

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В. П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)
Институт математики, физики и информатики
Кафедра физики и методики обучения физике

Степанова Надежда Евгеньевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Ситуационные задачи как средство формирования физической картины мира
у учащихся в основной школе

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Физика и технология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ



Заведующий кафедрой
доцент, кандидат педагогических наук
С.В. Латынцев

08.06.2023

(дата, подпись)

Руководитель

профессор, доктор педагогических наук

В.И. Тесленко

22.05.23

(дата, подпись)

Обучающийся

Н.Е. Степанова

12.05.23

(дата, подпись)

Дата защиты

26 июля 2023

Оценка

отлично

(прописью)

Красноярск 2023

Введение	3
Глава 1. Дидактические основы понятия «Физическая картина мира»	7
1.1. Сущность понятия «Физическая картина мира»	7
1.2. Фундаментальные понятия физической картины мира	12
Выводы по первой главе	20
Глава 2. Формирование физической картины мира на основе ситуационных задач	21
2.1. Ситуационные задачи по физике	21
2.2. Методика применения ситуационных задач в процессе обучения физике	27
2.3. Организация и проведение педагогического эксперимента по проверке разработанной методики применения ситуационных задач при формировании у учащихся физической картины мира	35
Вывод по второй главе	38
Заключение	39
Литература	40
ПРИЛОЖЕНИЯ	43
Приложение 1	43
Приложение 2	44

Введение

Согласно требованиям Федерального государственного стандарта (ФГОС ООО) одной из целей изучения учебного предмета «Физика» является формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики.

Исходя из данного требования, обучение физике в школе направлено на изучение явлений и методов научного познания природы, на формирование на этой основе представлений о физической картине мира. Физическая картина мира (ФКМ) – часть естественнонаучной картины мира, которая является важнейшим компонентом мировоззрения личности.

Физическая картина мира рассматривается как физическая и динамическая модель природы, включающая в себя фундаментальные идеи, физические теории, главные понятия, принципы и методы научного познания, соответствующие определенному историческому этапу развития науки физики.

Одной из главных проблем обучения физике, в настоящее время, является то, что у учащихся наблюдается низкий уровень сформированности физической картины мира, вследствие чего появляются затруднения в самом процессе обучения, что отрицательно сказывается на качестве обучения. Учащиеся редко применяют полученные на уроках знания при решении повседневных проблем. Для решения данной проблемы в программе школьного образования необходимо делать акцент на формирование у учащихся представлений о физической картине мира. Для этого учителям предстоит раскрыть перед учащимися основные аспекты ФКМ, ее сущность и компоненты. Но на данный момент основным направлением образовательных программ по физике является предметные знания, которые чаще всего преподносятся в готовом виде. Следствием этого является низкий уровень сформированности научного мировоззрения у учащихся, в частности, физической картины мира.

Немаловажную роль в формировании ФКМ играет умение решать физические задачи, особенно ситуационные. Под ситуационной задачей мы

понимаем описание какой-либо конкретной физической ситуации. Такие ситуации должны иметь прямое отношение с жизнью, то есть факты, приведенные в ситуации, должны быть реальными. Обычно описание этой ситуации отражает практическую проблему, и именно решение данной проблемы актуализирует определенный комплекс знаний по предмету.

Анализ результатов анкетирования подтвердил актуальность темы исследования. Отсюда вытекает **проблема исследования**, заключающаяся в том, что у учащихся наблюдается низкий уровень сформированности физической картины мира.

Актуальность проблемы, рассматриваемой в данном исследовании, обусловлена необходимостью реализации требований ФГОС к формированию естественнонаучной картины мира, в частности физической. Анализ психолого-педагогической литературы показывает, что важную роль в обучении учащихся физике играет решение учебных физических задач, особенно ситуационных задач. Но следует отметить, что пока недостаточно методической литературы для учителя по решению ситуационных физических задач.

Осмысленное усвоение обучающимися фундаментальных понятий и взаимодействий в ходе решения ситуационных задач, способствует формированию представлений о физической картине мира, и составляет основу процесса формирования научного мировоззрения на уроках физики. Трудность заключается в том, что ситуационные задачи должны быть направлены на формирование каждого из фундаментальных понятий ФКМ: «материи», «взаимодействия», «движения», «пространства» и «времени».

Цель работы: разработать систему ситуационных задач, направленную на формирование физической картины мира у учащихся основной школы в процессе обучения.

Объект исследования: формирование физической картины мира у учащихся основной школы в процессе обучения физике.

Предмет исследования: повышение уровня сформированности физической картины мира у учащихся основной школы на основе решения ситуационных задач.

Гипотеза: сформировать физическую картину мира у учащихся на более высоком уровне можно, если:

- разработать систему ситуационных задач, направленных на формирование физической картины мира у учащихся в процессе обучения;
- разработать методику применения системы ситуационных задач в процессе обучения физике.

Для выполнения поставленной в работе цели и сформулированной гипотезы исследования были поставлены следующие задачи:

- 1) проанализировать научно-методическую и методическую литературу по проблеме исследования;
- 2) определить фундаментальные понятия физической картины мира;
- 3) разработать систему ситуационных задач, направленных на формирование физической картины мира у учащихся основной школы;
- 4) разработать методику применения ситуационных задач, направленных на формирование у учащихся физической картины мира;
- 5) провести педагогический эксперимент по апробации разработанной методики применения ситуационных задач при формировании у учащихся физической картины мира.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования:

- Общетеоретические (анализ научно-методической и методической литературы);
- Эмпирические (анкетирование, беседа, педагогический эксперимент).

Научная новизна данного исследования заключается в разработке системы ситуационных задач, направленных на формирование физической картины мира у учащихся основной школы.

Практическая значимость исследования: разработанная система ситуационных задач, направленная на формирование физической картины мира у учащихся основной школы может быть использована в процессе обучения физике.

На защиту выносятся следующие положения:

- выделение сущности ситуационных задач, способствующих формированию физической картины мира у учащихся в процессе обучения физике;
- применение ситуационных задач в процессе обучения физике с целью формирования физической картины мира у учащихся основной школы;
- разработанная система ситуационных задач, направленная на формирование фундаментальных понятий физической картины мира.

Организация и база исследования: отдельные положения выпускной квалификационной работы были апробированы на педагогической практике, на базе МАОУ «Средняя школа «Комплекс Покровский» в 7, 9 классах.

При выполнении поставленной цели исследования был проведен педагогический эксперимент на базе МАОУ «Средняя школа «Комплекс Покровский». Проведено анкетирование учащихся 7, 9 классов, анализ результатов которого подтвердил актуальность выбранной темы исследования.

В рамках конференции «Образование и наука в XXI веке: физика, информатика технология в смарт-мире» была представлена работа «Ситуационные задачи как средство формирования физической картины мира у учащихся в процессе обучения физике»

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы и приложения. Первая глава посвящена дидактическим основам понятия «физическая картина мира», во второй главе рассматриваются методические основы формирования физической картины мира на основе специально разработанных ситуационных задач.

Глава 1. Дидактические основы понятия «Физическая картина мира»

1.1. Сущность понятия «Физическая картина мира»

Человек, познавая окружающий мир, создает в своем сознании его определенную модель – картину окружающего мира. Окружающий мир не может быть постоянным, он постоянно меняется, т.к. природа не стоит на месте. Поэтому на каждом этапе своего развития человечество по-разному представляет мир, в котором оно живет. Начиная с древности существовали: мифологическая, религиозная, научная и другие картины мира.

Еще в античные времена, когда не существовало естествознания в привычном нам виде, у людей сложилось глобальное представление о Вселенной как упорядоченной, законосообразной системе, подчиненной природными законам и определенному порядку [27].

Становление естественнонаучной картины мира началось еще в древности, когда люди начали интересоваться природными явлениями и искать объяснения для них. Но настоящий прорыв произошел в период Возрождения, когда ученые начали проводить эксперименты, заниматься наблюдениями и формулировать научные теории.

Важным моментом в становлении естественнонаучной картины мира стало открытие законов, управляющих природными явлениями. Например, в 17 веке Исаак Ньютон открыл законы движения и закон всемирного тяготения, которые стали фундаментальными для физической науки. Другие ученые разрабатывали теории и законы для других областей науки, таких как биология, химия и геология.

С появлением новых технологий и методов исследования, таких как микроскопия, спектроскопия и рентгеновская кристаллография, ученые стали иметь возможность изучать более глубокие и комплексные явления. Это привело к появлению новых теорий, таких как теория эволюции Чарльза Дарвина и теория относительности Альберта Эйнштейна.

Сегодня естественнонаучная картина мира является наиболее точной и надежной, описывающей природные явления и законы, управляющие ими. Конечно, наука постоянно развивается и совершенствуется, но основы становления естественнонаучной картины мира были заложены многими учеными на протяжении многих столетий.

История развития наук свидетельствует о том, что большую часть содержания всего естествознания составляет преимущественно фундаментальные физические знания. Степень разработанности науки физики была настолько велика, что она смогла создать собственную физическую картину окружающего мира.

Ученые начали исследовать физические явления и законы еще в древнейшие времена. Но настоящее развитие физики началось в XVII веке с работ Исаака Ньютона, Галилео Галилея и Якоба Бернулли. Они создали теории о движении, силе и тепле, которые стали основой для многих современных физических концепций.

В XIX веке научное исследование расширилось до новых областей физики, таких как электричество, магнетизм и оптика. Изучение этих явлений выявило новые законы и теории, которые были объединены в единую картину мира.

В XX веке физика стала еще более сложной и абстрактной, когда ученые начали изучать микроскопические объекты, такие как атомы и элементарные частицы. В результате была разработана теория относительности и квантовая механика, которые изменили представление об основах физики и природы вселенной.

Современная физическая картина мира включает в себя эти теории и многие другие, основанные на экспериментах и математических расчетах. Она объясняет такие явления, как движение объектов, свет, тепло, электричество и магнетизм, а также позволяет создавать новые технологии, такие как компьютеры, лазеры и квантовые вычисления.

С развитием физики необходимость систематизации знаний возрастала. Для этого было необходимо создать физическую картину мира, найти те общие элементарные элементы, из которых она состоит.

По мере изучения природных явлений, ученые видели в них определенные закономерности и начали разделять их по группам с схожими характеристиками и признаками:

Механические явления – это явления, которые возникают при перемещении физических тел относительно друг друга, например, при вращении Земли вокруг Солнца, движении автомобилей и колебании маятника.

Электрические явления – это явления, которые связаны с появлением, передвижением и взаимодействием электрических зарядов, таких как электрический ток и молния.

Магнитные явления – это явления, связанные с возникновением у физических тел магнитных свойств, например, притяжение магнитом железных предметов, поворот стрелки компаса на север.

Оптические явления – это явления, возникающие при распространении, преломлении и отражении света, в том числе отражение света от зеркал, миражи в пустынях, отбрасывание тени от предметов.

Тепловые явления – это явления, связанные с нагреванием и охлаждением физических тел, например, кипение воды в кастрюле, образование ночью тумана у водоемов, превращение воды в лед.

Атомные явления – это явления, возникающие при изменении внутреннего строения вещества физических тел, таких как свечение Солнца и звезд на небе, атомный взрыв.

Физическая картина мира в настоящее время является результатом многолетнего научного развития. Она охватывает множество научных теорий и законов, которые объясняют физические явления во вселенной.

Физическая картина мира – это совокупность знаний о физических явлениях и процессах, которые лежат в основе всего существующего в мире. Она объясняет

мышление о природе материи, ее структуре, взаимодействии и движении. Она включает в себя теории, модели, законы, экспериментальные доказательства, физические принципы и понятия, которые разработаны и подтверждены физическими науками, такими как физика, астрономия и химия. Физическая картина мира облегчает понимание мировой окружающей среды и дает возможность применять полученные знания в наших повседневных жизненных ситуациях.

Физическая картина мира, как и любая другая картина мира, основывается на своего рода фундаменте, который является основой для всех положений, входящих в состав этой картины мира. Такой основой в физической картине мира являются четыре принципа современной физики – наиболее общие положения влияние которых распространяется на все физические процессы, природные явления и формы движения самой материи.

1. Принцип симметрии. Симметрия – это некая однородность, пропорциональность, гармония каких-либо материальных объектов. Принцип симметрии в физике означает, что физические законы сохраняют свою форму в тех случаях, когда происходят определенные изменения системы. В частности, говорят о сохранении симметрии в отношении времени, пространства, зарядов и других параметров. Нарушение симметрии может приводить к появлению новых физических явлений и ранее неизвестных закономерностей. Принцип симметрии является одним из основных принципов современной физики и используется во многих теоретических моделях.

2. Принцип дополнительности и соотношения неопределенностей.

Принцип дополнительности утверждает, что в квантовых системах нельзя одновременно измерять два некоммутирующих (несовместимых) свойства. Например, нельзя одновременно точно определить и координату, и импульс частицы. Если координата точно известна, то импульс не определен, и наоборот. Этот принцип был сформулирован Вернером Гейзенбергом в 1927 году.

Соотношения неопределенностей связывают степень неопределенности измерений двух некоммутирующих свойств. Согласно им, существует обратная зависимость между точностью измерения координаты и импульса частицы. Чем точнее измерение координаты, тем менее точно можно измерить ее импульс, и наоборот. Соотношения неопределенностей были получены Вернером Гейзенбергом в 1927 году и стали одними из важнейших положений квантовой механики.

3. Принцип суперпозиции – это принцип, согласно которому результирующий эффект представляет собой сумму эффектов, вызываемых каждым воздействующим явлением в отдельности при отсутствии влияния друг на друга. Принцип суперпозиции в физике означает, что если два или более физических процесса могут происходить одновременно в системе, то их влияние на эту систему можно рассматривать как сумму их эффектов. Это позволяет значительно упрощать анализ сложных систем, так как позволяет изучать их части отдельно, а затем составлять общую картину.

Принцип суперпозиции находит применение в различных областях физики, от механики и электродинамики до квантовой теории поля и оптики. Например, применение принципа суперпозиции позволяет объяснить, почему при наложении двух звуковых волн происходит интерференция, или как работают оптические приборы, такие как светоделитель и интерферометр.

4. Принцип соответствия. Принцип соответствия в физике утверждает, что законы физики, которые мы разработали в микроскопическом масштабе (например, в квантовой механике), должны соответствовать законам физики в макроскопическом масштабе (например, в классической механике), если размер системы становится большим.

Этот принцип был сформулирован в начале XX века при разработке квантовой механики, когда ученые заметили, что новые квантовые законы должны согласовываться с известными классическими законами движения тел.

Примерами принципа соответствия являются законы сохранения энергии и импульса, которые действуют как в микроскопическом масштабе, так и в макроскопическом. Еще один пример – закон теплового излучения, который описывает, как тела излучают электромагнитную энергию в разных спектральных областях. Этот закон должен соответствовать как классической электродинамике, так и квантовой электродинамике в соответствующих случаях.

Принцип соответствия является одним из основных принципов современной физики, он применяется в различных областях, включая механику, термодинамику, электродинамику и квантовую механику. Он позволяет сформулировать универсальные законы, которые могут быть применены к любой физической системе, независимо от ее характеристик и условий.

1.2. Фундаментальные понятия физической картины мира

Еще со времен античности, древнегреческие философы пытались понять как устроен мир. Они пытались выявить общие принципы, лежащие в основе всего мира, найти закономерности в окружающей их природе. Исходя из этого, главной целью философов было найти причину порядка в мире, рационально объяснить строение мира, явления и процессы протекающие в нём.

Под физической картиной мира следует понимать систему знаний о физических явлениях и процессах, которые лежат в основе всего существующего в мире, фундаментальных понятий. Она объясняет мышление о природе материи, ее структуре, взаимодействии и движении. Она включает в себя теории, модели, законы, экспериментальные доказательства, физические принципы и понятия, которые разработаны и подтверждены физическими науками, такими как физика, астрономия и химия. Физическая картина мира облегчает понимание мировой окружающей среды и дает возможность применять полученные знания в наших повседневных жизненных ситуациях.

К фундаментальным понятиям относятся такие понятия, как «материя», «движение», «взаимодействие», «пространство» и «время». По мере изучения данных понятий, сменялись и представления о физической картине мира. При

анализировании научной и научно-методической литературы, можно заметить, что существуют различные трактовки данных понятий. Ученые по разному подходили к пониманию фундаментальных понятий ФКМ, поэтому следует более подробно остановиться на каждом из них.

Материя – философская категория, обозначающая некую пространственную телесность, существующую независимо от человеческого сознания и вне его, которая отображается человеческими ощущениями и чувствами, существуя независимо от них [7]. Также существует понимание материи как всего того, что существует во Вселенной независимо от нашего сознания.

Понятие «материя» возникло в античной философии как попытка объяснить природу мира. Одним из первых философов, которые занялись этой темой, был Фалес Милетский, который считал, что первоначальным элементом всего существующего является вода.

Другие мыслители, такие как Анаксимен и Анаксимандр, предполагали, что основным элементом является воздух или бесформенная материя. Пифагорейцы в свою очередь предполагали, что материя состоит из чисел и гармонических отношений.

Платон развивал теорию идей, считая, что реальность состоит из идеальных форм, которые являются более реальными, чем материальный мир. Аристотель в своей философии утверждал, что материя и форма существуют вместе и образуют конкретные вещи.

С развитием науки понятие "материя" было уточнено и расширено. В механике материей считаются все тела, имеющие массу. В физике было выявлено, что материя состоит из атомов и молекул. В квантовой физике материя рассматривается как коллективное поведение квантовых частиц.

Современные научные представления о материи позволяют описывать ее свойства и взаимодействия с другими объектами. Однако, как и в античные времена, понятие "материя" остается одним из центральных понятий в философии и науке.

В электромагнитной картине мира материя рассматривается как совокупность зарядов и полей (вещество и поле). Материальные объекты состоят из атомов, которые в свою очередь состоят из электронов, протонов и нейтронов. Эти заряды создают электрические и магнитные поля, которые взаимодействуют с другими зарядами и полями.

Таким образом, материя в электромагнитной картине мира рассматривается как состоящая из зарядов, которые создают поля, а взаимодействие между материальными объектами происходит через эти поля. Важно отметить, что в электромагнитной картине мира существует принцип взаимодействия всех зарядов и полей - принцип электромагнитной взаимодействия, который описывает все электромагнитные явления.

Существует три структурных уровня материи: мегамир, макромир и микромир. В макромире материя представлена в виде вещества и поля, а в микромире различий между веществом и полем очень мало. В мегамире существуют лишь три формы материи:

1. Видимая материя составляет лишь 4% от всей остальной. Видимая материя, которую мы наблюдаем вокруг нас, состоит из протонов, нейтронов и электронов. Эти частицы существуют в нашем мире и образуют атомы, молекулы и структуры, которые мы можем видеть и ощущать. Материя также может существовать в форме газа, жидкости и твёрдого тела.

Видимая материя является основой структуры всего, что мы видим и ощущаем в окружающем нас мире. Такая материя также играет важную роль для нашей жизни: она образует звёзды, планеты, атмосферу и всё, что существует во Вселенной.

2. Темная материя составляет 23%. Тёмная материя, является невидимой для человека и не взаимодействует с обычной материей. Она составляет значительную часть массы вселенной и обнаружена пока только через ее гравитационные воздействия на видимые объекты.

Тёмная материя состоит из частиц, которые не взаимодействуют с видимым светом и не испускают других форм света. Такая материя играет важную роль во Вселенной, поскольку она доминирует во многих галактиках, участвует в их формировании, а также способствует поддержанию стабильности.

3. Темная энергия составляет аж 73% от всей существующей материи. Тёмная энергия – это ещё один загадочный тип материи, который составляет большую часть массы вселенной. Тёмная энергия заполняет всю Вселенную и состоит из неизвестных, пока, науке физических полей. Тёмная энергия имеет репульсивный эффект и определяет ускорение расширения Вселенной. Тёмная энергия является одним из крупнейших открытий современной астрофизики и продолжает оставаться огромной загадкой. Она не заметна в нашей повседневной жизни, но её воздействие на вселенную определяет её общую структуру и эволюцию.

Вопрос о движении в мире поднимался учеными с древних времен. Различные проявления движения изучались неоднократно. Во всяком случае, можно сказать, что движение – философская категория, отражающая любые изменения в природе и обществе, также движение, в самом общем значении, – способ существования материи, ее атрибут, всякое взаимодействие материальных тел и объектов [18].

История развития понятия «движение» связана с развитием науки о физике и механике. В древности люди замечали, что все вокруг находится в движении. Однако, еще тогда не было объяснений и понимания причин и законов движения.

Первые научные идеи о движении возникли в древней Греции. Аристотель разделял движение на натуральное (возникающее самостоятельно) и принудительное (вызываемое внешней силой). Также он выделял четыре вида движения: вертикальное, горизонтальное, круговое и движение вперед-назад. Для земных тел естественным является перемещение вниз для «тяжелых» тел, или вверх для «легких» тел. Причем считалось, что причина естественных движений кроется в их природе [1].

Движение в природе является многообразным, принято выделять три группы форм движения:

1. Прямолинейное движение – объект движется по прямой линии без изменения направления.
2. Криволинейное движение – объект движется по кривой линии, изменяя направление.
3. Вращательное движение – объект вращается вокруг оси без перемещения в пространстве.

Помимо этих трех групп выделяют еще два типа движения:

- с сохранением качественного состояния предмета (движение, при котором сохраняются определенные свойства предмета);
- с изменением качественного состояния (движение, при котором свойства предмета изменяются, например, разрушение или образование нового объекта) [8].

Рассматривать движение как движение материи, как изменение состояния этой материи, можно не только со стороны механического и электромагнитного движения, но и химического, биологического, социального и биологического форм движения материи.

С развитием науки о физике и механике в XVII - XVIII веках, понимание движения стало более точным и математическим. Инерция, закон сохранения энергии, закон Ньютона об ускорении стали основополагающими понятиями в механике. В XIX веке, с развитием теории относительности, понятие «движение» получило еще более широкое понимание. Законы движения стали применимы не только к отдельным телам, но и к системам тел в движении относительно друг друга.

Современное понимание движения включает в себя множество различных видов, включая линейное, круговое, вращательное, неравномерное и т.д. Важно отметить, что движение всегда рассматривается относительно чего-то другого, именно это позволяет понимать законы движения в контексте теории относительности.

Одним из главных терминов в физике является «взаимодействие», которое связано с энергией, импульсом и моментом импульса. Концепция взаимодействия применима на всех уровнях структуры материи. Изначально она была применена для изучения материальной точки, но позже стало понятно, что не только объекты целиком, но и их составляющие частицы взаимодействуют друг с другом, что проявляется даже на небольших расстояниях [14].

Взаимодействие в физике – это тип взаимодействия между частицами, телами или системами, которые обмениваются силами и энергией друг с другом. Взаимодействие может быть различного характера – механическим, электромагнитным, ядерным и т. д.

Механическое взаимодействие происходит между телами и частицами, которые находятся в непосредственном контакте друг с другом. В качестве примеров механического взаимодействия можно привести удары мяча о поверхность, трение между двумя телами и т.п.

Электромагнитное взаимодействие – это тип взаимодействия, происходящий между заряженными частицами и состоящий в том, что заряженные частицы взаимодействуют между собой через электромагнитные поля. Например, электрический ток в проводнике может вызвать электромагнитное взаимодействие с другими заряженными частицами.

Ядерное взаимодействие возникает между частицами ядра атома, такими как протоны и нейтроны. Оно проявляется в некоторых процессах, таких как распад атомных ядер или деление ядер в ядерных реакторах.

Можно сказать, что понятие «взаимодействие» возникло в естественно-научном знании и социальной философии как объяснение взаимодействия между различными объектами и субъектами. В физике, «взаимодействие» описывает силовое воздействие на объекты друг друга, в химии – взаимодействия между молекулами. В социальной философии «взаимодействие» фокусирует внимание на обмене информацией, материалами и услугами между людьми и социальными институтами. В целом, понятие «взаимодействие» относится

к движению вещей и их связям друг с другом, которые могут быть физическими, химическими, социальными или культурными.

Таким образом, взаимодействие является фундаментальным понятием физики, которое описывает взаимодействие между различными телами и частицами в природе.

Пространство – это форма бытия материи, характеризующая ее протяженность, структурность, сосуществование и взаимодействие элементов во всех материальных системах.

Понятие «пространство» имеет давнюю историю, начиная с античной философии. Зарождение понятия «пространство» связано с мыслями древнегреческих философов, таких как Пифагор, Платон, Аристотель, Евклид и другие. Они представляли пространство как абстрактную идею, связанную с геометрическими формами.

У Аристотеля отсутствует понятие пространства, он использует термин «место». В его теории нет возможности существования пустоты и пространства без тел. Он утверждает, что пространство образовано местами, занимаемыми телами. Аристотель полагает, что время не существует без движения, но это не означает, что они тождественны. Время равномерно, в то время как движение может быть неравномерным. Поэтому время можно определить как меру движения, и движение можно измерить как меру времени. Следовательно, время и движение – взаимосвязанные понятия, где время это мера движения, а движение это мера времени.

В средние века пространство рассматривалось как место, где находятся объекты, в то время как движение объектов объяснялось принципом импульса.

В эпоху возрождения Европы ученые начали исследовать пространство и время, применяя математические методы. Одним из наиболее значимых ученых, который внес вклад в развитие понимания пространства, был Рене Декарт. Он разработал систему координат и привел механические процессы в соответствие со своими принципами.

С развитием физики и математики в XIX и XX веках понятие пространства стало еще более сложным. Ньютон вводит понятие абсолютного пространства, которое сохраняет свои свойства независимо от внешних факторов. Он также определяет относительное пространство как ограниченную подвижную часть, которую мы в повседневной жизни принимаем за неподвижное пространство. Место, по Ньютону, – это часть пространства, занимаемая телом, и может быть абсолютным или относительным. Положение, в свою очередь, не имеет размера и является свойством места, а не самим местом.

Сейчас понятие «пространство» используется в различных науках, включая математику, физику, географию, биологию, психологию и социологию. Современные ученые продолжают исследовать пространство и его свойства, и наши знания о нем продолжают развиваться.

Понятие «времени» формировалось в течение веков, начиная с древних цивилизаций, которые использовали солнечные часы и лунные фазы для измерения времени. В разные эпохи времени понимали по-разному. В философии Аристотеля и Платона время рассматривалось как некая последовательность событий, связанных причинно-следственными связями. В средние века время было связано с религией, космологией и астрономией: один день длился 24 часа, одна неделя – 7 дней, а один год содержал 365 дней. С развитием науки и техники в XVIII веке, общаясь с коллегами, научными центрами появилась необходимость в единой системе измерения времени, которая осуществляется с помощью часов. В настоящее время понятие времени рассматривается в контексте относительности, что позволяет учета свойств времени, массы, расстояния и скорости.

Время и пространство – это два основных понятия, которые тесно связаны друг с другом. В нашей повседневной жизни мы не размышляем о том, как эти понятия связаны, но в философии, физике и других науках много внимания уделяется этой проблеме.

Согласно одной из наиболее распространенных концепций, время и пространство – это одно целое, неотделимые друг от друга аспекты физического мира. Они взаимодействуют и влияют друг на друга, и их свойства зависят от конкретной системы, в которой они рассматриваются.

Многие теории современной физики, такие как теория относительности Альберта Эйнштейна, утверждают, что время и пространство – это не абсолютные величины, а могут быть изменяемыми в зависимости от скорости движения объектов и других факторов. Это привело к созданию обобщенного понятия «пространство-время», которое объединяет общие свойства пространства и времени, включая объективность, независимость от сознания, абсолютность, связь с движением, а также количественную и качественную бесконечность.

Таким образом, можно сказать, что время и пространство – фундаментальные понятия, которые не существуют друг без друга и определяют целый ряд явлений в нашей вселенной.

Выводы по первой главе

Сущность физической картины мира заключается в выделении общих законов природы и в объяснении конкретных процессов и явлений на их основе. По мере продвижения к этой цели перед учеными постепенно вырисовывается сложная картина единства природы. Мир представляет собой не совокупность независимых друг от друга процессов и явлений, а разнообразные и многочисленные проявления одного целого.

Таким образом, физическая картина мира (ФКМ) представляет собой совокупность фундаментальных идей, понятий и законов физики, с помощью которых формируются представления о свойствах пространства и времени, понятия об объектах окружающего мира и структурные уровни материи: микро–, макро–мега. Следовательно, ФКМ как модель, описывает состояние развитие науки физики на данный момент.

Основой физической картины мира являются такие фундаментальные понятия, как «материя», «взаимодействие», «движение», «пространство» и «время».

Глава 2. Формирование физической картины мира на основе ситуационных задач

2.1. Ситуационные задачи по физике

Ситуационные задачи – это задачи, которые позволяют ученику последовательно осваивать интеллектуальные операции в процессе работы с информацией: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка, согласно таксономии Б. Блума. [24]

Ситуационные физические задачи – это задачи, которые описывают некоторую ситуацию в реальном мире, в которой необходимо применить знания и законы физики для решения возникшей проблемы или выяснения определенных физических свойств в данной ситуации. Такой тип задач обычно основывается на реальных ситуациях, которые могут возникнуть в повседневной жизни или в различных областях науки и техники, например, в механике, термодинамике, электродинамике и т. д. Ситуационные задачи помогают студентам научиться применять знания физики в реальных условиях, что позволяет им лучше понимать принципы и законы физики.

Для того, чтобы решить ситуационную физическую задачу, обычно мало знаний только из области физики, потому чаще всего необходимо применять законы из других учебных областей. Поэтому ситуационная задача носит межпредметный характер. Такая особенность является одной из главных преимуществ такого вида задач. Во время решения ситуационных задач у учащихся происходит интеграция знаний и умений, которые они получили в процессе изучения нескольких предметов.

Существуют определенные требования к ситуационным задачам. Ситуационная физическая задача должна:

1. содержать необходимую информацию для ее решения;
2. отражать настоящую проблему, лучше всего если эта проблема будет носить практический характер;
3. быть интересной для учащихся и содержать достоверные факты;

4. содержать различные контрастные сравнения;

Учебная физическая задача – проблемная ситуация, требующая решения. У ситуационной физической задачи существуют основные компоненты – это содержание задачи (ситуация, представленная в задаче, проблема, содержащаяся в ситуации, предмет задачи, о котором говорится в тексте, а также условие и требование) и средства решения задачи (методы и способы решения). Можно сказать, что задача включает в себя задачную и решающую системы.

В каждой ситуационной задаче по физике описывается какой-нибудь физический объект, явление или процесс. Физические объекты, явления или процессы описываются только с определенной стороны или момента, который является предметом задачи и определяется названием объектов этой области, а также их количественными и качественными характеристиками.

Ситуационная задача имеет определенную структуру. Модель ситуационной задачи выглядит следующим образом:

1. Название задачи. Название должно отражать главную мысль ситуации, приведенной в этой задаче;
2. Вступление. Описание физической ситуации и проблемы, которую необходимо решить.
3. Необходимые данные. В этом разделе представлена вся необходимая информация о физических объектах и параметрах, которые участвуют в решении задачи.
4. Сама задача. Сюда входит формулировка вопроса, который требуется решить в рамках данной задачи.
5. Решение. В этой части описываются методы, которые используются для решения задачи, применяемые формулы и их производные, а также другие математические и физические теории.
6. Ответ. Предоставление ответа на поставленный вопрос.

Важным условием ситуационных задач является разнообразный характер заданий, позволяющий ученикам не только воспроизводить знания, полученные

ранее, но и оценить информацию, формулировать гипотезы, делать выводы, аргументировать свою точку зрения, предлагать различные варианты решений задачи, использовать имеющиеся знания для решения задачи. [32]

Общий вид ситуационных задач имеет следующую структуру:

1. Мотивационно – проблемный блок. Данный блок предназначен для того, чтобы показать учащимся практическую значимость задачи, ее применение в жизни.

2. Ресурсный блок. В данном блоке представлена вся необходимая для решения проблемы информация или ее источники.

3. Дидактический блок. Данный блок содержит все задания, которые необходимо выполнить и вопросы, на которые нужно ответить в рамках решаемой задачи.

4. Критериально – оценочный блок. Применяется для оценки компетенций или качественных характеристик учащихся в рамках конкретной задачи.

Ситуационные задачи по физике ставят перед учеником реальные проблемы, которые могут возникнуть в повседневной жизни или в учебной деятельности. Решение таких задач требует не только знаний физической теории, но и умения применять их на практике, анализировать и оценивать ситуации [22].

В основе ситуационных задач лежит идея активизации учеников, их заинтересованности в изучении физики, развития познавательной деятельности и логического мышления. Такие задачи дают возможность ученикам применять теоретические знания на практике, показать свои навыки и умения, развить креативное мышление и уверенность в своих силах. Поэтому основной задачей ситуационных задач является заинтересованности учащихся и демонстрации того, что физика нужна и важна в жизни.

В целом, ситуационные задачи по физике служат для того, чтобы учащиеся не только запоминали факты, но и умели применять их в реальных ситуациях. Они помогают учащимся стать более компетентными, самостоятельными и уверенными в себе.

Классификацию физических задач можно проводить по разным основаниям, например по познавательному значению для обучающихся, по их функциям, по источнику происхождения, по тематическому направлению, по характеру происхождения, по характеру требований, по научным областям. Более подробно рассмотрим классификацию ситуационных задач по компонентной и решающей систем (табл. 1).

Таблица 1

Классификация ситуационных физических задач

Компонент задачи в основе классификации	Основание для классификации	Вид задачи
Задачная система	По описанию компонентов предмета действия в условии	<ul style="list-style-type: none"> ● Задачи исполнения ● Задачи восстановления ● Задачи преобразования ● Задачи конструирования
	По способу выражения условия и требования задачи	<ul style="list-style-type: none"> ● Текстовые ● Графические ● Задачи-рисунки
	По характеру объектов задачи	1. Задачи с идеальными объектами (идеальные) <ul style="list-style-type: none"> ● абстрактные ● теоретические 2. Задачи с реальными объектами (реальные) <ul style="list-style-type: none"> ● житейские ● производственно-технические ● исторические ● с лабораторными данными
Отношение задачной системы к задачной ситуации	По достаточности информации в содержании	<ul style="list-style-type: none"> ● Беспоисковые (определенные) ● Поисквые (недоопределенные) ● Задачи, содержащие избыточную информацию (переопределенные)

Решающая система	По способу поиска средств решения	<ul style="list-style-type: none"> • Задачи на использование готового алгоритма • Задачи на программирование по готовому алгоритму • Задачи на поиск алгоритма решения • Задачи, для решения которых нет алгоритма (нестандартные)
	По основному способу решения	<ul style="list-style-type: none"> • Логические • Вычислительные • Графические • Геометрические • Номографические • Экспериментальные
	По сложности решения	<ul style="list-style-type: none"> • Простые • Сложные • Комбинированные
	По числу решений	<ul style="list-style-type: none"> • Задачи, имеющие одно решение • Задачи, имеющие несколько решений • Задачи, имеющие бесконечное множество решений • Задачи, не имеющие решений
Отношение решаемой системы к задачной ситуации	По характеру использования теоретического материала	<ul style="list-style-type: none"> • Задачи по конкретным темам и разделам • Комплексные задачи • Задачи межпредметного содержания
	По роли задач в формировании физической картины мира (научных фактов, понятий, законов, теорий)	<ul style="list-style-type: none"> • Задачи на усвоение содержания понятий • Задачи на усвоение объема понятий • Задачи на усвоение связей между понятиями • Задачи на усвоение законов • Задачи на усвоение научных фактов • Задачи на объяснение и предсказание явлений

Большая часть задач, имеющих в различных сборниках и учебниках, являются беспойсковыми (определенными). В них заданы все условия, необходимые для решения задачи. Особую ценность в формировании познавательных умений и физической картины мира имеют неопределенные и переопределенные задачи. В неопределенных задачах заданы не все необходимые

условия для решения. Недостающие условия учащиеся могут найти в пособиях и справочниках, в результате наблюдений или проведения опытов.

В переопределенных задачах заданы лишние условия. Можно отметить, что при этом возможны следующие случаи:

- а) лишние условия являются следствиями основных условий (такие задачи имеют определенные решения);
- б) лишние условия противоречат основным условиям (такие задачи являются противоречивыми и не имеют решений).

В процессе обучения физике применяются различные ситуационные задачи. Выбор той или иной задачи зависит от цели и индивидуальных возможностей каждого ребенка. Кто-то уже решает задачи повышенной сложности, а кому-то с трудом удается решать задачи базового уровня. Поэтому для более продуктивного проведения урока, лучшего всего заранее подбирать необходимый уровень сложности ситуационных задач в соответствии с индивидуальными возможностями каждого ученика. Каждая задача содержит критерии оценки, которые позволяют оценить компетенции учащихся в конкретной ситуации. Можно выделить несколько уровней сложности ситуационных задач:

- информационный - для узнавания знакомой информации (1 балл);
- репродуктивный - для воспроизведения информации и ее преобразования (2 балла);
- базовый - для понимания существенных аспектов учебной информации и поиска алгоритмов (3 балла);
- повышенный - для трансформации алгоритмов под нестандартные условия и эвристического поиска (4 балла);
- творческий - для самостоятельного решения нестандартных задач и исследовательской деятельности (5 баллов).

Измерительная шкала

Сложность задачи	Информационная	Репродуктивная	Базовая	Повышенная	Творческая
Балл	1	2	3	4	5

Таким образом получается измерительная шкала для каждого уровня сложности ситуационной задачи, которую можно предлагать учащимся и использовать при выставлении баллов за работу.

2.2. Методика применения ситуационных задач в процессе обучения физике

Ситуационные задачи являются важной частью процесса обучения физике. Они позволяют учащимся применять теоретические знания в практических ситуациях, а также развивать навыки анализа и решения проблем. Также решение ситуационных задач помогает учащимся: понимать взаимосвязь между теорией и практикой, анализировать сложные физические явления и процессы, развивать навыки логического мышления и решения проблем, обучаться критическому мышлению и анализу информации. Кроме того, ситуационные задачи могут помочь ученикам научиться работать в команде, обсуждать и анализировать результаты их работы.

Основные функции решения задач:

1. Вводно-мотивационная функция. Данная функция заключается в том, что решение задач ставит перед учащимися реальные проблемы, которые могут возникнуть в повседневной жизни или учебной деятельности. Решение задач требует от учащихся не только теоретических знаний, но и умений применять эти знания на практике, анализировать и оценивать ситуации.

2. Развивающая. Функция заключается в развитии когнитивных, речевых, социальных навыков и умений у учащихся. При решении ситуационных задач, учащиеся могут развивать свою способность к анализу, синтезу, критическому и творческому мышлению. Решение задач вырабатывает навыки принятия решений,

способствует развитию умений работы с текстом, графиками, таблицами, диаграммами.

3. Воспитывающая. Функция реализуется через требования от учащихся мыслительных усилий, принятия решений, выбора оптимальных вариантов действий. В процессе решения ситуационных задач учащиеся учатся ориентироваться в сложных ситуациях, управлять своими эмоциями, работать в команде, принимать ответственность за свои действия и последствия. Кроме того, решение ситуационных задач способствует развитию критического мышления, логического мышления, творческого мышления, а также улучшает общую культуру мышления. В результате решение ситуационных задач играет важную роль в формировании личности и культуры поведения человека.

4. Иллюстративная. Заключается в том, что иллюстрация и конкретизация физических законов и явлений посредством решения задач позволяют углубить знания учащихся.

5. Практического применения изучаемых физических законов и законов и закономерностей. Практическое применение уже известных знаний по физике при решении задач позволяет учащимся глубже осознавать их содержание законов и явлений, является одним из способов закрепления и повторения знаний.

6. Формирования у учащихся специальных физических умений и навыков. Решение задач с использованием измерительных приборов позволяет формировать у учащихся измерительные навыки, умения пользоваться измерительными приборами.

7. Формирования у учащихся межпредметных умений и навыков. Решение задач позволяет развить например такие умения как измерение температуры, определение координат положения тел в пространстве, построение и анализ графиков и т.д.

8. Формирования у учащихся общих умений и способностей. Заключается в развитии умений анализировать явления, выделять существенные стороны

явления, находить сходства и различия в ряде явлений и объектов, устанавливать причинно-следственные связи.

9. Контрольно-оценочная. Обусловлена тем, что решение задач является простым, удобным и достоверным способом проверки знаний и умений у учащихся.

Очень важно, чтобы цель решения каждой задачи была ясна учителю и известна учащимся. Только в этом случае решение физических задач будет проводиться учащимися сознательно, с полным пониманием цели решения.

Использование ситуационных задач на уроках физики является действенным инструментом для формирования у учащихся познавательных навыков и ключевых компетентностей в соответствии с требованиями современных стандартов образования, а также средством для оценки компетенций учащихся.

Целевое предназначение введения ситуационных задач в учебный процесс определяется тремя основными позициями:

- формирования системы универсальных учебных действий;
- обеспечения условий для применения предметных ЗУНов в новых, незнакомых для учащихся межпредметных ситуациях;
- приобретения учащимися опыта решения задач жизненного характера.

Решая ситуационные задачи, учащиеся осознают практическую ценность физики, убеждаются в том, что знание физических законов позволяет решать практические задачи.

Практически ситуационные задачи погружают учащихся в проблемное поле реальной практической ситуации, позволяют в ходе решения их интегрировать знания, полученные в процессе изучения разных учебных дисциплин по естественнонаучного цикла. Как показывает исследование, при решении ситуационной задачи обучаемые получают возможность осваивать интеллектуальные операции: ознакомление - понимание - применение - анализ -

синтез - оценка, последовательно в процессе работы с информацией в текстах задачи.

Место ситуационных задач межпредметного содержания в системе учебных физических задач мы рассматривали ранее (см. табл. 1).

Учитывая функции ситуационных физических задач, можно провести классификацию задач данного вида по их дидактической роли относительно физической картины мира (табл. 3).

Таблица 3

Классификация ситуационных задач по формированию ФКМ

Основание для классификации	Вид задач
Роль задач в формировании основных структурных элементов ФКМ	<ul style="list-style-type: none"> ● Задачи, направленные на усвоение научных фактов ● Задачи, направленные на формирование научных понятий ● Задачи, направленные на усвоение законов природы ● Задачи, направленные на использование научных теорий или объяснении явлений и процессов
Роль задач в образовании системы естественно-научных знаний	<ul style="list-style-type: none"> ● Задачи, способствующие образованию ассоциаций восприятия ● Задачи, способствующие образованию ассоциаций представления ● Задачи, способствующие образованию ассоциаций суждений и умозаключений
Роль задач в развитии мышления	<ul style="list-style-type: none"> ● Задачи, направленные на развитие обобщенного мышления ● Задачи, направленные на развитие причинно-следственного мышления

Примерами ситуационных задач, которые можно использовать для иллюстрации и показа практического применения изученных физических законов, могут служить следующие задачи (табл. 4):

Таблица 4

Ситуационные задачи в соответствии с классификацией

Вид задачи	Примеры задач
направлены на формирование научных понятий в процессе обучения	3. Найдите потенциальную энергию одного кубометра воды, которая находится у поверхности водохранилища ГЭС, если разность уровней воды по обе стороны ГЭС равна 150 м. 4. Человек за 1 секунду поднялся на высоту, равную 1 метру. Какую мощность он развил, если масса человека 60 кг?
направлены на усвоение физических законов законов	1. Можно ли выстрелить из ружья, находясь на дне озера?
способствуют образованию ассоциаций представлений	5. Почему в бурю ель вырывается вместе с корнем, а у сосны чаще всего ломается ствол? 8. Какое из насекомых (муха, пчела или комар) чаще машет крыльями?
способствуют образованию ассоциаций умозаключений	6. Почему человек при подъеме в горах испытывает кислородное голодание, хотя процентное содержание кислорода в воздухе практически не зависит от высоты над уровнем моря?
направлена на развитие обобщенного мышления	7. Человек случайно коснулся руками оголенных проводов, напряжение между которыми 220 В. Определить силу тока, текущего по телу человека. Почему напряжение электрических цепей, установленных в подвальных помещениях, не должно превышать 36 В?
на развитие причинно-следственного мышления.	2. Аэростат поднимается в небо. С увеличением высоты подъема аэростата, будет ли изменяться его подъемная сила, при условии, что объем оболочки и температура воздуха постоянны?

Задачи № 1-4 направлены на формирование научных понятий в процессе обучения; задачи № 1,7 направлены на усвоение физических законов законов; задачи № 1, 5, 8 способствуют образованию ассоциаций представлений; задачи № 6, 7 способствуют образованию ассоциаций умозаключений; задача № 7 направлена на развитие обобщенного мышления; задачи № 1, 2, 6, 8 направлены на развитие причинно-следственного мышления.

Ситуационные задачи представляют собой задачи, в которых учащимся необходимо применять знания и навыки, чтобы решить реальную ситуацию. В физике ситуационные задачи могут помочь учащимся понять, как применять физические принципы в реальных ситуациях.

Методика решения ситуационных задач – это общая стратегия или подход к решению задач в условиях неопределенности или неожиданных ситуаций. Это

техника решения задач, которая позволяет анализировать проблемы и определять наилучший путь их решения, основываясь на знаниях, опыте.

Под методикой решения физической ситуационной задачи будем понимать всю деятельность от принятия учащимися задачи (чтение текста задачи) до полного решения задачи и обсуждения полученного решения.

Основной смысл методики решения ситуационных задач заключается в понимании следующих пунктов:

- решить физическую ситуационную задачу - это значит найти знания по физике, которые мы можем применить к условиям задачи или к промежуточным результатам, чтобы соответствовать требованиям задачи (получить ответ задачи);
- процесс решения ситуационной задачи состоит из трех частей: аналитической, решающей и учебно-познавательной (исследовательской).

Рассмотрим методические рекомендации по использованию ситуационных задач в процессе обучения физике:

1. Определить цель задания – какой конкретный навык или знание должен получить ученик, выполняя это задание.
2. Выбрать конкретную ситуацию – это может быть ситуация из повседневной жизни, из профессиональной сферы или из физического эксперимента.
3. Предоставить информацию, необходимую для решения задачи – это может быть информация о физических законах, формулах, таблицах или графиках.
4. Дать возможность ученикам самостоятельно разработать решение задачи – это поможет им применить свои знания и оценить результаты своей работы.
5. Провести обсуждение решений – ученики могут поделиться своими идеями, рассказать о том, как они применили свои знания и навыки для решения задачи, а также узнать о новых идеях и подходах других учеников.
6. Дать обратную связь - можно оценить правильность решения и объяснить ошибки, если есть таковые.

Ситуационные задачи могут стать оригинальным средством повышения интереса к изучению физики, а также помочь ученикам усовершенствовать свои знания и умения в области физики.

Для решения ситуационных задач по физике можно использовать следующие шаги (рис. 1).

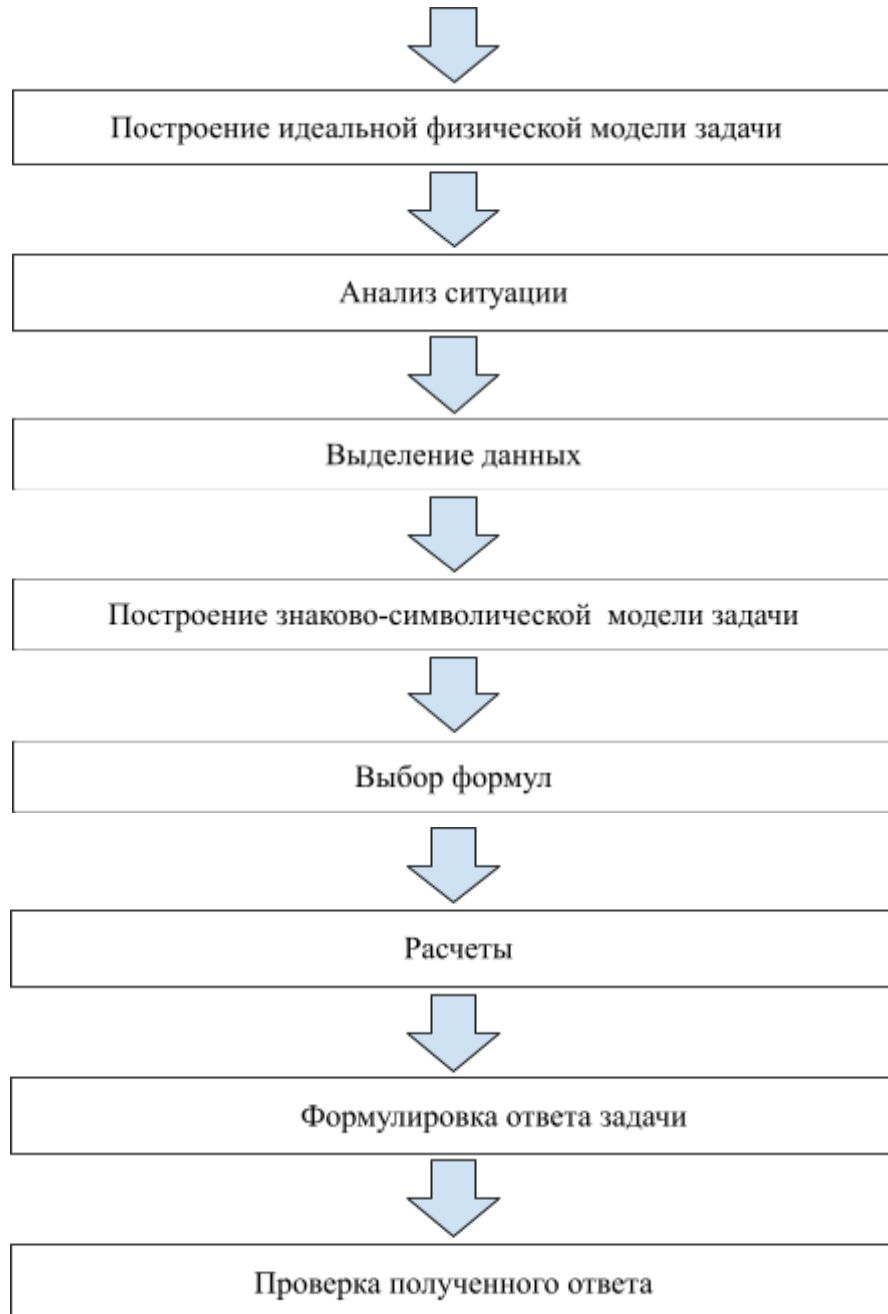


Рис. 1. Схема аналитической части решения ситуационных задач

Разберем каждый шаг более подробно:

1. Построение идеальной физической модели. Применение к задачи идеальных условия для того, чтобы к процессу или явлению, протекающему в задаче, можно было бы применить законы и теории. Замена реальных объектов задачи на идеальные.

2. Анализ ситуации. Ознакомление с условиями задачи и определение ее типа (динамическая, статистическая, кинематическая). Выявление свойств и характеристик объекта, о котором идет речь в задаче.

3. Построение знаково-символической модели задачи. Краткая запись условий и требований задачи. Построение графиков, рисунков, чертежей.

4. Выбор формул. Выбор формул, которые могут применяться к данной задачи для ее решения.

5. Расчеты. Использование выбранных формул для расчета неизвестных величин, которые необходимо найти.

6. Формулировка полученного ответа. Запись полученного ответа с указанием единиц измерения.

7. Проверка ответа. Проверка правильности полученного ответа, сравнение его с ожидаемым результатом. Если ответ неправдоподобен, то необходимо повторить все вышеперечисленные шаги.

После решения важных задач необходимо обсудить с учащимися, что они узнали, какие навыки и приемы получили и какие полезные знания они могут запомнить для будущих задач. Также перед началом решения серии задач важно установить цель и желаемые результаты. Некоторые этапы могут быть исключены или соединены в один общий этап, в зависимости от характера задачи и уровня знаний учащихся. Порядок этапов может быть нарушен или выполнен одновременно.

2.3. Организация и проведение педагогического эксперимента по проверке разработанной методики применения ситуационных задач при формировании у учащихся физической картины мира

Целью педагогического эксперимента, проведенного в период прохождения педагогической практики интерна, являлась проверка эффективности использования разработанной системы ситуационных задач, направленных на формирование физической картины мира у учащихся основной школы.

Для достижения поставленной цели было необходимо:

1. Апробировать разработанную систему задач в процессе обучения физике в основной школе;
2. Выявить динамику уровня сформированности физической картины мира у учащихся в процессе обучения физике.

В соответствии с поставленными задачами во время прохождения педагогической практики в период с декабря 2022 года по февраль 2023 года был проведен педагогический эксперимент на базе МАОУ «Средняя школа «Комплекс Покровский» в городе Красноярск среди учащихся 7 и 9 классов.

В анкетировании принимало участие 54 ученика (29 из 7 класса и 25 из 9 класса). Вопросы в анкете (см. приложение 1) были направлены на то, чтобы выявить уровень сформированности у учащихся ФКМ :

- определение физической картины мира;
- основные аспекты физической картины мира;
- фундаментальные понятия физической картины мира.

Педагогический эксперимент проходил в несколько этапов:

Этап 1. Проведение анкетирования с целью выявления первоначального уровня сформированности физической картины мира у учащихся.

Этап 2. Проведение занятий с использованием системы ситуационных задач, направленных на формирование фундаментальных понятий физической картины мира: «материя», «взаимодействие», «движение», «пространство» и «время» (см. приложение 2).

Этап 3. Проведение контрольного педагогического эксперимента на основе анкетирования с целью выявления динамики уровня сформированности физической картины мира у учащихся.

Результаты проведения первоначального и контрольного анкетирования представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Результаты проведения первоначального и контрольного анкетирования

Вопрос	Количество учащихся, ответивших правильно в первом анкетировании	Количество учащихся, ответивших правильно в контрольном анкетировании
1. Что включает в себя физическая картина мира?	20	31
2. Дайте определение понятию «физическая картина мира»	17	31
3. Какие понятия являются фундаментальными в ФКМ?	22	34
4. Какие понятия являются фундаментальными в ФКМ?	30	39
5. Дайте определение понятию «движение». Что необходимо знать для описания движения?	36	48
5. Какой смысл заключается в понятии «взаимодействие»? Какие фундаментальные виды взаимодействия вы знаете?	25	30
7. Что называют пространством?	13	22

Для наглядности была составлена сравнительная диаграмма с результатами анкетирований (рис. 1).

Результаты первоначального и контрольного анкетирования

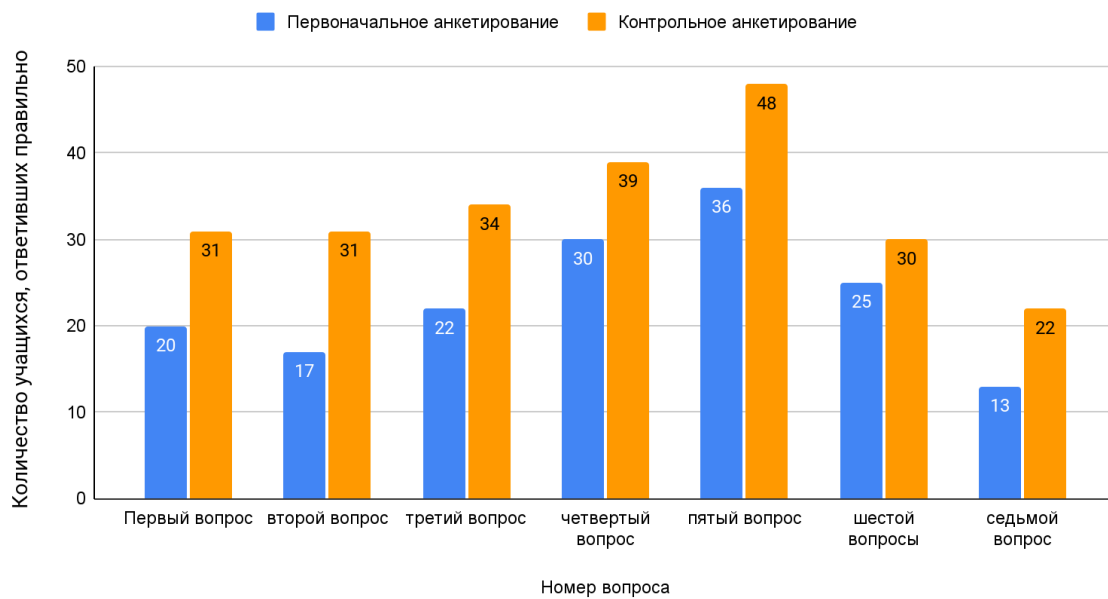


Рис. 2. Сравнительная диаграмма результатов анкетирования

Анализ результатов первоначального и контрольного анкетирования показал (рис. 2), что начальный уровень сформированности физической картины мира у учащихся составил в среднем 43,1% на данную группу учащихся. После работы с системой ситуационных задач, средний уровень сформированности у учащихся ФКМ составил 62,4%.

Исходя из анализа результатов педагогического эксперимента учащихся 7 и 9 классов (рис. 3), можно сделать вывод о том, что после проведения занятий с использованием системы ситуационных задач, направленных на формирование фундаментальных понятий физической картины мира в процессе обучения физики, уровень сформированности ФКМ повысился в среднем на 19,3%.

Средний уровень сформированности ФКМ у учащихся (в процентах)

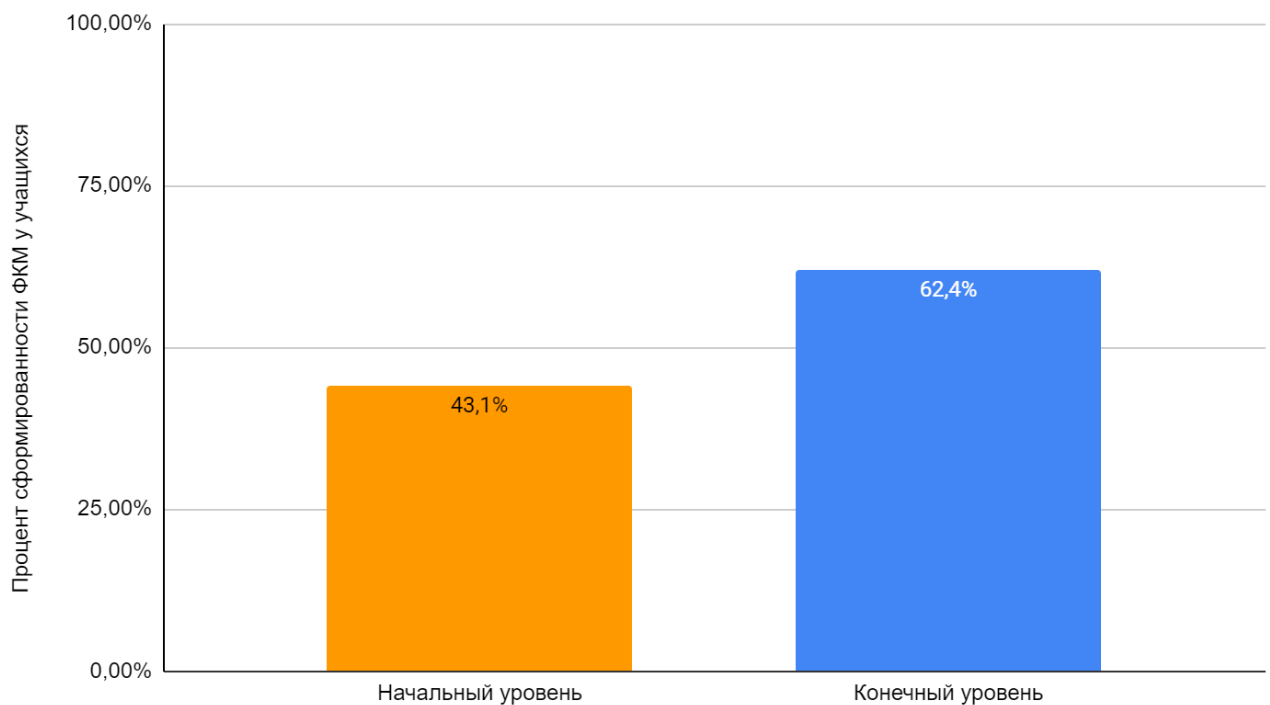


Рис. 3. Уровень динамики сформированности ФКМ у учащихся

Анализ результатов педагогического эксперимента, позволяет сделать вывод о том, что использование ситуационных задач в процессе обучения физике позволяет формировать физическую картину мира у учащихся на более высоком уровне.

Вывод по второй главе

Можно сказать, что ситуационные задачи погружают учащихся в проблемное поле реальной практической ситуации, позволяют в ходе решения интегрировать знания, полученные в процессе решения ситуационных задач.

Проведенный нами педагогический эксперимент показал, что использование ситуационных задач является действенным инструментом для формирования физической картины мира. Учащиеся более осознанно подходят к пониманию фундаментальных понятий физической картины мира, видят связь физических явлений с различными ситуациями, применяют законы и формулы для решения данных задач.

Заключение

В данной квалификационной работе показан один из подходов формирования физической картины у учащихся в основной школе, а именно применение специальных ситуационных задач при формировании следующих фундаментальных понятий ФКМ: «материя», «взаимодействие», «движение», «пространство» и «время».

В ходе выполнения исследования были решены следующие задачи:

1. Проанализирована научно-методическую и методическую литературу по проблеме исследования;
2. Определены фундаментальные понятия физической картины мира;
3. Разработана система ситуационных задач, направленных на формирование физической картины мира у учащихся основной школы;
4. Разработана методика применения ситуационных задач, направленных на формирование у учащихся физической картины мира;
5. Проведен педагогический эксперимент по апробации разработанной методики применения ситуационных задач при формировании у учащихся физической картины мира.

Сформулированная гипотеза была подтверждена. Применение ситуационных задач при формировании фундаментальных понятий физической картины мира повышает уровень сформированности у учащихся основной школы знаний по физической картине мира.

Таким образом, цель исследования достигнута, выделена практическая значимость выполненного исследования. Разработанная методика использования системы ситуационных задач для формирования физической картины мира у учащихся может быть рекомендована в практику обучения физике в основной школе.

Работа выполнена на определенном уровне и требует своего дальнейшего исследования в практике обучения учащихся физике, что и будет сделано автором ВКР при дальнейшей самостоятельной работы в школе.

Литература

1. Бикметов А. В. Определение физической картины мира как синтез физических и философских представлений // Современные проблемы науки и образования. 2011 № 6 С. 10-12.
2. Бондарев, В.П. Концепции современного естествознания. М.: Альфа, 2009 464 с.
3. Готт В.С. Философские вопросы современной физики. М.: Высшая школа, 1988 416 с.
4. Гудкин В. И. Основные вопросы естествознания // Международный научно-исследовательский журнал. 2015 № 2 С. 22-27.
5. Гусейханов М. К. Концепции современного естествознания: учебник и практикум. 8-е изд. М.: Юрайт, 2011 598 с.
6. Емельянов А. В., Емельянов И. А. Новый взгляд на фундаментальные понятия и опытные факты физики. М.: Заречье, 2013 174 с.
7. Ермолин В. Б. Реалии материального мира. Пространство. Материя. Время // Наука без границ. 2017 № 1 С. 80-85.
8. Ефименко В. Ф. Физическая картина мира и мировоззрение. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1997 158 с.
9. Ефименко В. Ф. Методологические вопросы школьного курса физики. М.: «Педагогика», 1976 224 с.
10. Жешко В. В. Формирование научного мировоззрения учащихся при изучении курса физики основной школы: диссертация ... кандидата педагогических наук. М., 1994 161 с.
11. Каменецкий С.Е., Пурышева Н.С. Теория и методика обучения физике в школе: учебное пособие для студ. пед. Вузов. М.: «Академия», 2000.
12. Карасова И.С., Потапова М.В. Фундаментальные физические теории в школе: учебное пособие. Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2016.
13. Левич В. Г., Вдовин Ю. А., Мямлин В. А. Курс теоретической физики. Т. II. М.: «Наука», 1971 910 с.

14. Мансуров, А. Н. Физическая картина мира: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Физика». М.: Дрофа, 2008 270 с.
15. Мощанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. М.: Просвещение, 1989 133 с.
16. Мултановский В.В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе. Пособие для учителей. М.: «Просвещение», 1977 168 с.
17. Пахомов Б.Я. Становление современной физической картины мира. М.: Мысль, 1985 272 с.
18. Перышкин А.В. Физика 7 кл.: учебник. М.: Дрофа, 2013.
19. Перышкин А.В. Физика 8 кл.: учебник. М.: Дрофа, 2013.
20. Перышкин А.В, Гутник Е. М. Физика 9кл.: учебник. М.: Дрофа, 2014.
21. Попов М. В. Пространство-время // Философия и общество. 2018 № 4 С. 5-27.
22. Прейгерман Л., Брук М. Курс современной физики. Новые подходы к объяснению физической картины мира. М.: Ленанд, 2016 1120 с.
23. Пурьшева Н. С. Интерпретации физической картины мира // Знание. Понимание. Умение. 2011 № 2 С. 50-54.
24. Раджабов О. Р. Философия физической картины мира. М.: Реабилитация, 2016.
25. Соколова С. Ю. Формирование научного мировоззрения школьников на основе представлений о физической картине мира. // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2007 № 2 С. 119-125.
26. Тесленок В. И., Корнилова Ю. В. Рабочая тетрадь для школьников. Красноярск, 2019.
27. Тесленко В. И., Михасенок Н. И. Естественнонаучная картина мира: учебное пособие. Часть 1, 2. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2016.
28. Тесленко В. И., Трубицина Е. И. Диагностика качества профессиональной подготовки будущего учителя физики в педагогическом вузе. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2014.

29. Тулькибаева Н. Н., Фридман Л. М., Драпкин М.А. Решение задач по физике. Челябинск : Факел : Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1995.
30. Трубицина Е. И. Развитие профессионально-диагностических умений у будущего учителя физики на основе комплекса ситуационных задач: автореферат диссертации / Е. И. Трубицина. Красноярск, 2003.
31. Фикрет М. Э. Развитие понятия материи в физической картине мира // Гуманитарные Балканские исследования. 2019 № 4 С. 34-39.
32. Чернова С. А. Особенности естественнонаучной картины мира // Вестник Вятского государственного университета. 2007 № 3 С. 21-25.
33. Шепель О. М. Фундаментальные естественнонаучные понятия на уроках физики // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2008 № 4 С. 153-169.

ПРИЛОЖЕНИЯ**Приложение 1**

Анкета для учащихся основной школы «физическая картина мира» (ФКМ).

1. Что включает в себя физическая картина мира?
2. Дайте определение понятию «физическая картина мира».
3. Какие понятия являются фундаментальными в ФКМ?
4. Что принято называть материей в ФКМ? В каких формах она существует?
5. Дайте определение понятию «движение». Что необходимо знать для описания движения?
6. Какой смысл заключается в понятии «взаимодействие»? Какие фундаментальные виды взаимодействия вы знаете?
7. Что называют пространством?

Методические рекомендации к задаче 1.

Задача предназначена для решения в 7-9 классах после изучения темы «Механическое движение» на этапе повторения и закрепления полученных знаний.

Данную задачу можно использовать по нарастающей, например, в 7 классе для решения легких заданий (1-8), а в 9 классе в полном объеме, более углубленно (1-11). Учащиеся смогут проанализировать и повторить основные понятия и формулы пройденные ранее.

Учащимся предлагается самостоятельно прочитать задачу, а после ответить на вопросы и выполнить задания, изложенные ниже. Вопросы заключаются в раскрытии основных понятий по теме механическое движение. Задания подразумевают под собой решения задач на применение формул для расчета скорости, ускорения, а также определение видов механических движений.

Применение данной задачи на уроке физике направлено на понимание учащимися основных аспектов фундаментального понятия ФКМ «движение», на умение применять теоретические знания на практике.

Задача 1.

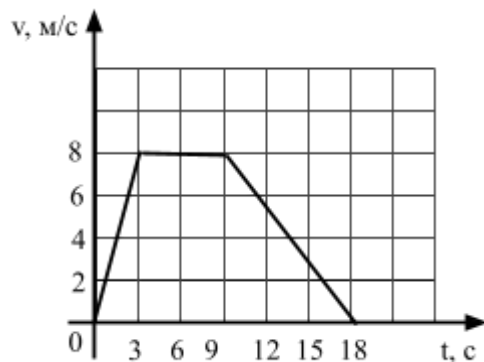
Из всего, что происходит в окружающем мире, наибольший интерес юного Галилея вызывали разнообразные движения. Он по крупицам собирал все, что написано о движении у древних, но с сожалением конспектировал: «В природе нет ничего древнее движения, но именно относительно него написано мало значительного».

Однажды Галилей был в церкви, и у женщины, стоящей впереди него порвались бусы. Он обратил внимание на то, что одна бусинка покатила неравномерно, по-разному проходя крутые и пологие участки. Спустя некоторое время ему показалось, что эта бусинка стала медленнее катиться. Галилей хотел проверить свое предположение, но достоверную проверку он выполнить не мог. Поэтому для оценки времени ему пришлось пользоваться «биением собственного

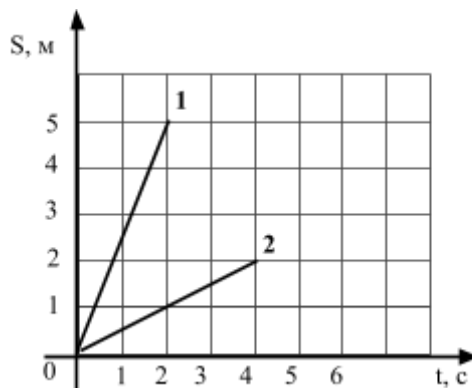
пульса». Так он смог убедиться, что, действительно бусинка стала катиться медленнее.

Вопросы и задания:

- 1) Что называют механическим движением?
- 2) Что необходимо для описания механического движения?
- 3) Какие виды механического движения вы знаете?
- 4) Какая физическая величина, характеризует быстроту движения тел?
- 5) В международной системе (СИ) скорость измеряют в метрах в секунду ($\frac{м}{с}$). Что принимают за единицу скорости?
- 6) На графике изображена зависимость скорости движения бусины от времени, затраченного на движение. Какое расстояние прокатилась бусинка с постоянной скоростью?



- 7) На графике изображена зависимость пройденного пути от времени двух бусин. Определите скорость какой бусинки больше и на сколько?



- 8) Какое движение называют прямолинейным равноускоренным?
- 9) Что подразумевается под понятием “мгновенная скорость”?

- 10) Что называют ускорением тела при прямолинейном равноускоренном движении?
- 11) Определите с каким ускорением катилась бусинка, если за 10 с ее скорость изменилась с $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ до $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Методические рекомендации к задаче 2.

Задача предназначена для решения в 8-9 классах после изучения темы «Магнитное поле» на этапе повторения и закрепления полученных знаний.

Данную задачу можно использовать по нарастающей, например, в 8 классе для решения легких заданий (1-7), а в 9 классе в полном объеме, более углубленно (1-13). Учащиеся смогут проанализировать и повторить основные понятия и формулы пройденные ранее.

Учащимся предлагается самостоятельно прочитать задачу, а после ответить на вопросы и выполнить задания, изложенные ниже. Вопросы заключаются в раскрытии основных понятий по теме «Магнитное поле». Задания подразумевают под собой решения задач на применение формул для расчета индукции магнитного поля.

Применение данной задачи на уроке физике направлено на понимание учащимися основных аспектов фундаментального понятия ФКМ «материя» (в данной задаче представлена как поле), а также на умение применять теоретические знания на практике.

Задача 2.

Магнитные явления известны людям очень давно. Свое название они получили от города Магнезии в Малой Азии, где были обнаружены залежи магнитного железняка - «камня притягивающего железо».

В средние века в Европе стал известен прибор, с помощью которого можно определить направление части света. О этом приборе европейцы узнали от арабов, которым уже было известно свойство магнитной стрелки.

В 1600 году вышла книга английского ученого Гильберта «О магните, магнитных телах и большом магните – Земле». В ней Гильберт описал известные свойства

магнита, а также собственные открытия. Например, что Земля представляет собой огромный магнит, и в доказательство этого провел опыт. Ученый выточил из магнита шар и приложил к нему магнитную стрелку, тем самым показав, что она всегда устанавливается в определенном положении.

Вопросы и задания:

1. Какие полюса есть у всех магнитов?
2. Какие магнитные явления вам известны?
3. В 1820 году датский физик Ханс Кристиан Эрстед провел опыт (рис. 4). Он расположил проводник, включенный в цепь источника тока, над магнитной стрелкой параллельно ее оси. При замыкании цепи магнитная стрелка отклонилась от своего первоначального положения (показано пунктиром). При размыкании цепи, стрелка вернулась в исходное положение.

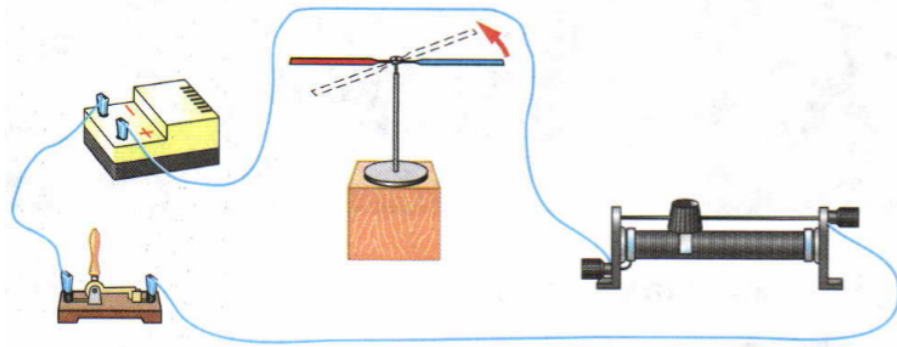


Рис. 4. Взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки

О существование чего свидетельствует опыт Эрстеда?

4. Что называют магнитным полем?
5. Какая связь существует между электрическим током и магнитным полем?
6. Что называют магнитными линиями магнитного поля? Для чего ввели данное понятие?
7. В стене проложен провод, по которому течет электрический ток. Как найти местонахождение провода и направление тока в нем, не скрывая стену?
8. Какой физической величиной характеризуется магнитное поле?
9. Какое магнитное поле является однородным, а какое неоднородным?

10. В однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции поместили прямолинейный проводник, по которому протекает ток. Сила тока в проводнике 4 А. Определите индукцию этого поля, если оно действует с силой 0,2 Н на каждые 10 см длины проводника.
11. Что будет пронизывать плоский проволочный контур, если его поместить в однородное магнитное поле?
12. От чего зависит магнитный поток, пронизывающий площадь плоского проволочного контура, помещенного в однородное магнитное поле?

Методические рекомендации к задаче 3.

Данную задачу лучше всего использовать в 8 классе после изучения тем «Электризация тел» и «Электрическое поле» для повторения и закрепления пройденного материала.

Учащимся предлагается самостоятельно прочитать задачу, а затем ответить на вопросы, представленные ниже. Ответы на вопросы заключаются в раскрытии таких понятий как электризация, электрическое поле, взаимодействие электрических зарядов.

Применение данной задачи на уроке физике направлено на понимание учащимися основных аспектов таких фундаментальных понятий как «взаимодействие» и «материя» (в данной задаче представлена как поле), а также на умение применять теоретические знания на практике.

Задача 3.

Согласно легенде, впервые на электрические явления обратил внимание Фалес Милетский, когда размышлял над янтарным веретеном. Если потереть веретено о шерсть, то оно начинает притягивать различные легкие предметы, такие как, например, пылинки или мелкие кусочки бумаги. В дальнейшем стали известны и другие материалы, которые обладают похожим свойством.

Электризацией называют такое явление, при котором тело обладает свойством притягивать другие тела. Иными словами, телу сообщили заряд. Заряд могут сообщить множеством способов, но основными из них являются

электризация трением, касанием и наведением (через влияние). Электризация трением происходит при трении одного предмета о другой. При трении электроны с поверхностного слоя одного тела переходят на поверхностный слой другого тела. Электризация касанием происходит при взаимодействии двух тел, причем одно из тел является наэлектризованным. Незаряженное тело получает электрический заряд, если к нему прикоснуться заряженным. Чтобы наэлектризовать предмет с помощью третьего способа – наведением, необходимо поднести заряженный предмет к незаряженному, но не прикасаться к нему.

Вопросы и задания:

1. Что подразумевает под собой электризация тел?
2. Что произойдет, если заряженную стеклянную палочку, поднести к кусочкам бумаги?
3. Что называют взаимодействием тел?
4. Как взаимодействуют тела, имеющие заряды одного знака?; разных знаков?
5. Изучением взаимодействия электрических зарядов занимались английские ученые Майкл Фарадей и Джеймс Максвелл. В результате длительного изучения электрических явления было установлено, что всякое заряженное тело окружено электрическим полем. Что называют электрическим полем? Могут ли наши органы чувств воспринимать электрическое поле? Как можно обнаружить электрическое поле?
6. Если поднести заряженную эбонитовую палочку к заряженной гильзе, изготовленной из металлической фольги и висящей на шерстяной нити, то гильза сначала притянется к палочке, а затем оттолкнется от нее. Объясните данное наблюдение, используя понятия взаимодействие и поле.

Методические рекомендации к задаче 4.

Задача предназначена для решения в 7 классе после изучения тем «Строение вещества», 8 классах после изучении темы «Агрегатные состояния вещества» на этапе повторения и закрепления полученных знаний.

Данную задачу можно использовать по нарастающей, например, в 7 классе для решения легких заданий (1-5), а в 8 классе в полном объеме, более углубленно (1-15). Учащиеся смогут проанализировать и повторить основные понятия и формулы пройденные ранее.

Учащимся предлагается самостоятельно прочитать задачу, а после ответить на вопросы и выполнить задания, изложенные ниже. Вопросы заключаются в раскрытии основных понятий по темам «Строение вещества», «Диффузия» и «Агрегатные состояния вещества». Задания подразумевают под собой работу с графиками, решение задач, а также определение агрегатных состояний вещества.

Применение данной задачи на уроке физике направлено на понимание учащимися фундаментального понятия «материя» (в данной задаче представленной как вещество), на умение применять теоретические знания на практике.

Задача 4.

В случае угрозы, находясь перед опасным хищником, некоторые головоногие создают «чернильную бомбу» - струю жидкого темно окрашенного вещества. Чернила расплываются в воде, образуя густое облако, которое скрывает моллюска и позволяет ему успешно удрать, оставляя своего врага блуждать в темноте.

В чернилах головоногих содержится органическая краска, близкая по составу к пигменту, которым окрашены наши волосы. Молекулы этой краски растворяются в жидкости, циркулирующей в полости и на выходе получается темная жидкость. Оттенок такого вещества не у всех головоногих одинаков: у каракатиц он сине-черного тона, у осьминогов – чёрный, у кальмаров – коричневый. Чернила вырабатывает особый орган – грушевидный вырост прямой кишки. Производство чернил осуществляется в специальном органе - чернильном мешке, который не выделяет все запасы чернил за один раз. Например, обыкновенный осьминог может использовать свой запас чернил шесть раз подряд и через короткое время полностью его восстановить. Красящая способность

чернильной жидкости этих моллюсков впечатляет: каракатица способна за пять секунд окрасить в темный цвет всю воду в баке вместимостью 5,5 тысяч литров, а гигантские кальмары выбрасывают столько чернильной жидкости, что морская вода мутнеет на протяжении нескольких сотен метров.

Вопросы и задания:

1. Из каких мельчайших частиц состоит каждое вещество?
2. Что называют молекулой вещества?
3. В 1827 году британский ботаник Роберт Броун, рассматривая под микроскопом частицы растений в жидкости, первым пронаблюдал броуновское движение. Что доказывает броуновское движение?
4. Если в стакан с горячей водой положить пакетик чая, то можно пронаблюдать явление диффузии. Что такое диффузия? Приведите примеры диффузия из окружающего мира. В каких агрегатных состояниях вещества можно наблюдать диффузию?
5. Назовите отличительные свойства каждого из трех агрегатных состояний вещества. Как расположены молекулы в каждом из них?
6. Какой процесс называют плавлением?
7. Что такое кристаллизация вещества?
8. Что называют удельной теплотой плавления вещества?
9. Сколько энергии необходимо затратить на плавление куска льда массой 5 кг, при температуре 0°C?
10. Пользуясь графиком, представленным ниже (рис. 5), объясните, что происходит с веществом в отрезки времени, соответствующие каждому из участков графика.

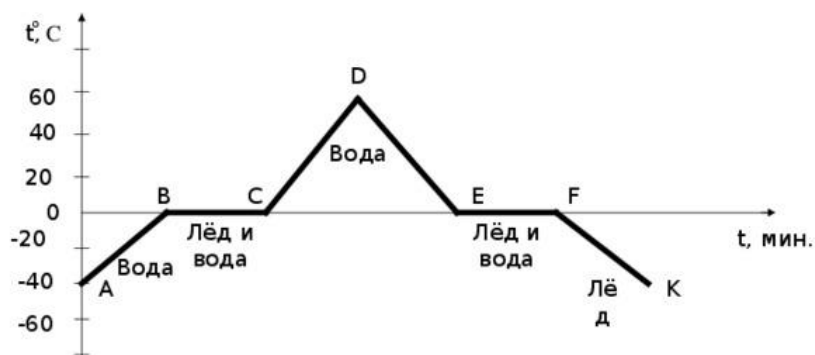


Рис. 5. График плавления и отвердевания кристаллических тел

11. Какой процесс называют парообразованием? Какие два способа существуют при этом?
12. В чем отличие насыщенного пара от ненасыщенного?
13. Что такое конденсация пара? При каких условиях она происходит?
14. Что называют удельной теплотой парообразования?
15. Сколько необходимо затратить энергии, чтобы превратить воду массой 1,5 кг в пар при температуре 100°C?

Методические рекомендации к задаче 5.

Задача предназначена для решения в 7-9 классах после изучения темы «Механическое движение» на этапе повторения и закрепления полученных знаний.

Данную задачу можно использовать по нарастающей, например, в 7 классе для решения легких заданий (1-7), а в 9 классе в полном объеме, более углубленно (1-11). Учащиеся смогут проанализировать и повторить основные понятия и формулы пройденные ранее.

Учащимся предлагается самостоятельно прочитать задачу, а после ответить на вопросы и выполнить задания, изложенные ниже. Вопросы заключаются в раскрытии основных понятий по теме механическое движение. Задания подразумевают под собой решения задач на применение формул для расчета скорости, ускорения, а также определение видов механических движений.

Применение данной задачи на уроке физике направлено на понимание учащимися основных аспектов таких фундаментальных понятий ФКМ, как

«движение», «пространство» и, «время», на умение применять теоретические знания на практике.

Задача 5.

Человек часто перемещается по воде, будь то река, озеро или море. Для этого он использует плоты, лодки и парусные корабли, прежде чем они появились, люди путешествовали на воде своими силами. Людей всегда интересовали время и расстояние, которые нужно пройти, чтобы преодолеть путь на воде.

Для наглядности давайте представим, что на улице весна, во дворах лужи и бегут ручьи. Если поставить два бумажных кораблика - один в луже, а другой в ручейке, то первый не будет двигаться, а второй начнет плыть, так как вода в ручейке потоком сносит его. Аналогично происходит с лодкой или плотом - на озере они стоят на месте, а на реке - плывут. Из этого следует, что вода в реке движется и имеет свою скорость.

Есть два типа движения по воде - в стоячей и текущей воде. В стоячей воде кораблик может двигаться только при помощи внешних факторов, таких как толчок или ветер. Лодка же будет двигаться в озере, если использовать мотор или весла.

При движении по течению корабль проходит дополнительное расстояние, которое зависит от скорости течения, а если у лодки есть собственная скорость, то она будет двигаться быстрее. Когда лодке нужно двигаться против течения, течение начинает ее тормозить, но если у нее есть достаточно большая скорость, она сможет противостоять течению и двигаться вперед.

Вопросы и задания:

1. Что называют механическим движением?
2. Что необходимо для описания механического движения?
3. Какая физическая величина, характеризует быстроту движения тел?
4. Как называют скорость движения воды в реке?
5. Легче плыть по течению реки или против течения реки? Почему?

6. Скорость катера против течения равна $23 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, а скорость течения $4 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$.

Найдите скорость катера по течению, ответ дайте в $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

7. Определите собственную скорость лодки $u_{\text{соб.}}$, скорость течения реки $u_{\text{теч.}}$,

скорость по течению реки $u_{\text{по теч.}}$ и против течения $u_{\text{пр. теч.}}$ и заполните

таблицу:

№	$u_{\text{соб.}}$	$u_{\text{теч.}}$	$u_{\text{по теч.}}$	$u_{\text{пр. теч.}}$
1	$4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	$1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$		
2	$6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$		$7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	
3	$6,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$			$5,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
4		$1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	$5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	
5		$1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$		$5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
6			$12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	$9,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

8. Люди находятся на берегу возле дерева. Напротив через реку растет еще одно дерево (рис. 6). Они хотят подплыть к этому дереву, перебравшись с помощью плота через реку с быстрым течением. Смогут ли они это сделать, если движение начинается от первого дерева? Обоснуйте свой ответ.



Рис. 6. Изображение местности

9. Что называют ускорением тела при прямолинейном равноускоренном движении?
10. Можно ли считать скорость течения реки ускорением лодки? Обоснуйте свой ответ.
11. Определите с каким ускорением движется лодка, если за 5 с ее скорость изменилась с $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ до $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Методические рекомендации к задаче 6.

Задача предназначена для решения в 7 классе после изучения тем «Инерция», «Сила», «Сила трения» и в 9 классе после изучения таких тем, как «Инерциальные системы отсчета» и «Законы Ньютона».

Данную задачу можно использовать по нарастающей. Например, в 7 классе для решения легких заданий (1-7), а в 9 классе в полном объеме, более углубленно (1-14). Учащиеся смогут проанализировать и повторить основные понятия и формулы пройденные ранее.

Учащимся предлагается самостоятельно прочитать задачу, а после ответить на вопросы и выполнить задания, изложенные ниже. Вопросы заключаются в раскрытии таких понятий как инерция, сила, инерциальные системы отсчета. Задания подразумевают под собой решения задач на знания второго и третьего законов Ньютона и применение соответствующих формул.

Применение данной задачи на уроке физике направлено на понимание учащимися основных аспектов такого фундаментального понятия ФКМ как «взаимодействие», на их умение применять теоретические знания на практике.

Задача 6.

Закон инерции, изложенный Галилео Галилеем гласит, что тело, предоставленное самому себе, остается в покое или продолжает двигаться равномерно и прямолинейно, пока какая-нибудь внешняя причина не изменит этого состояния тела. Какова же причина способности живых существ двигаться без участия внешних сил?

Распространено убеждение, что одними внутренними силами тело не может привести себя в движение. На самом деле, это высказывание является частично неверным. Вспомним, что ракета движется исключительно за счет внутренних сил. Однако, верным будет утверждение, что масса тела не может быть приведена в одинаковое движение только лишь внутренними силами.

Причиной ходьбы человека является сила трения – так говорит большинство источников. Сила трения в таком случае является единственной участвующей здесь внешней силой. Силу, возникающую между поверхностями соприкасающихся тел и препятствующую их относительному перемещению, называют силой трения. Существует три вида трения: скольжения, качения и покоя.

Вопросы и задания:

1. В результате чего меняется скорость тела?
2. Что называют инерцией?
3. Как движется тело, если на него не действуют другие тела?
4. Как называется действие тел друг на друга (первое тело действует на второе, а второе действует на первое)?
5. Что такое сила?
6. Какие виды сил вы знаете?
7. В задаче говорится о разных видах трения: скольжения, качения, покоя. Приведите примеры использования каждого вида силы трения из жизни.
8. В конце 17 века английский ученый Исаак Ньютон, обобщил выводы Галилея и сформулировал закон инерции, известный также как первый закон Ньютона. Но со временем выяснилось, что данный закон справедлив не для всех систем отсчета. В каких системах отсчета выполняется первый закон Ньютона? Приведите пример таких систем отсчета.
9. Второй закон Ньютона математически в скалярном виде записывается так:

$$a = \frac{F}{m}$$
 Исходя из формулы сформулируйте второй закон Ньютона.

10. Известно, что сила измеряется в ньютонах (Н). Используя второй закон Ньютона дайте определение единицы силы в системе СИ.
11. Определите силу, под действием которой велосипедист скатывается с горки с ускорением $0,8 \frac{\text{м}^2}{\text{с}}$, если масса велосипедиста вместе с велосипедом равна 50 кг.
12. Как звучит третий закон Ньютона? Как он записывается математически?
13. Силы, о которых говорится в третьем законе Ньютона никогда не уравнивают друг друга. Почему?
14. В каком случае две равные по модулю и противоположно направленные силы будут уравнивать друг друга?