

Конспект внеурочного занятия

Учитель	Большакова Елизавета Владимировна
Класс	11 А
Место проведения	Лаборатория «Точка роста» (физика) в ГБОУ СОШ №3 п.г.т. Смышляевка.
Тема урока	PRO Космос
Цель урока	Закрепить знания по темам «Перегрузка и Невесомость», «Законы Ньютона», «Давление», «Космонавтика».
Планируемые образовательные результаты (ПОР): 1) личностные (ЛР); 2) предметные (ПР); 3) метапредметные – универсальные умственные действия (регулятивные – РУД, познавательные – ПУД, коммуникативные – КУД)	ЛР-1: обосновывает необходимость и значимость для себя методов естественнонаучного познания природы: экспериментального (наблюдение) и теоретических (классификация, метод принципов, моделирование); ЛР-2: активно и заинтересованно выполняет учебные задания, предлагаемые для закрепления знаний; ПР-1: осмысливает некоторые ключевые понятия физики (вес тела, невесомость, перегрузка, импульс, реактивное движение) и закон сохранения импульса; ПР-2: объясняет с помощью понятий (вес тела, невесомость, перегрузка, импульс, реактивное движение) и закона сохранения импульса некоторые особенности, которые необходимо учитывать при полёте в космос; РУД-1: при выполнении тренировочных заданий регулирует темп своей умственной деятельности в соответствии с временными рамками, которые устанавливает учитель; РУД-2: контролирует и оценивает свою деятельность на уроке, результаты выполнения учебных заданий; ПУД-1: раскрывает сущность реактивного движения на примере полёта воздушного шарика; КУД-1: осмысливает содержание новых понятий, введенных учителем; КУД-2: обосновывает свои ответы на вопросы, предложенные для закрепления, с использованием основных понятий и закона сохранения импульса.
Программные требования	Выпускник овладеет на уровне восприятия, осмысливания и запоминания: - некоторыми ключевыми понятиями физики (вес тела, невесомость, перегрузка, импульс, реактивное движение); - законом сохранения импульса.
Мировоззренческая идея	Научное мышление предполагает доказательность, системность, объективность.
Ценностно-смысловые ориентиры	Физика как естественная наука является важнейшим элементом культуры, владение которым позволяет субъекту понимать и объяснять природу. Знание основ физики является фундаментом для построения образовательной траектории за рамками школы.
Программное содержание	Вес тела, невесомость, перегрузка, импульс, реактивное движение; закон сохранения импульса и его применение для объяснения этапов запуска ракеты.
Тип урока	Урок закрепления знаний
Форма урока	Урок-игра

Технология	Крупноблочная технология обучения с опорой на знаковые модели			
Мизансцена	Групповая			
Оборудование для урока	Мультимедиа проектор, ноутбук, экран			
Деятельность учителя		Деятельность учащихся		
I. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ				
Приветствие	Приветствие			
II. МОТИВИРОВАНИЕ И ПОСТАНОВКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ				
Мотивирование учащихся	<p>12 апреля 1961 года человек впервые «шагнул в космос». Событие мирового масштаба, прорыв для всего человечества. Мечты о межпланетных путешествиях стали реальнее, а полеты к Международным космическим станциям — регулярными. Но даже сейчас каждый полет в космос — героический поступок!</p> <p>Целеполагание</p> <p>На уроке разберемся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • что нужно для покорения космоса; • чего достигло человечество в этой области; • какие знания нам пригодятся для полетов; • и как вернуться домой, на Землю. <p>Для этого разделимся на две команды. Символом (и названием) первой будет ракета, символом второй – спутник.</p>			
III. «ОТБОР В КОСМОНАВТЫ»				
<p>Перед тем, как стать космонавтом, любой человек должен пройти строгий отбор. Вы не являетесь исключением. Отбор предлагаем пройти в формате игры «Правда или ложь», чтобы понять, достаточно ли ваших знаний о космосе для следующих этапов.</p> <p>На экране будет появляться факт, и команда должна дать ответ, правдивый он или ложный. В случае, если ответ команды совпадает с правильным ответом на слайде, команда получает балл.</p> <p>Чтобы определить, какая команда будет отвечать первой, проведём жеребьёвку. Для этого один человек из каждой команды вытягивает жетон с номером из коробки. Начинает та команда, на жетоне которой оказалось большее число.</p> <p>Отвечают команды по очереди.</p> <p>(Факты и правильные ответы представлены ниже.)</p>				
<p>1. Солнце жёлтого цвета.</p> <p>✗ Ложь, оно белое. Нам оно кажется желтым из-за сильного рассеивания и поглощения коротковолновой части спектра во время его прохождения через атмосферу Земли.</p> <p>2. Самая горячая планета нашей Солнечной системы — это Венера.</p> <p>✓ Правда. Несмотря на то, что Меркурий ближе к Солнцу, у Венеры в атмосфере преобладает углекислый газ большой плотности, из-за чего на планете создается парниковый эффект.</p> <p>3. Полет через пояс астероидов смертельно опасен.</p>				

✗ Ложь. Плотность небесных тел в этой зоне настолько маленькая, что не представляет почти никакой опасности для космических путешественников.

4. Луна — ближайшее к Земле небесное тело, полет на которую занимает в среднем три дня.

✓ Правда.

5. Земля — это идеально круглая сфера.

✗ Ложь. Из-за постоянного вращения наша планета в районе экватора немного выпуклая, а у полюсов приплюснутая.

6. В открытом космосе вы замерзнете до смерти.

✗ Ложь. С температурой в космосе не все так просто. Если человек внезапно окажется в открытом космосе и без скафандра, он скорее перегреется, потому что тепло, производимое нашим телом, будет лишено возможности покинуть организм.

На Земле мы легко охлаждаемся: потеем, обмениваемся температурами с окружающей средой. В космосе же такие способы уже не сработают, ведь обмениваться там попросту не с чем.

Более того, поскольку в космосе нет гравитации, нет естественной конвекции, а это означает, что тепло тела не поднимется с кожи. Из-за этого тело будет постоянно потеть, чтобы остыть, но, к сожалению, пот не будет капать или испаряться - он просто будет накапливаться.

7. В космосе человеческая кровь закипит.

✗ Ложь. При условии более низкого давления жидкости начинают кипеть при более низких температурах, если это давление не позволяет жидкости преобразоваться в газ. Но с кровью такого не произойдет, потому что она находится в закрытой системе, и эффект нулевого давления не окажет такого скоротечного влияния.

Конечно, жидкости, открытые для внешней среды (слюна, внешняя оболочка глаз), закипят почти тотчас. К тому же нельзя путать кипение с нагреванием. Слюна не станет горячей, из-за пониженного давления она просто перейдет в газообразное состояние.

8. В открытом космосе тело космонавта без скафандра просто взорвется.

✗ Ложь. Человеческое тело слегка распухнет, но уж точно не разлетится на части.

В 1966 году один ученый из Хьюстона испытывал скафандр в условиях искусственного вакуума, эквивалентного пребыванию на высоте 37 километров. Защитный костюм оказался неисправен, и техник пережил опаснейшую декомпрессию. Давление было восстановлено в течение 30 секунд, поэтому мужчина не испытал никаких губительных для здоровья последствий.

9. В космосе нельзя услышать взрывы.

✓ Правда. В космосе невозможно ничего услышать, потому там нет среды, по которой могли бы передаваться звуковые сигналы, то есть вне среды звуковая волна не распространяется.

10. В космосе нет практически никакого сопротивления, так что даже самый скромный двигатель может разогнать огромный корабль до невероятных скоростей.

✓ Правда.

11. Люди впервые увидели космос в телескоп около 100 лет назад.

✗ Ложь. Первым человеком, который заглянул в космос с помощью телескопа, был Галилей, почти 400 лет назад.

<p>12. В космосе цветы пахнут иначе.</p> <p>✓ Правда. Поскольку аромат зависит от нескольких факторов окружающей среды, таких как температура, влажность и возраст цветка, цветы пахнут в космосе иначе, чем на Земле. Аромат различных роз, выращенных на космическом шаттле Discovery, был позже воспроизведен и включен в «Zen», парфюм, продаваемый японской компанией Shiseido.</p> <p>13. В космосе пламя свечи движется сферически.</p> <p>✓ Правда. На Земле пламя поднимается. Однако в космосе пламя будет двигаться от источника во всех направлениях. Поскольку пространство не имеет силы тяжести, расширяющийся горячий воздух испытывает равное сопротивление во всех направлениях, поэтому он движется сферически от своего источника.</p> <p>14. В космосе зрение ухудшается.</p> <p>✓ Правда. Без гравитации жидкости тела поднимаются в организме выше, чем на Земле, что означает, что в черепе, давящем на глаза, больше жидкости, чем обычно. Это давит глазные яблоки астронавтов и размывает их зрение.</p> <p>15. Первой космической обсерваторией, возможно, был Стоунхендж.</p> <p>✓ Правда. Около 2600 года до н. э. Британцы построили камни, которые отмечали критические положения Солнца и Луны в течение всего года.</p>	
---	--

IV. «ТРЕНИРУЕМСЯ ПЕРЕД ПОЛЁТОМ»

Поздравляю, вы успешно прошли отбор в космонавты! Теперь вам предстоит посетить предполётную тренировку.

Тренировка пройдёт в формате викторины. Команды отвечают на вопросы по очереди. Если ответ правильный, то команда получает балл. Если ответ неверный, то ход переходит второй команде, а первая команда не получает.

(Вопросы викторины и правильные ответы представлены ниже.)

1. Какая планета земной группы самая большая? (Земля).
2. Первая космическая скорость — это ...? (Минимальная скорость, которую нужно сообщить телу, чтобы оно стало спутником Земли. Равна примерно 7,9 км/с).
3. А вторая космическая скорость — — это ...? (Минимальная скорость, которую необходимо придать космическому аппарату для преодоления притяжения планеты, чтобы покинуть замкнутую орбиту вокруг нее. Примерно равно 11,2 км/с).
4. Сколько спутников у Земли? Как они называются? (Один, Луна).
5. Сколько планет в солнечной системе? (8).
6. Самая яркая планета Солнечной системы? (Венера).
7. Какая планета имеет самую большую массу? (Юпитер).
8. Какой по счету планетой по мере удаления от солнца является Меркурий? (Первой).
9. У какой планеты есть кольцо? (Сатурн, Уран, Нептун, Юпитер).
10. На какой планете вероятно когда-то была жизнь? (Марс).
11. Чем отличаются звезды от планет по внешнему виду? (Планеты излучают ровный свет, а звезды мерцают).

Слайды №18-33
(Презентация PRO
Космос)

12. Как называется наука, которая изучает Вселенную? (Астрономия).
 13. Что больше по размеру — Вселенная или Галактика? (Вселенная, Галактики — это ее составные части).
 14. Название галактики, в которой мы живем? (Млечный путь).
 15. Как называется наука о строении и развитии космических тел, их систем? (Астрономия).

V. «СОБИРАЕМ РАКЕТУ»

Поздравляю с успешным окончанием тренировки! Пришло время отправляться в космос. Но вот незадача: ракеты у нас нет. Значит, нужно её собрать.

Для этого нужно понять принцип, по которому ракеты движутся.

Движение ракеты — это реактивное движение. Реактивное движение — движение, которое возникает при отделении от тела некоторой его части с определенной скоростью.

По такому же принципу движутся, например, осьминоги и кальмары.

Попробуем и мы продемонстрировать реактивное движение с помощью воздушных шариков.

Из каждой команды выходит один человек. Задача — надуть шарик, а затем отпустить его, не завязывая. Тогда шарик начнёт движение по комнате за счёт того, что воздух, который находится в шарике, отделяется от него.

Как объяснить это явление? Явление объясняет третий закон Ньютона, то есть, два тела взаимодействуют с силами равными по величине и противоположными по направлению.

Сила воздействия шарика на вырывающиеся из него потоки воздуха равна силе, которой воздух отталкивает от себя шарик. По схожему с шариком принципу работает и ракета, которая на огромной скорости выбрасывает часть своей массы, при этом получая сильное ускорение в противоположном направлении.

Побеждает та команда, у которой шарик будет летать дольше. Эта команда получает 5 баллов.

А теперь рассмотрим, из чего состоит ракета.

Ракета состоит из двигательной установки (одного или нескольких двигателей и топливного отсека), полезной нагрузки и некоторых вспомогательных систем и механизмов (система подачи топлива, электрооборудование, рулевые приводы и др.). Большинство ракет оборудованы системой управления (для управляемых ракет), которая обеспечивает полёт ракеты по требуемой траектории, сохранение устойчивости движения и др. Основные силовые элементы конструкции ракеты выполняются в виде тонкостенных оболочек из высокопрочных сплавов и композиционных материалов.

Слайды №34-37
 (Презентация PRO
 Космос)

Важная часть ракеты - ступени. По числу ступеней ракеты делятся на одноступенчатые и составные (многоступенчатые). Одноступенчатая ракета практически не способна обеспечить скорость, необходимую для достижения межконтинентальной дальности и осуществления космического полёта. Для этой цели используется составная ракета, в которой первая ракетная ступень (отделяемая часть составной ракеты, обеспечивающая благодаря работе двигателей разгон ракеты на определённом участке траектории полёта) начинает работать с момента пуска. После исчерпания топлива первая ступень отделяется, разгон полезного груза продолжает вторая ступень и т. д. Одним из основных свойств составной ракеты является её способность существенно увеличить конечную скорость за счёт сброса в процессе полёта элементов конструкции, необходимость в которых к этому моменту полёта исчезла. Различают конструктивные схемы составных ракет с поперечным делением – тандем, когда ступени расположены последовательно по высоте ракеты и их двигатели последовательно вступают в работу, с продольным делением – пакетная схема, допускающая одновременную работу двигателей различных ступеней и комбинированную.

Для примера на слайде приведён поэтапный взлёт ракеты «Союз».

(Этапы взлёта представлены ниже.)

5 секунд до пуска.

Запуск двигателей 1-й и 2-й ступеней. Включаются все двигатели, расположенные в нижней части пусковой установки.

Пуск: взлёт.

Когда ракета начинает взлетать, 4 металлических фермы, которые её удерживали, отсоединяются.

1 минута 54 секунды после запуска.

Отбрасываются ракетные двигатели системы аварийного спасения.

1 минута 57 секунды после запуска.

Отбрасываются 4 боковых двигателя 1-й ступени. Двигатели 2-й ступени продолжают работать.

3 минуты 38 секунд после запуска.

Сбрасывается головной обтекатель ракеты-носителя. На высоте более 100 км крышка, которая защищает капсулу, больше не нужна, потому что сопротивление атмосферы уже не является препятствием.

4 минуты 47 секунд после запуска.

Включаются двигатели 3-й ступени, она принимает эстафету от 2-й ступени, которая отделилась 2 секундами раньше.

8 минут 44 секунды после запуска.

Отсоединение 3-й ступени. Её работа продлилась чуть меньше 4 минут.

8 минут 48 секунд после запуска.

Выход на орбиту. Когда «Союз» достигает высоты 200 км над уровнем моря, считается, что он вышел на орбиту. Каждую секунду он поднимается на 8 км выше.

Дополнительные вопросы.

1. Кем впервые был предложен проект проникновения человека во Вселенную и дано упрощенное схематическое описание современной ракетной установки? (Николай Иванович Кибальчич)
2. Кто является основоположником ракетостроения? (Константин Эдуардович Циолковский)
2. Кто стал главным конструктором ракет? (Сергей Павлович Королев)

VI. «ЛЕТИМ В КОСМОС»

При полете в космос человек попадает в непривычные для него условия. При взлете, пока не преодолено земное притяжение, человек испытывает сильную вибрацию: весь корабль дрожит. Его оглушает рев могучих моторов. Вес его тела увеличивается в несколько раз.

Как называется это состояние? (Перегрузка — состояние тела, при котором вес превышает силу тяжести.)

Но вот корабль вышел на околоземную орбиту. Вместо шума моторов — необычная тишина. Кончились перегрузки, и тело потеряло свой вес. Состояние, при котором вес тела равен нулю, называется...? (Невесомость — состояние тела, при котором его вес равен нулю)

О каком явлении рассказывает Юрий Алексеевич Гагарин?

«Я почувствовал, какая-то непреоборимая сила все больше и больше вдавливает меня в кресло. И хотя оно было расположено так, чтобы до предела сократить влияние огромной тяжести, наваливающейся на мое тело, было трудно пошевелить и рукой, и ногой...»

При перегрузке вес тела возрастает прямо пропорционально ускорению тела: $P=mg+ma$. При взлете и посадке космического корабля ускорение $a=6mg$, а значит, вес может увеличиться в 7 раз. При этом не только все тело сильнее давит на опору, но и отдельные части тела — друг на друга.

У человека в состоянии перегрузки затрудняется дыхание, ухудшается сердечная деятельность, происходит перераспределение крови, ее прилив или отлив к голове, появляется нечеткость зрения. Переносить такое состояния могут физически здоровые, хорошо натренированные люди. Перегрузка переносится легче, если тело космонавта располагается перпендикулярно направлению ускорения, даже если вес возрастет в 10-12 раз.

После выключения двигателей, когда космический корабль выходит на орбиту вокруг Земли, его ускорение будет равно ускорению свободного падения $a=g$. Поскольку ускорение a направлено вниз, к центру Земли, то вес тела $P=mg-ma=0$.

В состоянии невесомости все тела и их отдельные части перестают давить друг на друга. Космонавт при этом перестает ощущать собственную тяжесть. Предмет, выпущенный из его рук, не падает; исчезает различие между полом и потолком, понимание где верх, а где низ.

Слайды №38-40
(Презентация PRO
Космос)

В условиях орбитального полета невесомость раздражает многие функции человека: слабеют мышцы и кости, организм обезвоживается. Но с помощью лечебной физкультуры и лекарств эти неприятные последствия легко устраняются.

Можно ли испытать состояние невесомости не покидая пределов Земли? Можно, для этого нужно просто подпрыгнуть: до момента приземления человек будет невесом.

Дальше предлагаем вам объяснить следующие явления. Команды отвечают по очереди. За каждый правильный ответ команда получает 1 балл. Если ответ неверный, то ход переходит второй команде, а первая балл не получает.

(Явления и правильные ответы представлены ниже.)

1. Пишет ли ручка в космическом корабле?

(Обычные шариковые ручки в условиях невесомости писать не будут. Долгое время космонавты использовали карандаши, что было неудобно и опасно. Сейчас в космосе используют специальную цельнометаллическую шариковую ручку. Чернила в ней выдавливаются под давлением сжатого азота. Ручка была разработана и запатентована американским предпринимателем Полом Фишером.)

2. Можно ли измерить давление воздуха в кабине космического корабля барометром-анероидом?

(Да, так как прибор основан на силе упругости пружины внутри гофрированной коробочки прибора.)

3. Вытекает ли вода из носика чайника в условиях невесомости?

(Нет, в невесомости нет веса, поэтому не возникает разность давлений на различных уровнях – оно одинаково. Жидкость не вытекает, ее приходится выдавливать из сосуда. Поэтому у космонавтов пища находится в особых упаковках.)

4. Испытывает ли космонавт боль от ушиба?

(Да. Вспомним III закон Ньютона.)

5. Космонавты чистят зубы при помощи обычных зубных щеток, тюбиков с водой и зубной пасты. При легком нажатии на тюбик, его содержимое выдавливается. Действие какого физического закона иллюстрирует этот пример?

(Закон Паскаля: давление, производимое на жидкость или газ, передается в любую точку жидкости или газа без изменения по всем направлениям.)

VII. «ВЫХОДИМ В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС»

Придумайте выход из сложившейся ситуации. Команды отвечают по очереди. За каждый правильный ответ команда получает 1 балл. Если ответ неверный, то ход переходит второй команде, а первая балл не получает.

(Ситуации и правильные ответы представлены ниже.)

1. Космонавту, находящемуся в открытом космосе, необходимо вернуться на корабль. Как ему это сделать?

Слайды №41-46
(Презентация PRO
Космос)

(Необходимо бросить какой-нибудь предмет в сторону, противоположную ракете. Тогда, в соответствии с законом сохранения импульса, человек приобретет скорость, направленную к ракете: $v=mv/M$. Подобным же образом движется и сама ракета, отбрасывая продукты горения в одну сторону и двигаясь в противоположную.)

2. Космонавту, вышедшему в открытый космос и не связанныму с кораблем, надо повернуться на 180° . Как ему поступить?

(Проделать следующий цикл движений в соответствии с законом сохранения момента импульса: вытянуть правую руку в сторону, затем прижать ее к груди, опустить вдоль туловища, снова вытянуть в сторону и т. д.)

3. Как на неизвестной планете космонавты могут определить, обладает ли она магнитным полем? У них есть чувствительный гальванометр и моток проволоки.

(Нужно изготовить из проволоки катушку и подключить ее концы к гальванометру. Если планета обладает достаточно сильным магнитным полем, то при поворотах катушки гальванометр зарегистрирует импульсы индукционного тока, возникающего в результате изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.)

4. Как найти ускорение свободного падения на неизвестной планете, имея в своем распоряжении пружинные весы и гирю известной массы?

(Измерить вес этой гири с помощью весов и определить g из соотношения $g=P/m$.)

5. Как определить ускорение свободного падения на Луне, имея в своем расположении веревку длиной более метра и часы?

Оценить длину каната примерно 1м. За t секунд канат совершил N колебаний. Отсюда определим период колебаний: $T=t/N$. Пользуясь формулой периода колебаний маятника, найдём ускорение свободного падения.

VIII. «ВОЗВРАЩАЕМСЯ НА ЗЕМЛЮ»

Наше космическое путешествие подошло к концу, пора возвращаться на Землю.

Слайды №47-48
(Презентация PRO
Космос)

А на Земле нас ждут великие учёные и первооткрыватели, без которых подобные путешествия остались бы недостижимой мечтой для человечества.

В таблице приведены учёные, их достижения и знаменитые высказывания, соотнести все три столбика.

Команды отвечают по очереди. За каждый правильный ответ команда получает 1 балл. Если ответ неверный, то команда балл не получает.

(Данные таблицы с правильными ответами представлены ниже.)

Ньютона

Открыл закон Всемирного тяготения

Гипотезу не измышляю

Коперника

Автор гелиоцентрической системы мира

Стремление ученого – поиск во всем правды

Эйнштейн
Предсказал существование черных дыр
Есть только две бесконечные вещи: Вселенная и глупость

Циолковский
Изобрел принцип реактивного движения
Земля – это колыбель разума, но нельзя вечно жить в колыбели.

Королев
Сконструировал первую ракету
Дорога к звездам открыта!

Гагарин
Совершил первый полет в космос
Поехали!

Леонов
Первым вышел в открытый космос
Мне кажется, я никогда не знал, что означает слово «круглый», пока не увидел Землю из космоса

Армстронг
Первым ступил на поверхность Луны
Это один маленький шаг для человека, но гигантский скачок для всего человечества

IX. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ УРОКА

Подсчёт баллов, объявление победителей.