

7 класс

# Воздухоплавание



Автор: учитель физики и информатики Александрова З.В.,  
МОУ СОШ №5 п. Печенга, Мурманская область, 2009 г.

# **Цели:**

## ***Обучающая:***

Рассмотреть физические основы воздухоплавания и историю развития полетов; формировать целостное восприятие научной картины мира, используя средства ИКТ.

## ***Развивающая:***

развивать операционный стиль мышления учащихся;  
развивать синтетическое мышление учащихся; продолжить работу над развитием интеллектуальных умений и навыков: выделение главного, анализ, умение делать выводы.

## ***Воспитывающая:***

формировать интерес учащихся к изучению физики и информатики; воспитывать аккуратность, умения и навыки рационального использования своего времени, планирования своей деятельности.



## Фронтальный тест:

1. Тело , погружённое в жидкость , будет подниматься , если...
  - А. Сила Архимеда равна силе тяжести.
  - В. Сила Архимеда меньше силе тяжести.
  - С. Сила Архимеда больше силе тяжести.
  
2. Если плотность сплошного твёрдого тела равна плотности жидкости, то тело...
  - А. Остаётся в равновесии внутри жидкости.
  - В. Тонет.
  - С. Всплывает.
  
3. Тело , находящееся в газе, теряет в своём весе столько,...
  - А. Сколько весит газ в объёме, вытесненном телом.
  - В. Сколько весит газ, вытесненный телом.
  - С. Сколько весит тела.



## Решение задач (у доски)

1. Тело объёмом  $500\text{см}^3$  погружено в воду. Вычислите архимедову силу, действующую на это тело. Плотность воды  $100\text{кг/см}^3$ .
2. Водоизмещение лодки  $500\text{Н}$ , а её вес  $0,1\text{ кН}$ . Чему равен вес груза, находящегося в лодке?
3. Какую силу нужно приложить, чтобы удерживать удерживать в воде камень массой  $15\text{ кг}$ , объём камня  $1000\text{см}^3$  ?

# Аэронавтика

Воздухоплавание (или аэронавтика)- это создание летательных средств легче воздуха.

К ним причисляют аэростаты (воздушные шары) и дирижабли.



# Подъёмная сила воздушного шара:

$$F_{\text{п}} = F_{\text{А}} - F_{\text{тяж}}$$

$$F_{\text{А}} = \rho_{\text{возд}} g V_{\text{ш}} , \quad F_{\text{тяж}} = \rho_{\text{г}} g V_{\text{ш}}$$

$$F_{\text{п}} = (\rho_{\text{возд}} - \rho_{\text{г}}) g V_{\text{ш}}$$

Если выталкивающая сила станет больше силы тяжести, действующей на тело, то оно поднимется, оторвавшись от земли.

На этом основан принцип воздухоплавания.

Летательные аппараты, которые реализуют этот принцип называются аэростатами.



**А  
э  
р  
о  
с  
т  
а  
т  
ы**

***Управляемые***

Имеют двигатель, воздушные винты и могут перемещаться по заданному маршруту.

***Неуправляемые***

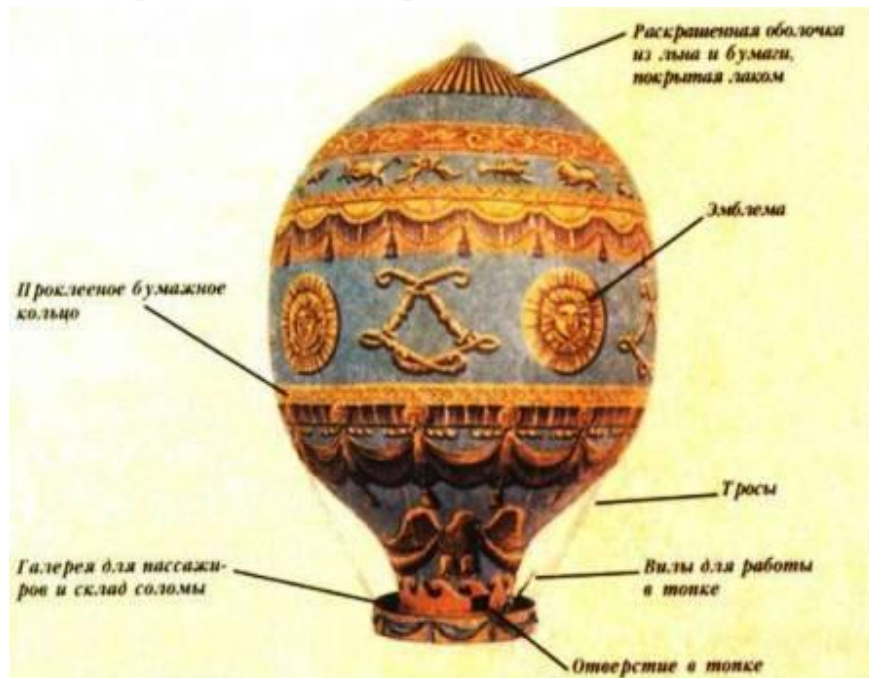
Свободно перемещаются по воздуху и имеют форму шара.

***Привязные***

При помощи троса фиксируются над данной точкой земной поверхности.



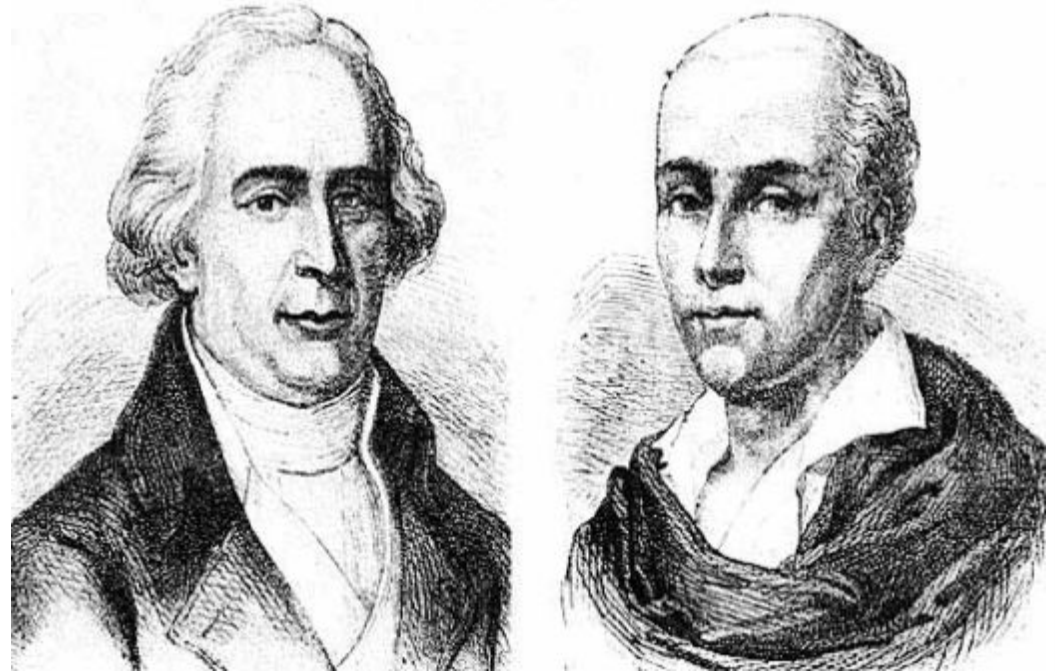
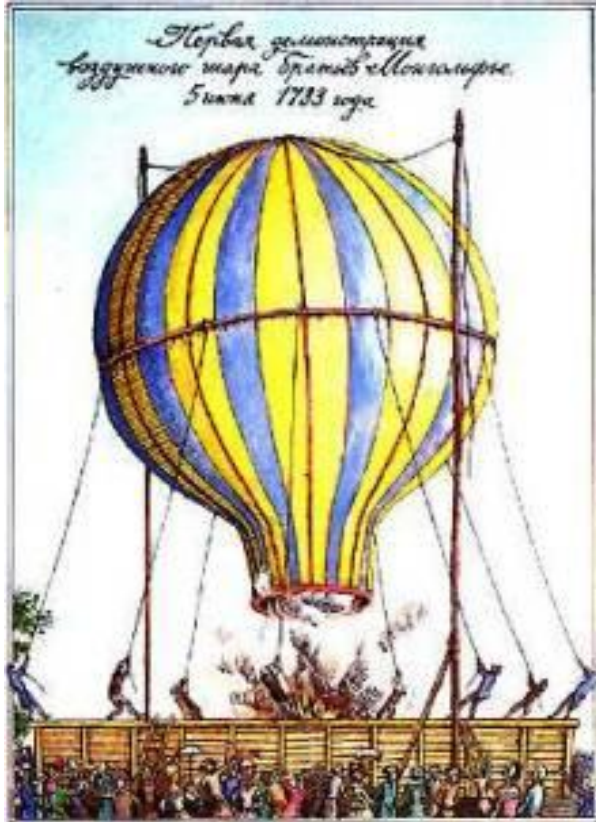
## Первый аэростат братьев Монгольфье.



Первая публичная демонстрация полета воздушного шара, наполненного горячим воздухом, представлена на гравюре в несколько фантастическом виде. Опыт был проведен братьями Жозефом и Этьеном Монгольфье 4 июня 1783 г. в Анноне (Франция). Шар представлял собой сферический льняной мешок, оклеенный бумагой, имел 11 м в поперечнике и весил 227 кг. Его наполнили горячим воздухом над костром. Полет продолжался 10 мин.



# Братья Монгольфье

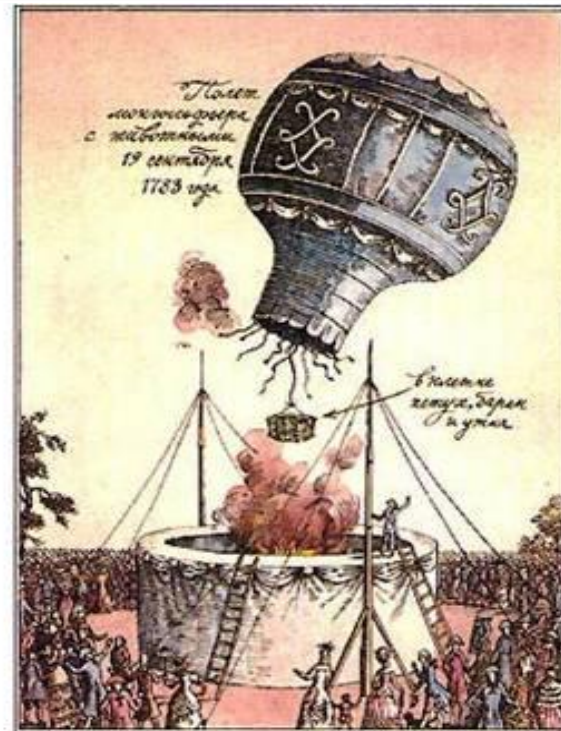


Жозеф и Этьен (гравюра XIX в).

**Впервые в свободный полет человек отправился на воздушном шаре, который поднялся из сада замка де ла Мюэт в западном пригороде Парижа 21 ноября 1783 г.**



**Первый полет монгольфьера с экипажем.**



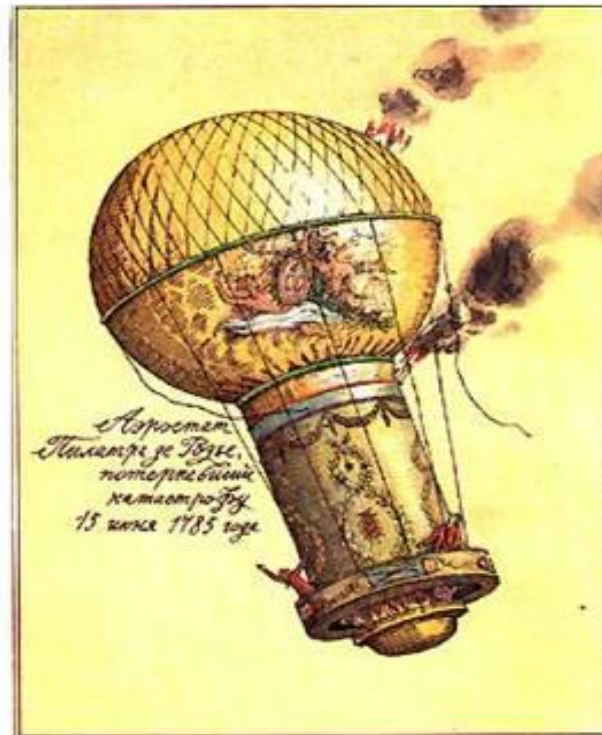
**Первый полет монгольфьера с животными.**

Теперь о пассажирах шаров-монгольфьеров. Как и при первых космических запусках, ими были животные: утка, баран и петух. После испытания в прессе разразился скандал - у петуха оказалось сломанным крыло. Не подумайте, что шумиху в печати подняли защитники прав животных. Вопрос стоял остро: выживет ли в воздухе человек.

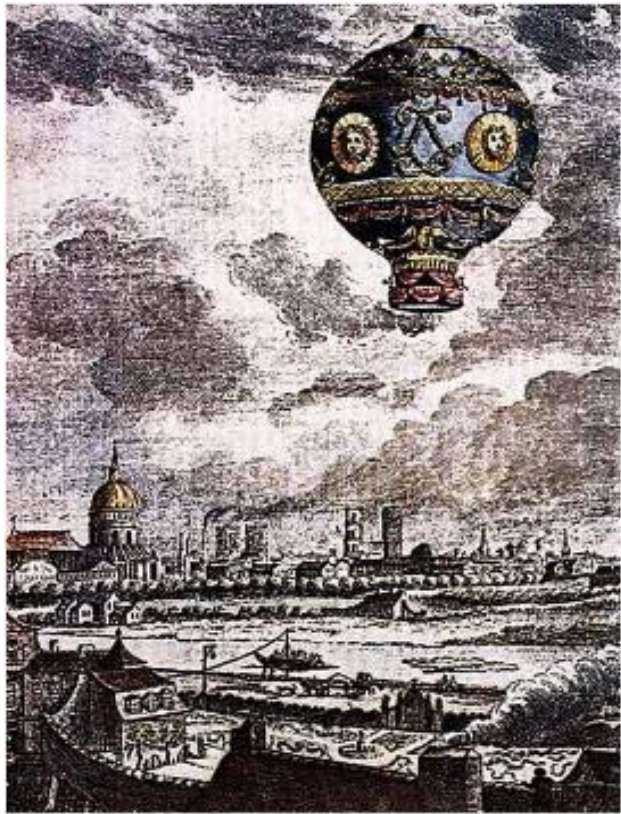


**Полет д'Арланда и де Розье  
21 октября 1783 г.**

21 октября 1783 года маркиз А. д'Арланд и барон Пилатр де Розье совершил первый в истории управляемый полет на аэростате. Опыт едва не закончился трагедией. От костра, на котором подогревали воздух, начала тлеть корзина. Все обошлось: прогорев в нескольких местах, шар пролетел несколько километров и приземлился в окрестностях Парижа.



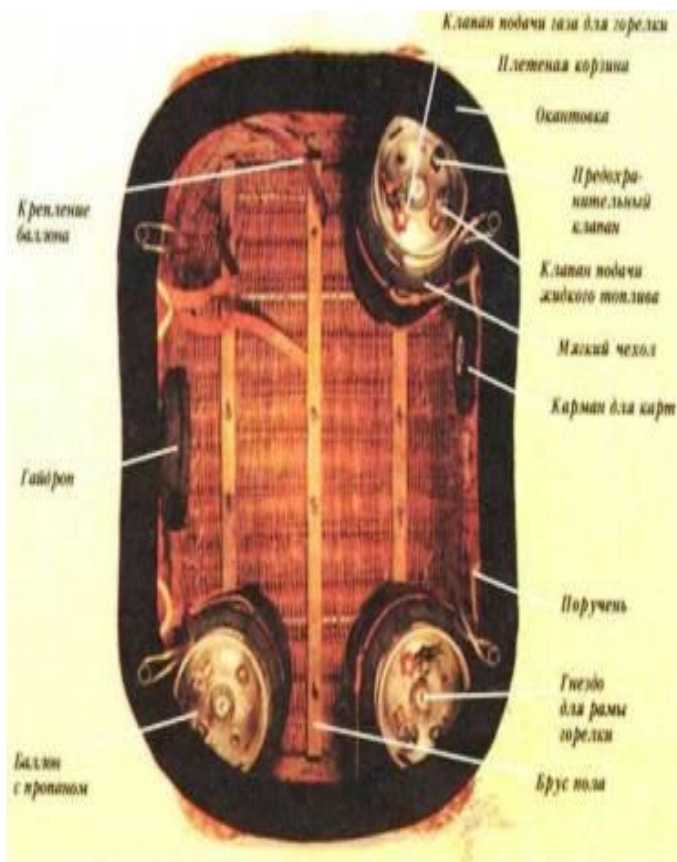
**Пилатр де Розье терпит  
катастрофу 15 июня 1785 г.**



**Первый полет пилотируемого воздушного шара, наполненного водородом. Шар был запущен в саду Тюильри в Париже 1 декабря 1783 г. Пассажирами были Жак Шарль и его помощник М.- Н. Робер. Полет продолжался около 2 ч, после чего Робер сошел на землю, а Шарль, продолжив полет в одиночестве, поднялся на высоту более 3,5 км.**

# Управление воздушным шаром

Конструкции шаров менялась. Значительный вклад в дело усовершенствования тепловых шаров внес художник и изобретатель Феликс Турнашон.



Для управления шаром Турнашон придумал газовую горелку. Нагревая с ее помощью воздух, можно было увеличить продолжительность полета, а периодическое включение и выключение горелки позволяло длительное время удерживать постоянную высоту полета. Шары такой конструкции получили название "розьеры" в честь барона де Розье.

# Водородных шары

Это интересно

Создателем водородных шаров стал профессор Жан-Александр Сезар Шарль. Поскольку именно его работу взялась финансировать Парижская академия наук, Шарлю суждено было превратиться из продолжателя дела Монгольфьеров в их ближайшего соперника.



Шарль применил сведения об удивительных свойствах открытого газа на практике. Воспользовавшись изобретением Монгольфье, он создал собственный аэростат, движущей силой которого являлся водород, а оболочка состояла из шелка, пропитанного раствором каучука.

## Это интересно

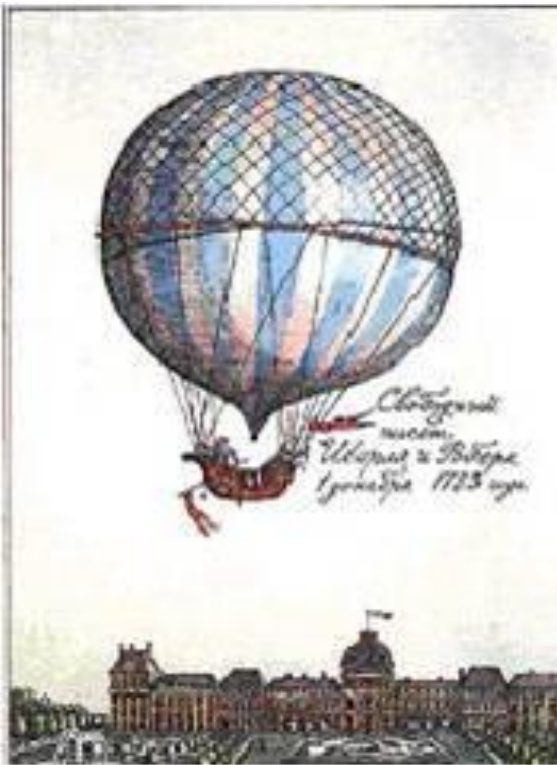


Для того чтобы добиться большей послушности аппарата, Шарль применил несколько нововведений: при сняжении аэростата использовался клапан, уменьшающий количество водорода в шаре; балласт (мешки с песком или дробью) сбрасывался, если надо было набрать высоту; во время посадки экипаж выбрасывал из гондолы якорь и, тем самым останавливали полет.

# Водородный аэростат

Это интересно

1 декабря все того же 1783 года парижане братья Робер совершили успешный перелет на водородном аэростате. А осенью 1784 года настоящее путешествие над Великобританией совершил итальянский посол Виченцо Лунарни.



Он стартовал в Лондоне, через некоторое время снизился над одной из деревень в Хертфордшире, сбросил свой балласт, посадил кота и, благодаря этому пролетел еще несколько миль. Создавалось впечатление, что шары-монгольфьеры вытесняются шальерами. Но это было не так. Дело в том, что полеты на водородных шарах были делом весьма опасным.

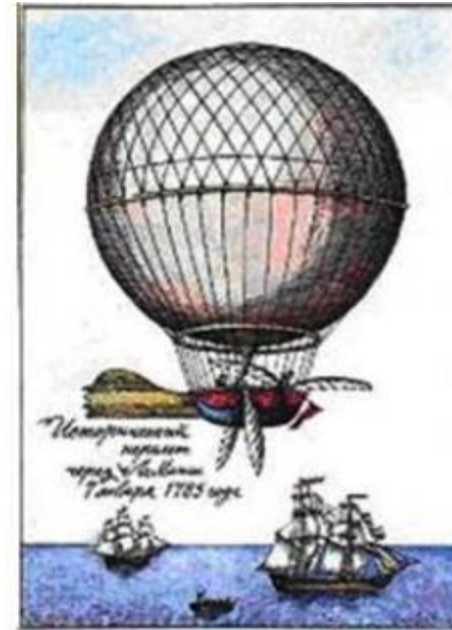
**1 декабря 1785 г. Полет Шарля и Робера**



## Это интересно



Использование шаров в военных целях.



Перелет Бланшара через Ла-Манш.

Водород, как известно, газ горючий и, смешиваясь с воздухом, создает такую взрывоопасную смесь, что достаточно малейшей искры, чтобы произошел взрыв. Именно так погиб первый воздухоплаватель барон Пилатр де Розен. Неудивительно, что со временем большинство аэронавтов будет отдавать предпочтение тепловым шарам.

## **Дирижабли.**

**Это интересно**

Аппараты такого типа получили название "дирижабли" (от французского глагола "руководить").

Аэростаты целиком подвластны воли ветра. Неудивительно, что конструкторы стали задумываться о создании управляемых аэростатов.



Сходство аэростатов с морскими судами натолкнуло изобретателей на мысль снабдить шар веслами. Конечно, от этой нелепой идеи пришлось отказаться: оттолкнуться от воздуха не удавалось, и аэронавты безрезультатно молотили веслами.

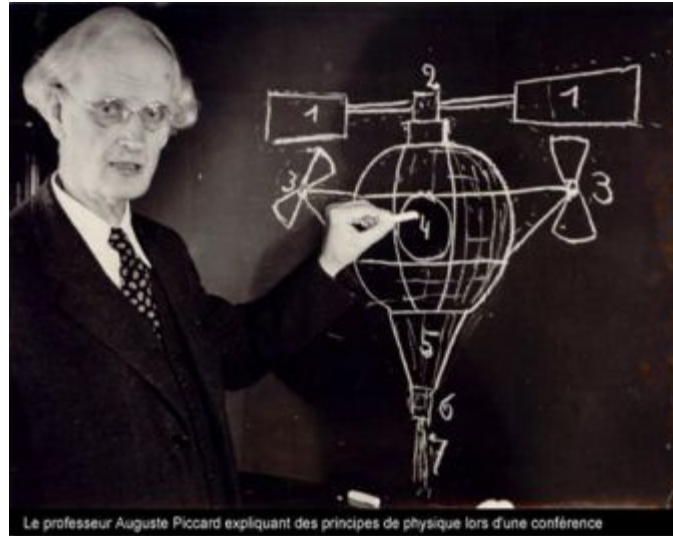
## Это интересно



**Задуманный им гигантский дирижабль предполагалось оснастить тремя большими трехлопастными винтами, приводимыми в действие экипажем, состоящим из 80-ти человек. Проект был нереальным и остался только в мечтах. Следующим шагом была попытка установить на аппарате пропеллер, приводимый в действие мускульной силой человека. Одним из первых эту идею высказал в 1784 году Жан-Батист Мари Мелье, лейтенант вооруженных сил Франции.**

# Стратостат

Стратостаты, специальные воздушные шары с герметически закрытой кабиной для экипажа, изобретенные бельгийским ученым Огюстом Пикаром, - были единственным средством до полетов в космос для достижения больших высот.

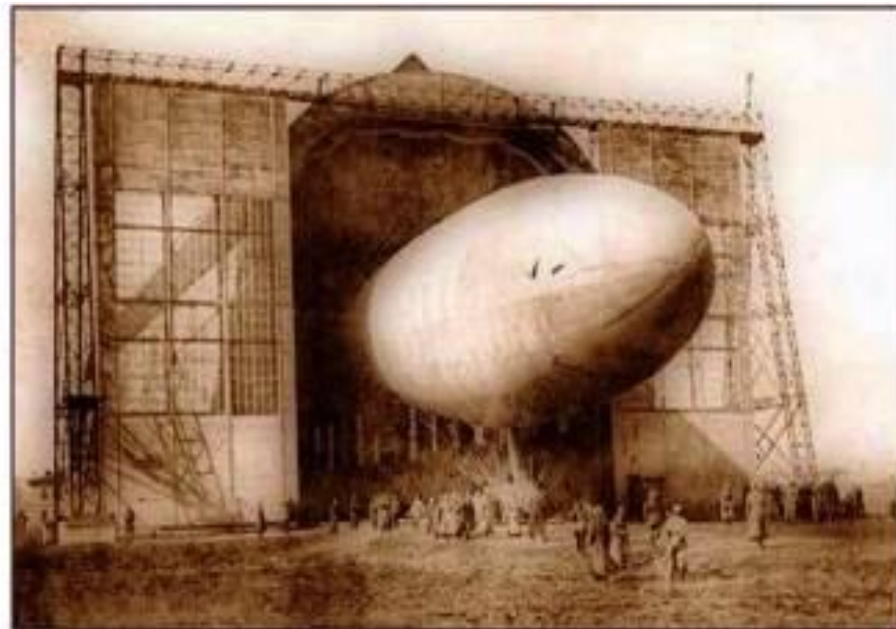


Чтобы расширяющийся несущий газ не разорвал оболочку стратостата, сделанную из легкой прорезиненной ткани, Пикар снабдил ее тремя “аппендиксами”. При подъеме стратостата в разреженные слои атмосферы внутренний воздух с силой прижимал крышки люков к уплотнительным резиновым кольцам и гондола становилась воздухонепроницаемой.

# Дирижабли



**Воздушный корабль LZ 127 –  
перелёт из Фридрихсхафена  
в Нью-Йорк, 1928 год**



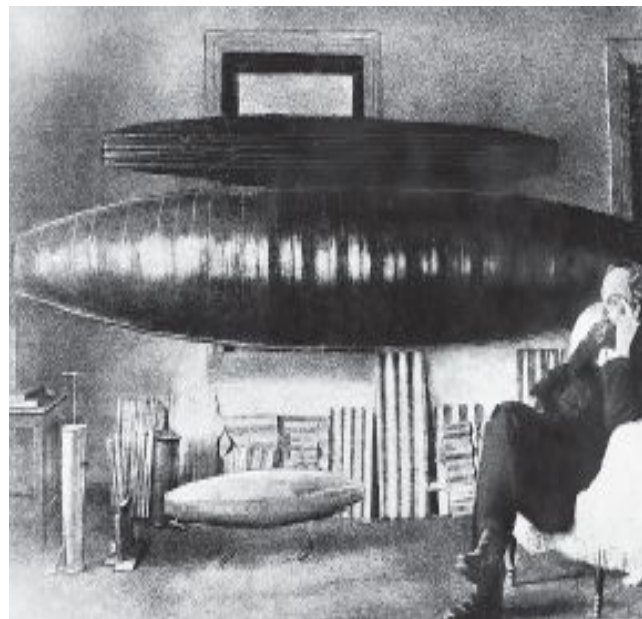
**Дирижабль «Бриз» покидает  
строительный ангар!  
26 мая 1896 г.**

# Дирижабли



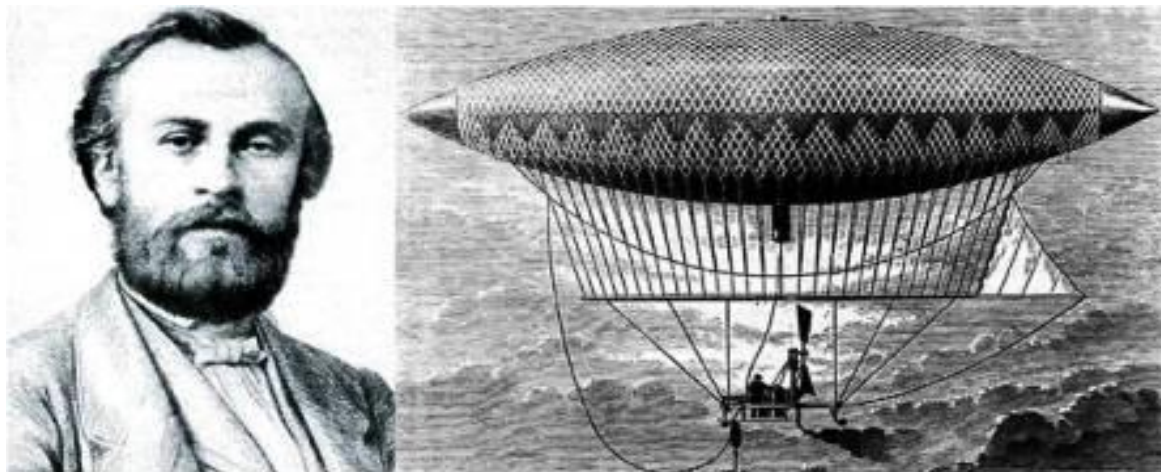
**Новое поколение дирижаблей Zeppelin NT**

## К.Э. Циолковский и аэростаты



В 1885 г. проблемой воздухоплавания заинтересовался К. Э. Циолковский. Свои исследования он изложил в капитальном сочинении “Теория и опыт аэростата”, где теоретически обосновал конструкцию аэростата с тонкой эластичной металлической оболочкой. Согласно проекту оболочка с помощью стягивающей системы могла изменять объем. Это позволяло дирижаблю сохранять постоянную подъемную силу при разных температурах и высотах.

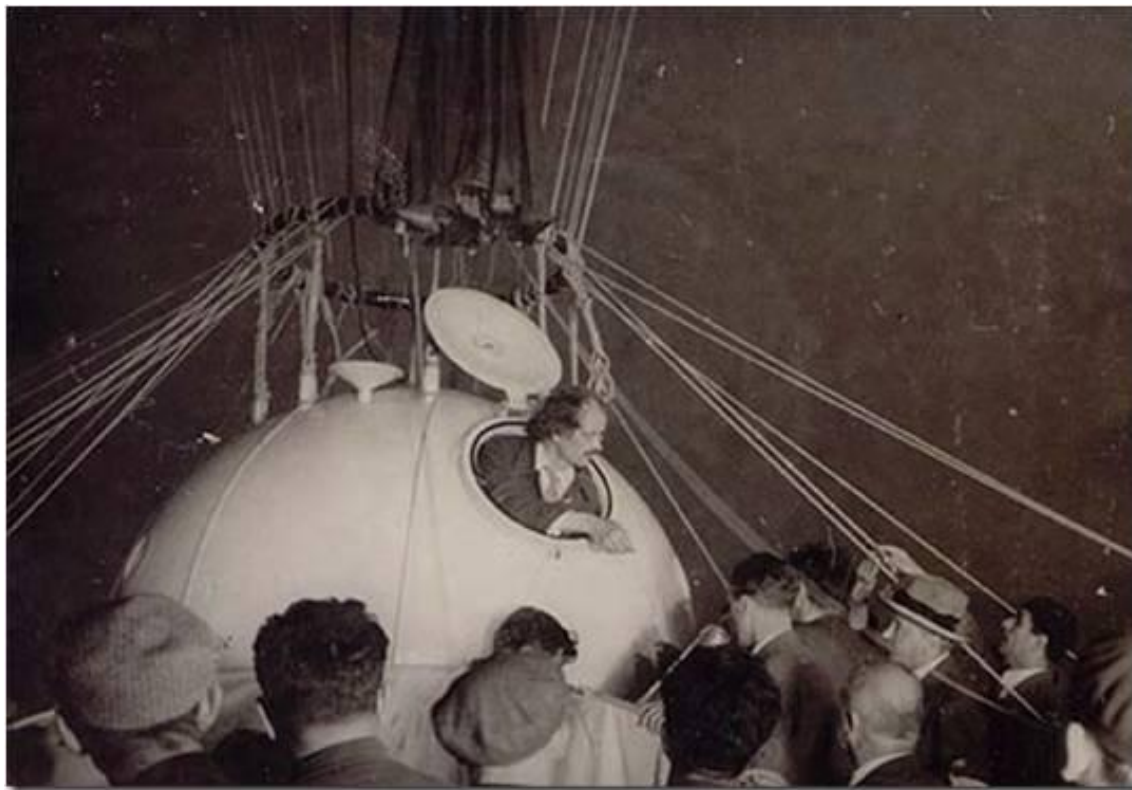
## Первый в мире дирижабль



Французский инженер Анри Жиффар открыл эру моторного воздухоплавания. Он поднял над Парижским ипподромом первый в мире дирижабль — заполненный водородом 44-метровый сигарообразный баллон массой 160 кг с паровым двигателем мощностью 3 лошадиные силы, чего достаточно для вращения большого пропеллера со скоростью 120 оборотов в минуту. В 1872 году немецкий инженер Пауль Хенлейн первым оснастил аналогичный аппарат двигателем внутреннего сгорания, работавшим на газе, а в 1883 году французы, братья Альбер и Гастон Тиссандье, снабдили его электромотором.



## Первый полет стратостата



Первый полет стратостата Пикара состоялся в 1931 г. Вместе с Пикаром летел его ассистент Кипфер. Через 28 мин после старта они достигли стратосферы, приборы показали высоту 15781 м. В 1932 г. Пикар совершил второй удачный полет на стратостате, достигнув рекордной высоты — 16 201 м.



**75 лет назад трое советских исследователей – Г.А. Прокофьев, К.Д. Годунов и Э.К. Бирнбаум на борту стратостата "СССР-1" установили абсолютный мировой рекорд высоты, превзойдя установленный в 1932-м рекорд швейцарца Огюста Пиккара (1884-1962) более чем на 2 км: советские исследователи достигли почти 19-километровой высоты.**

# Стратостат



В 1961 г. американский стратонавт Роос достиг высоты около 35 000 м на стратостате с такой оболочкой емкостью 283 000 м<sup>3</sup>. Для выполнения многих исследований необходима полная неподвижность и устойчивость наблюдателей и записывающих приборов. Такие условия трудно создать в ракете или даже в самолете. Их может обеспечить только аэростат, устойчиво парящий в атмосфере.

## Решите устно:

1. Вес воздушного шара со снаряжением равен  $8\ 000\text{Н}$ . На шар действует выталкивающая сила  $20\ \text{кН}$ . Чему равна подъёмная сила воздушного шара?
  
2. На шар-радиозонд, вес которого  $40\text{Н}$ , действует выталкивающая сила  $0,3\ \text{кН}$ . Чему равна подъёмная сила шара-радиозонда?

## Рефлексия.

Вы почувствуете себя настоящими воздухоплатателями и насладитесь упоительной глубиной неба, просматривая слайд-шоу [«Полёт на воздушном шаре»](#).

An aerial photograph of a hot air balloon festival. Numerous colorful balloons in various patterns and colors (including stripes, polka dots, and solid colors) are scattered across a lush green valley. A large lake is visible in the center, reflecting the sky. The background features rolling green hills under a clear blue sky with a few clouds. The text "Спасибо за внимание!" is overlaid in the center in a large, white, sans-serif font.

**Спасибо за внимание!**

<http://www.aviacosmofond.ru/demo/ha/lesson24/lesson24.html>

**Автор: учитель физики и информатики Александрова З.В.,  
МОУ СОШ №5 п. Печенга, Мурманская область, 2009 г.**