

Воздухоплавание

Проектная работа по
физике
учащихся 7 класса
Степанянской школы
Хор Яны и Ружинского
Даниила

Учитель физики:
Смольников А.М.





Цель работы:

- Изучить историю воздухоплавания;**
- Выяснить причины воздухоплавания;**
- Разработать модель воздушного шара**

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ:

Воздухоплавание (аэронавтика) — управляемые или неуправляемые полёты в атмосфере Земли на летательных аппаратах *легче воздуха*

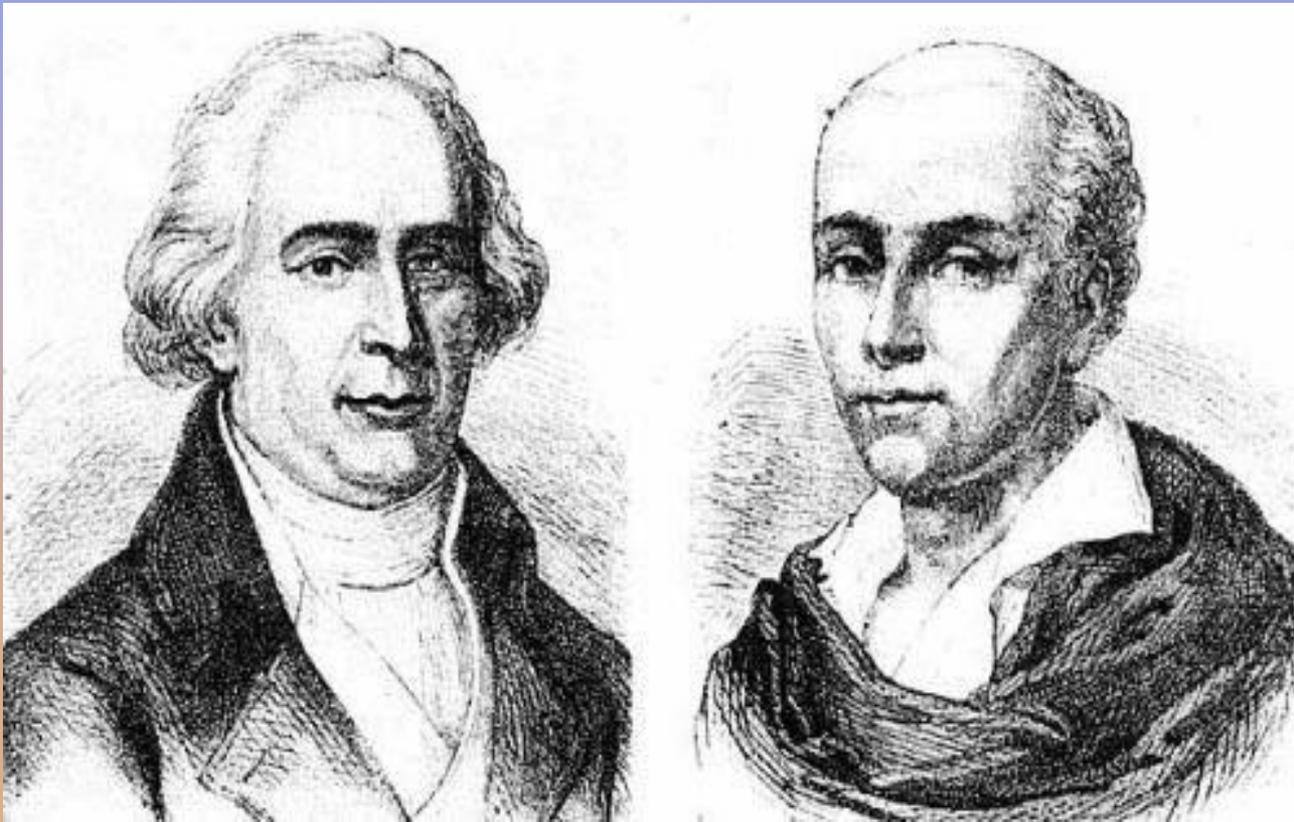
Аэростат (упрощённо —воздушный шар) — летательный аппарат *легче воздуха*: газовые — шарльеры, тепловые —монгольфьеры

Дирижабль (от фр. *dirigeable* — управляемый) — летательный аппарат *легче воздуха*, аэростат с двигателем, благодаря которому дирижабль может двигаться независимо от направления воздушных потоков.

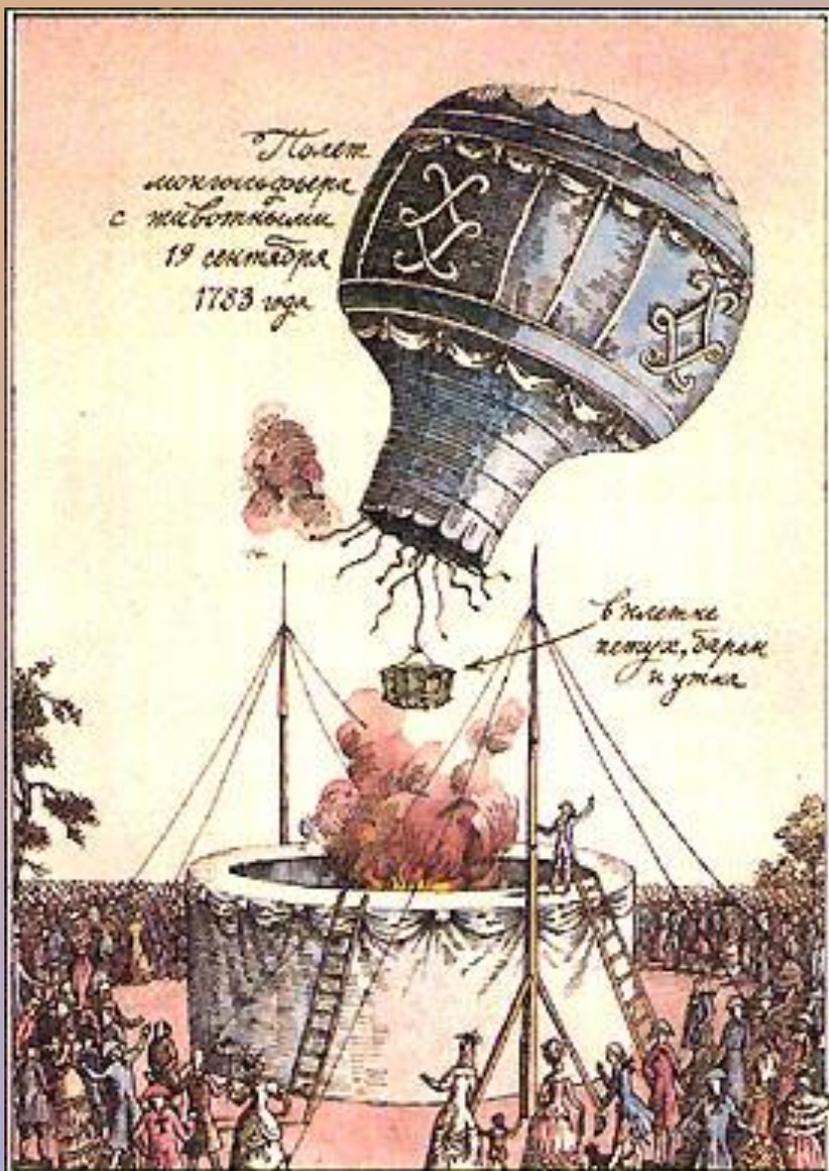
История воздухоплавания

Братья Монгольфье

В 1782 году братья Этьенн и Жозеф Монгольфье решили продемонстрировать подъём в воздух, наполненной дымом оболочки в виде шара диаметром 3,5 метра и массой 154 кг. Успех был ошеломляющий. Оболочка продержалась в воздухе около 10 минут, поднявшись при этом на высоту почти 300 метров, и пролетела по воздуху около километра.



ПЕРВЫЕ ВОЗДУШНЫЕ ПАССАЖИРЫ



Чтобы произвести еще больший эффект, братья прицепили к воздушному шару клетку, куда посадили барана, утку и петуха. Это были первые пассажиры в истории воздухоплавания. Через восемь минут шар, проделав путь в четыре километра, благополучно опустился на землю.

Человек поднялся в воздух!



- Каждый полет воздушных шаров братьев Монгольфье приближал их к заветной цели - полету человека.
- И вот 21 ноября 1783 года человек смог оторваться от земли и совершить воздушный полет.
- Монгольфьер продержался в воздухе 25 минут, пролетев около девяти километров

ИЗОБРЕТЕНИЕ ПРОФЕССОРА ШАРЛЯ



Он изготовили оболочку шара из легкой шелковой ткани и покрыл её раствором каучука и скипидара. Кроме того, Шарль был уверен, что Монгольфьеров газ, как называли тогда дымный воздух, - это не лучшее средство для создания аэростатической подъемной силы.

Он считал, что гораздо большие выгоды сулит использование водорода, так как он значительно легче воздуха.

**Для того чтобы добиться большей послушности аппарата,
Шарль применил несколько нововведений:**

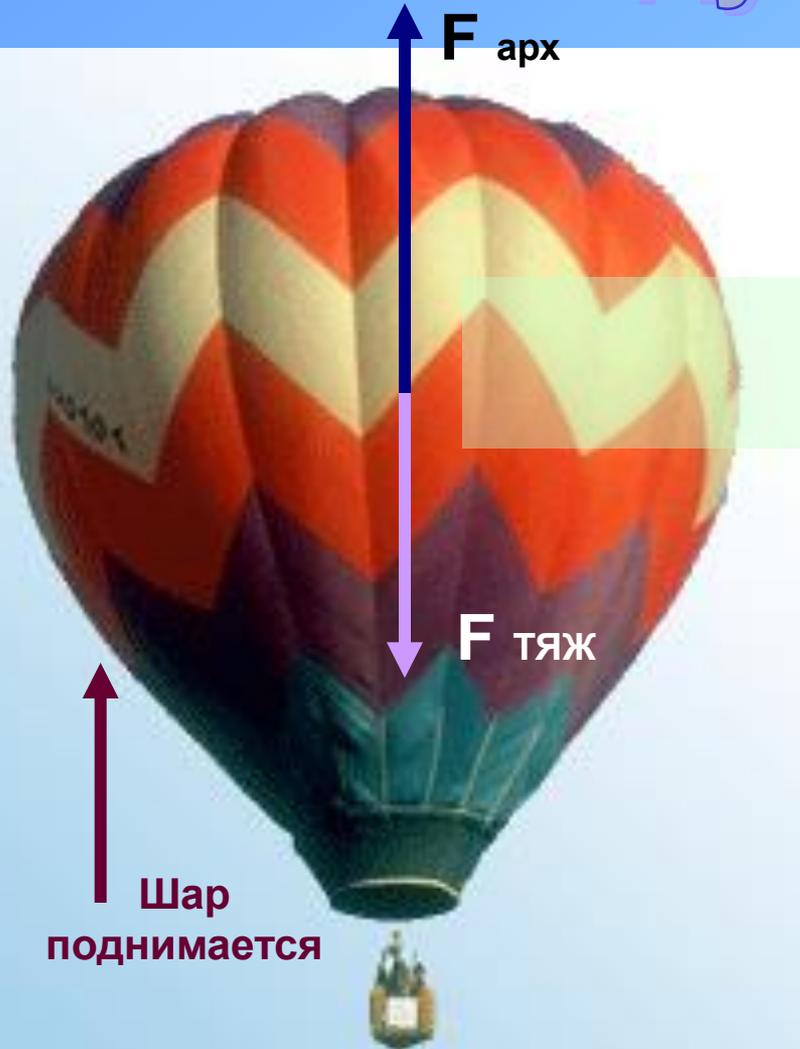
**При снижении аэростата
использовался клапан,
уменьшающий количество
водорода в шаре.**

**Балласт (мешки с песком или
дробью) сбрасывался, если
надо было набрать высоту.**

**Во время посадки экипаж
выбрасывал из гондолы якорь
и, тем самым
останавливали полет.**



Физические основы воздухоплавания



1) Шар поднимается, когда

$$F_A > F_T$$

$$F_A = \rho_{\text{газа}} \cdot g \cdot V$$

$$F_{\text{под}} = F_A - (F_{\text{т. ш}} + F_{\text{т. г}} + F_{\text{т. груза}})$$

2) Высота шара не
изменяется, когда

$$F_A = F_T$$

3) Шар снижается, когда

$$F_A < F_T$$

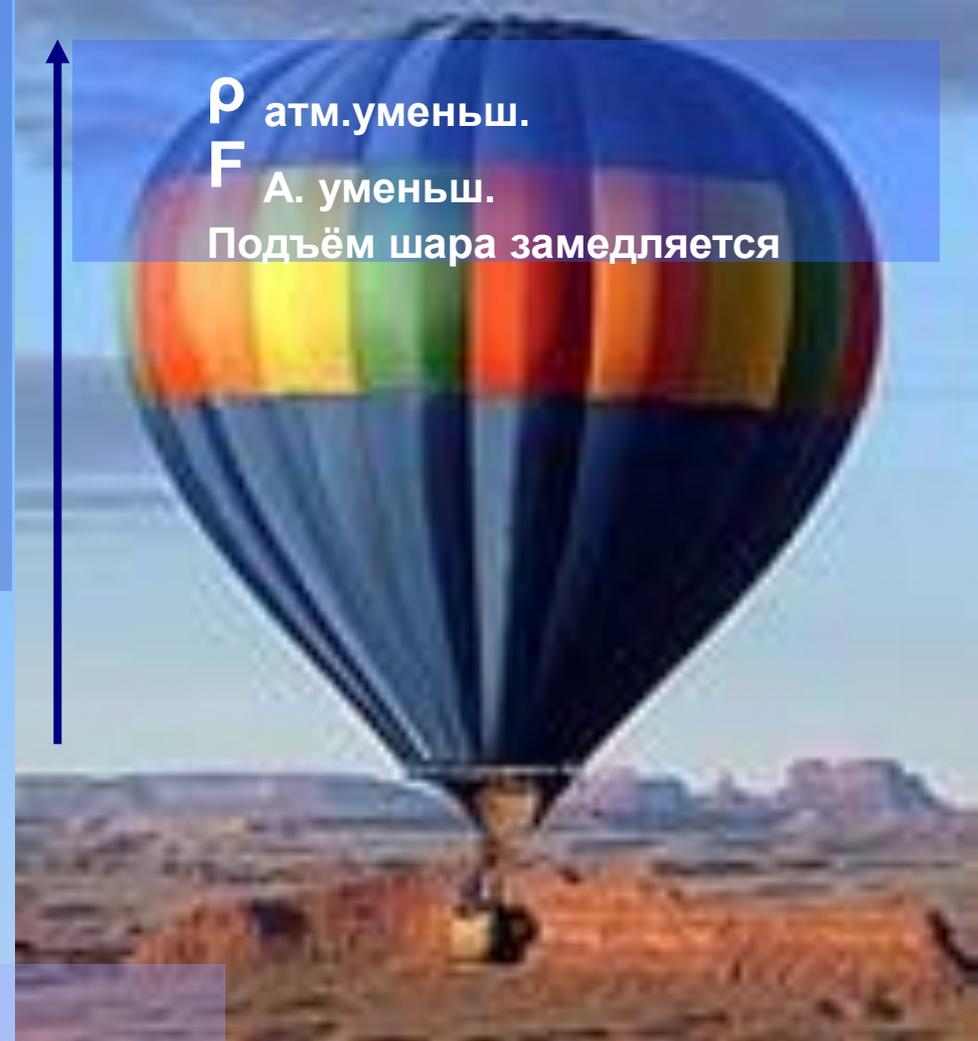


Чем меньше плотность газа, заполняющего воздушный шар данного объема, тем больше подъемная сила.

При нагревании воздуха от $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ его плотность уменьшается только в 1,37 раз. Поэтому подъемная сила шаров, заполненных теплым воздухом, оказывается небольшой.

Плотность водорода в 14 раз меньше плотности воздуха, и подъемная сила шара, наполненного водородом более чем в три раза превышает подъемную силу нагретого воздуха того же объема.

Плотность воздуха уменьшается с увеличением высоты над уровнем моря. Поэтому по мере поднятия воздушного шара действующая на него архимедова сила становится меньше. Чтобы подняться выше, сбрасывают балласт.



ρ атм.уменьш.

F А. уменьш.

Подъём шара замедляется

Для того, чтобы опуститься на землю, силу архимеда надо уменьшить. Для этого можно уменьшить объем шара. В верхней части оболочки шара имеется специальный выпускной клапан, через который можно выпустить часть газа. После этого шар начнет опускаться вниз.

Создание модели воздушного шара

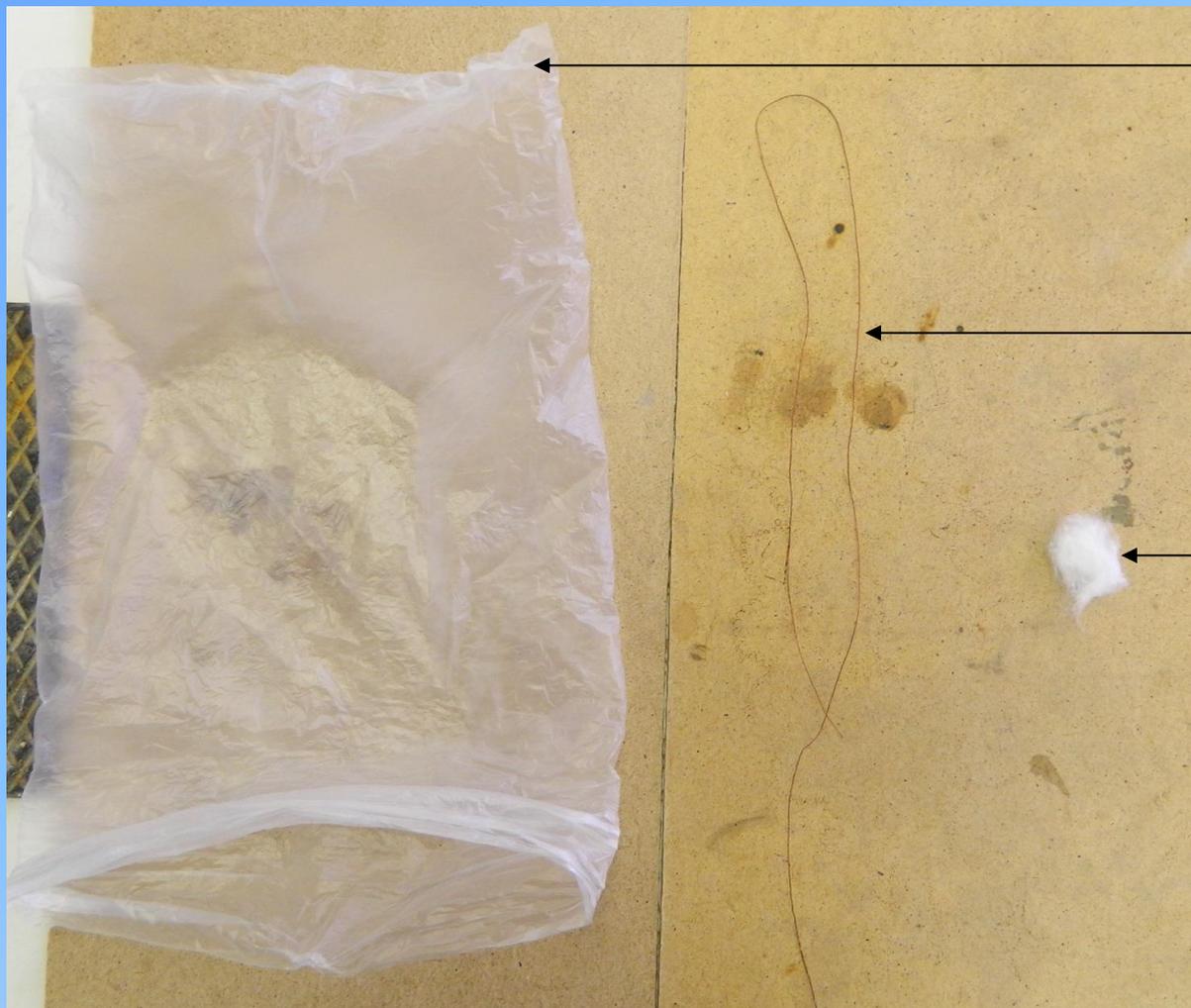


Модель
состоит из
полиэтиленового
пакета, к
которому
прикреплен груз
(скрепка) на нити.

После подачи теплого воздуха с помощью
зажигалки
воздушный шар поднялся вверх.



Немного усовершенствуем нашу модель;
для этого потребуется:



Полиэтиленовый
пакет

Проволока

Кусочек ваты

Делаем с помощью проволоки удерживающий каркас.
И к нему крепим кусочек ваты, смоченный горючей
жидкостью.



Устанавливаем модель воздушного шара на штатив и поджигаем.



Пакет наполняется теплым воздухом и поднимается
вверх.





В ходе проектной работы мы:

- 1) Познакомились с историей воздухоплавания;
- 2) Выяснили причины воздухоплавания;
- 3) Сделали собственную модель воздушного шара.