**План урока**

**ФИО автора:** Попова Анастасия Тимофеевна, учитель физики МБОУ “Диринская средняя школа “АГРО” им. И. Е. Федосеева - Доосо”

**Предмет:** Физика

**Класс:** 10

**Тема урока:**Как летают самолеты

**Тип урока:** комбинированный

**Цель урока:** объяснить, что самолет будучи аппаратом намного тяжелее воздуха все – таки, устойчиво держится в воздухе, летает.

**Задачи:**

Образовательные:

1. Повторить тему “Сила Архимеда”;
2. Узнать как ведет себя поток воздуха посредством самостоятельного выполнения учащимися различных опытов и демонстрации учителем;
3. Знакомить с принципом Бернулли, с понятиями “ассимметричность профиля”, “каплеобразная форма”, “обтекаемость”, “угол атаки”, “подъемная сила”;

Воспитательные:

1. воспитание интереса и любознательности в области авиации;
2. знакомить с профессиями, связанных с авиацией с целью профориентации;

Развивающие:

 1. развитие умения учащихся работать в группе

**Оборудование:**интерактивныйэкран, телефоны учащихся, оборудования для опытов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Этап урока** | **Деятельность учителя** | **Деятельность учащихся**  |
| 1 | Организационный момент (2 мин) | Готовит учащихся к работе на уроке; мотивация на успех учебной деятельности, создание благоприятной атмосферы на уроке | Настраиваются на учебную деятельность |
| 2 | Актуализация знаний (5 мин) | Учитель показывает на экране список. Каждой группе учитель дает по два шара одинакового объема, заполненные гелием и воздухом. *- По такому способу летают аэростаты, стратостаты, дирижабли. Какие силы действуют на них?*Давайте выполним тест для актуализации знаний на платформе Classtime.com. По данному коду зайдите в сессию. (Приложение 1)В основном на какую тему были вопросы в тесте? | Учащиеся определяютк какому виду техники относятся данные аппаратыДержат шары, затем отпускают. *- Воздушные*шары с гелием поднимаются вверх*,*потому что*заполняющий их гелий легче окружающего воздуха, сила Архимеда, действующая на шар, больше силы тяжести. Шары с воздухом падают, потому что сила Архимеда меньше силы тяжести.** *Сила тяжести, сила Архимеда*

Выполняют тест на платформе classtime.com |
| 3 | Целеполагание (2 мин) | Определяет совместно с учащимися что будут делать на уроке*- А действует ли на самолеты сила Архимеда? Кто знает, сколько весят самолеты?**- Может ли превысить силу тяжести архимедова сила, действующая на самолет?* **Тема: Как летают самолеты** | Слушают, рассуждают, высказывают предположения.Делают предположения о теме урока.*- Как же летают самолеты?* |
| 4 | Основная часть (33 мин) | **1. Исследовательская работа***- Начнем с выполнения простых опытов. У вас на партах есть рабочие листы на каждого ученика. В течение урока будете работать с ними.(записывать результаты, выполнять задания.)* | Выполняют опыты (Приложение 2), записывают результаты на рабочих листах. (Приложение 3) |
|  |  | 1. **Просмотр видео «Как летают самолеты».**

Объясняет закон Бернулли, знакомит с понятиями “ассимметричность профиля”, “каплеобразная форма”, “обтекаемость”, “угол атаки”, “подъемная сила”1. **Устное решение задачи Р. №131 на с. 24**
2. **Беседа о профессиях в авиации**

Выполнение задачи №4 | До просмотра видео работают с глоссарием на рабочих листах. После просмотра выполняют задания. Слушают учителя, задают вопросы.Устно решают задачу.Беседуют с учителем и одноклассниками.Выполняют задание №4 на рабочих листах |
| 5 | Рефлексия (2 мин) | Проводит фронтально на содержание урока1. Что нового узнал на уроке?
2. Что было трудно?
3. Хотели бы работать в авиации.
 | Делают рефлексию |
| 6 | Информация о домашнем задании (1 мин) | Делает инструктаж по выполнению домашнего задания | Выбирают д/з1. Подготовить информацию о развитии авиации в мире
2. Подготовить информацию о самолетах Военно-воздушных сил РФ
 |

Приложение 1

Проверочный тест

1. Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют.

|  |  |
| --- | --- |
| А) гидростатическое давление жидкостиБ) атмосферное давлениеВ) объем жидкости | 1) манометр2) термометр3) барометр –анероид4) весы5) мензурка |

1. При каком условии тело, находящееся в жидкости или газе всплывает (вверх)?
2. если сила Архимеда меньше силы тяжести
3. *если сила Архимеда больше силы тяжести*
4. если сила Архимеда равна силе тяжести
5. Как меняется атмосферное давление с увеличением высоты местности?
6. повышается
7. понижается
8. не меняется
9. По какой формуле можно рассчитать силу Архимеда?
10. $F\_{A}=ρgV$
11. $F\_{A }=mg$
12. $F\_{A}=abh$
13. В воде находятся три шарика одинаковой массы, удерживаемые нитями (см. рисунок). При этом

1) архимедова сила, действующая на 1 шарик, направлена вниз, а на 2 и 3 — вверх

2) на 1 шарик действует наибольшая архимедова сила

3) на все шарики действуют одинаковые архимедовы силы, так как их массы равны

*4) на 3 шарик действует наибольшая архимедова сила*



1. На весах, находящихся под герметично закрытым стеклянным колпаком, заполненным сжатым воздухом, уравновешены два шара разного объёма (V1 > V2).



Если начать откачивать воздух из-под колпака (см. рисунок), то равновесие весов

1) не нарушится, так как массы шаров одинаковые

*2) нарушится: перевесит шар 1*

3) нарушится: перевесит шар 2

4) не нарушится, так как шары находятся в одной и той же среде

Приложение 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название опытов | Необходимое оборудование. | Объяснение опыта. |
| №1 Шарик и воронка | Теннисный мяч, воронка, трубочка | В нём демонстрируется важная способность воздуха, называемая **принципом Бернулли**. Принцип Бернулли – закон природы, согласно которому любое давление любого текучего вещества, в том числе воздуха, уменьшается с ростом скорости его движения. Иначе говоря при низкой скорости потока воздуха он имеет высокое давление.Воздух, выходящий из трубочек, фена, движется очень быстро и следовательно его давление невелико. Мячик со всех сторон становится окружён областью низкого давления, которая образует конус у отверстия фена, по стенкам воронки. Воздух вокруг этого конуса обладает более высоким давлением, и не даёт мячику выпасть из зоны низкого давления. Сила тяжести тянет его вниз, а сила воздуха тянет его вверх. Благодаря совместному действию этих сил, шарик и зависает в воздухе. |
| №2 Летающий мячик | Фен, теннисный мяч |
| №3 Задуть свечу (показывает учитель) | Свеча, трубка, бутылка |
| №4 Наблюдение зависимости давления воздуха от скорости его движения  | Листы бумаги – 2 шт | 1. Давление воздуха в пространстве левее и правее листочков бумаги равно атмосферному давлению. Направив воздушный поток между листочками, мы тем самим в этом скоростном потоке воздуха создаем область пониженного давления в соответствии с законом Бернулли, в результате чего возникает разность давлений в пространстве между листками и с внешней стороны листков. Эта разность давлений является причиной "прилипания" листочков.
2. Скорость над листом больше, чем под листом, а давление меньше. Эта разность давлений и поднимает лист вверх
 |

Приложение 3

**Рабочий лист ученика 10 класса**

**ФИ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Опыт №1.**

*Оборудование:*воронка, теннисный мяч, трубка

Указание к работе: положите мяч в воронку, продувайте воздух через трубочку в воронку, держа ее в вертикальном положении. Увеличьте скорость струи воздуха.

Что происходит?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт №2.** Опыт с теннисным мячом и потоком воздуха.

*Оборудование:*теннисный мяч, фен.

Указание к работе: включите фен и кладите на струю воздуха теннисный мяч.

Как ведет себя мяч? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Опыт №3 показывает учитель**

**Оборудование:** свеча, трубка, бутылка

Объяснение: Воздушные струи, огибающие бутылку, встречают за ней более разреженное пространство и, устремляясь в него, дают вместе направленную сильную струю, гасящую пламя.

**Опыт №4.**

*Оборудование:*2 полоски бумаги на каждого ученика

Указание к работе:

1. Возьмите в каждую руку по листу бумаги, расположите их вертикально на расстоянии 5 – 6 см друг от друга и продувайте воздух между ними сверху вниз. Медленно сближайте листы до 2-3 см.Как ведут себя полоски?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Расположите лист бумаги на уровне рта и продувайте воздух сверху листа. Увеличьте скорость движения воздуха.

Что наблюдаете? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Глоссарий**

* Аэродинамика  — наука, изучающая взаимодействие воздушного потока и обтекаемого им тела.
* Третий закон Ньютона - Силы, с которыми взаимодействуют любые два тела, всегда равны по величине и противоположны по направлению.
* Подъемная сила - составляющая полной аэродинамической силы, перпендикулярная вектору скорости движения тела в потоке жидкости или газа, возникающая в результате несимметричности обтекания тела потоком.
* Аэродинамический профиль - форма поперечного сечения крыла, лопасти, паруса или другой гидроаэродинамической конструкции.
* Сила тяги - сила, которая вырабатывается двигателями и толкает самолёт сквозь воздушную среду.
* Турбовентиляторные двигатели - тип воздушно-реактивного двигателя
* Закрылки - это специальные устройства на задней части крыла самолета, необходимые для регулирования его несущих свойств.
* Предкрылки - отклоняемые поверхности, установленные на передней кромке крыла.
* Элерон - это одна из подвижных частей крыла. Назначение элеронов самолета — обеспечение аэродинамики всего летательного аппарата.
* Сила гравитации - это сила притяжения между любыми двумя объектами, имеющими массу.
* Сила сопротивления /лобовое сопротивление - это сопротивление движению крыла самолета в воздухе.
* Руль высоты - аэродинамический орган управления самолёта, осуществляющий его вращение вокруг поперечной оси.
* Руль направления - вертикальный руль, располагаемый в хвостовой части самолета и предназначенный для поворачивания самолета в горизонтальной плоскости.
* Топливо авиационное - горючее вещество, вводимое вместе с воздухом в камеру сгорания двигателя летательного аппарата для получения тепловой энергии в процессе окисления кислородом воздуха (сжигания). Делится на 2 типа - авиационный бензин и керосин.

Задание №1. Покажите на рисунке стрелками элерон, закрылки, предкрылки, руль высоты, руль направления, топливные баки



Задание №2. Какие силы действуют на крыло самолета? Запишите рядом со стрелками.



Задание №3

Устное выполнение задачи.с. 24 Р. №131

**Авиационные профессии**

Задание №4. Заполните таблицу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тип работы** | **Профессия** | **Функции** |
| Работа в небе | Пилот гражданской авиации |   |
| Летчик военной авиации |  |
| Летчик - испытатель  |  |
| Бортпроводник |  |
| Бортинженер |  |
| Работа на земле, связанная с небом | Диспетчер аэропорта |  |
| Авиаконструктор  |  |
| Орнитолог  |  |
| Авиационный метеоролог |  |
| Авиатехник |  |
| Профессии по обслуживанию пассажиров | Агенты по регистрации |  |
| Агенты по сопровождению |  |
| Менеджеры авиакомпаний |  |
| Медики |  |
| Работники кухни |  |
| Работники, обеспечивающие безопасность и правопорядок | Специалист по паспортному контролю |  |
| Специалисты по авиабезопасности |  |
| Таможенники |  |
| Правоохранители |  |
| Пожарные |  |
| Профессии, связанные с обслуживанием самолетов и других механизмов | Диспетчеры по техническому обслуживанию |  |
| Техники и наладчики |  |
| Инженер по сигнальному и низковольтному оборудованию |  |
| IT - специалисты |  |