, уравнивая аэродинамическое сопротивление, обеспечивает самолёту поступательное движение.



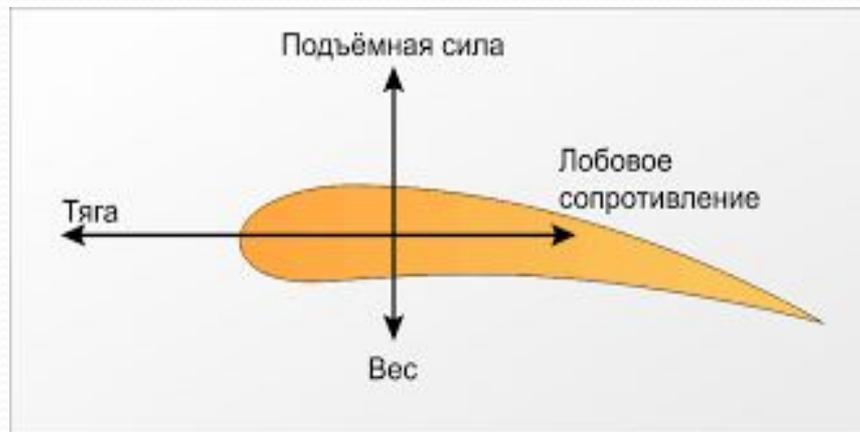
Системы бортового оборудования — различное оборудование, которое позволяет выполнять полёты при любых условиях. Приблизительно последние 30-40 лет бортовая электроника является наиболее умным, сложным и дорогостоящим оборудованием, превосходящим по стоимости всю остальную конструкцию самолёта.



### 3. Силы, воздействующие на самолет в полете. Закон Бернулли.

На любой летательный аппарат в полёте действуют четыре силы: тяга, лобовое сопротивление, подъёмная сила и вес. Понимание того, как действуют эти силы, и умение управлять ими в полёте жизненно важны для пилота.

- а) Тяга — это направленная вперёд сила, производимая силовой установкой/воздушным винтом или несущим винтом. Она противодействует силе лобового сопротивления или преодолевает её.
- б) Лобовое сопротивление — это направленная назад замедляющая сила, возникающая при нарушении воздушного потока крыльями, фюзеляжем и другими выступающими частями корпуса. Лобовое сопротивление противодействует тяге и направлено назад параллельно набегающему потоку воздуха.
- в) Вес — это совокупная масса самого летательного аппарата, команды, топлива и груза или багажа. Под действием силы тяготения вес тянет самолет вниз. Он противодействует подъёмной силе, приложен к центру тяжести самолёта (ЦТ) и направлен вертикально вниз.
- г) Подъёмная сила противодействует силе веса. Аэродинамический принцип создания подъёмной силы объясняется **законом Бернулли**: если скорость обтекания воздухом верхней кромки крыла больше, чем в нижней, то давление воздуха на нижнюю кромку крыла больше, чем на верхнюю.



#### 4. Современные модели самолетов.

В настоящее время популярными пассажирскими самолетами признаются:

Airbus-A319



ТУ-154



Boeing-777



Airbus-A330



**Современные военные самолеты:**

Бомбардировщик «Туполев» Ту-160 «Белый лебедь»



Самолет «Сухой» Су-24 «Фенсер»



Истребитель «Ягуар»



Бомбардировщик «Туполев» Ту-22М / Ту-26 «Бэкфайр»



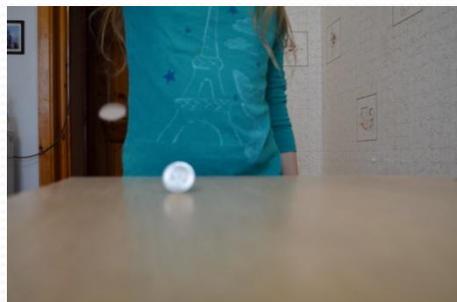
## II. Исследовательская часть

### Опыт № 1. Сопротивление воздуха

Необходимо: монеты номиналом 50 коп., 5 и 10 руб., бумажные образцы размером с 5 рублёвую монету.



Часть № 1: взяла в одну руку монету, в другую – маленькую бумажку. Отпустила эти предметы одновременно с одинаковой высоты. Наблюдение – монета быстрее достигла земли.



Часть № 2: взяла в одну руку рублевую монету, в другую – копеечную монету. Отпустила эти предметы одновременно с одинаковой высоты. Наблюдение – рублевая монета быстрее достигла земли.



Часть № 3: взяла в одну руку бумажку, в другую – бумажку, скатанную в шарик. Отпустила эти предметы одновременно с одинаковой высоты. Наблюдение – скатанная в шарик бумажка быстрее достигла земли.



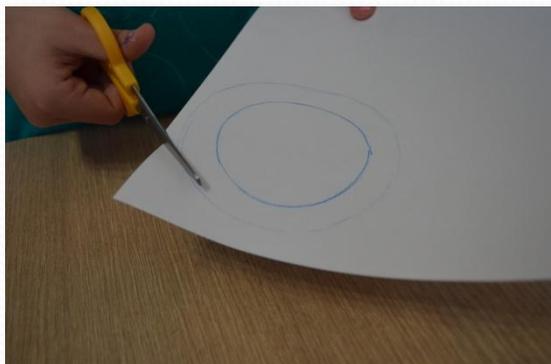
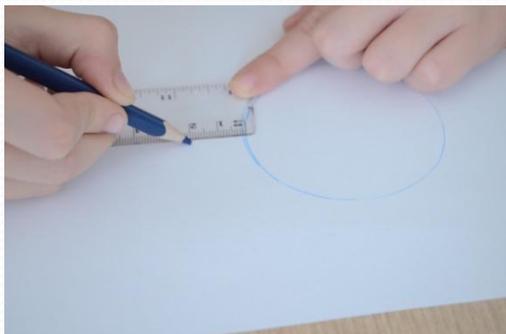
Вывод: тем тяжелее предмет, тем с большей скоростью он падает вниз. У предметов с одинаковой массой быстрее достигает земли предмет с наименьшей площадью поверхности.

## Опыт № 2. Давление воздуха

Необходимо: стакан, вода, тонкий картон или бумага (должен выступать на 2 см за края стакана), ножницы, линейка, миска, карандаш.



- ❖ Вырезаю из картона (бумаги) круг в диаметре на 2 см. больше отверстия стакана.



- ❖ Прикладываю круг из бумаги к отверстию стакана, доверху наполненным водой.



- ❖ Переворачиваю стакан над глубокой миской.



- ❖ Медленно убираю руку, которая держит бумажный круг.



**Наблюдение:** бумажный круг плотно прилегает к отверстию стакана. Вода не выливается из стакана.

**Вывод:** Воздух давит на стакан с водой. Когда мы его переворачиваем, внутри стакана давление воды получается меньшим, чем давление воздуха на эту воду снизу стакана. Поэтому вода не "падает" вниз. Кроме того, когда я прижимала ладонью лист к стакану, то немного вдавливала его внутрь. А когда он выпрямился, то внутри создалось разрежение и получился эффект присоски.

Я решила посмотреть, что будет, если воздух начнет поступать в перевернутый стакан.



**Наблюдение:** вода выливается из стакана с той же скоростью, что и поступает в стакан воздух.

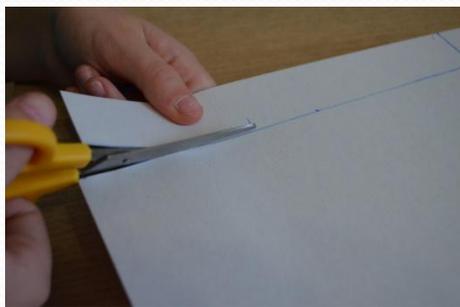
**Вывод:** При поступлении воздуха в стакан давление повышается и начинает выталкивать воду из стакана, поэтому она выливается.

### Опыт № 3. Закон Бернулли.

Необходимо: Тонкий картон, ножницы, линейка, иголка, нитки, карандаш.



❖ Вырезаю из картона полоску 21\*3 см.

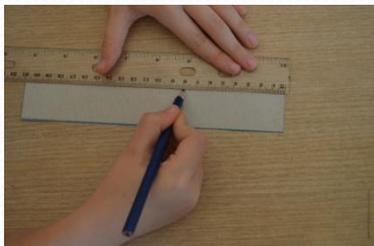


❖ Подула на полоску вдоль ее поверхности.



Наблюдение: Полоска картона поднялась вверх.

- ❖ Отступила по длине от края полоски 8 см и согнула её. Длинную сторону (12 см) раскрасила карандашом. Последний отрезок (1 см) загнула и склеила стороны бумажной полоски.



- ❖ Протянула через получившуюся фигуру нить (с помощью швейной иглы).



- ❖ Крепко натянула нить и подула на выпуклую часть фигуры.



Наблюдения: Когда на неё дула, фигура поднялась вверх.

**Вывод:** Поток воздуха, направленный на фигуру, создал на верхней части фигуры давление меньше, чем нижней части. Поэтому, согласно закону Бернулли, фигура поднялась вверх по нитке. Также поток воздуха, направленный на полоску бумаги, создал давление ниже на верхней части полоски, чем на верхней, отчего полоска поднялась вверх.

# III. Практическая часть – «Полет»

## Модель № 1. «Парашют»

Необходимо: фасовочный пищевой пакет, ножницы, нитки, иголка, пластилин, скотч.

- Из полиэтиленового пакета вырезала квадрат для восьмилучевой снежинки и обрезала округло нижний край. Развернула. У меня получился восьмиугольник.



- На каждом крае пакета приклеила кусочки скотча и с помощью иглы пропустила нить одинаковой длины.



- Связала нити вместе и скрепила их пластилином для прочности.



- Из пластилина вылепила фигурку парашютиста и привязала к нему ниточки



- Я встала на стул и испытала парашют в действии

Наблюдение: парашют медленно опускался вниз.

**Вывод:** на парашют действовала сила тяготения (сила веса).

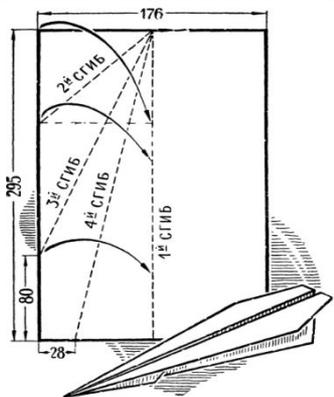
Снижение происходило медленно, так как на парашют также воздействовала подъемная сила, которая была меньше силы веса, поэтому парашют снижался.



## Модель № 2. «Самолет»

Необходимо: лист плотной бумаги.

- Я согнула лист бумаги пополам вдоль длинной стороны.
- Затем делала необходимые действия согласно рисунку.



- Я запустила самолет.



Н...чно большое расстояние.

- Я решила посадить на самолет парашютиста (на 1-ый стиб ближе к носу самолета). Стропы парашюта разместила в середине, парашют, вершиной к хвосту, поместила в задней части самолета.
- Я запустила самолет.



Наблюдение: самолет пролетел небольшое расстояние, так как парашют раскрылся и полетел самостоятельно.

**Вывод:** Раскрытие парашюта повлияло на снижение силы тяги. Добавился вес парашютиста, который увеличил силу тяготения, в результате чего самолет с парашютистом пролетел меньшее расстояние, чем без него.

# Заключение

Исходя из проделанной мной работы можно сделать вывод, что самолет может летать, так как на него в полете воздействуют 4 силы, которые друг друга уравнивают. Основными являются подъемная сила и сила тяги, которые поднимают самолет в воздух из-за разности в силе давления, о чем говорит закон Бернулли.

Кроме того, я поняла, что не только вес предмета влияет на скорость его падения, но и площадь самого предмета. Также я узнала, что есть сила атмосферного давления, которая в некоторых случаях будет превышать силу тяготения.

