

**Интегрированный урок по теме:**

**«Воздухоплавание»**

**Учитель физики: Гринева М.Н.**

**Учитель математики: Хакимова Р.Н.**

# ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ

**Интегрированный урок по теме:**

**«Воздухоплавание»**

**Учитель физики: Гринева М.Н.**

**Учитель математики: Хакимова Р.Н.**

# Повторение

1. Сформулируйте закон Архимеда.
2. В чем причина возникновения архимедовой силы?
3. Как определить выталкивающую силу?



# В чем состоит принцип воздухоплавания?

- Если сила Архимеда больше силы тяжести, то шар поднимается в воздух.
- Условие -  $F_{\text{Арх.}} > F_{\text{тяж.}}$ .
- где  $F_{\text{Арх}} = \rho g V$  - сила Архимеда
- $F_{\text{тяж}} = mg$



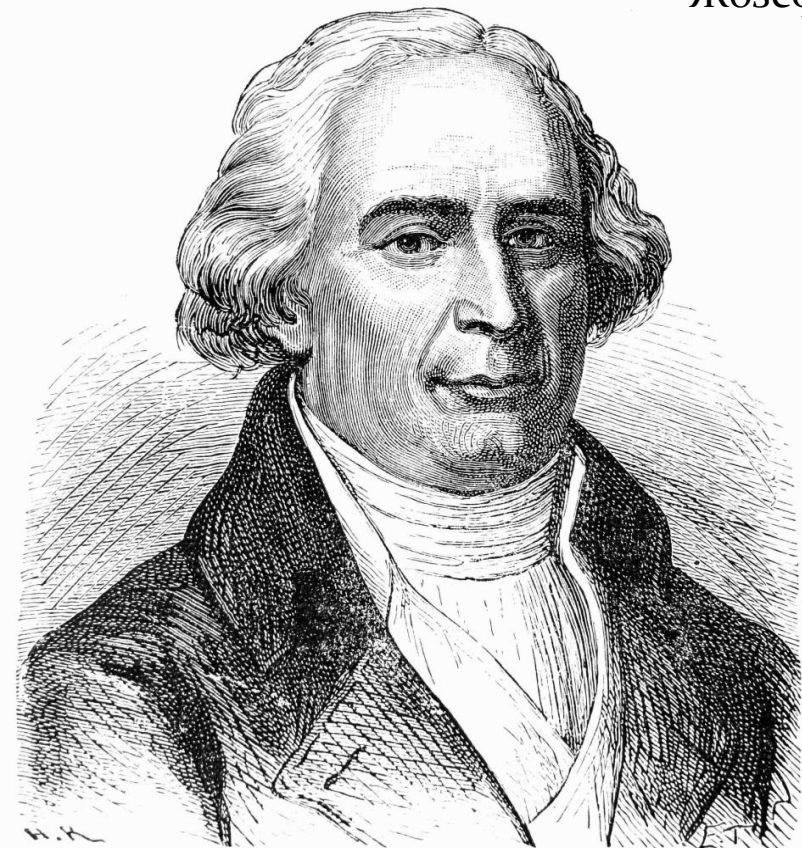
Летательные аппараты, которые реализуют принцип воздухоплавания, называются аэростатами. Они бывают управляемые, неуправляемые и привязные. Неуправляемые аэростаты свободно перемещаются по воздуху и имеют форму шара.

Это воздушные шары.

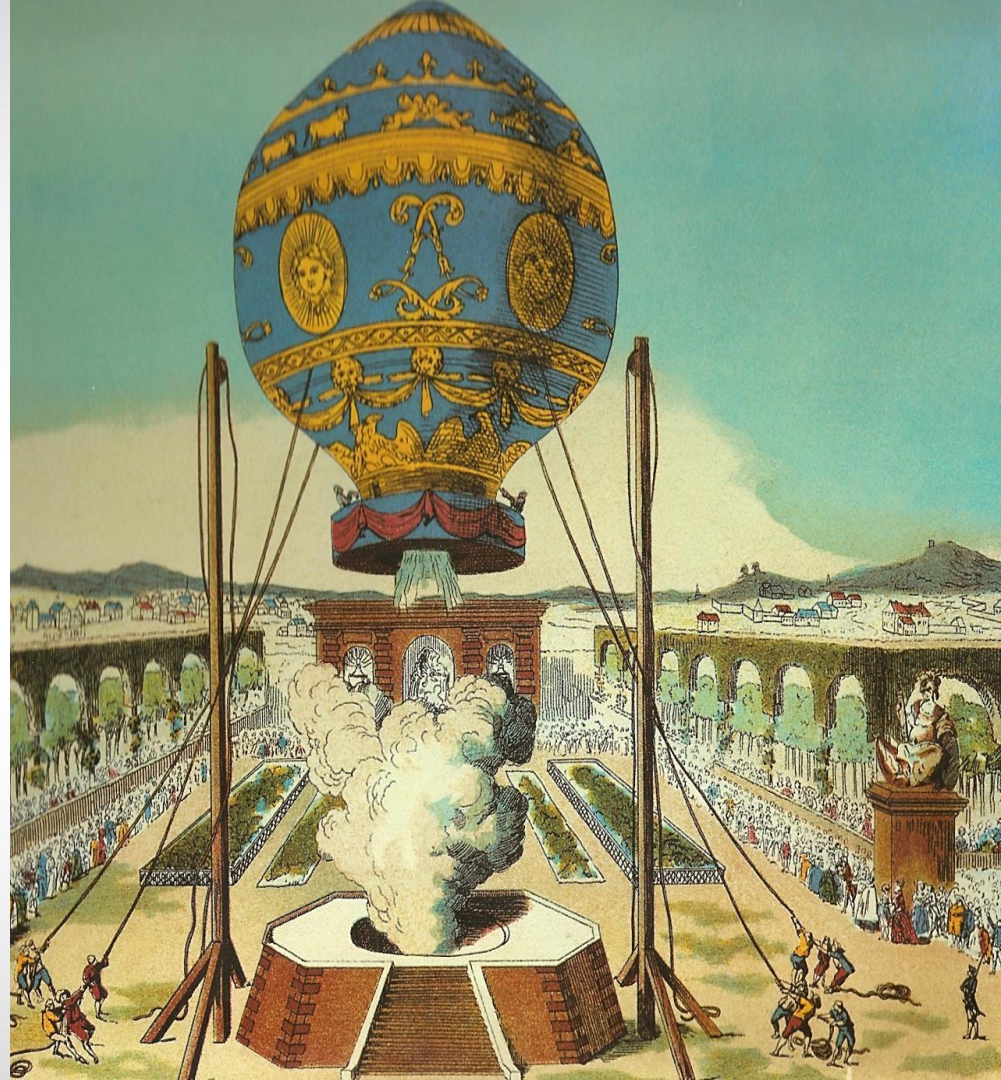


*Воздушные шары или аэростаты (от греческих слов **аэр** – воздух и **стато** – стоящий) — летательные аппараты, которые легче воздуха, по воздуху они перемещаются только под действием ветра.*

Основателями полётов на воздушных шарах были братья Жозеф и Этьен Монгольфье.

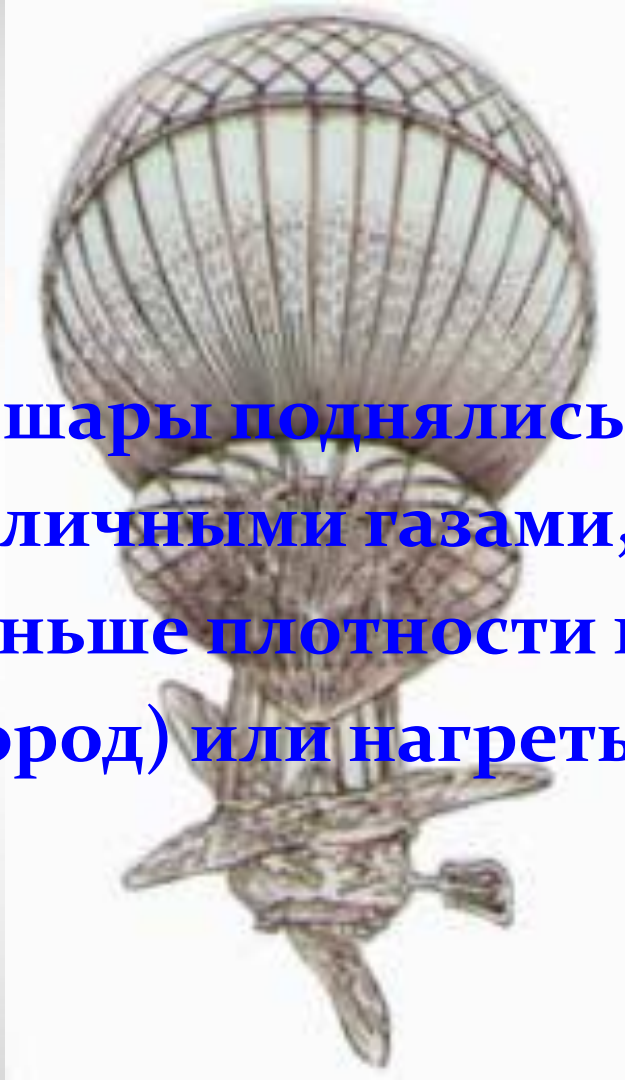


Летом **1783** г. был осуществлён первый полёт воздушного шара, который был наполнен тёплым воздухом.





**Для того, чтобы шары поднялись в воздух, их наполняют различными газами, плотность которых меньше плотности воздуха (это гелий и водород) или нагретым воздухом.**



# Сейчас воздушные шары наполняют водородом или гелием





# Задача № 1

- Определите силу Архимеда действующую на воздушный шар объемом  $200 \text{ м}^3$  ?

По мере поднятия шара вверх  
сила Архимеда уменьшается



$$\vec{F}_A = \rho_{\text{воз.}} \cdot g \cdot V$$

для большего поднятия на определенную высоту

*используют*

балласт



*специальный груз, предназначенный  
для облегчения шара*



**В горизонтальном направлении шар перемещается  
только под действием ветра**



Аэростаты уже более 70 лет успешно используются как «вышка» для передачи, ретрансляции и приема сигнала. Первые работы по передаче радиосигналов с привязных аэростатов, поднятых на высоту 2-3 км, начали проводить еще в 30-х годах 20-го века.



Аэростаты заграждения широко использовались для защиты воздушного пространства над крупными городами во время Второй Мировой войны. Так, например, в московских ПВО было более 850 аэростатов, а в ленинградских — 350.



## Задача № 2

- Определить объем аэростата, заполненного гелием. Если сила Архимеда равна 5550 Н. Плотность гелия  $0,18 \text{ кг/м}^3$ , плотность воздуха  $1,29 \text{ кг/м}^3$ .

Свободные аэростаты,  
предназначенные для полетов в  
стратосферу (на высоту более 11  
километров) называют  
**стратостатами.**



## Для исследования верхних слоев атмосферы, стратосферы применялись: стратостаты

Стратостаты – это высотные аэростаты с герметической гондолой, которые предназначены для полётов в стратосферу. Первый в мировой истории «высотный» подъём до 7300 м был совершен французскими учёными Т. Сивелем и Ж. Кроче-Спинелли на аэростате "Полярная звезда" в 1874 году.

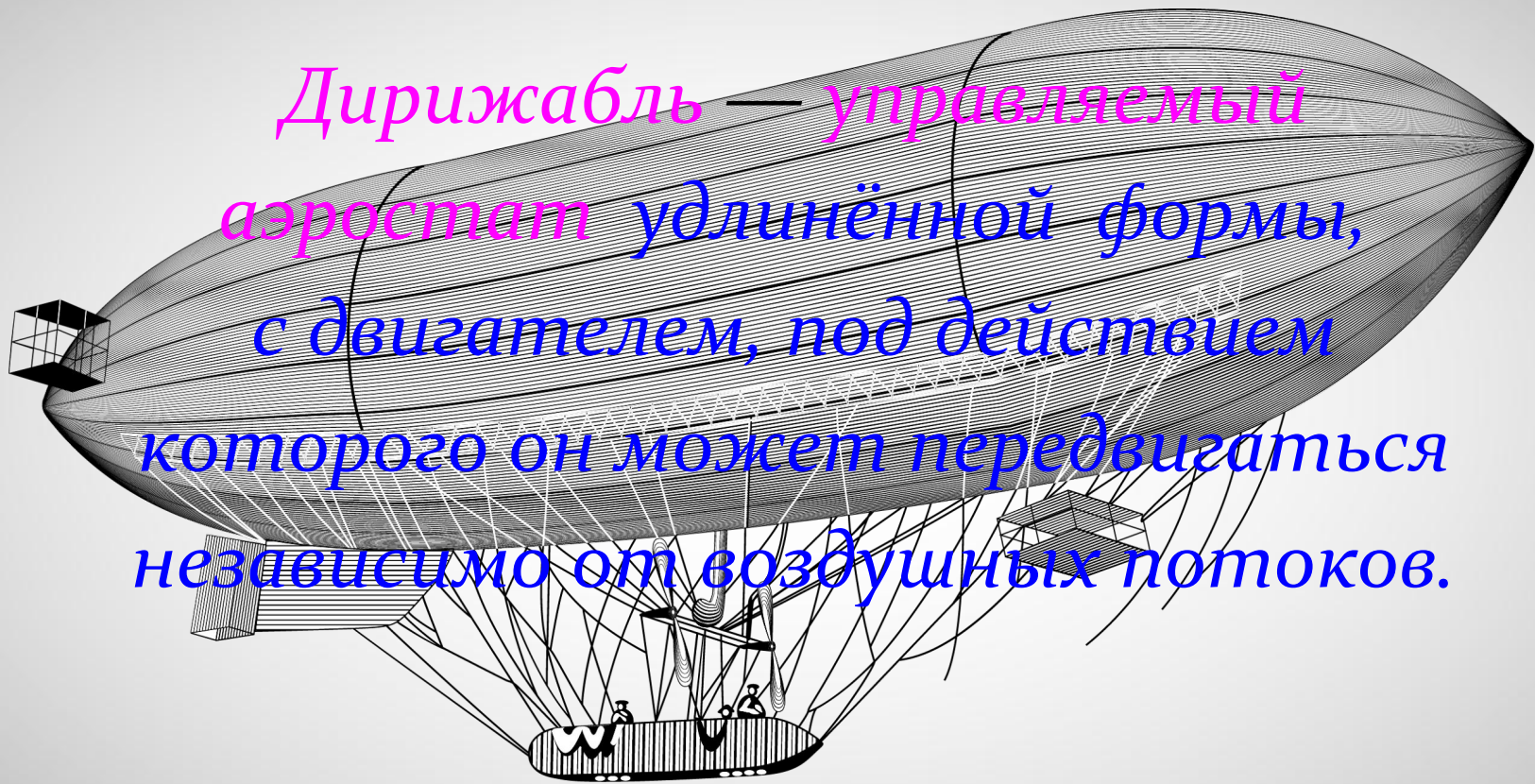


**Стратостат "Осоавиахим-1"** был создан в 1933 году в Ленинграде.

A stratospheric balloon is shown in the upper left corner, with a thin line leading down to a colorful parachute (orange and white stripes) that is partially inflated. Below the parachute, a small capsule is visible, floating above a vast, dense layer of white clouds that stretches across the horizon. The sky above the clouds is a deep, clear blue.

Стратостаты способны  
подняться на высоту более  
30 километров.

Дирижабль — управляемый  
аэростат удлинённой формы,  
с двигателем, под действием  
которого он может передвигаться  
независимо от воздушных потоков.



Подъемную силу шара можно найти по формуле:  $F = F_A - F_{\text{тяж}}$ ,

где  $F_A = \rho_{\text{в}} g V$ , а сила тяжести  $F_{\text{тяж}} = mg$ . Если выполняется условие  $F_A > F_{\text{тяж}}$ , то шар поднимается, оторвавшись от земли.

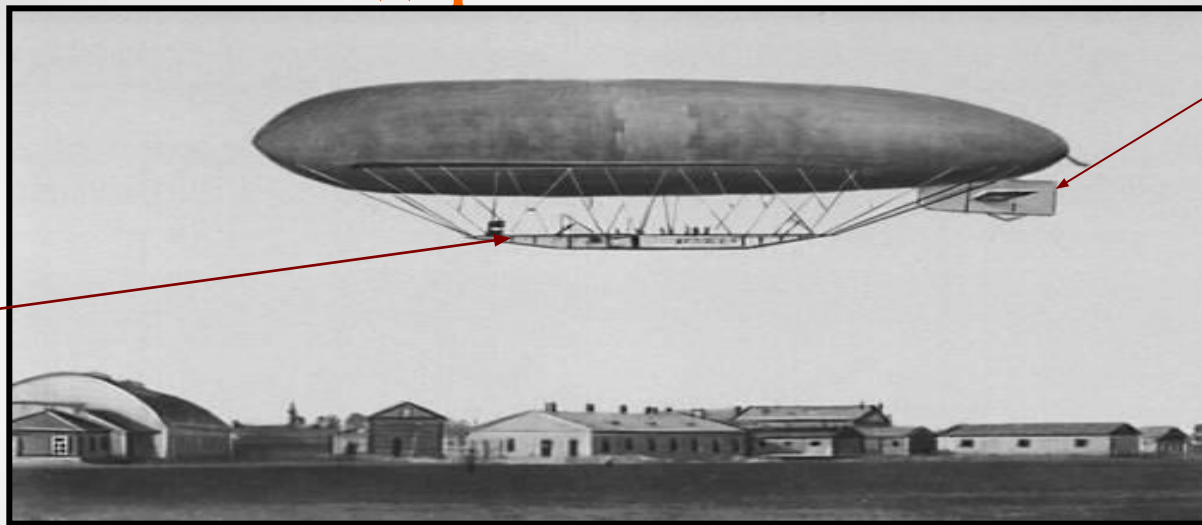


На этом и основан принцип воздухоплавания.

## Задача № 3

- Стратостат объемом  $500 \text{ м}^3$  наполнен водородом. Вычислите подъемную силу стратостата, если он находится на высоте  $100 \text{ км}$ , где плотность водорода равна  $0,09 \text{ кг/м}^3$ , а плотность атмосферы равна  $0,214 \text{ кг/м}^3$ .

Для перевозки по воздуху пассажиров и грузов применяли  
**дирижабли**



ГОНДОЛА

ГОНДОЛА

с двигателем

для пассажиров

Дирижабли - это управляемые летательные аппараты легче воздуха.  
В 1784 году впервые был использован воздушный винт на воздушном шаре.  
1884 год - первый полёт Ш. А. Ренара и А. Кребса на дирижабле "Франция"  
с электродвигателем они пролетели 8 км и вернулись на место старта.



современные дирижабли  
используются для аэрофотосъемок.



- В наши дни дирижабли могут использоваться при наблюдениях за морскими и сухопутными границами, в воздушной разведке, в системах раннего оповещения о летающих на небольших высотах объектах, таких как крылатые ракеты, для транспортировки войск, как гидроакустические станции по обнаружению подводных лодок, в качестве сопровождения морских конвоев. Современный военный высотный дирижабль на солнечных батареях может подниматься на высоту в 20 км и год подряд нести вахту.
- И в наше время применение дирижаблей выгодно. Перевозки крупногабаритных грузов на дирижабле можно осуществлять с меньшими затратами, дирижабль может неограниченное время находиться в воздухе. Дирижабли находят свое применение в технике связи, военные используют дирижабли для радиолокации, а метеорология - для сбора погодных данных.
- Среди других областей применения создатели называют аэрофотосъёмку, эко-туризм, исследование заболоченных территорий.



# Дома:

- Параграф 52, упр. 27 (1,2)



СПАСИБО  
ЗА УРОК!