

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

Чурилова Юлия Георгиевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Развитие критического мышления в процессе решения ситуационных задач по
физике в основной школе

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Физика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой:

профессор, доктор педагогических наук

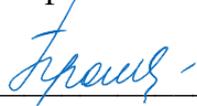
В. И. Тесленко

«26» мая 2020 г. 

Руководители:

ст. преподаватель кафедры физики и
методики обучения физике

Прокопьева Н.В.

«19» мая 2020 г. 

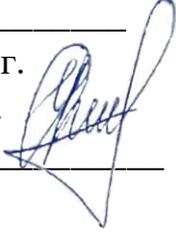
к.п.н, доцент кафедры физики и методики
обучения физике

Латынцев С.В.

«19» мая 2020 г. 

Дата защиты: «30» июня 2020 г.

Обучающийся: Чурилова Ю.Г.

«17» мая 2020 г. 

Оценка _____ ОТЛИЧНО



Красноярск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ДИДАКТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ	6
§ 1.1 Анализ состояния исследуемой проблемы в педагогической науке.....	6
§1.2 Ситуационные задачи как средства развития критического мышления.....	13
Выводы по первой главе:.....	22
ГЛАВА 2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ.....	23
§2.1 Методические рекомендации по использованию ситуационных задач по физике для развития критического мышления.....	23
§ 2.2. Педагогический эксперимент по проверке эффективности системы ситуационных задач в процессе обучения физике.....	28
Выводы по второй главе:.....	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	44
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	49

ВВЕДЕНИЕ

Со второй половины XX века активно происходит процесс информатизации общества. Это предполагает широкое использование информационных технологий во всех сферах деятельности человека. В современном мире почти отсутствуют сферы деятельности человека, которые в той или иной степени не были бы связаны с процессами обработки и получения информации. Информация считается важным стратегическим ресурсом общества наравне с природными, человеческими и финансовыми ресурсами [8].

Информационные технологии позволяют получать и обрабатывать информацию, но не решают проблемы её критического восприятия. Таким образом, нередко человек просто дезориентирован в информационном потоке. Чаще всего это связано с относительно низким уровнем развития критического мышления, когда очень сложно выделить рациональное зерно в тех или иных суждениях, определить их степень правдивости, истинности, справедливости, а для этого должна быть сформирована достаточно устойчивая система естественно-научных взглядов и освоен алгоритм критического восприятия информации. Это и является **актуальностью** данной работы.

Необходимость развития критического мышления при обучении в школе, в том числе и на занятиях по физике, не вызывает сомнения. При изучении физике обучающиеся знакомятся с физическими явлениями, осваивают методы научного познания природы, вследствие чего происходит формирование естественно-научной картины мира. Процесс содержательного освоения физики неразрывно связан с развитием познавательного интереса, творческих способностей, готовности самостоятельного приобретения новых знаний, а также готовности критически относиться к полученной информации, что возможно при наличие развитого критического мышления. Именно убежденность в познаваемости окружающего мира указывает на необходимость логического обоснования любой теории и ее рационального критицизма.

Критическое мышление можно целенаправленно развивать и формировать на занятиях по физике, то есть создать специальные условия для этого развития,

использовать наиболее эффективные средства, которые позволят ученику освоить методы и приемы рационального мышления, сформировать потребность к мыслительной деятельности и т.д. К таким условиям можно отнести: включение элементов занимательности в процесс обучения физике, игровые технологии, а также задач с интересным содержанием (в том числе ситуативные).

Анализ литературы показал, что имеется некоторый дефицит в методических разработках, направленных на развитие критического мышления на занятиях по физике. Таким образом имеется **противоречие**: между потребностью в развитии критического мышления и недостаточно разработанными методическими рекомендациями, направленными на развитие критического мышления. Данное противоречие позволило выделить **проблему** нашего исследования: отсутствие системы заданий ситуационных задач, направленных на развитие критического мышления.

Целью выпускной квалификационной работы является создание системы ситуационных задач, направленных на развитие критического мышления при обучении физике в основной школе.

Объект исследования: процесс обучения физике в основной школе.

Предмет исследования: организация обучения физике с использованием ситуационных задач, направленных на развитие критического мышления.

Гипотеза: использование ситуационных задач по физике является эффективным средством для развития критического мышления.

Для достижения данной цели выделены следующие **задачи**:

- 1) Проанализировать понятие «критическое мышление» в методической и психолого-педагогической литературе;
- 2) Выделить условия развития критического мышления при обучении физике в основной школе;
- 3) Изучить организационные условия применения ситуационных задач при обучении физике;
- 4) Разработать систему ситуационных задач по физике в основной школе, направленных на развитие критического мышления;

5) Разработать методические рекомендации по использованию ситуационных задач по физике с целью развития критического мышления.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы:

- *теоретические* – изучение и анализ литературы по проблеме исследования;
- *эмпирические* – наблюдение и анализ деятельности учащихся, которые использовались с целью диагностики развития исследовательских умений при организации проектной деятельности.

Практическая значимость результатов исследования: состоит в разработке системы ситуационных задач, направленных на развитие критического мышления при обучении физике в основной школе.

Апробация результатов исследования осуществлялась в ходе прохождения автором педагогической интернатуры на базе МАОУ «Гимназии № 4» г. Красноярск с февраля 2019 г. по март 2020 г.

Результаты исследования по теме ВКР были представлены на XXI Международном научно-практическом форуме студентов, аспирантов и молодых учёных «МОЛОДЁЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА», тема доклада: «Решение ситуационных задач по физике как средство развития критического мышления» (от 22 мая 2020 года, г. Красноярск).

ГЛАВА 1. ДИДАКТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

§ 1.1 Анализ состояния исследуемой проблемы в педагогической науке

В условиях изменения современной системы образования развитие критического мышления становится одной из наиболее актуальных проблем, от которой в некоторой степени зависит успешность обучения школьников и развитие их интеллектуальных навыков и умений.

Процесс развития критического мышления способствует реализации следующих требований ФГОС основного общего образования: умение оценивать правильность выполнения учебной задачи; осознанный выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач; смысловое чтение; формирование и развитие компетентности в области использования ИКТ; способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию; умение соотносить свои действия с планируемыми результатами; владение основами самоконтроля, самооценки и т.д.

Проблему развития критического мышления разрабатывали отечественные и зарубежные ученые А.С. Байрамов, В.Н. Брюшинкин, С.И. Векслер, И.О. Загашев, Л.А. Калинин, И.И. Кожуховская, С.А. Король, А.И. Липкина, Л.А. Рыбак, Г.В. Сорина, Ч. Темпл, К. Мередит, Дж. Стил и др.

Прежде чем говорить о развитии критического мышления, необходимо проанализировать психолого-педагогическую литературу по данному понятию, выделив его две составляющие – «мышление» и «критичность».

Понятие «мышление» затрагивают в различных науках, таких как: педагогика, социология, психология, философия, логика. Именно поэтому существует достаточно большое количество определений, связанных с данным понятием.

В работе М.А. Лукацкого и М.Е. Остренковой [12] достаточно полно раскрыто содержание понятия «мышление» как психического процесса. По их мнению, мышление является частью познавательного психического процесса, с

помощью которого человек познает себя, окружающий мир, способен установить связь между событиями и явлениями, выстраивая при этом свое поведение.

Советский ученый С.Л. Рубинштейн также рассматривал мышление в связи с познавательной деятельностью, которая реализуется посредством мыслительных операций: «мышление – это опосредованное, обобщенное и осознанное познание действительности на основе основных мыслительных операции: анализ, синтез» [24]. При этом мы понимаем, что мыслительные операции не ограничиваются указанными в определении С.Л. Рубинштейна, так как мышление также включает в себя обобщение, абстрагирование, классификацию, систематизацию, конкретизацию.

Анализ психолого-педагогической литературы показал, что существуют различные виды мышления, так А.Г. Маклаков классифицирует виды мышления по следующим основаниям: по форме, по характеру мышления, по степени новизны и по характеру решаемых задач [16, с. 303].

Таблица 1

Классификация видов мышления

Основание классификации	Виды мышления
По форме:	– наглядно-действенное; – наглядно-образное; – абстрактно-логическое.
По характеру:	– теоретическое; – практическое.
По степени новизны:	– репродуктивное; – продуктивное.
По характеру решаемых задач:	– творческое; – критическое.

Поскольку содержание нашей работы связано с развитием критического мышления, то наибольший интерес в выше представленной таблице вызывает критическое мышление и основание, определяющее его место в данной классификации видов мышления. Мы видим, что критическое мышление стоит в одном ряду с творческим мышлением, позволяющим создавать, получать новый

(либо субъективно новый) продукт, знание в процессе интеллектуальной деятельности, а также осуществлять поиск нового или усовершенствованного решения той или иной задачи. Критическое мышление в данном контексте представляет собой вид мышления, позволяющий осуществлять проверку предложенных решений, идей, утверждений, действий с целью выявления их объективности, истинности, а также определения области их возможного применения [27]. В сравнении с творческим, критическое мышление основано на оценочности, критичности.

По мнению А.С. Байрамова, критичность – это проявление мышления, которое выражается взвешиванием фактов, мыслей, гипотез, а также выявление ошибок, недостатков в объектах познания и нахождение причин их возникновения [2]. Луцкович В.В. определяет критичность как определенное свойство мышления, которое позволяет осуществлять оценку процесса и продукта мыслительной деятельности, при этом выявлять их слабые и сильные стороны, а также данное свойство позволяет производить соответствие умственных действий с действительностью [13].

Согласуется с данной логикой подход американского педагога Роберта Х. Энниса, который рассматривает критическое мышление как мышление, направленное на принятие решение во что верить, а во что нет [36].

Подобное определение дает Р. Джонсон, он считает, что критическое мышление – это особый вид умственной деятельности, в процессе которой человек выносит здравое суждение о предложенной ему точке зрения или модели поведения [35]. По мнению А. Бине, критическое мышление основано на логике [4]. Для выявления критичности у детей он провел экспериментальное исследование, в котором использовал тест с абсурдными фразами, где в ходе логических рассуждений испытуемые должны были определить степень истинности суждения. То есть авторы указывают на то, что человек, обладающий критическим мышлением, ставит под сомнение имеющиеся факты, стремится удостовериться в правдивости суждений.

Низовская И.А. связывает критическое мышление со сложными мыслительными процессами, которые начинаются с осмысления информации и заканчиваются принятием решений [17].

В рамках деятельностного подхода критическое мышление обеспечивает результативность того или иного вида деятельности. Так Д. Халперн в своей работе «Критическое мышление» писала о том, что критическое мышление – это такой вид мышления, с помощью которого можно решать задачи, формулировать выводы и принимать решения, подвергая все вероятной оценке [32]. Таким образом, критическое мышление позволяет осуществлять самоконтроль своей деятельности на предмет оптимальности, логичности, уместности и т.д.

Ценным для нашего исследования является то, что Д. Халперн выделила ряд свойств, характерных критическому мышлению: направленность, взвешенность, логичность, целенаправленность. К перечисленным свойствам можно добавить аргументированность и интегративность. Также автор выделяет качества, свойственные критически мыслящему человеку: готовность к планированию, гибкость, настойчивость, готовность к исправлению ошибок, осознание и поиск компромиссных решений [32].

Критическое мышление, как и любое другое мышление обладает рядом определенных признаков. Так Д. Клустер выделяет пять признаков критического мышления [9]:

- 1) самостоятельность критического мышления;
- 2) информация является отправным, но не конечным пунктом критического мышления;
- 3) критическое мышление начинается с формулирования вопросов, выяснения проблем, подлежащих решению;
- 4) критическое мышление сопровождается убедительной аргументацией;
- 5) социальность критического мышления (критическое мышление невозможно без общества).

Выше представленный аналитический обзор “критического мышления” указывает на то, что данное понятие не имеет однозначного определения и может

рассматриваться с различных сторон: как отдельное свойство личности [32], как совокупность умений и навыков мыслительной деятельности [17], как определенный набор умственных действий и мыслительных операций [32, 36].

Анализ психолого-педагогической литературы позволил нам сформулировать следующее определение понятия “*критическое мышление*”: это совокупность умственных действий и операций, позволяющих последовательно рассуждать, доказывать и опровергать на основе установления причинно-следственных связей, закономерностей в различных сферах жизнедеятельности человека, с целью формирования обоснованного, оценочного суждения относительно той или иной информации, системы знаний, деятельности, событий и т.д.

Существуют различные подходы к определению содержания критического мышления. По мнению А.А. Кузьминой [10] содержание критического мышления включает в себя следующие компоненты:

- внутренняя мотивация (учащийся должен настроить себя на развитие критичности ума);
- мыслительные навыки и умственные действия, которые включают в себя распознавание проблем, систематизация информации, распознавание оценочных и научных суждений и формирование собственных;
- сформированные знания и накопленный опыт.

С другой стороны, содержание критического мышления включает в себя мыслительные операции и умственные действия при осуществлении которых необходимо критическое мышление, а также посредством которых данное мышление развивается: анализ, синтез, сравнение, оценка, абстрагирование и т.д. (рис. 1).

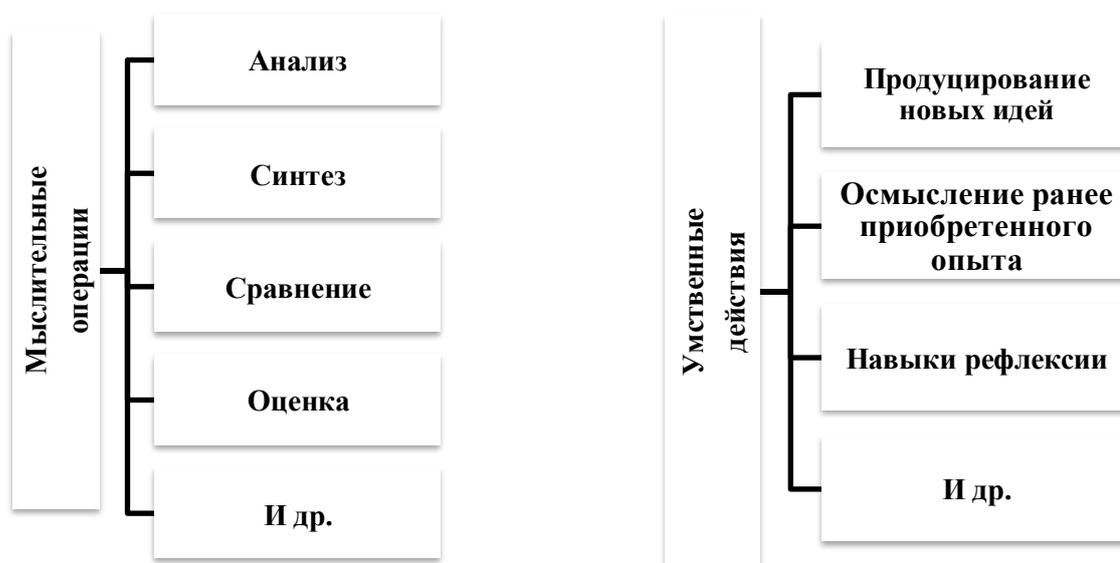


Рис. 1. Содержание критического мышления

Помимо представленных выше умственных действий (рис. 1) критическое мышление предполагает также наличие следующего ряда более конкретных мыслительных операций и умственных действий: критический анализ любой информации; выявление в предлагаемой информации не критичности, расхождения с известными фактами; умение делать логические умозаключения; выявление степени достаточности информации; умение выявлять причины явлений; аргументирование всех идей; выявление логичности информации; выявление преувеличения каких-либо фактов и их значения; умение обнаруживать существенную информацию на фоне избыточной и т.д.

Процесс развития умственных действий, которые лежат в основе критического мышления, можно описать на основе теории П.Я. Гальперина, суть которой заключается в постепенном переходе внешних операций и действий к внутренним за счет сокращения количества внешних [7]. Гальперин П.Я., также считал, что психическая деятельность – это и есть «результат перенесения внешний материальных действий в план отражения», то есть, психическая жизнь неразрывно связана с внешней деятельностью человека. По мнению А.Н. Леонтьева мыслительная и практическая деятельности имеют одинаковую структуру [11].

Следовательно, процесс развития критического мышления основан на деятельностном подходе, который предполагает, что в центре обучения стоит

субъект обучения, его цели и мотивы, а средством обучения является деятельность. Так критическое мышление развивается в деятельности, но при этом успешность осуществления данной деятельности зависит от уровня развития критического мышления.

Развитие критического мышления особенно интенсивно и максимально продуктивно происходит в возрасте от 14 до 16 лет [23]. Данный возраст соответствует периоду обучения в основной школе. Особую роль в развитии критического мышления занимает физика, потому что именно на уроках физики в полной степени формируются умения, которые связаны с критическим мышлением: ставить новые вопросы при решении задач, при выполнении учебно-исследовательской работы; анализировать информацию, полученную при наблюдении, экспериментировании с позиции логики; осуществлять анализ условия задачи; принимать независимые продуктивные решения; принимать обоснованные оценки; применять полученные результаты к стандартным и нестандартным ситуациям при решении задач; при выполнении учебно-исследовательской работы занять собственную позицию по изучаемому вопросу и обосновать её; выслушать собеседника на уроке, тщательно обдумать аргументы и проанализировать их логику [5]. Таким образом, критическое мышление возможно развивать на занятиях по физике при создании специальных условий, в которых будет реализовываться мыслительная деятельность, свойственная критическому мышлению.

Для развития критического мышления необходимо выполнение ряда условий. В своей работе Д. М. Шакирова выделяет педагогические и дидактические условия [33].

Педагогические условия:

1. Включение в образовательные стандарты и программы цели и задачи развития критического мышления;
2. Выделение профессиональных компетенций, навыков и умений критически мыслить;

3. Подготовка педагогического состава, который обладает определенными знаниями в области методики формирования критического мышления;
4. Организация конференций, семинаров, мастер классов для обмена педагогическим опытом.

Дидактические условия:

1. Разработка специального курса, заданий, проблем и упражнений на отработку мыслительных операций;
2. Наличие диагностических методик для определения уровня развития критического мышления с учетом возрастных особенностей и жизненного опыта учащихся;
3. Разработка технологий развития критического мышления.

Наибольший интерес в нашем исследовании вызвали дидактические условия, а именно разработка заданий, проблем и упражнений, с помощью которых возможно эффективное развитие критического мышления на уроках физики в основной школе.

§1.2 Ситуационные задачи как средства развития критического мышления

Для развития критического мышления при обучении физике используются различные средства, например: дискуссия, проектная деятельность, ситуационные задачи, подготовка рефератов и докладов, исследовательская работа, экспериментальные задачи и т. д. Среди всех вышеперечисленных одним из наиболее эффективных средств развития критического мышления при изучении физики в основной школе является систематическое решение ситуационных задач.

Ситуационная задача – это задача практико-ориентированного содержания, требующую от учащегося всестороннего комплексного анализа условия на основе имеющихся предметных знаний и умений и осознанного их применение для ее решения.

Структура ситуационной задачи достаточно простая. Каждая ситуационная задача содержит в себе название задачи, текст с содержанием ситуации и задания и вопросы к данному тексту.

Ситуационная задача, которая направлена на развитие критического мышления, должна включать в себя задания, которые направлены на отработку следующих умений: умение находить недостающую информацию, умение делать и оценивать логические умозаключения, умение логически мыслить, умение находить главную информацию на фоне избыточной, умение выявлять недостоверную информацию, умение оценивать и делать выводы о причинах явления.

Поскольку ситуационные задачи мы рассматриваем как средство развития критического мышления, то в процессе их решения, обучающиеся выполняют определенные мыслительные операции и умственные действия. Тем самым можно выделить виды ситуационных задач по ведущей мыслительной деятельности. Уровень сложности ситуационных задач также определяется совокупностью умственных действий, которые обучающийся выполняет при решении ситуационных задач. Некоторые задачи могут быть практико-ориентированного содержания, а другие могут не содержать никакой практической значимости. Также ситуационные задачи можно классифицировать по степени научности содержания текста ситуации, так одни ситуационные задачи могут содержать информацию об устройстве и принципе действия какого-либо прибора, а текст других будет взят из художественного произведения. Ниже представлена классификация ситуационных задач (рис. 2).

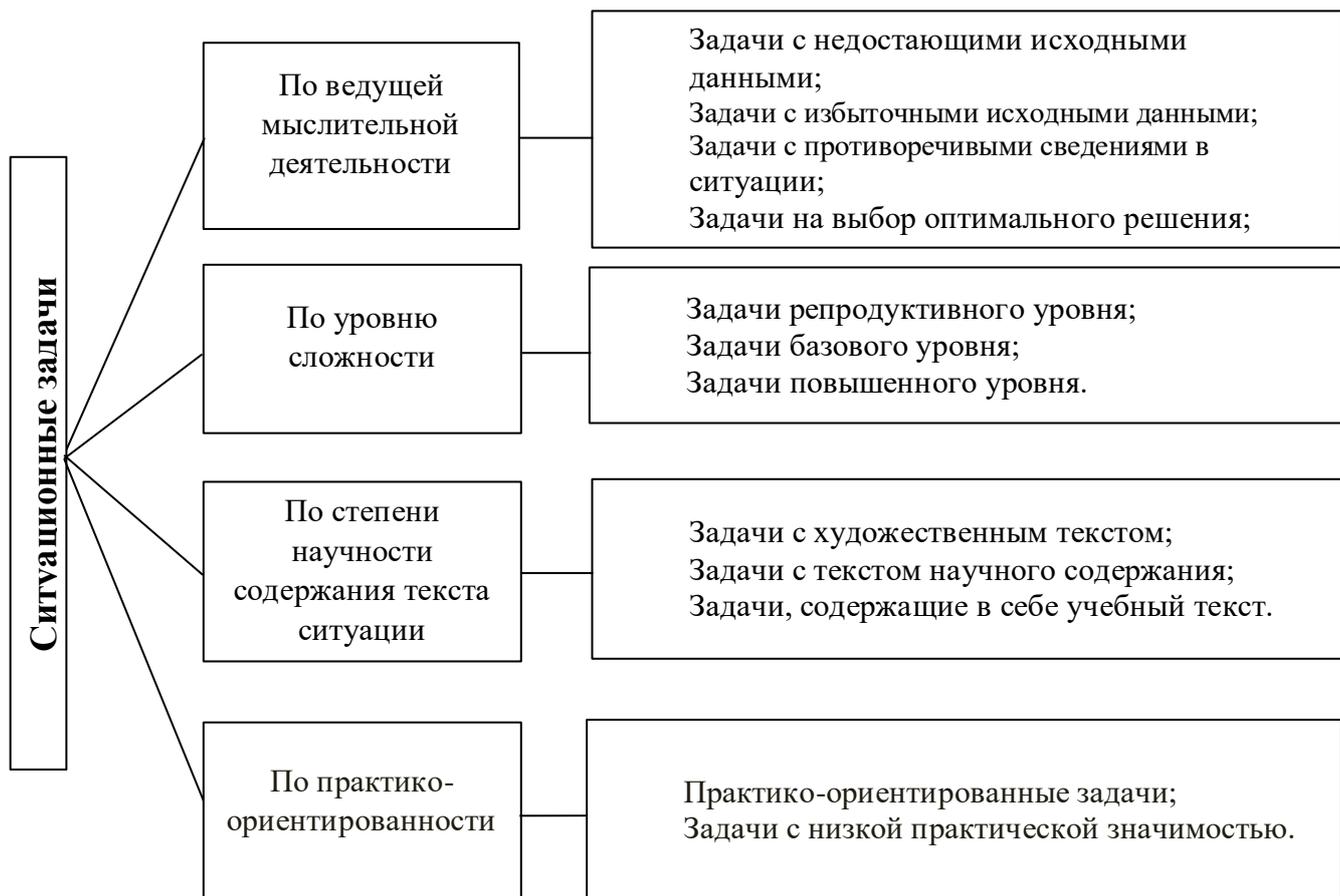


Рис 2. Схема классификации ситуационных задач

Рассмотрим подробнее виды ситуационных задач, определяемые ведущей мыслительной деятельностью, необходимой для их решения:

1. **Задачи с недостающими исходными данными.** Учащемуся необходимо самостоятельно найти недостающую, верную информацию с помощью дополнительных источников информации или актуализировать знания, полученные ранее;
2. **Задачи с избыточными исходными данными.** Учащемуся необходимо найти нужную информацию в тексте, исключая лишнюю;
3. **Задачи с противоречивыми сведениями в ситуации.** Деятельность учащихся направлена на исключение противоречий, уточнение истинных фактов и нахождения решения на их основе;
4. **Задачи на выбор оптимального решения.** Учащемуся предлагается проблема и несколько решений к данной проблеме. Его задача выбрать наиболее оптимальное решение;

5. Задачи на смысловое чтение. Деятельность учащихся направлена на выявление необходимой информации в тексте: ложной, истинной, интересной, незнакомой, противоречащей и т.д.

При решении ситуационных задач наблюдается преобладание тех или иных мыслительных операций, умственных действий. Так, например, при решении задач на выбор оптимального решения большое внимание уделяется сравнению. А при решении задач с избыточными данными преобладает абстрагирование. Ниже представлена таблица, в которой соотнесены виды ситуационных задач с умственными действиями, которые определяют уровень развития критического мышления.

Таблица 2

Соотнесение видов ситуационных задач с умственными действиями, которые выполняются при решении данной задачи

№	Виды СЗ	Умственные действия и мыслительные операции
1	<i>Задачи с недостающими исходными данными</i>	Навыки работы с информацией; умение анализировать информацию в дополнительных источниках информации; синтез полученной информации.
2	<i>Задачи с избыточными исходными данными</i>	Умение обнаруживать существенную информацию на фоне избыточной; выявление информации, способствующей решению задачи; абстрагирование во время решения ситуационных задач.
3	<i>Задачи с противоречивыми сведениями в ситуации</i>	Умение анализировать информацию с позиции логики; нахождение в тексте противоречий; выявление ошибок в тексте; выявление некритичности информации.
4	<i>Задачи на выбор оптимального решения</i>	Сравнение решений проблемы, которые представлены в ситуации; выявление плюсов и минусов каждого решения; обнаружение преувеличений в оптимальности того или иного решения; сосредоточение на каждом решении.
5	<i>Задачи на смысловое чтение</i>	Навыки работы с текстом; выделение известной, противоречащей или новой информации в процессе чтения текста ситуации.

Содержание заданий к ситуационной задаче определяет, какие именно мыслительные операции и умственные действия предполагает ее решение.

Данная мыслительная деятельность определяет уровень сложности ситуационной задачи: репродуктивный, базовый, повышенный. В качестве основы для разделения ситуационных задач по уровням явилась работа В.И. Тесленко [28]. В таблице ниже представлены умственные действия, соотнесенные с уровнем сложности ситуационной задачи (таблица 3.).

Таблица 3

Уровень сложности ситуационных задач

Уровень сложности	Определение	Умственные действия
Репродуктивный	Задачи, для решения которых необходимы умения работы с имеющейся информацией (поиск и обработка), а также наличие основных предметных знаний. Основными операциями в процессе решения являются воспроизведение информации и преобразования алгоритмического характера.	Определяет, распознает, узнает, проводит простые анализ и синтез, выбирает, воспроизводит, называет, означает, подсчитывает, переводит, проводит простую оценку, описывает
Базовый	Задачи, которые направлены на выделение признаков для сравнения, выявления причин описанного в условии процесса и т.д. Требуется от учащегося понимание существенных сторон учебной информации, владение общими принципами поиска алгоритма.	Сравнивает, устанавливает, решает, производит анализ, делает выводы, изображает, изменяет.
Повышенный	Задачи, которые требуют от учащегося преобразовывать алгоритмы к условиям, отличающимся от стандартных, умение вести эвристический поиск. Предполагающий наличие самостоятельного критического оценивания учебной информации,	Синтезирует, обобщает, анализирует, моделирует, классифицирует, планирует, комбинирует, предсказывает, создает, конструирует, прогнозирует, развивает.

Решая ситуационные задачи различного уровня сложности учащиеся должны продемонстрировать те или иные умения: самостоятельно анализировать изучаемые объекты, сравнивать их свойства, сравнивать результаты отдельных опытов, выделять условия проведения экспериментов, строить обобщенные выводы, выполнять классификацию, логично и аргументированно выстраивать доказательства, проводить объяснения, осуществлять вывод формул, анализировать их физический смысл, устанавливать экспериментальные

зависимости одной величины от других и т. д. Учитель при подготовке к уроку, осуществляя отбор ситуационной задачи и выбор заданий к ней, должен предусмотреть выполнение одного из вышеуказанных умственных действий или их различную совокупность в соответствии с уровнем развития мыслительной деятельности, в том числе критического мышления. Чем больше самостоятельных действий должны совершить учащиеся при выполнении задания, тем оно сложнее.

Далее представлены примеры ситуационных задач и их краткие характеристики.

«Иней»

Каждый из нас весной или осень наблюдал белые кристаллики льда на горизонтальной поверхности – иней. Иней образуется из-за влаги воздуха на горизонтальных поверхностях, температура которых ниже 0°C. Иней чаще всего образуется рано утром в тихую и ясную погоду.

Задания:

1. Определите явление, с которым связано появление инея.
2. Когда и где чаще всего образуется иней?
3. Чем отличается иней от льда? Каким агрегатным состоянием является иней?
4. Почему морозный узор образуется на стекле со стороны помещения, а не с уличной стороны? (Почему для образования инея необходимы определенные условия?) Аргументируйте свой ответ, подробно описав процесс образования инея.
5. Почему зимой иней чаще всего образуется на стеклах автобуса, и редко образуется на стеклах троллейбуса?

Задача «Иней» относится к задачам с недостающими исходными данными. Для её решения необходимо актуализировать имеющиеся знания или получить их из дополнительного источника информации. Данная задача практико-ориентированного содержания, так как описанное в тексте явление (иней) неоднократно наблюдалось учащимися при появлении первых заморозков. При анализе условия можно обратиться к ученикам с просьбой привести примеры

ситуаций, когда они могли наблюдать иней. Задания к ситуации имеют различный уровень сложности, что обеспечивает вариативность их использования: задания 1-2 относятся к репродуктивному уровню сложности, так как для их выполнения достаточно обратиться к тексту ситуации (ответы на данные вопросы частично содержатся в тексте) и иметь элементарные предметные знания. Учащиеся при выполнении 1-2 заданий выполняют следующие умственные действия: определяет, воспроизводит, аргументирует на основании содержания текста свой ответ. Задание 3 относится к базовому уровню сложности и требует от учащегося проведения сравнения льда и инея (поиск оснований для сравнения, поиск отличий и схожестей и т.д.), устанавливает связь между процессами образования льда и инея, делает выводы на основе полученной информации об них. Задание 4 и 5 являются заданиями повышенного уровня сложности, так как требуют от учащегося применение теоретических знаний для объяснения практико-ориентированных ситуаций, моделирование различных обстоятельств, прогнозирование развития событий с учетом измененных условий и их оценка с научной точки зрения.

«Сила Мюнхгаузена»

Во время очередной прогулки Барон Мюнхгаузен вместе с конем увязли в болоте. Болото очень быстро засасывало их глубже и глубже. Туловище коня уже скрылось в болоте. Но Барон, схватив себя за косичку, дернул ее вверх и без особых усилий вытащил себя и своего коня, которого крепко обхватил своими ногами.

Задания:

1. Проанализируйте текст на предмет логики.
2. Возможен ли способ, с помощью которого Барон Мюнхгаузен вытащил себя и своего коня из болота? Ответ обоснуйте.
3. Что необходимо для того, чтобы затея Мюнхгаузена удалась?
4. Каким способом можно выбраться из болота?
5. Сможете ли вы поднять себя со стула? Опишите этот процесс с физической точки зрения.

Ситуация в данном тексте содержит в себе текст художественного произведения. В задаче отсутствует практическая значимость. Данная задача относится к задаче с противоречивыми данными, так как ситуация в данном

тексте противоречит законам физики. Задания к данной ситуации содержат в себе задания трех уровней сложности: репродуктивного (4), базового (1-3) и повышенного (5). Решение 4 задания не предполагает наличие определенных физических знаний и ответ на него можно найти, опираясь на жизненные знания. Задание 1 требует от учащихся физических знаний, логического мышления и умения находить противоречия. При решении заданий 2-3 необходимо проанализировать ситуацию и дополнить её действиями, при которых данная ситуация не будет противоречить законам физики. Последнее задание (5) является уже заданием повышенного уровня сложности и для его решения необходимо объяснение ситуации из жизненного опыта с помощью тех же физических знаний, которые использовались при решении предыдущих заданий.

Решение ситуационной задачи не предполагает четкого и однозначного алгоритма действий, но, тем не менее, не отрицает поэтапности. Одним из вариантов алгоритма решения ситуационных задач является традиционный алгоритм решения:

1. Анализ условия задачи;
2. Формулировка целей (целеполагание);
3. Разработка плана решения задачи;
4. Реализация решения по составленному плану;
5. Анализ процесса и результата решения задачи;
6. Рефлексия, оценка собственного хода рассуждения.

Также ситуационные задачи можно решать с помощью алгоритма, который основан на таксономии образовательных целей Блума:

1. Знание (воспроизведение предыдущей информации);
2. Понимание (понимание смысла, перевод, интерпретация проблемы);
3. Применение (использование информации в новой ситуации);
4. Анализ (разделение текста на составляющие части, понимание разницы между ними);
5. Синтез (обобщение материала);
6. Оценка (подведение итогов, анализ проделанной работы и результатов).

Решая ситуационные задачи, учащиеся развивают ряд мыслительных операций: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка. Исходя из этого Л.С. Илюшин предложил конструктор ситуационных задач, в который входят ключевые слова для составления заданий в соответствие с мыслительными операциями.

Таблица 4

Конструктор Л.С. Илюшина

Ознакомл	1. Назовите основные части...	2. Сгруппируйте вместе все...	3. Составьте список понятий, касающихся ...	4. Расположите в определенном порядке...	5. Изложите в форме текста...	6. Вспомните и напишите...	7. Прочитайте самостоятельно...
Понимание	8. Объясните причины того, что...	9. Обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы...	10. Покажите связи, которые на ваш взгляд существуют между...	11. Постройте прогноз развития...	12. Прокомментируйте положение о том, что...	13. Изложите иначе идею о том, что...	14. Приведите пример того, что (как, где)...
Применение	15. Изобразите информацию о... графически	16. Предложите способ, позволяющий...	17. Сделайте эскиз рисунка (схемы), который показывает...	18. Сравните ... и..., а затем обоснуйте ...	19. Проведите эксперимент, подтверждающий, что...	20. Проведите презентацию...	21. Рассчитайте на основании данных о...
Анализ	22. Раскройте особенности...	23. Проанализируйте структуру... с точки зрения...	24. Составьте перечень основных свойств..., характеризующих... с точки зрения...	25. Постройте классификацию на основании ...	26. Найдите в тексте (модели, схеме и т.п.) то, что...	27. Сравните точки зрения... и...на...	28. Выявите принципы, лежащие в основе...
Синтез	29. Предложите новый (иной) вариант...	30. Разработайте план, позволяющий (препятствующий)...	31. Найдите необычный способ, позволяющий...	32. Придумайте игру, которая...	33. Предложите новую (свою) классификацию...	34. Напишите возможные (наиболее вероятные) сценарии развития...	35. Изложите в форме ... свое мнение (понимание) ...
Оценка	36. Ранжируйте ... и обоснуйте ...	37. Определите какое из решений является оптимальным для ...	38. Оцените значимость ... для ...	39. Определите возможные критерии оценки ...	40. Выскажите критические суждения о ...	41. Оцените возможности ... для ...	42. Проведите экспертизу состояния ...

Выводы по первой главе:

Анализ психолого-педагогической литературы по проблеме развития критического мышления в основной школе показал, что данная проблема актуальна в современном обществе как на уровне общего образования, так и на уровне социально-экономических отношений. Рассматривая процесс развития критического мышления сквозь призму предметности, в частности при обучении физике в основной школе, мы пришли к выводу, что одним из наиболее оптимальных средств является решение ситуационных задач. Систематическое использование ситуационных задач на занятиях по физике необходимо, но недостаточно. Эффективность повышается, если данная система ситуационных задач будет дополнена разработанными методическими рекомендациями по их использованию.

ГЛАВА 2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

§2.1 Методические рекомендации по использованию ситуационных задач по физике для развития критического мышления

Методические рекомендации должны содержать ответы на следующие вопросы:

- Что именно рекомендуется делать по исследуемому вопросу (поэтапно) и как (с помощью каких форм и методов)?
- Когда (на каком занятии) оптимально это делать?
- Как разработать средства для достижения определенной цели?

Процесс решения ситуационных задач, направленных на развитие критического мышления, на уроках физики предполагает определенные дидактические цели. Такими целями являются: выявление субъективного опыта учащихся; обогащение их опыта новыми знаниями и умениями; повышение уровня информационных и коммуникативных навыков.

Для успешного развития критического мышления в процессе решения ситуационных задач на уроках физики необходимо руководствоваться рядом правил, отраженных в методических рекомендациях по организации данного процесса, представленных ниже.

Методические рекомендации по организации процесса решения ситуационных задач, направленного на развитие критического мышления:

1. Организовать самостоятельную деятельность учащегося:
 - 1) проверить уровень знаний обучаемых при помощи опроса на занятии или теста;
 - 2) предложить СЗ в качестве закрепления изученного материала, либо в качестве домашнего задания;
 - 3) проводить самостоятельные работы с использованием ситуационных задач.
2. Составить задания, сформулировать проблемы к ситуационным задачам, решение которых требуются аргументация:
 - 1) определиться с уровнем заданий для ситуационной задачи;

- 2) изучить конструктор ситуационных задач Л.С. Илюшина;
 - 3) выбрать структурные элементы заданий из перечня, соответствующие мыслительным операциям, которые включают в себя понимание, применение, анализ, оценка.
3. Создать условия для работы в парах или группе для обсуждения проблемы:
- 1) проводить учебные занятия, которые подразумевают дискуссию в группах или паре;
4. Научить учащихся не принимать информацию на веру;
- 1) использовать задания, которые предполагают выявление ошибок или противоречий;
 - 2) развивать логическое мышление.
5. Осуществить деятельность учащихся, которая направлена на правильную постановку различных вопросов;
- 1) в начале изучения темы, учащиеся ставят вопросы, ответы на которые хотят получить в процессе изучения темы;
 - 2) давать задания, которые содержат в себе текст по теме, а учащиеся должны сформулировать вопросы к данному тексту.
6. Обучить навыкам рефлексии, оценки и самооценки и т.д.
- 1) проводить рефлексию по возможности после каждого учебного занятия;
 - 2) давать учащимся задания, в которых они должны оценить работы своих одноклассников или свои.

Осуществлять развитие критического мышления в процессе решения ситуационных задач по физике возможно на различных формах учебного занятия, будь то урок, лабораторная работа или контрольная работа. Также ситуационные задачи можно использовать на различных этапах учебного занятия: на этапе актуализации имеющихся знаний, на этапе изучения нового материала и на этапе закрепления новых знаний и умений.

Далее представлены примеры ситуационных задач и методические рекомендации по их использованию на занятиях по физике с целью развития критического мышления.

Задача 1. «Прогулка по лесу»

В одно зимнее утро учитель физкультуры решил устроить для своих учеников прогулку по лесу. Желающие надеть лыжи было немного, поэтому половина класса и учитель надели лыжи, остальные пошли без них. В лесу было очень много снега, поэтому часть класса двигалась быстрее.

Задания:

1. Выделите физические явления и величины, о которых говорится в тексте.
2. От чего зависит давление?
3. Учащиеся разделились на две группы. Что могло быть основанием для разделения?
4. Сравните лыжи ученика и учителя. Как это влияет на их движение?
5. Почему приспускают шины при движении по рыхлому снегу или по песчаной дороге?
6. Сравните шины грузовых и легковых автомобилей. С чем связано различие?

Методические рекомендации к задаче 1

Данная задача относится к виду задач с избыточными исходными данными. С помощью данной задачи учащийся обучается навыку поиска достоверной информации. Она предназначена для учащихся 7-го класса. Задания 1, 2 относятся к репродуктивному уровню сложности и требуют от учащегося предметных знаний по теме, ответы на данные вопросы являются теоретической базой для дальнейшей работы с текстом. Задания 3, 4 относятся ко второму уровню сложности и требуют от учащихся выделения признаков для сравнения давлений и определения причин, влияющих на величину давления, а также установление связи между давлением и характером движения. Задания 5,6 относятся к третьему уровню сложности, так как не имеют прямого отношения к содержанию ситуации, но являются ее логическим продолжением где обучающийся осуществляет перенос знаний. Её можно использовать при закреплении новых знаний и умений после изучения тем «Давление. Единицы давления» и «Способы

уменьшения или увеличения давления». Если дополнить содержание заданий определенными числовыми значениями, например, площади поверхности лыж или веса учащихся, данную задачу можно использовать на проверочных и самостоятельных работах после изучения темы «Давление твердых тел». Также данная задача будет органична в качестве создания проблемной ситуации в начале урока, направленного на изучение понятия данных тем.

Задача 2. «Плавание тел»

Однажды отец Вовы, взял его с собой на рыбалку. Пока отец ловил рыбу Вова сидел на берегу реки, немного подальше от отца и кидал в воду различные предметы: камни, палки, листья. Он заметил, что некоторые предметы тонули, а другие уплывали по реке. Мальчик задумался от чего это зависит, ведь все предметы были разной массы и разного размера.

Задания:

1. От чего зависит плавание тел?
2. Какие параметры необходимо знать, чтоб определить утонет тело или нет?
3. Может ли одно и тоже тело утонуть в одной жидкости, но не утонуть в другой?
4. Какие существуют условия плавания тел?
5. Сравните тела, которые бросал Вова. Какие по вашему мнению могли утонуть, а какие нет?
6. Как киты регулируют глубину погружения?

Методические рекомендации к задаче 2

Вторая задача также является задачей с недостающими исходными данными. Задания 1-2 относятся к репродуктивному уровню сложности, задание 3-4 является заданием базового уровня, а задание 6 относится к повышенному уровню сложности. Её можно использовать в начале лабораторной работы по теме «Выяснение условий плавания тел в жидкости» в 7. Задача поможет актуализировать знания учащихся, полученных на занятиях. Также с помощью данной задачи учащиеся могут вспомнить все параметры, которые необходимо знать для успешного проведения данной лабораторной работы. После решения данной ситуационной задачи учащимся можно показать ряд опытов, которые указывают на параметры, от которых зависит выталкивающая сила.

Задача 3. «Неудачная экспедиция»

Во время очередной экспедиции на северный полюс корабль «N» столкнулся с проблемой. Судно полностью вмерзло в лед. Капитан корабля собрал весь экипаж для обсуждения решения данной проблемы. В ходе собрания было предложено несколько способов, с помощью которых можно освободить корабль и продолжить путь. Кто-то предлагал использовать взрывчатые вещества и пилы, для того чтобы разломать лед вокруг корабля. Другие предлагали дождаться весны – лед растает, и они продолжат путь. Остальная часть экипажа предложила использовать золу и угли для того, чтобы растаять «тропу» к океану.

Задания:

1. Сравните способы и выявите наиболее оптимальный. Ответ обоснуйте.
2. Какой по вашему мнению является наименее оптимальным? И почему?
3. Предложите свой способ решения данной проблемы.
4. Выделите преимущества и недостатки каждого способа.
5. Какие явления сопровождают данные способы решения проблемы?

Методические рекомендации к задаче 3

Задача «Неудачная экспедиция» относится к виду задач на выбор оптимального варианта и предполагает сравнение всех возможных методов решения проблемы в ситуации, выявление их плюсов и минусов. Задача включает в себя 5 заданий репродуктивного и базового уровня. Она рассчитана на учащихся 8-9 классов. Данную задачу можно использовать в качестве самостоятельной работы на уроке или в качестве домашнего задания.

Применение ситуационных задач при обучении физике с целью развития критического мышления требует разработки специальной системы, включающей ситуации и задания к ним, направленные на достижение поставленной цели. Система содержит ситуационные задачи, распределенные по разделам курса физики основной школы (Приложение 1). Ниже представлен фрагмент разработанной системы заданий.

Система ситуационных задач для учащихся 7 класса

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ	
<p style="text-align: center;">«Падение велосипедиста»</p> <p>В теплую летнюю погоду ребята катались на велосипедах по двору. Вдруг из-за угла под колеса одного велосипеда выбежала собака. Мальчик, который ехал на этом велосипеде резко затормозил и перелет через руль. Остальные ребята начали над ним смеяться, говоря, что он неуклюжий и плохо катается на велосипеде.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. С каким явлением связана данная ситуация. (Б) 2. Оправданы ли насмешки других ребят? (Б) 3. Узнайте какую пользу и вред несет человеку данное явление. (П)
ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ	
<p style="text-align: center;">«Куда летит шарик?»</p> <p>Гуляя во дворе, девочка случайно выпустила из рук гелиевый шарик. Шарик полетел вверх, вскоре исчез из поля зрения. Девочка подумала, что шарик улетел в космос и расстроенная пошла домой.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как вы думаете куда улетел шарик? Обоснованы ли опасения девочки по поводу полета шарика в космос? (Р) 2. Что с ним могло случиться? (Б) 3. Как меняется объем шарика при изменении температуры? (Б) 4. Как меняется температура по мере удаления от Земли? (Б) 5. Как меняется давление и плотность воздуха с увеличением высоты над Землей? (Б) 6. На какую максимальную высоту может подняться воздушный шарик? Какие физические параметры нам необходимо для этого знать? (Б)

§ 2.2. Педагогический эксперимент по проверке эффективности системы ситуационных задач в процессе обучения физике

Педагогический эксперимент по теме исследования был проведен в период прохождения педагогической интернатуры, а именно с февраля 2019 г. по апрель 2020 г. в образовательной организации МАОУ «Гимназии № 4» г. Красноярск. В эксперименте принимали участие учащиеся 7-х и 8-х классов. Учащиеся были поделены на две группы: экспериментальная – 7Б (в процесс обучения физике была включена система ситуационных задач), контрольная – 7У (учащиеся обучались физике без систематического использования ситуационных заданий, направленных на развитие критического мышления). Эксперимент проводился в

три этапа: входная оценка уровня развития критического мышления (февраль-март 2019 г.); частичная апробация системы ситуационных задач при обучении физике с целью развития критического мышления (сентябрь 2019 г. - март 2020 г.); итоговая оценка уровня развития критического мышления (март 2020 г.).

Для оценки эффективности ситуационных задач как средства развития критического мышления нами были выделены уровни развития данного мышления у обучающихся: низкий, средний и высокий.

Низкий уровень характеризуется слабым представлением учащегося о критическом мышлении, недостаточно развитыми навыками мыслительных операций, отсутствием умений в аргументации, боязнью критики.

На *среднем уровне* обучающийся демонстрирует мыслительные операции в пределах элементарных суждений, имеющегося опыта, а также предметных знаний из различных областей недостаточно для аргументации своих ответов, проведения оценки чужих суждений и самооценки собственных; относится с пониманием к критике.

Высокий уровень указывает на то, что у обучающегося наблюдаются устойчивые навыки и умения основных мыслительных операций (анализ, синтез, оценка и т.д.), умение быстро находить свои и чужие ошибки, способность к аргументированной оценке и самооценке, а также адекватное восприятие конструктивной критики.

Уровень развития критического мышления определяет успешность решения задачи. Так как решение ситуационных задач и развитие критического мышления взаимообусловленные процессы (то есть процесс решения требует активной мыслительной и оценочной деятельности), то решение ситуационной задачи развивает критическое мышление.

Уровень развития критического мышления при решении ситуационных задач на занятиях по физике можно определить на основе специально разработанной оценочно-диагностической карты (таблица 6), позволяющей соотнести уровни развития критического мышления с этапами решения ситуационных задач. На каждом из этапов мы выделили умственные действия,

степень проявления которых соответствует определенному уровню развития критического мышления.

Таблица 6.

Этапы решения	Уровни развития критического мышления		
	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Анализ условия задачи	Совершает поверхностный анализ ситуации. Не может в полной мере реализовать основные мыслительные операции.	Не достаточно глубоко проводит анализ ситуации. Учащийся более ясно представляет проблему, описанную в задаче.	Проводит глубокий анализ условия задачи, выделяя существенные стороны рассматриваемой ситуации. А также устанавливает закономерности и связи между объектами, описанными в условии, оценивает их характер влияния на процессы представленные в задаче и прогнозирует возможные процессы.
Целеполагание	Учащийся частично понимает требование задачи	Учащийся осознанно относится к требованию задачи	Учащийся самостоятельно формулирует цели решения задачи на основе осознанного восприятия ее требования
Разработка плана	Учащийся решает задачу с помощью плана, предложенного учителем	Учащийся анализирует ранее предоставленные планы и составляет свой план для решения задачи	Учащийся составляет план действий с учетом возможных изменений условий, а также самостоятельно находит способы решения данной задачи.
Реализация решения	Не оценивает свои действия в процессе решения задач, а ориентируется на внешнюю критику учителя и коррекцию действий.	Периодически привлекает свое внимание к промежуточному результату. Нуждается в помощи учителя при коррекции плана решения.	Непрерывно оценивает собственные действия при решении задач. Рассматривает промежуточные результаты и выводы с позиции непротиворечивости логики
Анализ решения	При решении задачи учащийся не может в полной мере аргументировать свой ответ	Нуждается в незначительной помощи при аргументировании полученного ответа и обосновании хода решения	С помощью мыслительных операций учащийся формулирует грамотный ответ, подкрепляя его значимыми аргументами. Уверенно с позиции логики обосновывает процесс решения задачи.

Рефлексия	У учащегося отсутствуют умения самоанализа и он не устойчив к критике	У учащегося проявляются навыки оценки и самооценки. Он воспринимает критику окружающих.	Учащийся видит свои и чужие недостатки. Адекватно относится к аргументированной критике в свой адрес и стремится к устранению недостатков.
------------------	---	---	--

Для проведения входной оценки уровня развития критического мышления у учащихся 7-го класса был разработан тест, представленный ниже. Основой данного теста послужила методика для оценки критического мышления [29].

С целью выявления эффективности системы ситуационных заданий, направленных на развитие критического мышления при обучении физике, а также определения его уровня в динамике были разработаны тесты - входной и итоговый. Каждое задание данных тестов предполагает наличие тех или иных умений: умение находить недостающую информацию (3-6 задание); умение оценивать и делать выводы (2 задание); умение логически мыслить (1 задание); умение находить главную информацию на фоне избыточной (7 задание); умение выявлять ошибки, противоречия в тексте (8 задание). Также каждое задание предполагает наличие аргументации с опорой на физические знания и умения.

ТЕСТ №1.

Входной тест для оценки уровня развития критического мышления для учащихся 7 класса.

1. Даны некоторые понятия: атом, агрегатное состояние вещества, частица, диффузия, твердое вещество, молекула, температура. Вставьте данные понятия в схему, исключая лишние. Почему по вашему мнению данные понятия являются лишними?

_____ → _____ → _____ → _____ → _____ → ...

2. Даны два утверждения:

- a. Некоторые физические величины можно измерить с помощью линейки.
- b. Скорость – это физическая величина.

Вывод: скорость можно измерить линейкой.

Является ли верным данный вывод? Почему?

Составьте два своих утверждения и вывод к ним по данной теме:

3. Скорость первой машины в 2 раза больше второй и на 20 км/ч меньше третьей. Что необходимо знать, чтоб определить скорость каждой машины?

4. Лодка плавает в небольшом бассейне. Как изменится уровень воды в бассейне, если из лодки осторожно опустить в бассейн большой камень? Ответ поясните.

5. Камень лежит на дне сосуда, полностью погружённый в воду. Изменится ли (и если изменится, то как) давление камня на дно, если в воду добавить поваренную соль? Ответ поясните

6. На рычажных весах стоят два ведра с одинаковым уровнем воды. В одном ведре плавает деревянный брусок. Какое ведро будет перевешивать весы? Аргументируйте свой ответ.



7. Какой(-ие) из опытов Вы предложили бы провести, чтобы доказать, что сила Архимеда зависит от плотности жидкости, в которую погружено тело?

А. Показать, что выталкивающая сила изменится в случае, если одно и то же тело сначала полностью погрузить в сосуд с жидкостью одной плотности, а затем — полностью погрузить в сосуд с жидкостью другой плотности.

Б. Показать, что выталкивающая сила изменится, если в сосуд с водой сначала полностью погрузить тело одной плотности, а затем полностью погрузить тело другой плотности, но той же массы.

1) только А; 2) только Б; 3) и А, и Б; 4) ни А, ни Б. Почему?

Что необходимо для проведения данного(-ых) опыта(-ов)?

8. Одним теплым днем школьники собрались в поход. Они надели обувь с гладкой подошвой, чтоб легко подниматься в гору. Особенно любопытные школьники взяли с собой барометр и манометр для измерения атмосферного давления. Они заметили, что тем выше они поднимаются, тем больше давление. Прочитайте текст. Нет ли в нем противоречий? Если есть, какие? Ответ обоснуйте.

С целью интерпретации результатов тестирования мы воспользовались ключом (таблица 7) к тесту, который позволяет оценить задания от 0 до 3 баллов. Каждое задание требует выполнение того или иного умственного действия. Степень проявления каждого действия соответствует определенному количеству баллов, соотнесенного с уровнем развития критического мышления: низкий уровень - 1 балл, средний уровень - 2 балла, высокий уровень - 3 балла. Максимально возможное количество баллов на низком уровне - 8, на среднем - 16, на высоком - 24 балла.

Таблица 7

Ключ №1

к входному тесту по оценке критического мышления учащихся 7-го класса

№	Критерий	Умственные действия	Баллы
1	Понятия расставлены не по порядку и не исключены лишние понятия.	С помощью предметных знаний и логики учащийся выявляет связь между понятиями и выстраивает логическую цепочку. Использует аргументацию при исключении лишних понятий. 3 балла при	0
	Понятия расставлены по порядку, без исключений.		1
	В правильном порядке расставлены все понятия, исключены лишние. (<i>агрегатное состояние вещества</i> → <i>твердое вещество</i> → <i>частица</i> → <i>молекула</i> → <i>атом</i> ; <i>исключения: температура, диффузия</i>)		2

	В правильном порядке расставлены все понятия, также дана аргументация по поводу исключенных понятий. <i>(Каждое последующее понятие отвечает на вопрос <u>из чего состоит?</u> предыдущее. Понятия температура и диффузия к данным цепочке не относятся, т.к. являются характеристикой вещества и явлением)</i>	выполнении данного задания говорят о том, что у учащегося достаточно хорошо развито логическое мышление. А 0 баллов о его отсутствии	3
2	Дан неверный ответ на вопрос.	С помощью данного вопроса выявляется умение оценивать и делать выводы умозаключений.	0
	Дан верный ответ на вопрос. <i>(Нет)</i>		1
	Дан верный, обоснованный ответ. <i>(Нет, скорость линейкой измерить невозможно, потому что с помощью линейки измеряют длину, а для измерения скорости необходим другой прибор, например, радар). Но не выполнено или выполнено неверно последнее задание.</i>		2
	Дан верный и обоснованный ответ и верно выполнено задание на составление утверждений и вывода к ним.		3
3	Дан неверный ответ.	Данное задание предполагает наличие определенных предметных знаний. Также в задании проявляется умение находить несколько решений проблемы с различных сторон.	0
	Дан один, но неполный ответ. <i>(Скорость 1/2/3 автомобиля)</i>		1
	Дан один верный ответ. <i>(Скорость любого автомобиля)</i>		2
	Даны несколько верных ответов связанных с другими физическими величинами. <i>(Например: пройденный путь и время движения любой из машин)</i>		3
4	Дан неверный ответ.	Задания 4-6 с недостающими исходными данными. Учащемуся необходимо вспомнить информацию по данному тексту и сформулировать ответ на вопрос. При этом требуется аргументация, которая основана на физических знаниях.	0
	Дан верный ответ без обоснования. <i>(Уровень воды понизится)</i>		1
	Дан верный ответ, но обоснование без физики или неполное. <i>(Уровень воды понизится из-за веса камня)</i>		2
	Дан верный ответ и полное обоснование. <i>(Камень, лежащий на дне бассейна, вытесняет воду в объёме своего тела. Для камня, плавающего в лодке, вес вытесненной воды равен весу камня в воздухе. Учитывая, что плотность камня больше плотности воды, получаем, что в этом случае объём вытесненной воды будет больше объёма камня.)</i>		3

5	Дан неверный ответ.		0
	Дан верный ответ без обоснования. <i>(Уменьшится)</i>		1
	Дан верный ответ, но обоснование без опоры на физические знания или неполное обоснование. <i>(Давление уменьшится из-за плотности)</i>		2
	Дан верный ответ и полное обоснование. <i>(При добавлении соли в воду плотность воды увеличится, значит увеличится и выталкивающая сила, а давление при этом уменьшится)</i>		3
6	Дан неверный ответ. <i>(Ведро с деревянным брусом будет перевешивать, т.к. масса его больше)</i>		0
	Дан верный ответ без пояснения.		1
	Дан верный, но пояснения даны без опоры на физические знания.		2
	Дан верный ответ и верное пояснение к нему. <i>(Весы будут находиться в равновесии, потому что вес воды вытесненный бруском равен весу бруска в воздухе)</i>		3
7	Дан неверный ответ.	В задании 7 представлена информация по двум опытам. Учащемуся необходимо определить главную информацию на фоне избыточной и выбрать правильный вариант ответа. Также ответить на дополнительный вопрос.	0
	Дан верный ответ на первый вопрос без обоснования. <i>(1)</i>		1
	Даны верные ответы на первый вопрос с полным обоснованием. <i>(1, выталкивающая сила зависит от плотности жидкости, а не от плотности тела, погружаемого в жидкость)</i>		2
	Дан полный ответ на все вопросы и обоснование к ним. <i>(1, выталкивающая сила зависит от плотности жидкости, а не от плотности тела, погружаемого в жидкость. Для проведения данного опыта например в домашних условиях понадобится банка с водой, соль и куриное яйцо)</i>		3
8	Противоречия не найдены или верные суждения указаны как противоречия.	Данное задание в той или иной предполагает выявление противоречий, нахождение ошибок и их соответствий. Также аргументацию с опорой на физические знания. Если учащийся набрал 0	0
	Выделено хотя бы одно противоречие и обосновано.		1
	Выделены все противоречия, но обоснования даны без опоры на физические знания. <i>(В обуви с гладкой подошвой сложно подниматься, потому что скользко)</i>		2

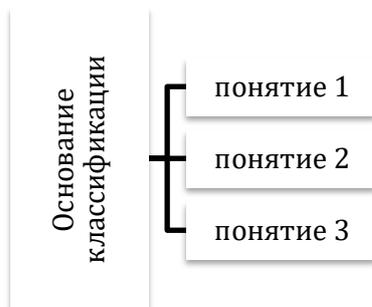
	Выделены все противоречия и даны верные обоснования к ним (<i>В обуви с гладкой подошвой сложно поднимать в гору, потому что нет сцепления с землей из-за малой силы трения. Манометр не измеряет атмосферное давление. Прибор работал неверно, т.к. при увеличении высоты атмосферное давление уменьшается</i>)	баллов это говорит об отсутствии предметных знаний и отсутствие умений выявлять ложную информацию. 3 балла говорит об обратном.	3
Максимальное количество баллов			24

Дальнейшая оценка уровня развития критического мышления у учащихся экспериментальной группы после апробации ситуационных задач при обучении физике осуществлялась с помощью итогового теста, представленного ниже. Учащимся контрольной группы также был предложен данный тест. Данный тест рассчитан на обучающихся 8 класса.

ТЕСТ №2

Итоговый тест для оценки критического мышления для учащихся 8 класса.

1. Даны несколько понятий: психрометр, кипение, амперметр, ток, температура, паровая турбина, термометр, напряжение, электричество, влажность, давление. Проведите классификацию данных понятий, придумав основания к ней и используя несколько подобных схем.



2. Даны два утверждения:

- a. Вода кипит при температуре 100°C.
- b. Вода - жидкость.

Вывод: Любая жидкость кипит при температуре 100°C

Является ли верным данный вывод? Почему?

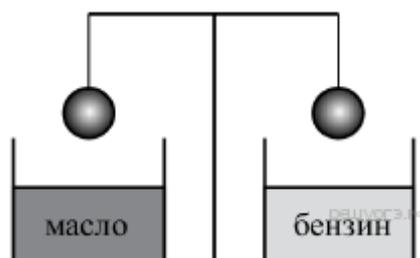
Составьте два своих утверждения и вывод к ним по данной теме:

3. На столе стоят два термоса. Температура первого на 5 градусов больше температуры второго. А температура второго на 10 меньше температуры третьего. Что необходимо знать для того, чтобы определить температуру первого термоса?

4. Из какой кружки — металлической или керамической — легче пить горячий чай, не обжигая губы? Объясните почему.

5. Два одинаковых термометра выставлены на солнце. Шарик одного из них закопчен, а другого — нет. Одинаковую ли температуру покажут термометры? Ответ поясните.

6. Два одинаковых стальных шара уравновешены на рычажных весах.



Нарушится ли равновесие весов, если один шар опустить в машинное масло, а другой — в бензин? Да / Нет

Ответ обоснуйте:

7. Из холодильника вынули закрытую крышкой кастрюлю с водой, имеющую температуру $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Чтобы подогреть воду, кастрюлю с водой можно:

А. поставить на газовую горелку;

Б. освещать сверху мощной электрической лампой.

В каких из вышеперечисленных случаев вода в кастрюле нагревается в основном путём излучения?

1) только А; 2) только Б; 3) и А, и Б; 4) ни А, ни Б. Ответ обоснуйте.

Как нагреть воду путем излучения?

8. В один летний день ребята решили сходить на речку. Они надели темные футболки, чтоб было не так холодно. На речке они решили устроить гонки «корабликами» используя для этого деревянные палки. Но палка одного мальчика утонула. После гонок мальчики решили поплавать. Выйдя из воды, они ощутили на своей коже тепло.

Интерпретация результатов выполнения итогового теста была проведена при помощи ключа, который является также оценочной картой, позволяющей соотнести успешность выполнения задания с уровнем развития того или иного умственного действия, составляющего основу критического мышления.

Таблица 8

Ключ №2

к итоговому тесту по оценке критического мышления учащихся 8-го класса

№	Критерий	Умственные действия	Баллы
1	Понятия расставлены не по порядку и не исключены лишние понятия.	С помощью предметных знаний и логики учащийся определять основание для классификации и выстраивает её. Использует аргументацию при исключении лишних понятий. 3 балла при выполнении данного задания говорят о том, что у учащегося достаточно хорошо развито логическое мышление. А 0 баллов о его отсутствии	0
	Схема классификации собрана с незначительными ошибками.		1
	Классификация выстроена верно, по нужным основаниям.		2
	В правильном порядке расставлены все понятия, также дана аргументация по поводу исключенных понятий.		3
2	Дан неверный ответ на вопрос.	С помощью данного вопроса выявляется умение оценивать и делать выводы умозаключений.	0
	Дан верный ответ на вопрос. <i>(Нет)</i>		1
	Дан верный, обоснованный ответ. <i>(Нет, температура кипения у различных жидкостей различна)</i> . Но не выполнено или выполнено неверно последнее задание.		2

	Дан верный и обоснованный ответ и верно выполнено задание на составление утверждений и вывода к ним.		3
3	Дан неверный ответ.	Данное задание предполагает наличие определенных предметных знаний. Также в задании проявляется умение находить несколько решений проблемы с различных сторон.	0
	Дан один, но неполный ответ. <i>(Температура 1/2/3 термоса)</i>		1
	Дан один верный ответ. <i>(Температура любого термоса)</i>		2
	Даны несколько верных ответов связанных с другими физическими величинами.		3
4	Дан неверный ответ.	Задания 4-6 с недостающими исходными данными. Учащемуся необходимо вспомнить информацию по данному тексту и сформулировать ответ на вопрос. При этом требуется аргументация, которая основана на физических знаниях.	0
	Дан верный ответ без обоснования. <i>(Из керамической)</i>		1
	Дан верный ответ, но обоснование без физики или неполное.		2
	Дан верный ответ и полное обоснование. <i>(Из керамической, потому что теплопроводность керамики меньше, чем металла, поэтому керамическая кружка нагревается медленнее)</i>		3
5	Дан неверный ответ.		0
	Дан верный ответ без обоснования. <i>(Нет)</i>		1
	Дан верный ответ, но обоснование без опоры на физические знания или неполное обоснование.		2
	Дан верный ответ и полное обоснование. <i>(Термометр с закопченным шариком покажет температуру больше, потому что закопченный шарик поглощает все падающее на него тепло)</i>		3
6	Дан неверный ответ.		0
	Дан верный ответ без пояснения. <i>(Да)</i>		1
	Дан верный, но пояснения даны без опоры на физические знания.		2
	Дан верный ответ и верное пояснение к нему. <i>(Равновесие нарушится из-за разной выталкивающей силы, которая связана с плотностью жидкости)</i>		3
7	Дан неверный ответ.		0

	Дан верный ответ на первый вопрос без обоснования. (4)	В задании 7 представлена информация по двум ситуациям. Учащемуся необходимо определить главную информацию на фоне избыточной и выбрать правильный вариант ответа. Также ответить на дополнительный вопрос.	1
	Даны верные ответы на первый вопрос с полным обоснованием. (Во втором случае кастрюля нагревается путем излучения, а потом нагревается вода с помощью теплопроводности и конвекции)		2
	Дан полный ответ на все вопросы и обоснование к ним.		3
8	Противоречия не найдены или верные суждения указаны как противоречия.	Данное задание в той или иной предполагает выявление противоречий, нахождение ошибок и их соответствий. Также аргументацию с опорой на физические знания. Если учащийся набрал 0 баллов это говорит об отсутствии предметных знаний и отсутствие умений выявлять ложную информацию. 3 балла говорит об обратном.	0
	Выделено хотя бы одно противоречие и обосновано.		1
	Выделены все противоречия, но обоснования даны без опоры на физические знания.		2
	Выделены все противоречия и даны верные обоснования к ним. (Темные футболки поглощают тепло, в них должно быть жарко. Деревянные палки не должны тонуть из-за силы Архимеда. Выйдя из воды они должны были замерзнуть, потому что вода испаряясь забирает тепло)		3
Максимальное количество баллов			24

Оценка развития критического мышления в нашем исследовании основана на подходе к оценке сформированности умений, предлагаемом В.П. Беспалько [3]. Данный подход позволяет определить интервал баллов, соответствующий низкому уровню развития критического мышления: нижняя граница будет определяться, если суммарный балл, набранный обучающимся при выполнении теста, составляет 70% от максимально возможной суммы баллов на нижнем уровне, а верхняя граница - 70% от максимально возможной суммы баллов на среднем уровне. Аналогично определяются интервалы для среднего и высокого уровней развития критического мышления. Соответствие уровней развития критического мышления и интервалов суммарных баллов приведено в таблице.

Интервалы суммарных баллов

Уровни	Низкий	Средний	Высокий
Баллы	5–11	12–17	18–24

Использование ключа №1 для интерпретации результатов тестирования с целью определения уровня развития критического мышления на начальном этапе исследования позволило получить следующее распределение обучающихся по уровням (рис. 3, рис. 4):

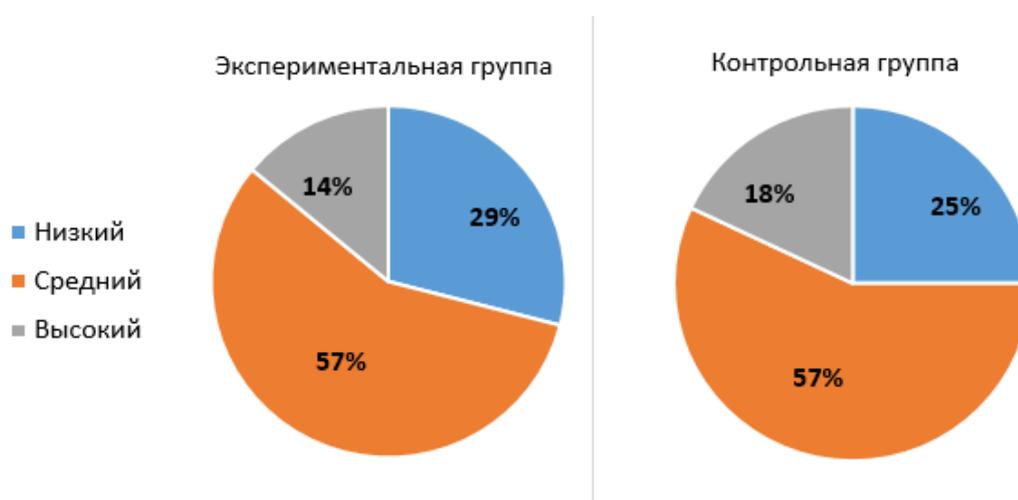


Рис. 3. Распределение учащихся по уровням развития критического мышления в экспериментальной и контрольной группах

Сравнивая гистограммы (рис. 3) мы видим, что процентное соотношение распределения обучающихся по уровням развития критического мышления в экспериментальной и контрольной группах примерно одинаковое.

Анализ результатов входного теста также показал, что наиболее сложными для учащихся стали задания 2, 7 и 8, что указывает на недостаточное развитие таких умений, как: умение делать и оценивать выводы к умозаключениям, умение находить главную информацию на фоне избыточной, умение выявлять противоречия и физические ошибки.

После апробации системы заданий при обучении физике учащихся экспериментальной группы были получены следующие результаты по итогам

тестирования, направленного на определения уровня развития критического мышления. Данное тестирование также проводилось в контрольной группе. На гистограмме (рис. 4) представлено распределение учащихся по уровням ДО и ПОСЛЕ апробации системы ситуационных заданий.

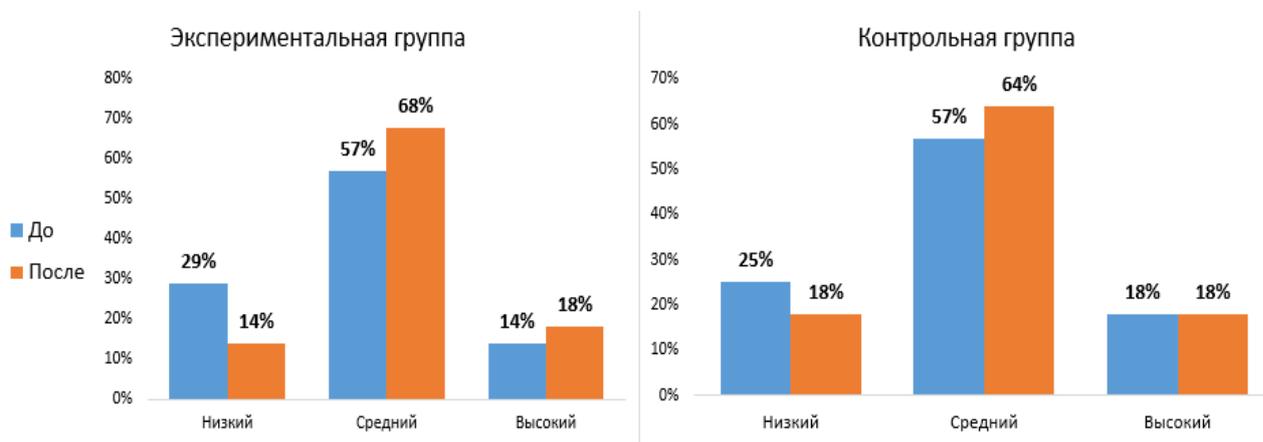


Рис. 4. Распределение учащихся по уровням развития критического ДО и ПОСЛЕ педагогического эксперимента мышления в экспериментальной и контрольной группах

В ходе сравнения результатов входного и итогового тестирования экспериментальной и контрольной групп, мы видим, что в контрольной группе распределение по уровням изменилось незначительно (рис. 4), хотя наблюдается увеличение числа учеников, обладающих средним уровнем критического мышления (на 7 %), а также уменьшение числа тех, чье критическое мышление соответствует низкому уровню (на 7 %). Результат экспериментальной группы (рис. 4) указывает на то, что процент учеников, обладающих средним уровнем развития критического мышления повысился (на 11 %), низкому уровню соответствует меньшее количество учеников (на 15%), процент учеников, обладающих высоким критическим мышлением увеличился на (на 4%). Данные результаты указывают на эффективность использования системы ситуационных заданий при обучении физике учащихся основной школы с целью развития их критического мышления.

На гистограмме (рис. 5) можно проследить индивидуальное «движение» учащихся внутри уровней, а также отследить переходы с одного уровня на другой.

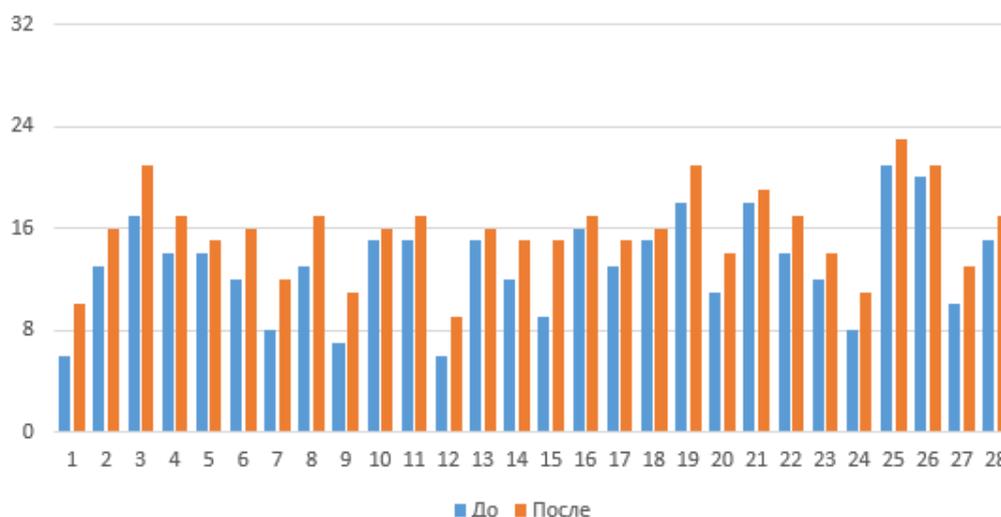


Рис.5. Динамика индивидуального развития критического мышления учащихся экспериментальной группы

Из гистограммы видно, что внутри уровней наблюдается положительная динамика развития критического мышления у большинства учащихся.

Выводы по второй главе:

Разработанные методические рекомендации и диагностический инструментарий по оценке уровня критического мышления при обучении физике (оценочная карта с критериями и показателям, предметные тесты и ключ к ним) позволили провести педагогический эксперимент, результаты которого убедили в том, что ситуационные задачи являются достаточно эффективным средством для развития критического мышления при изучении физики в основной школе. При этом замечательным является то, что повышение уровня развития критического мышления наблюдается не только при переходе с более низкого уровня на более высокий, но и внутри каждого уровня. То есть даже если обучающийся в процессе решения ситуационных задач не смог перейти на более высокий уровень развития критического мышления, то наблюдается положительная динамика внутри уровня.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема развития критического мышления становится только актуальнее в современном мире. Поэтому решение данного вопроса предполагает более детального изучения.

Результаты исследования могут быть использованы не только с целью развития критического мышления, но и с целью повышения эффективности обучения физике в условиях ФГОС.

Выполненное исследование имеет теоретико-экспериментальный характер. Предложенная в настоящем исследовании система ситуационных задач, направленных на повышение уровня развития критического мышления обучающихся, обеспечивает повышение уровня общей успеваемости учащихся по физике в целом, что усиливает познавательный интерес у учеников при обучении физике. Экспериментально доказана эффективность использования предложенной системы заданий. Таким образом, поставленные в начале исследования цель и задачи достигнуты.

По итогам выполненного исследования можно сделать следующие выводы:

- 1) Развитие критического мышления - сложный и многоаспектный процесс, требующий: а) углубленного изучения понятия «критическое мышление» с позиции конкретизации умственных действий и установления их с предметным содержанием; б) тщательно продуманного системного подхода к организации умственной деятельности учащихся при обучении физике, направленной на развитие критического мышления.
- 2) Экспериментально доказана эффективность разработанной системы ситуационных заданий на предмет развития критического мышления у обучающихся основной школы при обучении физике, с учетом разработанных методических рекомендаций.

Педагогический эксперимент подтвердил гипотезу, а именно то, что использование ситуационных задач по физике является эффективным средством для развития критического мышления.

Проведенное исследование позволяет выделить перспективное направление в разработке проблемы развития критического мышления при обучении физике: изучение влияния уровня сформированности исследовательских умений, учащихся на процесс развития критического мышления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акулова О.А., Писарева С.А. Конструирование ситуационных задач для оценки компетентностей учащихся: Учебно-методическое пособие для педагогов школ. СПб.: КАРО, 2008. 96с.
2. Байрамов, А. С. Динамика развития самостоятельности и критичности мышления у детей младшего школьного возраста: дис. ... докт. пед. наук. Баку, 1968. 560с.
3. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989.
4. Бине А. Измерение умственных способностей. СПб.: Союз, 1998 - 430 с.
5. Варлакова М.Л. Развитие критического мышления на уроках физики // Омский научный, 201. №2. С. 243-245.
6. Вихарева Е.П. Приемы, применяемые учителем для организации работы учащихся с текстами физического содержания // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования. VII межвузовский сборник научных трудов / под ред. М.Д. Даммер, О.Р. Шефер. Челябинск: Край Ра, 2011. С. 52-56.
7. Гальперин П.Я. Психологическая наука в СССР // Развитие исследований по формированию умственных действий. М.: 1959.
8. Информационное общество [Электронный ресурс]. URL: <https://iphras.ru/page46589323.htm> (дата обращения: 15.05.2020).
9. Клустер Д. Что такое критическое мышление // Русский язык, 2002. № 29. С. 3.
10. Кузьмина, А.А. Психолого-педагогические аспекты развития критического мышления студентов // Молодой ученый, 2017. № 15 (149). С. 591-593.
11. Леонтьев А.Н. Философская энциклопедия. М., 1964. Т.3.
12. Лукацкий М.А., Психология [Электронный ресурс]: учебник / М. А. Лукацкий, М. Е. Остренкова. 2-е изд., испр. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 664с. [Электронный ресурс]. URL:

обращения: 10.04.2020).

13. Луцкович В.В. Специфика взаимосвязи типов мышления и субъективных особенностей понимания // Экспериментальная психология, 2013. том 6. № 3. С. 53–61.

14. Львова Т.В. Ситуационные задачи по предметам естественнонаучного цикла – ресурс обновления содержания школьного образования // Пермский педагогический журнал, 2012. №3. С.16.

15. Майоров А.Н. Физика для любопытных или, о чем не узнаешь на уроках/ художник Г.В. Соколов. Ярославль: «Академия развития», «Академия К°», 1999. 176 с.

16. Маклаков А.Г. Общая психология: учебник для вузов / А.Г.Маклаков. – СПб.: Питер, 2010. 583 с.

17. Низовская И.А. Словарь программы «Развитие критического мышления через чтение и письмо»: Учебно-методическое пособие. Бишкек: ОФЦИР, 2003. 148 с.

18. Перельман Я.И. Занимательная физика. В 2-х книгах. Книга 1. М.: Наука, 1979. 257 с.

19. Перельман Я.И. Занимательная физика. В 2-х книгах. Книга 2. М.: Наука, 1983. 428 с.

20. Перышки А.В. Физика. 9 кл.: учебник / А. В. Перышкин, Е. М. Гутник. М.: Дрофа, 2014. 319 с.

21. Перышкин А.В. Физика. 8 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е. М. Гутник. М.: Дрофа, 2013. 237 с.

22. Перышкин А.В., Физика. 7 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е. М. Гутник. М.: Дрофа, 2013. 154 с.

23. Пиаже Ж. Речь и мышление ребёнка. М.: Педагогика-Пресс, 1994. 526 с.

24. Рубинштейн С.Л. О природе мышления и его составе / О.Зельц // Хрестоматия по психологии: психология мышления / сост. Ю.Б.Гиппенрейтер. М.: АСТ, 2008. С. 49-55.

25. СДАМ ГИА: РЕШУ ОГЭ Образовательный портал для подготовки к экзаменам. Физика. [Электронный ресурс]. <https://phys-oge.sdangia.ru/problem?id=980>

26. Соурц Кл. Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений: Пер. с англ. М.: Наука, Физ-мат. лит.; Т.1. 1986. 400 с.

27. Талантова Е.А. Креативность и критическое мышление [Электронный ресурс]/ Е.А. Талантова. URL: <https://nsportal.ru/shkola/mezhdistsiplinarnoe-obobshchenie/library/2019/10/17/kreativnost-i-kriticheskoe-myshlenie>

28. Тесленко В.И. Современные средства оценивания результатов обучения: Учебное пособие к спецкурсу. Красноярск: РИО КГПУ, 2004. 195 с.

29. Тест оценки критического мышления. [Электронный ресурс]. URL: <https://psyhoinfo.ru/obrabotka-i-interpretaciya> \

30. Тульчинский М.Е. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике. М.: Просвещение, 1971. 160 с.

31. Уокер Дж. Физический фейерверк: 2-е изд. Пер. с англ./Под ред. И.Ш. Слободецкого. М.: Мир, 1988. 298 с.

32. Халперн Д. Психология критического мышления. СПб, 2000 512 с.

33. Шакирова Д.М. Формирование критического мышления учащихся и студентов: модель и технология // Educational technology and society № 9(4). 2006. С. 284-291.

34. Энгиноева, Ф. С. Развитие логического мышления учащихся на уроках физики // Проблемы и перспективы развития образования: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, сентябрь 2015 г.). Краснодар: Новация, 2015. С. 98-102. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/203/8734/> (дата обращения: 25.04.2020).

35. Johnson R.H. Some Observation about Teaching Critical Thinking. CT News. Critical Thinking Project. California State University, Sacramento. Vol.4. – №1. 1985. С. 1

36. Robert H. Ennis Critical Thinking Dispositions: Their Nature and Assessability. Informal Logic Vol. 18, Nos. 2&3. 1996. 166 с.

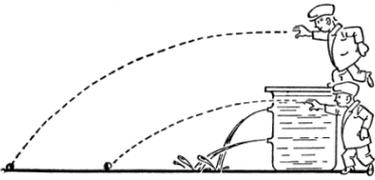
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 10

Система ситуационных задач для 7го класса

Ситуация	Задания к ситуации (их уровни)
ВВЕДЕНИЕ	
<p style="text-align: center;">«Старинные меры»</p> <p>С давних времен человеку приходилось проводить измерения. В русской системе мер, мерой длины, например, могут быть сам человек. Так косая сажень - это расстояние от носка левой ноги до конца среднего пальца поднятой вверх правой руки. Пядь или четверть, - расстояние между концами расставленных большого и указательного пальцев.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните причины того, почему человек использовал себя как меру длины в Древней Руси. (Р) 2. Является ли данный способ измерения длины точным? Ответ обоснуйте(Б). 3. Приведите примеры ситуаций, когда выгодно быть высоким, а в каких выгоднее быть низким. (П)
ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА	
<p style="text-align: center;">«Урок физики»</p> <p>В конце изучения главы «Первоначальные сведения о строении вещества» учитель хотел проверить знания своих учеников. Он вызвал одного ученика к доске и попросил рассказать то, что он узнал в процессе изучения данной главы. Учащийся утверждал, что отлично знает материал по данной теме. Ответ ученика был следующий: «Существует три агрегатных состояния: жидкое, твёрдое и парообразное. Все вещества состоят из атомов, а все атомы из молекул. Твердые тела сохраняют свою форму потому что частицы в них не двигаются. Чем выше температура, тем больше скорость движения частиц. При нагревании молекулы расширяются, при этом расширяются и тела. Частицы взаимодействуют друг с другом, то есть притягиваются, иначе бы твёрдые тела рассыпались.»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оцените ответ учащегося. Какую оценку должен поставить ему учитель? (Б) 2. Где ученик допустил ошибку? (Б) 3. Исправьте ошибки в данном тексте, обосновывая свой выбор неверных утверждений. (Б)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ	
<p style="text-align: center;">«Падение велосипедиста»</p> <p>В теплую летнюю погоду ребята катались на велосипедах по двору. Вдруг из-за угла под колеса одного велосипеда выбежала собака. Мальчик, который ехал на этом велосипеде резко затормозил и перелет через руль. Остальные ребята начали над ним смеяться,</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. С каким явлением связана данная ситуация. (Б) 2. Оправданы ли насмешки других ребят? Действительно ли падение связано с неуклюжестью мальчика? (Б) 3. Узнайте какую пользу и вред несет человеку данное явление. (П)

<p>говоря, что он неуклюжий и плохо катается на велосипеде.</p>	
<p align="center">«Строительство храма»</p> <p>При возведении храма Артемиды строители столкнулись со сложной проблемой: как перевезти по рыхлой почве тяжелые колонны и блоки из каменоломни к месту работы? Выход был найден. С обеих сторон мраморного столба вбивали по толстому железному пруту-сердечнику. К сердечникам приделывали особые железные втулки и крепкую деревянную раму с колесами такого размера, что каменная колонна висела на железных осях. Затем крепили толстые жерди из дерева, в которые впрягали могучих быков. Колонна, превращенная в своеобразное колесо, громадную телегу и катилась по топкой дороге.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. С чем связана проблема, вызванная в процессе строительства храма? (Р) 2. Как можно было еще решить данную проблему? Придумайте свое решение. (П) 3. От чего зависит сила трения? Как ее уменьшить или увеличить? (Б) 4. Хорошо или плохо влияет сила трения на жизнь человека? Ответ обоснуйте. (П)
<p align="center">ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ</p>	
<p align="center">«Прогулка по лесу»</p> <p>В одно зимнее утро учитель физкультуры решил устроить для своих учеников прогулку по лесу. Желаящие надели лыжи, остальные пошли без них. В лесу было очень много снега.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выделите физические явления и величины в данной ситуации. (Р) 2. Учащиеся разделились на две группы. Что могло быть основанием для разделения? (Б) 3. Сравните лыжи ученика и учителя. Как это влияет на их движение? (Б) 4. Почему приспускают шины при движении по заснеженной/песчаной дороге? (П) 5. Сравните шины грузовых и легковых автомобилей. (П)
<p align="center">«Куда летит шарик?»</p> <p>Гуляя во дворе, девочка случайно выпустила из рук гелиевый шарик. Шарик полетел вверх, вскоре исчез из поля зрения. Девочка подумала, что шарик улетел в космос и расстроенная пошла домой.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как вы думаете куда улетел шарик? Обоснованы ли опасения девочки по поводу полета шарика в космос? (Р) 2. Что с ним могло случиться? (Б) 3. Как меняется объем шарика при изменении температуры? (Б) 4. Как меняется температура по мере удаления от Земли? (Б) 5. Как меняется давление и плотность воздуха с увеличением высоты над Землей? (Б) 6. На какую максимальную высоту может подняться воздушный шарик? Какие физические параметры нам необходимо для этого знать? (Б)
<p align="center">«Почему не тонет лед?»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обосновано ли возражение мальчика? (Р)

<p>Гуляя по набережной ранней весной, ребята увидели большие глыбы льда. Один из них возмутился: «Почему лед не тонет, он ведь такой тяжелый?!»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Какой по вашему мнению является причина того, почему лед не тонет? (Б) 3. Сравните плотность льда и воды. (Б) 4. Каковы условия плавания тел? (Б) 5. Какая часть льда будет находиться под водой если: а) вода пресная, б) вода соленая? (Б)
<p style="text-align: center;">«Плавание тел»</p> <p>Однажды отец Вовы, взял его с собой на рыбалку. Пока отец ловил рыбу Вова сидел на берегу речки, немного подалее от отца и кидал в воду различные предметы: камни, палки, листья. Он заметил, что некоторые предметы тонули, а другие уплывали по реке. Мальчик задумался от чего это зависит, ведь все предметы были разной массы и разного размера.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. От чего зависит плавание тел? (Б) 2. Какие параметры необходимо знать, чтоб определить утонет тело или нет? (Б) 3. Может ли одно и тоже тело утонуть в одной жидкости, но не утонуть в другой? (Б) 4. Какие существуют условия плавания тел? (Б) 5. Сравните тела, которые бросал Вова. Какие по вашему мнению могли утонуть, а какие нет? (Б) 6. Как киты регулируют глубину погружения? (П)
<p style="text-align: center;">«Противоречие»</p> <p>Дальность полета тела, брошенного горизонтально прямо пропорционально зависит от высоты, с которой брошено тело при других равных условиях. Но в опыте по давлению на стенки сосуда струя, находящаяся выше, имеет меньшую дальность полета.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. О какой физической величине идет речь? (Р) 2. Объясните противоречие, описанное в ситуации. (Б) 3. От чего зависит давление на стенки сосуда? (Р)
<p style="text-align: center;">«Пословица молвится»</p> <p>Русский народ иногда использует фразу «дело пошло как по маслу» для описания легкости выполнения какого-либо дела.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните пословицу с физической точки зрения. (Б) 2. О какой физической величине идет речь? (Р) 3. Переделайте пословицу так, чтоб она означала сложность выполнения какой-либо работы. (П)
РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ	
<p style="text-align: center;">«Пизанская башня»</p> <p>При постройке знаменитой Пизанской башни в Италии строители допустили ошибку. Это привело к тому, что после строительства третьего этажа башня наклонилась. Сейчас эта башня пользуется большой популярностью у</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вспомните и запишите виды равновесия. (Р) 2. Проанализируйте состояние Пизанской башни с точки зрения статики и дайте свою оценку. (Б)

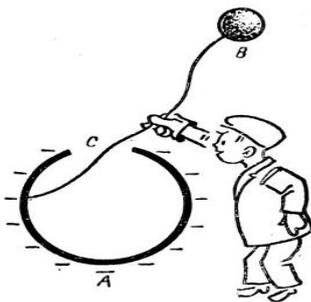
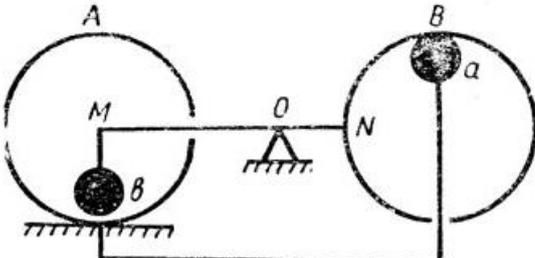
<p>туристов. Но для посещения Пизанской башни существуют некоторые ограничения: одновременно в сооружение пускают не больше 40 человек, а вход детям до 8 лет вовсе запрещен.</p>	<p>3. Какие расчеты необходимо провести при постройке здания? (П) 4. Почему вводятся ограничения на посещение Пизанской башни? (П)</p>
---	--

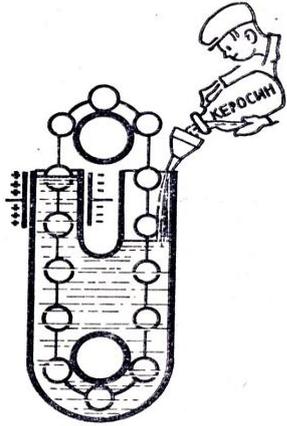
Таблица 11

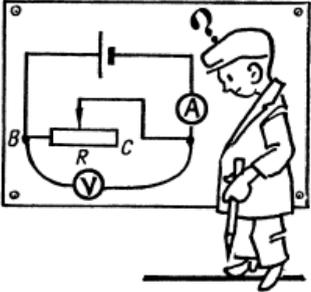
Система ситуационных задач для 8 класса

Ситуация	Задания к ситуации
ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	
<p style="text-align: center;">«Баня»</p> <p>Каждый год 31го декабря герои фильма «Ирония судьбы» ходят в баню. В очередной раз придя в баню, они заметили, что температура воздуха у пола немного ниже, чем температура воздуха у потолка.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему у потолка температура воздуха выше? (Р) 2. Проанализируйте расположение радиаторов и форточек в кабинете физики. Почему выбраны такие места? (Б) 3. Подробно распишите процесс охлаждения комнаты при открытой форточке. (П) 4. Опишите место и причины возникновения бриза. И чем отличается дневной от ночного? (П) 5. Где обычно стоят отопительные котлы в банях? Почему? (Б)
<p style="text-align: center;">«Иней»</p> <p>Каждый из нас весной или осенью наблюдал белые кристаллики льда на горизонтальной поверхности – иней. Иней образуется из-за влаги воздуха на горизонтальных поверхностях, температура которых ниже 0°C. Иней чаще всего образуется рано утром в тихую и ясную погоду.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определите явление, с которым связано появление инея. (Р) 2. Когда и где чаще всего образуется иней? (Р) 3. Чем отличается иней от льда? Каким агрегатным состоянием является иней? (Б) 4. Почему морозный узор образуется на стекле со стороны помещения, а не с уличной стороны? (Почему для образования инея необходимы определенные условия?) Аргументируйте свой ответ, подробно описав процесс образования инея. (П) 5. Почему зимой иней чаще всего образуется на стеклах автобуса, и редко образуется на стеклах троллейбуса? (П)
<p style="text-align: center;">«Неудачная экспедиция»</p> <p>Во время очередной экспедиции на северный полюс корабль «N» столкнулся с проблемой. Судно полностью вмерзло в лед. Капитан корабля собрал весь экипаж для обсуждения решения данной проблемы. В ходе собрания было предложено несколько способов, с</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сравните способы и выявите наиболее оптимальный. Ответ обоснуйте. (Б) 2. Предложите свой способ решения данной проблемы. (Р) 3. Выделите преимущества и недостатки каждого способа. (Б) 4. Какие явления сопровождают данные способы решения проблемы? (Р)

<p>помощью которых можно освободить корабль и продолжить путь. Кто-то предлагал использовать взрывчатые вещества и пилы, для того чтобы разломать лед вокруг корабля. Другие предлагали дожидаться весны – лед растает, и они продолжат путь. Остальная часть экипажа предложила использовать золу и угли для того, чтобы растаять «тропу» к океану.</p>	
<p align="center">«Хищение проволоки»</p> <p>Каждую зиму совершенно бесследно исчезает большое количество телефонной проволоки. Но никто не обращает на это внимания и полиция не ищет виновника.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кто виновник хищения? (Б) 2. О каком физическом явлении идет речь? (Р) 3. Влияет ли это на качество телефонной связи? (Б) 2. Есть ли способ предотвратить воровство? (Б) 3. Приведите пример подобного «воровства». (П) 4. Стоит ли учитывать этот факт при строительстве технических объектов и сооружений?(П)
<p align="center">«Сосульки»</p> <p>Каждый из нас видел весной висящие на крышах домов сосульки. Но как они образовались, ведь для того, чтобы снег на крыше растаял необходима высокая температура, а для того чтобы вода, стекающая по крыше, замерзла необходима низкая температура?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какая температура необходима для таяния? Для замерзания? (Р) 2. Каким образом снег получает тепло? Почему вода от растаявшего снега снова замерзает, стекая с крыши? (Р) 3. Как образуются сосульки? (Б)
<p align="center">«Погодные приметы»</p> <p>Существует большое количество примет про погоду. Каждая примета в той или иной степени опирается на законы физики, но есть и те, что противоречат им. Ниже представлены две приметы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соль мокнет – к дождю. 2. Лучина (деревянные предметы) трещит и мечет искры – к ненастью 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Противоречат ли данные приметы физике? (Р) 2. Выделите явление в каждой примете. (Р) 3. Как с помощью законов физики можно определять погоду? (Б) 4. Дополните список подобными приметами, которые основаны на физических явлениях/величинах. (Б) 5. Опишите каждую приметы с физической стороны. (Б)
<p>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ</p>	
<p align="center">«Шарик–магнит?»</p> <p>Играя с воздушным шариком девочки заметили интересное явление. Если потереть шарик об одежду к нему начинает все липнуть: пыль, волосы, бумага.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему у шарика появились свойства притягивать к себе другие объекты? (Б) 2. Может ли шарик не только притягивать, но и отталкивать какие-либо предметы? (Р) 3. Что необходимо сделать для того, чтобы шарик притягивал к себе предметы? (Р) 4. Какие виды электризации существуют? (Б)

	<p>5. Насколько верным является утверждение, что «шарик примагничивается к себе волосы»? (Б)</p>
<p>«Птицы на ветках» Каждый из нас видел, как птицы сидят на электрических проводах. Однако если вы дотронемся до тех же самых проводов нас ударит током.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему птиц не бьет током? (Р) 2. Как называются вещества, которые не проводят ток? (Р) 3. Какие материалы хорошо проводят ток, а какие плохо? (Р) 4. Сравните сопротивление тела птички и сопротивление участка провода, который оказался между лапок птицы. (П) 5. Какой вид соединения птицы и части провода? (Б) 6. Как будет распределяться электрический ток между телом птицы и участком провода, что между лапок птицы? (П)
<p>«Электростатический защитник» Электростатическая защита нужна там, где необходимо экранировать электроприборы от внешних электрических полей (например, в автомобильных магнитолах, блоках питания, лабораторном оборудовании). Эти приборы помещаются в металлический корпус, который защищает их от внешних электрических помех.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие объекты являются носителями электрического заряда в металлах? Могут ли эти заряды свободно перемещаться? (Р) 2. Как ведут себя заряженные частицы во внешнем электрическом поле? (Б) 3. Как влияет внешнее поле на металлическое тело, помещенное в него? (Б) 4. Что будет, если в электрическое поле поместить полое тело, изготовленное из диэлектрика? (П)
<p>«Эксперимент Фарадея» Фарадей экспериментально доказал, что на внутренней поверхности заряженного полого металлического проводника заряды отсутствуют. Если внутрь полого заряженного отрицательно металлического шара А, имеющего небольшое отверстие С, ввести проволоку, соединенную с другим металлическим шаром В, то этот шар зарядится также отрицательно.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нет ли здесь противоречия с опытом Фарадея? (П) 
<p>«Вечный двигатель» Предложен следующий проект вечного двигателя. Полая металлическая сфера А закреплена, а другая такая же сфера В помещена на конце рычага MN. Металлические шарики а и б, соединены проводниками соответственно со сферами А и В. В начальный момент шарик а касается сферы В, а шарик б находится на небольшом расстоянии от внутренней</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему в действительности этого не произойдет? В чем ошибка проекта? (П) 

<p>поверхности сферы А, При сообщении сфере В заряда он стекает на шарик в. Этот шарик притягивается к сфере А и передает ей свой заряд, который перемещается на шарик а, отсоединенный к этому времени от сферы В вследствие поворота рычага MN вокруг точки О. Затем шарик а притянет сферу В и передаст ей свой заряд и т. д. В результате рычаг MN будет совершать колебания.</p>	
<p>«Ошибочный проект»</p> <p>В сообщающиеся сосуды налит керосин. Одно колено сосуда помещается в сильное электростатическое поле между обкладками конденсатора, за счет чего уровень керосина в этом колене оказывается выше, чем в другом. Через два блока перекинута цепочка из шариков, удельный вес материала которых меньше удельного веса керосина. Поскольку в левом колене больше шариков погружено в керосин, цепочка, по мысли изобретателя, должна начать вращаться.</p>	<p>1. В чем ошибка проекта? (П)</p> 
<p>«Подводный кабель»</p> <p>Сопротивление проводника электрическому току обратно пропорционально площади его поперечного сечения. Поэтому, погрузив электроды батареи в море, мы должны получить ничтожное сопротивление, так как «проводник» в этом случае имеет громадную площадь поперечного сечения. Таким образом, прокладка сложного и дорогостоящего трансатлантического подводного телеграфного кабеля в сущности излишня.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Является ли море проводником? Можно ли назвать его электролитом? (Р) 2. Какую роль играют электроды при создании электрического тока в электролите? (Б) 3. Имеет ли значение площадь электролитов? (Р) 4. В чем ошибочность такого заключения? (П)

<p align="center">«Неудавшийся опыт»</p>  <p>Ученик сказал, обращаясь к учителю: «Я выполнял работу по проверке закона Ома для участка цепи и собрал цепь по следующей схеме. При уменьшении сопротивления ВС амперметр показывал увеличение тока, а вольтметр стал показывать уменьшение напряжения. Но ведь по закону Ома величина тока прямо пропорциональна (а не обратно пропорциональна) напряжению.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как решить возникшее у ученика противоречие «теории» с опытом? (Б) 2. Насколько точно ученик формулирует закон Ома для участка цепи? (Р) 3. Как зависит сила тока от сопротивления? Каким при изменении сопротивления должно быть напряжение, если нас интересует только зависимости $I(R)$? (Р) 4. Насколько правильно проведен опыт учеником? Насколько он правильно интерпретирует результаты? (Б) 5. Какие ошибки допустил ученик? (Б)
<p align="center">«Техника безопасности»</p> <p>Все мы знаем, что игры с электрическим током очень опасны для жизни и здоровья. Для того, что человек не получил травму, ему нужно знать определенные меры безопасности. Каждый родитель говорит своим детям «не трогай оголенные провода руками», «не суй пальцы в розетку», «не трогай электрические приборы мокрыми руками» и т.д.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего нужна техника безопасности? (Р) 2. Чем опасен электрический ток? (Б) 3. Какие правила безопасности необходимы на уроках физике при работе с электрическим током? (Р)
<p>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ</p>	
<p align="center">«Компас»</p> <p>Во время летних каникул ребята из одного класса решили сходить в поход. Они устроили дискуссию по поводу того, что необходимо брать с собой. Большинство не раз называло слово компас.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зачем ребятам в походе нужен компас? (Р) 2. Действительно ли во всех точках земли магнит обращается одним концом на север, другим – на юг? (П) 3. Может ли быть так, что стрелки магнита указывают в одну и ту же сторону? Почему? (П) 4. Из какого материала нельзя делать компас, а из какого можно? (Б)
<p align="center">«Чистка зерен»</p> <p>Электромагнитный сепаратор необходим для очищения зерна, которое, прежде чем передать на мельничные</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что является мусором в зерне? Как он туда попадает? (Р) 2. Чем отличаются сорняки от окультуренных растений? (Б)

<p>жернова, пропускают через электромагнитный сепаратор.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Как происходит процесс индикации сорняков в зерне? (Б) 4. Как устроен электромагнитный сепаратор? (Б) 5. Какова последовательность алгоритма по очистке зерна? (Б)
<p>«Любящий камень» Такое поэтичное название дали в Китае магниту из-за его «любви» к железу. С французского слово магнит также означает любящий.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Действительно ли «любовь» магнита только к железу. Перечислите другие вещества, которые притягивает магнит, если таковые существуют. (Б) 2. Могут ли притяжение испытывать жидкости и газы? (Б) 3. Магнит может только притягивать? Опишите ситуацию в которых магнит отталкивает? (Б)
<p>СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ</p>	
<p>«Война с римлянами» Существует легенда, которая гласит что в 212 в. до н.э. Архимед сжёг римские корабли. Вражеские корабли находились на расстоянии примерно 150 метров от города и их обстрел был невозможен. Тогда Архимед приказал начистить до блеска щиты и направить лучи солнца на римские корабли, и вражеские корабли загорелись.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проанализируйте данную ситуацию, возможен ли поджог? Ответ обоснуйте. (Б) 2. Что еще можно было использовать вместо щитов? (Р) 3. Охарактеризуйте погоду и время суток в которую мог бы быть возможным данный способ. (Б)
<p>«Дальнозоркость и близорукость» Во время очередного похода к офтальмологу, пациент узнал от доктора, что у него дальнозоркость. Озадачившись данной проблемой, он решил почитать литературу по данному вопросу. В одном из журналов он нашел статью в которой говорилось следующее: «Здоровым считается глаз, который в ненапряженном состоянии собирает параллельные лучи в точке, которая лежит на сетчатке глаза. Существует два наиболее распространенных недостатка глаза – дальнозоркость и близорукость. Фокус близорукого глаза находится внутри глаза, то есть, не доходя до сетчатки, а при дальнозоркости фокус лежит за сетчаткой. Не все люди, которые страдают дальнозоркостью хорошо видят тела, которые находятся далеко от них. Это зависит от степени дальнозоркости. Проблемы дальнозоркости и близорукости легко устраняются</p>	<p>Прочитав данный текст, разделите информацию в нем, пометив следующими символами:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «V» (информация вам известна); – «+» (информация для вас новая); – «-» (информация, которая опровергает ту, которую вы знали); – «?» (вы не поняли данную информацию и у вас есть вопросы).

применением линз. При близорукости применяют рассеивающую линзу, а при дальнозоркости – собирающую.»	
<p align="center">«Бифокальные очки»</p> <p>Для людей с недостатками зрения изготавливают бифокальные очки. Особенность данных очков в том, что верхняя часть очков предназначена для того, чтобы смотреть вдаль, а нижняя для чтения или рассматривания близких предметов.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем заключаются плюсы и минусы данных очков? (Б) 2. Из каких линз должны быть сделаны очки для людей с дальнозоркостью? С близорукостью? (Б)
<p align="center">«Перископ»</p> <p>Для того, чтобы следить за тем, что происходит снаружи экипаж подводной лодки использует специальный прибор – перископ. Схема подводного перископа изображена на рисунке.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните принцип действия данного прибора. (Б) 2. Где возможно его использование, кроме подводных лодок. (Р) 3. Можно ли самостоятельно изготовить перископ? (Б) 4. Можно ли при помощи перископа увидеть объекты, находящиеся в стороне или внизу? (Р)

Таблица 12

Система ситуационных задач для 9 класса

Ситуация	Задания к ситуации
ЗАКОНЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ	
<p align="center">«Сила Мюнхгаузена»</p> <p>Во время очередной прогулки Барон Мюнхгаузен вместе с конем увязли в болоте. Болото очень быстро засасывало их глубже и глубже. Туловище коня уже скрылось в болоте. Но Барон, схватив себя за косичку, дернул ее вверх и без особых усилий вытащил себя и своего коня, которого крепко обхватил своими ногами.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проанализируйте текст на предмет логики. (Б) 2. Возможен ли способ, с помощью которого Барон Мюнхгаузен вытащил себя и своего коня из болота? Ответ обоснуйте. (Б) 3. Что необходимо для того, чтобы затея Мюнхгаузена удалась? (Б) 4. Каким способом можно выбраться из болота? (Р) 5. Сможете ли вы поднять себя со стула? Опишите этот процесс с физической точки зрения. (П)
<p align="center">«Фокус с линейкой»</p> <p>Два друга затеяли спор. Один из них утверждал, что может показать фокус, в котором если от краев линейки два указательных пальца сдвигать друг к другу, то они коснутся ровно на середине линейки, а</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удался ли данный фокус? (Р) 2. Какие силы действуют на линейку в первом и втором случаях? Как они направлены? (Б) 3. Объясните с точки зрения физики, в чем заключается фокус. (Б)

<p>если от середины разводить пальцы в разные стороны, то один палец будет двигать, а второй стоять на месте.</p>	
<p align="center">«Дорожный спор»</p> <p>Иван приехал домой с плохой новостью, его оштрафовали за превышение скорости – он ехал 90 км/ч при допустимой 80 км/ч. Жена его возмутилась: «Как это ты двигался 90 км/ч? Ведь ты должен был доехать до дома за 2 часа, а ехал 180 км целых три часа!»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кто прав? Обоснуйте свой ответ. (Б) 2. О какой скорости идет речь? (Р) 3. Как можно решить спор Ивана и его жены? (П)
<p align="center">«Пословица не даром молвится»</p> <p>Каждый из нас хотя бы раз в жизни слышал какую-нибудь поговорку. Они существуют в разных народах. Так, например, монголы говорят: «брошенный вверх камень на твою же голову и упадет».</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Верна ли пословица с точки зрения физики? Почему? (Б) 2. О каком физическом законе или явлении идет речь в пословице? (Б) 3. Каков её физический смысл? (Б) 4. Объясните житейский смысл пословицы. (Р)
<p>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ЗВУК</p>	
<p align="center">«Проверка поезда»</p> <p>Во время стоянки поезда работники уделяют немалое количество времени проверке колес железнодорожных вагонов. Делают они это с помощью молотка, обстукивая каждое колесо вагона.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего работники обстукивают колеса? (Р) 2. Как с помощью этого можно проверить колеса для выявления поломки? (Б)
<p align="center">«Звук нагайки»</p> <p>Некоторые всадники во время поездки используют нагайку (кожаный ремешок) для управления лошадью. Во время сильного замаха слышен звук.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему слышен звук? (Б) 2. С какой скоростью должна двигаться нагайка, чтоб издать звук? (Б) 3. Почему при стрельбе из ружья пуля вылетает со свистом, а брошенная рукой летит без свиста? (Б)
<p align="center">«Башня Елизаветы»</p> <p>Для тонкой подстройки периода колебаний маятника из «башни Елизаветы», сверху на маятник клали (или снимали) пенни – старинная английская монета. Одна монетка способна скорректировать точность часов на 0,4 секунды за сутки.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. От чего зависит период математического маятника? (Р) 2. Как влияет на размер тела дополнительные монетки? (Р) 3. Как меняется центр масс системы при добавлении монеток? (Б) 4. Почему это происходит, ведь период колебаний не зависит от массы маятника? (Б) 5. Как должна быть толщина монетки, чтобы коррекция времени составляла 0,4 с за сутки? (Р)
<p align="center">«Пословица молвится»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. О каком колебании идет речь? (Р)

<p>Тамильский народ богат различными пословицами и поговорками. Одной из наиболее популярных поговорок у них является «как качели ни качай, придет время - останутся».</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Верна ли пословица с точки зрения физики? Почему? (Б) 3. О какой физической величине идет речь в пословице? (Б) 4. Каков её физический смысл? (Б) 5. Объясните житейский смысл пословицы. (Р)
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ	
<p style="text-align: center;">«Магнитный фокус»</p> <p>Силой электромагнитов иногда пользуются фокусники, используя её как невидимую силу. Так на одной из сцен, на которой фокусник показывал зрителям «волшебство» произошло следующее: вышедший на сцену мужчина довольно крепкого телосложения попытался поднять железный ящик, в первый раз у него это получилось, затем после определенных жестов, фокусник попросил его еще раз поднять ящик, но во второй раз ничего не вышло.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему второй раз мужчина не смог поднять ящик? (Б) 2. С каким явлением связан данный фокус? (Р)