Государственная корпорация по космической деятельности Роскосмос

Министерство просвещения Российской Федерации

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

**УРОКА №19**

по программе

**Физика воздухоплавания**

На тему:

«Планеры»

г. Москва, 2020 г.

***Пояснительная записка***

На уроке формируются основные понятия зарождения воздухоплавания, освоение космоса и полетов к другим планетам необходимые для дальнейшего изучения курса.

Обучающиеся знакомятся на занятии с основными понятиями аэродинамики полета планера.

Во время урока предусмотрено использование различных приемов обучения, современных ТСО, презентации Microsoft Power Point.

***ТЕМА УРОКА***: Планеры

***ЦЕЛИ УРОКА:***

* познакомить с основами аэродинамики полета планера;
* закрепить полученные теоретические знания;
* воспитать интерес к изучению физики воздухоплавания.

***НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ***: презентация.

***РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ:*** рабочая тетрадь.

***ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА***: компьютер, проектор, экран.

***ВИД УРОКА***: урок рефлексии.

***ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ УРОКА:*** 45 минут.

***ХОД УРОКА***:

1. *ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ* (5 минут)

Учитель приветствует учащихся.

Учитель побуждает к предположениям о предстоящей теме урока, задавая наводящие вопросы в области истории воздухоплавания и планеризма, а также на постановку целей темы урока и его темы.

Продолжаем задавать вопросы, активизируя деятельность обучающихся: что такое планер? Благодаря чему планер может продолжительное время находиться в воздухе? Как вы считаете, сложно спроектировать и запустить планер? Что такое стабилизатор? Что такое Киль?

Учащиеся определяют первичную тему и цель урока, и личностное отношение к предлагаемому курсу.

1. *ПОВТОРЕНИЕ ПРОЙДЕННОГО МАТЕРИАЛА* (5 минут)

Учитель проводит устный опрос учащихся по домашнему заданию:

1. Где наилучшее место для запуска планеров?
2. Кто является первооткрывателем планеров?
3. Чем метательный планер отличается от радиоуправляемого?
4. *ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА* (15 минут)

Учитель демонстрирует изображение планера и рассказывает про основные составляющие планера. Все эти части необходимы планеру для полета. Вообще-то в мире существуют такие конструкции планера, у которых может отсутствовать и киль и стабилизатор и даже фюзеляж, но никто в мире еще не изобрел планера без крыла. Поэтому мы будем считать, что крыло это, то что отличает планер от всех других аппаратов, на которых научился перемещаться человек: от мотоцикла, от автомобиля, от корабля или ракеты.

Далее учитель дает объяснение формы крыла и особенности возникновения подъемной силы. Вы помните, что планер изобрел Отто Лилиенталь и он догадался – если крыло двигать в воздухе параллельно поверхности крыла, то в какой-то момент, начиная с какой-то скорости движения на крыло начинает действовать сила, тянущая его вверх! А почему вверх, а не вниз, и как эта сила понимает что тянуть надо вверх, не вниз, не в бок, а именно вверх? Отгадка была простая – если мы разрежем крыло, то оно оказывается не симметричным. Та поверхность которая более «горбатая» будет верхом, а та, которая плоская «низом». И если мы перевернем крыло вверх ногами, то аэродинамическая сила будет «горбатую» поверхность тянуть вниз. Можно, конечно, именно сейчас на лекции написать сложные физические уравнения и показать, что так и должно быть. Но мы объясним феномен возникновения подъемной силы несколько по-другому. Ученые физики, наверно, поставят нам двойку за такое объяснение, но по большому счету оно верное и нагляднее других объяснений.

А теперь представьте, что вас уменьшили до размера крохотного муравья и посадили на вершину «горба крыла», Да уменьшили настолько, что вы стали видеть, как навстречу вам несутся молекулы воздуха и, огибая наш трамплин, отрываются как велосипедисты и не давят на поверхность крыла, а вот те молекулы воздуха, которые летят снизу давят. Разница этих давлений и есть то чудо физики, которое называется подъемной силой крыла.

Неужели все так просто! Конечно, я сильно упростил то, что происходит с молекулами воздуха во время полета. И очень важную роль играет в этом то, что мы называем профиль крыла. Чтобы определить оптимальный профиль крыла люди экспериментировали много-много лет. Да и сейчас продолжают ставить такие эксперименты в аэродинамических трубах или моделируют движение потоков воздуха с помощью дорогихсуперкомпьютеров.   
 Ну вот подъемная сила у нас есть, но почему же наше крыло не летит, а беспорядочно кувыркается в воздухе?

Для ответа на этот вопрос перейдем к следующей теме – Силы действующие на планер в полете.

Вопрос. А зачем нужно крыло? Каким таким волшебным свойством обладает крыло? Оно что, легче воздуха? Нет, тяжелее. Если мы его просто отпустим, оно будет беспорядочно падать вниз. Почему же тогда, прикрепив крыло к фюзеляжу вдруг возникает такое чудо природы как ПОДЪЕМНАЯ СИЛА?

Вы помните, что планер изобрел Отто Лилиенталь и он догадался – если крыло двигать в воздухе параллельно поверхности крыла, то в какой-то момент, начиная с какой-то скорости движения на крыло начинает действовать сила, тянущая его вверх! А почему вверх, а не вниз, и как эта сила понимает что тянуть надо вверх, не вниз, не в бок, а именно вверх?

Отгадка была простая – если мы разрежем крыло, то оно оказывается не симметричным. Та поверхность которая более «горбатая» будет верхом, а та, которая плоская «низом». И если мы перевернем крыло вверх ногами, то аэродинамическая сила будет «горбатую» поверхность тянуть вниз. Можно, конечно, именно сейчас на лекции написать сложные физические уравнения и показать, что так и должно быть. Но мы объясним феномен возникновения подъемной силы несколько по-другому. Ученые физики, наверно, поставят нам двойку за такое объяснение, но по большому счету оно верное и нагляднее других объяснений. Его поймет даже первоклассник.

А теперь представьте, что вас уменьшили до размера крохотного муравья и посадили на вершину «горба крыла», Да уменьшили настолько, что вы стали видеть, как навстречу вам несутся молекулы воздуха и, огибая наш трамплин, отрываются как велосипедисты и не давят на поверхность крыла, а вот те молекулы воздуха, которые летят снизу давят. Разница этих давлений и есть то чудо физики, которое называется подъемной силой крыла.

Неужели все так просто! Конечно, я сильно упростил то, что происходит с молекулами воздуха во время полета. И очень важную роль играет в этом то, что мы называем профиль крыла. Чтобы определить оптимальный профиль крыла люди экспериментировали много-много лет. Да и сейчас продолжают ставить такие эксперименты в аэродинамических трубах или моделируют движение потоков воздуха с помощью дорогих суперкомпьютеров. Ну, вот подъемная сила у нас есть, но почему же наше крыло не летит, а беспорядочно кувыркается в воздухе?

Для ответа на этот вопрос перейдем к следующему слайду.

Затем учитель дает объяснение, какие силы действуют на планер в полете.

С одной из сил, которая действует на планер в полете мы разобрались – это подъёмная сила крыла. А еще, какие силы действуют на нашу модель? Здесь тоже все очень просто – одна из них эта сила притяжения Земли. От этой силы не может уберечься ни один предмет на Земле, ни одна молекула, всех и всё Земля притягивает к себе. Что интересно, Земля притягивает к себе предметы с разной силой, и для каждого предмета мы говорим. Его вес 5 килограмм, или его вес 10 грамм. Это не совсем точно с точки зрения настоящей физики - измерять вес в килограммах, но мы привыкли так говорить. И третья основная сила это сила сопротивления воздуха. Эту силу мы тоже ощущаем гоняясь на велосипедах. Ведь чем быстрее едешь, тем сильнее воздух давит в лицо, да иногда так сильно, что приходится сгибаться к самому рулю, чтобы уменьшить силу сопротивления воздуха.

Но, кроме трех основных сил еще есть небольшие силы, которые действуют на управляющие поверхности планера: Стабилизатор, Киль, Руль высоты, руль направления и элероны. Они возникают только в те моменты, когда управляющие поверхности посредством тяг и тросов отгибаются в ту или иную сторону.

Когда мы перечислили, силы действующие на планер нам следует внимательно посмотреть, а как в полете взаимодействуют эти силы, понять зачем нужен стабилизатор, и какова его решающая роль в том, чтобы самолеты и планера летели прямо, а не кувыркались, как наше крыло.

Учитель дает объяснение, какие силы действуют на стабилизатор планера в полете. Подъемная сила крыла в горизонтальном полете уравновешивается силой тяжести, а если скорость планера чуть-чуть больше? Значит и подъемная сила становится больше силы тяжести и наш планер пытается задрать нос вверх, но тут же набегающий поток воздуха начинает давить на стабилизатор снизу, заставляя стабилизатор подниматься вверх, а он из-за этого движения, используя фюзеляж как рычаг Архимеда, заставляет нос планера опуститься вниз. Ого! Движение выровнялось. А если нос планера по какой-то причине опустится вниз? А произойдет все тоже самое но наоборот. При опускании носа вниз, стаблизатор поднимается вверх и аэродинамический поток воздуха уже давит сверху вниз на стабилизатор. Таким образом это небольшое крылышко на хвосте планера выполняет роль своеобразного флюгера не давая планеру самопроизвольно задирать или опускать нос а, следовательно, лететь прямо.

Учитель объясняет работу киля и руля. Предположим, что нашему пилоту надоело скользить вдоль склона все прямо да прямо, или на его пути появилось внезапное препятствие в виде коровы жующей траву. Что делать? Наш замечательный киль, работая как флюгер ведет планер прямо к катастрофе! И тут пилот вспоминает что он может управлять Рулем направления полета. Пилот, посредством управляющих тяг заставляет руль отогнуться вправо. Тут же аэродинамическая сила потока воздуха давит на поверхность руля и разворачивает хвост планера влево. Нос планера идет в противоположную сторону – вправо! Ура! Мы облетели эту корову. И корова и пилот планера живы и невредимы. Продолжаем полет!

Затем учитель объясняет работу элеронов.

Вы видите, что на правой консоли крыла элерон отогнут вверх, а на левой – вниз. Воздушный поток, натыкаясь на элерон правой консоли толкает его вниз, и наоборот левую вверх. В результате воздействия сил, приложенных к элеронам планер наклоняется вправо и совершает резкий вираж, а спортивный планер сможет сделать даже фигуру высшего пилотажа Бочку.

А что делать, если наша модель не желает лететь прямо, а все время пытается уйти на вираж влево. Вспоминаем то, что мы только что изучили. Это происходит из-за того, что крыло планера по каким-то причинам перекосилось, так что кончик левой консоли крыла смотрит вниз. Исправить это очень просто: два-три раза закручиваем левое консоль крыла модели, так чтобы передняя кромка закрутилась вверх, а нижняя вниз. Проверяем в полете. Планер перестал делать вираж влево и летит прямо.

Затем учитель объясняет принцип балансировки груза на модели планера.

1. *ЗАКРЕПЛЕНИЕ ИЗУЧЕННОГО МАТЕРИАЛА И ОТРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ* (15 минут)

Учитель задает контрольные вопросы:

1. Дайте определение слову парение?
2. Дайте определение слову планирование?
3. От чего зависит дальность полёта планера?

Учитель задает вопросы о применимости нового знания: О чем еще в рамках данной темы мы с вами можем поговорить?

**Задание:**

1. Изготовить крыло для модели планера.
2. Изготовить шаблоны для обработки нервюр.
3. *РЕФЛЕКСИЯ* (2 минуты)

Учитель проводит беседу с учащимися по пройденному материалу. Уточняет, были ли выполнены первичные цели. Правильно ли была определена тема урока. Учитель спрашивает мнение о проведенном уроке, каждый должен дать ответ в 1-2 предложения: было ему интересно, все понял или что-то вызвало трудности и т.д.

1. *ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ* (3 минуты)

По завершению урока учитель объясняет ход выполнения домашнего практического задания для закрепления теоретического материала, полученного на уроке – подготовиться к устному опросу по теме «Планеры»:

1. Какие мировые рекорды были поставлены советскими планеристами?
2. На какую максимальную скорость смогли разогнать планер?
3. Какая максимальная высота полета планера?
4. На какие годы пришел рассвет планеризма у нас в стране?

Опорный конспект

1. Организационный момент (5 минут).

2. Повторение пройденного материала (5 минут).

3. Изучение нового материала (15 минут).

4. Закрепление изученного материала и отработка практических умений (15 минуты).

5. Рефлексия (2 минуты).

6. Домашнее задание (3 минуты)

**Список литературы**

***Основная литература***

1. Большая энциклопедия космоса. Жилинская А. серия Disney. Удивительная энциклопедия. Издательство Эксмо, 2015. – 144 с.

2. О Земле и Космосе. Зигуненко С.Н., Мещерякова А.А., Собе-Панек М.В. Аванта, 2018. – 112 с.

3. Космос. Прошлое, настоящее, будущее. Левитан Е.Ф., Первушин А.И., Сурдин В.Г. АСТ, 2018. – 304 с.

4. Космос. Хомич Е.О. АСТ, 2016. – 160 с.