

Владимирский государственный университет

Л. И. ГУБЕРНАТОРОВА

**ИЗБРАННЫЕ УРОКИ ПО КИНЕМАТИКЕ
(Деятельностная педагогика)**

Учебно-методическое пособие

Владимир 2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

Л. И. ГУБЕРНАТОРОВА

ИЗБРАННЫЕ УРОКИ ПО КИНЕМАТИКЕ (Деятельностная педагогика)

Учебно-методическое пособие

Электронное издание



Владимир 2024

ISBN 978-5-9984-1852-5

© ВлГУ, 2024

УДК 53(075)
ББК 22.3я73

Рецензенты:

Доктор педагогических наук, профессор
зав. кафедрой педагогики
Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
Е. Н. Селиверстова

Кандидат педагогических наук
директор муниципального автономного общеобразовательного учреждения
«Лицей № 14» г. Владимира
Н. В. Кузнецова

Издается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

Губернаторова, Л. И.

ИЗБРАННЫЕ УРОКИ ПО КИНЕМАТИКЕ (Деятельностная педагогика) [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Л. И. Губернаторова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2024. – 226 с. – ISBN 978-5-9984-1852-5. – Электрон. дан. (6,63 Мб). – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Intel от 1,3 ГГц ; Windows XP/7/8/10 ; Adobe Reader ; дисковод CD-ROM. – Загл. с титул. экрана.

Посвящено одному из наиболее важных современных вопросов методики обучения физике – придание процессу обучения физике в школе деятельностного характера. Описываются особенности системно-деятельностного подхода, обеспечивающие достижение новых целей и задач при обучении физике в школе. Дана характеристика современным активным, развивающим методам и приемам обучения. Представлены примеры уроков для 9-го класса, реализуемых в контексте деятельностной педагогики и обеспечивающих формирование необходимых универсальных учебных действий. Подготовлено в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями – Физика. Математика), магистрантов, аспирантов, соискателей, учителей физики и преподавателей вузов.

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Ил. 16. Табл. 29. Библиогр.: 20 назв.

ISBN 978-5-9984-1852-5

© ВлГУ, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
Глава 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ БЛОК	6
1.1. Урок как структурная единица процесса обучения	6
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	11
1.2. Деятельностная парадигма системы российского образования	11
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	19
1.3. Типология и структура уроков в рамках ФГОС	20
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	30
1.4. Конспект и технологическая карта урока	30
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	41
1.5. Универсальные учебные действия – главный результат современной системы образования	41
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	61
1.6. Активные методы обучения как фактор интенсификации и совершенствования процесса обучения физике	61
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	91
Глава 2. УРОКИ ОБЩЕМЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	92
2.1. Типы и виды физических понятий, или Как читать физические формулы	92
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	97
2.2. Становление класса физических величин	97
2.2.1. Становление основных физических величин	98
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	103
2.2.2. Становление производных физических величин	103
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	107
2.2.3. Становление теоретических физических величин	107
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	113

Глава 3. ИЗБРАННЫЕ УРОКИ ПО КИНЕМАТИКЕ В 9-м КЛАССЕ В КОНТЕКСТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЙ ПЕДАГОГИКИ	114
3.1. Методические особенности содержания раздела кинематики	114
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	128
3.2. Избранные уроки физики по кинематике	128
3.2.1. Тема урока: Механическое движение. Материальная точка	128
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	142
3.2.2. Тема урока: Система отсчета. Относительность механического движения	142
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	157
3.2.3. Тема урока: Равномерное прямолинейное движение... ..	157
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	173
3.2.4. Тема урока: Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорости тела при неравномерном движении.....	173
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	185
3.2.5. Тема урока: Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение	186
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	198
3.2.6. Тема урока: Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости.....	199
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	208
3.2.7. Тема урока: Свободное падение. Опыты Г. Галилея ...	208
<i>Вопросы и задания для контроля</i>	221
 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	 222
 РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	 224

ПРЕДИСЛОВИЕ

Содержание учебно-методического пособия посвящено характеристике урока физики как основной структурной единицы учебного процесса. В материалах пособия показана эволюция представлений о целях и задачах урока в школе, раскрыто новое видение урока физики в рамках системно-деятельностного подхода.

Рассмотрены вопросы формирования универсальных учебных действий при изучении раздела кинематики в рамках нового методологического подхода по реализации единого образовательного пространства.

Особое внимание уделено характеристике современных активных, развивающих подходов, методам и приемам обучения, придающим процессу обучения деятельностный характер. Представлены варианты конструирования уроков физики по кинематике в 9-м классе в рамках деятельностной педагогики.

Глава 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ БЛОК

1.1. Урок как структурная единица процесса обучения

Его величество урок – голова, тело, дух школы
С. Соловейчик

Инновационные цели, поставленные перед системой российского образования, ставят задачи серьезного анализа успехов и недостатков современного процесса обучения физике. Основное внимание в первую очередь следует уделить анализу ведущей и основной формы взаимодействия учителя и ученика – уроку физики.

Понятие «современный урок» – одна из самых обсуждаемых тем, которая является предметом многочисленных дискуссий. Находясь на новом этапе формирования единого российского образовательного пространства, нельзя не учитывать новые требования к образованию в целом и к уроку в частности. Важно разобраться в вопросах:

- Что такое урок?
- Что отличает современный урок от традиционного?
- Каковы критерии современного урока?
- Что включает в себя урок в настоящее время?
- Каким образом должно осуществляться проектирование современного урока?

Что такое урок? В настоящее время существует достаточно много определений и трактовок данного дидактического понятия. Остановимся на определениях Большого энциклопедического словаря и Нового словаря методических терминов и понятий. В Большом энциклопедическом словаре «урок» трактуется как основная форма организации учебных занятий при классно-урочной системе обучения в общеобразовательных школах, профтехучилищах и средних специальных учебных заведениях. Характеризуется строго установленным объемом учебной работы и ее порядком. Новый словарь методических терминов и понятий дает определение урока как основной организационной единицы учебного процесса в школе (в вузе – практическое занятие), назначение которой состоит в достижении завершенной, но частичной цели обучения; проводится с постоянным составом учащихся, по твердому расписанию. Мы будем опираться на данное понимание урока.

Следует обратить внимание, что и в российском, и мировом образовательном пространстве осуществлялись многочисленные попытки реформирования классно-урочной системы (мангеймская, дальтоновская, метод проектов, метод комплексов, система Френэ, школа Дьюи, модульная система и т. д.). Все реформистские концепции пытались преодолеть основное несовершенство классно-урочной системы – недостаточный учет индивидуальных способностей ребёнка.

В России после известных событий 1917 года вплоть до 1932 года также была сделана достаточно долгая попытка уйти от урочной системы не только с целью индивидуализации, но и придания процессу обучения практико-ориентированного характера (метод проектов, бригадно-лабораторный метод). Однако резкое ухудшение образовательных результатов побудило вернуть предметный характер системы обучения, и классно-урочная система была возвращена.

Таким образом, несмотря на многочисленные реформы системы российского образования и введение стандартов нового поколения, урок продолжает оставаться одной из основных форм организации учебно-воспитательного процесса, основной единицей его организации. Это обусловлено достаточно серьезными преимуществами урока перед всеми остальными формами обучения подрастающего поколения. В частности, здесь наиболее ярко проявляются цивилизационная особенность и суть процесса обучения.

В организации процесса обучения должно быть, прежде всего, преодолено противоречие между громадным объемом знаний, накопленных цивилизацией в целом, и возможностями конкретного индивида в усвоении этих знаний. В этом процессе должны быть созданы условия для обеспечения ускоренного темпа познания явлений действительности, на исследование которых в реальности было потрачено много лет, десятилетий и даже столетий (принцип единства исторического и логического). Еще одно существенное противоречие связано с рассогласованностью между практическими задачами, стоящими перед учеником, и его индивидуальными способностями и жизненными предпочтениями.

В данном контексте целесообразно проследить историю становления урока как источника понимания необходимости современных инновационных процессов. Теоретическое обоснование классно-урочного обучения и урока как формы деятельности учителя и ученика

представлено в «Великой дидактике» Я. А. Коменского (1657 г.). Введение классно-урочной системы решало одну из актуальнейших социокультурных задач того времени – необходимости массового обучения для обслуживания появившейся техники (первая научно-техническая революция). Именно поэтому идеология процесса массового обучения исходила из информационной парадигмы: нацеленность обучения на одновременную передачу системы знаний, которые предполагалось применять в стандартных и типовых ситуациях, множеству учеников одного класса. Дальнейшее становление основ и закономерностей построения урока связано с целой плеядой великих дидактов, таких как И. Ф. Гербарт, А. Дистервег, К. Д. Ушинский и др.

В отечественной дидактике существуют разные подходы к классификации урока. По способам проведения выделялись уроки-лекции, уроки-беседы, экскурсии, лабораторные и практические занятия (И. Н. Казанцев); по характеру познавательной деятельности – уроки первичного восприятия фактов, уроки образования понятий (С. В. Иванов) и др. За основу классификации принимались также методы обучения, основные этапы учебного процесса, виды учебных ситуаций и т. п. Наиболее употребительной является классификация по основным дидактическим целям и месту урока в их общей системе, предложенная в различных вариантах Б. П. Есиповым, Н. И. Болдыревым, Г. И. Щукиной и др. В этой классификации выделяются такие типы урока, как урок овладения новыми знаниями, формирования и усвоения умений и навыков, обобщения и систематизации знаний, повторения, закрепления или «комплексного применения» (В. А. Онищук) знаний, умений и навыков, контрольно-проверочный, комбинированный. Однако в предлагаемых классификациях не учитывался характер познавательной деятельности школьников и воспитательные аспекты уроков. Поэтому типология уроков продолжает оставаться одной из актуальных проблем современной дидактики. (URL: <https://pedagogicheskaya.academic.ru/>).

Развитие традиционного обучения привело к становлению классической дидактической структуры урока, которая основана на следующей логике преподавания:

- организационный момент;
- проверка домашнего задания;
- объяснение нового материала;
- закрепление.

Впоследствии появились такие элементы урока, как актуализация опорных знаний, сообщение темы урока, самостоятельная работа, итог урока.

В то же время отечественная дидактика XX столетия внесла значительный вклад в развитие теории урока исходя из новых социокультурных задач: задач необходимости развития личности школьника. Школа начинает формироваться как школа развития (способностная школа). Появляется триединая задача урока – образовательная, воспитательная и развивающая. Таким образом, меняются главный вектор и цель образования – ими становится развитие личности ученика.

В этот же период возникает одна из острейших проблем – проблема эффективности урока и всего процесса обучения. Основные исследования ведутся в рамках корреляции урока в соответствии с научными этапами эффективной человеческой деятельности как таковой, разработанной А. Н. Леонтьевым. В структуру урока как его важнейший и сущностный компонент, без которого педагогическая деятельность будет неэффективной или малорезультативной, вводится мотивационный этап. Было обосновано, что лишь после осуществления мотивационного этапа логически вытекают возможность обозначения темы урока и его целеполагание. В обобщенном виде структура деятельности учителя на уроке начинает включать в себя такие компоненты:

- организационный момент;
- актуализация (или повторение) знаний;
- мотивационный этап;
- формулирование темы, цели и задач урока;
- объяснение нового материала;
- закрепление и итоги урока.

Тем самым логика урока стала исходить из теоретических основ эффективной человеческой деятельности. В дальнейшем были разработаны многочисленные классификации уроков с введением дополнительных элементов в соответствии с типами и видами уроков.

Переход России на новый формат социально-культурного развития, вхождение российской образовательной системы в мировое образовательное сообщество потребовали достижения новых образовательных целей и совершенствования содержания и структуры урока, т. е.

урок, и урок физики в частности, должен был стать современным. Но что это значит: «современный урок физики»?

Очевидно, что современный урок – это урок, отвечающий на вызовы времени. В настоящее время в России реализуется национальный образовательный проект по трансформации школьного образования в России, который содействовал бы его международной конкурентоспособности. Для достижения поставленной цели разработаны федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) первого, второго и третьего поколений. В связи с этим основная школа становится школой, обеспечивающей формирование универсальных умений и действий (УУД), а средняя школа – школой компетенций. Тем самым в основу стандартов второго и третьего поколений заложена идея создания условий, инициирующих детское познавательное действие, учебную деятельность школьников.

ФГОС и второго, и третьего поколений ориентированы на воплощение и реализацию перспективных отечественных, международных и европейских тенденций реформирования и развития системы образования исходя из стратегических интересов и культурно-образовательных тенденций России.

Таким образом, образовательная тенденция российской системы образования логически шла от школы информационной к школе развития и от неё – к деятельностной. Иными словами, новая дидактика исходит из требований организации разноплановых, но в то же время скоррелированных видов деятельности школьника и учителя. Обучение становится не процессом «перекачки» знаний, а процессом управления состоянием ученика, процессом, создающим условия для формирования познавательных процедур, последствием которых и являются приобретаемые школьниками знания.

Таким образом, главным критериальным отличием современного урока от традиционного является его деятельностный характер, при котором проектирование современного урока, подбор содержания и методов взаимодействия учителя и учеников должны исходить из основных положений деятельностной педагогики.

Вопросы и задания для контроля

1. Что такое урок?
2. Назовите причины появления классно-урочной системы.
3. Почему в различные периоды развития российской системы образования пытались перейти к другим организационным формам организации учебного процесса?
4. Перечислите существующие классификации уроков.
5. Что кладется в основу классификации традиционных уроков?
6. Что отличает современный урок от традиционного?
7. Охарактеризуйте критерии современного урока.
8. Какова обобщенная структура современного урока?
9. Каким образом должно осуществляться проектирование современного урока?

1.2. Деятельностная парадигма системы российского образования

«Единственный путь,
ведущий к знанию, – это деятельность»
Б. Шоу

Дидактический анализ многочисленных уроков (и конспектов уроков) учителей физики свидетельствует о непонимании достаточно большого корпуса учителей физики сути и смысла системно-деятельностного подхода, а также ошибок в его организации. Как следствие, это приводит к низкому качеству обучения физике.

Традиционное обучение физике и обучение, построенное на системно-деятельностном подходе, отличаются как по содержанию, методам и средствам обучения, так и по характеру процесса управления обучением: по характеру подготовки преподавателя к проведению учебного процесса и по результатам обучения.

Прежде всего системно-деятельностный подход в обучении – это принципиально иные представления о роли учителя и ученика в учебном процессе. Одно из главных отличий заключается в том, что ученик – не объект педагогического воздействия, а субъект учебного процесса.

Сторонник деятельностного подхода А. Дистервег отмечает: «Главная цель воспитателя должна заключаться в развитии самодея-

тельности, благодаря которой человек может впоследствии стать распорядителем своей судьбы, продолжателем образования своей жизни...».

Слова К. Д. Ушинского: «Нужно, чтобы дети по возможности учились самостоятельно, а учитель руководил этим самостоятельным процессом и давал для него материал», – являются весьма актуальными и для современного образования. Об этом писали также П. Ф. Каптерев, Д. И. Писарев, Л. Н. Толстой, А. Н. Леонтьев и др. [20].

ФГОС второго и следующего поколений (п. 5 ст. 1 Приказа Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 № 1897) основывается на системно-деятельностном подходе. Особая деятельностная организация учебного процесса способствует формированию ценностно-смысловых, общекультурных, учебных универсальных действий и учебно-познавательных компетенций.

Концепция «учение через деятельность» была предложена ещё в начале XX века американским ученым Джоном Дьюи. Основные принципы его системы базировались на учете интересов учащихся. Самоучение должно было осуществляться через обучение мысли и действию на основе свободной творческой работы.

Каким же образом появились и развивались представления о системно-деятельностном подходе (СДП) в отечественной педагогике? Понятие системно-деятельностного подхода было введено в 1985 г. (А. Н. Сухов, А. Г. Асмолов) и трактовалось исследователями:

- как «система, направленная на результат»;
- «модель потребного будущего»;
- «функциональная система»;
- «результат как мотив и ценность деятельности». (URL: <https://vk.com/wall-67234338?q=%23фгос>).

Данное понятие является своеобразным расширением и дополнением системного подхода, разработанного классиками отечественной науки (Б. Г. Ананьев, Б. Ф. Ломов и др.), и деятельностного подхода (Л. С. Выготский, Л. В. Занков, А. Р. Лурия, Д. Б. Эльконин, В. В. Давыдов и др.).

Ещё в 30-х годах прошлого столетия известным отечественным исследователем Львом Семеновичем Выготским было разработано и обосновано обучение, которое в настоящее время определяется как

развивающее. Суть концепции исходит из главной идеи о том, что правильно организованное обучение способствует детскому умственному развитию, развивает ряд процессов, которые без него были бы невозможными. Важное дополнение теории развивающего обучения связано с исследованиями Д. Б. Эльконина и В. В. Давыдова. Они обратили внимание на чрезвычайно важный момент: между обучением и развитием человека всегда находится деятельность. В становлении личности на первое место выступает деятельность как фактор формирования личности. В. В. Давыдов отмечал, что конечной целью обучения следует считать формирование у школьников новых способов действий.

Положение о том, что всё совершающееся в психической сфере человека проявляется в его деятельности, развивал и А. Н. Леонтьев (1903 – 1979). В теоретических положениях концепций Л. С. Выготского, А. Н. Леонтьева, Д. Б. Эльконина, П. Я. Гальперина раскрываются основные психологические закономерности процесса обучения и воспитания, а также структура образовательной деятельности с учетом особенностей возрастных периодов развития детей и подростков.

Следует иметь в виду, что деятельность – это особая целостность. Она включает в себя различные компоненты: мотивы, цели, действия, образующие систему [1]. По мнению В. В. Давыдова, структура любой человеческой деятельности, включая учебную, содержит следующие составляющие: потребность – мотив – задача – средства решения задачи – действия – операции. Именно данная структура обеспечивает достижение запланированной цели и результата [Там же].

Следовательно, можно говорить, что деятельность – это всегда целеустремленная система, нацеленная на результат. Если говорить о школе, то в ней осуществляется учебная деятельность. Что такое учебная деятельность? В чем заключаются потребность и мотив этой деятельности?

Чтобы выявить отличия учебной деятельности от других видов человеческой деятельности, прежде всего необходимо ответить на вопрос: в чем заключаются смысл, содержание и суть процесса обучения и учения? Именно здесь в настоящее время, как и раньше, происходит острейшая педагогическая дискуссия, конкурируют различные научные школы.

И. И. Цыркун рассматривает процесс обучения с позиций полигенетической природы и обращает внимание, что существует много дидактических попыток отражения процесса обучения в единой обобщенной форме: обобщенный алгоритм функционирования (В. П. Беспалько); целостный познавательный акт по разрешению конкретного познавательного противоречия (В. И. Загвязинский); познавательный цикл, адекватный научному познанию (В. Г. Разумовский); полный цикл познавательного действия (И. Ф. Харламов) и др.

Достаточно часто учебная деятельность отождествляется с познанием. Однако учебная деятельность не есть чистое познание. Учебное познание не просто встраивается в этот процесс, оно при этом принципиальным образом отличается от познания как такового.

С позиций понимания содержания образования как компонентов человеческой культуры смыслом и целью научного познания выступает процесс отражения в сознании человека существующих независимо от него реальных явлений, предметов, их взаимосвязей. В процессе обучения целью познания является учебный материал, уже зафиксированный наукой в системе научных понятий и законов, усвоение которого составляет конечный результат учебной деятельности. А реальные предметы, явления, свойства окружающего мира выступают средством усвоения учебного материала, т. е. как социальное явление *обучение* служит *средством передачи социального опыта* и превращения его в достояние индивида, подготовки подрастающего поколения к выполнению социальных функций [1].

Однако некоторыми современными сторонниками деятельностного подхода утверждается, что цель учебного познания тождественна научному. Процесс обучения должен ставить перед учащимися реальные практические ситуации, в которых школьник должен будет «самостоятельно переоткрыть» научное знание (задачный подход В. А. Львовского, теория эвристического обучения А. В. Хуторского и др.).

В то же время появляются альтернативные научные школы, где суть учебного процесса и его смысл трактуются совершенно по-другому. Автор «Новой дидактики» В. К. Дьяченко, полемизируя с предыдущими позициями, подчеркивает излишний психологизм их основ.

Здесь уместно упомянуть, что об опасности «психологизма» в образовании предупреждал ещё Г. П. Щедровицкий. В предисловии к своему труду «Педагогика и логика» автор утверждает, что «нет ничего

более вредного для развития научной педагогики, чем убеждение, что именно психология дает необходимое и достаточное научное основание для педагогической работы».

В. К. Дьяченко считает, что обучение и научное познание в определенном смысле противоположные процессы. Действительно, научное познание – это отражение предметов и явлений объективно существующего мира в сознании человека, в результате чего появляются система научных знаний, теории, те или иные картины мира. Обучение же представляет собой такую совместную деятельность учителя и ученика, в которой осуществляются материальное, коммуникативное взаимодействия или общение с помощью языка (устной и письменной речи). Если этого общения нет, то обучение в принципе происходить не может. Следовательно, обучение – это первичная объективная реальность, реальная практическая деятельность или взаимодействие людей, а познание – явление вторичного порядка.

В отличие от обыденного или научного человеческого познания, которое является функцией мозга, внутренних психических свойств человека, обучение происходит в классной комнате, мастерской, на заводе. Поэтому теория познания, как бы обстоятельно и конкретно она ни излагалась применительно к обучению, не может служить методологической, научно-теоретической основой обучения. Следовательно, сущностью обучения следует считать человеческое общение, а если более конкретно, то это частный случай общения при взаимодействии ученика и учителя, осуществляемого с помощью языка, звуков и знаков.

Обоснованность данного понимания сути и смысла учебного познания, на наш взгляд, полностью исходит из синергетического подхода, являющегося ведущим методологическим принципом современной науки. Самоорганизация любой системы происходит только при условии поступления в систему информации, энергии и вещества. В школьном познании информация может поступить только при специальных условиях взаимодействия учителя с учениками (подчеркнем, информация не тождественна формально излагаемым учителем сведениям).

Представляется, что данная позиция имеет достаточно объективный научный фундамент, тем не менее широкого признания такой подход пока не получил.

Еще одна модель обучения разработана доктором педагогических наук, членом-корреспондентом РАО, директором Института образования человека А. В. Хуторским, она называется эвристическим обучением. При этом ученый обращает внимание на то, что любая теория или технология обучения предполагает системно-деятельностный подход, так как в любом типе обучения выделяются определённые деятельности, которые, как правило, задаются, организуются и реализуются с помощью той или иной системы [8].

Среди современных разработок можно дополнительно выделить технологию деятельностного метода обучения, разработанную под руководством доктора педагогических наук, профессора Л. Г. Петерсон. Данная технология, как и любая другая, разработанная в деятельностном ключе, ориентирована на развитие каждого ученика, на формирование его индивидуальных способностей.

Таким образом, в рамках системно-деятельностного подхода, поскольку ученик является субъектом деятельности, результатом деятельности учителя будет не новое знание ученика (это продукт усвоения или реальной познавательной деятельности самого ученика) и не записанное задание или конспект урока, а организованный процесс самозменения ученика, вследствие которого появляются новые знания, умения, навыки, способности. Подобное понимание содержания процесса обучения коренным образом меняет всю систему работы педагога, его инструментарий, взаимодействие с учениками, предопределяя иные дидактические принципы.

Реализация деятельностного подхода в практическом преподавании обеспечивается целостной системой дидактических принципов.

Принцип деятельности заключается в том, что ключевым моментом новой идеологии образования следует назвать уход от информационного репродуктивного знания к знанию действия. Ученик, являясь субъектом учебного процесса, получает знания не в готовом виде. Если в традиционном обучении целью образования было усвоение информации, рассказывающей о мире, то теперь – обучение способам взаимодействия с миром, самостоятельное добывание знаний о мире. Самостоятельное получение знаний послужит условием осмысления содержания и форм своей собственной учебной деятельности,

что способствует активному и успешному формированию общекультурных и деятельностных способностей учащегося, его общеучебных умений.

Принцип непрерывности означает преемственность между всеми ступенями и этапами обучения на уровне содержания учебного материала, используемых технологий и методик с учетом возрастных психологических особенностей развития детей.

Принцип целостности предполагает формирование у обучающихся обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, самом себе, социокультурном мире, о роли и месте каждой науки в системе наук).

Принцип минимакса исходит из идеи о необходимости предоставления ученику возможности освоения содержания образования на максимальном для него уровне (определяемом зоной ближайшего развития соответствующей возрастной группы), обеспечив при этом усвоение этого содержания на уровне социально безопасного минимума – государственного стандарта знаний.

Принцип психологической комфортности ориентирует на создание условий, при которых обеспечиваются снятие стрессообразующих факторов учебного процесса, создание в процессе обучения доброжелательной атмосферы, основанной на идеях педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения.

Принцип вариативности учит школьников адекватному принятию решений в ситуациях выбора, предполагает формирование у них способностей к систематическому перебору вариантов на основе использования различных инструментов.

Принцип творчества означает максимальную ориентацию на творческое начало в образовательном процессе, приобретение учащимся собственного опыта творческой деятельности.

Представленная дидактическая система не отвергает традиционную дидактику, а продолжает и развивает ее в направлении осуществления инновационных образовательных целей и задач образования XXI века:

- повышение качества понимания, усвоения и осмысления изучаемого учебного материала обучающимися;
- создание условий для самостоятельного познания в изучаемой области;

- придание результатам образования социально и личностно значимого характера;
- повышение мотивации и интереса к учебной и внеучебной деятельности;
- рост качества исследовательских, творческих и проектных работ учащихся.

Главный вывод заключается в том, что именно в действии порождается знание. Учителю нужно создать специальные условия, при которых ученик самостоятельно находит и решает учебную проблему, опираясь на уже приобретенные знания и умения. Соответственно, деятельность ученика должна быть организована следующим образом:

- постановка цели;
- планирование действий по ее реализации;
- сама деятельность;
- рефлексия полученных результатов.

Обратим внимание, что учебная деятельность в контексте системно-деятельностного подхода включает в себя, кроме традиционных учебных задач и учебных действий, еще действия самоконтроля и самооценки. Рефлексия, умение выделить свои результаты в контексте ключевых задач позволяют самостоятельно усвоить новые знания, умения и компетенции, включая умение учиться.

Данное понимание есть основа концепции развивающего образования в любом его варианте. Во всех подобного рода системах на первом месте стоит не накопление у учащихся знаний, умений и навыков в узкой предметной области, а становление личности, ее «самостроительство» в процессе собственной деятельности в предметном мире. Тем самым процесс учения – это процесс деятельности ученика, направленный на становление самосознания и его личности в целом.

Иначе говоря, инновационная философия образования выделяет особый и новый главный образовательный вектор – научить ребенка (и человека) учиться всю жизнь. Этот вектор представляется многоуровневым и многоплановым: первоначально вырабатывается умение учиться, затем происходит становление учебной грамотности и, наконец, формирование образовательной компетентности, что и предопределяет необходимость формирования универсальных учебных действий и компетентностей. Фактически универсальные учебные действия (УУД) и компетентность – это и есть индикаторы современных

образовательных результатов. Термин «УУД» означает умение учиться, т. е. овладение субъектом механизмом технологии эффективного и системного познания. Компетентность обозначает характеристику человека. Человек, обладающий компетенцией, – это знающий, сведущий в чем-либо человек. В данном контексте компетентность старшего школьника означает наличие у него образовательной грамотности.

Резюмируя, можно утверждать, что необходимость осуществления системно-деятельностного подхода в процессе обучения физике предопределяет особое внимание к процессу взаимодействия учителя и ученика на уроках физики, понимание особенностей и главной дидактической цели уроков различных видов типологии.

Вопросы и задания для контроля

1. Чем отличается традиционное обучение от обучения, построенного на системно-деятельностном подходе?
2. Назовите родоначальника системно-деятельностного подхода.
3. Что входит в структуру эффективной человеческой деятельности?
4. Охарактеризуйте этапы и структуру системно-деятельностного подхода.
5. Назовите отличие учебной деятельности от других видов человеческой деятельности.
6. В чем заключается отличие позиции автора «Новой дидактики» В. К. Дьяченко? Какова ваша позиция по этому вопросу?
7. Перечислите принципы реализации системно-деятельностного подхода.
8. Что должно входить в структуру учебной деятельности школьника?
9. Что представляет собой учение с современных позиций?

1.3. Типология и структура уроков в рамках ФГОС

Если мы будем учить сегодня так, как мы учили вчера, мы украдем у детей завтра.

Джон Дьюи

Традиционный урок, как было отмечено ранее, состоял из блоков, количество и последовательность которых могли изменяться в зависимости от типа занятия. При этом первоначальная структура урока сохранялась стандартной. После организационного момента проводились проверка и оценивание домашнего задания, затем – изложение и закрепление новой темы и сообщение домашнего задания. Такой подход не позволяет в полной мере решать актуальные задачи социализации учащихся, что обуславливает необходимость создания образовательных условий, при которых инициатива и ответственность за поиск и качество усвоения знаний не является исключительной целью только учителя.

Содержательный анализ эволюции представлений об уроке как единице образовательного школьного процесса показывает, что его проектирование должно исходить из фундаментальных положений системно-деятельностного подхода. Только в этом случае будут создаваться условия для воплощения социальных задач развития российского государства.

Именно в этом ключе дается определение современного урока Ю. А. Конаржевским. Это урок, на котором учитель добивается не только глубокого и осмысленного усвоения учеником знаний, но и обеспечивает развитие его личности, формирование его мышления, активного умственного роста, становление нравственных основ [7].

Согласно ФГОС второго поколения в типологию уроков включали уроки следующих типов:

- изучения нового материала;
- совершенствования знаний, умений и навыков;
- обобщения и систематизации изученного материала;
- контроля и оценки знаний, умений и навыков;
- комбинированные уроки. (Лекция «Современный урок в условиях реализации ФГОС». Издательская группа «Основа». 2019).

Другие авторы включали в данную систему несколько похожие, но иные типы, это были уроки:

- усвоения новых знаний;
- усвоения навыков и умений;
- применения знаний, умений и навыков;
- применения знаний, умений и навыков (практическая работа);
- обобщения и систематизации знаний;
- контроля и коррекции знаний, умений и навыков;
- комбинированный урок (URL: <https://урок.рф/user/163535>).

Во всех указанных типах наибольшее внимание уделялось доминирующей деятельности учителя и репродуктивному акценту учебной деятельности учащихся. Переход на принципы системно-деятельностного подхода в образовании и введение ФГОС третьего поколения обусловили появление новой типологии уроков, которые нацелены на деятельностную направленность обучения. В настоящее время стало общепризнанным использование классификации, предложенной Л. Г. Петерсон:

- урок «открытия» новых знаний;
- уроки отработки умений и рефлексии;
- уроки общеметодологической направленности;
- уроки развивающего контроля.

Специфика системно-деятельностного подхода предполагает и другую структуру урока, которая отличается от привычной традиционной и классической схем. Структура современного урока позволяет обеспечить деятельностный характер образовательного процесса, больший приоритет самостоятельной работы учащихся над деятельностью учителя, превалирование практической части над теоретической, формирование способности обучаемых к самооцениванию и саморазвитию. Как результат, создаются условия для налаживания доверительного общения между учителем, который теперь выступает в роли наставника, фасилитатора и тьютора [6].

Обобщенная структура указанных типов уроков также наиболее полно разработана в технологии деятельностного метода Л. Г. Петерсон:

- мотивация учебной деятельности (надо, хочу, могу), личностное осознанное отношение к учению;
- актуализация знаний и пробное учебное действие;
- выявление причин затруднения;
- построение проекта выхода из затруднения;

- реализация проекта (с помощью эталона);
- первичное закрепление (проговаривание, уточнение фронтально, в парах, группах);
- самостоятельная работа с проверкой по эталону (вербальное сопоставление с эталоном, рефлексия деятельности по применению нового способа действия);
- включение в систему знаний и повторение;
- рефлексия учебной деятельности (анализ учебной деятельности учащимися, оценивание ими собственной деятельности, фиксация затруднений, домашнее задание) [6].

Несмотря на принципиальное принятие данного подхода, научная и педагогическая общественность справедливо отмечает, что в условиях массового обучения практически невозможно при освоении учащимися учебного предметного материала все уроки проводить в реальном ключе открытия нового знания или учебного квазиисследования. Подобный подход предполагает использование интерактивных педагогических технологий, активных методов обучения и таких форм групповой работы, которые потребуют больших временных затрат.

Более того, отдельные исследователи и педагогические коллективы экспериментальных школьных площадок стали предпринимать попытки интеграции типологии уроков по ФГОС второго поколения с ФГОС третьего поколения и коррекции названий типа урока.

Так, урок открытия новых знаний стал трактоваться как урок обретения новых знаний (изучения нового материала, умений и навыков); урок общеметодологической направленности стал пониматься как урок систематизации и обобщения знаний. Дополнительно в практике учителей встречаются уроки построения системы знаний и способов действий (закрепление), урок повторения, урок контроля знаний.

Признание авторами рассмотренной выше типологии уроков объективности указанных сложностей послужило причиной разработки дидактической образовательной системы «Учусь учиться» с использованием скорректированной типологии уроков. В работе «Методические рекомендации к учебнику «Математика. 1 класс» (2022 г.) Л. Г. Петерсон предлагает следующую типологию уроков:

- урок введения нового знания;
- урок рефлексии (т. е. повторения и закрепления знаний);
- урок самоконтроля и коррекции своих ошибок;
- уроки контроля развивающего типа.

Тем не менее все указанные типы уроков имеют почти прежнюю структуру, использованную ранее:

1. Мотивация (самоопределение) к деятельности.
2. Актуализация знаний и фиксация затруднения в пробном учебном задании.
3. Выявление места и причины затруднения.
4. Построение проекта выхода из затруднения.
5. Реализация построенного проекта.
6. Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи.
7. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону.
8. Включение в систему знаний и повторение.
9. Рефлексия деятельности (итог урока).

Реализация новой разработанной дидактической системы возможна на трех уровнях: базовом, технологическом, системно-технологическом. Базовый уровень типологии деятельностных методов (ТДМ) включает в себя следующие 7 шагов.

1. Мотивацию к учебной деятельности.
2. Актуализацию знаний.
3. Проблемное объяснение нового знания.
4. Первичное закрепление во внешней речи.
5. Самостоятельную работу с самопроверкой.
6. Включение нового знания в систему знаний и повторение.
7. Итог урока.

Второй, технологический, уровень реализации ТДМ использует переходную структуру (8 шагов) При этом дополнительно в практику работы включаются понятия эталона, эталона для самопроверки, подробного образца, организуется мотивация к познавательной деятельности (на уровне «хочу», «могу»).

На третьем, системно-технологическом, уровне ТДМ реализует целостную структуру учебной деятельности (9 шагов). В практику работы целенаправленно включаются понятие учебной деятельности и ее структура.

Значимым преимуществом типологии уроков деятельностного типа является выделение деятельностной и содержательной целей уроков. В практическом плане интерес представляют достаточно подробно разработанные виды уроков того или иного типа (табл. 1).

Таблица 1

Виды уроков различных типов

Тип урока	Цель урока	Вид урока
Урок открытия нового знания	<p>Деятельностная: научить детей новым способам нахождения знания, ввести новые понятия, термины.</p> <p>Содержательная: сформировать систему новых понятий, расширить знания учеников за счет включения новых определений, терминов, описаний</p>	Лекция, путешествие, инсценировка, экспедиция, проблемный урок, веб-экскурсия, веб-квест, эвристическая беседа, конференция, мультимедиа-урок, игра, уроки смешанного типа
Урок рефлексии	<p>Деятельностная: сформировать у учеников способность к рефлексии коррекционно-контрольного типа, научить учащихся находить причину своих затруднений, самостоятельно строить алгоритм действий по устранению затруднений, научить самоанализу действий и способам нахождения разрешения конфликта.</p> <p>Содержательная: закрепить усвоенные знания, понятия, способы действия и скорректировать при необходимости</p>	Сочинение, практикум, диалог, ролевая игра, деловая игра, комбинированный урок
Урок общеметодологической направленности	<p>Деятельностная: научить учащихся структуризации полученного знания, развивать умение перехода от частного к общему и наоборот, научить видеть каждое новое знание, повторить изученный способ действий в рамках всей изучаемой темы.</p> <p>Содержательная: научить обобщению, развивать умение строить теоретические предположения о дальнейшем развитии темы, научить видеть новое знание в структуре общего курса, его связь с уже приобретенным опытом и его значение для последующего обучения</p>	Конкурс, конференция, экскурсия, консультация, урок-игра, диспут, обсуждение, обзорная лекция, беседа, урок-суд, урок-откровение, урок-совершенствование

Тип урока	Цель урока	Вид урока
Урок развивающего контроля	Деятельностная: научить учащихся способам самоконтроля и взаимоконтроля, формировать способности, позволяющие осуществлять контроль. Содержательная: проверка знаний, умений, приобретенных навыков и самопроверка учеников	Письменные работы, устные опросы, викторина, смотр знаний, творческий отчет, защита проектов, рефератов, тестирование, конкурсы

При всех, безусловно, положительных моментах и преимуществах данной технологии, обратим внимание на весьма существенный момент. Попытка авторов дистанцироваться от традиционной терминологии классического урока привела к недостаточно корректному обозначению организационного этапа урока любого типа, который обозначен как мотивационный. В первом варианте он обозначен как мотивация (самоопределение) к деятельности. Фактически он предполагает переключение школьников от свободного общения на перемене со своими сверстниками к деловой учебной атмосфере урока, где необходимо включиться в процесс целенаправленного изучения, осмысления или отработки нового материала. На 1-м этапе учитель фактически проверяет готовность класса к уроку, настраивает его на рабочий лад. Представляется, что именно поэтому в редакции образовательной системы «Учусь учиться» этот этап обозначен как мотивация к учебной деятельности, т. е. представляет собой не что иное, как классический организационный этап, выраженный в новой терминологии.

Проблема состоит в том, что абсолютное большинство практикующих учителей понимают этот этап в традиционном ключе как мотивационный этап в обобщенной структуре современного урока, что искажает смысл и содержание этого этапа. К тому же в системе ТДМ вообще отсутствует терминология «мотивационный этап урока», что усугубляет заблуждение и приводит к превратному представлению о его организации. Мотивация к целенаправленному осознанию необходимости *изучения нового учебного материала* в предлагаемом варианте скрыта за 2, 3 и 4-м этапами урока:

2-й этап. Актуализация знаний и фиксация затруднения в пробном учебном задании.

3-й этап. Выявление места и причины затруднения.

4-й этап. Построение проекта выхода из затруднения словами «фиксация затруднения в пробном учебном задании».

О превратном толковании содержания первого этапа урока говорят многочисленные примеры разработанных уроков учителей-практиков основной и старшей школы, которые пытались буквально трактовать обозначение первого этапа урока. Происходит данная подмена по очень простой причине. Представленная типология уроков в деятельностном ключе изначально разрабатывалась для начальной школы. Здесь действительно первоочередной ставилась задача научить ребят, пришедших из детского садика и дома, включаться в совершенно новую для них целенаправленную учебную деятельность, где характер, стиль и формы взаимодействия учителя на уроке с обучаемыми принципиально отличаются от взаимодействия воспитателя и детей. Именно поэтому данному моменту уделялось так много внимания. В основной же и старшей школе этап понимания содержания начала урока давно пройден и отработан.

О таком понимании содержания данного этапа свидетельствуют и рекомендации учителей начальной школы, где подчеркивается, что мотивирование к деятельности длится 1 – 2 минуты с целью включения обучающихся в учебную деятельность. Данный этап процесса обучения предполагает осознанное вхождение учащегося в пространство учебной деятельности на уроке. На этом этапе организуется *мотивирование к учебной деятельности*, а именно: актуализируются требования к ребенку со стороны учебной деятельности («надо»); создаются условия для возникновения внутренней потребности включения в учебную деятельность («хочу»); устанавливаются тематические рамки («могу»).

Другими словами, на данном этапе урока в начальной школе идет своеобразное сопоставление учеником своего реального «Я» с образом идеального ученика, т. е. происходят этап осознанного подчинения своего поведения системе нормативных требований к целенаправленной учебной деятельности, выработка позиции внутренней готовности стать учеником, изменение понимания своей роли на уроке.

В то же время большинство рекомендаций по проведению урока в деятельностном ключе упускают еще один принципиальный момент, касающийся структуры урока. Покажем обоснованность данной позиции на ряде примеров. Например, образовательный портал «Инфоурок», специализирующийся на дистанционном повышении квалификации учителей, в качестве структуры урока, соответствующей требованиям ФГОС нового поколения, представляет такие компоненты, как: организационный этап, постановка цели и задач урока, мотивация учебной деятельности, актуализация знаний, первичное усвоение нового материала, информация о домашнем задании и инструктаж по его выполнению и рефлексия (подведение итогов занятия). Предлагаемая структура урока не соответствует идеям системно-деятельностного подхода и отбрасывает учителя в период середины XX столетия, что будет показано чуть позже.

В качестве второго примера возьмем рекомендации сообщества взаимопомощи учителей «Pedsovet». Здесь представлена достаточно интересная структура урока, но первым этапом его выступает мотивационный этап (в ключе уже ранее рассмотренных замечаний), и только после него идут этап актуализации знаний по предложенной теме и осуществление первого пробного действия. Возникает ряд вопросов. На основе каких соображений идет актуализация? Из рекомендаций непонятно, каким образом выявляется тема изучения, – она предлагается и сообщается учителем? И главное, в этом случае также неверно определено место мотивационного этапа урока. Аналогичные рекомендации предлагаются практически во всех интернет-ресурсах.

Данные обстоятельства побуждают еще раз обратиться к исследованиям А. Н. Леонтьева в его фундаментальном труде «Деятельность, сознание, личность». В ходе теоретического анализа им выявлено, что любая эффективная человеческая деятельность идет в следующей логике: нужда – возникновение потребности – возникновение мотива деятельности – осознание цели деятельности.

Таким образом, мотив деятельности может возникнуть только при осознании недостатка в чем-то (нужды) и возникновения потребности эту нужду устранить. Следовательно, мотив деятельности не может стоять на первом месте или после постановки целей и задач урока. Его организация возможна только после этапа актуализации. При этом актуализация должна содержать такие учебные задания, которые не могут

быть решены школьниками на основе предыдущих знаний. Однако новые задания должны четко обозначать не только границу между известными ранее и новыми знаниями, но и быть логически с ними связанными.

Таким образом, третий некорректный момент в организации урока в рамках системно-деятельностного подхода связан с тем, что достаточно часто для создания мотивирующей учебной деятельности учителями предлагаются задания, логически не вытекающие из предыдущего материала. Это могут быть разгадки ребусов, кроссвордов, чайнвордов, чтение произвольных стихов и т. п. Это всего лишь нетрадиционное начало урока, проводимого вне логики системно-деятельностного подхода.

Еще раз обратим внимание, что урок представляет собой целостную дидактическую систему с особым образом организованным входом в эффективную учебную деятельность. Средством осуществления такой целесообразной и мотивированной учебной деятельности является мотивационный этап урока. Для полноценной организации этого этапа требуются не только повторение или актуализация ранее изученных знаний, но и создание условий для формирования личностного интереса к получению новой информации: «Что я знаю?», «Что хочу узнать?», «Почему это так важно?». Только при таком подходе может быть обеспечено осознание школьниками необходимости активного получения информации, регулирования и отслеживания собственного понимания или непонимания.

Обычное озвучивание темы урока не является постановкой учебной задачи, так как при этом познавательные мотивы не становятся лично значимыми для учащихся. Для возникновения познавательного интереса надо столкнуть ученика с «познавательной трудностью» – предложить ему такое задание, которое он не может решить традиционными способами и вынужден осознать необходимость изучения нового материала или «открытия» нового способа действия. Стратегия деятельности учителя и будет заключаться в разработке познавательной задачи, которая позволит через систему специальных вопросов и заданий подвести ученика к этому осознанию или «открытию».

Таким образом, организация выработки собственного отношения ученика к изучаемому материалу и формулирование лично значимых для него вопросов для дальнейшего продвижения в информацион-

ном поле учебного материала являются необходимыми условиями организации мотивированной деятельности школьника и системного и эффективного урока.

Обратим внимание, что представленные виды уроков можно значительно расширить.

Особого внимания требует этап рефлексии. Словарь иностранных слов определяет рефлексию как размышление о своем внутреннем состоянии, как самопознание. Толковый словарь русского языка трактует рефлексию как самоанализ. В современной педагогике под рефлексией понимают самоанализ деятельности и её результатов.

Рефлексия может осуществляться не только в конце урока, как это принято считать, но и на любом его этапе. Она ориентирована на осознание пройденного пути, на сбор и обобщение усвоенного. Рефлексия нужна для понимания школьником того, ради чего он изучает данную тему, как она может пригодиться ему в будущем, какие цели должны быть достигнуты именно на этом уроке, может ли он адекватно оценивать свой труд и работу одноклассников. При осознании данных моментов процесс обучения становится намного интереснее и легче как для ученика, так и для учителя. Приемы осуществления рефлексии многовариантны и могут быть взяты из самых различных педагогических технологий (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика приемов рефлексии

Вид рефлексии	Характеристика рефлексии	Приемы рефлексии
Рефлексия содержания учебного материала	Используется для выявления уровня осознания содержания пройденного	Пометки на полях, Физическое домино, Шпартгалка, Лови ошибку, Глухие интеллект-карты, Реставратор, Резюме, эссе, мини-сочинения, Рефлексивная мишень, Ассоциация, Синквейн и др.
Рефлексия деятельности	Дает возможность осмысления способов и приемов работы с учебным материалом, поиска наиболее рациональных	Выбери утверждение, Рефлексивная мишень, Лесенка успеха, Письмо благодарности
Рефлексия настроения и эмоционального состояния	Целесообразна в начале урока с целью установления эмоционального контакта с группой и в конце урока	Смайлики, Карточка настроения, Букет настроения, Маятник настроения, Бассейн и др.

Вопросы и задания для контроля

1. Перечислите типологии традиционных уроков. Какой признак урока положен в основу классификации?
2. Каковы общепринятые этапы традиционного урока?
3. Дайте определение современного урока.
4. Назовите типы уроков в соответствии с ФГОС второго поколения.
5. Перечислите типологию уроков деятельностного типа по Л. Г. Петерсон.
6. В чем заключается отличие первой типологии уроков Л. Г. Петерсон от обновленной типологии в рамках системы «Учусь учиться»?
7. В чем заключается суть этапа, называемого «мотивация (самоопределение) к деятельности» в контексте данной классификации.
8. Почему тип урока «урок открытия новых знаний» был изменен и назван «уроком введения нового материала»?
9. Почему в современный урок введен этап рефлексии?
10. Обоснуйте, почему рефлексия может быть осуществлена на любом этапе урока.
11. Назовите приемы, с помощью которых может быть проведена рефлексия.
12. В чем заключаются деятельностная и содержательная цели уроков в современной классификации уроков?
13. Назовите виды уроков, с помощью которых могут быть реализованы уроки различных типов.
14. Обоснуйте, почему с точки зрения системно-деятельностного подхода мотивационный этап урока должен быть перед сообщением темы урока.

1.4. Конспект и технологическая карта урока

Мало знать, надо и применять.

Мало хотеть, надо и делать

И. Гете

В Толковом словаре Д. Н. Ушакова конспект трактуется как «краткое изложение существенного содержания чего-нибудь». Происходит от латинского «conspectus» – обзор. Определение понятия в Тол-

ковом словаре В. И. Даля следующее: программа, обозрение, оглавление, обзор на письме предметов или содержания сочинения, предприятия. В Большом энциклопедическом словаре (2000) конспект трактуется как «краткое изложение, запись содержания какого-либо сочинения, доклада. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) представляет более развернутое определение: «КОНСПЕКТ (от лат. conspectus – обзор). Вид письменного сообщения; запись мыслей других лиц в свернутой, обобщенной форме, которая впоследствии служит базой для восстановления первоначального материала».

Необходимость разработки конспектов уроков для обеспечения качественного обучения осознана достаточно давно. В настоящее время обязательность написания подробного конспекта или краткого плана-конспекта при подготовке учителя к уроку подтверждается обобщенной структурой эффективной человеческой деятельности, разработанной А. Н. Леонтьевым. Перед осуществлением любой деятельности должен быть составлен проект или план предполагаемой деятельности.

Иными словами, конспект урока – это сценарный план урока, в котором отражены цели, задачи, методы, приемы и содержание работы учителя в реальном процессе обучения. В конкретизированном варианте в конспекте отражается поэтапная и пооперационная деятельность учителя на предстоящем уроке. До введения ФГОС в конспекте чаще всего прописывалась деятельность учителя.

Технологическая карта – это новый вид методической продукции, наиболее современная форма планирования педагогической деятельности. Причина введения нового вида и формата отражения содержания конспекта обусловлена принятием ФГОС второго поколения. Разработчики ФГОС полагают, что подготовка и использование технологической карты помогают учителю максимально эффективно провести урок, затратив при этом минимум усилий, и детально проработать все стадии занятия. По форме технологическая карта – графический вариант плана-конспекта урока.

Технологическая карта урока – это многокомпонентный документ, при помощи которого учитель реализует своё видение планирования урока. Такая карта служит своеобразным «навигатором» в проведении урока, учитывая инновации современной жизни.

В то же время следует отметить, что формат технологической карты пришел в педагогику из производственной сферы человеческой деятельности:

- технологическая карта – форма технологической документации, в которой записан весь процесс обработки изделия, указаны операции и их составные части, материалы, производственное оборудование и технологические режимы, необходимое для изготовления изделия время (Большой энциклопедический словарь);

- технологическая карта – документ, содержащий описание всего технологического процесса с указанием операций и их составных частей, материалов, производственного оборудования, технологических режимов, времени и квалификации работников (Справочник технического переводчика);

- технологическая карта – документ, определяющий последовательность действий, связанных с производством конкретной продукции, технологические операции, применяемое технологическое оборудование, включая установленные критерии (Словарь-справочник терминов нормативно-технической документации);

Большое количество приведенных определений позволяет отчетливо увидеть особенность содержания технологической карты – отражение пооперационной подробности совершаемого технологического процесса. Соответственно, при составлении технологической карты урока необходимо указать все этапы, операции и составные части планируемого урока.

Однако главной и отличительной особенностью технологической карты по сравнению с конспектом урока является необходимость подробного описания содержания деятельности не только учителя, но и учащихся. Сущность Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования заключена в их деятельностном характере. Поэтому технологическая карта урока – современная форма планирования педагогического взаимодействия учителя и обучающихся, отражающая четкую фиксацию субъект-субъектных форм взаимодействия его участников. Задача технологической карты – осуществить и реализовать деятельностный подход в обучении. Ученик при этом не столько внимательно слушает учителя, сколько в процессе собственной познавательной деятельности осваивает или самостоятельно при-

обретает знания и умения. Поэтому в разработке каждой темы и каждого этапа урока важно спроектировать конкретную деятельность учащихся и тот результат, который предполагается получить, включая и задачи развития личности ученика.

Таким образом, можно достаточно четко выявить отличия технологической карты от конспекта (табл. 3).

Таблица 3

Отличия технологической карты от конспекта урока*

Технологическая карта урока по ФГОС	Конспект урока
Позволяет демонстрировать системно-деятельностный подход в ходе проведения урока, поскольку содержит описание деятельности всех участников учебного процесса при выполнении каждого действия, указывает характер взаимодействия между учителем и учениками	Имеет вид сценария, который включает в основном описание слов и действий учителя
Включает характеристику деятельности обучающихся с указанием УУД, формируемых в процессе каждого учебного действия	Содержит указание и описание основных форм и методов, используемых на уроке
Помогает осознавать планируемые результаты любого вида деятельности и каждому субъекту образовательного процесса контролировать этот процесс	Указываются только общие цели всего урока

* URL: <https://pedsovet.su/>

Тем самым выявляются дополнительные особенности и возможности технологической карты:

- тщательное планирование каждого этапа деятельности;
- максимально полное отражение последовательности всех осуществляемых действий и операций, приводящих к намеченному результату;
- координация и синхронизация действий всех субъектов педагогической деятельности;
- введение самооценки учащихся на каждом этапе урока.

Самооценка – один из компонентов деятельности. Важно, что она не связана с выставлением отметок, а связана с процедурой оценивания

себя. Преимущество самооценки заключается в том, что она позволяет ученику увидеть свои слабые и сильные стороны.

Одновременно ФГОС и второго, и третьего поколений ориентируют учителя на достижение новых образовательных результатов, обеспечивающих готовность современной школы к удовлетворению образовательных потребностей личности, общества и государства.

В соответствии с требованиями ФГОС у учащихся должны быть сформированы универсальные учебные действия (УУД) различного вида.

Сегодня существует большое разнообразие предлагаемых вариантов технологических карт. Есть многокомпонентные модели: три карты на один урок, или конспект плюс технологическая карта, или одна карта на тему (на весь цикл уроков по теме). Есть карты, которые позволяют хорошо продемонстрировать деятельностную структуру урока. Другие фокусируются на описании специфики используемых учителем заданий. Появились карты, которые обращают внимание учителя на формирование метапредметных результатов как итога урока. Требования по разработке данного документа на законодательном уровне пока не отрегулированы, поэтому форма и структура карты могут быть созданы по усмотрению учителя, учитывая цели и работу на результат. Однако при этом существует ряд рекомендаций, которые показали свою эффективность в реальной педагогической практике.

Технологическая карта отражает суть занятия, поэтому среди обязательных элементов целесообразно включать следующие компоненты: тему, задачи, цель, мотивацию, направление, формирующее личность школьника, планируемые результаты (личностные, метапредметные, предметные).

В некоторых примерах технологических карт указываются традиционные этапы урока, в других – этапы урока, осуществляемые в рамках деятельностной парадигмы.

Целесообразно записать в технологическую карту общие сведения:

- предмет;
- тема урока;
- тип урока;
- прогнозируемые результаты: личностные, метапредметные, предметные.

- дидактические средства: учебник, памятки, карточки с заданиями;
- оборудование.

При желании в технологическую карту можно добавить графы «Время», «Использование ИКТ», «Способ промежуточного контроля» и др.

Дополнительно следует обратить внимание, что не стоит излишне нагружать подробностями технологическую карту урока. Это затруднит ее использование во время занятия. URL: multiurok.ru...vidy-i...tehnologicheskikh...uroka.html.

Примеры видов технологических карт

Технологическая карта урока № 1

ФИО учителя:

Класс:

Дата:

Предмет:

Номер урока по расписанию:

Тема урока:

Место и роль урока в изучаемой теме:

Цели урока (образовательные, развивающие, воспитательные):

Формируемые УУД:

Характеристика этапов урока в различных технологических картах приведена в табл. 4 – 9.

Таблица 4

№ п/п	Время, мин	Цель	Содержание учебного материала	Методы и приемы работы	ФОУД*	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся

* ФОУД – форма организации учебной деятельности обучающихся:
Ф – фронтальная, И – индивидуальная, П – парная, Г – групповая.

Технологическая карта урока № 2

Предмет:

Тема урока:

Тип урока:

Представление о результатах:

– личностные:

– метапредметные:

– предметные:

Цель урока:

Технология:

Таблица 5

№ п/п	Этап урока	Цель	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Результат

Технологическая карта урока № 3

Тема урока _____

Таблица 6

Цели для ученика: 1. 2. 3.	Цели для учителя: Образовательные Развивающие Воспитательные
Тип урока	Форма урока
Опорные понятия, термины	Новые понятия
Формы контроля	Домашнее задание

Таблица 7

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Используемые методы, приемы, формы	Формируемые УУД	Результат взаимодействия (сотрудничества)

Технологическая карта урока № 4

Класс:

Предмет:

Тема урока:

Место и роль урока в изучаемой теме:

Цели урока:

Таблица 8

Этап урока	Цель	Содержание учебного материала	Методы и приёмы работы	УУД	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся

Технологическая карта урока № 5

ФИО педагога:

Предмет:

Класс:

Тип урока:

Технологическая карта с дидактической структурой урока.

Таблица 9

Дидактическая структура урока	Деятельность учеников	Деятельность учителя	Задания для учащихся, выполнение которых приведет к достижению планируемых результатов	Планируемые результаты	
				Предметные	УУД
Организационный момент					
Проверка домашнего задания					
Изучение нового материала					
Закрепление нового материала					
Контроль					
Рефлексия					

Следует еще раз отметить, что в настоящий период в связи с пониманием необходимости придания уроку деятельностного характера рекомендуется указывать формируемые УУД.

Собственная практика педагогической деятельности в школе и опыт взаимодействия со студенческой аудиторией свидетельствуют о целесообразности использования такого формата описания взаимодействия субъектов образовательного процесса на уроке физики, который совмещает и интегрирует в себе конспект с технологической картой, отражающей дидактическую структуру урока в следующем варианте (табл. 10).

Технологическая карта урока физики

Класс:

Учебник:

Тема урока:

Тип урока:

Вид урока:

Дидактическая цель (для учителя):

Познавательная цель (для ученика):

Педагогические технологии:

Методы обучения с активными приемами обучения:

Формируемые УУД:

– личностные:

– метапредметные:

– предметные:

Оборудование:

Дидактическая структура урока:

Таблица 10

Технологическая карта урока физики

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Организационная форма	Планируемое время
1. Организационный	Приветствие. Проверка готовности к уроку. Психологический настрой на урок, раскрытие плана его проведения	Приветствие (стоя), демонстрация готовности к уроку	Коллективная (фронтальная)	

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Организационная форма	Планируемое время
2. Актуализация (или проверка) знаний	Выбранные учителем активные методы взаимодействия с учащимися	Активная познавательная деятельность в соответствии с видами АМО		
3. Мотивация к целенаправленной учебной деятельности	Обосновать необходимость изучения новой темы с помощью...	Активная познавательная деятельность в соответствии с видами АМО		
4. Изучение нового материала	Учитель руководит познавательной деятельностью школьников на основе выбранной технологии или метода АМО	Активная познавательная деятельность в соответствии с видами АМО, осуществляемая учителем технологии		
5. Первичное усвоение новых знаний	Учитель руководит познавательной деятельностью школьников на основе выбранной технологии или метода АМО	Активная познавательная деятельность в соответствии с видами АМО, или технологии, или типа обучения		
6. Информация о домашнем задании		Ученики записывают домашнее задание		
7. Рефлексия				

Примечание. АМО – активные методы обучения.

Содержание и ход урока

Представленные компоненты исходят из обучающего характера процесса обучения в педагогическом институте, но показывают свою эффективность и в реальном процессе обучения физике, о чем свидетельствует учебная практика студентов и их отзывы о результативности самостоятельной профессиональной деятельности.

Дидактическая структура урока соответствует обобщенной структуре современного урока как в традиционной, так и деятельностной парадигме. В зависимости от типа урока некоторые этапы могут отсутствовать.

Резюмируя, следует подчеркнуть, что все указанные обстоятельства требуют не просто объяснения материала параграфа учебника, на что нацелена деятельность абсолютного большинства учителей, но и специального подбора учителем дополнительного учебного материала и методов его изучения, способных обеспечить формирование различного вида УУД и компетенций.

Если говорить о разработке конспекта или технологической карты урока физики, то практическую помощь могут оказать нижеуказанные формы и методы обучения, представленные в табл. 11.

Таблица 11

Формы и методы обучения

Особенности физического материала и учебных заданий, обеспечивающих формирование УУД и компетенций учащихся	Возможные формы осуществления и реализации
Материалы и задания, ориентированные на включение школьников в творческую познавательную деятельность	Проблемное обучение, активные методы обучения (кластер, мозговой штурм, кейс-метод, ярмарка мастеров, письмо самому себе и т. п.), технология критического мышления, полимодальный подход и др.
Материалы и задания, обладающие практической значимостью для жизнедеятельности школьников	Кейс-метод, метод портфолио, метод проектов
Материалы и задания, предполагающие формирование у школьников опыта рефлексии в познавательной деятельности	Целенаправленное развитие познавательных стратегий, технология модерации, метод портфолио, проектная деятельность, разработка инновационных заданий

Особенности физического материала и учебных заданий, обеспечивающих формирование УУД и компетенций учащихся	Возможные формы осуществления и реализации
Материалы и задания, имеющие аспект ценностно-смысловой направленности	Включение биографии ученых, материал, предполагающий ценностно-смысловой выбор, экологический материал, метод портфолио, метод проектов

Дополнительно отметим, что в настоящее время существует очень большое количество современных активных методов и приемов обучения, позволяющих создать на уроках условия для эффективной учебной деятельности, обеспечивающих формирование системы необходимых УУД и придающих учебному процессу деятельностный характер.

Вопросы и задания для контроля

1. Что такое конспект урока?
2. В связи с чем введена технологическая карта урока?
3. Из какой сферы деятельности введена форма технологической карты, по какой причине?
4. Чем технологическая карта урока отличается от конспекта?
5. Что включает в себя технологическая карта урока?
6. Какая форма технологической карты урока, на ваш взгляд, является наиболее целесообразной? Поясните свою позицию.
7. Какие приемы и формы обучения наиболее целесообразно использовать для придания уроку деятельностного характера, почему?

1.5. Универсальные учебные действия – главный результат современной системы образования

Действующий Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) утверждает деятельностный характер учебно-воспитательного процесса российской школы и определяет цель школьного образования как развитие учеников на основе универсальных учебных действий (URL: <https://school.kontur.ru/discipline-pedagogi/lecturers/421>).

Новый вариант является логическим завершением введения предыдущих поколений стандартов. Первый стандарт назывался «Государственные образовательные стандарты» и был введен в 2004 году. Однако первая редакция основной упор делала на знаниевый аспект. Результаты обучающей деятельности связывались с усвоением знания. Нормы касались обязательного минимума программ общего образования и основных требований к обеспечению образовательного процесса, описанных в обобщенном и абстрактном видах. Второе поколение ФГОС вводили постепенно: для НОО – в 2009 году, для ООО – в 2010 году, а для СОО – в 2012 году. Стандарты второго поколения уже были ориентированы на результат развития универсальных учебных действий (умений). В систематизированном виде сравнительную характеристику стандартов можно представить в табл. 12.

Таблица 12

Сравнительная характеристика стандартов ФГОС*

Позиция сравнения	Первое поколение ФГОС	Второе поколение ФГОС
Знание	Передается чаще всего в готовом виде: преподаватель сообщает, ученики записывают	Ученик занимает активную позицию
Обучение	Заданная извне система знаний академического плана	Работа учащихся над заданиями, непосредственно связанными с проблемами реальной жизни
Учение	Главный вектор: односторонняя коммуникация учитель → ученик	Чтобы овладеть знаниями, учитель и ученики выстраивают совместную работу
Сотрудничество	Преобладающее руководство учителя	Ученикам предоставляется возможность выбора содержания и методов обучения

* URL: <https://school.kontur.ru/>

Обновленный ФГОС 2021 года фактически дополняет старые стандарты. ФГОС третьего поколения (обновленный) вступил в силу 1 сентября 2022 года. Он коснулся детей, которые пошли в первые и

пятые классы в сентябре 2022 года. Среди новшеств выделяются вариативность, функциональная грамотность, единство воспитания и обучения и необязательность второго иностранного языка (URL: <https://school.kontur.ru/>).

Ключевое отличие новой редакции ФГОС – конкретизация. Каждое требование раскрыто и четко сформулировано. Конкретизация коснулась и универсальных учебных действий. Так, например, существенно конкретизированы учебные познавательные действия. Выделены их подгруппы: базовые логические, базовые исследовательские, работа с информацией.

Что же представляют собой универсальные учебные действия (УУД) по ФГОС в широком значении? Это умение ученика учиться, способность к саморазвитию за счет активной познавательной деятельности; это совокупность приемов, которые помогают успешно усваивать новые знания и навыки.

Тем самым УУД – это совокупность способов действий обучающегося, которая обеспечивает его способность к самостоятельному усвоению новых знаний, т. е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путём сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

Основные функции универсальных учебных действий:

- предоставляют ученику возможность самостоятельно получать новые знания по предметам, ставить учебные цели, находить средства для их достижения, а также контролировать и оценивать свои результаты;
- создают условия для гармоничного и всестороннего развития личности, помогают школьникам в дальнейшей самореализации, формируют способность и готовность к постоянному обучению, устраняют препятствия для самообразования и успешного освоения новых знаний во взрослой жизни.

Резюмируя, можно утверждать, что умение учиться – это не только фактор, повышающий эффективность школьного образования, но и инструмент формирования целостной картины мира, гражданских и моральных ценностей личности школьника, один из главных факторов успешной социализации обучающихся.

С момента введения образовательных стандартов идут активные дидактические исследования по выявлению типологии и видов УУД.

В связи с этим имеются некоторые разночтения в их классификациях, однако существует и некоторая преемственность. Стандарты второго поколения включали в систему УУД личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные, а также предметные учебные действия. Сейчас чаще всего выделяют три группы: личностные, метапредметные и предметные. Однако в метапредметные включают регулятивные, познавательные и коммуникативные УУД (Приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010 № 1897 (в ред. от 31.12.2015) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»).

Содержание УУД исследуется в педагогике и дидактике достаточно широко. С обзором изменений в рабочей программе (URL: <http://edu53.ru/wp-includes/upload/2021/09/21/16562.pdf>) обновлённого ФГОС по физике 7 – 9-х классов можно подробно ознакомиться в следующем списке документов:

1. Методические рекомендации «О преподавании учебного предмета “Физика” в 2021 – 2022 учебном году» (URL: https://togirro.ru/assets/files/2021/emd/met_rek_fizika_2021-2022.pdf).

2. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения ООПОО образования и элементов содержания по физике (URL: http://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko/osnovnoye-obshcheye-obrazovaniye/fizika_7-9_un_kodifikator.pdf);

3. Материалы сайта «Единое содержание общего образования. Конструктор рабочих программ» (URL: <https://edsoo.ru/constructor/>).

В кратком виде можно отметить следующее.

Личностные результаты группируются по направлениям воспитания:

- гражданско-патриотическое;
- духовно-нравственное;
- эстетическое;
- физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия;
- трудовое;
- экологическое;
- ценность научного познания.

Личностные результаты включают в себя:

- адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды: потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулирование идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;
- осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;
- планирование своего развития для приобретения новых физических знаний;
- стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
- оценку своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

Метапредметные результаты группируются по видам универсальных учебных действий: овладение универсальными учебными познавательными действиями (базовые логические, базовые исследовательские, работа с информацией).

Универсальные учебные коммуникативные действия: общение, совместная деятельность.

Универсальные учебные регулятивные действия: самоорганизация, самоконтроль.

Например, один из критериев, по которому нужно будет оценивать сформированность регулятивного УУД – «самоорганизация». Это умение ученика выявлять проблемы для решения жизненных и учебных ситуаций. Другим критерием сформированных УУД являются предметные результаты (п. 9 ФГОС ООО).

Однако следует заметить, что требуется дальнейшая работа по уточнению содержания и конкретизации выделенных компонентов. Практическую помощь в этом случае могут оказать электронные ресурсы и сервисы, организованные в помощь педагогам.

Ниже можно ознакомиться с рекомендациями, данными в электронном ресурсе «Pedsovet» (URL: <https://pedsovet.su/> 25.07.2014 ■ 8).

Личностные УУД обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию учащихся (умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения), а также ориентацию в социальных ролях и межличностных отношениях. Применительно к учебной деятельности следует выделить три вида действий:

- самоопределение – личностное, профессиональное, жизненное;
- смыслообразование – установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, задавая себе вопрос о том, какое значение имеет для меня учение, и уметь находить ответ на него;
- нравственно-этическая ориентация – действие нравственно-этического оценивания усваиваемого содержания, обеспечивающее личностный моральный выбор на основе социальных и личностных ценностей.

Регулятивные УУД обеспечивают организацию учащимся своей учебной деятельности. К ним относятся следующие:

- целеполагание – постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения, его временных характеристик;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него;
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения ожидаемого результата действия и его реального продукта;
- оценка – выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению; оценивание качества и уровня усвоения;
- саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию – выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.

Познавательные УУД – это хорошо знакомые любому учителю общие учебные действия по умению поставить цель изучения, найти информацию, используя различные методы поиска фактических данных, умению структурировать полученную информацию. В ходе учебного познания формируется способность создавать и проверять собственные гипотезы, выстраивать причинно-следственные связи, сравнивать и классифицировать результаты, делать выводы, находить доказательства гипотезам.

В третьем варианте стандарта познавательные УУД прописаны более широко, полно и детализированно. В их состав включают общеучебные познавательные действия, логические действия, а также действия постановки и решения проблем.

Общеучебные универсальные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- структурирование знаний;
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной формах;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- смысловое чтение, понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Особую группу общеучебных универсальных действий составляют ***знаково-символические действия:***

- моделирование;
- преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

Логические универсальные действия являются вариантом необходимости развития мышления школьников по формированию необходимых интеллектуальных операций:

- анализ;
- синтез;
- сравнение, классификация объектов по выделенным признакам;
- подведение под понятие, выведение следствий;
- установление причинно-следственных связей;
- построение логической цепи рассуждений;
- доказательство;
- выдвижение гипотез и их обоснование.

Постановка и решение проблемы:

- формулирование проблемы;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Коммуникативные УУД обеспечивают социальную компетентность и учет позиции других людей, партнера по общению или деятельности; умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми. Видами коммуникативных действий являются:

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия;
- постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешение конфликтов – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.

Реализация требований стандартов второго и обновленного ФГОС предопределила широкий инновационный поиск в определении

наиболее адекватных УУД, соответствующих различным этапам урока. Здесь можно встретить самые разные варианты, которые предлагают как педагоги-исследователи, так и практикующие учителя. Интересный вариант представляет собой систематизирующая таблица, представленная на портале (URL: <https://uchitelya.com/pedagogika/129686-formirovanie-uud-po-etapam-uroka.html>).

В данной таблице предложены виды УУД и их конкретизация в соответствии с различными компонентами урока. Однако, на наш взгляд, возможна и коррекция предложенных формулировок, поскольку в представленных рекомендациях наблюдается некоторое отождествление УУД различных групп и видов.

Данный вопрос был решен введением Федеральных общих программ (ФОП). Концептуальная новизна определяется введением единого общего образовательного пространства в рамках российского образования с 1 сентября 2023 года. В документе конкретизировано содержание всех блоков универсальных результатов. Ниже представлены планируемые результаты освоения программы по физике на уровне основного общего образования.

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие качества личности:

1) в патриотическом воспитании:

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;

2) в гражданском и духовно-нравственном воспитании:

- готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) в эстетическом воспитании:

- восприятие эстетических качеств физической науки, её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;

4) ценности научного познания:

- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

5) в формировании культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;

6) в трудовом воспитании:

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;

7) в экологическом воспитании:

- ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

8) в адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировании идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

- осознание дефицита собственных знаний и компетентностей в области физики;
- планирование своего развития для приобретения новых физических знаний;
- стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
- оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

Метапредметные результаты

В результате освоения программы по физике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;
- обнаруживать причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;

- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;
- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям;
- ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого;
- признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого участника проекта.

С содержанием и формулировкой результатов обучения школьников в соответствии с базовым или углубленным изучением можно ознакомиться в целостном документе конструктора рабочих программ.

В то же время следует отметить, что абсолютное большинство учителей данные требования понимают слишком формально. Представленные формулировки вставляются в конспекты и технологические карты уроков в буквальном виде без конкретизации и учета содержания урока.

Ниже приведен один из возможных вариантов методического конструктора по выбору УУД на уроках физики, который позволит обеспечить и осуществить более рациональный подбор УУД в зависимости от вида урока и изучаемого компонента физического знания (табл. 13).

Методический конструктор по выбору УУД, формируемых на уроке

Личностные	Познавательные	Регулятивные	Коммуникативные
<p>Под личностными результатами понимается система ценностных отношений обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам</p> <p>Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, результатам обучения</p> <p>Ценность истины – это ценность научного познания как части культуры человечества, разума, понимания сущности бытия, мироздания</p> <p>Отношение к физике как, элементу общечеловеческой культуры</p> <p>Сформированность понимания значимости физического образования для развития личности</p> <p>Убежденность в возможности познания природы,</p>	<p>Сознательно чувствовать окружающий мир</p> <p>Отыскивать причины физических явлений</p> <p>Анализировать и сравнивать физические явления между собой</p> <p>Структурировать и классифицировать объекты физического мира</p> <p>Моделировать физические объекты и системы</p> <p>Чувствовать противоречия и др.</p> <p>Систематизировать, обобщать изученное</p> <p>Соотносить имеющиеся знания с новым материалом</p> <p>Использовать схемы, правила и алгоритмы для решения задач</p>	<p>Определять и формулировать цель деятельности на уроке</p> <p>Самостоятельно (или с помощью учителя) планировать свою деятельность по решению учебного задания</p> <p>Контролировать свои действия по достижению цели (контроль и самоконтроль)</p> <p>Анализировать и оценивать собственную учебную деятельность</p> <p>Коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план, способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта</p> <p>Оценка – выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения</p>	<p>Планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками: определение целей, функций участников, способов взаимодействия</p> <p>Формулировать и аргументировать свое мнение и позицию</p> <p>Строить монологическое высказывание</p> <p>Осуществлять работу в паре (группе)</p> <p>Организовывать и осуществлять устную коммуникацию в группе</p> <p>Аргументировать личную позицию и позицию группы</p> <p>Выполнять различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи)</p>

Личностные	Познавательные	Регулятивные	Коммуникативные
<p>в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества</p> <p>Уважение к творцам науки и техники</p> <p>Сформированность чувства гордости за достижения российской науки в области физики</p> <p>Сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся</p> <p>Мотивация образовательной деятельности школьников</p> <p>Смыслообразование – понимание личностного смысла обучающимися необходимости обучения физике</p> <p>Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию</p>	<p>Работать с информацией в разной форме</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи</p> <p>Работа с информацией</p> <p>Работа с учебными моделями</p> <p>Использование знаково-символических средств, общих схем решения</p> <p>Выполнение логических операций: сравнение, анализ, обобщение, классификация, установление аналогий, подведение под понятие</p> <p>Систематизировать, обобщать изученное</p> <p>Соотносить имеющиеся знания с новым материалом</p> <p>Построение логической цепи рассуждений</p> <p>Доказательство</p> <p>Выдвижение гипотез и их обоснование</p>	<p>Планирование и соотнесение результатов работы с алгоритмами, с памятками, правилами-ориентирами по формированию общих приёмов учебной деятельности по усвоению физических понятий</p> <p>Искать и передавать информацию</p> <p>Работа с различными источниками информации</p> <p>Обозначать свое понимание или непонимание вопроса, понятий.</p>	<p>Представлять результаты своего труда (работы группы).</p>

Кроме того, при обучении физике следует выделить особые виды деятельности, связанные с проведением физического эксперимента, решением экспериментальных задач, качественных и количественных задач. Специфичность указанных видов учебной деятельности школьников на уроке физики заключается в том, что они являются комплексными, включающими в себя планирование, моделирование, выдвижение гипотез, наблюдение, подбор приборов и построение установок, измерение, представление и обобщение результатов. Решение экспериментальных задач формирует умение проводить наблюдения и описывать их, задавать вопросы и находить ответы на них опытным путем, т. е. планировать проведение простейших опытов, проводить прямые измерения при помощи наиболее часто используемых приборов, представлять результаты измерений в виде таблиц, делать выводы на основе наблюдений, находить простейшие закономерности в протекании явлений и осознанно использовать их в повседневной жизни, соблюдая разумные правила техники безопасности и приблизительно прогнозируя последствия неправильных действий.

Особого внимания для учителя любого предмета требуют предметные УУД. Действующий ФГОС выдвигает более четкие требования к предметным результатам. Выделяется минимум содержания, изучение которого гарантирует государство, построенного в логике изучения физики с учетом необходимости сохранения фундаментального характера образования и обеспечения успешного обучения обучающихся на уровне основного общего образования.

Система физических знаний представлена в школьном курсе физики следующими структурными элементами (рис. 1).

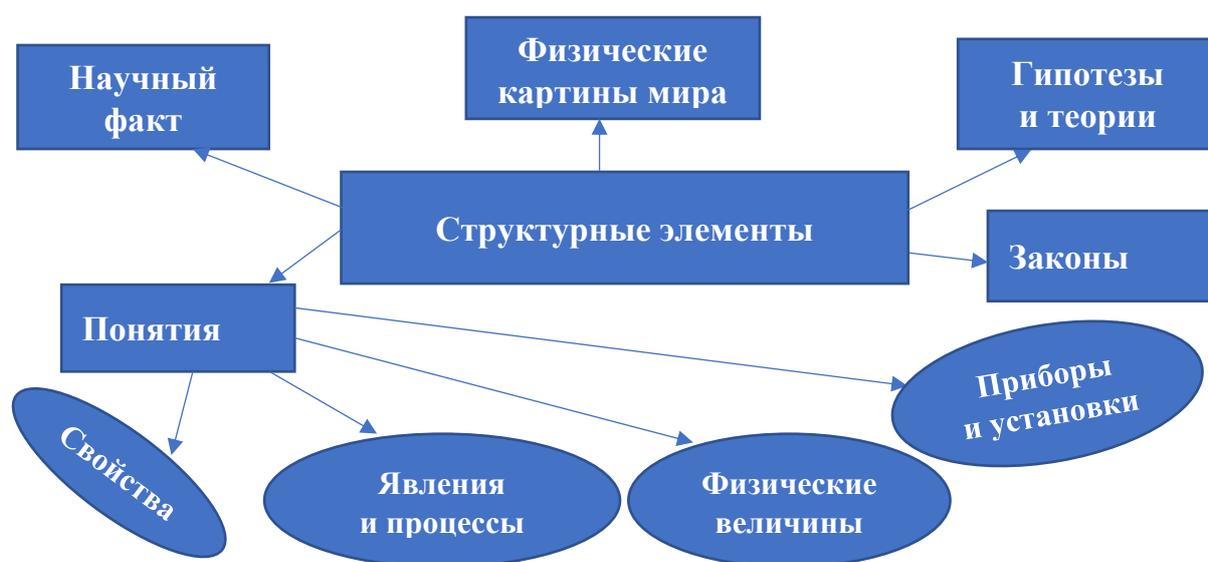


Рис. 1. Структурные элементы системы физических знаний

Каждый элемент обладает конкретным и специфичным для него содержанием. В связи с этим в настоящее время стоит проблема выбора эффективных методов и форм работы при изучении физики, обеспечивающих не только усвоение учащимися указанных элементов физических знаний, но одновременно развивающих школьников, формируя необходимые универсальные учебные действия.

Таким уникальным дидактическим и методическим продуктом и средством, по нашим представлениям, являются планы обобщенного характера по изучению системы физических знаний: явления, опыта, закона, физической величины, теории, технического устройства, прибора, физической картины мира.

Данные планы получили название обобщенных, поскольку их структура не зависит от частных особенностей фактического физического материала, т. е. от того, какой конкретно закон, явление, величина или теория изучаются. Они позволяют представить материал в виде четкой логической структуры, отражающей пооперационный состав научных действий по созданию этих элементов физического знания. Эти планы разработаны А. В. Усовой, являющейся в настоящее время руководителем челябинской научной школы. Значимость и фундаментальность ее исследований подтверждается тем фактом, что в советский период именно эти обобщенные планы изучения элементов всей системы физических знаний стали нормами оценивания знаний школьников по физике.

Существенно и то, что современными дидактами и учителями физики широко исследуется вопрос о возможности применения обобщенных планов в качестве средства достижения инновационных целей обучения физике, а именно как средства формирования УУД. Практическая работа современных учителей подтверждает эффективность такого методического подхода. Более того, встречаются предложения отнести обобщенные планы к формам активных методов обучения, обозначая их как «Паспорт» изучаемого элемента физического знания.

Несомненным преимуществом обобщенных планов является их помощь при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ. Содержание вариантов ОГЭ и ЕГЭ по физике предусматривает, что обучаемые должны уметь описывать и объяснять физические явления, приводить примеры практического применения физических знаний, объяснять результаты экспериментов, описывать содержание фундаментальных опытов, оказавших

существенное влияние на развитие физики. Все указанные моменты отражены в планах обобщенного характера.

Обобщенные планы могут использоваться не только на всех этапах урока физики, но и во всех учебных видах деятельности на уроке: при устном опросе, изучении нового материала, при обобщении знаний и закреплении материала. Эффективны они при работе с текстом на уроке и при выполнении домашней работы, так как на их основе формируется умение выделять главное в тексте, помогая вычленить существенные признаки изучаемых явлений, сущность законов и др.

Одновременно планы обобщенного характера могут осуществлять функции самоконтроля учащихся своих знаний и при взаимном контроле знаний. Аналогичные функции они выполняют и для учителя: помогают реализовать самоконтроль за изложением учебного материала и при осуществлении контроля за результатами самостоятельной работы учащихся с учебником и дополнительной литературой.

Достоинства использования данных планов многогранны и многофункциональны. Прежде всего, планы обеспечивают достижение первоочередной цели процесса обучения физике, они способствуют пониманию смысла физических понятий, физических законов, принципов, постулатов. Иными словами, они обеспечивают достижение предметных УУД. В то же время использование планов в урочной и во внеурочной деятельности создает возможности организации деятельности учебного характера учебного познания, формируя личностные и метапредметные универсальные учебные действия.

Ниже приведено содержание некоторых планов обобщенного характера.

I. О физическом явлении:

1. Признаки, по которым обнаруживается явление.
2. Условия, при которых протекает явление.
3. Сущность явления, его объяснение на основе современных научных представлений.
4. Связь данного явления с другими явлениями.
5. Использование явления на практике.
6. Способы предупреждения вредных воздействий явления на природу, человека и технику.

II. О физической величине:

1. Какое свойство тела или явления характеризует данная величина?
2. Определение величины.
3. Формула, выражающая связь данной величины с другими.
4. Единицы величины.
5. Способы ее измерения.

III. О физическом законе:

1. Связь между какими явлениями или величинами, характеризующими явление, выражает данный закон?
2. Формулировка закона.
3. Математическое выражение закона.
4. Опыты, подтверждающие справедливость закона.
5. Объяснение закона на основе современных научных теорий.
6. Примеры использования закона на практике.

О создании условий для формирования познавательных учебных действий при использовании планов обобщенного характера уже указывалось ранее. Достижение регулятивных учебных действий обеспечено тем, что здесь в явном виде формируется умение целеполагания, планирования, контроля и коррекции своих действий.

В то же время обобщенные планы облегчают учащимся восприятие объяснения учителя, так как, зная план, ученики понимают, какова логика изучения учебного материала. С помощью обобщенных планов происходит обучение учащихся рациональным приемам самостоятельной работы с учебной и дополнительной литературой по физике, умению выделять в тексте главное. При выполнении домашнего задания знание содержания конкретного обобщенного плана предопределяет анализ материала параграфа, мысленной переработки текста учебника в соответствии с определением того, все ли содержательные моменты плана отражены в параграфе. Отсутствие необходимого материала побуждает к дополнительному информационному поиску в другой учебной литературе, а потому учит самостоятельности. Тем самым планы будут ориентиром при выполнении школьниками учебных проектов во внеурочной и урочной деятельности.

Одновременно обобщенные планы оказывают помощь учителю при подготовке к уроку, так как являются эталонами поиска содержания учебного материала, поскольку, как показывает анализ текста

учебника, далеко не во всех параграфах раскрыто содержание изучаемого элемента физического знания в полном объеме.

В качестве примера в сжатом варианте рассмотрим наиболее главные и необходимые моменты при изучении понятия невесомости в 9-м классе.

1. Невесомость – это физическое явление отсутствия веса тела, т. е. оно обнаруживается тогда, когда тело перестает давить на опору или растягивать подвес.

2. Невесомость может возникать в различных ситуациях: при условии исчезновения опоры или подвеса, к которому это тело прикреплено. Явление невесомости наблюдается и тогда, когда тело вместе с опорой или одно находится в состоянии свободного падения (движется с ускорением свободного падения).

3. Теория невесомости объясняется существованием закона всемирного тяготения и проявлением всех трёх законов механики Ньютона.

4. Невесомость связана с явлениями тяготения и взаимодействия тел, а также с ситуациями изменения веса тела – перегрузки или уменьшения веса в различных практических ситуациях.

5. Знание о невесомости, причинах ее появления чрезвычайно важно при осуществлении полетов в космос: в исследовании влияния невесомости на живые организмы, в первую очередь на человека, его здоровье и самочувствие. Могут ли они и насколько долго находиться в состоянии невесомости? Полеты в космос уже доказали пагубное влияние невесомости на здоровье космонавтов.

6. Каким образом можно уменьшить выявленное вредное влияние невесомости при исследовательских полетах в космос и заселении планет Солнечной системы? Какими способами можно создать искусственную гравитацию?

Отметим, что абсолютное большинство указанных элементов содержания понятия невесомости в учебниках по разным учебно-методическим комплексам (УМК) не раскрыты, поэтому не удивительно низкое качество осмысления его содержания. Обобщенные планы ориентируют и учителя, и школьников на поиск необходимой информации, побуждая планировать проектную деятельность и разрабатывать тематику учебных конференций.

Совершенно очевидно и то, что такой формат раскрытия понятия невесомости опирается на целую систему методической совместной деятельности учителя и ученика на уроке.

И все же следует понимать, что для целенаправленного формирования необходимых УУД важно использование инновационных технологий, активных методов обучения, придающих учебному процессу по физике деятельностный и активный характер. В противном случае все будет происходить стихийно и спонтанно.

Вопросы и задания для контроля

1. Назовите главный результат обучения в современной системе образования.
2. Что представляют собой универсальные учебные действия?
3. Какие типы универсальных учебных действий в настоящее время являются общепринятыми?
4. Что относится к личностным УУД?
5. Какие типы УУД относятся к метапредметным?
6. Какие виды УУД включают в себя познавательные универсальные учебные действия?
7. Какие виды УУД включают в себя регулятивные универсальные учебные действия?
8. Какие виды УУД включают в себя коммуникативные универсальные учебные действия?
9. Что относится к предметным УУД?
10. Перечислите структурные компоненты системы физических знаний.
11. Дайте характеристику планам обобщенного характера: какие дидактические функции они могут выполнять в процессе обучения физике и почему?

1.6. Активные методы обучения как фактор интенсификации и совершенствования процесса обучения физике

Современный этап развития отечественной системы образования характеризуется повышенным вниманием правительства к проблемам его качества и эффективности. Образование открыто признается стра-

тегической областью, обеспечивающей экономическое развитие и конкурентоспособность страны. Уровень образовательной подготовки подрастающего поколения становится ключевым критерием, определяющим будущность всех составляющих общественного развития.

От российской системы образования требуется «внедрение на уровнях основного общего и среднего общего образования новых методов обучения и воспитания, образовательных технологий, обеспечивающих освоение обучающимися базовых навыков и умений, повышение их мотивации к обучению и вовлеченности в образовательный процесс, а также обновление содержания и совершенствование методов» (Национальный проект «Образование»).

Общеобразовательная школа современного этапа развития должна формировать, как уже неоднократно подчеркивалось, целостную систему универсальных действий, а также создавать условия для становления опыта самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, определяющие современное качество содержания образования.

Обобщая, можно сказать, что универсальные учебные действия – это инструменты для освоения, преобразования и создания знания, то, из чего складывается умение учиться, то, благодаря чему ребенок становится субъектом учебной деятельности. Сегодня уже многие понимают, что эти навыки играют ключевую роль для дальнейшей социализации и достижения успеха в профессиональной и общественной деятельности.

Таким образом, в настоящее время происходит переход от идеологии преподнесения учителем информации в готовом виде к созданию условий для активного поиска школьниками решения учебных проблем и возникающих познавательных задач; от освоения отдельных предметов к межпредметному изучению, к активному сотрудничеству между учителем и учащимися и школьниками между собой.

В связи с этим в рамках создания единого образовательного пространства учителю при подготовке к учебному занятию по физике необходимо ориентироваться на организацию продуктивной деятельности школьников. Однако лишь традиционными подходами поставленной задачи достичь невозможно. Как показали исследования немецких ученых, человек запоминает только 10 % того, что он читает, 20 %

того, что слышит, 30 % того, что видит, 50 – 70 % информации запоминается при участии в групповых дискуссиях, 80 % – при самостоятельном обнаружении и формулировании проблем. И лишь когда обучающийся непосредственно участвует в реальной деятельности, в самостоятельной постановке проблем, выработке и принятии решения, формулировке выводов и прогнозов, он запоминает и усваивает материал на 90 %. Аналогичные данные были получены также американскими и российскими исследователями (Электронный курс образовательного портала «Мой университет» URL: <https://moi-universitet.ru/>).

Вывод очевиден: решить инновационные цели и задачи российского образования возможно лишь при широком и массовом использовании методов активного обучения. Поэтому широкое внедрение активных методов обучения (АМО) в школьный образовательный процесс становится стратегической задачей сегодняшнего дня. Заметим, что некоторыми исследователями эти методы обозначаются как МАО – методы активного обучения.

Активные методы обучения – совокупность педагогических действий и приёмов, направленных на организацию учебного процесса и создающих специальными средствами условия, мотивирующие обучающихся к самостоятельному, инициативному и творческому освоению учебного материала в процессе познавательной деятельности.

Родоначальниками идей активного обучения считаются Я. А. Коменский, Ж.-Ж. Руссо, И. Г. Песталоцци, Г. Гегель, Ф. Фреббель, А. Дистервег, Дж. Дьюи, К. Д. Ушинский и др. Так, А. Дистервег подчеркивал: «Сведений науки не следует сообщать учащемуся готовыми, но его надо привести к тому, чтобы он сам их находил, сам ими овладевал. Такой метод обучения наилучший, самый трудный, самый редкий...» (URL: www.informio.ru/publications/.../Dejatelnostnyi-podhod-v-obrazovanii).

Проблему активности в разное время рассматривали отечественные ученые К. Д. Ушинский, Н. Г. Чернышевский, Н. А. Добролюбов, Б. Г. Ананьев, Н. А. Бердяев, Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев, Л. М. Лопатин, А. С. Макаренко, С. Л. Рубинштейн, В. А. Сухомлинский и др.

Эффективность процесса и результатов обучения с использованием активных методов обучения определяется тем, что разработка ме-

тодов основывается на серьезной психологической и методологической базах. Активные методы обучения – это система методов, обеспечивающих активность и разнообразие мыслительной и практической деятельности учащихся в процессе освоения учебного материала. АМО строятся на практической направленности и творческом характере обучения, интерактивности, разнообразных коммуникациях, диалоге и полилоге, групповой форме организации работы школьников, вовлечении в процесс всех органов чувств, деятельностном подходе к обучению, рефлексии собственной деятельности (Электронный курс образовательного портала «Мой университет»).

Сегодня существуют различные определения и классификации активных методов обучения. Это связано с тем, что пока нет общепринятого определения активных методов. Поэтому иногда понятия АМО расширяют, относя к ним, например, современные формы организации обучения, такие как интерактивный семинар, тренинг, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве, обучающие игры. Строго говоря, это формы организации и проведения целого образовательного мероприятия или даже предметного цикла, хотя, конечно, принципы данных форм обучения можно использовать и для проведения отдельных частей урока. Поэтому некоторые исследователи относят к активным те методы, которые используются внутри образовательного мероприятия в процессе его проведения. Для каждого этапа урока применяют свои активные методы, позволяющие эффективно решать конкретные задачи этапа урока. В других случаях авторы сужают понятие АМО, относя к ним отдельные методы, решающие конкретные задачи, как, например, в определении, размещенном в глоссарии федерального портала российского образования.

Все активные методы обучения обладают следующими признаками.

1. Проблемность (основная задача педагога – ввести учащихся в проблемную ситуацию или дать осознать возникшую познавательную задачу, для выхода из которой необходимо искать недостающую информацию, взаимодействовать с другими участниками педагогического процесса, анализировать свою деятельность).

2. Взаимообучение (подразумевает групповое или коллективное обучение).

3. Самостоятельность взаимодействия учащихся с учебной информацией.

4. Мотивация.

5. Исследование изучаемых проблем и явлений.

6. Индивидуализация (происходит развитие личности каждого учащегося).

В связи с существованием множества разработок по активным методам обучения появилась необходимость их систематизации и классификации.

Ю. Н. Емельянов разделяет активные методы обучения на три группы: дискуссионные, игровые и сенситивный тренинг. По типу деятельности обучающихся выделяют дискуссионные, игровые, рейтинговые и тренинговые методы. Наиболее распространенной признана классификация, предложенная А. М. Смолкиным, где АМО подразделяются на имитационные (формы проведения занятий, в которых учебно-познавательная деятельность построена на имитации профессиональной деятельности) и неимитационные (не предполагают построения моделей изучаемого явления). Имитационные, в свою очередь, разделяют на игровые и неигровые (табл. 14).

Таблица 14

Классификация активных методов обучения

Активные методы обучения		
Неимитационные	Имитационные	
	Игровые	Неигровые
Проблемное обучение Лабораторная работа Практические занятия Эвристическая лекция Семинар Тематическая дискуссия Курсовая работа Программное обучение Научно-практическая конференция Самостоятельная работа с литературой	Деловая игра Разыгрывание ролей Игровое проектирование	Анализ конкретных ситуаций Имитационные упражнения Действия по инструкции

В данном пособии особое внимание уделяется активным методам и приемам обучения по критерию их возможного использования на различных этапах урока физики.

Анализ таблицы показывает, что на каждом этапе учебного процесса целесообразно использование целого спектра активных методов обучения. Таким образом, учитель имеет возможность выбора того или иного метода в зависимости от особенностей содержания материала и учащихся в классе.

Часть методов можно использовать на различных этапах урока, т. е. с разной дидактической целью. Сразу стоит обратить внимание, что размещенные в таблице методы и приемы предлагаются разными современными исследователями. Мнение автора с некоторыми предложениями не совпадает, так как их целесообразно использовать в младшей школе. Поэтому в книге более подробно описаны те методы, которые соответствуют подростковому и старшему возрасту (табл. 15). Конкретные примеры использования некоторых методов на уроках физики можно найти в практической части пособия.

Таблица 15

АМО в соответствии с этапами урока

Этап урока	Приемы и методы
Начало урока	«Мой цветок», «Галерея портретов», «Список покупок», «Кластер», «Фрейм», «Дерево ожиданий», «Лицензия на приобретение знаний», «Вызов», «Магазин» и др.
Изучение и осмысление нового материала	«Инфо-угадайка», «Сводная таблица», «Бортовой журнал», «Фишбоун», «Кластер», «Фрейм», «Мозговой штурм», «Улы», «Визитные карточки», «Экспертиза», «Светофор», «На линии огня», «Приоритеты», «Ярмарка», «Автобусная остановка» и др.
Закрепление нового материала	«Мухомор», «Мудрый совет», «Кластер», «Фрейм», «Фишбоун», «Итоговый круг», «Что я почти забыл?», «Город мастеров» и др.
Рефлексия	«Мухомор», «Мудрый совет», «Письмо самому себе», «Все у меня в руках», «Комплименты» и др.

Метод обучения «Кластер» (автор Гудлат). Суть метода состоит в выделении смысловых единиц текста и графическом оформлении выделенных единиц в виде гроздей (кластеров). Делая какие-то записи, зарисовки для памяти, мы часто интуитивно распределяем их

особым образом, komponуем по категориям. Грозди – графический прием в систематизации материала. Правила очень простые. Рисуются своеобразная «модель Солнечной системы»: звезда, планеты и их спутники. Звезда в центре – это тема урока, вокруг нее планеты – крупные смысловые единицы, затем планеты соединяются прямой линией со звездой, у каждой планеты свои спутники, у спутников – свои. Иными словами, кластер можно понимать как пучок, созвездие – это не просто графическая организация материала, а графическое представление информации. Кластер показывает смысловые поля того или иного понятия, позволяет выявить ключевые идеи темы и указывает на логические связи между текстовыми субъектами, которые придают картине целостность и наглядность (рис. 2).

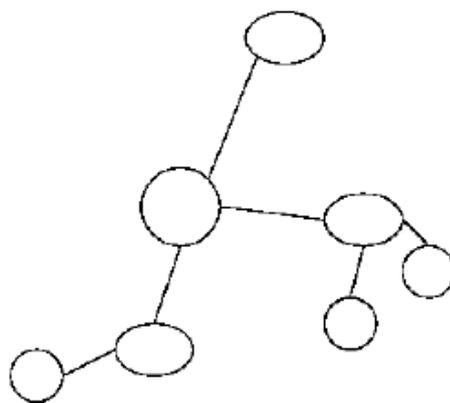


Рис. 2. Метод обучения «Кластер»

Прием может быть применен на разных этапах урока. С помощью кластера можно систематизировать информацию, полученную до знакомства с основным источником (текстом), в виде вопроса или заголовков смысловых блоков, например на стадии «вызова» в технологии критического мышления. Большой потенциал данный метод имеет практически на всех этапах урока, начиная с этапа актуализации и проверки знаний, поскольку способствует обобщению и систематизации материала, установлению причинно-следственных связей между отдельными смысловыми блоками, более глубокому осмыслению содержания как уже изученного, так и изучаемого на уроке материала.

В то же время не следует забывать, что аналогичная форма использовалась в советский период в виде создания структурно-логических схем (СЛС) изучаемого физического материала. Максимальная продуктивность такой формы активизации познавательной деятельности учащихся определяется наглядностью, компактностью, насыщенностью информацией, простотой исполнения. В ходе работы над составлением кластера обучающиеся не только систематизируют учебный материал, но и происходит формирование следующих универсальных учебных действий:

- предметные: знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира;

- метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной и символической формах.

Метод обучения «Фрейм». Характерной особенностью метода является использование технологии, включающей схемные и знаковые модели в рамках интенсивных методов обучения. Интенсивное обучение исходит из идеи необходимости переконструирования учебного материала, его сжатия, «упаковки», уплотнения путем дополнительной систематизации и обобщения, чтобы создать укрупненные дидактические единицы, зафиксированные в закодированном виде, которые называются крупноблочными опорами.

В переводе с английского «frame» имеет несколько значений: сооружать, обрамлять, вставлять в рамку; каркас, скелет, рама. Применительно к дидактике обучения выделяют несколько основных фреймовых моделей организации учебного материала:

- фрейм-рамка (определенный объем информации заключается в рамку, т. е. вычленяется из общего массива информации);

- фрейм-логико-смысловая схема (фрейм выполняет функции скелета, каркаса, устанавливающего наиболее типичные, значимые, системообразующие связи между смысловыми ячейками);

- фрейм-сценарий (устанавливается последовательность определенных действий, ситуаций, процедур в заданных условиях).

Фрейм-рамка представляет собой «окно», в котором представлена определенная система учебной информации. В рамку можно заключить определения физических величин, формулировки физических законов, формулы. Такое выделение в тексте основополагающих единиц учебного знания не только повышает наглядность определенной учебной информации, но и создает предпосылки для формирования системы знаний.

Для акцентирования и выделения причинно-следственных связей в рамку можно поместить рисунок, отображающий ситуацию в серии описания явления (процесса). Например, иллюстрацией явления полного внутреннего отражения света может служить серия кадров, на которых показано перераспределение световой энергии падающего луча

между отраженным и преломленным лучами в зависимости от величины угла падения луча (рис. 3).

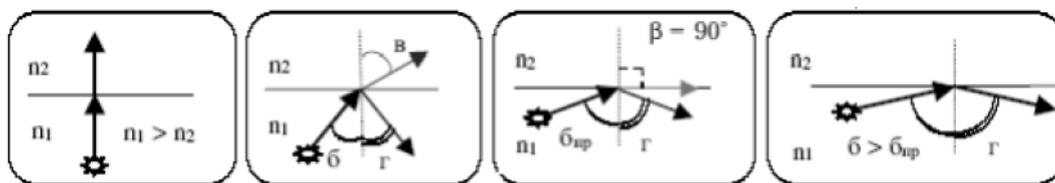


Рис. 3. Перераспределение световой энергии падающего луча

Для систематизации, обобщения и уплотнения информации в рамку можно загрузить опорный конспект по учебному содержанию модуля, логико-структурную схему для установления иерархии и связей ее элементов. В этом случае конструируется схема, отражающая связи между определенными структурными элементами физических знаний. Например, при изучении элемента знания «теория» могут быть выделены следующие смысловые ячейки: основание теории > ядро теории > приложение теории.

Метод обучения «Сводная таблица» (описана Дж. Беллансом) используется в технологии развития критического мышления (табл. 16).

Таблица 16

Сводная таблица Дж. Белланса

Определение понятия приема	Цель применения	Рекомендации по использованию приема	Эффективность приема
Сводная таблица – графический способ организации материала	Научить систематизировать информацию, проводить параллели между событиями, явлениями, фактами	Прием особенно полезен, когда предполагается сравнение трех и более аспектов или вопросов. Таблица строится так: по горизонтали располагается то, что подлежит сравнению, а по вертикали – различные черты и свойства, по которым это сравнение происходит	Помогает увидеть не только отличительные признаки объектов, но и позволяет быстро и прочно запоминать информацию, качественно подготовить домашнее задание

Суть данного метода заключается в том, что материал осмысливается через выделенные «линии сравнения», т. е. характеристики, по которым учащиеся сравнивают различные явления, объекты и прочее. Отличие от обычной таблицы связано с тем, что линии сравнения можно предложить сформулировать самим ученикам. Первоначально можно вывести на доску абсолютно все предложения учащихся относительно «линий», а затем попросить их определить наиболее важные. Важность необходимо аргументировать.

В табл. 17 выделена средняя колонка, которая называется «линией сравнения». В ней перечислены те категории, по которым мы предполагаем сравнивать какие-то явления, события, факты. В колонки, расположенные по обе стороны от линии сравнения, заносится информация, которую и предстоит сравнить.

Таблица 17

Сравнительная таблица

		Линия сравнения		

Сравнительные таблицы помогают учащимся увидеть не только отличительные признаки объектов, но и быстро и эффективно запомнить информацию. Составление сравнительных таблиц возможно на всех стадиях урока. Сводная таблица позволяет более качественно подготовить домашнее задание, так как является уже готовой памяткой, сделанной на уроке. Например, на уроке «Три состояния веществ. Различие в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов» в 7-м классе на стадии изучения нового материала учащимся предлагают линии сравнения для твердого, жидкого и газообразного вещества. Заполнение таблицы позволяет систематизировать изученный материал. Данная таблица послужит готовой памяткой и на этапе рефлексии, и для выполнения домашнего задания (табл. 18).

Таблица 18

Сводная таблица по сопоставлению свойств различных агрегатных состояний вещества

Твердое вещество	Линия сравнения	Жидкость	Газ
	Форма		
	Объем		
	Движение молекул		
	Расстояние между молекулами		
	Взаимодействие молекул		

Заметим, что линии сравнения могут быть записаны в первом столбце, что общепринято в российской системе образования.

Метод обучения «Бортовой журнал». Данный метод обучения описал К. Берк. Он совершенствует умение фиксировать информацию и позволяет школьнику, с одной стороны, оценить слабые и сильные стороны понимания проблемы, а с другой – дает возможность педагогу получить адекватную обратную связь о степени усвоения темы учащимся (табл. 19).

Таблица 19

Метод обучения «Бортовой журнал»

Определение понятия приема	Цель применения	Рекомендации по использованию приема	Эффективность приема
Бортовой журнал – прием обучающего письма, согласно которому учащиеся во время изучения темы записывают свои мысли	Научить фиксировать свои мысли, связывать полученную информацию со своим личным опытом	Прием представляет собой работу с таблицей, состоящей из двух граф. В первую необходимо записать, что ученику известно по данной теме на стадии вызова, а во вторую – что нового узнал, уяснил для себя	Школьник, имея теоретические знания, сможет осознанно использовать их в своей жизни, так как материал изучается, основываясь на личном опыте

Используя стратегию проведения урока в рамках метода «Бортовой журнал», учащиеся совершенствуют качества, необходимые для развития мышления, и следующие умения:

- определять неисследованные (неизвестные им) области в теме;
- самостоятельно определять направление в изучении темы;
- самостоятельно обобщать и систематизировать потоки информации;
- задавать вопросы;
- письменно формулировать свое отношение к теме, оценивать и анализировать материал;
- сопоставлять различные точки зрения;
- обосновывать свою точку зрения.

Например, уже на первом уроке физики в 7-м классе, где рассматривается содержание физики как науки о природе, учитель предлагает школьникам вспомнить, что в 5-м классе на уроках окружающего мира были введены формулировки терминов «тело» и «вещество». Свои знания школьники заносят в левую колонку таблицы. После объяснения учителя или прочтения и разбора текста параграфа заполняется правая колонка. В результате становится понятным, что называют физическим телом, что такое материя, чем отличаются наблюдения от опытов. Практический пример бортового журнала по теме «Физика – наука о природе» представлен в табл. 20.

Таблица 20

Пример бортового журнала по теме «Физика – наука о природе»

Что мне известно по данной теме?	Что нового я узнал из текста?
Определение терминов «тело», «вещество»	Что изучает физика. Задачи физики. Что такое физическое тело, материя. Чем отличаются наблюдения от опытов. Физика – наука обо всем, что есть в природе

Метод обучения «Фишбоун». Дословно с английского переводится как «рыбная кость», или «скелет рыбы». Направлен на развитие мышления учащихся. Содержательная особенность этого метода заключается в том, что логика рассуждений представлена в наглядно-содержательной форме. Суть данного методического приема – установление причинно-следственных взаимосвязей между объектом анализа и влияющими на него факторами, совершение обоснованного выбора. Дополнительно метод позволяет развивать навыки работы с информацией и умение ставить и решать проблемы. Основой фишбоуна является схематическая диаграмма в форме рыбьего скелета (рис. 4).

В мире данная диаграмма широко известна под именем Ишикавы (Ишикавы) – японского профессора, который изобрел метод структурного анализа причинно-следственных связей. Таким образом, схемы фишбоун дают возможность:

- организовать работу участников в парах или группах;
- развивать мышление;
- визуализировать взаимосвязи между причинами и следствиями;
- ранжировать факторы по степени их значимости.

С помощью схемы можно найти решение любой рассматриваемой сложной ситуации, при этом каждый раз возникают новые идеи. В зависимости от возрастной категории учащихся, желания и фантазии учителя схема может иметь горизонтальный или вертикальный вид.

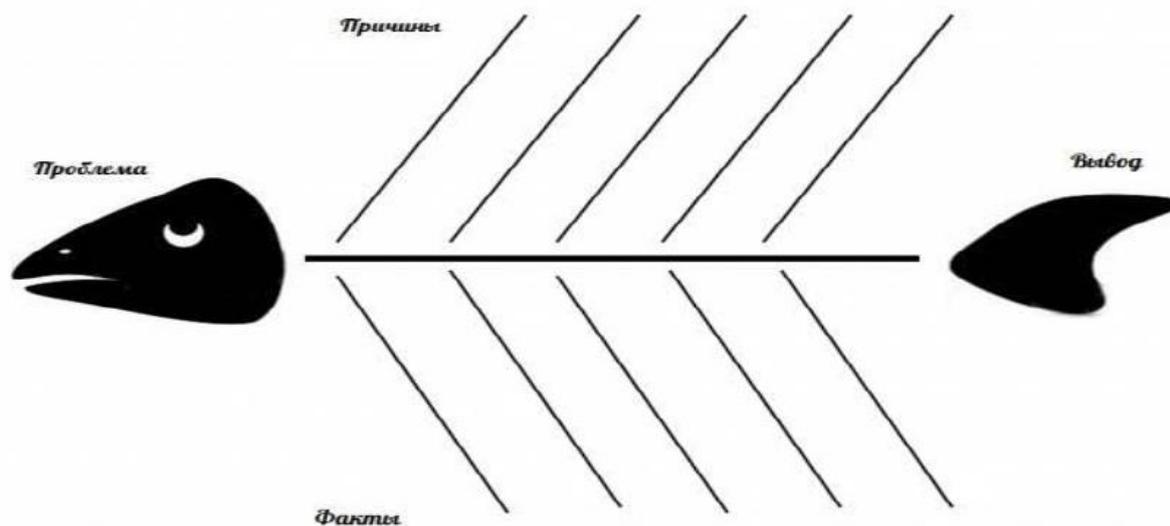


Рис. 4. Схематическая диаграмма Ишикавы

Метод «Фишбоун» предполагает ранжирование понятий, поэтому наиболее важные из них для решения основной проблемы располагают ближе к голове. Все записи должны быть краткими, точными, лаконичными и отображать лишь суть понятий.

Схема «фишбоун» может быть использована в качестве отдельно применяемого методического приема для анализа какой-либо ситуации либо выступать стратегией целого урока. Особенно эффективным будет ее применение во время мозгового штурма и урока обобщения и систематизации знаний, когда материал по теме уже пройден и необ-

ходимо привести все изученные понятия в стройную систему, предусматривающую раскрытие и усвоение связей и отношений между ее элементами.

И все же опыт использования данного приема обнаруживает и имеющиеся проблемы его реализации. Школьникам требуется достаточно много времени для изображения самого скелета. Учителя-практики используют прием достаточно неохотно. Для экономии времени требуется заранее готовить шаблоны и предлагать учащимся только заполнять текстом основные моменты. Дополнительно требуются и финансовые затраты самого учителя, если школа не обладает такими возможностями.

Более благоприятными возможностями обладает *метод обучения «Кластер»*. В качестве возможного варианта использования данного вида АМО показан пример фрагмента урока в 7-м классе при актуализации знаний о давлении жидкости на дно и стенки сосуда на основе составления кластера (рис. 5). Примерная речь учителя может быть следующей: «У вас на столах лежит кластер, такой же изображен на слайде. Нам необходимо заполнить пропуски, тем самым вспомнив, что мы изучали на прошлом уроке. В большом овале мы напишем то, что изучали на прошлом уроке. По направлению стрелочки «формула расчета» записываем формулу расчета давления жидкости на дно и стенки сосуда. Далее видим две стрелки с надписью «от чего зависит?» и записываем, от чего зависит давление жидкости на дно и стенки сосуда».



Рис. 5. Пример метода обучения «Кластер»

Примечание. На доске обозначены фигуры, пустое поле которых необходимо заполнить по мере ответов учащихся, и изображение стрелок.

Повторение или актуализацию знаний можно провести в игровой форме, например игра «Физическое домино». Учитель предлагает в формате игры вспомнить, какие источники тока известны учащимся. Объясняются правила: в левой части прямоугольных карточек, которые они видят у себя на столах, помещен рисунок, в правой – название к нему (рис. 6). Ученики должны правильно сопоставить карточки друг с другом. На выполнение задания дается 2 – 3 минуты, затем проверяется правильность исполнения.



Рис. 6. Игра «Физическое домино»

В качестве следующего примера на данном этапе представлен фрагмент урока в 9-м классе с применением АМО «Магазин». Учитель предлагает вспомнить, что изучалось на прошлом уроке, но не в виде устного или письменного опроса, а в виде игры «Магазин». На доске представлены понятия, которые изучались на прошлом уроке. Если какая-то команда готова их «купить», она должна назвать их определения. Класс делится на три группы (по рядам). Выигрывает та группа, которая совершит больше покупок. Данный метод позволит учителю быстро и эффективно провести проверку ранее изученного материала и перейти к следующему этапу урока.

На этом же этапе для активизации познавательной деятельности возможно использование методического приема «*Лови ошибку*». По-

вторя и актуализируя материал прошлых уроков, преподаватель намеренно допускает ошибки. Учащиеся заранее предупреждаются об этом. Возможен и другой вариант этого приема. Учащийся получает текст (или пример решения задачи) со специально допущенными ошибками – пусть «поработает учителем».

Модификацией этого приема является прием *«Реставратор»*. Учащиеся восстанавливают текстовый фрагмент, намеренно «поврежденный» преподавателем.

Целесообразным следует считать прием *«Интеллектуальная разминка»*. Можно предложить выполнить задание на размышление.

- Что лишнее?
- Обобщить – что это ...
- Что пропущено – логическая цепочка.
- Какое слово скрывается и т. д.

Таблички с понятиями и терминами вывешиваются на доске или оформляются в виде мультимедийной презентации и учащимся задаются вопросы. Интеллектуальная разминка развивает мышление, внимание, умение анализировать, обобщать, выделять главное.

Методический прием *«Глухие интеллект-карты»*. Учащимся раздаются распечатанные интеллект-карты с отсутствующими связями, понятиями. Ребята восполняют интеллект-карту. Прием эффективен, если преподаватель при объяснении нового материала демонстрировал полностью заполненную интеллект-карту.

Еще один возможный вариант: прием *«Повторяем с контролем»*. Учащиеся разрабатывают списки контрольных вопросов по материалу прошлого урока или ко всей ранее изученной теме. Возможен конкурс списков составленных вопросов. Можно провести контрольный опрос по одному из списков и т. п. На некоторые из этих вопросов уместно дать ответ, но совсем не обязательно на все.

Организовать повторение можно с использованием методического приема из технологии развития критического мышления *«Толстый и тонкий вопросы»*. «Тонкий» вопрос предусматривает однозначный краткий ответ, «толстый» вопрос предполагает ответ развернутый. После изучения темы учащимся предлагается сформулировать по три «тонких» и три «толстых» вопроса, связанных с пройденным материалом. Затем они опрашивают друг друга, используя таблицы

«толстых» и «тонких» вопросов. Стратегия позволяет формировать умение формулировать вопросы и соотносить понятия.

«Своя опора – шпаргалка» (конкурс шпаргалок) – это форма учебной работы, в процессе подготовки которой отрабатываются умения «сворачивать и разворачивать информацию» в определенных ограничительных условиях. Учащийся может отвечать по подготовленной дома шпаргалке:

- 1) если шпаргалка оформлена на листе бумаги формата А4;
- 2) в шпаргалке нет текста, а информация представлена отдельными словами, условными знаками, схематичными рисунками, стрелками, расположением единиц информации относительно друг друга;
- 3) количество слов и других единиц информации соответствует принятым условиям (например, на листе может быть не больше 10 слов, трех условных знаков, семи стрелок или линий).

Лучшие шпаргалки по мере их использования на уроке вывешиваются на стенде. В конце изучения темы подводятся итоги, происходит награждение победителей.

К эффективным методам АМО на **мотивационном этапе урока** можно отнести методический прием **«Удивляй!»**. Он направлен на активизацию мыслительной деятельности и привлечение интереса к теме урока, формирует умение анализировать, выделять и формулировать противоречие. Учитель находит такой угол зрения, при котором даже хорошо известные факты становятся загадкой. Известно, что ничто так не привлекает внимание и не стимулирует работу, как удивительное. Всегда можно найти такой угол зрения, при котором даже обыденное становится удивительным. Это могут быть факты из биографии ученых, чтение отрывков из приключенческой литературы, видеофрагменты из известных научно-популярных видеопрограмм («Галилео» и др.), отрывки из реальных фильмов или специальных детских мультипликационных фильмов и познавательных передач («Смешарики», «Фиксики») и т. п.

Этап изучения и осмысления нового материала. В процессе урока учителю регулярно приходится сообщать новый материал. Такие методы, как «Инфо-угадайка», «Кластер», «Мозговой штурм» позволят представить обучающимся основные направления самостоятельной работы с новым материалом.

Пример создания кластера рассматривается на уроке по изучению выталкивающей силы (силы Архимеда). Результатом экспериментальной групповой работы в графическом виде будет прямая зависимость выталкивающей силы от объема тела, плотности жидкости и глубины погружения тела в жидкость. При составлении кластера нижний прямоугольник остается пустым до момента выведения формулы (рис. 7).

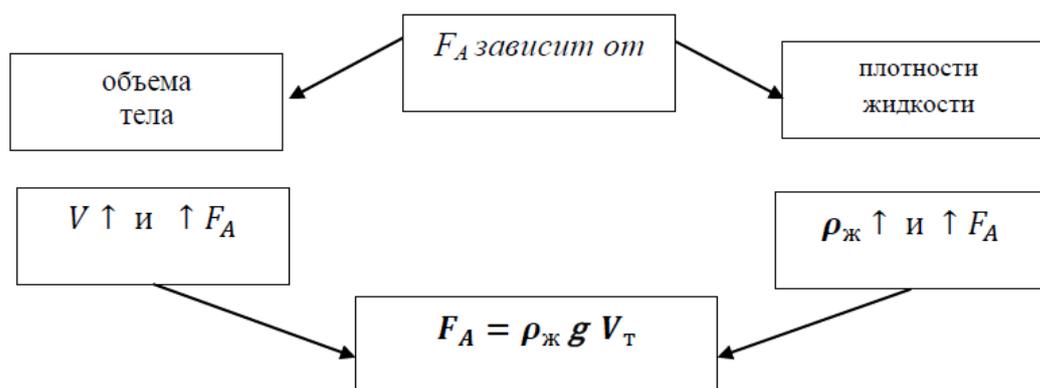


Рис. 7. Кластер при изучении темы «Сила Архимеда»

Примером использования активных методов обучения при организации самостоятельной работы на данном этапе служит метод «**Автобусная остановка**». Цель: научиться обсуждать и анализировать заданную тему в малых группах. Материал: листы большого формата (ватман, плакат, блокнот для флипчата), фломастеры.

Проведение. Учитель определяет количество обсуждаемых вопросов новой темы (оптимально 4 – 5). Участники разбиваются на группы по числу вопросов (5 – 7 человек в каждой). Группы распределяются по «автобусным остановкам». На каждой остановке (на стене или столе) расположен лист большого формата с записанным на нем вопросом по теме. Учитель ставит задачу группам: записать на листе основные моменты новой темы, относящиеся к вопросу. В течение запланированного учителем времени группы знакомятся с новым материалом и обсуждают поставленные вопросы, записывая ключевые моменты. Затем по команде учителя группы переходят по часовой стрелке к следующей «автобусной остановке», знакомятся с имеющимися записями предыдущей группы и при необходимости дополняют их. Исправлять существующие записи, сделанные предыдущей груп-

пой, нельзя. Затем осуществляется следующий переход к новой «автobусной остановке» и добавление своих записей. Когда группа возвращается к первой остановке, то знакомится со всеми записями и определяет участника группы, который будет представлять материал. После этого каждая группа презентует результаты работы по своему вопросу. В завершении учитель резюмирует сказанное всеми группами, при необходимости вносит коррективы и подводит итоги работы.

Примечание 1. Желательно организовать «автobусные остановки» (прикрепить листы с вопросами) в разных углах учебной комнаты, чтобы в процессе обсуждения группы не мешали друг другу. Вопросы изучаемой темы можно стилизовать под названия автobусных остановок.

Примечание 2. Можно проводить игру в несколько ином формате. Каждая группа работает на одной «остановке». Затем результаты работы сообщаются классу, тем самым организуется знакомство со всем объемом нужного учебного материала.

При использовании данного метода подбирается компактный по объему и не очень сложный по содержанию учебный материал культурологического характера. С применением АМО «Автobусная остановка» можно провести, например, урок в 9-м классе по теме «Источники звука. Звуковые колебания». Учитель обговаривает условия изучения нового материала не в виде беседы или объяснения, а в виде самостоятельной игры, которая называется «Автobусная остановка». Далее сообщается, что в классе формируются четыре группы, т. е. четыре «автobусные остановки» (можно больше в зависимости от количества учащихся). На каждой остановке (на столе) расположены лист большого формата с записанным на нем вопросом по теме и тексты для обработки.

«Первая остановка» – звуковые колебания.

«Вторая остановка» – ультразвук и инфразвук.

«Третья остановка» – высота звука и тембр звука.

«Четвертая остановка» – ультра- и инфразвуки в природе (биофизика).

Далее организуется работа групп с представленными учителем текстами. По истечении отведенного времени каждая группа выступает с подготовленными материалами. Ребята из других групп внимательно слушают и записывают основные моменты в тетради. В конце

урока учитель подкрепляет сообщения опытами и подводит итоги. При использовании данного метода необходимо иметь в виду, что объем физических текстов не должен быть большим, требующим значительного времени для изучения, но вызывать эмоциональный отклик и интерес школьников. Этот метод с небольшими вариациями может быть использован и при решении типовых школьных задач.

Этап закрепления. Одним из возможных методов АМО на этом этапе являются «*Интеллект-карты*», отражающие процесс ассоциативного мышления, связи (смысловые, ассоциативные, причинно-следственные и др.) между понятиями, частями, составляющими проблемы или предметной области, которую мы рассматриваем. Интеллект-карты эффективны при развитии памяти, генерировании ассоциаций, мозговом штурме, при создании общей картины, указании взаимосвязей, планировании. Интеллект-карты позволяют легко понять, запомнить сложную по структуре и объему информацию и работать с ней. В некотором смысле они являются своеобразным вариантом кластера. Правила создания интеллект-карт следующие:

- для создания карт используются только цветные карандаши, маркеры и т. д.;
- основная идея, проблема или слово располагается в центре;
- для изображения центральной идеи можно использовать рисунки, картинки;
- каждая ветвь имеет свой цвет;
- главные ветви соединяются с центральной идеей, а ветви второго, третьего и последующего порядков соединяются с главными ветвями;
- ветви должны быть изогнутыми;
- над каждой линией – ветвью пишется только одно ключевое слово;
- для лучшего запоминания и усвоения желательно использовать рисунки, картинки, ассоциации о каждом слове;
- разросшиеся ветви можно заключать в контуры, чтобы они не смешивались с соседними ветвями.

Специальные информационные технологии позволяют составлять интеллект-карты при помощи специальных программ. Однако следует иметь в виду, что данная работа занимает много времени. По-

этому целесообразнее использовать этот прием при выполнении домашнего задания или группового проекта.

В качестве другого примера представлен фрагмент урока в 7-м классе на тему «Сообщающиеся сосуды» с использованием активного метода обучения «**Ярмарка мастеров**». Учитель предлагает учащимся стать на некоторое время «мастерами» и изготовить некий продукт творческой деятельности, например рисунки на тему «Сообщающиеся сосуды в повседневной жизни». Задача каждой группы при изучении темы – выделить самые главные моменты ее содержания и отразить их в своей творческой продукции. Как только работа заканчивается, группы представляют на «ярмарке мастеров» свой товар, остальные внимательно наблюдают и оценивают.

Второй пример показывает возможность использования этого же метода на уроке в 8-м классе при изучении электричества. Учитель: «Теперь вам необходимо поработать мастерами, самостоятельно собрать электрическую цепь из приборов, которые находятся на партах, и по окончании работы представить ее на «ярмарке мастеров». Для этого разделимся на несколько групп. Первая группа чертит и собирает цепь, чтобы загорелась лампочка, вторая – чтобы зазвенел звонок, третья – чтобы заработал моторчик». По окончании отведенного времени каждая группа демонстрирует свою работу. Групп может быть больше (в зависимости от количества учащихся), они могут выполнять одинаковые задания или включать другие потребители электрического тока из имеющегося в классе оборудования.

Этап рефлексии. На любом уроке возможно использование приема АМО «Письмо самому себе». Учитель предлагает каждому учащемуся написать самому себе письмо, ответив на вопросы:

что на уроке оказалось самым интересным и запоминающимся?
чего на уроке не хватало?

Однако данный прием требует достаточно много времени, что значительно сужает возможности его использования.

Методический прием «**Выбери верное утверждение**». Учащимся предлагается выбрать подходящее утверждение:

я сам не смог справиться с затруднением;
у меня не было затруднений;
я только слушал предложения других;
я выдвигал идеи.

Методический прием **«Продолжи фразу»**
Карточка с заданием «Продолжить фразу»:
мне было интересно...
мы сегодня разобрались....
я сегодня понял, что...
мне было трудно...
завтра я хочу на уроке...

Методический прием **«Как бы Вы назвали урок?»**

Что было самым важным на уроке?

Зачем мы сегодня на уроке...?

Какова тема сегодняшнего урока?

Какова цель урока?

Чему посвятим следующий урок?

Какая задача будет стоять перед нами на следующем уроке?

Что для тебя было легко (трудно)?

Доволен ли ты своей работой?

За что ты хочешь похвалить себя или кого-то из одноклассников (одногогруппников)?

Методический прием **«Рюкзак»**. Приём рефлексии используется чаще всего на уроках после изучения большого раздела. Суть – зафиксировать свои продвижения в учебе, а также, возможно, в отношениях с другими. «Рюкзак» можно перемещать от одного учащегося к другому. Каждый не просто фиксирует успех, но и приводит конкретный пример. Если нужно собраться с мыслями, можно сказать «пропускаю ход». *Пример:* я научился составлять план текста; я разобрался в такой-то теме; я наконец-то запомнил и т. п.

С другими активными методами обучения необходимо ознакомиться самостоятельно (URL: <http://www.moi-universitet.ru/amo/>). Однако при их выборе следует учитывать:

- пространственно-временные и технологические особенности урока;
- материально-техническое обеспечение кабинета;
- соответствие АМО целям и задачам урока;
- соответствие АМО возможностям учащихся, а именно: возрасту, уровню образования и воспитания;
- соответствие возможностям педагога.

Весьма существенным будет еще очень важный момент. При выборе того или иного метода не рекомендуется слепо следовать всем предложениям и советам авторов методов, к ним следует относиться критически и взвешенно. Некоторые предложения иногда носят неэтичный характер, например название метода «Стриптиз». Вряд ли можно говорить о серьезном отношении учеников при использовании метода «Ресторан». Некоторые предложения и методы могут привести к неоправданной потере времени на уроке, например, «Поздоровайся локтями», «Дерево ожиданий» или «Измерим друг друга».

Покажем это на примере урока с использованием метода «Поздоровайся локтями». Разработчики описывают метод следующим образом. Цель метода – приветствие, знакомство. Участвует весь класс. На приветствие отводится 10 минут урока. Для подготовки следует поставить в сторону стулья и столы, чтобы ученики могли свободно ходить по помещению. Учитель просит учеников встать в круг, затем предлагает им рассчитаться на первый-второй-третий и сделать следующее. Каждый «номер первый» складывает руки за головой так, чтобы локти были направлены в разные стороны. Каждый «номер второй» упирается руками в бедра так, чтобы локти также были направлены вправо и влево. Каждый «номер третий» нагибается вперед, кладет ладони на колени и выставляет локти в стороны. Учитель говорит обучающимся, что на выполнение задания им дается только пять минут. За это время они должны поздороваться с как можно большим числом одноклассников, назвав свое имя и коснувшись друг друга локтями. Через пять минут ученики собираются в три группы так, чтобы вместе оказались соответственно первые, вторые и третьи номера. После этого они приветствуют друг друга внутри своей группы.

Далее авторы делают примечание, что эта смешная игра позволяет весело начать урок, размяться перед более серьезными упражнениями, способствует установлению контакта между учениками. Вряд ли можно согласиться и использовать данный метод на уроке физики. Такая деятельность не обеспечит эффективного и динамичного, как считают авторы данного метода, начала урока, рабочего настроя, необходимого ритм и хорошую атмосферу в классе. Это не только неоправданные потери времени, но и создание условий для формирования легковесного отношения к физике как предмету. Напомним слова К. Д. Ушинского: «Вряд ли есть что-нибудь противнее, чем тот легкий

шутовской оттенок, который стараются придать учению некоторые педагоги, стремящиеся позолотить ребенку горькую пилюлю науки» (URL: profhelp.net/312467).

Особенность пересмотра целевых установок и образовательных результатов обучающихся связана с тем, что они предстают не в виде знаний, умений и навыков, а в виде характеристики сформированности личностных, социальных, познавательных и коммуникативных способностей учащихся (компетентностный подход). Среди них выделяется *метод кейсов*, обладающий ярко выраженным практико-ориентированным характером, что придает ему особую значимость в процессе обучения физике. Сейчас метод кейсов можно назвать одним из наиболее часто используемых активных методов обучения.

Основоположником кейсового метода считается Христофор Колумб Лэнгделл. Он занимал пост декана школы права в Гарвардском университете. В тот период на юридических факультетах студентов обучали путем чтения лекций и изучения учебных пособий; студенты просто запоминали материал, после чего воспроизводили его перед преподавателями. Однако настоящий опыт они получали только тогда, когда занимались реальной практикой. В 1870 году Лэнгделл становится деканом и сразу начинает внедрять метод кейсов – метод разбора реальных юридических ситуаций, предлагая студентам ознакомиться с оригинальными материалами дела и сделать собственное заключение. В 1920 году метод кейсов начинает внедряться в бизнес-среду. В 1925 году в отчетах Гарвардского университета о бизнесе публикуются первые подборки кейсов. В настоящее время сосуществуют две классические школы.

1. Гарвардская (американская). Целью метода является обучение поиску единственно верного решения. Он включает в себя особый вид учебного материала, особые способы использования этого материала в учебном процессе. Объем кейса – 20 – 25 страниц текста плюс 8 – 10 страниц иллюстраций.

2. Манчестерская (европейская) школа предполагает многовариантность решения проблемы. Объем кейса в 1,5 – 2 раза меньше американского. В настоящий период сбор и распространение кейсов осуществляется таким лидером по сбору и распространению кейсов, как European Case Clearing House (ECSH). ECSH создана в 1973 году по

инициативе 22 высших учебных заведений. Она является некоммерческой организацией, связанной с организациями, предоставляющими и использующими кейсы. В состав ЕССН входит около 340 организаций: The Harvard Business School Publishing, Институт развития менеджмента (IMB) в Лозанне (Швейцария), INSEAD в Фонтенбло во Франции, IESE в Барселоне (Испания), Лондонская бизнес-школа в Англии и др.

В наше время этот метод завоевал ведущие позиции в обучении, активно используется в зарубежной практике бизнес-образования и считается одним из самых эффективных способов обучения студентов. Распространение данного метода в мире началось в 70 – 80-х годах XX столетия, тогда же этот метод стал известен и в СССР. Анализ практических ситуаций начал использоваться при обучении управленцев (по большей части на экономических специальностях вузов) в первую очередь как метод обучения принятию решений.

Использование инновационных технологий обучения, начатое на рубеже 2000-х годов в вузах, постепенно дошло и до средней школы. Понимание актуальности обращения к кейсам пришло с осознанием того, что механический пересказ текста, «линейные» ответы на вопросы педагога представляют собой не только образовательный «тупик», но и серьезную методологическую проблему, приводящую к снижению образовательного уровня в целом. Вместе с тем социально-экономическое развитие страны актуализировало необходимость мыслить нестандартно и самостоятельно, что стало хорошей предпосылкой для активной интеграции в систему российского образования кейсового обучения.

Большой вклад в разработку и внедрение данного метода внесли Г. А. Брянский, Ю. Ю. Екатеринославский, О. В. Козлова, Ю. Д. Красовский, В. Я. Платов, Д. А. Поспелов, О. А. Овсянников, В. С. Раппопорт и др.

Это проблемно-ситуативный метод, который позволяет соединить одновременно теорию и практику. Применение кейсов в российском образовании в настоящее время весьма актуально, так как самостоятельное погружение в проблему и поиск решения возникшей познавательной задачи служат эффективным средством инновационных образовательных результатов.

Что же такое *кейс-метод*? В основе названия данного метода лежит латинский термин «казус», который переводится как необычный, запутанный случай. Вторая версия такова: название образовано от английского case – портфель, чемоданчик. Существует множество обозначений данного метода. Например, в зарубежных публикациях можно встретить следующие названия: метод изучения ситуации, метод деловых историй и, наконец, метод кейсов. В российских изданиях чаще всего говорится о методе анализа конкретных ситуаций (АКС), деловых ситуаций, кейс-методе.

В общем случае можно говорить, что кейс – это моментальный снимок реальности, фотография действительности. Таким образом, кейс – это описание реальной ситуации, кусочек реальной жизни (в английской терминологии TRUE LIFE) или это события, реально произошедшие в той или иной сфере деятельности и описанные авторами для того, чтобы спровоцировать дискуссию в учебной аудитории, сподвигнуть учащихся к обсуждению и анализу ситуации и принятию решения.

А. Долгоруков под методом case-study, или методом конкретных ситуаций (от английского case – случай, ситуация), понимает метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). М. В. Антипова считает, что кейс-метод в образовании – это ряд определенных учебных ситуаций, которые специально разработаны на базе фактического материала для дальнейшего их разбора в рамках учебных занятий. В процессе анализа этих ситуаций учащимися осваивается командная работа, они учатся анализировать, принимать оперативные управленческие решения.

Можно говорить о некоторой корреляции проблематизации процесса обучения, проблемного обучения, системно-деятельностного подхода и кейс-метода. Но если при проблематизации обучения познавательная задача и ситуация логически связаны с академической научной проблематикой, то суть кейс-метода заключается в том, что учащимся предлагают осмыслить и найти решение для ситуации, имеющей отношение к реальным жизненным проблемам, и описание которой отражает какую-либо практическую задачу. В то же время кейс – не просто правдивое описание событий, а единый информационный комплекс, позволяющий понять ситуацию. Грамотно изготовленный

кейс инициирует дискуссию, привязывая учащихся к реальным фактам, позволяет промоделировать реальную проблему, с которой в дальнейшем придется столкнуться на практике.

К дополнительным достоинствам кейс-метода следует отнести то, что он развивает аналитические, исследовательские, коммуникативные навыки, вырабатывает умения анализировать ситуацию, планировать стратегию и принимать управленческие решения.

Анализ конкретных учебных ситуаций (case study, кейс-метод) – метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях:

- выявление, отбор и решение проблем;
- работа с информацией – осмысление значения деталей, описанных в ситуации;
- анализ и синтез информации и аргументов;
- работа с предположениями и заключениями;
- оценка альтернатив;
- принятие решений;
- слушание и понимание других людей – навыки групповой работы.

Можно говорить, что этот метод – инструмент, позволяющий применить теоретические знания к решению практических задач. Он способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления, умения выслушивать и учитывать альтернативную точку зрения, аргументированно высказывать свою. С помощью этого метода учащиеся имеют возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, научиться работать в команде, находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы.

Резюмируя, можно утверждать, что кейс-метод возник достаточно давно, однако применялся чаще в гуманитарных областях человеческой деятельности. Представляется, что причины появления метода были связаны с одной из важнейших закономерностей обучения. Для полноценного усвоения теоретических знаний необходимо их применение для решения соответствующих ситуаций. Иными словами, не было задачников гуманитарной направленности, где бы описывались те ситуации, в которых нужно было бы применить теоретические знания. Публикуемые в настоящее время сборники кейсов представляют не что иное, как «сборники задач» для гуманитарной сферы деятельности.

В области обучения физике сборники задач появились давно, но проблема заключалась в том, что помещенные в них задачи весьма абстрактны, в сознании учеников они не связывались с реальными жизненными ситуациями, не представляя для них жизненную значимость. Многие задачки по физике содержат большое количество информации, но описываемые там ситуации не связаны с жизненным опытом и практическими интересами конкретного ученика. В связи с этим многие учащиеся катастрофически теряют интерес к физике. Для того чтобы вернуть этот интерес, показать практическую значимость и важность физики, и начинает внедряться кейс-метод.

Таким образом, для процесса обучения физике это становится особенно актуальным, поскольку необходимо:

- повысить интерес школьников к изучению физики;
- снизить психологическое напряжение на занятиях;
- помочь учащимся осознать важность и универсальность изучаемых физических законов.

В настоящее время разрабатывается множество кейсов для урока физики. К примеру, на уроке физики на тему «Резонанс» при создании мотивационного этапа урока в 9-м классе целесообразно использовать кейс, связанный с реальным событием, например «Танцующий мост в Волгограде». Эта история случилась 20 мая 2010 года. Волгоградский мост – автомобильный мост, входящий в комплекс автодорожных сооружений мостового перехода через реку Волга в Волгограде, – неожиданно начал колебаться, причем достаточно сильно. Мост буквально «пустился в пляс». Многотонная конструкция из бетона выгибалась, как пластиковая, так, что проезжавшие автомобили подбрасывало в воздух. К счастью, тогда никто не пострадал. По словам очевидцев, амплитуда колебаний составляла около одного метра. Движение по мосту было прекращено. В 18:30 сотрудники ГИБДД УВД по Волгограду перекрыли автодвижение по мосту через Волгу. Утром 25 мая после пробного проезда тяжелых грузовиков, груженых щебнем, движение легкового автотранспорта по мосту возобновилось.

Вопросы к кейсу:

1. Какое событие представлено в кейсе?
2. Известно ли вам физическое явление, которое лежит в основе данного события?
3. Почему мост «пустился в пляс»? Почему движение по мосту было прекращено?

4. Почему это явление наиболее опасно для висячих мостов?
5. Встречались ли вы в жизни с таким физическим явлением?
6. Что, по вашему мнению, необходимо сделать, чтобы избежать такой ситуации?

Ниже приведены примеры физических кейсов, использующихся на уроках учителями-практиками.

Кейс № 1. Механик автоколонны по перевозке нефти Сидоров Петр Кузьмич не подписал путевку в рейс Сеницину Дмитрию Викторовичу, так как цепь на его бензовозе утратила несколько звеньев и была недостаточно длинной. Однако Сеницин самовольно покинул автогараж и уехал в рейс, так как не хотел, чтобы пропал рабочий день. На посту ДПС бензовоз был остановлен и отправлен на принудительную стоянку за несоблюдение правил перевозки опасных грузов. По решению суда Д. В. Сеницин был лишен водительских прав сроком на год.

Вопросы к кейсу:

1. Зачем к бензовозам прицепляют цепь до земли?
2. Прав ли был механик автоколонны?
3. Не слишком ли суровое наказание понес Д. В. Сеницин? Какой выход можно было найти в данной ситуации?
4. Все ли вам известно, чтобы верно разобраться в поставленных вопросах?

Сформулируйте для себя задание по данному кейсу, которое вы выполните к следующему уроку (на следующем этапе урока).

Кейс № 2. Демонстрируется видеофрагмент старта космического корабля.

Вопросы к кейсу:

1. Какое событие представлено в видеокейсе? Известно ли вам физическое явление, которое лежит в основе данного события?
2. Какие особенности события вы заметили при просмотре видеокейса?
3. Сформулируйте для себя задание на дом (на урок), опираясь на данный кейс.

Кейс № 3. Изобретатель Иванов Сергей Павлович утверждал, что он создал простейший механизм для поднятия грузов с КПД = 110 %. Защищая свою разработку, он заявил, что бесполезную работу, которая тратилась на нагревание трущихся деталей при подъеме, он исключил.

Для этого обычные тросы он заменил на шелковые, которые постоянно увлажнялись за счет смачивания их водой. Его оппонентами стали мастер цеха и экономист завода, которые доказали, что его изобретение серьезно не продумано и требует доработки.

Вопросы к кейсу:

1. Какие аргументы могли выдвинуть мастер цеха и экономист?
2. Есть ли физические неточности в тексте?

Этот кейс целесообразно использовать при повторении материала.

Кейс № 4. Северов Иван Кузьмич наметил большую стройку. «Нужно прикинуть, какое оборудование и стройматериалы необходимо закупить к лету? Какой магазин выбрать?» – думал Иван Кузьмич. Он открыл страничку рекламы в местной газете. Сразу бросилась в глаза яркая картинка рекламы магазина «Все для Вас» на улице Прямой: «КПД наших приборов – 100 %! Все ваши усилия полностью превратятся в полезную работу! Работай без потерь!» – гласила реклама. «Что-то подозрительно», – размышлял Иван Кузьмич.

Вопросы к кейсу:

1. Что такое КПД простых механизмов?
2. В чем заключается обманный ход компании, чтобы ввести в заблуждение покупателей?

Кейс № 5. «Было уже за полночь, когда рабочий одной из нефтебаз в Удмуртской АССР И. Третьяков, заправив восемь цистерн авиационным бензином, перевел резиновый наливной шланг в очередную порожнюю емкость. Едва металлический наконечник шланга коснулся горловины цистерны, как вверх взметнулся пятнадцатиметровый яркий столб огня. Мощной взрывной волной Третьякова отбросило от цистерны...». (Газета «Известия». 3 окт. 1968 г.). «Когда я переливал бензин из ведра через пластмассовую воронку в топливный бак мотоцикла, неожиданно из горловины бака возник огненный факел...». (Журнал «За рулем». 1987 г. № 3).

Вопросы к кейсу:

1. Что явилось причиной появления пламени в описанных ситуациях?
2. Чем опасны пластмассовые воронки и канистры для переливания и хранения бензина?
3. Какие меры безопасности надо применять при переливании бензина?

Резюмируя, еще раз обратим внимание, что модернизация современной системы образования основана на постепенном переходе от «поддерживающего» типа обучения, ориентированного на ретрансляцию, воспроизводство социального опыта, к инновационному, главный вектор которого направлен на активное освоение обучающимися способов познавательной деятельности.

«Знать на зубок еще не значит знать» (М. Монтень).

«Великая цель образования – это не знания, а действия» (Г. Спенсер).

«Ничему тому, что важно знать, научить нельзя – все, что может сделать учитель – это указать дорожки» (Р. Олдингтон).

Приведенные выше высказывания убедительно показывают, что подлинная цель образования – не просто заложить в головы учащихся какой-то объем знаний, но сделать все необходимое, чтобы обучающийся смог осознанно и эффективно применять полученные знания в своей жизни. Такой подход диктует необходимость формирования нового отношения к учащимся, использования в школе современных форм и методов обучения, внедрения эффективных образовательных технологий, методов и приемов.

Вопросы и задания для контроля

1. Что такое активные методы обучения?
2. Перечислите примеры активных методов обучения.
3. Дайте характеристику кластера как активного метода обучения. Каковы преимущества его использования?
4. Укажите преимущества сводной таблицы как активного метода обучения. Каковы преимущества его использования?
5. Дайте характеристику фрейма как активного метода обучения. Каковы преимущества его использования?
6. Раскройте особенности кейс-метода как активного метода обучения. Каковы преимущества его использования?
7. Какими приемами АМО можно реализовать этап актуализации урока?
8. Какими приемами АМО можно реализовать этап изучения нового материала на уроке?
9. Какими приемами АМО можно реализовать этап закрепления?
10. Какими приемами АМО можно реализовать этап рефлексии?

Глава 2. УРОКИ ОБЩЕМЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

2.1. Типы и виды физических понятий, или Как читать физические формулы

Одна из главных целей в процессе обучения физике – достижение понимания школьниками содержания и смысла физического знания. Физическое знание – это конкретно-научное знание об окружающей природе и описывается оно на своем специфическом языке. Что такое язык физической науки? Как его понять?

Справедливо считается, что языком физической науки является математика, те формулы, на основе которых описываются физические законы. Например, российский физик Герц, экспериментально подтвердивший справедливость уравнений Максвелла, утверждал, что нельзя изучать эту физическую теорию, не испытывая такого чувства, будто «математические формулы живут собственной жизнью, обладают собственным разумом – кажется, что эти формулы умнее нас, умнее даже самого автора, как будто дают нам больше, чем в своё время было в них заложено» ([URL: lektsia.com/5x1406.html](http://lektsia.com/5x1406.html)).

Законы физики стали главными и основополагающими вехами в её истории. Действительно, школьный курс физики содержит свыше сотни формул, понимание и применение которых представляет для школьников большие трудности; именно здесь допускается множество ошибок. Более того, анализ содержания школьных учебников физики показывает наличие большого количества некорректных формулировок в предлагаемых определениях изучаемых понятий, закономерностей и законов. Эту некорректность, к сожалению, не замечают и учителя. Все это требует методологического анализа содержания физических формул.

Прежде всего отметим, что «буквами», или алфавитом, в языке физической науки являются физические понятия (вещество, поле, энергия, масса, электрический заряд, ток и др.), а правила написания слов и предложений, т. е. оперирование с ними, задаются физическими формулами. Формула – от латинского *formula* – форма, определённое правило, образ, вид.

Как же разобраться в видах физических формул, в которых отражается связь физических понятий? Ситуация усугубляется тем, что одна и та же величина может выражаться несколькими формулами, и их надо уметь различать.

Чтобы разобраться в этом, необходимо знать систему физического знания, общую схему построения языка физической науки.

Изучая явления природы с помощью наблюдений и экспериментов, физики первоначально устанавливают научные факты. Физическое описание научного факта, которое дается физиками, бывает, как правило, количественным. Это значит, что каждое свойство, объект или явление оценивается численно. Для количественной оценки изучаемых явлений и свойств физических объектов вводят особые числовые характеристики их свойств – физические величины. Затем, осуществляя их анализ, между физическими величинами устанавливают существенные и повторяющиеся связи, т. е. определенные закономерности и законы.

Сложность связана с тем, что и физические величины, и физические законы выражаются через математические формулы (исключение составляют фундаментальные законы). Причем достаточно часто архитектура (внешний вид) математических формул аналогична. Возникает вопрос: одинакова ли форма их словесных формулировок? Например, рассмотрим формулы:

Сила тока

$$I = \frac{U}{R};$$

Напряжение

$$U = IR;$$

Сопротивление

$$R = \frac{U}{I}.$$

Должна ли быть словесная формулировка формул силы тока и сопротивления одинакова? В данном случае первая формула представляет собой формулировку закона Ома, формула сопротивления представляет собой определительную формулу самой физической величины сопротивления, и формулировки этих записей должны быть совершенно разными. Закон Ома: «Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению этого участка цепи». Вторая формула должна иметь следующую формулировку: «Сопротивление – физическая величина, численно оценивающая способность проводника ограничивать ток в цепи и равная

отношению напряжения на данном участке цепи к силе тока на данном участке». Второй пример по определению плотности вещества $\rho = \frac{m}{V}$.

Необходимо проводить чёткую грань между формулой-определением и формулой-физическим законом. Таким образом, необходимо разобраться в видах математических связей. Они бывают функциональными и пропорциональными.

Законы записывают в виде таких формул, которые показывают, от чего и как зависит выраженная в формуле величина (прямая или обратная зависимость). Это формулы, выражающие причинно-следственную связь между свойствами физических объектов. Например, формула закона Ома для полной цепи говорит о том, что сила тока в цепи I прямо пропорциональна действующей ЭДС E и обратно пропорциональна полному сопротивлению цепи $(R + r)$. Из такой формулировки совершенно явно следует вывод: причина появления тока и ее характеристика (сила тока) порождается ЭДС источника. Однако из этой формулы можно получить другую

$$E = I(R + r).$$

Как интерпретировать эту формулу? Ее надо читать как закон, как определение? Но к определительным формулам физических величин нельзя подходить как к формулам физических законов.

Достаточно часто учащиеся ошибочно считают, что ЭДС прямо пропорциональна току и сумме сопротивлений, а в формуле сопротивления считают сопротивление проводника зависимым от I , U . Однако ЭДС не выступает функцией ни I , ни $(R + r)$, так как для данного источника тока она является величиной постоянной. Аналогично сопротивление не зависит ни от напряжения, ни от силы тока. Оно является постоянной характеристикой: при изменении напряжения и силы тока их отношение остается всегда постоянным. Сопротивление зависит от других величин: и от геометрических размеров проводника, и от удельного сопротивления вещества.

Существенной разницей рассмотренных формул следует считать то, что формула закона Ома и для участка цепи, и для полной цепи позволяет ответить на вопрос, от чего и как зависит сила тока – это причинно-следственные связи. Формулы сопротивления или плотности, хотя и выражают численное значение сопротивления через напряжение

и силу тока, а плотности – через массу тела и его объём, вовсе не утверждают, что сопротивление зависит от напряжения и силы тока, а плотность вещества зависит от массы тела и его объёма.

Сущность этих групп формул заключается в том, что они количественно связывают определённую величину через связь, отношение других величин. Но эта определяемая величина не обусловлена величинами, через которые она находится. Это формулы-определения, через которые вводятся единицы производных величин. Формулы-определения выражают не причинную, а функциональную связь между величинами, входящими в формулу.

Одна из причин рассмотренных затруднений при декодировании формул состоит в том, что слово «зависимость» понимается исключительно как причинно-следственная, а не как функциональная зависимость.

В чем отличие функциональной связи от причинно-следственной? Большой заслугой постклассической науки и философии следует назвать, то что они определили, в чем отличие функционального типа детерминации от причинно-следственной. Функциональная связь понимается как такое отношение между объектами, при котором изменения каждого из них сопутствуют друг другу. Именно сопутствуют, а не подчиняются друг другу. В функциональной связи объектов отсутствуют главные признаки причинно-следственной связи: производительность (объекты не производят друг друга), асимметричность во времени (они сосуществуют, одно из них не предшествует другому, одно не порождает другое) ([URL: lataska.ru/v-chem...printsip-determinizma/](http://lataska.ru/v-chem...printsip-determinizma/)).

Функциональной называют такую связь, при которой определённому значению факторного признака соответствует одно и только одно значение результативного ([URL: poisk-ru.ru/s2746t1.html](http://poisk-ru.ru/s2746t1.html)).

Именно такими функциональными связями и выражаются определительные формулы косвенных физических величин. Формулы-определения должны удовлетворять другим требованиям, нежели формулы-законы. Во-первых, формула, избираемая физиком для определения физической величины, должна отражать наиболее общую функциональную связь или отношение данной величины с другими. При утверждении международной системы единиц ситуация значительно упростилась: отыскиваются связи с основными величинами, которые

определяются прямыми измерениями. Нужно подчеркнуть, что определение, в отличие от закона, не поддается опытной проверке.

Обратим внимание на еще один чрезвычайно важный момент. Достаточно часто при определении производных величин допускается логическая ошибка. Например, предлагаются следующие определения скорости и давления: «Скорость равномерного движения равна пути, пройденному телом в единицу времени». «Давление есть сила, действующая на единицу площади опоры». Действительно, скорость не есть расстояние, а давление – не сила. Но, при таких определениях искажается самое важное, а именно то, что измерением называется процесс сравнения измеряемой величины с ее единицей. Наиболее наглядно данная проблема проявляется при трактовке численных значений производных величин, выражаемых через произведение.

Каким образом необходимо трактовать формулу работы $A = F \cdot s$? Например, работа равна 5 Дж. Ведь число 5 можно получить двояко. Первый способ: сила равна 5 Н, а путь равен 1 м. Второй способ: сила равна 1 Н, а путь 5 м. Однако такого быть в реальной единичной ситуации не может. При измерении всегда идет сравнение с единицей измерения этой величины, в данном случае с 1 Дж, т. е. работа в 5 Дж означает только одно: она больше единицы работы 1 Дж в 5 раз. Соответственно скорость, равная, например, 8 м/с, означает, что она в 5 раз больше 1 м/с.

Поэтому определение скорости может быть только одним: «Скоростью называется векторная величина, характеризующая быстроту движения и измеряемая отношением перемещения к соответствующему промежутку времени». Именно через это отношение и введена единица скорости.

Для обеспечения качественного понимания содержания смысла физической величины целесообразно придерживаться следующей схемы чтения формулы определения физической величины (рис. 8).



Рис. 8. Формула определения физической величины

Важно понимать еще один момент. Многие формулы получают и из формул-законов. Все эти формулы называют формулами-следствиями. Они часто используются при решении задач. Конечно, запоминать их не следует, но надо уметь получать их из основных.

Таким образом, подчеркнем еще раз, что языком физической науки являются физические понятия, величины и физические формулы, в которых закодирована необходимая информация о связи величин между собой. Физические формулы по роли и значению могут быть трех видов: формулы-законы, формулы-определения и формулы-следствия. Формулы из разных разделов физики могут иметь общую структуру, и важно понимать, как правильно их интерпретировать.

Если взглянуть на физические формулы с этой точки зрения, то учащиеся будут способны осознать, какие огромные возможности представляет собой каждая формула для декодирования заключенной в ней физической информации. Это своеобразная работа шифровальщика или следопыта; для многих учащихся она станет весьма увлекательной и позволит учителю создать на уроке условия для радости овладения школьниками тайнами познания природы, понимания языка физической науки и его специфики.

Вопросы и задания для контроля

1. Какие виды физических формул вам известны?
2. Чем отличаются виды физических формул?
3. Дайте характеристику видов физических связей.
4. Охарактеризуйте особенности функциональных связей.
5. Охарактеризуйте особенности пропорциональных связей.
6. В чем заключаются отличия формулировок при чтении формул физических величин от формул законов?
7. Какова структура определения физических величин?
8. В чем заключаются особенности формул-следствий?

2.2. Становление класса физических величин

Понимание того, что в процессе обучения каждая физическая формула является объектом для декодирования заключенной в ней физической информации, побуждает учителя самому знать систему научной деятельности физиков по созданию изучаемых на уроках формул,

и ознакомить с ней школьников. Иными словами, необходимо включение в уроки соответствующего дополнительного материала или введение специального дополнительного урока методологической направленности.

Цель дополнительных фрагментов урока или специализированного урока – добиться понимания школьниками «созданности» любой физической величины.

2.2.1. Становление основных физических величин

Развитие физической науки показывает, что физические величины, как и другие физические понятия, «строят», «конструируют», т. е. они являются интеллектуальными конструктами. Что касается любой физической величины, то в известном смысле каждая из них – мысленная модель познанного природного свойства, либо физического тела, либо явления. Физические величины появились так же, как и другие приспособления, созданные человеком: дом, лопата и так далее, т. е. для достижения и удовлетворения какой-либо потребности. Причиной введения учеными в физику физической величины оказалась необходимость сравнения одинакового свойства у разных тел. Зачем это понадобилось? Для ответа кратко ознакомимся с этапами познания человеком окружающего мира.

Среди окружающих человека предметов в первую очередь запоминались те, которые могли ему пригодиться, этому предмету давали имя. Затем по мере освоения мира обнаружилось, что для достижения одной и той же цели можно использовать сразу несколько предметов. Поэтому в языке людей стали появляться слова, обозначающие выделенное и замеченное общее свойство, например упругость, твердость, нагретость, наэлектризованность и др. Затем предметы, имеющие одинаковое свойство, стали объединять в одну общую группу, класс. Появились слова, обозначающие эти выделенные классы: упругие и жесткие тела, нагретые тела и т. п. По мере обнаружения различной степени проявленности одинакового свойства у разных тел возникли понятия, позволявшие сравнивать интенсивность этого свойства. Это было нужно для того, чтобы выяснить, какое из тел удобнее использовать в том или ином случае. Например, копать (вырыть яму) можно при помощи сучка, палки, лопаты, экскаватора и т. п. Все указанные предметы обладают большей твердостью по сравнению с землей. Но только

некоторыми из них пользоваться удобнее, так как их твердость и размеры, объем выкапываемой ими земли больше.

В бытовом языке появилось достаточно много средств для отображения различной степени проявленности нужного свойства. Это и специальные суффиксы (дом, домик, домище), прилагательные (белый, беловатый, светло-серый, серый, темно-серый, черноватый, черный, угольно-черный), глаголы с наречиями (плестись, медленно идти, идти, быстро идти, бежать, бежать стремглав), окончания (медленнее, быстрее, мягче, холоднее) и т. д. (рис. 9). Однако они обладали существенными недостатками: для каждой степени проявленности надо было придумать новый термин, запоминать его в ряду слов, характеризующих то же самое свойство, и самое главное: выбираемые слова зависели от субъективных ощущений различных людей.



Рис. 9. Необъективные способы оценки свойств предметов

Например, есть люди, которые не воспринимают определенные цвета, – дальтоники; а другие люди различают до ста оттенков черного

цвета (ткачи). Надо было найти такой способ, который был бы объективным, не вызывал споров. Особенно важно это было для науки. Такой способ был найден – числовой. Каждой степени проявленности свойства было предложено соотнести конкретное число. Порядок расположения тел с убывающим или возрастающим по интенсивности свойством будет обеспечен в таком случае порядком расположения чисел.

Однако сразу же возникла острейшая проблема, поскольку числа бывают разными. Есть числа-адреса, с их помощью невозможно определить, во сколько раз изучаемое свойство больше или меньше аналогичного свойства у другого предмета. Например, спортивное мастерство члена футбольной команды под номером 2 не меньше в четыре раза спортивного мастерства члена команды под номером 8. Аналогична ситуация с номерами квартир и домов. Для науки потребовалось использование особых чисел, которые состоят из одинаковых единиц: $3 = 1 + 1 + 1$. Но при использовании таких чисел было непонятно, как сопоставить степени проявленности свойства и конкретное число? Изучается целостный предмет с оцениваемым свойством. Все свойство должно быть разбито на одинаковые части, но как? Выход был найден и сводился к следующему приему. Берут конкретное тело и считают его свойство единичным. Такое общепринятое выбранное тело было названо мерным телом – мерой. Число потребовавшихся мерных тел (мер) и будет равно численному значению физической величины, а само свойство, которое численно оценили, стали называть физической величиной (рис. 10).

Сначала мера являлась одновременно и измерителем, и единицей, так как давала последней свое название. Мера, равная длине ступни, получила в русском языке название лапоть; мера, равная длине локтя – локоть и т. п. Процедура, посредством которой определялось число необходимых мер, получила название *измерение*. При этом часто использовали меры с одним и тем же названием, но отличающиеся друг от друга. Локти и лапти у каждого разные. Чтобы обеспечить максимум удобства для измерения одних и тех же величин, применялись различные меры. Например, для измерения силы использовалось более 10 единиц, работы и энергии – более 30, длины – более 280. Все это создавало неудобства для развития науки, промышленности, торгового обмена и т. п. Стала намечаться тенденция упорядочения мер и единиц.

Сначала стали выделяться меры, которые имели наибольшее хождение на той или иной территории. Они становились обязательными. В результате выделились общепринятые меры, которые впоследствии стали оформляться в виде эталонов, хранящихся в специализированных учреждениях с целью сохранения их размеров.

Таким образом, при измерении находят численное значение величины опытным путем с помощью специальных приспособлений – мер. Численно значение величины первоначально равнялось числу потребовавшихся мерных тел, одновременно являющихся и единицами.



Рис. 10. Объективные способы оценки свойств предметов

Итак, основные выводы, к которым должны быть подведены учащиеся, следующие:

- возникновение любой физической величины объясняется необходимостью объективного сравнения общего свойства у разных тел. Таким способом является числовой;
- физическая величина – свойство, оцененное количественно;
- принципом получения величины выступает приписывание свойству числа;

- наиболее простым способом соотнесения свойству числа считается прием прямого измерения – прием непосредственного взаимодействия с мерой, размер нужного свойства которой принят за единичный;

- при прямом измерении численное значение величины равно числу потребовавшихся мер, а затем одноименных единиц.

$$X = \{X\} (X)$$

$$\Phi B = \{\text{число}\} (\text{мер-единиц}).$$

Здесь же обобщается система действий по созданию величин, измеренных прямым способом. Данная обобщенная формула физической величина является результатом целостной системы познавательных действий (рис. 11).



Рис. 11. Основная физическая величина как система познавательных действий

Таким образом, физическая величина – это свойство физического тела, но не любое, а только то, которому был найден способ приписывания числа для объективного оценивания его проявленности. «Физическая величина – особенность, свойство, общее в качественном отношении многим физическим объектам (физическим системам, их состояниям и т. д.), но в количественном отношении – индивидуальное для каждого объекта. Примеры физической величины: плотность, вязкость, показатель преломления света и др.» (Большой энциклопедический словарь).

«Физическая величина – измеряемое качество, признак или свойство материального объекта или явления, общее в качественном отношении для класса материальных объектов или процессов, явлений, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них». (Википедия).

Вопросы и задания для контроля

1. С какой целью в физике был введен класс физических величин?
2. Назовите принцип получения физической величины.
3. Укажите метрологическую формулу любой физической величины.
4. Каким образом в истории физики получали численное значение физической величины?
5. Что значит измерить физическую величину?
6. Раскройте особенности измерения основных физических величин.
7. Как читаются определения основных физических величин?
8. Какая физическая величина была первой при создании СИ в разделе «Электричество»?

2.2.2. Становление производных физических величин

Понимание и осознание учащимися метода конструирования производных величин начинается на уроке, посвященном изучению скорости. Дидактическая цель данного урока заключается в раскрытии механизма косвенных измерений, нахождении и осознании способов соотнесения числа свойству в условиях отсутствия мер-единиц, т. е. тел с постоянным размером соответствующего свойства. Первой в истории физики производной физической величиной была скорость. Поэтому именно на этом примере целесообразно показать прием создания в физике единиц производной физической величины.

Исследователи по истории и методологии физики отмечают, что современному механику или физику кажется, что нет ничего проще и легче, чем дать определение скорости (Кульвеца Л. Л. К истории определения понятия скорости // Исследования по истории механики. М.: Наука, 1983. С. 31).

Определительная формула скорости в настоящее время не вызывает ни сомнения, ни удивления. Тем не менее «разделить путь на время, сделать для скорости такой небольшой, но великий шаг решился, должно быть, первым Эйлер» (Гернет М. М. К истории становления основных понятий кинематики точки // Исследования по истории физики и механики. М.: Наука, 1981. С. 106). Он решился не сразу, пытаясь обосновать и доказать правомерность и возможность данного шага. Почему? Скорость уже в средние века рассматривалась как интенсивность движения, величина, характеризующая быстроту изменения телом своего положения. В трудах Г. Галилея скорость стала предметом специального рассмотрения. Но Галилей, как и во времена античной и средневековой механики, для сравнения скоростей сопоставлял либо расстояния, проходимые телом за одинаковое время, либо промежутки времени, за которые были пройдены одинаковые расстояния,

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{s_1}{s_2} \quad \frac{v_1}{v_2} = \frac{t_1}{t_2}.$$

Подобным отношением скоростей пользовался позже в своих «Началах» И. Ньютон. Однако знание отношения скоростей не означает знание самой скорости. Почему же ни Галилей, ни Ньютон не осмелились разделить путь на время?

Напомним, что согласно принципу однородности сравнивать можно было только одинаковые свойства и «...деление футов на секунды считалось абсурдным» (Гернет М. М. К истории становления основных понятий кинематики точки. С. 106). Все сводилось к пропорциональным отношениям однородных величин (либо перемещений, либо времен). Определение скорости (деление пути на время), данное Эйлером, сразу же вызвало многочисленные возражения со стороны видных математиков и механиков того времени. Д. Бернулли писал: «Скажите мне, ради Бога, кто из геометров когда-нибудь сравнивал линию и прямоугольник, которые являются разнородными величинами. Я бы не прочь сравнивать также звук и цвет или время и вес» (Кульвещас Л. Л. К истории определения понятия скорости. С. 41).

Это обстоятельство отметил Э. Мариотт: «Можно сравнивать скорость одного тела со скоростью другого тела, выражая их числами, которые обозначают их отношения; когда, например, скорость одного

тела относится к скорости другого тела как 6 к 11, то говорят, что скорость одного тела в 6 градусов, а скорость другого тела в 11 градусов» (Кульведа Л. Л. К истории определения понятия скорости. С. 41).

Да и сам Эйлер понимал необычность своего предложения. Он писал в «Основах динамики»: «... может, пожалуй, возникнуть сомнение по поводу того, каким образом можно делить путь на время, так как это разнородные величины и, следовательно, невозможно указать, сколько раз промежуток времени, например в 10 минут, содержится в пути, например в 10 футах».

В физике произошла своеобразная революция. Суть ее заключалась в предложении Эйлера: основой сравнения может служить само отношение пути ко времени, т. е. отношение единиц разнородных величин само становится новой единицей. Произошло изменение конструкции формулы физической величины. Конструирование формулы скорости по аналогии с формулами величин прямого измерения стало выглядеть следующим образом:

$$X = \{X\} [X],$$

$$\frac{s}{t} = \left\{ \frac{s}{t} \right\} \left[\frac{s}{t} \right],$$

$$\text{ФВ} = \{ \text{число} \} [\text{произведенных единиц}].$$

Другими словами, единицы были произведены и лишь впоследствии стали называться производными. В обобщенном виде система действий по созданию производных физических величин представлена на рис. 12.

Таким образом, учитель целенаправленно обращает внимание школьников на то, что путь введения в физику, принцип конструирования величин одинаков. Отличаются только приемы соотнесения степени проявленности свойства числа. Для величин, измеряемых прямым способом, численное значение равно числу мер-единиц. Для величин, измеренных косвенным путем, для введения единицы отыскивается наиболее простая связь с величинами, измеряемыми прямым путем, т. е. создается определительная формула, из которой и создается, производится единица для косвенных измерений. В обобщенном виде общность и отличия в создании физических величин различных видов представлены на рис. 13.



Рис. 12. Производная физическая величина как система познавательных действий



Рис. 13. Обобщенная структура познавательных действий при конструировании физических величин

Тем не менее следует обратить внимание, что и для производных физических величин отыскиваются способы более рационального получения численного значения с помощью измерительных приборов. Однако в таких случаях при их конструировании используются те или иные физические закономерности.

Вопросы и задания для контроля

1. Какая физическая величина в истории физики была производной?
2. Охарактеризуйте особенности становления скорости.
3. Кто первым предложил формулу расчета скорости?
4. Почему предложенная формула скорости вызвала острые дискуссии?
5. Перечислите этапы становления любых производных физических величин.
6. Как правильно давать определения производных физических величин?

2.2.3. Становление теоретических физических величин

К теоретическим физическим величинам относятся такие величины, как импульс, кинетическая энергия, энтропия и др. Первой физической величиной, которая была введена в физику теоретическим путем, стало понятие количества движения, или импульса, по современной терминологии.

Становление понятия количества движения (импульса) проходило в острейших дискуссиях в рамках исследований целого ряда известных ученых. Дискуссия возникла из исследований конкретных практических проблем изучения различных видов ударов, которые использовались как при решении технических вопросов, так и вопросов строения мира.

Реальная история становления понятия количества движения достаточно запутана и знакомить с ней школьников во всех подробностях нецелесообразно. Чрезвычайно кратко можно выделить следующие наиболее важные моменты.

Одной из причин изучения вопросов о соударении тел выступают технические процессыковки, трамбовки, чеканки, они и стали ведущей

темой науки XVI – XVII вв. В Англии в XVII в. имело место хождение фальшивой монеты. Причина этого была связана с примитивной техникой чеканки монет. Металл резали ножницами, округляли куски молотком, вручную штамповали. При таком уровне изготовления монет подменить настоящую монету было нетрудно. Преследование фальшивомонетчиков не помогло решить проблему. Тогда к чеканному делу привлекли ученых: К. Рена, а позже И. Ньютона и Э. Галлея. Появление машины для штамповки монет, постройка новых плавильных печей позволили решить данную проблему.

Научные исследования этого вопроса позволили получить полезные опытные сведения, относящиеся к теории удара. В то же время выявились серьезные противоречия в научном понимании проблемы. Рассмотрим позиции ряда ученых.

Прежде всего следует отметить работы Р. Декарта. В качестве основного принципа, позволяющего раскрыть сущность явлений природы и понять окружающий мир, Декарт выдвигает закон сохранения количества движения. Ученый утверждает, что Бог наделил определенным количеством движения отдельные части мира и сохраняет неизменным его суммарное количество. Из основного принципа Декарт выводит «вторичные причины различных движений», или законы природы (три закона). Именно третий закон касается передачи количества движения от одного тела к другому при ударе. Однако точной количественной закономерности в его работах не сформулировано. Конкретизация его взглядов связана с введением правил для расчета соударения тел. С современных позиций четкости в этих правилах также нет: некоторые из них верны для упругого удара, другие – для неупругого. Ученый считает, что при ударе двух тел одно из них может сообщить другому лишь столько движения, сколько само одновременно теряет, или отнять у другого столько движения, сколько само приобретает при ударе. *«Если одно тело сталкивается с другим, оно не может сообщить ему никакого другого движения, кроме того, которое теряет во время этого столкновения, как не может и отнять у него больше, чем одновременно приобретет себе»* (URL: [vk.com](https://vk.com/@richarddawkins-nachala-filosofii-dekarta)@richarddawkins-nachala-filosofii-dekarta).

В рассмотрении различных частных случаев соударения тел Декарт эффективно использует закон сохранения суммарного количества движения, но оперирует чаще всего арифметической суммой, т. е. не

учитывая векторный характер величины количества движения. (Декарт Р. Начала философии, с. 466.)

Проблеме удара посвящен шестой день «Бесед» Галилея. Но значительно большего успеха достиг в этом вопросе выдающийся чешский ученый Иоганн Маркус Марци. В трактате «О пропорции движения» Марци пришел независимо от Галилея ко многим результатам, сходным с выводами «Бесед» Галилея. В книге Марци имеется раздел, в котором излагаются его оригинальные исследования теории удара, значительно опережающие науку того времени. Опираясь на эксперименты, Марци излагает ряд правильных законов соударения тел, которые он называет «твердыми», по-видимому, имея в виду тот случай удара, который позже стали называть упругим ударом (без остаточной деформации соударяющихся тел). Рассматривая центральный удар шаров, движущихся по горизонтальной прямой, Марци формулирует четыре закона удара, из которых ниже приведены два.

1. Два равных тела, движущихся друг другу навстречу с равными скоростями, взаимно отражаются с теми же скоростями.

2. Два равных тела, одно из которых покоится, а другое ударяет его, двигаясь с некоторой скоростью, обмениваются после удара скоростями: ударившее тело останавливается, а ударенное тело приобретает всю скорость ударившего тела» (URL: math.msu.ru/sites/default/files/lekcija_11...1.pdf).

Проблема удара оказалась настолько актуальной, что в 1668 – 1669 годах Лондонское Королевское общество объявило конкурс на лучшее исследование по теории соударения тел. На конкурс были представлены сочинения двух английских ученых Дж. Валлиса, К. Рена и голландца Х. Гюйгенса.

Джон Валлис – один из членов и основателей Лондонского Королевского общества, профессор Оксфордского университета, принадлежал к числу выдающихся механиков и математиков XVII в. В работе, представленной на конкурс, Валлис ограничился рассмотрением абсолютно неупругих ударов. В качестве основной количественной характеристики он использовал понятие «момент», что следовало понимать как произведение скорости тела на его вес. Этот термин сохранился в англоязычной литературе для произведения массы на скорость. Никакого доказательства своим выводам Валлис в мемуаре не дает. В более

позднем трехтомном трактате «Механика, или о движении» уже имела развернутая теория соударения тел. В отличие от первого мемуара здесь была попытка ввести различие между абсолютно неупругим и абсолютно упругим ударами, характеризуя каждый из этих типов удара определенным образом.

Второй участник конкурса, член Лондонского Королевского общества, архитектор и профессор астрономии в Оксфорде, Кристоф Рен (1632 – 1723) в мемуаре, представленном на конкурс, изложил правила расчета упругого удара. Однако и этот конкурсант не дал этому явлению четкого определения.

Третьим участником конкурса был Х. Гюйгенс, представивший свое предварительное сообщение о законах соударения Королевскому обществу в 1669 году. Это сообщение было значительно полнее мемуаров Дж. Валлиса и К. Рена и содержало как основные гипотезы, так и вывод теорем. Однако Лондонское Королевское общество оставило мемуар Гюйгенса неопубликованным. Тогда в том же году ученый опубликовал свои результаты в Парижском «Журнале ученых». Более обширное изложение того же исследования Гюйгенса «О движении тел под влиянием удара» было опубликовано уже посмертно в 1703 году. Здесь указывается, что *после удара твердые тела равной величины обмениваются направлениями скоростей, не изменяя их величины. Фактически эту гипотезу можно считать определением упругого удара тел.* Одновременно Х. Гюйгенс пользовался способом представления скоростей тела до и после удара с помощью высот, падая с которых тела получали бы такие же скорости. Эти высоты Гюйгенс полагал пропорциональными квадрату самих скоростей в конце падения, устанавливая тем самым некоторую энергетическую закономерность. На основе этих соображений исследователь сформулировал следующее важное предложение: *при соударении двух тел сумма произведений их «величины» (массы) на квадраты их скорости остается неизменной до и после удара.* Тем самым Х. Гюйгенс впервые установил закон сохранения кинетической энергии.

Существенные результаты в теории удара были получены французским физиком Э. Мариоттом (1684 г.), опубликовавшим работу «О столкновении, или ударе тел», где описываются результаты многочисленных экспериментов на его установке, называемой «ударной машиной».

Ньютон, в свою очередь, повторяет опыты по удару, проведенные ранее Реном и Мариоттом, с использованием двух маятников различной массы и приходит к выводу, что количество движения всегда сохраняется при ударе тел как жестких, так и нежестких, как упругих, так и неупругих. Сейчас эти закономерности известны в виде закона сохранения импульса для абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара. Опыты проводились на установке, которая известна в настоящее время под названием «колыбель Ньютона» и продается в качестве настольной модели из нескольких подвешенных шариков.

Трудности, вставшие перед исследователями удара тел, заключались в нечетком различии абсолютно упругих и неупругих ударов. Те исследователи, которые обобщали материал неупругих ударов, подсознательно опирались на закон сохранения количества движения. Ученые, которые рассматривали удар, более близкий к абсолютно упругому (другой крайний случай), опирались на закон сохранения энергии.

Одним из ярких проявлений взаимного непонимания в этом вопросе был знаменитый спор о мере движения в конце XVII в.

Первую четкую формулировку понятия абсолютно упругого удара (сохранение относительной скорости ударяющихся шаров до и после удара) дал Иоганн Бернулли в 1727 году. И. Бернулли был последователем Лейбница в теории удара. В 1686 году Лейбниц поместил в периодическом издании «Acta eruditorum» статью полемического характера, что явствует даже из ее названия: «Краткое доказательство ошибки достопамятного Декарта и других касательно закона природы, благодаря которому Бог желает сохранить всегда количество движения тем же». Этой статьей и было положено начало спора о мере движения: mv (по Декарту) или mv^2 (по Лейбницу).

И. Бернулли считает важнейшей характеристикой живую силу, а закон сохранения живых сил он провозглашает незыблемым и первостепенным по важности законом природы: «...живая сила, которую лучше было бы назвать способностью к действию, является чем-то реальным и субстанциальным, что существует само по себе, и, поскольку она есть сама в себе, она не зависит ни от чего другого... Отсюда само собой вытекает, что живая сила всегда сохраняется, так что живая сила, находившаяся до действия в одном или нескольких телах, теперь, после действия, обязательно встретится нам в другом теле или в других

нескольких телах, если только она не останется неизменной в прежних телах».

Защита положения об универсальности закона сохранения «живых сил» не была полностью аргументированной, так как в XVIII в. еще не утвердилось представление о превращении механической энергии в другие виды. Тон научных публикаций И. Бернулли был остро полемическим; он говорит о том, что многие ученые считали мерой движения произведение массы тела на его скорость и «ошибочно полагали, что во Вселенной обязательно сохраняется одно и то же количество движения». Бернулли называет Лейбница первым, кто заметил различие «живых» и ««мертвых» сил. Мертвыми силами тогда считали силы давления, веса, натяжения, т. е. то, что в механике называют в настоящее время силой. Важнейшей характеристикой механического движения сторонники Лейбница считали живую силу mv^2 .

Глубокий философский анализ спора о мере движения привел к выводу, что механическое движение обладает двойкой мерой движения: если механическое движение передается в виде механического, то его мерой может быть количество движения. Если же механическое движение переходит в теплоту или другие виды движения, то его мерой должна служить энергия, или работа. Эта последняя мера считается более общей и универсальной.

Таким образом, понятие количества движения (в современной терминологии – импульса), возникло из обнаружения постоянства конкретной формулы, с помощью которой можно было количественно оценить новое свойство процесса удара, или новую физическую величину.

В соответствии с другими физическими величинами при ее определении необходимо четко указывать характеризующее этой величиной свойство. Полное определение может быть представлено следующим образом: *«импульсом тела называется физическая величина, численно оценивающая передачу механического движения без изменения вида движения и равное произведению массы тела на его скорость».*

Процесс введения этой величины в науку оказался отличающимся от процесса введения величин, измеряемых прямым или косвенным образом. Фактически величина была выявлена из предварительно

открытого закона, т. е. это теоретическая физическая величина. Тем самым система познавательных действий, заложенная в становлении величин подобного рода, следующая:

- вывод, получение при изучении многочисленных ситуаций некоторого математического отношения;
- обнаружение его постоянства;
- выяснение того, что данным отношением можно численно оценить новое свойство объекта или процесса;
- обозначение этого свойства термином;
- обнаружение наличия данного свойства у других тел;
- образование нового класса тел с данным свойством;
- выделение из ранее полученной определительной формулы единицы новой величины;
- обозначение единицы (при наличии);
- поиск возможных способов прямого измерения величины;
- создание измерительного прибора (по возможности).

Эта технология конструирования основных, производных и теоретических физических величин является универсальным методом в науке вообще, представляет всеобщую форму развития научного понятия. Соответственно изложение физики как учебного предмета должно быть аналогично результатам научного исследования, а не повторением процесса добывания научного знания.

Вопросы и задания для контроля

1. Какая первая физическая величина в физике была введена теоретическим путем?
2. Почему появился вид теоретических физических величин?
3. Охарактеризуйте особенности становления теоретических физических величин.
4. Почему в физике для передачи механического движения от одного тела к другому были введены две разные физические величины?
5. Сформулируйте определение импульса.
6. Сформулируйте определение кинетической энергии.
7. Перечислите обобщенные этапы (систему познавательных действий) становления класса теоретических физических величин.

Глава 3. ИЗБРАННЫЕ УРОКИ ПО КИНЕМАТИКЕ В 9-м КЛАССЕ В КОНТЕКСТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЙ ПЕДАГОГИКИ

3.1. Методические особенности содержания раздела кинематики

В данной главе представлены общие требования к содержанию и результатам обучения школьников кинематике в соответствии с новыми Федеральными общими программами (ФОП) и примеры некоторых уроков с использованием активных методов обучения (АМО).

В целях создания единого образовательного пространства с сентября 2023 года для оказания методической помощи учителю разработан конструктор по рабочим программам по всем предметам, включая физику. При этом учителю следует иметь в виду, что в каждом классе (с 7-го по 11-й) изучение физики возможно на базовом и углубленном уровнях. Уровень изучения выбирается учителем исходя из конкретных особенностей школьников и возможностей материально-технической базы учебного учреждения.

Следует отметить, что, как и в предыдущем периоде, в содержании ФОП, в тематическом и поурочном планировании в явном виде механика не разделена на ее отдельные целостные разделы с особыми задачами (кинематика, динамика, законы сохранения и др.). Данное обстоятельство требует от учителя дополнительных разъяснений школьникам: какие вопросы изучает раздел кинематики, особенности при изучении механического движения, что должно найти отражение в содержании уроков.

Ниже представлены выдержки из содержания ФОП, раскрывающие общие требования, тематическое и поурочное планирование, касающиеся кинематики.

Пояснительная записка

Программа по физике на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения

на базовом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также с учётом Федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика».

Программа по физике устанавливает распределение учебного материала по годам обучения (по классам), предлагает примерную последовательность изучения тем, основанную на логике развития предметного содержания и учёте возрастных особенностей обучающихся.

На изучение физики (базовый уровень) на уровне основного общего образования отводится 238 ч: в 7-м классе – 68 ч (2 ч в неделю), в 8-м классе – 68 ч (2 ч в неделю), в 9-м классе – 102 ч (3 ч в неделю). Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных работ и опытов носит рекомендательный характер, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, списка экспериментальных заданий, предлагаемых в рамках основного государственного экзамена по физике.

Раздел 8. Механические явления

Еще раз обратим внимание, что ниже представлен материал, касающийся только кинематики.

Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея.

Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение.

Демонстрации.

Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.

Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.

Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.

Исследование признаков равноускоренного движения.

Наблюдение движения тела по окружности.

Лабораторные работы и опыты

Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.

Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.

Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.

Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.

Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы.

Предметные результаты

К концу обучения в 9-м классе предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений

- использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, центростремительное ускорение;
- различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности);
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь);
- при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости);

- проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении);
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения).

При составлении авторской рабочей программы следует учитывать, что на изучение кинематики (механическое движение и способы его описания) отводится около 10 ч, включая одну практическую работу; контрольная работа не предусмотрена.

Дополнительно даются рекомендации по электронным цифровым ресурсам. Тем не менее анализ содержания предлагаемых электронных источников свидетельствует о необходимости дополнительной коррекционной методической работы учителя, поскольку содержание урока не включает некоторые рассматриваемые элементы физического знания в содержание видеоролика.

Следует обратить внимание на тот факт, что при изучении учебного материала по кинематике на базовом уровне из системы знаний исключены некоторые вопросы, которые традиционно изучались в этом разделе: например, вопрос о выводе формулы перемещения при равноускоренном прямолинейном движении на основе графика зависимости скорости с течением времени. Существуют и другие отличия. Учителю необходимо дополнительно учитывать выбранный школой уровень изучения учебного материала по физике. Для наглядности представим систему изучаемых знаний по кинематике в систематизирующей табл. 21.

Поскольку инновации методики современной российской системы образования связаны с приданием процессу обучения деятельностного характера, то особое внимание ФОП уделяют рассмотрению содержания основных видов деятельности обучающихся, которые представлены в табл. 22.

Система знаний по кинематике на различных уровнях обучения

Базовый уровень	Углубленный уровень
<p>Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.</p> <p>Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея.</p> <p>Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение.</p>	<p>Механическое движение. Материальная точка. Способы описания механического движения: табличный, графический, аналитический. Система отсчёта. Относительность механического движения.</p> <p>Векторные величины, операции с векторами, проекции вектора. Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости.</p> <p>Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение свободного падения.</p> <p>Анализ и обсуждение различных примеров механического движения. Обсуждение границ применимости модели «материальная точка». Описание реальных случаев механического движения различными способами (уравнение, таблица, график). Анализ жизненных ситуаций, в которых проявляется относительность механического движения. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта. Анализ текста Галилея об относительности движения; выполнение заданий по тексту (смысловое чтение).</p> <p>Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости. Опыты Галилея. Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение по окружности. Линейная скорость, угловая скорость, период и частота обращения при равномерном движении по окружности. Скорость и ускорение при движении по окружности.</p>

Основные виды деятельности обучающихся

Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Механическое движение и способы его описания	10	<p>Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея. Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости.</p>	<p>Анализ и обсуждение различных примеров механического движения. Обсуждение границ применимости модели «материальная точка». Описание механического движения различными способами (уравнение, таблица, график). Анализ жизненных ситуаций, в которых проявляется относительность механического движения. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта. Анализ текста Галилея об относительности движения; выполнение заданий по тексту (смысловое чтение). Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости. Анализ и обсуждение способов приближённого определения мгновенной скорости.</p>

Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Механическое движение и способы его описания	10	Центростремительное ускорение	<p>Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.).</p> <p>Определение пути, пройденного за данный промежуток времени, и скорости тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени.</p> <p>Обсуждение возможных принципов действия приборов, измеряющих скорость (спидометров).</p> <p>Вычисление пути и скорости при равноускоренном прямолинейном движении тела.</p> <p>Определение пройденного пути и ускорения движения тела по графику зависимости скорости равноускоренного прямолинейного движения тела от времени.</p> <p>Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы.</p> <p>Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.</p> <p>Измерение периода и частоты обращения тела по окружности.</p> <p>Определение скорости равномерного движения тела по окружности.</p> <p>Решение задач на определение кинематических характеристик механического движения различных видов.</p> <p>Распознавание и приближённое описание различных видов механического движения в природе и технике (на примерах свободно падающих тел, движения животных, небесных тел, транспортных средств и др.)</p>

Поурочное планирование

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Механическое движение. Материальная точка	1			
2	Система отсчета. Относительность механического движения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ad474
3	Равномерное прямолинейное движение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ad19a
4	Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость	1			
5	Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ad8d4
6	Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости	1			
7	Лабораторная работа «Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости»	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0adb18
8	Свободное падение тел. Опыты Галилея	1			
9	Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ae176
10	Центростремительное ускорение	1			

Как уже отмечалось ранее, учитель имеет право изменить данные рекомендации исходя из общих методических возможностей совершенствования учебного процесса и конкретных особенностей школы.

При этом разработчики программ обращают внимание на то, что при разработке учебного плана на уровне основного и среднего общего образования образовательная организация вправе предусмотреть перераспределение времени, предусмотренного в Федеральном учебном плане на изучение учебных предметов, по которым не проводится государственная итоговая аттестация, в пользу изучения иных учебных предметов, в том числе на организацию углубленного изучения отдельных учебных предметов и профильное обучение. В данном случае вполне целесообразно в поурочное планирование по кинематике добавить один урок на получение формулы расчета перемещения при равноускоренном прямолинейном движении ввиду его практической значимости и необходимости решения большого количества задач, поскольку не все школьники будут изучать физику на углубленном уровне ни в 9-м, ни в 10-м классах.

Одна из возможностей совершенствования процесса изучения кинематики связана с необходимостью учета чрезвычайной абстрактности учебного материала. Именно поэтому в 9-м классе резко снижается познавательный интерес к физике, что отмечается абсолютно всеми.

В теоретической части уже рассматривались различные наглядные виды АМО, которые позволят нивелировать данную проблему. Тем не менее и здесь необходим взвешенный подход. На уроках физики наиболее целесообразны такие приемы и методы, как сравнительные таблицы, кластер, фреймовое представление информации, кейсы.

Особое значение кейсов обусловлено непониманием школьниками практической значимости абстрактного кинематического материала. Данная проблема усугубляется и крайне абстрактным характером предлагаемых для решения физических задач.

На этапе рефлексии целесообразно использовать экономичные по времени приемы, поскольку школьники достаточно медленно пишут и им необходимо время для обдумывания письменного текста.

Еще один чрезвычайно важный и существенный момент связан с тем, что понимание, осознание и осмысление школьниками изучаемого материала будут неполноценными при отсутствии включения в его содержание основной задачи механики (ОЗМ).

Так, в 10-м классе на углубленном уровне изучения вводятся прямая и обратная задачи механики. Но при этом обращается внимание, что количество часов на изучение вопросов кинематики учитывает знакомство школьников с фундаментальными и базовыми вопросами уже в 9-м классе.

Наиболее важным в данном случае считается факт необходимости включения ОЗМ для понимания логики введения абсолютно всех количественных характеристик описания механического движения: пути, перемещения, скорости прямолинейного равномерного движения, средней скорости неравномерного движения, мгновенной скорости, ускорения.

На наш взгляд, одним из важнейших методологических принципов, определяющих отбор содержания учебной дисциплины как дидактически переработанного материала соответствующей науки, является принцип единства исторического и логического.

Принцип единства исторического и логического – это принцип развития, включающий в себя процесс становления законов соответствующей области. Применение принципа единства исторического и логического – это построение логической модели развиваю-

щейся системы. При этом логическое отображение развития не может точно соответствовать реальному процессу развития, т. е. действительной истории изучаемой области. Логическая модель выявляет только необходимые связи, и история в такой модели представлена в исправленном виде, т. е. такой, какой она должна быть в силу действия лишь внутренних факторов и специфических для неё законов.

Что касается содержания кинематики как раздела механики, то вся логика становления ее понятий исходит из потребностей решения ОЗМ при изучении самых разных видов движения.

Не случайно в одном из наиболее значимых учебников по физике советского периода, получившем третью премию на всесоюзном конкурсе учебников для средней общеобразовательной школы, является учебник физики авторов Кикоин Н. К., Кикоин А. К. «Физика 9», где основой изложения учебного материала всей механики выступает основная задача механики. Именно поэтому логика построения и структура содержания материала кинематики наиболее целесообразно представить в виде, отраженном на рис. 14 – 16.

В то же время на относительность многих кинематических характеристик механического движения необходимо обращать внимание школьников в процессе изучения всего материала кинематики, а не только в отдельном параграфе. Соответственно содержание некоторых уроков необходимо корректировать и вводить ОЗМ на первом уроке в 9-м классе.

Одним из существенных моментов по совершенствованию процесса обучения физике можно назвать необходимость явного рассмотрения физического смысла изучаемых понятий, а не только их формульной записи. В методологическом блоке данный аспект рассматривался достаточно подробно. В сжатом виде физический смысл кинематических величин раскрыт на рис. 16.

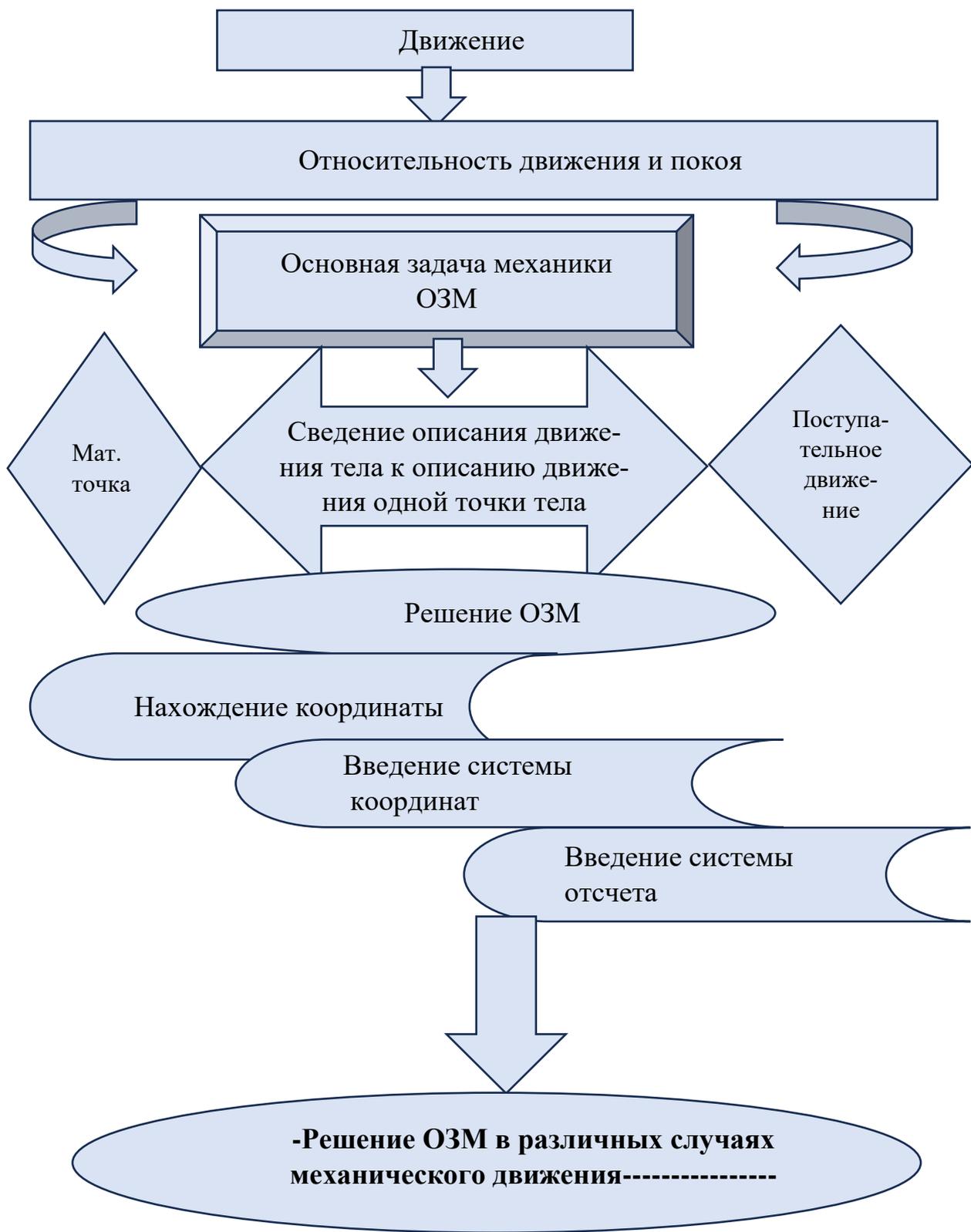


Рис. 14. Решение ОЗМ в различных случаях механического движения

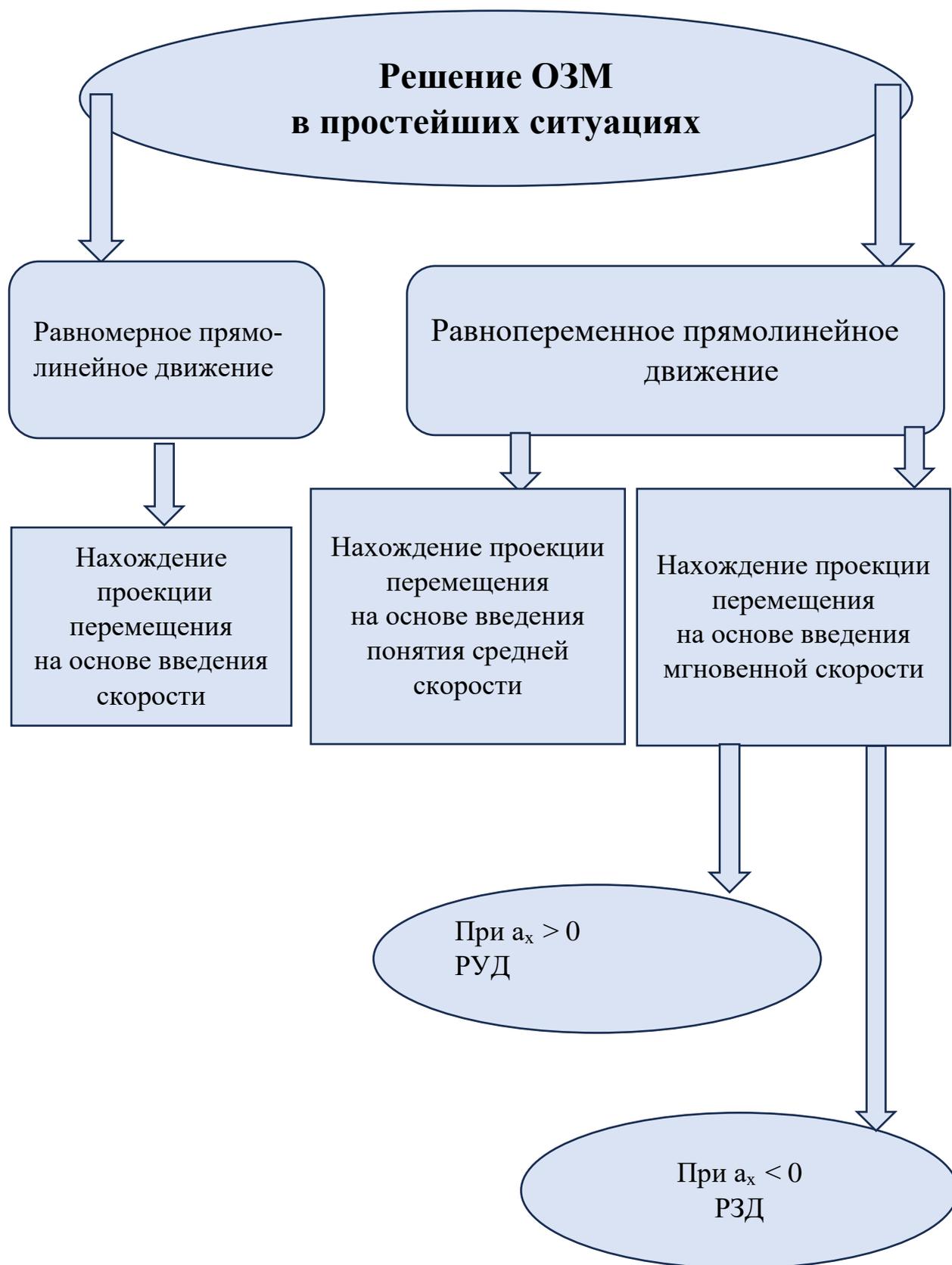


Рис. 15. Решение ОЗМ в простейших ситуациях



Рис. 16. Кинематические характеристики материальной точки

Вопросы и задания для контроля

1. В чем заключается особенность кинематики как раздела механики?
2. В чем заключается основная задача механики?
3. Обоснуйте, почему логика изучения содержания кинематики должна начинаться с введения ОЗМ.
4. Перечислите физический смысл основных кинематических характеристик.
5. Почему учителю необходимо использовать рекомендуемые видеоролики из библиотеки ЦОР с методическими корректировками.

3.2. Избранные уроки физики по кинематике

3.2.1. Тема урока: *Механическое движение. Материальная точка*

Класс: девятый.

Базовый учебник: Пёрышкин А. В. Физика 9 класс. – М. : Экзамен, 2022 (может быть использован учебник любого года и учебник любых авторов).

Тип урока: урок введения нового материала.

Вид урока: эвристическая беседа с элементами исследования.

Дидактическая цель (для учителя): начать формировать знания учащихся об основной задаче механики и содержании понятия «материальная точка».

Познавательная цель (для учеников): усвоить содержание основной задачи механики и понятия «материальная точка».

Педагогические технологии и методы обучения: развивающее обучение с проблематизацией учебного материала и использованием активных методов обучения («кластер», «кейс», «фрейм», «бассейн»).

Формируемые универсальные учебные действия:

Личностные:

- формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю и результатам обучения;
- осознавать ценность научного познания, понимать сущность бытия;
- убежденность в возможности познания природы;

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- мотивация образовательной деятельности школьников;
- смыслообразование;
- понимание личностного смысла обучающимися необходимости изучения физики.

Метапредметные:

Познавательные:

- анализировать и сравнивать между собой физические явления;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- соотносить имеющиеся знания с новым материалом;
- выдвигать гипотезы и обосновывать их.
- совершенствовать интеллектуальные умения анализировать, сравнивать, делать выводы, находить ответы на вопросы в нестандартных ситуациях.

Регулятивные:

- определять и формулировать цель деятельности на уроке;
- самостоятельно (или с помощью учителя) планировать свою деятельность по решению учебного задания;
- контролировать свои действия по достижению цели (контроль и самоконтроль);
- оценка – выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;
- развивать практические умения учащихся: умение рассуждать, опираясь на имеющиеся знания, анализировать, обобщать, выделять главную мысль из рассказа учителя и делать выводы, приводящие в итоге к осознанию совершенно нового материала;
- способствовать развитию у учащихся речи, мышления, навыков самостоятельной исследовательской работы, умения делать обобщения.

Коммуникативные:

- способствовать развитию коммуникативных навыков при работе в классе, уметь слушать друг друга;
- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;

- создать условия для формирования у учащихся способности к самооценке своих действий.

Предметные:

- актуализировать знания о механическом движении и его относительности;
- обосновать необходимость введения основной задачи механики;
- изучить и осмыслить физическое содержание понятия «материальная точка»;
- выяснить, при каких условиях возможно заменить рассмотрение движения реального тела движением модели материальной точки;
- выяснить, что такое поступательное движение;
- обратить внимание учащихся, что законы классической механики справедливы только для материальной точки и поступательного движения.

Структура урока представлена в табл. 23.

Таблица 23

Структурные части урока и способы деятельности учителя и ученика

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Организационная форма	Планируемое время, мин
Организационный	Приветствие. Проверка готовности к уроку. Психологический настрой на урок, раскрытие плана его проведения	Приветствие (стоя), демонстрация готовности к уроку	Коллективная (фронтальная)	1
Актуализация знаний учащихся	Актуализация знаний школьников об изучаемых физикой природных явлениях на основе заполнения кластера	Активная познавательная деятельность при составлении кластера	Фронтальная	7
Мотивация к целенаправленной учебной деятельности	Обосновать необходимость углубления знаний о механическом движении и его относительности с помощью кейсовой технологии	Активная познавательная деятельность при рассмотрении кейсовых ситуаций	Групповая работа	10

Окончание табл. 23

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Организа- ционная форма	Плани- руемое время, мин
Изучение нового материала	Учитель руководит познавательной деятельностью школьников на основе анализа кейсов, позволяющих сформулировать основную задачу механики, и анализа упрощенных моделей – материальной точки и поступательного движения	Активная познавательная деятельность на основе осмысления предложенных кейсов и формулирование основной задачи механики; выяснение физического смысла понятия материальной точки на основе анализа представленных учителем фреймов	–	10
Первичное усвоение новых знаний	Учитель руководит познавательной деятельностью школьников в рамках ответов на наиболее важные вопросы	Ответы на поставленные учителем вопросы	–	5
Информация о домашнем задании	Сообщение домашнего задания	Ребята записывают домашнее задание	–	2
Рефлексия	–	–	–	5

Содержание и ход урока

1. Организационный этап.

Учитель: Здравствуйте. Присаживайтесь. Хочу поздравить вас с началом учебного года и пожелать успехов. Давайте приступим к работе.

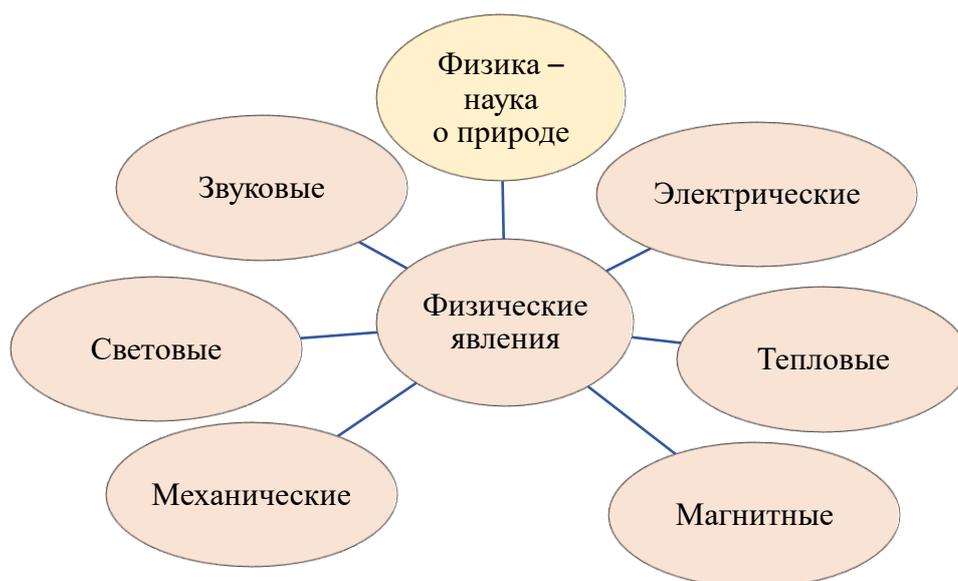
2. Актуализация знаний учащихся

Учитель: Ребята, мы продолжаем изучение физики как одного из базовых школьных предметов. Давайте вспомним, что же такое физика. Какие природные явления изучаются в физике?

Ученики: Отвечают на вопросы учителя.

Учитель: Физика – это наука, занимающаяся изучением самых простых явлений природы. Какие физические явления относятся к самым простым?

Чтобы систематизировать материал, который мы повторим, заполним кластер. Вы уже знаете, что в центре кластера, наподобие солнца, располагается главный вопрос, а затем, как лучи от солнца, будет изображаться то, что связано с этим главным вопросом. Итак, в центре располагаем овал или окружность и в нем записываем физические явления. Теперь будем перечислять, какие явления относятся к физическим. Но первоначально открываем тетради и оставляем место для записи темы урока. Кластер начинаем зарисовывать ниже. (*Учитель показывает слайды в презентации*).



Тепловые явления. Под воздействием теплого весеннего солнца тают сосульки и превращаются в жидкость, с наступлением холодов лужи замерзают, кипящая вода становится паром.

Электрические явления. При резком снятии с себя шерстяного свитера слышится небольшой треск. Если проделать это, отключив в комнате свет, то можно увидеть искорки.

Механические явления: часы идут, мяч прыгает, дерево качается, вода течет и т. д.

Световые явления: горение и свечение лампы, свечки и т. п.

Звуковые явления: распространение звука, поведение звуковых волн при столкновениях с препятствием (получение эха).

Магнитные явления: магнит притягивает к себе железные скрепки или гвозди).

Учитель: Углублять свои физические знания мы начнем с изучения самого очевидного и простого типа физических явлений. Как вы считаете, что это за явления?

Ученики: Механические.

Учитель: Верно, тогда как называется раздел, который изучает механические явления?

Ученики: Механика.

3. Мотивационный этап

Учитель: Что же относится к механическим явлениям?

Ученики: Движение.

Учитель: Действительно, это механическое движение. Теперь выше кластера записываем тему урока: «Механическое движение». Но это не вся тема, поэтому всю тему запишем позже.

4. Изучение нового материала

Прежде всего отметим, что механика разделяется на несколько разделов.



Кинематика – это раздел физики, в котором изучается движение тел, его законы и особенности, но не затрагиваются причины, почему то или иное тело двигается так или иначе. Кинематика отвечает на вопрос, как движется тело, т. е. в кинематике описывается движение. В динамике рассматриваются причины конкретного вида движения. В разделе о законах сохранения изучаются темы, касающиеся важнейших вопросов сохранения физических величин (импульса, механической энергии).

Сейчас мы более углубленно будем изучать раздел кинематики, которая описывает механическое движение.

Учитель: Начнем с основного. Как определить, что тело движется? По какому признаку делается вывод, что рассматриваемое тело покоится или движется?

Ученики: Отвечают на вопросы учителя.

Учитель: При движении тело изменяет свое положение относительно других тел. И теперь вспомним и сформулируем определение механического движения.

Ученики: *Механическое движение – это изменение положения тела относительно других тел с течением времени.*

Учитель: Запишем определение движения в тетрадь. При этом другое тело, относительно которого рассматривается положение изучаемого тела, называется телом отсчета. (Определение тоже записываем). Здесь очень важным является то, что за тело отсчета можно принять любое тело. В связи с этим можно говорить о такой важной особенности движения, как его относительности. Относительность механического состояния тела означает, что в одно и то же время относительно одних тел отсчета изучаемое тело находится в состоянии покоя, а относительно других – в состоянии движения.

Учитель: Давайте проведем небольшое исследование. Вам нужно будет определить вид механического состояния демонстрационного стола и здания за окном класса. Можете посоветоваться друг с другом – ученики с передних парт могут повернуться к ученикам следующей парты. (*Проводим исследование*).

Учитель: К каким выводам вы пришли? Свой ответ необходимо обосновать.

Группа 1. Демонстрационный стол и здание за окном находятся в состоянии покоя, так как их положение относительно друг друга и нас не меняется.

Группа 2. И демонстрационный стол, и здание движутся относительно облаков на небе, взлетающей птицы или самолета, так как их расположение меняется.

Учитель: Так кто же прав?

Ученик: Правы обе группы, в этом и проявляется относительность движения и покоя.

Учитель: Теперь смоделируем относительность движения и покоя с теми предметами, которые есть у вас на столах.

Группа 1: Мы положили ручку на учебник, который перемещается по столу. Относительно учебника ручка покоится, так как не меняет своего местоположения, а относительно парты и нас двигается, поскольку свое местоположение меняет.

Группа 2. Нами выбраны стол, книга и телефон на книге, перемещающейся по столу. Относительно стола телефон двигается (меняет свое местоположение), а относительно книги покоится (не меняет своего местоположения).

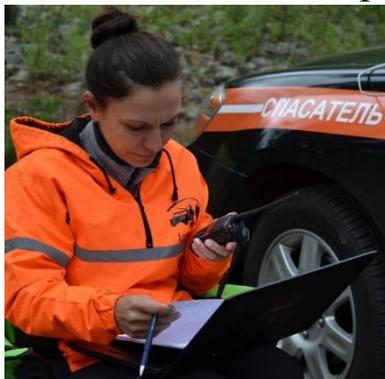
Учитель: Верно. Однако с относительностью движения и покоя мы уже знакомы с 7-го класса, нам надо изучить механическое движение глубже, выяснить то, что еще неизвестно.

Учитель: Как Вы полагаете, что является самым важным при изучении механики и механического движения?

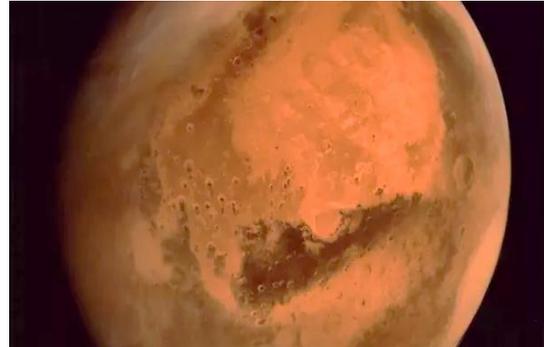
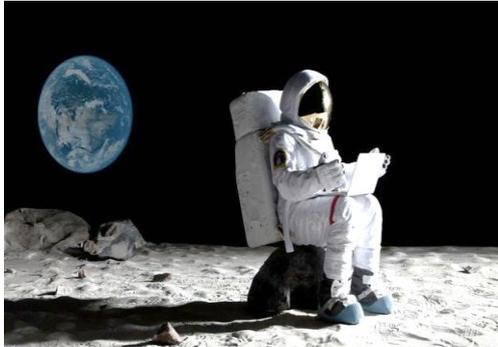
Ученики: Отвечают на вопросы учителя.

Учитель: Для того чтобы выяснить это, создадим исследовательские группы. Каждой группе будет предложена конкретная практическая ситуация (кейс). Вам будет необходимо сформулировать задачу, которая встала перед вами. Затем каждая группа знакомит с этой ситуацией весь класс и зачитывает сформулированный вашей группой вопрос. Время обсуждения – 3 мин.

Кейс 1. Человек потерялся в лесу.

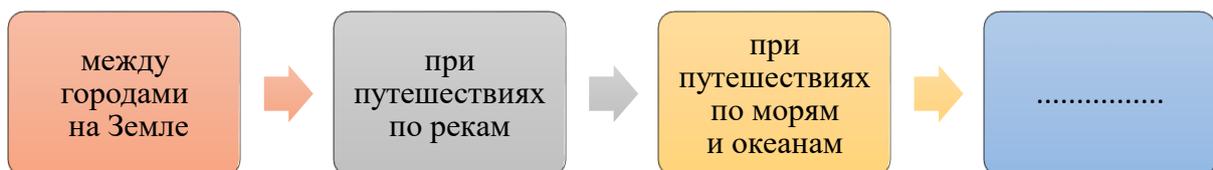


Кейс 2. Роскосмос, НАСА и ЕКА объявили полёт на Марс своей целью в XXI веке. Полет позволит решить многие проблемы человечества, например такие, как добыча полезных ископаемых или решение проблемы перенаселения Земли. Какой вопрос встает перед вами как пилотом межзвездного корабля, отправившегося на Марс?

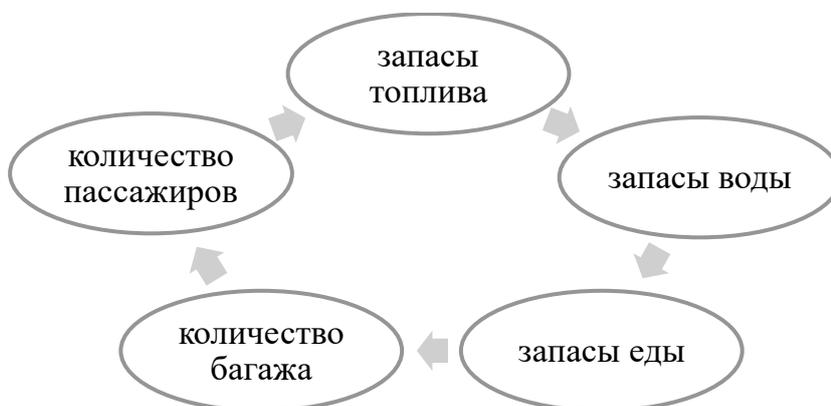


Кейс 3. Во Владимирском педагогическом институте много лет проводится деятельностная олимпиада для школьников, где любознательные ученики могут задавать студентам интересные их вопросы. В 2023 году один из школьников сформулировал свой вопрос следующим образом: «Почему (зачем) надо знать расстояние между земными объектами». Команда студентов постаралась это объяснить очень наглядно.

Надо знать расстояние



Потому что необходимо рассчитывать:



Но для того чтобы рассчитать все необходимое, надо предварительно ответить еще на один общий вопрос. Сформулируйте его.

После проведенной работы в микрогруппах один из участников зачитывает ситуацию, которую они обсуждали, и сформулированный общий вопрос. Для каждой группы его смысл будет практически одинаковым: «Надо знать местоположение пункта, который является целью путешествия».

Учитель: Необходимость такой формулировки подтверждается практически каждый день и нашей обычной жизнью. Вы решили встретиться с другом и звоните ему. Что вы его спросите? Какой самый первый вопрос?

Ученики: Где ты находишься сейчас?

Учитель: Верно. В чем тогда заключается основная задача механики? Сформулируйте ее.

Ученики: Основная задача механики заключается в определении положения тела в любой момент времени.

Учитель: Итак, **основная задача механики – определить положение тела в любой момент времени.**

Запишем это определение в тетрадь.

Учитель: Несмотря на такую «скучную» и абстрактную формулировку, ОЗМ имеет огромное, важное и необходимое значение для жизни каждого человека и человеческого сообщества в целом как на самой Земле, так и при его полетах в космос. Иногда это в прямом смысле вопрос жизни и смерти. Например, жизнь человека и сохранность любого вида транспорта будут зависеть от умения дозаправки самолета в воздухе, стыковки космических кораблей, от перелета самолета из одного пункта в другой и любых других аналогичных ситуаций.

Учитель: Продолжаем наше исследование. Чтобы определить положение тела, надо учесть важный момент. Каждое тело имеет определенные размеры, и, следовательно, разные точки тела находятся в разных местах пространства. Как же определить положение тела? Надо определять положение всех его точек?

Ученики: Предлагают свои ответы.

Учитель: Оказывается, во многих случаях нет необходимости указывать положение каждой точки движущегося тела. В физике изучение движения реального тела заменяют движением модели, которая

называется материальной точкой. Материальных точек нет в природе, это модель тела, но это понятие упрощает решение многих задач.

Материальная точка (МТ) – тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной решаемой задачи. Запишем определение в тетрадь. Важно иметь в виду, что материальная точка обладает массой изучаемого тела.

Теперь встает еще один важный вопрос: при каких условиях можно пренебречь размерами тела? Таких ситуаций две.

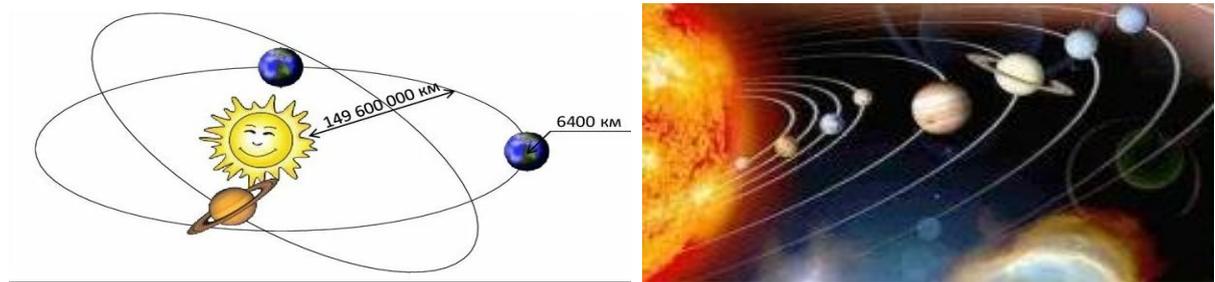


Рассмотрим первую ситуацию. Не нужно описывать движение каждой точки тела тогда, когда размеры тела малы по сравнению с расстоянием, которое оно проходит. Давайте проанализируем ситуации, представленные на иллюстрациях, и определим, какие объекты можно назвать материальной точкой, а какие нет.



На верхней иллюстрации изображен поезд, который движется между городами, его размеры во много раз меньше расстояния, которое он проходит, – его можно считать материальной точкой. Но когда поезд движется, подходя к перрону железнодорожной станции, то его размеры сопоставимы с размерами перрона и его уже нельзя принимать за материальную точку. Аналогичны ситуации, представленные в нижнем ряду иллюстрации. Один и тот же самолет при его полете от одного аэропорта к другому можно заменять моделью МТ, а в случае его размещения и движения внутри ангара – нельзя. Те же самые примеры можно привести, рассматривая движение парохода, движущегося от одной пристани к другой (МТ), и когда он проходит под мостом (нельзя), или поезд, движущийся от одной станции к другой (МТ), и тогда, когда он движется внутри тоннеля (нельзя).

Нижерасположенные иллюстрации показывают примеры второго условия – когда тело отсчета находится очень далеко от движущегося изучаемого объекта. Громадные планеты можно заменить моделью материальной точки.



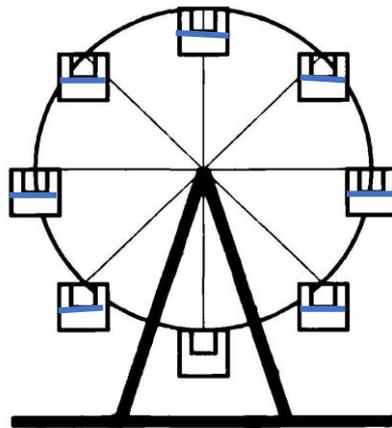
Но гораздо меньшего по размерам слона, находящегося близко к телам отсчета, принимать за МТ нельзя.



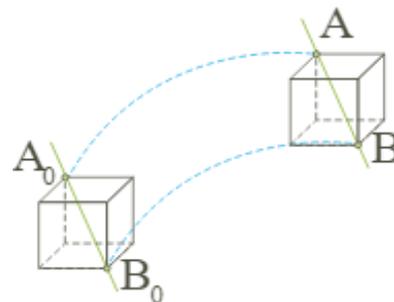
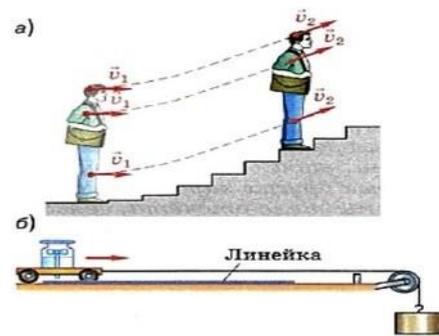
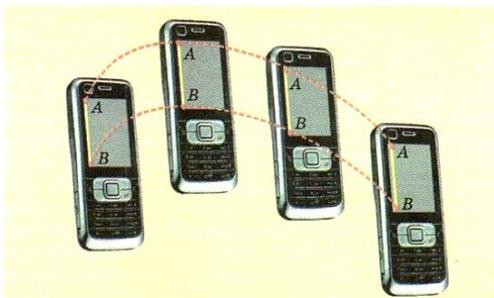
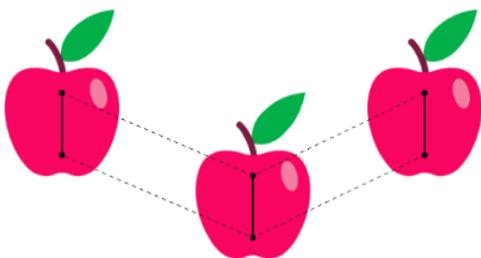
Не нужно описывать движение всех точек тела и тогда, когда они движутся одинаково или при поступательном движении. **Поступательное движение** – это такое движение, при котором любой отрезок, соединяющий любые две точки тела, остается параллельным самому себе. (Запишем определение в тетрадь).

Можно дать и более простое определение. **Поступательное движение** – это движение тела, при котором все его точки движутся одинаково. (Это определение тоже запишем в тетрадь).

Всем нам известен аттракцион «колесо обозрения». Если провести прямую внутри каждой кабинки, то при разных положениях одной кабинки прямая будет параллельна самой себе при разных ее положениях.



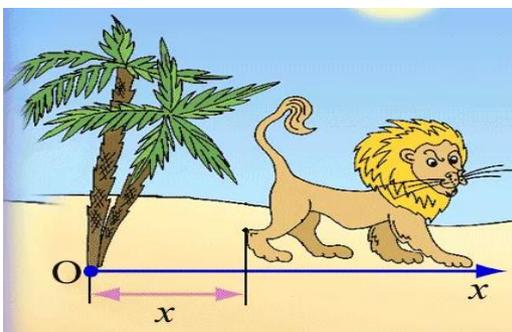
Поступательным является движение яблока, телефона, кубика, человека на эскалаторе.



5. Первичное усвоение новых знаний

Учитель: Теперь ответим на вопросы, чтобы понять, насколько хорошо вы усвоили и поняли изученный материал.

- 1) Какой раздел механики называется кинематикой?
- 2) В чем заключается основная задача механики? Обоснуйте, почему она называется основной.
- 3) В каких ситуациях реальное тело можно заменить моделью материальной точки?
- 4) Имеет ли материальная точка размеры?
- 5) Обладает ли материальная точка массой?
- 6) Можно ли в представленных ситуациях принимать тела за МТ? Обоснуйте.



6. Информация о домашнем задании

Изучить параграф 1, выполнить упражнение 1.

7. Этап рефлексии

Учитель. Таким образом, все необходимые моменты нами рассмотрены и теперь можно оценить свои учебные достижения на уроке.

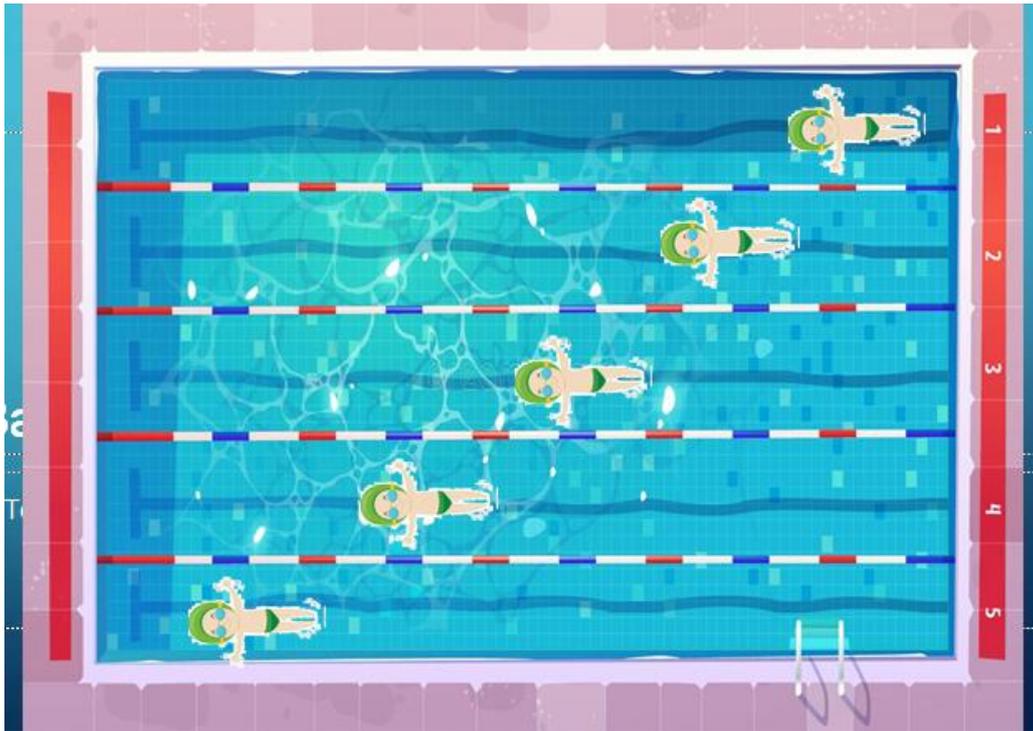
Посмотрите на слайд презентации. Здесь изображен бассейн с дорожками, на которых пловцы отображают состояние участников во время изучения темы.

1. Утонул в непонимании сразу.
2. Смог отплыть от старта.
3. Захлебнулся на середине дистанции.
4. Установил личный рекорд.
5. Доплыл с уверенностью до финиша.

Сейчас каждый определит, с каким из пловцов вы себя отождествляете, подняв номер соответствующей дорожки.

Спасибо за урок!

Примечание. При другом варианте ученики, выходя из класса, помещают карточки в коробку на демонстрационном столе.



Вопросы и задания для контроля

1. Обоснуйте, почему данный урок сконструирован в контексте деятельностной педагогики.
2. Какие виды АМО, на Ваш взгляд, являются для школьников наиболее интересными, почему?
3. Предложите те виды АМО, которые можно использовать на данном уроке дополнительно.
4. Обоснуйте, почему на данном уроке нецелесообразно использовать прием «Паспорт» понятия материальной точки.

3.2.2. Тема урока: Система отсчета.

Относительность механического движения

Предмет: физика

Базовый учебник: Пёрышкин А. В. Физики 9 класс. – М. : Экзамен, 2022 (может быть использован учебник любого года и любых авторов).

Тип урока: введение нового материала.

Вид урока: эвристическая беседа с элементами исследования.

Дидактическая цель (для учителя): начать формировать знания учащихся о координатном способе описания механического движения.

Познавательная цель (для учеников): усвоить содержание координатного способа описания механического движения и понятие системы отсчета.

Педагогические технологии и методы обучения: развивающее обучение с проблематизацией учебного материала и использованием активных методов обучения («Верно – неверно», «Кейс-метод», «Фрейм», «Светофор»).

Формируемые универсальные учебные действия:

Личностные:

- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю и результатам обучения;
- осознавать ценность научного познания, понимать сущность бытия;
- убежденность в возможности познания природы;
- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- мотивация образовательной деятельности школьников;
- смыслообразование;
- понимание личностного смысла обучающимися необходимости изучения физики.

Метапредметные:

Познавательные:

- анализировать и сравнивать между собой физические явления;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- соотносить имеющиеся знания с новым материалом;
- выдвигать гипотезы и обосновывать их.
- совершенствовать интеллектуальные умения анализировать, сравнивать, делать выводы, находить ответы на вопросы в нестандартных ситуациях.

Регулятивные:

- определять и формулировать цель деятельности на уроке;

- самостоятельно (или с помощью учителя) планировать свою деятельность по решению учебного задания;
- контролировать свои действия по достижению цели (контроль и самоконтроль);
- оценка: выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;
- развивать практические умения учащихся: умение рассуждать, опираясь на имеющиеся знания, анализировать, обобщать, выделять главную мысль из рассказа учителя и делать выводы, приводящие в итоге к усвоению совершенно нового материала;
- способствовать развитию у учащихся речи, мышления, навыков самостоятельной исследовательской работы, умения делать обобщения.

Коммуникативные:

- способствовать развитию коммуникативных навыков при работе в классе, уметь слушать друг друга;
- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;
- создать условия для формирования у учащихся способности к самооценке своих действий.

Предметные:

- актуализировать знания о механическом движении и его относительности;
- актуализировать необходимость введения основной задачи механики;
- актуализировать физическое содержание понятия «материальная точка»; при каких условиях возможно заменить рассмотрение движения реального тела движением модели материальной точки;
 - актуализировать, что такое поступательное движение;
 - выяснить физический смысл координаты;
 - научиться определять координаты движущегося тела;
 - вырабатывать навыки решения задач.

Структура урока приведена в табл. 24.

Таблица 24

Структурные части урока и способы деятельности учителя и ученика

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Организационная форма	Планируемое время, мин
Организационный	Приветствие. Проверка готовности к уроку. Настрой на урок, раскрытие плана его проведения	Приветствие (стоя), демонстрация готовности к уроку	Коллективная (фронтальная)	1
Актуализация знаний	Фронтальный опрос (на основе приема «Верно – неверно»)	Ответы на вопросы	Фронтальная	4
Мотивационный	Обосновать необходимость изучения новой темы на основе кейсовой технологии	Анализ школьниками содержания кейса	Фронтальная	4
Изучение нового материала	Учитель руководит познавательной деятельностью школьников на основе эвристической беседы	Рассуждение и ответы школьников по заданным вопросам. Запись нового материала в тетрадь	Фронтальная	18
Закрепление нового материала	Фронтальный опрос и решение задачи по новому материалу	Ответ на вопросы учителя и домашнее задание	Фронтальная	8
Домашнее задание	Учитель задает домашнее задание	Ребята записывают домашнее задание	Фронтальная	3
Рефлексия	Учитель проводит рефлексию с помощью приема «Светофор»	Фиксируют свое понимание на основе цвета светофора	Фронтальная	3

Содержание и ход урока

1. Организационный этап

Учитель: Я рад(а) видеть вас на уроке физики. Желаю вам пронести хорошее настроение до окончания урока, удачи и успешной работы. На сегодняшнем уроке мы повторим материал, который изучили на прошлом уроке, и главное внимание уделим изучению нового материала.

2. Актуализация знаний

Учитель: На прошлых уроках мы начали изучать новый раздел и первую тему этого раздела. Напомните, какой раздел физики и тему мы изучили?

Ученик: Мы начали изучать механику и механическое движение.

Учитель: Правильно, повторим изученные вопросы на основе приема «Верно – неверно». На слайде презентации будет представлено содержание ответа, касающегося конкретного понятия, или ответ на качественную задачу. Для помощи данные ответы будут мной дополнительно озвучиваться. Вам необходимо на листочке записать номер задания, а после прочерка дать ответ: верно или неверно. Затем правильность ваших ответов проверим.

1. Кинематика – это раздел механики, который описывает механическое движение и отвечает на вопрос, как движется тело, без выяснения причин такого движения.

2. Основной задачей механики является определение размеров движущегося тела.

3. Движением называется изменение телом своего местоположения в пространстве относительно других тел.

4. Движение и покой относительны.

5. Материальная точка не обладает никакими физическими свойствами.

6. При вычислении силы сопротивления воздуха, действующей на летящий самолёт, считать его материальной точкой можно.

7. Материальными точками считают планеты при изучении их движения вокруг Солнца.

8. При поступательном движении тела необходимо описывать движение всех точек тела.

Учитель: Давайте проверим, как вы ответили на поставленные вопросы.

Ученики: Предлагают свои ответы.

1	Верно
2	Неверно
3	Верно
4	Верно
5	Неверно
6	Неверно
7	Верно
8	Неверно

Примечание. Отвечающий школьник должен обосновать свои ответы. Если будут неверные ответы, то учитель дополнительно опрашивает других школьников. После опроса все школьники сдают свои листочки для оценивая и выставления отметки.

3. Мотивационный этап

Учитель: Отлично. Мы с вами закончили повторять ранее изученный материал. Давайте теперь приступим к изучению новой темы. Мы уже уяснили, что главной задачей механики является умение определять местоположение тела. Вроде бы достаточно понятно, но чтобы сформулировать тему, которую нам предстоит изучить, ознакомьтесь с некоторыми историческими фактами.

Факт № 1. Существует легенда. Однажды в незнакомый город приехал молодой Декарт. Его ужасно мучил голод. Стоял промозглый месяц март. Решил к прохожей обратиться Декарт, пытаясь дрожь унять: «Где тут гостиница, скажите?» И дама стала объяснять: «Идите до молочной лавки, потом до булочной, за ней цыганка продает булавки и яд для крыс и для мышей, а дальше будут магазины, найдете в них наверняка сыры, бисквиты, фрукты и разноцветные шелка...» Все объяснения эти слушал Декарт, от холода дрожа. Ему хотелось очень кушать. Но звонкий голос продолжал: «За магазинами – аптека (аптекарь там – усатый швед), и церковь, где в начале века венчался, кажется, мой дед...» Когда на миг умолкла дама, вдруг произнес ее слуга:

«Идите три квартала прямо. И два направо. Вход с угла». Как вы думаете, удалось ли Декарту найти гостиницу по данному описанию? Возможно, именно этот случай и сподвиг Декарта к созданию.....

Факт № 2. Занимая в театре места согласно купленным билетам, мы даже не подозреваем, кто и когда предложил ставший обычным в нашей жизни метод нумерации кресел по рядам и местам. Оказывается, эта идея осенила знаменитого философа, математика и естествоиспытателя Рене Декарта (1596 – 1650). Посещая парижские театры, он не уставал удивляться путанице, перебранкам, а подчас и вызовам на дуэль из-за отсутствия элементарного порядка распределения публики в зрительном зале. Предложенная им система нумерации, в которой каждое место получало номер ряда и порядковый номер от края, сразу сняла все поводы для раздоров и произвела настоящий фурор в парижском высшем обществе.

У каждого человека бывают ситуации, когда необходимо определить свое или чье-то местонахождение, к примеру, найти по билету место в зрительном зале или в вагоне поезда, определить местонахождение того или иного здания, дома, квартиры. Мы нередко можем слышать такую фразу: «Оставьте мне ваши координаты». Что означает это выражение для простого человека и для физика? (*ответы учеников*). На первый взгляд ваш собеседник просит у вас либо адрес, либо номер телефона. А с точки зрения математики и физики вас просят указать координаты некоторой точки.

Для чего же люди говорят: «Оставьте свои координаты». Оказывается, для того, чтобы человека было легко найти. Но для науки определение местоположения объекта имеет несколько иной, более строгий смысл. В чем он заключается и будем разбирать сегодня на уроке. Открываем тетради и записываем тему урока: «Система отсчета».

4. Изучение нового материала

Учитель: Прежде всего, следует учитывать, что система отсчета состоит из трех компонентов.



С понятием системы отсчета вы уже встречались на уроках математики и физики. Сможете ли вы назвать эти компоненты?

Ученики: Предлагают свои ответы.

Учитель: Системы отсчета или системы координат окружают нас повсюду. Чтобы правильно занять свое место в кинотеатре нужно знать две координаты – ряд и место. Координаты помогают нам играть в шашки и шахматы.



Зал № 1

Количество мест: 306



Игра настольная "Шашки", пластиковые фишки, деревянная доска 30x30, 10



Те, кто в детстве играл в морской бой, помнят, что каждая клетка на игровом поле определялась двумя координатами – буквой и цифрой, аналогично и в шахматах.



Игра «Морской бой»

Вы:

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Ваш противник:

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Расставь на своём поле:

- 1 - корабль
- 2 - корабль
- 3 - корабль
- 4 - корабль



NEPOSED.NET

Системы координат выполняют различные функции:

- система географических координат позволяет определить широту (параллели) и долготу (меридианы);
- с помощью координатной сетки летчики и моряки определяют местоположение объектов;
- применяются на туристических схемах для поиска достопримечательности или нужной улицы;

- в астрономии для определения расположения звезд на небе и составления карт;
- используются при запуске спутников и космических кораблей;
- в военном деле применяются для составления карт местности, разработки военных стратегий и тактики.

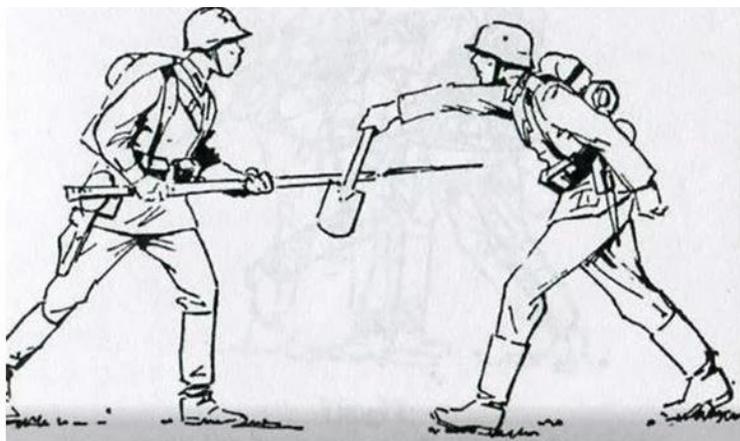
Хотелось бы обратить особое внимание на значение определения местоположения противника в военном деле. Давайте вспомним, как шла эволюция военных действий и тех орудий, с помощью которых наносился урон противнику.

ближний бой

рукопашный
палки
сабли
шпаги
рапиры

дальний бой

ружья (пули)
пушки (снаряды)
ракеты
беспилотные аппараты (дроны)



В дальнейшем бою противника визуально трудно заметить, как же попасть в цель? Что для этого используют?

Ученики: Предлагают свои ответы.

Учитель: Начнем с конкретных ситуаций. Все эти иллюстрации объединены тем, что имеют систему координат. Суть координат, или системы координат, состоит в том, что координаты – правило, по которому определяется положение объекта.

Как определить положение автомобиля или телефона на столе, как объяснить, где они находятся? Об автомобиле мы скажем: он на дороге за 150 м перед светофором или в 100 м за перекрестком; телефон на столе на 30 см правее клавиатуры или рядом с дальним углом стола.



Координаты – это набор данных, по которым определяется положение того или иного объекта, его адрес, т. е. на уроке перед нами стоит задача: как определить координату движущегося тела?

Как вы уже поняли, главная заслуга в создании современного метода координат принадлежит французскому математику Рене Декарту. Целью Декарта было описание природы при помощи математических законов. Он автор координатной плоскости, поэтому ее часто называют декартовой системой координат. Интересно, что великий русский физиолог Иван Павлов поставил памятник-бюст Декарту возле своей лаборатории, поскольку считал Декарта предтечей своих исследований.

Интересно происхождение названия данной системы. Слово «система» греческого происхождения: «тема» – нечто заданное, «сис» – составленное из частей. Таким образом, «система» – нечто заданное, составленное из частей (или четко расчлененное целое). Термин «координата» произошёл от латинского слова «упорядоченный». Чтобы

определить положение точки на плоскости, надо построить систему координат. Как это делать, мы сейчас и выясним.

Заметьте, мы не сможем определить положение автомобиля, не упомянув другие объекты, не «привязавшись» к ним: светофор, город, клавиатура. Мы определяем положение, или координаты, всегда относительно чего-то. Эти тела, как вам уже известно, называются телами отсчета. Итак, первый компонент системы отсчета – тело отсчета. Второй компонент – система координат.

Внимание на слайд. Ребята, если тело может двигаться только вперед и назад, сколько осей и координат потребуется для того, чтобы описать его движение?

Ученики: Одна ось и соответственно одна координата.

Учитель: Если же движение тела происходит на плоскости, оно может двигаться не только вперед – назад, но и вправо – влево. Сколько в этом случае надо осей и координат?

Ученики: Две оси, а значит, и две координаты.

Учитель: А если тело движется в пространстве, сколько необходимо осей и координат? Почему?

Ученики: Три оси, так как помимо движений вправо – влево, вперед – назад, тело может двигаться вверх и вниз, а так как три оси, следовательно, и три координаты.

Учитель: Все верно. Значит, сколько координатных систем мы знаем.

Ученики: Три.

Учитель: Давайте посмотрим на слайд и вместе назовем каждую из них.

Учитель вместе с учащимися: Одномерная (координатная прямая), двумерная (координатная плоскость), трехмерная (пространственная система координат).



Учитель: В математике координата только число, в физике – это особая физическая величина, так как рядом с ней всегда ставится единица измерения как мы уже видели при определении положения автомобиля и телефона. Попробуйте сформулировать определение координаты. Что такое координата?

Ученики: Предлагают свои ответы.

Учитель: **Координата – это физическая величина, численно оценивающая отстояние (расстояние) тела от начала осей координат. Единица измерения в физике – метр.** Запишем определение в тетрадь.

Все ли компоненты системы координат нами выделены?

Ученик: Нет.

Учитель: Давайте на основе анализа дальнего боя определим недостающий компонент. Итак, пуля, снаряд, ракета, беспилотник, чтобы достигнуть цели, должны лететь какое-то время, следовательно, какой инструмент еще нужен?

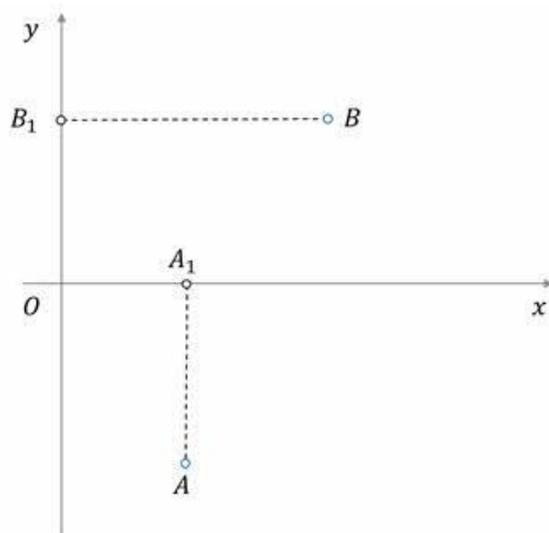
Ученик: Часы.

Учитель: Верно. Все три составляющие: тело отсчета, система координат и прибор для измерения времени (часы) образуют систему отсчета. Она помогает правильно ориентироваться в пространстве, находить нужные координаты и добираться до них.



Координата – скалярная физическая величина, т. е. имеет только численное значение. Как же найти координату или координаты тела, если оно находится не на самих осях? Для этого необходимо найти проекции положения точки (тела).

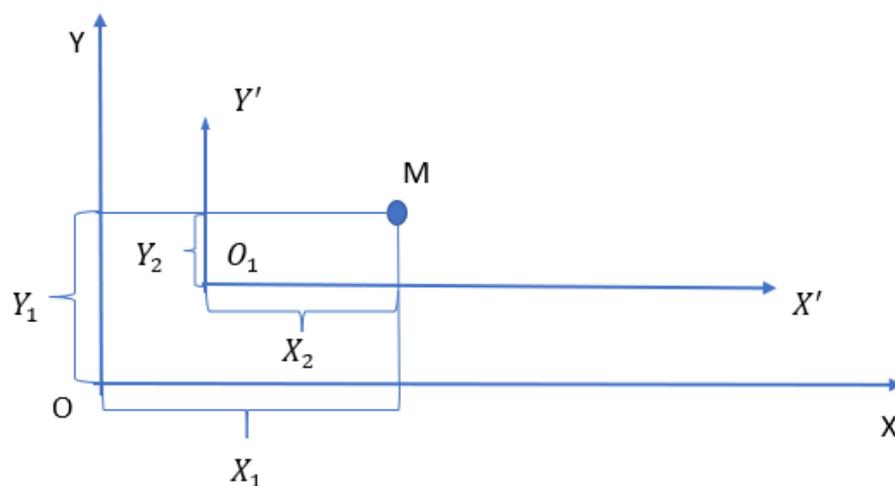
Проекция точки – это основание перпендикуляра, опущенного из данной точки на ось.



На представленном рисунке точка A_1 – это проекция точки A на ось Ox , а точка B_1 – проекция точки B на ось Oy .

Встает вопрос: это численное значение всегда одно и то же в разных системах отсчета? Другими словами, необходимо выяснить: координата – величина абсолютная или относительная?

Рассмотрим самый простой пример. Возьмем две системы двухмерных координат и найдем координаты одной точки в этих системах координат.



К какому выводу мы пришли?

Ученик: Координата является величиной относительной.

Учитель: Итак, подводим итоги. На сегодняшнем уроке мы выяснили, что представляет собой система координат, с какой практической целью она введена, уяснили физический смысл координаты и ее относительный характер. Уточним, насколько правильно усвоен материал сегодняшнего урока, ответив на ряд вопросов.

1. С какой целью введена система координат?
2. Кто внес значительный вклад в разработку координатного метода?
3. Какие системы координат введены?
4. Чем отличается понятие координаты в математике и физике?
5. Дайте определение координаты.
6. Обоснуйте на ряде примеров, что координата является величиной относительной.

5. Закрепление нового материала

6. Домашнее задание

Выучить параграф 3. Повторить записи в тетради.

Дополнительно просмотреть видефрагмент по ссылке: Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0ad474>.

7. Этап рефлексии

Учитель: Теперь давайте определим, можем ли мы двигаться дальше. Представим, что мы приближаемся к светофору. Цвет светофора указывает водителю, что надо тормозить, остановиться или можно двигаться дальше. У Вас на столах три цветных кружка, соответствующих сигналам светофора. Однако их значения здесь особые; они касаются самооценки результатов собственной деятельности на уроке.

Сейчас внимательно прислушайтесь к себе. Затем поднимите тот кружок, который покажет ваше понимание изученного материала. При выходе из класса кружок необходимо положить в коробку на демонстрационном столе. Спасибо за ваши старания! На этом урок окончен.



Вопросы и задания для контроля

1. Обоснуйте, почему данный урок сконструирован в контексте деятельностной педагогики.

2. Какие виды АМО, на ваш взгляд, являются для школьников наиболее интересными, почему?

3. Предложите те виды АМО, которые можно использовать на данном уроке дополнительно.

3.2.3. Тема урока: Равномерное прямолинейное движение

Класс: девятый

Базовый учебник: Пёрышкин А. В., Гутник Е. М. – Физика 9 класс. – М. : Дрофа, 2019 (Может быть использован учебник любого года издания).

Тип урока: урок введения нового материала.

Вид урока: эвристическая беседа с элементами исследования.

Дидактическая цель (для учителя): формирование знаний учащихся о перемещении при прямолинейном равномерном движении тела.

Познавательная цель (для ученика): научиться находить проекцию вектора перемещения тела, движущегося равномерно и прямолинейно с помощью скорости

Педагогические технологии: приемы АМО («Кластер», «Кейс-метод», «Фрейм», «Паспорт понятия», «Светофор»).

Формируемые универсальные учебные действия:

Личностные:

- формирование ценностных отношений друг к другу и учителю, к результатам обучения;
- осознавать ценность научного познания;
- убежденность в возможности познания природы;
- уважение к творцам науки и техники;
- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- мотивация образовательной деятельности школьников;
- понимание личностного смысла обучающимися необходимости изучения физики.

Метапредметные:

Познавательные:

- устанавливать причинно-следственные связи;
- воспитывать у учеников отношение к физике как к науке, формирующей теоретическое мышление современной цивилизации;
- соотносить имеющиеся знания с новым материалом;
- выдвигать гипотезы и обосновывать их;
- совершенствовать интеллектуальные умения анализировать, сравнивать, делать выводы, находить ответы на вопросы в нестандартных ситуациях;
- работать с информацией в разной форме (наблюдение, фреймовое представление информации, систематизация и обобщение информации);

Регулятивные:

- определять и формулировать цель деятельности на уроке;
- самостоятельно (или с помощью учителя) планировать свою деятельность по решению учебного задания на основе планов обобщенного характера;
- контролировать свои действия по достижению цели (контроль и самоконтроль на основе планов обобщенного характера);
- развивать интеллектуальные умения учащихся: умение рассуждать, опираясь на имеющиеся знания, анализировать, обобщать,

выделять главную мысль из рассказа учителя и делать выводы, приводящие в итоге к усвоению совершенно нового материала;

- способствовать развитию у учащихся речи, мышления, навыков самостоятельной исследовательской работы.

Коммуникативные:

- способствовать развитию коммуникативных навыков при работе в группе и классе, уметь слушать друг друга;

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;

- определение целей, функций участников, способов взаимодействия;

- формулировать и аргументировать свое мнение и позицию;

- создать условия для формирования у учащихся способности к самооценке своих действий.

Предметные:

- актуализировать, что представляет собой основная задача механики;

- актуализировать физический смысл координаты;

- актуализировать, что входит в систему отсчета;

- усвоить, что равномерное прямолинейное движение – это движение, при котором тело за любые равные промежутки времени совершает одинаковое перемещение;

- выяснить, что скорость равномерного прямолинейного движения – это векторная физическая величина, оценивающая быстроту движения и равная отношению перемещения к промежутку времени, за который оно совершено;

- уточнить, каким образом обозначается скорость и в каких единицах СИ измеряется;

- выяснить формулу скорости при прямолинейном равномерном движении;

- понять, что представляет собой график скорости равномерного прямолинейного движения (РПД);

- выяснить формулу расчета перемещения при прямолинейном равномерном движении;

- усвоить, что представляет собой уравнение движения.

Структура урока представлена в табл. 25.

Таблица 25

Структурные части урока и способы деятельности учителя и ученика

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Запланированное время, мин
Организационный	Приветствие. Проверка готовности к уроку. Настрой на урок, раскрытие плана его проведения	Приветствие стоя. Демонстрация готовности к уроку	1
Актуализация знаний	Учитель на основе приема «Кластер» повторяет с учащимися материал прошлого урока. Фронтальный опрос	Заполнение кластера учениками	5
Мотивационный	Обосновать необходимость изучения новой темы путем беседы	Ребята слушают и отвечают на вопросы	2
Изучение нового материала	Учитель руководит познавательной деятельностью школьников на основе анализа фреймовой информации и кейсов	Анализ представленных фреймов и кейсов	15
Закрепление изученного материала	Закрепление на основе АМО «Паспорт понятия» о физической величине и систематизирующей таблице	Ответы на вопросы «Паспорта понятия» и систематизирующей таблицы	12
Подведение итогов. Домашнее задание	Учитель анализирует урок. Задает домашнее задание	Ребята записывают домашнее задание	3
Рефлексия	Рефлексия на основе АМО «Светофор»	Проведение индивидуальной рефлексии «Светофор»	2

Содержание и ход урока

1. Организационный этап

Учитель: Здравствуйте, ребята, присаживайтесь! Начнём сегодняшний урок физики. Сейчас мы с вами сначала кратко повторим изученное на прошлых уроках и перейдем к новой теме.

2. Актуализация знаний

Учитель: Ребята, какие понятия мы усвоили на прошлом уроке?

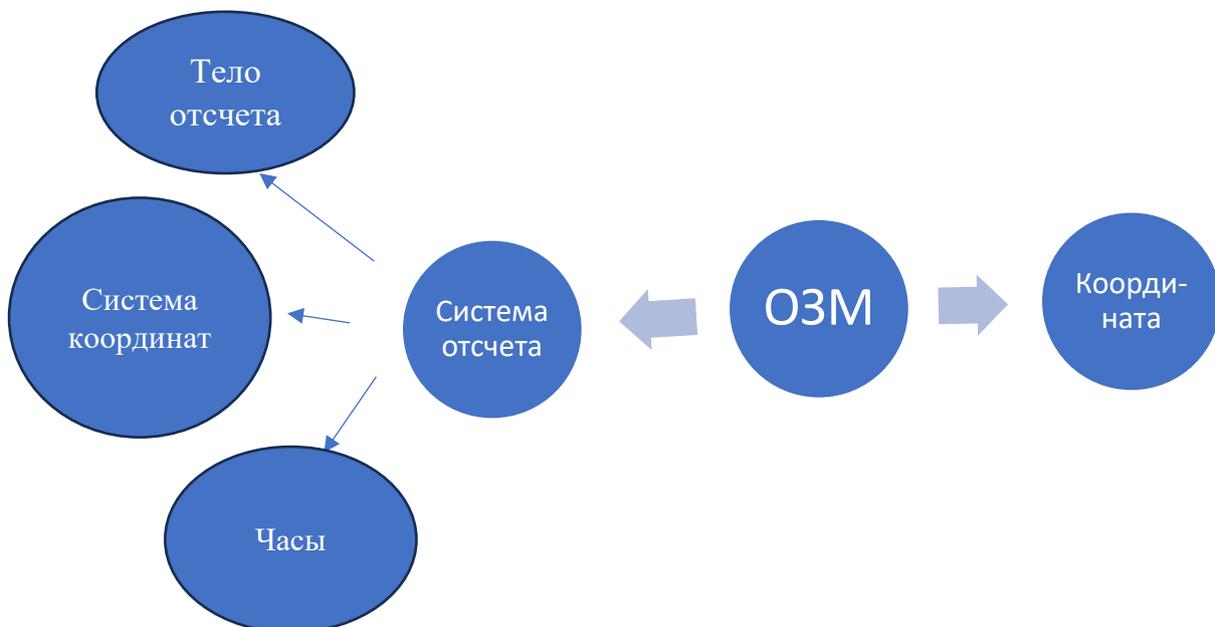
Ученик: Мы выясняли, что такое система отсчета и координата.

Учитель: Молодцы, но нам надо повторить изученный материал более содержательно на основе заполнения кластера. Вспоминаем, что в центре кластера должен располагаться главный материал, от которого в виде лучей отходят связанные вопросы. На первом уроке уже выяснено, что является самым важным во всем разделе кинематики. Какой главный вопрос поставлен в этом разделе?

Ученик: Это основная задача механики (ОЗМ).

Учитель: Итак, в центре изображаем кружок и записываем ОЗМ. По мере ответов будем заполнять все пустые места кластера.

Примечание. Структура кластера появляется по мере ответов школьников на задаваемые вопросы учителя.



Что необходимо ввести, чтобы решить основную задачу механики?

Ученик: Чтобы решить основную задачу механики, надо ввести систему отсчета.

Учитель: Записываем в кружок слева. Что входит в систему отсчета?

Ученик: В систему отсчета входят тело отсчета, система координат и часы.

Учитель: Верно, отмечаем эти компоненты на кластере. Какую важную величину помогает найти система отсчета, которая позволяет точно решить ОЗМ? Запишем ее в кружок справа.

Ученик: Координату.

Учитель: Правильно. Мы еще раз построили логику решения ОЗМ в виде кластера.

3. Мотивационный этап

Учитель: Таким образом, начиная с этого урока, нужно выяснять как решалась ОЗМ при описании различных видов движения. Начнём с самого простого вида движения – равномерного прямолинейного. Открываем тетради и записываем тему урока: **«Равномерное прямолинейное движение»**.

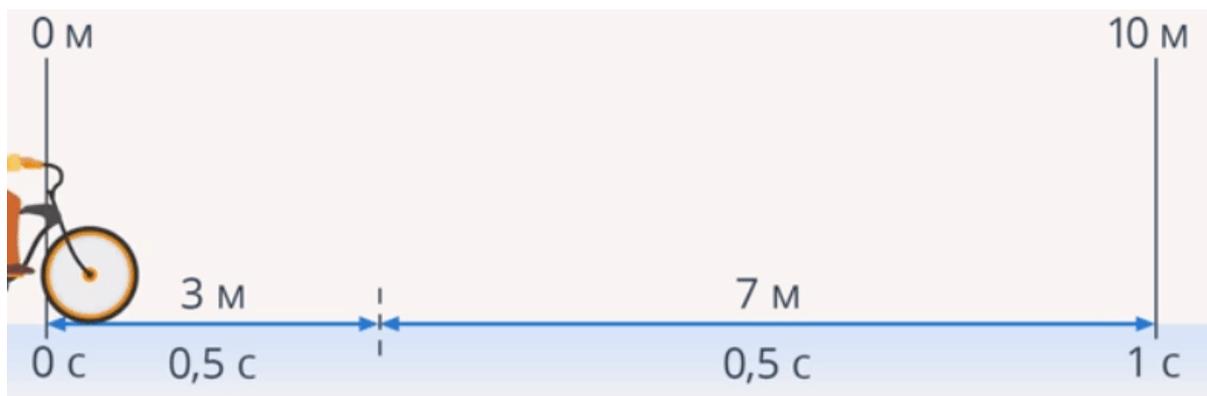
4. Изучение нового материала

Учитель: Начнем рассуждать с решения конкретной задачи: велосипедист за каждую секунду проезжает 10 м. Будет ли такое движение равномерным?



Ученик: Да.

Учитель: На первый взгляд кажется, что да, так как за равные промежутки времени (1 с) совершается равное перемещение, равное 10 м. Но что мы знаем о движении тела за другие промежутки времени, например меньше 1 с? За первую секунду велосипедист проехал 10 м. Однако может оказаться, что за первые полсекунды велосипедист проехал 3 м, а за вторые – 7 м, т. е. движение было неравномерным.



Если взять другое время, например первую четверть секунды, то велосипедист проезжал 4 м, а другие четверть секунды – другие любые расстояния, т. е. опять-таки движение неравномерное. Соответственно, необходимо в определение добавить слово «любой» промежуток времени (1 с; 0,5 с; 0,25 с и т. д.) Приведем корректное определение. **Равномерное движение – движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равные расстояния.** Запишем определение в тетрадь. Итак, выяснена главная особенность равномерного прямолинейного движения (РПД): равными должны быть расстояния, проходимые за любые равные промежутки времени. Следует иметь в виду, что такие движения встречаются достаточно редко, это упрощенная физическая модель. Равномерно движется любой транспорт где-то в середине своего маршрута, например автомобили на шоссе.



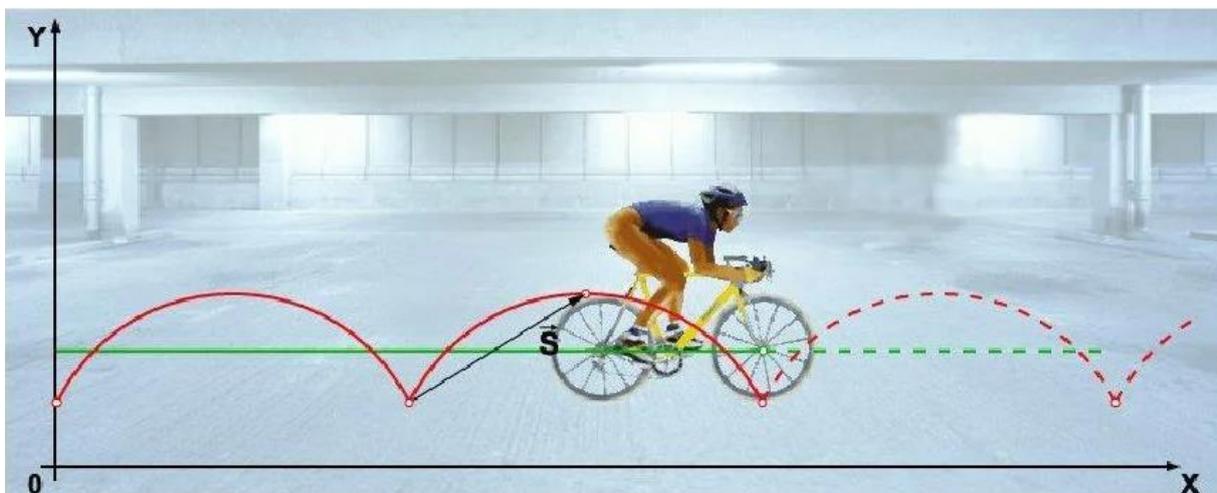
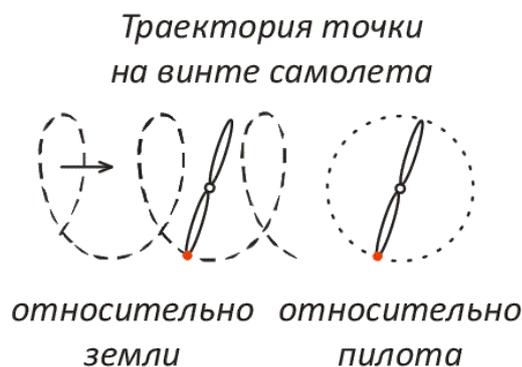
Продолжаем знакомиться с характеристиками, которые описывают самые разные виды механического движения, в том числе и равномерное. В процессе движения материальная точка занимает различные положения в пространстве относительно выбранной системы отсчета. При этом движущаяся точка «описывает» в пространстве какую-то линию. Иногда эта линия видна: например, высоко летящий самолет может оставлять за собой след в небе. Более знакомый пример – след куска мела на доске. Иногда эта линия воображаемая, как, например, при полете птиц или движении автомобиля по сухому чистому шоссе. Воображаемая или реальная линия в пространстве, по которой движется тело, называется траекторией движения тела. Запишем определение. **Траектория движения тела** – это воображаемая или реальная непрерывная линия, которую описывает движущееся тело (рассматриваемое как материальная точка) по отношению к выбранной системе отсчета. При этом траектория может быть как прямолинейной, так и криволинейной.



Учитель: Дополнительно в 9-м классе необходимо рассмотреть еще одну особенность траектории. Уже известно, что состояние движения или покоя относительно разных систем отсчета является относительным. А задумывались ли вы, какой будет траектория? Она относительно разных систем отсчета одна и та же или нет? Проведем фронтальный эксперимент. В тетрадах располагаем линейку и вдоль нее проводим линию. Изменяйте опыт. Теперь линейку одновременно двигайте вертикально вниз. Осталась ли траектория горизонтальной?

Ученик: Нет. Теперь траектория – косая линия.

Учитель: Следовательно, траектория, как и само состояние механического движения, является относительной. Делаем еще один фронтальный опыт. Берем любую монету, она будет моделью колеса машины. Посмотрите, какой формы будет траектория, если монета (колесо) неподвижна. Теперь равномерно двигайте монету горизонтально по столу, обводя одновременно ее ручкой. Осталась ли траектория той же самой или изменилась?



Учитель: Какой будет по форме траектория для РПД?

Ученик: Из названия этого движения следует, что его траектория – это прямая.

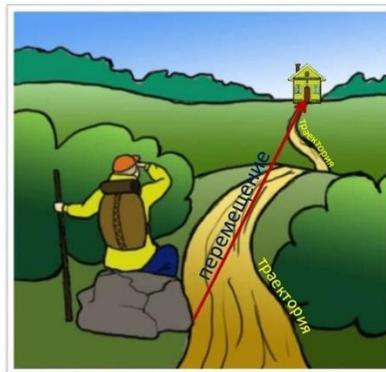
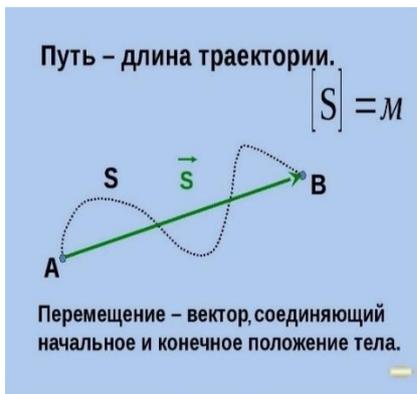
Учитель: Какой характеристикой считается траектория – качественной или количественной?

Ученик: Траектория – это качественная характеристика механического движения.

Учитель: Продолжаем решать ОЗМ. Чтобы узнать местоположение тела, необходимо выяснить, какой путь оно прошло. Для этого вводят новую характеристику – путь.

Путь – это длина траектории. Если тело движется, то путь увеличивается, если тело покоится, то остается неизменным. Таким образом, *путь не может уменьшаться с течением времени.*

Но для описания движения важно знать не только пройденный путь, но и перемещение, которое непосредственно указывает конечную координату. На рисунках показано отличие пути от перемещения. Запишем определения и рисунки в тетрадь.

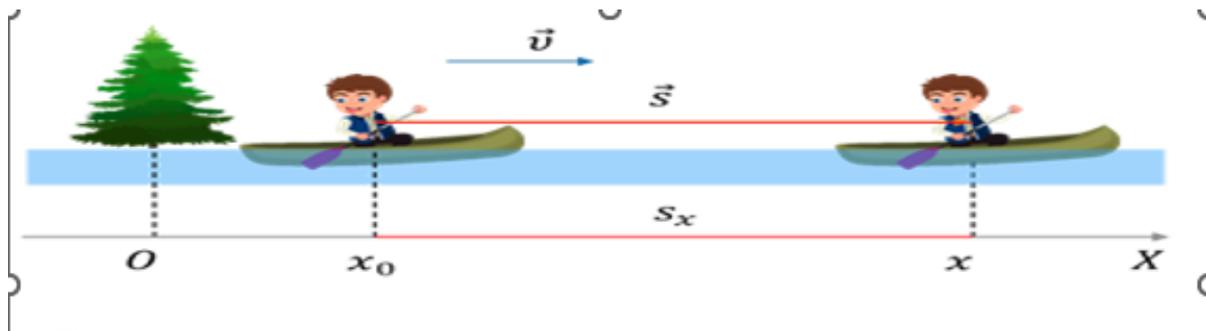


Перемещение – направленный отрезок прямой, соединяющий начальное и конечное положение тела

$$[\vec{s}] = [M]$$

Перемещение – величина векторная

Учитель: Чтобы решить ОЗМ и получить формулу для вычисления координаты тела для равномерного прямолинейного движения, рассмотрим равномерное движение лодки по прямолинейному участку реки. Для описания движения лодки воспользуемся одной координатной осью, например Ox , выбрав в качестве начала отсчёта дерево на берегу реки. Лодку будем рассматривать как материальную точку.



Из рисунка видно, что конечная координата будет находиться следующим образом: $x = x_0 + S_x$.

Полученное уравнение называется **кинематическим законом движения, или уравнением движения**. Из него следует, что для определения координаты движущегося тела в любой момент времени, необходимо знать его начальную координату и проекцию перемещения движения на ось.

Теперь возникает еще одна практическая задача: каким образом найти численное значение проекции перемещения? Ведь на практике никогда не наблюдается, чтобы человек шел и рулеткой или шагами измерял пройденный путь.

Ученик: Чтобы найти путь, надо скорость умножить на время $\vec{s} = \vec{v}t$.

Учитель: Верно, из уроков математики и физики предыдущих классов вы знакомы с этой формулой и решали задачи. Но сейчас нам необходимо обратить внимание на физический смысл скорости. С какой целью была введена данная величина в науку?

Ученик: Мы знаем только формулу.

Учитель: Выяснить физический смысл скорости нам поможет кейс, т. е. реальная практическая ситуация.

В горах случился обвал. Есть пострадавшие в туристической группе, оказавшейся под снежной лавиной. В этой местности есть два медицинских пункта помощи. Первый находится на расстоянии 20 км от места обрушения; в этом пункте из доступных средств передвижения есть снегоход. Второй пункт находится на расстоянии 60 км; в этом медицинском пункте из доступных средств передвижения – вертолет. Какой из медицинских пунктов рационально выбрать, чтобы быстрее оказать помощь пострадавшим? Почему?

Ученик: Необходимо выбрать вертолет, так как у него больше скорость.

Учитель: Следовательно, выбирается то транспортное средство, которое движется быстрее. Скорость обычных снегоходов приблизительно 60 км/ч, при этом надо учитывать и рельеф местности. Некоторые вертолеты способны достигать очень высоких скоростей, превышающих 300 км/ч, но обычно они летают со скоростью около 100 км/ч. Итак, какое свойство движущихся тел характеризует скорость?

Ученик: Скорость характеризует быстроту движения, быстроту перемещения.

Учитель: Дайте полное определение скорости; сначала необходимо указать, какое свойство характеризует скорость, а затем формулу расчета.

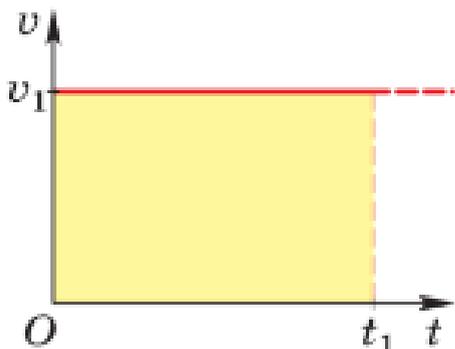
Ученик: Формулирует определение скорости.

Учитель: Скоростью называется векторная физическая величина, численно оценивающая быстроту движения (перемещения) и равная отношению перемещения к промежутку времени, за которое оно пройдено, $\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$.

На приведенных иллюстрациях наглядно показаны ситуации, насколько могут отличаться движения по быстроте и скорости.



Учитель: Единицей скорости в СИ является метр в секунду. Скорость показывает, какое перемещение тело совершает в единицу времени. Зная скорость, мы найдем перемещение тела за любой промежуток времени t , т. е. решим основную задачу механики. Однако для расчета перемещения применяют формулу, в которую входит проекция векторов на ось $s_x = v_x t$.



Учитель: Есть и другой способ нахождения перемещения. Давайте рассмотрим график.

Учитель: На графике мы видим зависимость модуля вектора скорости от времени при равномерном движении тела. Графиком зависимости скорости от времени является прямая, параллельная оси времени. Почему?

Ученик: Потому что скорость при равномерном прямолинейном движении является величиной постоянной.

Учитель: Как найти площадь фигуры под графиком скорости? Что это за фигура?

Ученик: Это параллелограмм. Чтобы найти его площадь, надо одну сторону умножить на другую.

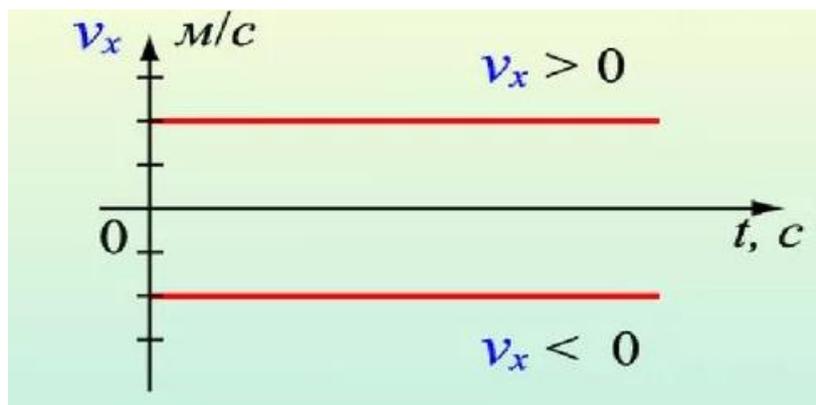
Учитель: Какая физическая величина изображается одной и другой стороной параллелограмма?

Ученик: Это скорость и время.

Учитель: Обратите внимание: модуль вектора перемещения S , совершенного телом за определенный промежуток времени t_1 , определяется по формуле $s_x = v_x t$.

Точно так же определяется площадь закрашенного прямоугольника. Нами найдена одна важная закономерность. При прямолинейном равномерном движении модуль вектора перемещения тела численно равен площади прямоугольника, заключенного между графиком скорости, осью Ot и перпендикулярами к этой оси, восстановленными из точек, соответствующих моментам начала и конца наблюдения.

Учитель: Для большей наглядности движение можно описывать с помощью графиков.



Это графическое представление проекции скорости. Следовательно, по внешнему виду графика зависимости скорости от времени можно выяснить, куда и как движется тело: вдоль оси или против оси OX . Если график скорости расположен выше оси времени, тело движется вдоль координатной оси. Если график скорости расположен ниже оси времени, то тело движется против оси OX .

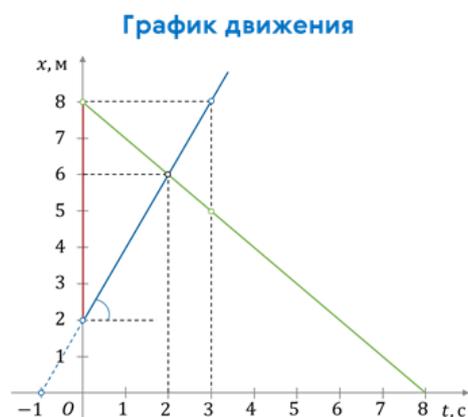
Итак, подведем итоги: решение ОЗМ при равномерном прямолинейном движении сводится к записи уравнения движения, или кинематического закона движения $x = x_0 + v_x t$.

Из него следует, что для определения координаты движущегося тела в любой момент времени, необходимо знать его начальную скорость и проекции скорости движения на ось. Важно помнить, что в формуле v_x – это проекция вектора скорости, которая, как всякая проекция вектора, может быть больше или меньше нуля. Если направление движения совпадает с направлением оси OX , то проекция скорости положительна. Если же направление вектора скорости противоположно направлению оси, то его проекция на эту ось отрицательна. Координата начального положения тела тоже может быть больше или меньше нуля, так как в момент начала наблюдения тело может находиться и по одну, и по другую стороны от начала отсчёта.

Примечание. Дополнительно при условии работы в «сильном» классе можно рассмотреть график зависимости координаты от времени.

Учитель: Дополнительно рассмотрим график зависимости координаты тела от времени. Его также называют графиком движения. Постройте данный график. Для того чтобы построить такой график, необходимо знать уравнение движения тела. Что будет происходить с координатой тела при движении вдоль оси и против оси OX ?

Ученики: Из уравнений видно, что координаты при равномерном прямолинейном движении линейно зависят от времени.



Учитель: Для прямолинейного движения тела графики движения дают полное решение задачи механики, так как они позволяют найти координату тела в любой момент времени, в том числе и в моменты времени, предшествовавшие начальному моменту.

По виду графиков движения можно судить и о скорости тел. Каким образом? Обратите внимание на угол наклона графика.

Ученики: Чем круче график (т. е. чем больше его угол наклона к оси), тем больше скорость тела.

5. Закрепление изученного материала

Учитель: На уроке мы с вами еще раз актуализировали основную задачу механики, дополнительно узнали, что представляет собой уравнение движения, выяснили, каким образом находится проекция вектора перемещения при РПД для нахождения конечной координаты тела. Чтобы выяснить, насколько вами понят изученный материал, устно ответим на вопросы. Обратите внимание на слайд презентации. Вы отвечаете устно, затем на экране появляется правильный ответ.

Вопрос	Ответ
<p>1. Что представляет собой уравнение равномерного прямолинейного движения?</p> <p>2. Как найти проекцию вектора перемещения тела, движущегося прямолинейно и равномерно, если известны проекции вектора скорости и время движения?</p> <p>3. При каком условии модуль вектора перемещения, совершенного телом за некоторый промежуток времени, равен пути, пройденному телом за тот же промежуток времени?</p>	<p>$x = x_0 + S_x$</p> <p>$S_x = v_x t$</p> <p>Модуль вектора перемещения и путь могут быть равны только при прямолинейном движении в одном направлении</p>

Сейчас систематизируем наши знания о скорости РПД и ответим на главные вопросы Паспорта этого понятия. Обратите внимание на

слайд презентации. Вы отвечаете устно, затем на экране появляется правильный ответ.

Название понятия	Скорость прямолинейного равномерного движения
Какое свойство характеризует	Быстроту движения (смещения)
Определение	Это векторная физическая величина, характеризующая быстроту движения и равная отношению перемещения тела к значению промежутка времени, за которое оно пройдено
Формула	$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$
Единица измерения в СИ	метр/с
Прибор для измерения	Спидометр

6. Домашнее задание

Запишите домашнее задание: параграф 4, упражнение 4. Разобрать задачу из параграфа 4.

Дополнительно посмотреть видеофрагмент по ссылке: Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0ad19a>.

7. Этап рефлексии

Учитель: Давайте определим, можем ли мы на следующем уроке двигаться дальше. Каким образом? Сейчас каждый из вас получит три кружка. Они соответствуют сигналам светофора. Однако их значения здесь особые, они касаются вашего понимания изученного материала на уроке:

- красный: мне было трудно на уроке и многое непонятно;
- желтый: мне было почти все понятно на уроке;
- зеленый: мне было все понятно на уроке и интересно.



Вопросы и задания для контроля

1. Обоснуйте, почему данный урок сконструирован в контексте деятельностной педагогики.

2. Объясните, почему актуализацию изученного материала необходимо начинать с основной задачи механики?

3. Какие виды АМО, на ваш взгляд, являются для школьников наиболее интересными, почему?

4. Предложите те виды АМО, которые можно использовать на данном уроке дополнительно.

5. Обоснуйте, почему на данном уроке целесообразно использовать прием «Паспорт понятия» скорости равномерного прямолинейного движения.

3.2.4. Тема урока: Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорости тела при неравномерном движении

Базовый учебник: Пёрышкин А. В. Физика 8 класс. – М. : Экзамен, 2022 (может быть использован учебник любого года издания и любого автора).

Тип урока: урок введения нового материала.

Вид урока: эвристическая беседа с элементами исследования.

Дидактическая цель (для учителя): начать формирование представлений учащихся о неравномерном прямолинейном движении, физическом смысле средней и мгновенной скорости.

Познавательная цель (для ученика): выяснить, что такое неравномерное движение. Усвоить содержание и физический смысл понятий средней и мгновенной скорости.

Педагогические технологии и методы обучения: развивающее обучение, исследовательский метод с использованием АМО «Лови ошибку», «Фрейм», «Паспорт» физического явления, «Бассейн».

Формируемые универсальные учебные действия:

Личностные:

▪ формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю и результатам обучения;

- осознавать ценность научного познания, понимания сущности бытия;
- убежденность в возможности познания природы;
- уважение к творцам науки и техники;
- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- мотивация образовательной деятельности школьников;
- смыслообразование: понимание личностного смысла обучающимися необходимости изучения физики.

Метапредметные:

Познавательные:

- анализировать и сравнивать между собой физические явления;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- воспитывать у обучающихся отношение к физике как к экспериментальной науке, развивать экспериментальные умения учащихся;
- соотносить имеющиеся знания с новым материалом;
- выдвигать гипотезы и обосновывать их;
- совершенствовать интеллектуальные умения анализировать, сравнивать, делать выводы, находить ответы на вопросы в нестандартных ситуациях;
- использовать алгоритм по усвоению содержания физического закона (обобщенный план);
- работать с информацией в разной форме (наблюдение, эксперимент).

Регулятивные:

- определять и формулировать цель деятельности на уроке;
- самостоятельно (или с помощью учителя) планировать свою деятельность по решению учебного задания;
- контролировать свои действия по достижению цели (контроль и самоконтроль);
- оценка: выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;
- планирование и соотнесение результатов работы с памяткой по усвоению физического закона;

- развивать практические умения учащихся: умение рассуждать, опираясь на имеющиеся знания, анализировать, обобщать, выделять главную мысль из рассказа учителя и делать выводы, приводящие в итоге к усвоению совершенно нового материала;

- способствовать развитию у школьников речи, мышления, навыков самостоятельной исследовательской работы, умения делать обобщения.

Коммуникативные:

- способствовать развитию коммуникативных навыков при работе в группе и классе, уметь слушать друг друга;

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;

- определение целей, функций участников, способов взаимодействия;

- формулировать и аргументировать свое мнение и позицию;

- осуществлять работу в паре (группе);

- организовывать и осуществлять устную коммуникацию в группе;

- создать условия для формирования у учащихся способности к самооценке своих действий.

Предметные:

- актуализировать знание основной задачи механики;

- актуализировать знания о равномерном прямолинейном движении;

- приводить примеры неравномерного движения;

- усвоить физический смысл понятий: средняя скорость – отношение полного пути ко времени, за которое тело прошло этот путь; мгновенная скорость – скорость в данный момент времени в данной точке траектории;

- записывать формулу для определения средней скорости;

- записывать уравнение движения для неравномерного движения.

Структура урока приведена в табл. 26.

Таблица 26

Структурные части урока и способы деятельности учителя и ученика

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Организа- ционная форма	Планируе- мое время, мин
Организа- ционный	Приветствие. Проверка готовности к уроку. Психологический настрой на урок, раскрытие плана его проведения	Приветствие. Демонстрация готовности к уроку	Фронталь- ная работа	2
Актуали- зация знаний	Учитель на основе АМО «Лови ошибку» повторяет материал прошлого урока	Анализ, опреде- ление и исправ- ление ошибок в задании	Групповая работа	6
Мотива- ция учеб- ной дея- тельности	Путем беседы обосно- вать необходимость изучения новой темы, АМО «Фрейм»	Анализ фреймо- вой информации. Совместное фор- мулирование темы урока	Фронталь- ная работа	2
Изучение нового материала	Руководство познава- тельной деятельно- стью школьников на основе эвристической беседы с использова- нием фреймовой ин- формации	Рассуждение и ответы на задан- ные вопросы. За- пись в тетрадь конспекта но- вого материала	Групповая и фрон- тальная работа	15
Первич- ное усвое- ние новых знаний	Проверка паспорта физического явления. Решение задачи по но- вому материалу. АМО «Кластер»	Школьники ре- шают задачу, за- полняют кластер и паспорт физи- ческого явления	Фронталь- ная работа	10
Домашнее задание	Изложение и разъяс- нение домашнего задания	Запись домаш- него задания в дневник	Фронталь- ная работа	2
Рефлексия	Разъяснение выполне- ния рефлексии «Бас- сейн»	Проведение индивидуальной рефлексии на основе АМО «Бассейн»	Фронталь- ная работа	3

Содержание и ход урока (ролевое описание этапов урока)

1. Организационный этап

Учитель: Здравствуйте, ребята, присаживайтесь! Сегодня мы в начале урока повторим изученный материал, затем перейдем к следующей теме. Начнем сегодняшней урок физики.

2. Актуализация знаний

Учитель: Какое движение мы изучали на прошлом уроке?

Ученик: Прямолинейное равномерное.

Учитель: Совершенно верно. Сейчас мы разделимся на 4 группы, каждой группе будет выдан листок с высказываниями, вы должны найти ошибку, если она есть, и исправить её. Через 5 мин один человек от каждой группы должен зачитать, какую ошибку они нашли в одном из утверждений.

1) Скорость равномерного прямолинейного движения – это постоянная скалярная величина, показывающая быстроту смещения и равная отношению перемещения тела за любой промежуток времени к значению этого промежутка.

2) Чтобы определить проекцию вектора перемещения тела, необходимо вектор скорости разделить на время.

3) График скорости – это график зависимости скорости от времени.

4) При прямолинейном равномерном движении тела модуль вектора его перемещения численно равен периметру прямоугольника, заключённого между графиком скорости, осью O_t и перпендикулярами к этой оси, восставленными из точек, соответствующих моментам начала и конца наблюдения.

Ученик 1: Скорость равномерного прямолинейного движения – это постоянная векторная величина, показывающая быстроту смещения, равная отношению перемещения тела за любой промежуток времени к значению этого промежутка. Определение было верным.

Ученик 2: Чтобы найти проекцию вектора перемещения тела, необходимо проекцию скорости умножить на время, а не разделить. Неверное определение.

Ученик 3: График скорости – это график зависимости скорости от времени.

Ученик 4: При прямолинейном равномерном движении тела модуль вектора его перемещения численно равен площади прямоугольника, заключённого между графиком скорости, осью O_t и перпендикулярами к этой оси, восстановленными из точек, соответствующих моментам начала и конца наблюдения. Не периметру, а площади. Определение было неверным.

Учитель: Посмотрим правильные ответы на слайде.

3. Мотивация учебной деятельности

Учитель: Итак, мы с вами изучали равномерное прямолинейное движение, а так ли часто встречается равномерное движение, при котором скорость сохраняет одно и то же численное значение? Посмотрите на иллюстрации и проанализируйте их.



Ученик: Люди ждут автобус; движение автомобиля по навигатору.

Учитель: Верно. Скажите, всегда ли автобусы приходят по указанному времени?

Ученик: Нет, они могут приехать раньше или позже.

Учитель: А почему так происходит?

Ученик: Они могут задержаться в пробке.

Учитель: То есть вы хотите сказать, что их скорость меняется на протяжении пути?

Ученик: Да, иногда они едут быстрее, а иногда медленнее.

Учитель: Вы совершенно правы. А что со второй иллюстрацией? Всегда ли расстояние, прописанное в навигаторе, вы проделываете за указанное там время?

Ученик: Нет, потому что быстрота движения также может меняться.

Учитель: Верно, значит мы пришли к новому виду движения, которое называется неравномерным. И такие виды движения встречаются гораздо чаще, чем движение равномерное. Откройте тетради и запишите в них тему урока «Неравномерное прямолинейное движение».

4. Изучение нового материала

Учитель: К концу урока у вас должен быть составлен паспорт данного понятия. Каким планом обобщенного характера необходимо будет пользоваться: физической величины или физического явления?

Ученик: Нам необходимо пользоваться планом обобщенного характера о физическом явлении.

Учитель: Вспомним, какие пункты входят в него.

Ученик: Паспорт физического явления включает в себя следующие пункты:

- название;
- учёный, исследовавший явление;
- описание явления;
- примеры проявления в природе, использование в технике.

Нарисуем таблицу, где в течение урока вам необходимо записывать ответы на каждый пункт плана обобщенного характера.

Учитель: Данную таблицу мы заполним при закреплении изученного материала. А сейчас продолжим. Что такое прямолинейное равномерное движение мы вспомнили в начале урока. Сейчас мы изучаем неравномерное прямолинейное движение (НПД), о нем мы говорили еще в 7-м классе. Возможно, вы не помните, что это такое, но можно логически вывести формулировку НПД, зная, что такое равномерное прямолинейное движение.

Ученик: Неравномерным называется такое движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит разные пути.

Учитель: Верно. Давайте запишем это в тетради.

Учитель: Но с какой целью нам необходимо рассматривать неравномерное движение? Что нам необходимо определить, изучая неравномерное движение? Что именно определялось при РПД?

Ученик: При РПД определялась конечная координата, т. е. решалась основная задача механики. Наверное, и при описании неравномерного движения надо найти уравнение движения.

Учитель: Вы правы. Но как же найти проекцию вектора перемещения, если скорость меняет свое численное значение?

Ученик: Заслушивается ответ ученика.

Учитель: Сейчас будьте внимательны. Мы рассмотрим тот прием, который стали использовать в физике, чтобы решить ОЗМ и при неравномерном движении. Этот прием называется «Сведение неизвестного к известному». Для этого ввели понятие средней скорости. Посмотрите на слайд. Что на нем представлено?

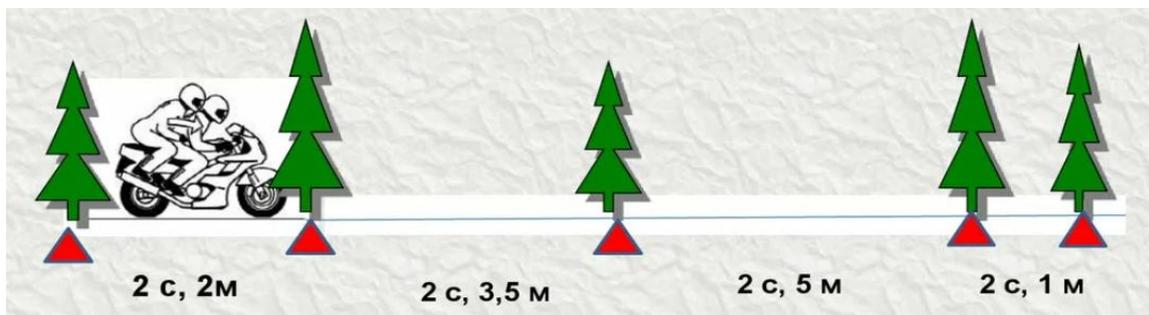
Расписание движения автобусов п. Тазовский							
<u>Маршрут №1</u>		<u>Маршрут №2</u>		<u>Маршрут №3</u>		<u>Маршрут №4</u>	
<i>Речпорт</i>	<i>Школа</i>	<i>ПГЭ</i>	<i>Нагорная</i>	<i>ЦКцД</i>	<i>Речпорт</i>	<i>Речпорт (объездная ДТ и Маргулова)</i>	<i>Школа</i>
7-25	7-45	6-55	7-15	7-20	7-40	7-20	7-40
8-15	8-35	7-35	8-05	8-10	8-35	8-10	8-30
9-00	9-30	8-25	8-50	9-10	10-00	9-00	9-30
10-00	10-30	9-40		10-25	10-50	10-00	
11-00	11-30	10-35	11-05	11-10			11-30
11-50	12-30	11-30	11-55		12-20	11-50	12-30
12-50	13-15	12-20	12-45	12-45	13-15	12-50	13-15
13-40	14-15	13-15	13-40	13-45	14-05	13-40	14-15
14-35		14-10				14-35	
16-40	16-10	16-25	16-00	15-05	15-35		16-10
17-25	17-00	17-15	16-50	16-00	16-25	16-35	17-00
18-10	17-50	18-05	17-40	16-50	17-15	17-25	17-50
19-00	18-40	19-00	18-35	17-40	18-05	18-10	18-40
20-00	19-30	20-00	19-30	18-35	19-00	19-00	19-20
				19-25	19-50	20-00	
				20-15	20-40		
				21-05	21-35		
				22-00			

Ученик: В таблице представлено расписание автобусов.

Учитель: В принципе можно взять любое расписание (расписание самолетов, кораблей, поездов и т. п.).

Давайте выясним, каким образом рассчитывается время прибытия автобуса на конкретную станцию. Какую скорость имеют в виду? Ведь скорость на остановках равна нулю, после остановки увеличивается, а перед следующей остановкой уменьшается. В данном случае автобус движется неравномерно, это средняя скорость его движения. Она определяется так же, как и скорость при равномерном движении, т. е.

целенаправленно заменяют неравномерное движение равномерным, но не произвольным, а только таким, у которого тот же самый путь будет пройден за то же самое время.



Чтобы определить среднюю скорость тела при неравномерном движении, надо **весь пройденный путь** разделить на **всё время** движения $v_{\text{сред}} = \frac{S}{t}$.

При неравномерном движении тела средняя скорость характеризует движение тела за весь промежуток времени. Она не поясняет, как двигалось тело на этом промежутке в различные моменты времени.

Вроде бы ОЗМ решена, однако практика применения средней скорости показала, что координата тела определяется неточно, т. е. возникла необходимость поиска более точного способа.

При неравномерном движении можно выделить три этапа: разгон, движение с постоянной скоростью, торможение.

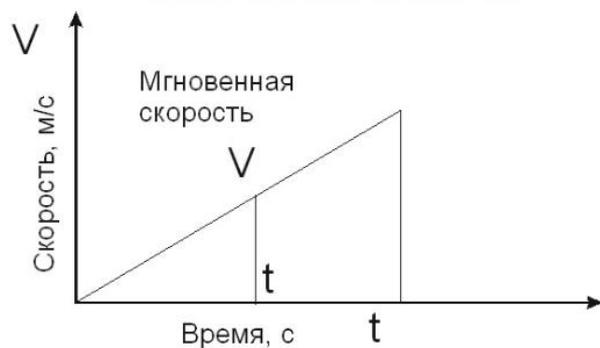


Сейчас вы можете наблюдать картину, где патрульная служба сфотографировала автомобиль и водитель был оштрафован за превышение скорости. Было определено, что автомобиль едет со скоростью 153 км/ч. Какую скорость здесь имеют в виду?



Ученик: Скорость в момент фотофиксации.

Учитель: Именно. Эта скорость называется мгновенной. Запишем: **Мгновенная скорость** – скорость в каждой конкретной точке траектории в соответствующий момент времени. В определенный момент времени можно замерить значение скорости. При этом в каждый момент будет определяться разная мгновенная скорость движения тела. Так же, как и при РПД, можно показать график зависимости мгновенной скорости от времени. Посмотрите на график и определите, на каком участке пути представлен данный график – на разгоне или при торможении?



Ученик: График дан на участке разгона, так как значение скорости все время увеличивается.

Учитель: С тем, как возникла формула скорости, вы будете знакомиться в 10-м классе. (Примечание учителю – см. теоретико-методологическую главу). Однако большой вклад в изучение равномерного и неравномерного движения внес итальянский физик Галилео Галилей. С его опытами вы ознакомитесь позднее на следующих уроках.

Теперь необходимо заполнить физический паспорт неравномерного прямолинейного движения. Чертим таблицу. В левой колонке записываем название пунктов плана обобщенного характера. Справа ответы. Время работы 5 мин. Давайте проверим, что у вас получилось в физическом паспорте явления.

Название физического явления	Неравномерное прямолинейное движение
Учёный, исследовавший явление	Г. Галилей
Описание явления	Движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит разные пути, называют <i>неравномерным</i>
Примеры проявления в природе, использование в технике	Разгон поезда, самолета, велосипеда, брошенного снаряда, камня или их торможение при падении предмета. (записываются примеры, приведенные школьниками)

5. Первичное усвоение новых знаний

Учитель. Ребята, теперь для закрепления полученных знаний необходимо решить задачу: *Мотоциклист за первые 2 ч проехал 90 км, а следующие 3 ч двигался со скоростью 50 км/ч. Какова средняя скорость мотоциклиста на всем пути? Единицы измерения пути и времени можно не переводить, так как они даны в одних и тех же единицах.*

Один ученик вызывается к доске для решения.

Ученик:
$$v_c = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2} = \frac{S_1 + v_2 t_2}{t_1 + t_2} = \frac{90 + 3 \cdot 50}{2 + 3} = 48 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Учитель. Молодец, присаживайся. Ребята, давайте подведем небольшой итог нашего урока. Сделаем это с помощью заполнения систематизирующей схемы. Вы можете видеть ее на слайде. Ваша задача – вставить пропуски, которые там имеются, после чего мы с вами проверим правильность заполнения.

Ученики: Заполняют пропуски.



Учитель: Ребята, теперь проверим правильность заполнения. Сравните получившуюся схему с той, что представлена на слайде. Всё ли верно у вас?

Ученики: Да.

Учитель: Молодцы, переходим к записи домашнего задания.

6. Домашнее задание

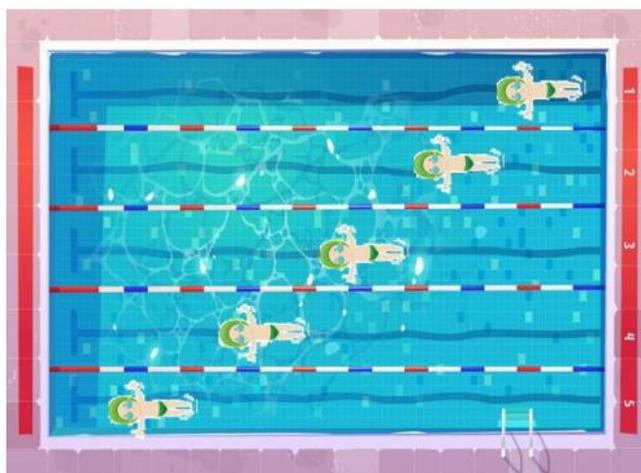
Учитель: Запишите домашнее задание: параграф 4, упражнение № 4.

7. Этап рефлексии

Учитель: Таким образом, все необходимые моменты нами рассмотрены и теперь можно оценить свои учебные достижения на уроке. Посмотрите на слайд презентации, где изображен бассейн с дорожками, на которых пловцы отображают состояние участников во время изучения темы:

- утонул в непонимании сразу;

- смог отплыть от старта;
- захлебнулся на середине дистанции;
- установил личный рекорд;
- доплыл с уверенностью до финиша.



Сейчас каждый определит, с каким из пловцов он себя отождествляет, поднимая карточку с номером дорожки. При выходе из класса этот номер необходимо положить в коробку на демонстрационном столе.

Спасибо за урок!

На следующем уроке можно показать решение на доске и получить оценку.

Вопросы и задания для контроля

1. Обоснуйте, почему данный урок сконструирован в контексте деятельностной педагогики.
2. Поясните, почему актуализацию изученного материала необходимо начинать с ОЗМ.
3. Какие виды АМО, на Ваш взгляд, являются для школьников наиболее интересными и почему?
4. Предложите те виды АМО, которые можно использовать на данном уроке дополнительно.
5. Почему на данном уроке целесообразно использовать прием «Паспорт понятия физического явления»?
6. Все ли пункты Паспорта нашли свое отражение в таблице? Обоснуйте.

3.2.5. Тема урока: *Равноускоренное прямолинейное движение.* *Ускорение*

Базовый учебник: Пёрышкин А. В. Физика 9 класс. – М. : Экзамен, 2022 (может быть использован учебник любого года издания и любого автора).

Тип урока: урок введения нового материала.

Вид урока: эвристическая беседа с элементами исследования.

Дидактическая цель (для учителя): начать формирование представлений учащихся о равноускоренном прямолинейном движении.

Познавательная цель (для ученика): выяснить, что является прямолинейным равноускоренным движением. Усвоить содержание и физический смысл понятия «ускорение».

Педагогические технологии и методы обучения: развивающее обучение, эвристический метод с использованием АМО «Лови ошибку», «Фрейм», «Паспорт» физической величины, «Бассейн».

Формируемые универсальные учебные действия:

Личностные:

- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю и результатам обучения;
- осознавать ценность научного познания;
- убежденность в возможности познания природы;
- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- мотивация образовательной деятельности школьников;
- смыслообразование: понимание личностного смысла обучающимися необходимости изучения физики.

Метапредметные:

Познавательные:

- анализировать и сравнивать физические явления между собой;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- соотносить имеющиеся знания с новым материалом;
- выдвигать гипотезы и обосновывать их;
- совершенствовать интеллектуальные умения: анализировать, сравнивать, делать выводы, находить ответы на вопросы в нестандартных ситуациях.
- использовать алгоритм по усвоению содержания физического явления и физической величины (обобщенный план).

Регулятивные:

- определять и формулировать цель деятельности на уроке;
- самостоятельно (или с помощью учителя) планировать свою деятельность по решению учебного задания (на основе плана обобщенного характера о физическом явлении и физической величине);
- контролировать свои действия по достижению цели (контроль и самоконтроль) на основе плана обобщенного характера о физическом явлении и физической величине;
- оценка: выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения (на основе плана обобщенного характера о физическом явлении и физической величине);
- развивать практические умения учащихся: умение рассуждать, опираясь на имеющиеся знания, анализировать, обобщать, выделять главную мысль из рассказа учителя и делать выводы, приводящие в итоге к усвоению совершенно нового материала.
- способствовать развитию у учащихся речи, мышления, навыков самостоятельной исследовательской работы, умения делать обобщения.

Коммуникативные:

- способствовать развитию коммуникативных навыков при работе в классе, уметь слушать друг друга;
- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;
- определение целей, функций участников, способов взаимодействия;
- формулировать и аргументировать свое мнение и позицию;
- создать условия для формирования у учащихся способности к самооценке своих действий;

Предметные:

- актуализировать знания об основной задаче механики;
- актуализировать знания о равномерном прямолинейном движении;
- объяснять физический смысл понятий «средняя и мгновенная скорости»;
- приводить примеры равноускоренного движения;
- осознавать физический смысл понятия ускорения;
- записывать формулу для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось;
- применять формулу ускорения для расчёта ускорения при решении расчётных задач.

Структура урока приведена в табл. 27.

Таблица 27

Структурные части урока и способы деятельности учителя и ученика

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Организационная форма	Планируемое время, мин
Организационный	Приветствие. Проверка готовности к уроку. Психологический настрой на урок, раскрытие плана его проведения	Приветствие. Демонстрация готовности к уроку	Фронтальная работа	2
Актуализация знаний	Учитель на основе АМО «Лови ошибку» повторяет материал прошлого урока	Анализ и исправление ошибок в задании	Групповая работа	6
Мотивация учебной деятельности	Путем беседы обосновать необходимость изучения новой темы на основе АМО «Фрейм»	Ребята слушают. Совместное формулирование темы урока	Фронтальная работа	5
Изучение нового материала	Руководство познавательной деятельностью школьников на основе эвристической беседы. Заполнение паспорта физической величины	Рассуждение и ответы на заданные вопросы. Запись в тетрадь пунктов паспорта физической величины	Групповая и фронтальная работа	15
Первичное усвоение новых знаний	Решение задач по новому материалу. АМО «Паспорт физической величины»	Ребята решают задачи. Проверка правильности заполнения паспорта физической величины	Фронтальная работа	7
Домашнее задание	Изложение и разъяснение домашнего задания	Запись домашнего задания в дневник	Фронтальная работа	2
Рефлексия	Разъяснение выполнения формы рефлексии	Проведение индивидуальной рефлексии на основе АМО «Бассейн»	Фронтальная работа	3

Содержание и ход урока (ролевое описание этапов урока)

1. Организационный этап

Учитель. Здравствуйте, ребята, присаживайтесь! Сегодня мы в начале урока повторим изученный материал, затем перейдем к следующей теме. Начнем сегодняшней урок физики.

2. Актуализация знаний

Учитель: Какой вид движения мы начали изучать на прошлом уроке?

Ученик: Мы начали изучать неравномерное движение.

Учитель: Каким образом была решена главная задача механики при неравномерном движении?

Ученик: Для решения основной задачи механики при описании неравномерного движения были введены понятия средней и мгновенной скорости.

Учитель: Верно! Давайте повторим изученный материал с помощью игры «Лови ошибку». Сейчас мы разделимся на 4 группы, каждой группе будет выдан листок с высказываниями, вы должны эти высказывания проанализировать, найти ошибку и исправить её, если она там есть. Через 5 мин один человек от каждой группы должен указать, какую ошибку они нашли в представленных утверждениях. Потом сравним ваши ответы с правильными ответами на слайде.

1) Средняя скорость – это отношение всего пути к времени только движения.

2) Мгновенная скорость – это скорость на всей траектории за всё время.

3) Средней скорости достаточно, чтобы точно описать неравномерное движение тела.

4) Среднюю скорость можно найти только у равномерного прямолинейного движения.

Ученики: Выполняют задание.

Учитель: Теперь представитель каждой группы вслух обосновывает, допущена ошибка в каждом ответе или нет.

Учитель: Посмотрите на слайд и сопоставьте ваши ответы с правильными. Какую отметку вы себе поставили?

1) Средняя скорость – это отношение всего пути к времени всего движения.

2) Мгновенная скорость – это скорость в каждой конкретной точке траектории в соответствующий момент времени.

3) Средней скорости недостаточно, чтобы точно описать неравномерное движение тела.

4) Среднюю скорость можно найти только у неравномерного прямолинейного движения.

Учитель: Хорошо.

3. Мотивация учебной деятельности

Учитель: Продолжаем описывать неравномерное движение. Подумайте, что нам необходимо выяснить, понимая, что для нахождения координаты неравномерного движения в формулу проекции перемещения необходимо вставлять мгновенную скорость? Можем ли мы определять мгновенную скорость?

Ученик: Нет.

Учитель: Действительно, мгновенную скорость мы определять не можем, значит, наша задача заключается в том, чтобы выяснить, как находить мгновенную скорость.

Учитель: Давайте посмотрим на представленные иллюстрации. Какой общей идеей они объединены?



Ученик: Гонки, соревнования, кто быстрее прибежит или придет.

Учитель: Правильно, обратите внимание на то, что участники соревнуются на одинаковых расстояниях, но приходят к финишу по-разному, почему же?

Ученик: Кто-то из них быстрее набирает скорость и бежит с большей скоростью.

Учитель: Совершенно верно! Они меняют свою скорость, кто-то это делает быстрее, а кто-то медленнее, т. е. все эти движения неравномерные, ускоренные.

Учитель: И как обычно в школе мы начнем изучать самые простые неравномерные движения. Открываем тетради и записываем тему урока: «Равноускоренное прямолинейное движение».

4. Изучение нового материала

Учитель: На первых уроках уже изучалось равномерное движение. Давайте вспомним определение РПД.

Ученик: Движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равные пути.

Учитель: Было рассмотрено и неравномерное движение. Логически можно догадаться, какое движение является неравномерным. Что это за движение?

Ученик: Движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит разные пути.

Учитель: Верно. Неравномерное движение встречается в нашей жизни гораздо чаще, чем равномерное. Среди неравномерных движений существует и *прямолинейное равноускоренное движение*. Например, если скорость движущегося по взлётной полосе самолёта за любые 10 с увеличивается на 15 м/с, за любые 5 с – на 7,5 м/с, в каждую секунду – на 1,5 м/с и т. д., то самолёт движется равноускоренно. Здесь под скоростью понимается та самая мгновенная скорость, о которой мы говорили ранее. В то же время наблюдения показывают, что мгновенная скорость может меняться по-разному. Например, скорость обычного пассажирского лифта за каждую секунду разгона увеличивается на 0,4 м/с, а у скоростного лифта



Самолёт,
равноускоренно
разгоняющийся
по взлётной полосе

она меняется на 1,2 м/с. Следовательно, тела движутся с разным *ускорением*. Таким образом, ускорение показывает, как быстро или медленно изменяется скорость. Если будет известно, как изменяется скорость, то можно рассчитать мгновенную скорость. Физическая величина, численно оценивающая быстроту изменения скорости, была названа в физике ускорением. Наша задача – найти формулу ускорения и дать ее полную характеристику как физической величины. Следовательно, нам необходимо заполнить паспорт физической величины. Будьте внимательны, в конце урока его предстоит проверить. Что входит в обобщенный план изучения физической величины?

Ученик: Чтобы полностью раскрыть содержание любой физической величины, необходимо знать:

- какое свойство тела или явления характеризует данная величина?
- определение величины;
- единицы величины;
- способы ее измерения.

Учитель: Начинаем заполнять «Паспорт» ускорения. Начертим таблицу, которая в ходе урока будет заполняться.

Название физической величины	
Какое свойство характеризует	
Определение физической величины	
Единицы величины	
Способы ее измерения	

Учитель: Какие строчки таблицы можно уже заполнить?

Ученик: Заполняем первые две строчки.

Учитель: Чтобы дать полное определение ускорения и записать его, необходимо выяснить формулу ее расчета. Пусть скорость некоторого тела, движущегося равноускоренно, за промежуток времени t изменилась от v_0 до v . Под v_0 подразумевается начальная скорость тела, т. е. скорость в момент $t_0 = 0$, принятый за начало отсчёта времени. v – это скорость, которую тело имело к концу промежутка времени t , отсчитываемого от $t_0 = 0$. Тогда за каждую единицу времени скорость менялась на величину, равную $\frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$.

Это отношение обозначается символом \vec{a} и является формулой расчета ускорения $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$.

Учитель: Зная, что ускорение характеризует быстроту изменения скорости и формулу ее расчета, сформулируйте полное определение ускорения.

Ученик: Ускорением тела называется векторная физическая величина, численно показывающая быстроту изменения скорости и равная отношению изменения скорости к промежутку времени, за который это изменение произошло.

Учитель: Запишем это определение в тетрадь в третью строчку таблицы.

Учитель: Каким будет ускорение при равноускоренном движении? Как по-другому можно дать определение равноускоренного движения?

Ученик: Равноускоренное движение – это движение с постоянным ускорением.

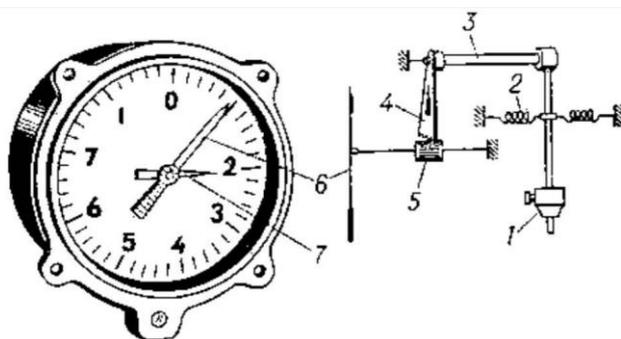
Учитель: За единицу ускорения в СИ принимается ускорение такого равноускоренного движения, при котором за 1 с скорость тела изменяется на 1 м/с:

$$\frac{1\text{ м/с}}{1\text{ с}} = 1\text{ м/с}^2.$$

Следовательно, в СИ единицей ускорения является метр на секунду в квадрате (м/с²).

Учитель: Существует и прибор для измерения ускорения. Автомобилисты очень хорошо с ним знакомы, как он называется?

Ученик: Прибор для измерения ускорения называется акселерометром.



Акселерометр

Прибор для измерения ускорений, перегрузок в транспортных машинах, летательных аппаратах

Учитель: Акселерометры бывают разных конструкций. На рисунке показан один из самых простейших.

Теперь давайте посмотрим, насколько правильно вами заполнен «Паспорт» ускорения. Посмотрите на слайд. Вы отвечаете на пункт паспорта, затем высвечивается правильный ответ. Если у вас есть ошибка, сфотографируйте и дома сделаете исправления.

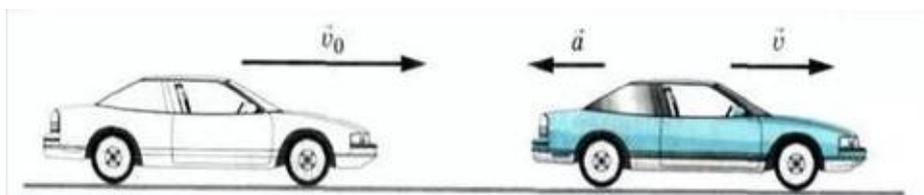
Название физической величины	Ускорение
Какое свойство характеризует	Быстроту изменения скорости
Определение физической величины	<p>Ускорением тела называется векторная физическая величина, численно показывающая быстроту изменения скорости и равная отношению изменения скорости к промежутку времени, за который это изменение произошло</p> $a_x = \frac{v_x - v_{x0}}{t}$
Единица измерения величины	1м/с ²
Способы ее измерения	Вычисление по формуле; с помощью акселерометра

Учитель: После того как все компоненты паспорта заполнены, нам необходимо обратить внимание на еще один важный момент. Ускорение – величина векторная, следовательно, она имеет направление. Как определяется направление вектора? Обратите внимание: в числителе формулы стоит разность скоростей, или изменение скорости. Следовательно, вектор ускорения направлен, как и направление вектора изменения скорости. В старших классах этот момент будет рассмотрен подробно. Сейчас необходимо запомнить: если движение ускоренное, то ускорение сонаправлено с осью Ox , проекция модуля больше нуля (вектор конечной скорости больше вектора начальной скорости). Внизу под таблицей выполняем рисунок.



Если тело движется равнозамедленно (вектор конечной скорости меньше вектора начальной скорости), то вектор ускорения направлен против оси ОХ. Внизу под таблицей делаем рисунок.

$$a_x (<) 0$$



5. Первичное усвоение новых знаний

Покажем на конкретных примерах, как находится ускорение. Рассмотрим движение санок с горы (рисуем схематично, как внизу рисунка, только без обозначения скоростей/проекций.)

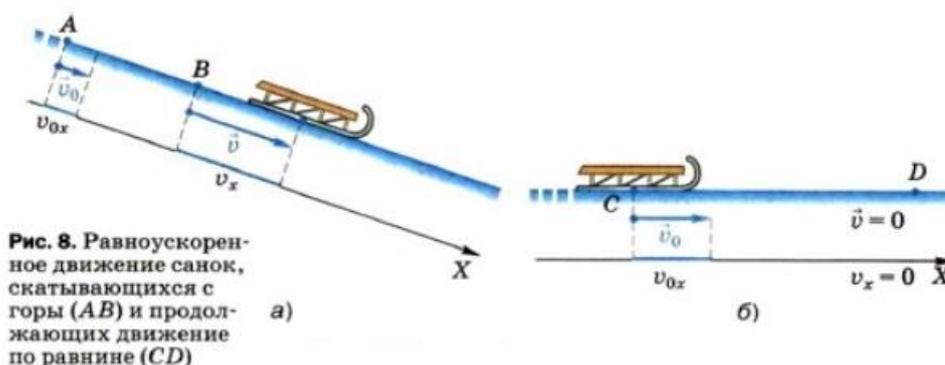


Рис. 8. Равноускоренное движение санок, скатывающихся с горы (AB) и продолжающих движение по равнине (CD)

На рисунке изображены санки, которые равноускоренно скатываются с горы.

Известно, что участок пути *AB* санки прошли за 4 с. При этом в точке *A* они имели скорость, равную 0,4 м/с, а в точке *B* – скорость, равную 2 м/с (санки приняты за материальную точку).

Определим, с каким ускорением двигались санки на участке *AB*. В данном случае за начало отсчёта времени следует принять момент прохождения санками точки *A*, поскольку согласно условию именно от этого момента отсчитывается промежуток времени, за который модуль вектора скорости изменился от 0,4 до 2 м/с.

Теперь проведём ось *X*, параллельную вектору скорости движения санок и направленную в ту же сторону. Спроецируем на неё начала и концы векторов \vec{v}_0 и \vec{v} . Образовавшиеся при этом отрезки v_{0x} и v_x

являются проекциями векторов \vec{v}_0 и \vec{v} на ось X . Обе эти проекции положительны и равны модулям соответствующих векторов: $v_{0x} = 0,4$ м/с, $v_x = 2$ м/с.

Запишем условие задачи и решим её.

Дано: $v_{0x} = 0,4$ м/с $v_x = 2$ м/с $t = 4$ с <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> $a_x = ?$	Решение: $a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t};$ $a_x = \frac{2 \text{ м/с} - 0,4 \text{ м/с}}{4 \text{ с}} =$ $= 0,4 \frac{\text{м/с}}{\text{с}} = 0,4 \text{ м/с}^2.$
---	---

Ответ: $a_x = 0,4 \text{ м/с}^2$.

Проекция вектора ускорения на ось X получилась положительной, значит, вектор ускорения сонаправлен с осью X и со скоростью движения санок.

Теперь рассмотрим другой пример, в котором санки, скатившись с горы, движутся по горизонтальному участку CD .

В результате действия на санки силы трения их скорость непрерывно уменьшается, и в точке D санки останавливаются, т. е. их скорость равна нулю. Известно, что в точке C санки имели скорость $1,2$ м/с, а участок CD был пройден ими за 6 с.

Рассчитаем ускорение санок в этом случае, т. е. определим, на сколько менялась скорость санок за каждую единицу времени. Началом отсчёта времени будем считать момент, когда санки проходят точку C . Тогда модуль вектора начальной скорости равен $1,2$ м/с, а конечной – нулю.

Проведём ось X параллельно отрезку CD и сонаправим её со скоростью движения санок, как показано на рисунке. При этом проекция вектора скорости санок на ось X в любой момент их движения будет положительна и равна модулю вектора скорости. В частности, при $t_0 = 0$ $v_{0x} = 1,2$ м/с, а при $t = 6$ с $v_x = 0$.

Запишем данные и вычислим ускорение.

Дано: $v_{0x} = 1,2$ м/с $v_x = 0$ $t = 6$ с <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> $a_x = ?$	Решение: $a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t};$ $a_x = \frac{0 - 1,2 \text{ м/с}}{6 \text{ с}} = -0,2 \text{ м/с}^2.$
---	--

Ответ: $a_x = -0,2 \text{ м/с}^2$.

Как здесь расположена проекция ускорения?

Ученик: Проекция ускорения на ось X отрицательна.

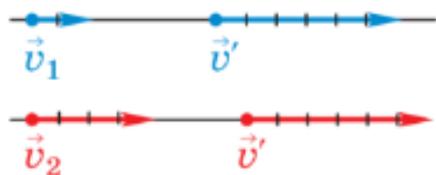
Учитель: Верно, это значит, что вектор ускорения \vec{a} направлен противоположно оси X и, соответственно, противоположно скорости движения. При этом скорость санок уменьшалась.

Таким образом, на примере решения конкретной задачи правило направления вектора ускорения нами подтверждено: если векторы скорости и ускорения движущегося тела направлены в одну сторону, то модуль вектора скорости тела увеличивается, а если в противоположные – уменьшается.

Учитель: Молодцы, приступаем к решению второго задания.

Задание

За один и тот же промежуток времени t модуль вектора скорости первого автомобиля изменился от v_1 до v' , а второго – от v_2 до v' . Какой из автомобилей двигался в указанный промежуток с бóльшим ускорением? Скорость какого из них возростала быстрее? Заносим рисунок в тетрадь.



Ученики: Скорость первого автомобиля возросла от v_1 до v' быстрее.

Учитель: Верно, а какой автомобиль двигался с большим ускорением?

Ученики: Первый, потому что его скорость изменилась быстрее.

6. Домашнее задание

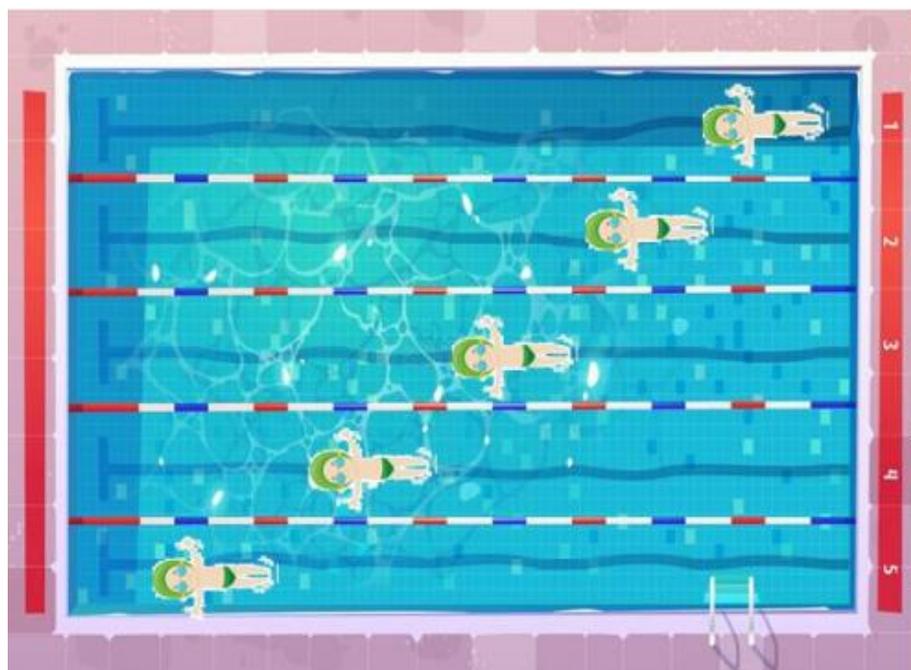
Учитель: Ребята, запишите домашнее задание: Параграф 5, прочитать. Выполнить упражнение 5 под номерами 2 и 3 Дополнительно: Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/ff0ad8d4>.

7. Рефлексия

Учитель. Таким образом, все необходимые моменты нами рассмотрены и теперь можно оценить свои учебные достижения на уроке. Посмотрите на слайд презентации, где изображен бассейн с дорожками, на которых пловцы отображают состояние участников во время изучения темы:

- утонул в непонимании сразу;

- смог отплыть от старта;
- захлебнулся на середине дистанции;
- установил личный рекорд;
- доплыл с уверенностью до финиша.



Сейчас каждый определит, с каким из пловцов он себя отождествляет, поднимая карточку с номером дорожки. Выберите номер нужного вам кружка, которые находятся у вас на столе. При выходе из класса этот номер необходимо положить в коробку на демонстрационном столе.

Спасибо за урок!

Вопросы и задания для контроля

1. Обоснуйте, почему данный урок сконструирован в контексте деятельностной педагогики.
2. Объясните, почему актуализацию изученного материала необходимо начинать с ОЗМ.
3. Какие виды АМО, на Ваш взгляд, являются для школьников наиболее интересными, почему?
4. Предложите те виды АМО, которые можно использовать на данном уроке дополнительно.

3.2.6. Тема урока: Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости

Класс: девятый.

Базовый учебник: Пёрышкин А. В. Физика 9 класс. – М. : Экзамен, 2022 (Может быть использован учебник любого года издания и любого автора).

Тип урока: урок введения нового материала.

Вид урока: эвристическая беседа с элементами исследования.

Дидактическая цель (для учителя): начать формировать у учащихся знание о скорости при равноускоренном движении, о графическом представлении информации и механическом движении.

Познавательная цель (для учащихся): научиться строить график скорости при равноускоренном прямолинейном движении и извлекать из него информацию.

Педагогические технологии и методы обучения: развивающее обучение, системно-деятельностный подход с использованием АМО «Сводная таблица». «Да – нет», «Смс-сообщение – продолжи фразу».

Формируемые универсальные учебные действия:

Личностные:

- развитие личностного и ценностного отношения учащихся к окружающим, к физике и себе;
- развитие убежденности в возможности познания природы;
- интерес к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- осознание и выработка собственной жизненной позиции в отношении мира и окружающих людей, соотнесение с окружающим миром себя и своего будущего;
- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- мотивация образовательной деятельности школьников;

- смыслообразование: понимание личностного смысла обучающимися необходимости изучения физики;

- выполнение логических операций: сравнение, анализ, обобщение, классификация;

Коммуникативные:

- способствовать развитию коммуникативных навыков при формировании умений учащихся работать с учителем и в коллективе;

- формулировать и аргументировать свое мнение и позицию;

- организовывать и осуществлять устную коммуникацию в группе;

- выполнять различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи);

- умение контролировать процесс и результат деятельности.

Предметные:

- актуализировать знания об основной задаче механики;

- актуализировать знания о содержании и особенностях равноускоренного прямолинейного движения;

- понимать, как строить график скорости от времени и решать графические задачи по кинематике на основе знаний о свойствах линейной функции;

- научиться определять характер прямолинейного движения по графикам зависимости скорости от времени;

- записывать формулу скорости тела при прямолинейном равноускоренном движении в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось;

- читать и строить графики скорости;

- решать расчетные и качественные задачи с применением формул расчета скорости равноускоренного прямолинейного движения.

Структура урока приведена в табл. 28.

Таблица 28

Структурные части урока и способы деятельности учителя и ученика

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Организа- ционная форма	Плани- руемое время, мин
Организа- ционный этап	Приветствие. Про- верка готовности к уроку. Психологиче- ский настрой на урок, раскрытие плана его проведения	Приветствие, демонстрация готовности к уроку	Коллек- тивная (фрон- тальная)	1
Актуализа- ция знаний	Повторение для новой темы актуальных зна- ний на основе АМО «Да – Нет»	Беседа с учите- лем и исправле- ние неверных суждений	Фрон- тальная	5
Мотивация учебной де- ятельности	Обосновать необходи- мость изучения новой темы на основе беседы	Рассуждение и ответы на вопросы учителя	Фрон- тальная	5
Изучение нового материала	Учитель руководит по- знавательной деятель- ностью школьников на основе записей в тет- ради и АМО «Сводная таблица»	Рассуждение и ответы школьни- ков на заданные вопросы. Запись в тетрадь нового материала (АМО «Сводная таблица»)	Фрон- тальная	15
Первичное усвоение новых знаний	Учитель предлагает со- ставить уравнение ско- рости, используя гра- фик зависимости ско- рости от времени	Школьники решают задачу	Фрон- тальная	9
Информа- ция о до- машнем за- дании	Учитель анализирует урок, задает домашнее задание и разъясняет его выполнение	Учащиеся запи- сывают домаш- нее задание	Фрон- тальная	3
Рефлексия	Организация самоана- лиза учебной деятель- ности на основе оценки своей работы на уроке	Учащиеся оце- нивают сами себя, используя АМО «Смс-со- общение» – про- должи фразу»	Индиви- дуальная	2

Содержание и ход урока

1. Организационный этап

Учитель: Здравствуйте, ребята. Присаживайтесь. Сегодня на уроке мы кратко проверим усвоение вами ранее изученного материала и продолжим изучать механическое движение.

2. Актуализация знаний

Учитель: Давайте вспомним, какое движение изучалось на прошлом уроке?

Ученик: Прямолинейное равноускоренное движение.

Учитель: Правильно. Сейчас мы выполним задание и проверим понимание вами темы. Вам нужно представить себя в роли учителя и оценить ученика, который считает себя экспертом в этом вопросе. На листке бумаги вы подписываете свою фамилию и заполняете строчки таблицы.

Номер ответа эксперта	Да (нет)

Если допущена ошибка, рядом записывается правильный ответ. После проверки листы сдаются и оцениваются, а работа проверяется путем показа правильных ответов на слайде презентации. Внимание обращать на слайды презентации и те ответы эксперта, которые там написаны.

Ответы эксперта	Ваш вариант
Мгновенная скорость – это минимальная скорость тела	Нет. Мгновенная скорость – это скорость тела в данной точке и в данное время
Ускорение – физическая величина, показывающая быстроту изменения скорости и равная произведению изменения скорости тела на время движения тела	Нет. Ускорение – это физическая величина, показывающая быстроту изменения скорости и равная отношению изменения скорости тела к промежутку времени, в течение которого произошло это изменение
Физический смысл ускорения: характеризует быстроту изменения скорости	Да

Ответы эксперта	Ваш вариант
Формула ускорения: $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$	Да
Ускорение – скалярная физическая величина	Нет. Ускорение – векторная физическая величина
Равноускоренное движение – движение с постоянной скоростью	Нет. Равноускоренное движение – движение с постоянным ускорением
У ускорения есть только модуль.	Нет. Ускорение имеет и модуль, и направление, так как оно – величина векторная
Чем больше модуль ускорения, тем быстрее меняется скорость	Да
Единица измерения ускорения $\frac{c}{m^2}$	Нет: $\frac{m}{c^2}$

Учитель: Сдаем листочки и проверяем свою работу. Кто выполнил ее правильно, поднимите руки.

3. Мотивационный этап

Учитель: Посмотрите на слайд. Как расшифровывается эта запись: ОЗМ?

Ученик: ОЗМ расшифровывается как основная задача механики.

Учитель: Как формулируется основная задача механики?

Ученик: Основная задача механики заключается в определении координаты тела в пространстве в любой момент времени.

Учитель: Другими словами, мы должны описать движение, т. е. записать уравнение движения. Как записывается уравнение движения для любого вида движения?

Ученик: $X = X_0 + S_X$.

Учитель: Какую скорость необходимо подставить в уравнение движения для равноускоренного движения?

Ученик: Эта скорость называется мгновенной скоростью.

Учитель: Можем ли мы определять значение мгновенной скорости?

Ученик: Мы не умеем ее находить.

Учитель: Поэтому задача нашего урока заключается в том, чтобы выяснить, как находить скорость при равноускоренном движении. Открываем тетради и записываем тему нашего урока «Скорость прямолинейного равноускоренного движения. Графики скорости».

4. Изучение нового материала

Учитель: Чтобы научиться рассчитывать мгновенную скорость равноускоренного движения, необходимо расшифровать название физической величины, которая скрыта в словах Томаса Фридмана: «Каждое утро в Африке просыпается газель. Она должна бежать быстрее льва, иначе погибнет. Каждое утро в Африке просыпается и лев. Он должен бежать быстрее газели, иначе умрет от голода. Неважно, кто ты – газель или лев. Когда встает солнце, надо бежать». Как должны бежать и газель, и лев, как называется физическая величина, характеризующая их движение?

Ученики: Ускорение.

Учитель: Знание формулы расчета ускорения даст возможность расчета мгновенной скорости. Запишем формулу ускорения

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}.$$

Учитель: Где в этой формуле находится мгновенная скорость, какую величину из этой формулы необходимо найти?

Ученик: Это первая скорость, стоящая в формуле: \vec{v} .

Учитель: Правильно. С помощью этой формулы можем ли мы найти мгновенную скорость? Что нужно для этого сделать?

Ученик: Да, можно. Нужно выразить скорость.

Учитель: Хорошо. А если посмотреть на формулу внимательно. Можем ли мы сразу приступить с ней работать?

Ученик: Нет, эта формула записана в векторной форме.

Учитель: Как же быть в этом случае?

Ученик: Эту формулу надо записать для проекций скорости и ускорения

$$a_x = \frac{v_x - v_0}{t}.$$

Учитель: Сейчас желающий ученик выйдет к доске и выразит из формулы ускорения проекцию мгновенной скорости тела.

Ученик: $v_x = v_{0x} + a_x t$.

Учитель: Верно. А какой вид примет формула, если в начальный момент тело покоится, т. е. его $v_0 = 0$.

Ученик: $v_x = a_x t$.

Учитель: Ребята, давайте попробуем составить уравнение скорости при решении конкретной задачи. Школьный автобус отправился в

путь. Его ускорение равно 8 м/с^2 . Обратите внимание, что сначала автобус покоился. Что это значит?

Ученик: Что начальная скорость равна нулю.

Учитель: Следовательно, каким уравнением необходимо пользоваться при расчете мгновенной скорости?

Ученик: $v_x = a_x t$.

Учитель: Если $v_0 = 0$, $a = 8 \text{ м/с}^2$, как запишется уравнение мгновенной скорости для данной конкретной ситуации?

Ученик: $v = 8t$.

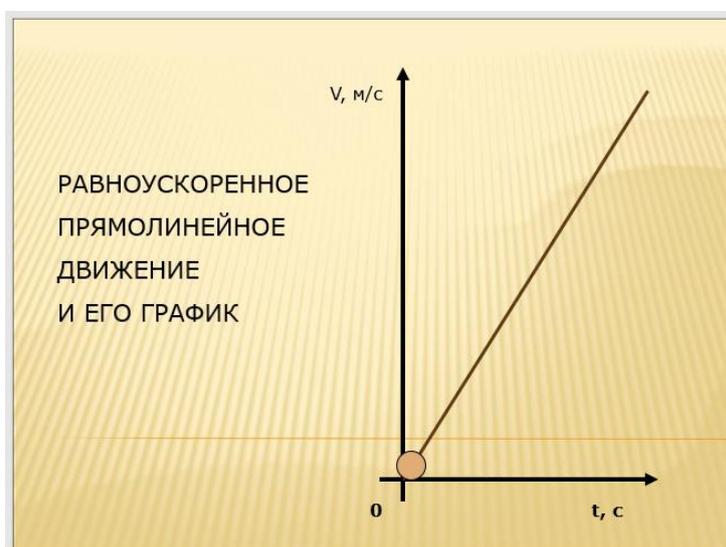
Учитель: Верно. Но нам не только важно уметь записать уравнение мгновенной скорости, но и построить ее график. Какую функцию вам напоминает вид уравнения скорости?

Ученик: $y = kx + b$, где x – аргумент; k – постоянный коэффициент; b – свободный член.

Учитель: Что представляет собой график этой функции?

Ученик: Прямая линия. Значит, в выражении $v_x = v_{0x} + a_x t$ функция тоже является линейной. Следовательно, графиком зависимости $v_x(t)$ будет прямая.

Учитель: Зарисуем график в тетрадь.



Учитель: Ребята, давайте рассмотрим, какие еще могут получиться графики скорости. Для этого составим сводную таблицу. Ее назовем «Возможные варианты графиков». Сводная таблица будет состоять из трех столбцов $a_x > 0$, $a_x = 0$, $a_x < 0$ и трех строк $v_{0x} > 0$, $v_{0x} = 0$, $v_{0x} < 0$.

Данную таблицу сфотографируйте и дома занесите в тетрадь. На следующий урок желающие могут ее показать. Если ответят при этом на два дополнительных вопроса, то получают отметку в журнал.



5. Первичное усвоение новых знаний

Учитель: Мы научились составлять уравнения скорости и строить графики; свои умения надо закрепить. Выполним задания. Даны условия движения двух тел.

$$a_1 = 4 \text{ м/с}^2, v_{01} = 0; a_2 = 8 \text{ м/с}^2, v_{02} = 4 \text{ м/с}.$$

Ваша задача – составить уравнения скорости к каждому случаю. Первый случай рассмотрим вместе. Итак, чему равно значение начальной скорости и ускорения в первом случае?

Ученик: $a = 4 \text{ м/с}^2$ и $v_0 = 0$.

Учитель: Как запишется уравнение скорости? Что стоит на первом месте уравнения, что стоит перед временем?

Ученик: На первом месте уравнения мгновенной скорости стоит нулевая скорость (она равна 0), перед временем – численное значение ускорения (оно равно 4). В данном случае уравнение примет вид $v = 4t$.

Учитель: Второй случай продолжите самостоятельно. Время работы – 2 минуты.

Ученик: $v = 4 + 8t$.

Учитель: Зная мгновенную скорость, можно решить основную задачу механики и для равноускоренного движения. В старших классах на углубленном уровне формула расчета проекции перемещения выводится из графика зависимости скорости от времени. Вывод этой формулы представлен в учебнике в параграфе 7 (указывается параграф имеющегося учебника). Желаящие могут с ней ознакомиться. Если на следующем уроке кто-то из вас сможет показать вывод этой формулы на доске, то получит отличную оценку. Нам необходимо ее просто запомнить:

$$S_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2};$$

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}.$$

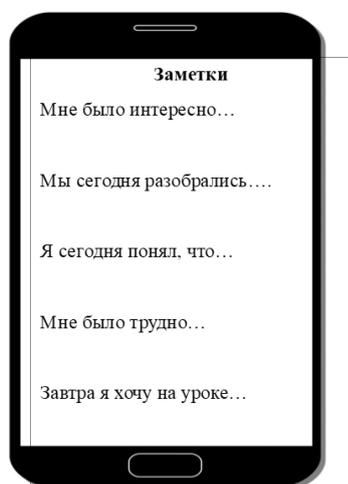
Учитель: Решим задачу № 1 из упражнения параграфа 7 (к доске вызывается ученик и с наводящими вопросами решается задача).

6. Информация о домашнем задании

Дома изучить параграф 6, выполнить упражнение 6 (письменно), а из упражнения 7 – задачу 2.

7. Этап рефлексии

Учитель: Ребята, давайте оценим результаты своей деятельности на уроке с помощью смс-сообщения. Ваша задача – продолжить фразу на телефоне. Эту фразу перешлете в смс под своей фамилией на мой телефон.



Вопросы и задания для контроля

1. Обоснуйте, почему данный урок сконструирован в контексте деятельностной педагогики.

2. Почему актуализацию изученного материала необходимо начинать с ОЗМ?

3. Какие виды АМО, на ваш взгляд, являются для школьников наиболее целесообразными, почему?

4. Предложите те виды АМО, которые можно использовать на данном уроке дополнительно.

3.2.7. Тема урока: Свободное падение. Опыты Г. Галилея

Класс: девятый.

Базовый учебник: Пёрышкин А. В. Физика 9 класс. – М. : Экзамен, 2022 (может быть использован учебник любого года издания и любого автора).

Тип урока: урок введения нового материала.

Вид урока: проблемный урок.

Дидактическая цель (для учителя): начать формирование представлений учащихся о свободном падении тела и особенностях данного движения.

Познавательная цель (для ученика): усвоить, что свободное падение тела является равноускоренным движением.

Педагогические технологии: проблемное обучение (проблемное изложение с элементами эвристической беседы), приемы АМО: «Фрейм», «Ромашка», «Как бы я назвал урок»).

Формируемые универсальные учебные действия:

Личностные:

- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю и результатам обучения;
- осознавать ценность научного познания;
- убежденность в возможности познания природы;
- уважение к творцам науки и техники;
- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- мотивация образовательной деятельности школьников;
- смыслообразование: понимание личностного смысла обучающимися необходимости изучения физики.

Метапредметные:

Познавательные:

- устанавливать причинно-следственные связи;
- соотносить имеющиеся знания с новым материалом;
- выдвигать и проверять гипотезы;
- совершенствовать интеллектуальные умения анализировать, сравнивать, делать выводы, находить ответы на вопросы в нестандартных ситуациях;
- работать с информацией в разной форме (наблюдение, фреймовое представление информации);

Регулятивные:

- определять и формулировать цель деятельности на уроке;
- самостоятельно (или с помощью учителя) планировать свою деятельность по решению учебного задания;
- контролировать свои действия по достижению цели (контроль и самоконтроль);
- оценка: выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;
- развивать интеллектуальные умения учащихся: умение рассуждать, опираясь на имеющиеся знания, анализировать, обобщать, выделять главную мысль из рассказа учителя и делать выводы, приводящие в итоге к усвоению совершенно нового материала;
- способствовать развитию у школьников речи, мышления, навыков самостоятельной исследовательской работы.

Коммуникативные:

- способствовать развитию коммуникативных навыков при работе в группе и классе, уметь слушать друг друга;
- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;
- определение целей, функций участников, способов взаимодействия;
- формулировать и аргументировать свое мнение и позицию;
- создать условия для формирования у учащихся способности к самооценке своих действий.

Предметные:

- актуализировать знания об основной задаче механики;
- актуализировать знания об особенностях равноускоренного движения;

- актуализировать знания о физическом смысле понятия ускорения;
 - убедиться, что свободное падение является равноускоренным движением;
 - осознать, что свободное падение происходит не только при движении вниз, но и вверх;
 - понимать, что ускорение свободного падения не зависит от массы;
 - знать формулу расчета высоты для свободного падения тел.
- Структура урока приведена в табл. 29.

Таблица 29

Структурные части урока и способы деятельности учителя и ученика

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Запланированное время, мин
Организа- ционный	Приветствие. Проверка готовности к уроку. Настрой на урок, раскрытие плана его проведения	Приветствие стоя. Демонстрация готовности к уроку	1
Актуализа- ция знаний	Учитель на основе фронтального опроса повторяет материал прошлого урока	Учащиеся отвечают на вопросы учителя	4
Мотиваци- онный	Путем создания проблемной ситуации обосновывает необходимость изучения новой темы	Учащиеся анализируют проблемную ситуацию. Совместное формулирование темы урока	2
Изучение нового материала	Учитель руководит познавательной деятельностью школьников на основе представленных фреймов, видеоролика, опыта и фронтального эксперимента	Рассуждение и ответы школьников на заданные вопросы, анализ результатов фронтальных опытов и просмотренного видеоролика. Запись в тетрадь нового материала	15
Закрепле- ние изученного материала	Прием АМО «Ромашка»	Заполнение лепестков «Ромашки»	10

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Запланированное время, мин
Подведение итогов. Домашнее задание	Учитель анализирует урок. Задаёт домашнее задание	Ребята записывают домашнее задание	3
Рефлексия	Приём АМО «Как бы я назвал урок»	Проведение индивидуальной рефлексии на основе приёма АМО «Как бы я назвал урок»	5

Содержание и ход урока

1. Организационный этап

Учитель: Здравствуйте, ребята, присаживайтесь! Начнём сегодняшней урок физики. Сначала мы кратко повторим изученное на прошлых уроках и перейдем к новой теме.

2. Актуализация знаний

Учитель: Ребята, на прошлых уроках, изучая кинематику, нами была выяснена основная задача кинематики. В чем она заключается?

Ученик: Главной задачей кинематики является определение положения тела (материальной точки) в любой момент времени.

Учитель: Почему так важно знать положение тела, почему именно это знание получило название основной задачи механики?

Ученик: Потому что, зная конечный пункт, можно правильно рассчитать расстояние или перемещение тела и определить запасы топлива, воды, багажа и других необходимых вещей, чтобы иметь возможность добраться до нужного места.

Учитель: Как выглядит кинематическое уравнение движения общего вида?

Ученик: $X = X_0 + Sx$.

Учитель: Для каких видов движения известны конкретные виды расчета проекций перемещения?

Ученик: Нам известно, как рассчитывается перемещение тела для равномерного прямолинейного и равноускоренного движения.

Учитель: Какой вид движения наиболее распространен: равномерный или равноускоренный?

Ученик: Наиболее распространенным является равноускоренное движение.

Учитель: Как выглядит формула расчета перемещения и уравнение движения для равноускоренного движения?

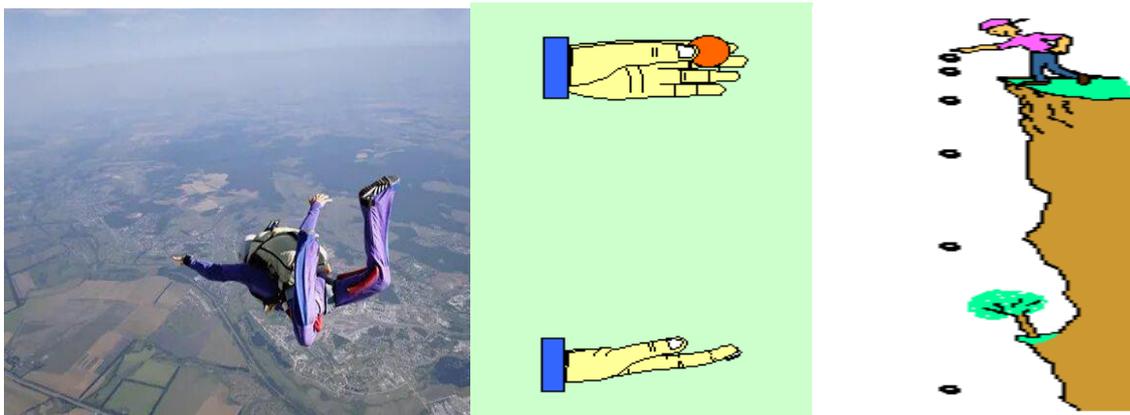
Ученик:

$$S_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2};$$

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}.$$

3. Мотивационный этап

Учитель: На этом уроке мы продолжаем изучать равноускоренное движение. Рассмотрим частный его случай, который называется Думаю, вы легко назовете этот вид движения.



Ученик: Здесь изображены падающие тела.

Учитель: Верно. Сегодня предстоит узнать о споре тысячелетий, который касается изучения данного вида движения. По этому поводу можно привести слова Галилео Галилея, величайшего ученого XVI века, который опровергал представления об этом виде движения, существовавшем до него двадцать веков! *«Мы говорим вполне новое о том, что старо, как сам мир. О нём философы написали много толстых томов, но самые важные свойства движения до сих пор не выяснены. Мы указываем их, и наша работа послужит хорошим основанием науки, которую разработают великие умы».*

4. Изучение нового материала

Учитель: Г. Галилей действительно указал многие неизвестные свойства движения, в том числе и свободное падение тел. Открываем тетради и записываем тему урока: «Свободное падение тел».

Учитель: Прежде всего дадим определение, что представляет собой свободное падение. Интуитивно оно понятно. Сформулируйте его.

Ученик: Это движение вниз к Земле.

Учитель: Здесь скрывается первая путаница. Почему падает тело? Понятно, что под действием притяжения Земли. Но если тело будет подброшено вверх, то разве не Земля тормозит его движение, заставляет его на какой-то высоте остановиться и вновь начать двигаться к Земле. Поэтому записываем определение: «Свободное падение – это движение тела только под действием Земли». Иначе говоря, свободное падение происходит и вниз, и вертикально вверх.

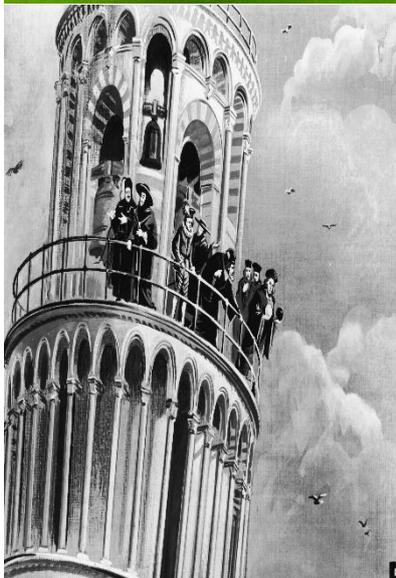
Следующий поистине интригующий момент. Существует английская пословица: «Чем больше вырастешь, тем больше падать». О чем же идет речь в этой пословице? В ней отражен опыт падения человека и чувство боли, которое сопровождает падение на Землю. К тому же наблюдения показывают, что маленькая мышь может упасть без вреда с высоты 12 м, тогда как собака массой 20 кг разбивается насмерть.

Проведем небольшой экскурс в историю. В XVI веке – времени жизни Г. Галилея – неоспоримым авторитетом среди ученых был Аристотель (IV до н. э). «Чтобы стать ученым, надо наизусть знать Аристотеля; ... сомневаться в его словах – Богохульство». Аристотель был безусловно убежден, что скорость падающего тела изменяется в зависимости от массы тела и поэтому килограммовый шар падает вдвое быстрее полкилограммового. Падение куска золота, или свинца, или другого тела, наделенного массой, происходит тем быстрее, чем больше его масса, т. е. чем больше масса тела, тем быстрее оно падает – именно такое представление господствовало до XVI века.

Учитель: Поднимите руки, кто не согласен с Аристотелем, и приведите примеры, доказывающие его неправоту.

Ученик: Приводит примеры.

Учитель: Если мы хотим разрешить вопрос о падении тяжелых и легких тел, следует ознакомиться с опытами Галилео Галилея, молодого профессора Пизанского университета в Италии, который стал сомневаться в выводах Аристотеля и занялся проверкой этих утверждений. Производя опыты по падению различных тел с высоты Пизанской башни, он сделал вывод, что мушкетная пуля падает так же быстро, как и пушечное ядро.

Пизанская башня
Италия

Автор проекта Бонанно Пизано

Высота **55,86 м**

Флаг на башне принадлежит Пизанской Республике **15** века

294
Ступеньки

Вес **14500** тонн

Толщина стен **4** метра

Наклон **3°54'**

Диаметр основания **15** метров



Знаменитый учёный Галилей, согласно сохранившимся записям, проводил здесь свои исследования.

Строили с перерывами **200 лет**

Пизанская башня получила всемирную известность благодаря своему наклону. Расположенная позади собора, является третьей старейшей постройкой на Площади чудес Пизы.

Почему же Аристотелю не пришла идея опытной проверки своих выводов? И снова неожиданный факт. Аристотель категорически отрицал возможность проведения опытов. Его формула познания: наблюдение + логические размышления = достоверный вывод. Именно поэтому исторический опыт Г. Галилея с Пизанской башни рассматривается как рождение экспериментальной физики, а Галилея заслуженно называют отцом экспериментальной физики. Г. Галилей формулирует выводы своих наблюдений о свободном падении тел.

☞ *I. Все тела падают одинаково: начав свое падение одновременно, они и заканчивают его одновременно.*

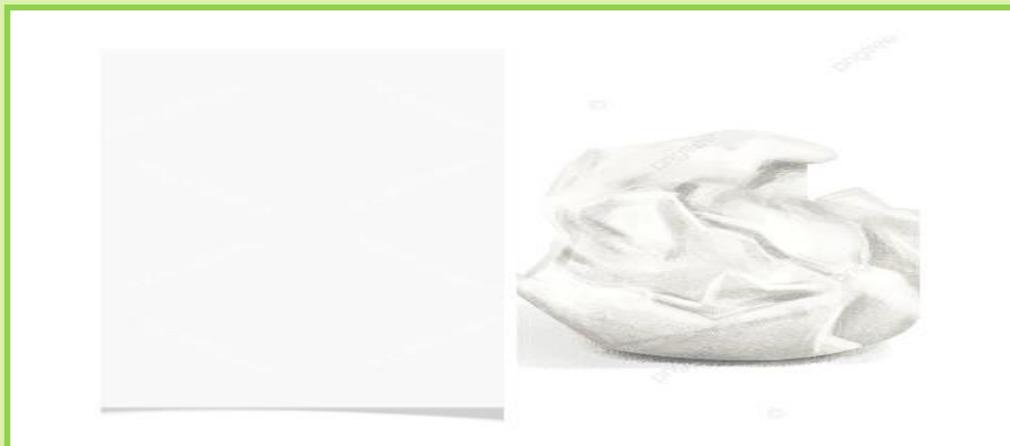
II. Падение тел есть равноускоренное движение: скорость падающего тела за любые равные промежутки времени увеличивается на одну и ту же величину – ускорение свободного падения.

Галилей полагал, что наблюдаемое различие в скорости некоторых тел объясняется сопротивлением воздуха. Например, воздух оказывает большее сопротивление перу, чем камню – более тяжелому предмету.

Решающий эксперимент по доказательству идей Г. Галилея провел гениальный английский ученый И. Ньютон, поскольку к тому времени уже были созданы насосы. Давайте рассмотрим видеотрегмент, моделирующий описание опыта с трубкой Ньютона. URL: <https://youtu.be/IDvYbIocXbo?si=FcVpTWrh9bnLGb7W>

Учитель: Выкачав из трубки воздух, убеждаемся в том, что любые предметы (например, металлический шарик и перо) падают вместе. Если же трубка заполнена воздухом, то перышко падает значительно медленнее шарика. Таким образом, как и предсказывал Галилей, опыт обнаруживает, что при отсутствии воздуха и другие легкие и тяжелые предметы (например, семечко одуванчика и дробинка) падают одинаково быстро, т. е. падение тела представляет собой свободное падение, если совершенно отсутствует воздух.

Подтвердить факт того, что при свободном падении в обычных условиях существует разница во времени падения из-за влияния воздуха, можно и сейчас с обычными листами бумаги. Проведем фронтальный опыт. На каждой парте лежат два одинаковых листа бумаги. Один из них скомкаем. Одновременно отпустим эти листы с одинаковой высоты над партой. Что вы наблюдаете?



Ученик: Мы видим, что листы упали по-разному.

Учитель: Есть ли здесь что-то удивительное?

Ученик: Удивительно то, что листы имеют одинаковую массу.

Учитель: Действительно, масса листов одинакова. Разница в падении получается только из-за разного сопротивления окружающего нас воздуха. Площадь поверхности первого листа больше.

А теперь проведем другой фронтальный опыт. У вас на столах имеются одинаковые по размерам монеты достоинством 10 копеек и такой же кружок бумаги. Сначала отпустим их одновременно с одной и той же высоты на стол. Понаблюдайте, как они упадут: одновременно или нет. Во второй раз положите бумажный кружок сверху монеты и вновь отпустите их с одинаковой высоты. Какой результат покажет второй опыт? Чем можно объяснить разницу в падении тел разной массы?

Ученик: Теперь тела упадут одинаково, так как кружку не мешает падать воздух, он лежит на монете.

Учитель: Верно. Следовательно, и этот опыт убеждает в правильности выводов Г. Галилея.

Подтверждают выводы Г. Галилея и другие опыты. На рисунке показаны положения свободно падающего шарика, который фотографировали через каждые 0,1 секунды с момента начала движения. Известно, что модули векторов перемещений, совершаемых телом при прямолинейном равноускоренном движении за последовательные рав-

ные промежутки времени, относятся как ряд последовательных нечётных чисел. Именно такой ряд и образует соответствующие перемещения шарика, показанные на рисунке.



Таким образом, свободное падение является равноускоренным движением. По данным многочисленных опытов, определен модуль вектора ускорения шарика из формулы

$$h = \frac{gt^2}{2}, \text{ где } g = \frac{2h}{t^2}.$$

Учитель: Свободное падение шарика происходит с ускорением $9,8 \text{ м/с}^2$. Но при решении задач школьного курса физики, где не требуется высокой точности результата, обычно используют значение 10 м/с^2 . А с каким ускорением будут свободно падать другие тела, например кусочек ваты, пластиковая крышка, книга, пенал?

Ученик: Ускорение при свободном падении тел не зависит от их массы, объёма, формы (при условии отсутствия влияния воздуха). Ускорение будет то же самое.

Учитель: Но в то же самое время ускорение зависит от других факторов.

g зависит:

- | | |
|---|---|
| 1) от высоты над Землей | 3) от пород земной коры (гравитометрия) |
| 2) от широты места (Земля — неинерциальная система отсчета) | 4) от формы Земли (приплюснута у полюсов) |

полюс — $9,83 \text{ м/с}^2$ — $9,78 \text{ м/с}^2$ — экватор

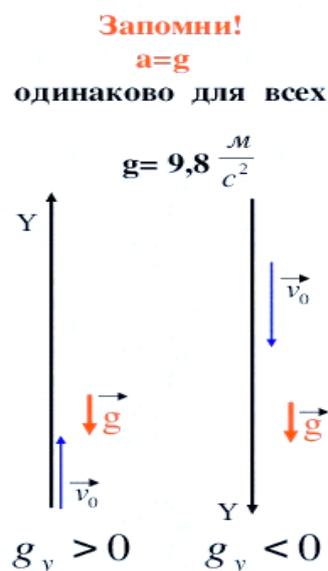
Учитель: Двигаемся дальше. Свободное падение описывается теми же формулами, что и любое равноускоренное движение. Отличие заключается только в том, что вместо s ставится h , а вместо a пишется g .

$$h_y = v_{0y}t + \frac{g_y t^2}{2};$$

$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{g_y t^2}{2}.$$

Свободное падение

Величина	$g_y > 0$	$g_y < 0$
1.Скорость	$v = v_0 + gt$	$v = v_0 - gt$
2.Перемещение	$h = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$	$h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$
3.Координата (уравнение движения)	$y = y_0 + v_0 t + \frac{gt^2}{2}$	$y = y_0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2}$



При движении тела вниз векторы ускорения свободного падения, скорости и перемещения направлены в одну и ту же сторону, поэтому их проекции имеют одинаковые знаки. При движении вверх они разнонаправлены, но в любом случае модуль и направление ускорения свободного падения одни и те же.

5. Закрепление изученного материала

Учитель: Для закрепления знаний необходимо на обратных лепестках «Ромашки», на которых написаны вопросы, записать ответы. «Ромашки» подписывают и сдают для внесения в лист накопляемости оценок.



6. Домашнее задание

Учитель: На дом вам будут заданы параграф 13 и задачи из упражнения. Для дополнительной отметки желающие могут провести домашний эксперимент: как узнать время собственной реакции.

Изучая свободное падение тел, мы можем определять не только характеристики Земли, которые сообщают телу ускорение свободного падения, но и индивидуальные характеристики своего организма, например время собственной реакции. Для того чтобы измерить время реакции, нам понадобятся линейка, помощь ассистента и знание законов физики, с которых мы и начнем. Формула закона, по которой определяется перемещение тела при свободном падении без начальной скорости:

$h = \frac{gt^2}{2}$. Тогда время падения будет равно $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$.

Как, зная время падения тела, можно определить время собственной реакции? Ассистент держит линейку за верхний конец. Располагаем свою руку четко напротив деления, при этом не касаясь линейки. В произвольный момент времени ассистент отпустит ее, а мы попытаемся с учетом времени своей реакции ее поймать.



Линейка была поймана на делении 15 см. Это та высота, которую пролетела свободно падающая линейка, прежде чем удалось ее поймать. Значит, именно эта высота определяет время собственной реакции. Для того чтобы избежать случайных ошибок, необходимо повторить этот эксперимент несколько раз. Мы провели опыт три раза и определили время реакции

$$h_{\text{ср}} = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3}.$$

В среднем удавалось ловить линейку на высоте 17 см $h_{\text{ср}} = 0,17$ м.

Подставив это значение в формулу для вычисления времени реакции, получим $t = 0,18$ с.

7. Этап рефлексии

Учитель: Давайте оценим свою работу на уроке. Посмотрите на слайд презентации. Представленный прием осмысления своей деятельности на уроке называется «Как бы Вы назвали урок?» Выберите не менее трех вопросов и письменно на них ответьте.

- Что было самым важным на уроке?
- Какова тема сегодняшнего урока?
- Какова цель урока?
- Что для тебя было легко (трудно)?
- Доволен ли ты своей работой?

Спасибо за урок!

Домашнее задание. Изучить параграф 8, выполнить упражнение к нему. Дополнительно подобрать опыты или видеоролики. Выполнившие задания ученики получат дополнительную отметку.

Вопросы и задания для контроля

1. Обоснуйте, почему данный урок сконструирован в контексте деятельностной педагогики.
2. Обоснуйте, почему урок позиционируется как проблемный урок.
3. Объясните, почему актуализацию изученного материала необходимо начинать с ОЗМ.
4. Какие виды АМО, на ваш взгляд, являются для школьников наиболее интересными и почему?
5. Предложите те виды АМО, которые можно использовать на данном уроке дополнительно.
6. С какими трудностями, по вашему мнению, могут столкнуться школьники, изучая данный материал?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пособие посвящено наиболее важным теоретическим вопросам урока физики как основной единицы учебного процесса при изучении содержания школьного курса физики.

В книге показаны эволюция представлений о целях, задачах и содержании урока физики в школе, новое видение деятельности учителя и ученика в свете деятельностной педагогики.

Пересмотр целевых установок и образовательных результатов обучающихся на уроках физики связан с тем, что они предстают не в виде знаний, умений и навыков учащихся, а в виде сформированных личностных, социальных, познавательных и коммуникативных результатов (компетентностный подход). Традиционная парадигма «человек знающий» заменяется парадигмой «человек, подготовленный к жизнедеятельности». В свете новой парадигмы образования наиболее востребованными становятся активные методы обучения.

Широкое внедрение активных методов обучения в методику конструирования и реализации содержания современного урока физики становится стратегической задачей сегодняшнего дня. Именно поэтому большое внимание уделено характеристике современных развивающих и активных подходов, методам и приемам обучения, таким как Кластер, Фрейм, Сводная таблица, Фишбоун, Мозговой штурм, «Автобусная остановка» и др. Среди них выделяется метод, обладающий ярко выраженным практико-ориентированным характером, – метод кейсов, что придает ему особую значимость в рамках современного урока физики. Отдельное внимание уделяется взвешенному подходу при выборе активных методов. Иначе говоря, использование АМО должно происходить не ради самих подобных методов, а исключительно в целях придания процессу обучения деятельностного характера.

Овладение методикой осуществления системно-деятельностного подхода в процессе конструирования и проведения урока физики – одна из важных и трудных задач, стоящих перед современным учите-

лем, поэтому цель учебного пособия ориентирована на разработку методологических и методических рекомендаций по приданию процессу обучения физике в школе деятельностного характера, на оказание помощи при планировании студентами педагогического института уроков физики в школе в рамках деятельностной педагогики. Для решения данной задачи представлены различные классификации и структуры уроков, содержание конспектов и технологических карт, позволяющих достичь поставленной цели.

Особое внимание уделено в издании корректному пониманию трактовки физических формул, через которые выражаются законы и определительные формулы физических величин.

Самые существенные и принципиальные изменения и модернизация системы российского образования современного периода связаны с созданием единого образовательного пространства и с введением федеральных общих программ. Включенные в пособие авторские уроки разработаны в соответствии с данными требованиями.

Система авторских уроков физики показывает варианты конструирования уроков физики в рамках деятельностной педагогики по различным элементам системы физических знаний: физических явлений, законов, физических величин на основе активных методов обучения.

Подводя итоги, подчеркнем, что методика конструирования и проведения современного урока физики широко и интенсивно исследуется в содержании дидактики физики и отвечает на новые социокультурные вызовы и потребности развития российского общества.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. *Губернаторова, Л. И.* Методика обучения физике. Общие вопросы : курс лекций / Л. И. Губернаторова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2020. – 228 с. – ISBN 978-5-9984-1133-5.

2. *Губернаторова, Л. И.* Избранные уроки физики (Деятельностная педагогика) : учеб.-метод. пособие / Л. И. Губернаторова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2023. – 300 с. – ISBN 978-5-9984-1727-6.

3. *Боровских, А. В.* Деятельностные принципы в педагогике и педагогическая логика : пособие для системы проф. пед. образования, подгот. и повышения квалификации науч.-пед. кадров / А. В. Боровских, Н. Х. Розов. – М. : МАКС Пресс, 2010. – 80 с. – ISBN 978-5-317-03478-8.

4. *Логвинова, И. М.* Проектирование деятельностной модели урока на основе технологической карты [Электронный ресурс] / И. М. Логвинова, Г. Л. Копотева. – Режим доступа: <http://iyazyki.ru/2013/06/design-modellesson/> (дата обращения: 18.10.2023).

5. Проектирование современного урока с использованием технологической карты : метод. пособие / под ред. Л. А. Масловой, А. В. Ушаковой. – Ярославль : Яросл. пед. колледж, 2020. – 80 с.

6. *Петерсон, Л. Г.* Типология уроков деятельностной направленности / Л. Г. Петерсон, М. А. Кубышева, М. В. Рогатова. – М. : МАНПО, 2016. – 96 с.

7. *Конаржевский, Ю. А.* Анализ урока / Ю. А. Конаржевский. – М. : Пед. поиск, 2013. – 335 с. – ISBN 978-5-91569-032-4.

8. *Хуторской, А. В.* Современная дидактика : учеб. для вузов / А. В. Хуторской. – СПб. : Питер, 2001. – 544 с. – ISBN 5-318-00077-0.

Дополнительная литература

9. *Аксенова, Н. И.* Системно-деятельностный подход как основа формирования метапредметных результатов / Н. И. Аксенова // Теория и практика образования в современном мире : материалы I Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февр. 2012 г.). – Т. 1. – СПб. : Реноме, 2012. – С. 140 – 142.

10. *Гин, А. А.* Приемы педагогической техники. Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная Связь. Идеальность / А. А. Гин. – М. : ВИТА-ПРЕСС, 2011. – 268 с. – ISBN 978-5-7755-3238-3.

11. *Громова, В. И.* Основные принципы составления технологической карты урока [Электронный ресурс] / В. И. Громова. – Режим доступа: <http://www.openclass.ru/node/364582> (дата обращения: 18.10.2023).

12. Урок в развивающем обучении : книга для учителя / А. К. Дуравицкий [и др.]. – М. : ВИТА-ПРЕСС, 2010. – 287 с. – ISBN 978-5-7755-1880-6.

13. *Зайцева, И. И.* Технологическая карта урока : метод. рекомендации [Электронный ресурс] / И. И. Зайцева. – Режим доступа: http://www.e-osnova.ru/PDF/osnova_14_7_656.pdf (дата обращения: 18.10.2023).

14. *Логвинова, И. М.* Конструирование технологической карты урока в соответствии с требованиями ФГОС / И. М. Логвинова, Г. Л. Копотева // Управление начальной школой. – 2011. – № 12. – С. 1 – 6.

15. *Петерсон, Л. Г.* Деятельностный метод обучения / Л. Г. Петерсон. – М. : АПК и ППРО, 2007. – 112 с. – ISBN 978-5-93549-012-6.

16. Проектирование уроков на основе системно-деятельностного подхода в образовательном процессе : сб. материалов / сост. О. В. Петрова, Т. П. Савушкина ; под. ред. М. И. Солодковой. – Челябинск : Образование, 2011. – 148 с.

17. Принципы и положения для работы с технологическими картами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.prosv.ru/umk/perspektiva/info.aspx?ob_no=2007 (дата обращения: 18.10.2023).

18. Система и структура учебной деятельности в контексте современной методологии / Л. Г. Петерсон [и др.]. – М. : Школа 2000, 2000. – 208 с.

19. Структура современного урока в соответствии с ФГОС : метод. пособие / сост. Л. Г. Ерищян ; МБОУ Гимназия № 3 г. Ставрополя. – Ставрополь, 2018. – 66 с.

20. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя / А. Г. Асмолов [и др.] ; под ред. А. Г. Асмолова. – М. : Просвещение, 2010. – 159 с. – ISBN 978-5-09-020588-7.

Учебное электронное издание

ГУБЕРНАТОРОВА Лариса Ивановна

ИЗБРАННЫЕ УРОКИ ПО КИНЕМАТИКЕ
(Деятельностная педагогика)

Учебно-методическое пособие

Редактор А. П. Володина

Технический редактор Ш. Ш. Амирсейидов

Корректор Н. В. Пустовойтова

Компьютерная верстка Л. В. Макаровой

Выпускающий редактор А. А. Амирсейидова

Системные требования: Intel от 1,3 ГГц; Windows XP/7/8/10; Adobe Reader;
дисковод CD-ROM.

Тираж 9 экз.

Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
Изд-во ВлГУ
rio.vlgu@yandex.ru

Педагогический институт
кафедра физико-математического образования и информационных технологий
l.gubernatorova@mail.ru