

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая физика
и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»
Магистерская программа «Физическое образование»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему:

«РЕШЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ»

Студент _____ Кычкина Анастасия Григорьевна
(подпись, дата) (Ф.И.О. полностью)

Научный руководитель Киндаев А.А.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр Киндаев А.А.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Рецензент

Начальник отдела общего образования
и информационного обеспечения
Управления образования г. Пензы Кирсанов А.С.
(должность, место работы) (подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____ № ____)

Заведующий кафедрой Казаков А.Ю.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой ____ (протокол заседания ГЭК от _____ № ____)

Секретарь ГЭК Паскевич Н.В.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Пенза, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
ГЛАВА I. РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ	5
1.1. Творческое мышление.....	5
1.2. Технологии формирования творческого мышления обучающихся на уроках физики.....	7
ГЛАВА II. ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА КАК ЭЛЕМЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИКЕ	23
2.1. Физическая задача	23
2.2. Классификации задач	25
2.3. Роль решения физических задач.....	30
ГЛАВА III. РАЗРАБОТКА ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ И ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ.....	32
3.1. Задание «Погода зимой»	32
3.2. Задание «Телефон на морозе».....	36
3.3. Задание «Цвета машин»	40
3.4. Задание «Запахи окружающей среды»	44
3.5. Задание «Оптическая иллюзия»	49
3.6. Задание «Алые закаты»	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	59

ВВЕДЕНИЕ

Большинство задач школьного курса физики направлены лишь на отработку теоретических знаний, усвоение определённого набора понятий, формул, законов и т. п. Часто, зная определение физического термина, формулировку закона, обучающиеся не могут сопоставить их с реальными условиями, применить полученный теоретический инструментарий к анализу конкретной практической ситуации.

В этой связи формирование механизма переключения мышления обучающихся от изученного теоретического материала к практическим действиям, выполняемым с учётом осмысления физических свойств, явлений, процессов окружающей действительности, является важной и актуальной задачей. Кроме того, реальные условия всегда требуют от человека дополнительного анализа, ориентирования в непохожих на модельные представления ситуациях.

Практические задачи часто связаны с продуцированием нового знания, а это под силу лишь творчески мыслящим личностям. Поэтому включение большего числа практико-ориентированных задач в школьный курс физики позволит, с одной стороны, приблизить изучение науки к практической сфере человеческой деятельности, а с другой, – обеспечит формирование творческого мышления, позволяющего действовать не только по заранее определённому алгоритму, но и вырабатывать новые пути решения физических проблем.

Также стоит отметить, что поиск решения задач, отражающих знакомые из жизни ситуации, вызывает у обучающихся больший интерес, нежели однообразные действия при решении стандартных задач из школьных сборников, служащих лишь для отработки изученного материала.

Таким образом, практико-ориентированные задачи, являясь стимулирующим и мотивирующим к изучению физики фактором, обеспечивают благоприятные условия для формирования творческого мышления.

Цель магистерской диссертации: разработка системы практико-ориентированных заданий по физике как средства формирования творческого мышления обучающихся.

Задачами магистерской диссертации являются:

- обзор научной и учебно-методической литературы по данной тематике;
- анализ различных образовательных технологий, направленных на формирование творческого мышления;
- разработка системы практико-ориентированных заданий (задач), направленных на формирование творческого мышления обучающихся в учебном процессе по физике.

Объект исследования: задачи и их решение как эффективный способ изучения физики в школе.

Предмет исследования: практико-ориентированные задачи как способ формирования творческого мышления обучающихся в школе.

ГЛАВА I. РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

1.1. ТВОРЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ

В научной литературе встречаются различные определения понятия «творческое мышление».

Согласно Я.А. Пономарёву, «творческое мышление – это мышление, результатом которого является открытие принципиально нового или усовершенствованного решения той или иной задачи; творческое мышление направлено на создание новых идей» [1].

И.Я. Лернер характеризует творческое мышление по его продукту: «учащиеся в процессе творчества создают субъективно новое, при этом проявляя свою индивидуальность» [2].

По В.Н. Дружинину, «творческое мышление – мышление, связанное с преобразованием знаний» (сюда он относит воображение, фантазию, порождение гипотез и прочее) [3].

Проблема формирования творческого мышления и способностей в целом – это мало изведанная и непростая проблема. Ею занимаются разные учёные из различных областей.

Проблема формирования творческого мышления и творчества в целом обсуждалась в работах многих отечественных психологов и педагогов: Л.С. Выготского, В.И. Дружинина, С.Л. Рубинштейна, Б.М. Теплова и многих других. Помимо наших отечественных учёных, данной проблемой интересовались и зарубежные психологи, такие как Д. Векслер, Р. Стернберг, Г. Айзенак, Дж. Гилфорд и др.

Анализ работ различных учёных даёт возможность установить представление о понятии творчества.

Творчество – это один из видов человеческой деятельности, которая направлена на разрешение противоречий, результат которого обладает новизной и уникальностью, индивидуальной и общественной важностью.

Если говорить о творческом мышлении в учебном процессе, то оно выступает и условием, и результатом учебной деятельности. Если творческое мышление считать условием, то оно обеспечивает усвоение знаний, умений, навыков. Учащийся, усваивая эти три составляющие в процессе обучения, неосознанно развивает качества личности, которые необходимы для успешного выполнения своей деятельности, а значит, формирует и своё творческое мышление.

Анализируя современные исследования, можно сказать, что единая трактовка понятия творческого мышления отсутствует. Большинство учёных определяют творческое мышление, как способность детей к творчеству, например, наличие художественных или музыкальных способностей. При этом считают, что при обучении в школе творческое мышление должно проявляться при решении творческих задач.

Для развития творческого мышления в школьном процессе творческие задачи должны отвечать следующим критериям:

- задачи должны быть основаны в большей степени на междисциплинарной связи, т. е. одновременно развивать представления из разных областей науки, что помогает развивать одновременно память, мышление, воображение, внимание;

- задачи необходимо выбирать, учитывая, что при их решении у обучающихся должны развиваться и такие качества как гибкость ума, беглость мысли, оригинальность идей, любознательность и т. д.

1.2. ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Основные современные методики формирования творческого мышления обучающихся – это проблемное обучение, игровые элементы на уроках, проектная деятельность, разного рода физические эксперименты.

Проблемным обучением занимался русский психолог С.Л. Рубинштейн, который в своих трудах показал, что развитие познавательных, творческих способностей, а также развитие мышления никоим образом не совпадает с содержанием знаний и способов деятельности.

Такие учёные как С.Л. Рубинштейн, А.В. Брушлинский, А.М. Матюшин логически разделили творческий познавательный процесс на три этапа.

1 этап. Этап, который вызывает чувство затруднения познания и самой постановки проблемы.

2 этап. Этап поиска пути решений. Как правило, такой поиск совершается при анализе проблемы или в ходе экспериментального исследования.

3 этап. Этап, на котором происходит решение проблемы. Решение должно сопровождаться результатом: получением новых знаний, обоснованием и разработкой конструкций и т. п. Данные результаты можно проверить, как правило, и теоретически и экспериментально, но они обязательно должны быть согласованными с другими знаниями.

При проблемном обучении учитель должен создавать на уроке условия для поиска информации самими обучающимися. Это одна из эффективных систем, которая реализует идеи развивающего обучения.

Например, при изучении темы 7 класса «Взаимное притяжение и отталкивание молекул», можно создать следующую проблемную ситуацию: «Все мы знаем, что тела состоят из веществ, которые в свою очередь состоят

из молекул, а между молекулами есть промежутки. Тогда возникает вопрос, почему, например, твёрдые тела не рассыпаются, а сохраняют свою форму».

Применяя игровые технологии на уроке, педагог способствует развитию воображения обучающихся. Во время игровой деятельности обучающиеся могут выдвигать и открывать совершенно новые решения. Игры помогают развить в ученике креативность и вариативность мышления, а психологический игровой комфорт помогает лучшему запоминанию и пониманию учебного материала.

Например, на уроке физики в любом классе и практически при изучении любой темы можно использовать игру «Верю – не верю». Её суть заключается в том, что в начале урока для формулировки новой темы или для повторения ранее изученного материала учитель предлагает верные и неверные утверждения, а обучающиеся в свою очередь должны очень быстро отреагировать на их правильность/ошибочность. При этом удобно использовать цветные карточки: если обучающиеся согласны, то они поднимают зелёную карточку, если не согласны – красную.

Игры могут проводиться на одном из этапов урока или в течение всего урока (так называемые уроки-игры). Последние имеют ряд специфических моментов в подготовке к ним, имеют отличительные особенности от традиционных уроков. Например, игра-урок «Физмат бой». Игра составлена на основании игры «Морской бой». Игра требует подготовки, не только в продумывании вопросов, но и в составлении презентации. В такой презентации составляется поле и продумывается расположение кораблей, оформляются гиперссылки на каждую клетку поля. Пример презентации представлен на рисунке:

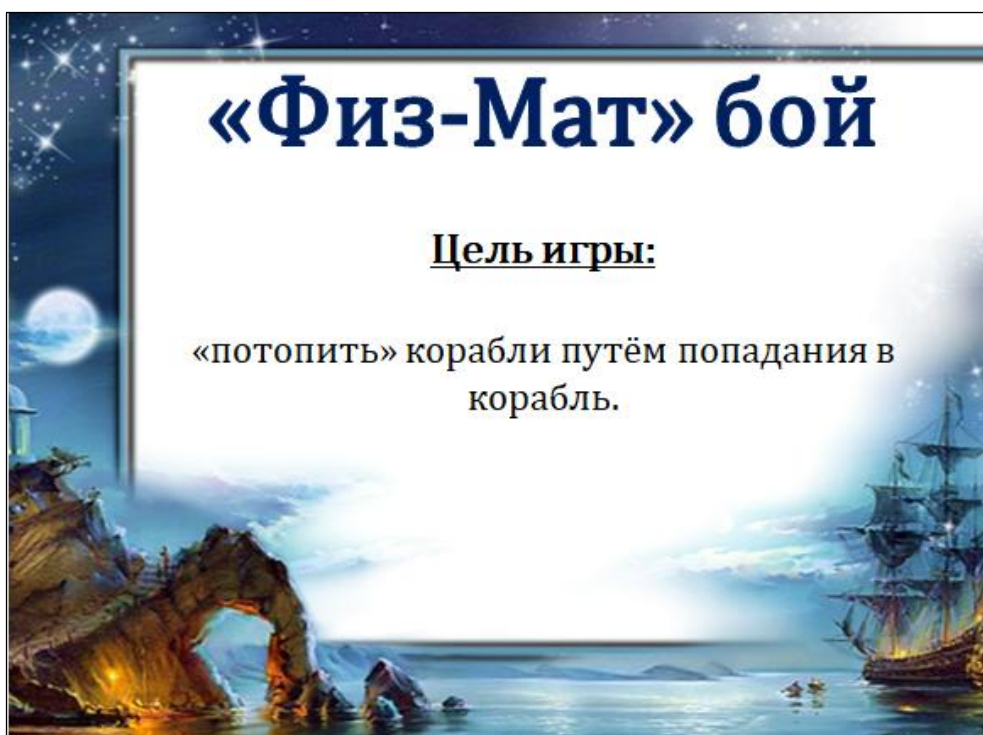


Рис. 1. Слайд «Цель игры» презентации «Физ-Мат бой»

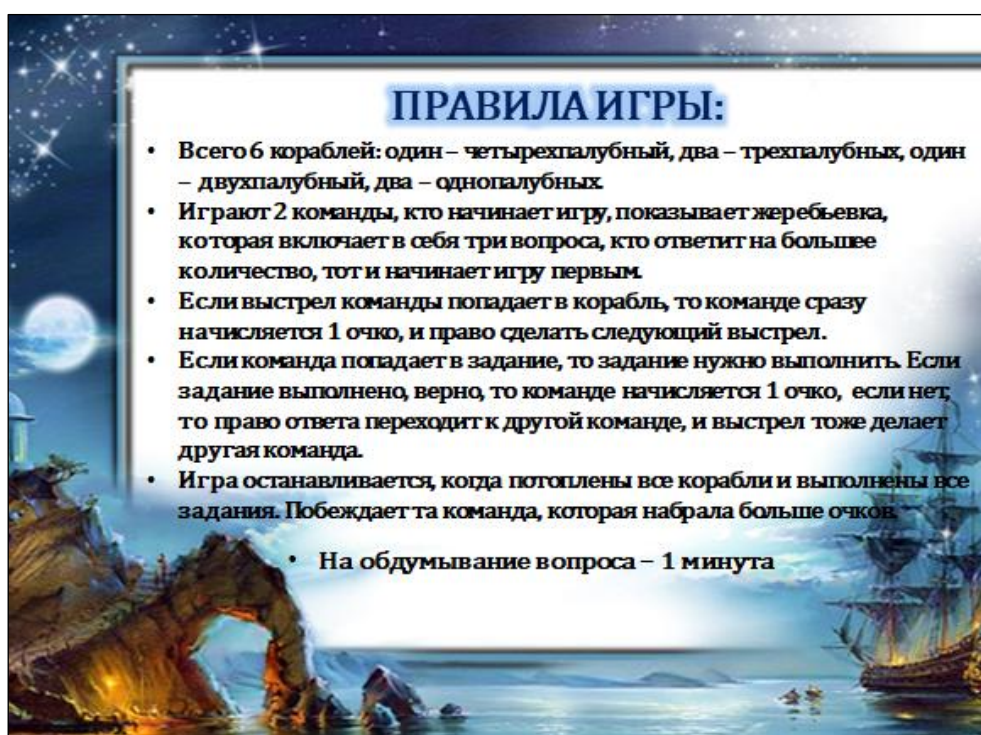


Рис. 2. Слайд «Правила игры» презентации «Физ-Мат бой»

В.Г. Разумовский говорит, что «творческая задача – это задача, в которой сформулировано определённое требование, выполнимое на основе знания физических законов, но в которой отсутствуют прямые или косвенные указания на те физические явления, законами которых следует пользоваться для решения этой задачи» [5].

Творческие задачи можно разделить на три вида:

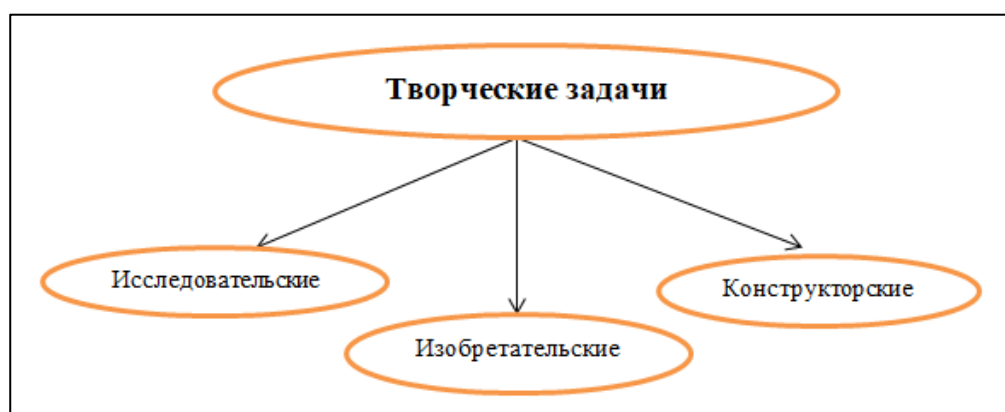


Рис. 3. Виды творческих задач

По определению В.В. Успенского исследовательская задача – это «такие вопросы и задания учителя или вопросы, вытекающие из личных познавательных побуждений ученика, которые вызывают его активную творческую познавательную деятельность, направленную на решение познавательных проблем, на самостоятельное открытие, осуществляемое путём постановки опытов, сбора фактов, анализа и обобщения знаний». Главным признаком такой задачи является ситуация, которая требует от обучающегося самостоятельного поиска, разрешения, обоснования и доказательства.

Изобретательская задача – это задача с чётко обозначенной целью, которую человеку требуется достигнуть, или есть проблема, которую нужно преодолеть, причём очевидные решения в данных условиях неприменимы. Перед человеком возникает вопрос: «Как быть?».

Конструкторские задачи предполагают сборку прибора.

Творческая задача имеет одно уникальное свойство. Её нельзя однозначно определить как творческую. Говоря об одной и той же задаче, всегда следует иметь в виду, что для одних учеников она может быть творческой, а для других – нет. Всё зависит от их индивидуального опыта творческой деятельности [4].

В последнее время в школах очень востребована и актуальна проектная деятельность. Она помогает освоить научное знание различных дисциплин. Проектную деятельность можно использовать как на одном уроке, так и объединять проектной деятельностью сразу несколько уроков в зависимости от темы.

Обучающиеся 9-х и 11-х классов пишут, как правило, длительные проекты. В основе этих проектов лежит самостоятельная целенаправленная исследовательская работа самих обучающихся.

Например, на уроке открытия нового знания в 10 классе при изучении темы «Законы Ньютона» можно применить следующую проектную методику. Делим класс на 3 группы по 8-10 человек, раздаём рабочее поле в виде листов формата от А4 до А2 и лист, на котором написаны роли этой группы. Обучающиеся должны распределить обязанности в своей группе: поисковед, оформитель, редактор, хранитель времени, докладчик. Возможны дополнительные роли или вписывание нескольких человек в одну роль. После этого ученикам предлагается тема: первый закон Ньютона, второй закон Ньютона, третий закон Ньютона. Учитель должен оговорить, что информацию они могут брать, откуда хотят: учебники, научная литература и даже интернет. Основная их задача красиво, кратко и понятно оформить их тему, чтобы можно было её рассказать. Конечный продукт данного урока – это оформленный плакат.

Все эти методики в разной степени не только формируют творческое мышление обучающихся на уроках физики, но и помогают педагогу интересно построить занятие, увлечь обучающихся своим предметом.

Большое значение в формировании практических знаний и умений имеют практико-ориентированные эксперименты.

Нами был разработан ряд таких экспериментов на основе экспонатов Музея занимательных наук Пензенского государственного университета Педагогического института им. В.Г. Белинского Пензенского государственного университета.

Например, на уроках по электричеству в 10 классе при изучении сопротивления можно использовать интерактивный экспонат «Живая батарейка» (см. рис. 3), с помощью которого мы можем продемонстрировать влияние определённых факторов на сопротивление человеческого организма.



Рис. 3. Интерактивный экспонат «Живая батарейка»

Данный экспонат представляет собой две металлические пластины: одна — из меди, другая — из алюминия, которые присоединены к выходам микроамперметра. Принцип работы данного экспоната заключается в следующем.

Если алюминий и медь привести в соприкосновение, то между ними возникнет разность потенциалов, называемая контактной. Причём алюминий

зарядится положительно, а медь отрицательно, что установил итальянский физик Алессандро Вольта (1745 – 1827) ещё в XVIII веке.

(Законы Вольта гласят:

1. Контактная разность потенциалов зависит лишь от химического состава и температуры соприкасающихся металлов.

2. Контактная разность потенциалов последовательно соединённых различных проводников, находящихся при одинаковой температуре, не зависит от химического состава промежуточных проводников и равна контактной разности потенциалов, возникающей при непосредственном соединении крайних проводников).

Из этих металлов (меди и алюминия) можно сделать простейшую батарейку, соединив их через прослойку электролита, усиливающую эффект электризации металлов. В качестве «электролита» может служить и тело человека. Поэтому если составить замкнутую цепь из этих металлов, человека между ними и микроамперметра, то последний покажет некоторую силу тока. Величина силы тока будет зависеть от сопротивления человеческого организма. Чем оно больше, тем ток будет меньше (при прочих равных условиях):
$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}.$$

Методика проведения эксперимента может выглядеть следующим образом. Сначала обучающимся предлагается замкнуть цепь сухими руками. Обнаруживается, что значение силы тока, показываемой амперметром, индивидуально для каждого из обучающихся. Делается вывод, что сопротивление каждого человека зависит от особенностей его тела, организма.

Далее задаётся вопрос: «Почему категорически запрещается работать с электротехническими устройствами сырыми руками?» После того как обучающиеся предложат свои варианты ответов, эксперимент продолжается. Например, фиксируются значения силы тока для трёх «добровольцев», обращается внимание, что эти значения разные (в редких случаях

совпадают). Затем «добровольцам» предлагается намочить руки и проделать опыты заново. Обращается внимание, что показания микроамперметра возрастают в 5-6 раз для каждого из участников эксперимента. Делается вывод о том, что сопротивление человека с мокрыми руками гораздо меньше, чем с сухими.

После проведения такого практико-ориентированного эксперимента обучающимся становится очевидным то, как важно изучать такую характеристику как сопротивление. Теперь для них это не какая-то отвлечённая физическая величина, а параметр, имеющий большую практическую значимость. Опыт наглядно показывает, как жизненно необходимы физические знания, как важно соблюдать меры предосторожности при работе с электрическим током.

На уроке физики в 8 классе при объяснении темы: «Плоское зеркало» можно использовать такой интерактивный экспонат как «Зеркальный столик» (см. рис. 4).



Рис. 4. Интерактивный экспонат «Зеркальный столик»

Данный интерактивный экспонат состоит из обычного плоского зеркала, вертикально прикреплённого к деревянной основе, из деревянной преграды, которая не позволяет нам видеть наши руки, а также планшета или рамки с картинкой, а также маркеров.

Плоское зеркало – это зеркало, которое имеет поверхность в виде плоскости. Когда предмет находится перед зеркалом, то нам кажется, что за зеркалом находится точно такой же предмет. Этот «предмет» мы называем изображением.

Размер изображения в зеркале и предмет перед зеркалом имеют равные размеры. Изображение располагается за зеркалом на таком же расстоянии как предмет перед зеркалом. Другими словами, изображение в плоском зеркале симметрично самому предмету относительно плоскости зеркала. От этого-то нам и кажется, что правая рука «становится» левой: непривыкшему человеку сложно ориентироваться, опираясь на зрительный зеркальный образ.

Первые зеркала были изготовлены 6 тыс. лет до н. э. Они были изготовлены из обсидиана. Обсидиан – чёрный вулканический отполированный стекловидный камень. Подобные зеркала были найдены в нынешней Турции. Чуть позже в древнем Египте в виде зеркал использовали куски полированной меди, а вот в Америке зеркалами считались куски отполированного камня.

В настоящий момент у каждого дома есть обычное зеркало, да ещё и не одно. Для чего нам нужно зеркало? Правильно, что бы видеть своё отражение. Но все ли так просто, как кажется на самом деле? Чтобы ответить на этот вопрос, давайте поэкспериментируем.

К зеркальному столику приглашается один из учеников. Его задача обвести фигуры, представленные на картинке. Легко, не правда ли? Теперь усложним тебе задачу, ты должен повторить свои действия, но только теперь глядя в зеркало, на отражение данной картинке. Как видим, рисовать «в зеркале» это не так-то и просто.

«Лево» и «право» как будто бы меняются местами, приходится включать пространственное воображение и мышление. Всё дело в том, что в течение многих лет наши зрительные ощущения и двигательные действия успели прийти в определённое соответствие. Зеркало «нарушает» его, давние привычки начинают протестовать против каждого вашего движения: вы хотите провести линию вправо, а рука тянется влево, и наоборот.

Данный эксперимент-упражнение не только позволяет почувствовать оптические свойства плоских зеркал, но также отлично развивает связь между правым и левым полушарием, что является немаловажным умением при ориентировке, например, по зеркалам заднего вида в автомобиле.

При проведении данного интерактивного эксперимента важно показать, как близка физика в нашей жизни, когда обычное зеркало, которое нас окружает буквально везде, настолько интересно устроено с точки зрения физики.

При изучении атмосферного давления на уроках физики в 7 классе, как правило, демонстрируется опыт Ото фон Герике с магдебургскими полушариями. Этому эксперименту также важно придавать практико-ориентированный характер.



Рис. 5. Интерактивный экспонат «Магдебургские полушария»

«Музейный экспонат» состоит из комплекта магдебургских полушарий и насоса Комовского.

Перед экспериментом обучающимися для размышления можно предложить сообщение с одного из автомобильных форумов: «Помогите найти причину сплющенного бензобака». Привести дополнительную информацию о том, что бензин из бензобака подаётся в топливную систему автомобиля бензонасосом, а автор сообщения в форум не раз до поломки слышал «пшик» при открывании крышки бензобака, воздух как бы втягивался внутрь.

После рассуждений целесообразно перейти к классическому опыту Герике.

Возьмём магдебургские полушария. Они без всяких креплений, резьбы, клея. Откачаем из них воздух с помощью насоса. Закроем кран. Теперь давайте попробуем их разъединить.

Как вы видите, ничего не получается! Атмосферное давление настолько сильно прижимает полушария друг к другу, что при хорошей откачке воздуха не хватит никаких человеческих усилий, чтобы их разорвать. Как же тогда их рассоединить снова?...

Поможет снова атмосферное давление. Откроем кран. Слышим, как воздух втягивается внутрь. Давления вне и внутри выравниваются, полушария легко рассоединятся. А теперь если вместо крепких полушарий присоединить пластмассовую бутылку и начать выкачивать из неё воздух, то мы заметим, как она сплющивается. Этого не произойдёт, если бутылку снабдить отверстием. Теперь становится понятным, как ответить на вопрос автомобилиста о том, что сплющило его бензобак. Это атмосферное давление.

Опыт можно провести и несколько иначе. Налить в бутылку воды, а затем перевернуть. Заметить, что при вытекании воды она сплющивается. Но если бутылку снабдить клапаном в верхней части и открыть его, то бутылка не будет сжиматься.

Теперь обратимся к теме: «Момент силы. Рычаги в технике, быту и природе» Данная тема изучается в 7 классе. Для объяснения этой темы можно использовать интерактивный экспонат «Установка для демонстрации выигрыша в силе».



Рис .7. Интерактивный экспонат «Установка для демонстрации выигрыша в силе»

Для объяснения принципа действия данного устройства можно воспользоваться схемой, показанной на рис. 8. На большой груз действует сила тяжести, направленная вниз, и сила натяжения проволоки, направленная вверх. Такие же по величине силы натяжения действуют и в точке подвеса малого груза. При их сложении получается сила, модуль которой гораздо меньше модуля силы тяжести, действующей на большой груз. Поэтому её легко уравновесить с помощью малого груза.

Данный интерактивный экспонат представляет собой основание с двумя стойками и переключиной между ними. На одной из стоек закреплён неподвижный блок. Через блок перекидывается проволока, один из концов которой жёстко крепится ко второй стойке. На противоположном конце проволоки подвешивается груз массой приблизительно равной 1 кг.

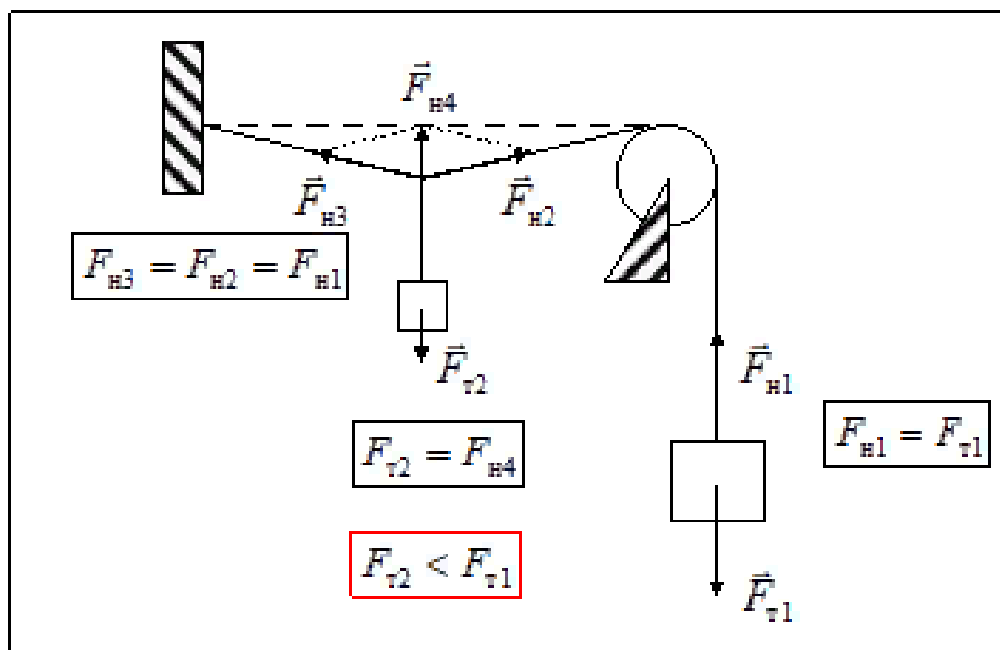


Рис. 8. К объяснению принципа действия экспериментальной установки, демонстрирующей выигрыш в силе

Итак, давайте представим, вы поехали в лес и там застряли, у вас есть лишь один буксировочный трос, но проходящих мимо машин как на обычной дороге нет. Что вы будете делать?..

После выслушивания ответов. Проводится эксперимент с помощью установки.

Как вы видите, если мы подвешиваем за проволоку посередине между стойками груз массой всего лишь в 200 г килограммовый груз приподнимается и лист бумаги из под него легко вынимается. Тогда получается, если мы закрепим один конец буксировочного троса за ближайшее дерево, а другой конец за машину, то усилий, прикладываемых не вдоль троса, а поперёк него, может быть вполне достаточно, чтобы вытащить машину из ямы.

При демонстрации данного интерактивного экспоната важно показать учащимся, как важно знать действия простых механизмов в обычной жизни.

Интерактивный экспонат «Гидравлический удар» можно использовать на уроках в 7 классе при изучении темы: «Давление в жидкостях или газах» (см. рис. 9).

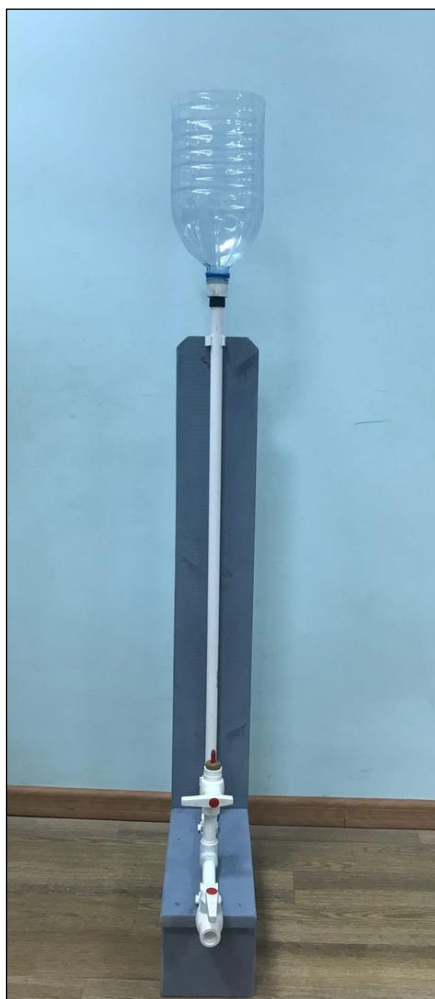


Рис. 9. Интерактивный экспонат «Гидравлический удар»

Данный интерактивный экспонат имеет основание с укреплённым на нём мини-водопроводе, спаянном из полипропиленовых труб и фитингов. Система снабжена двумя шаровыми кранами: горизонтальным и вертикальным. В вертикальный кран вставлена специальная конусообразная насадка. Наверху установлена ёмкость для воды. Дополнительно к установке прилагается ванна для сбора вытекающей воды.

После заливания воды в верхний сосуд открывается вертикально расположенный кран. Наблюдается фонтан, бьющий ниже уровня воды в верхнем сосуде. После этого открывается нижний горизонтально расположенный кран. Фонтан перестаёт бить. Но при резком закрывании нижнего крана из верхнего бьёт струя гораздо выше уровня воды в верхней ёмкости.

Прежде чем переходить к эксперименту, рекомендуется рассмотреть особенности устройства крана и вентиля, сравнить их. Далее предложить вопрос: «Зачем нужен вентиль, если краном открывать и закрывать воду гораздо быстрее и удобнее?»

Всё дело в том, что при быстрой остановке потока воды с помощью крана возникает явление гидроудара, т. е. сотрясения водопроводной сети вследствие резкого повышения давления со стороны жидкости, вследствие чего водопровод может выйти из строя.

В вентиле же остановка течения воды осуществляется плавно и гидроудара не возникает.

Давайте понаблюдаем, что при резком закрывании крана давление внутри водопроводной сети действительно увеличивается. Откроем верхний кран. Видим, что из него бьёт струйка небольшой высоты, ниже уровня воды в верхнем сосуде. Откроем нижний кран. Из верхнего вода почти не идёт. Резко закроем нижний кран. Видим, что струя из верхнего бьёт гораздо выше уровня жидкости в широком сосуде, что говорит о повышении давления в водопроводной сети, гидроударе. Повторим это несколько раз.

Всё дело в том, что вода хоть и малосжимаема, но всё-таки сжимаема, она обладает упругостью. И когда мы её останавливаем закрытием крана, то на передние частицы будут напирать по инерции задние. Вследствие сжатия у крана возникнет повышенное давление. Далее жидкость, как бы распрямляясь подобно пружине, посылает отражённую волну повышенного давления в обратную сторону. И эта первая волна повышенного давления опасна не только у крана, но и в наиболее слабых местах и соединениях, в которых может возникнуть течь или даже разрушение.

При изучении давления в жидкостях или газах, благодаря данной установке, можно наглядно продемонстрировать повышение давления в водопроводе при резком закрывании крана, что необходимо знать при практической эксплуатации подобных устройств.

Следует отметить, что проведение таких практико-ориентированных экспериментов не только значительно повышает интерес обучающихся к физике, но и позволяет при правильной постановке вопросов формировать творческое мышление обучающихся.

ГЛАВА II. ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА КАК ЭЛЕМЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИКЕ

2.1. ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА

Понятие «задача» встречается во многих науках.

Так, учёные-педагоги говорят, что задача – это:

- определённая цель, которую необходимо достигнуть;
- поручение или задание;
- метод обучения и проверки знаний по определённой теме.

В психологии также можно встретить различные определения понятия «задача». Так, А.Н. Леонтьев определяет задачу как «ситуацию, требующую от субъекта некоторого действия», а Г.С. Костюк под задачей понимает «ситуацию, требующую от субъекта некоторого действия, направленного на нахождение неизвестного на основе использования его связей с известным». А. Ньюэлл понятие «задача» определяет как ситуацию, требующую от субъекта «некоторого действия, направленного на нахождение неизвестного на основе использования его связей с известным в условиях, когда субъект не обладает способом этого действия».

Приведённые определения отражают различные точки зрения на определение понятия «задача» в психологии. А.Н. Леонтьев понятие «задача» считает наиболее общим, широким, охватывающим все ситуации, требующие от субъекта «некоторого действия».

Примерами таких задач могут быть учебные, дидактические, общепедагогические, психологические, социальные, экономические. Некоторые же авторы понимание задачи сужают до понимания ситуаций. Так, по Г.С. Костюку, понятие «задача» охватывает ситуации, с которыми придётся иметь дело в учебной и научной деятельности, когда необходимо определить неизвестное на основе знания его связей с известными.

По Ю.М. Колягину, «задача выступает как особая форма познания реальной действительности». «Где нет проблемы или вопроса, задачи или

затруднения, – считает Ю.Н. Кулютин, – где нечего искать и решать, там нет и целенаправленного мышления» [6].

Если взять во внимание дидактику, то в ней, учёные оговаривают, что учебная задача отличается от любых других видов задач. Так Д.Б. Эльконин утверждает: «Учебная задача имеет принципиально своё назначение». Он называет учебную задачу ситуацией, позволяющей решающему непосредственно овладеть некоторым процессом, способом, принципом или «механизмом» выполнения каких-либо практически значимых действий [6].

Считается, что основа учебной задачи – это усвоить действие, которое направленно на овладение системой действенных знаний.

Одно из первых определений физической учебной задачи дано С.Е. Каменецким и В.П. Ореховым. Авторы разделяют понимание задачи в учебной практике и в методической, и в учебной литературе. Они пишут: «Физической задачей в учебной практике обычно называют небольшую проблему, которая в общем случае решается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов и методов физики. В методической же и учебной литературе под задачей понимают целесообразно подобранные упражнения, главное назначение которых заключается в изучении физических явлений, формировании понятий, развитии физического мышления учащихся и привитии им умений применять свои знания на практике» [6].

Если подводить итог на основании всех вышеупомянутых определений понятия «задача», то можно дать конкретное определение: «физическая учебная задача – это ситуация, требующая от учащихся мыслительных и практических действий на основе использования законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике, умениями применять их на практике, и развитие мышления».

2.2. КЛАССИФИКАЦИИ ЗАДАЧ

Основаниями для классификации задач со стороны задачной системы могут выступать условие задачи, способ или характер его выражения. Так, по компонентам предмета действия, описываемого в условии задачи, выделяют исполнение, восстановление, преобразование и конструирование.

Усова А.В. разделяет задачи по разным классифицирующим признакам, например, по содержанию, по характеру содержания, по роли формирования понятий, по типу средств решения, по основному способу решения, по степени сложности, по методу исследования, по характеру используемого материала, по отношению задачи к внешней среде.

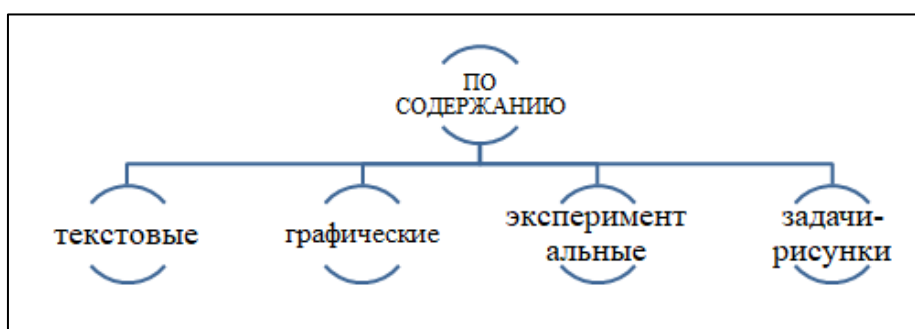


Рис. 10. Классификация задач по содержанию

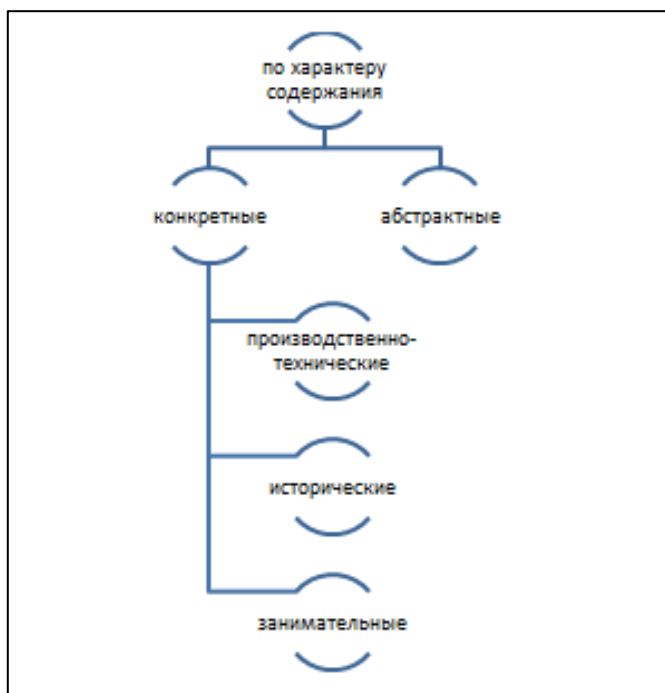


Рис. 11. Классификация задач по характеру содержания

Система решений определяется теоретическим материалом, методами, способами и другими средствами решения задач. Поэтому со стороны этой системы основаниями для классификации могут выступать дидактическая роль задач в учебном процессе и средства решения.



Рис. 12. Классификация задач по роли в формировании понятий

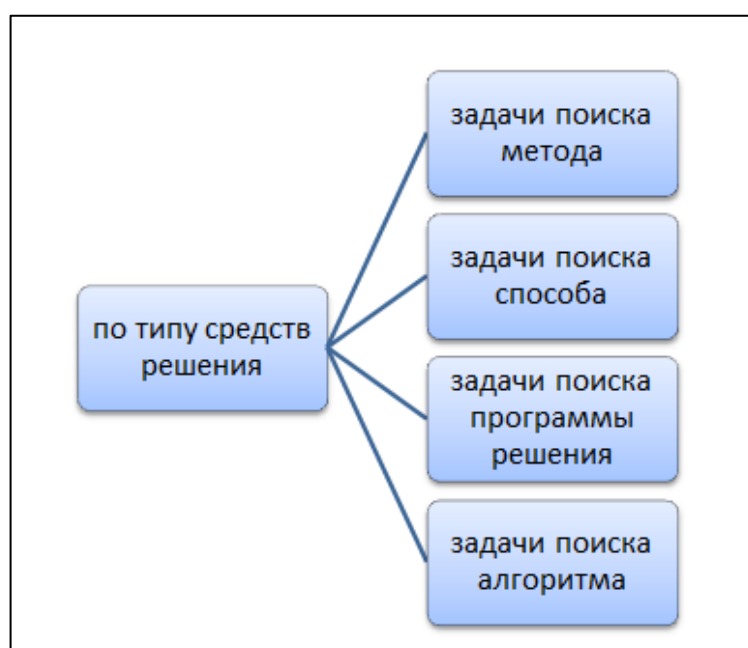


Рис. 13. Классификация задач по типу средств решения

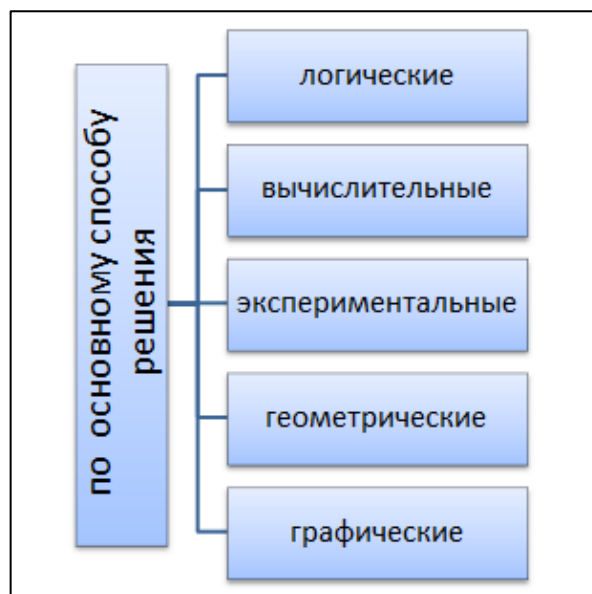


Рис. 14. Классификация задач по основному способу решения

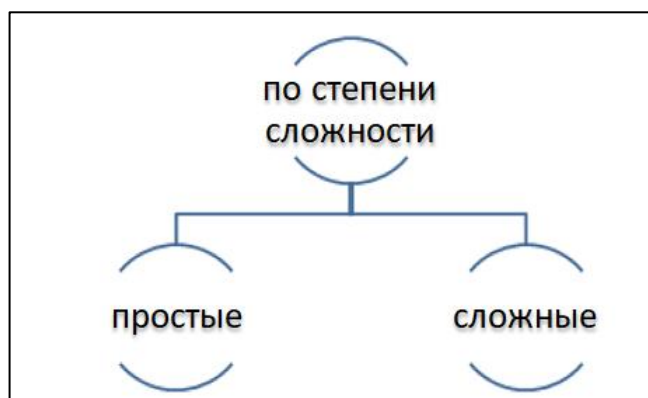


Рис. 15. Классификация задач по степени сложности

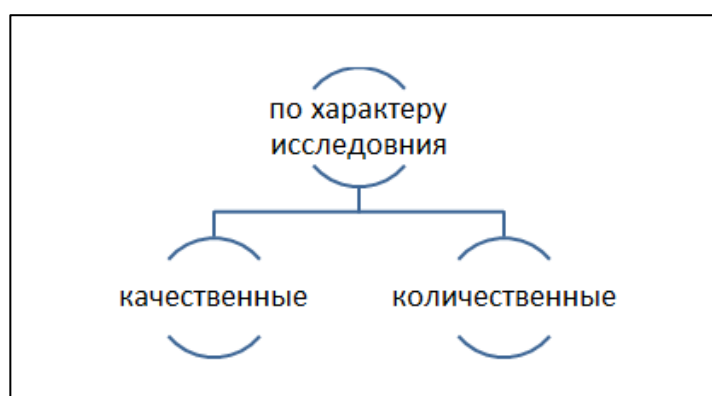


Рис. 16. Классификация задач по характеру исследования

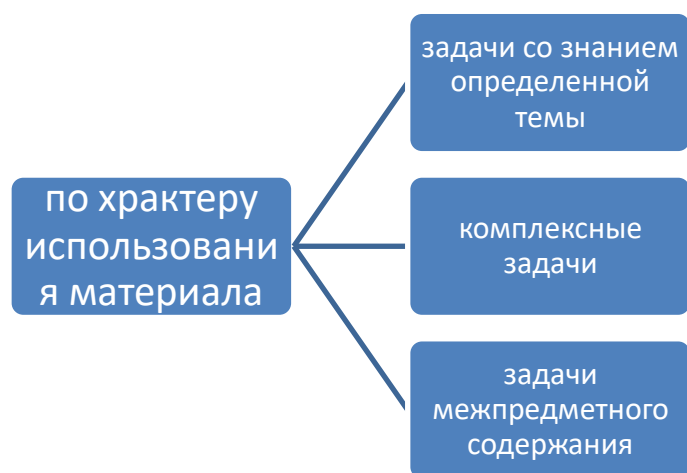


Рис. 17. Классификация задач по характеру использования материала

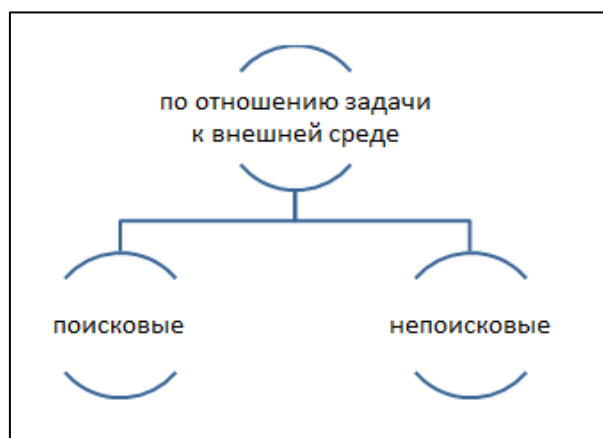


Рис. 18. Классификация задач по отношению задачи к внешней среде

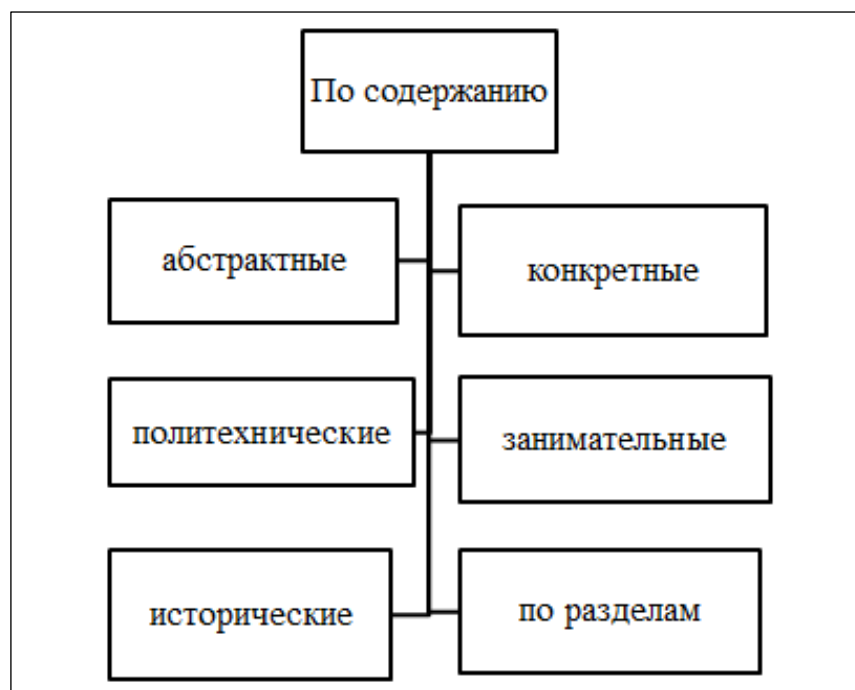


Рис. 19. Классификация физических задач Каменецкого С.Е. по содержанию

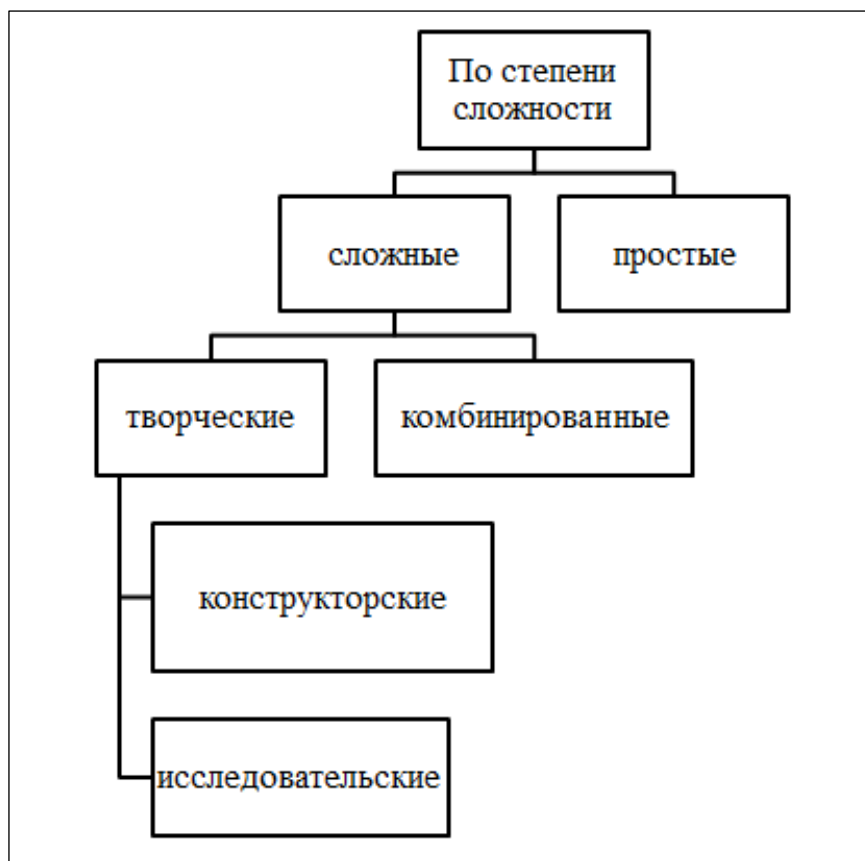


Рис. 20. Классификация физических задач Каменецкого С.Е. по степени сложности

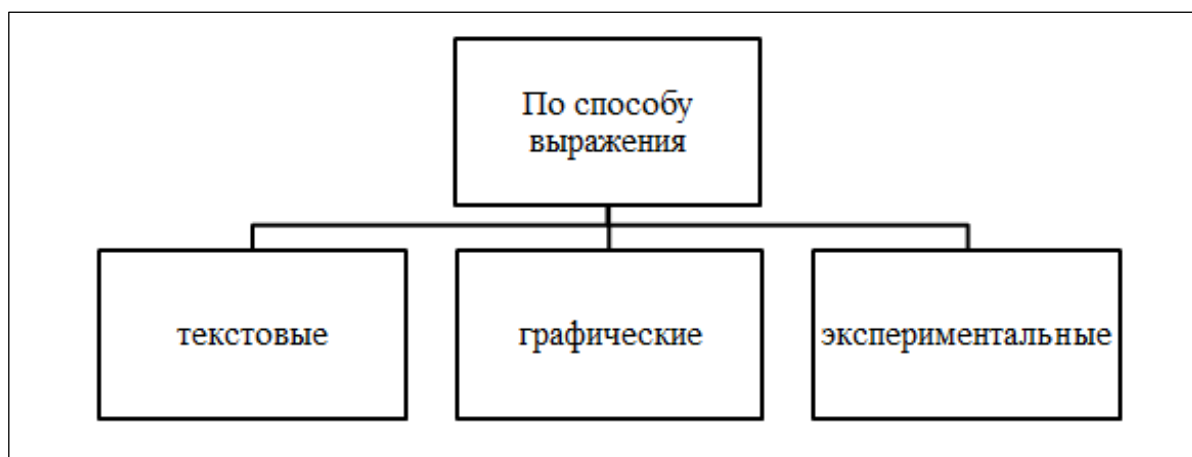


Рис. 21. Классификация физических задач Каменецкого С.Е. по способу выражения

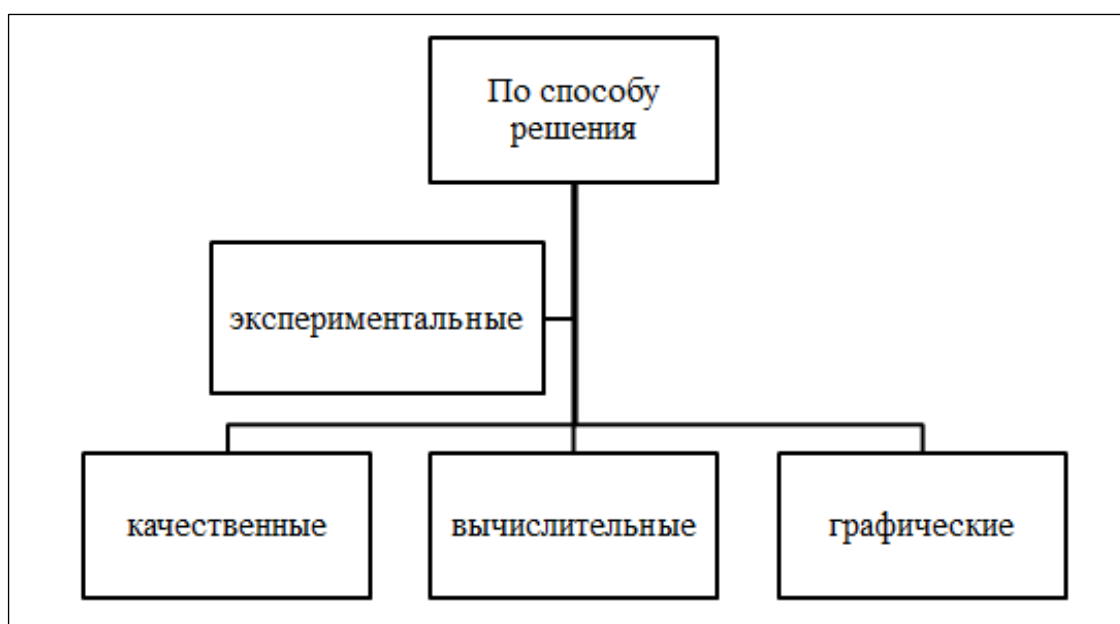


Рис. 22. Классификация физических задач Каменецкого С.Е. по способу решения

Основаниями для классификации могут выступить характеристики либо задачной системы, либо решающей, либо отношения к ним среды. А также и иные характеристики выделенных функциональных частей задачи и среды, но они обязательно будут входить в один из трёх типов задач (поисковые, беспойсковые и задачи, содержащие лишнюю, избыточную информацию).

Таким образом, понятие «решение задач» является сложным динамическим понятием, имеющим определённую структуру. Характер структуры определяется различными факторами: целью процесса решения, содержанием преобразуемых ситуаций, имеющимися методами решения, взаимообусловленностью содержания задачи и средств решения.

2.3. РОЛЬ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Решение задач – это неотъемлемая часть изучения физики. Но несмотря на то, что решению задач на уроках физики уделяется много внимания, многие обучающиеся физические задачи решают плохо.

Как правило, физическая задача задаётся словесно, реже она представляется в виде схем, рисунков, графиков. Многие считают, что раз

задача физическая, значит, такая задача должна формулироваться в физических терминах, но это тоже не постоянно, бывают и такие задачи, в которых наоборот ответ нужно сформулировать с применением физических понятий.

Многие учителя, считают, что решение задач – это главная цель в курсе физики. Несомненно, ребёнок, изучающий курс физики, должен научиться решать задачи, т. к. считается, что благодаря решению задач учащийся лучше усваивает материал. Задачи помогают конкретизировать знания, понять более глубоко всю сущность физических явлений и законов.

«Но решение задач не должно превращаться в самоцель, поскольку основное назначение этого вида учебной деятельности – углубление знаний учащихся, развитие их мышления, формирование умения анализировать задачную ситуацию и находить пути её решения, а также умения творчески подходить к возникающим проблемам» [5].

Какова же всё-таки роль решения задач? Однозначно ответить на этот вопрос нельзя. Дело в том, что решение физических задач одновременно имеет несколько назначений: образовательное, воспитательное, политехническое, развивающее.

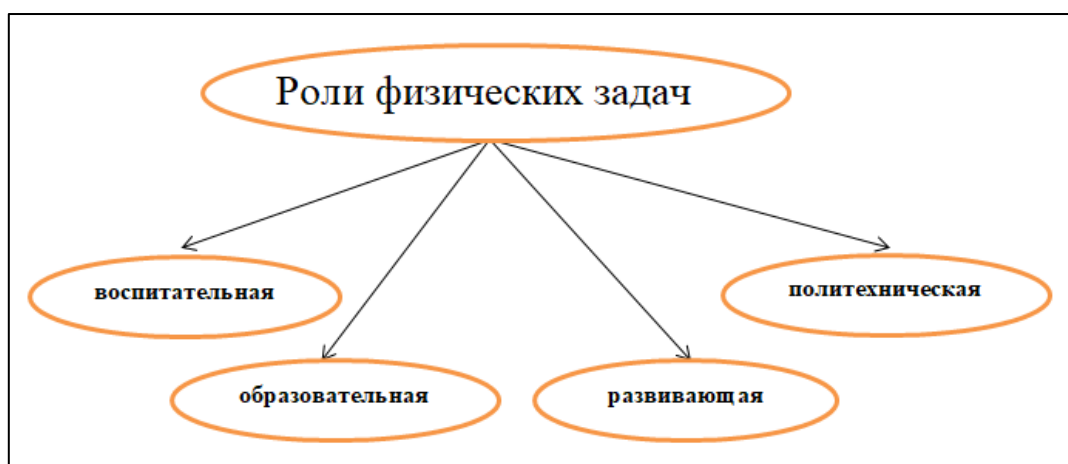


Рис. 23. Роли физических задач

В физической задаче чаще всего объединяется сразу несколько значений, это зависит от условия самой задачи и от её классификации.

ГЛАВА III. РАЗРАБОТКА ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ И ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

3.1. ЗАДАНИЕ «ПОГОДА ЗИМОЙ»

Задание 1. Прочитайте текст «Погода зимой». Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

«Погода зимой»

Все из нас сталкивались с перепадами температуры зимой. Но и при тёплой, и при холодной погоде зимой в ветреную погоду очень холодно. Но на удивление термометр показывает одинаковую температуру и в ветреную, и в безветренную погоду. Это значит, что ветер, никоим образом не оказывает влияние на термометр.



Рис. 24. Погода зимой

Человек в отличие от термометра является источником энергии. Даже в очень сильный мороз температура тела человека намного выше температуры окружающей среды, это означает, что от человека исходит тепло и человек чувствует иную температуру окружающей среды. Какое из следующих утверждений является наилучшим научным объяснением явления искажённого ощущения температуры окружающей среды.

- Тепло, которое исходит от человека, образует вокруг него некую тепловую подушку. Такая подушка при потоке воздуха сдувается с тела

человека. И человек ощущает настоящую температуру окружающей среды, которую показывает термометр.

- Человек ощущает холод, потому что влага с его тела начинает интенсивно испаряться.

- Искажение температуры окружающей среды происходит за счёт вылета молекул с поверхности тела.

- Тепло, которое исходит от человека, образует вокруг него некую тепловую подушку. Такая подушка плотно прилегает к телу человека и не пропускает потоки воздуха, поэтому человек ощущает настоящую температуру окружающей среды, а не охлажденную ветром.

Тип вопроса	Простой множественный выбор
Компетенция	Научно объяснить явление
Содержание	Содержательное

Ответ принимается полностью, если ученик выбирает следующий ответ: «Тепло, которое исходит от человека, образует вокруг него некую тепловую подушку. Такая подушка при потоке воздуха сдувается с тела человека. И человек ощущает настоящую температуру окружающей среды, которую показывает термометр».

Задание 2. Прочитайте текст «Погода зимой». Запишите свой ответ на вопрос.

«Погода зимой»

Все из нас сталкивались с перепадами температуры зимой. Но и при тёплой, и при холодной погоде зимой в ветреную погоду очень холодно. Но на удивление термометр показывает одинаковую температуру, и в ветреную, и в безветренную погоду. Это значит, что ветер, никоим образом не оказывает влияние на термометр.

Учёные утверждают, что для определения температуры окружающей среды необходимо использовать спиртовой термометр, а не ртутный. Назовите фактор, на который опираются учёные, и объясните его.

Тип вопроса	Проверяет эксперт
Компетенция	Научно объяснить явление
Содержание	Процедурное

Ответ принимается полностью, если ученик выделяет, по крайней мере, один конкретный фактор:

- Ртуть – жидкий металл серебристо-белого цвета, температура кристаллизации данного химического элемента -34°C , перепады температуры зимой достигают до -60°C , ртутный термометр не сможет показать данную температуру по своим физическим характеристикам.
- Спиртовой термометр может измерять температуру до -100°C , такие термометры могут применяться в любом месте на планете.
- Ртуть при морозе ниже -34°C превращается в твёрдое состояние, нежели спирт.

Задание 3. Прочитайте текст «Влажность воздуха зимой». Для ответа на вопрос отметьте один или несколько вариантов ответа.

«Влажность воздуха зимой»

В холодную погоду увеличение влажности воздуха ведёт к увеличению его теплоёмкости (поскольку пары воды обладают более высокой теплоёмкостью, чем воздух), а это означает, что воздух будет отнимать тепло эффективнее. Другими словами тот же объём воздуха отнимет большее количество теплоты. Поэтому можно сказать, что при увеличении влажности холод ощущается сильнее.

На карте представлена влажность воздуха по регионам за январь месяц.

ЯНВАРЬ



Рис. 25. Влажность воздуха по регионам за январь

Какие утверждения о влажности воздуха зимой подтверждаются данными карты?

Помните, что можно выбрать один или более вариантов ответа.

- Относительная влажность воздуха в Якутске в январе месяце превышает 80%.
- Город Чита обладает относительной влажностью в диапазоне 70-80%.
- В г. Москва температура -30°C ощущается холоднее, чем в г. Томск.
- В среднем в России относительная влажность колеблется в диапазоне от 0 до 60%.
- В г. Казань температура -35°C , ощущается теплее, чем в г. Владивосток.

Тип вопроса	Сложный множественный выбор
Компетенция	Научная интерпретация данных и доказательства
Содержание	Содержательное

Ответ принимается полностью, если учащийся выбирает ОБА из следующих 2 ответов:

- Город Чита обладает относительной влажностью в диапазоне 70-80%.
- В г. Москва температура -30°C ощущается холоднее, чем в г. Томск.

3.2. ЗАДАНИЕ «ТЕЛЕФОН НА МОРОЗЕ»

Задание 1. Прочитайте текст «Телефон на морозе» и выберите правильное утверждение.

«Телефон на морозе»

В современном обществе у всех есть мобильный телефон, который, к сожалению, при сильном морозе неоднократно большинство людей подводил – просто выключался. Если внимательно изучить инструкцию телефона, то можно найти предупреждение, о том, что нормальное функционирование устройства возможно лишь при температуре выше 0°C и до $25-35^{\circ}\text{C}$. Пребывание при минусовой температуре дольше 5–10 минут может привести к отключению смартфона или отказу работать полноценно.

Дело в том, что в телефонах установлены литий-ионные батареи, а при минусовых температурах обмен ионов в них замедляется. Ёмкость аккумулятора падает вдвое, поэтому на морозе устройство может разряжаться быстрее. Затруднение с получением энергии от батареи – это основная причина отключения замёрзшего телефона.



Рис. 26. Телефон на морозе

Немаловажную роль в работе телефона на морозе играет материал его корпуса. Пластиковый корпус сохраняет тепло намного дольше, алюминиевый же корпус в свою очередь промерзает за считанные минуты. Какое из следующих утверждений является наилучшим научным объяснением такого влияния температуры на различные вещества.

- Различные вещества имеют различные теплоёмкости, чем теплоёмкость больше, тем больше поглощаемой или выделяемой энергии у тела в процессе нагревания или остывания.
- Различные вещества имеют различные теплоёмкости, поэтому все вещества проводят тепло за счёт своего молекулярного строения.
- Различные вещества имеют различные теплоёмкости, чем теплоёмкость больше, тем меньше поглощаемой или выделяемой энергии у тела в процессе нагревания или остывания.
- Одинаковые вещества имеют разные теплоёмкости, чем теплоёмкость больше, тем больше поглощаемой или выделяемой энергии у тела в процессе нагревания или остывания.

Тип вопроса	Простой множественный выбор
Компетенция	Научно объяснить явление
Содержание	Содержательное

Ответ принимается полностью, если ученик выбирает следующий ответ: «Различные вещества имеют различные теплоёмкости, чем теплоёмкость больше, тем больше поглощаемой или выделяемой энергии у тела в процессе нагревания или остывания».

Задание 2.Прочитайте текст «Телефон на морозе». Запишите свой ответ на вопрос.

«Телефон на морозе»

В современном обществе у всех есть мобильный телефон, который, к сожалению, при сильном морозе неоднократно большинство людей подводил – просто выключался. Если внимательно изучить инструкцию телефона, то можно найти предупреждение, о том, что нормальное функционирование устройства возможно лишь при температуре выше 0 °С и до 25–35 °С. Пребывание при минусовой температуре дольше 5–10 минут может привести к отключению смартфона или отказу работать полноценно.

Дело в том, что в телефонах установлены литий-ионные батареи, а при минусовых температурах обмен ионов в них замедляется. Ёмкость аккумулятора падает вдвое, поэтому на морозе устройство может разряжаться быстрее. Затруднение с получением энергии от батареи – это основная причина отключения замёрзшего телефона.

Предложите способ, который поможет не разряжаться телефону на морозе, и объясните его.

Тип вопроса	Проверяет эксперт
Компетенция	Научно объяснить явление
Содержание	Процедурное

Ответ принимается полностью, если ученик выделяет, по крайней мере, один конкретный способ:

- Необходимо телефон носить с чехлом и желательно во внутреннем кармане. Тепло человеческого тела не позволит замёрзнуть гаджету, а чехол позволит удержать тепло внутри устройства.
- Ограничить время использования устройства на холоде, тем самым уменьшить влияние низкой температуры на телефон.
- Перед выходом из дома можно запустить любое приложение на смартфоне. Работа приложения сократит время заряда телефона, но не позволит ему быстро остыть.

Задание 3. Прочитайте текст «Многообразие телефонов». Для ответа на вопрос отметьте один или несколько вариантов ответа.

Современный мир с точки зрения выбора телефона довольно однообразен: если отбросить отдельные детали, то мы получим один и тот же облик. Как правило, это прямоугольник с экраном, который мы можем держать в одной руке, а другой нажимать на этот экран в своих интересах.

Одна из главных характеристик выбора смартфона – это материал корпуса. На данный момент существует три основных варианта для смартфонов любых размеров: металл, пластик и стекло. Какой же из них лучше?

	Достоинства	Недостатки
Металл	Красиво, современно, приятное тактильное ощущение	Лёгкая деформация, плохая радиочастотная проводимость, хорошая теплопередача, стоимость
Пластмасс	Стоимость, упругость, хорошая радиочастотная проводимость, многообразие цвета	Внешний вид, быстро пачкается, дешёво выглядит
Стекло	Хорошая радиочастотная проводимость, приятное тактильное ощущение, внешний вид	Хрупкость, скользит в руках, сильно царапается

Какие утверждения о достоинствах и недостатках материалов телефона, исходя из таблицы, верны?

Помните, что можно выбрать один или более вариантов ответа.

- Металлический корпус в отличие от стеклянного корпуса имеет хорошую радиочастотную проводимость.
- Пластмассовый корпус обладает лучшей упругостью в отличие от металлического корпуса.
- Пластмассовый и стеклянный корпуса обладают хорошей радиочастотной проводимостью.

Тип вопроса	Сложный множественный выбор
Компетенция	Научная интерпретация данных и доказательства
Содержание	Содержательное

Ответ принимается полностью, если учащийся выбирает ОБА из следующих 2 ответов:

- Пластмассовый корпус обладает лучшей упругостью в отличие от металлического корпуса.
- Пластмассовый и стеклянный корпуса обладают хорошей радиочастотной проводимостью.

3.3. ЗАДАНИЕ «ЦВЕТА МАШИН»

Задание 1. Прочитайте текст «Цвета машин». Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

«Цвета машин»

Нас окружает большое разнообразие цветов на дорогах. Но кто-нибудь задумывался, почему в очень жарких странах в большинстве случаев автолюбители ездят на машинах белого цвета? Не так давно учёные решили провести эксперимент и проверить, какие же машины нагреваются сильнее от солнечных лучей.

Они взяли четыре одинаковые по марке машины, но разного цвета – чёрный, белый, светло-серый и тёмно-серый и специальный тепловой прибор. Специальный прибор направляли на капоты автомобилей и выяснили, что чёрный автомобиль нагревается с большим перевесом от белого, так же как и тёмно-серый цвет автомобиля имеет разницу в 10-12°C со светло-серым цветом автомобиля.



Рис. 27. Цвета автомобилей

Какое из утверждений является наилучшим научным объяснением явления большего нагревания автомобилей с тёмными оттенками цветов?

- Чем темнее цветовой спектр, тем он хуже отражает, а лучше поглощает световое излучение.
- Чёрный цвет больше отражает солнечные лучи, поэтому машина нагревается быстрее.
- Цвет вообще не влияет на степень нагревания автомобиля, т. к. на нагревание автомобиля влияет материал, из которого изготовлена машина.
- Энергия чёрного цвета намного больше энергии белого цвета.

Тип вопроса	Простой множественный выбор
Компетенция	Научно объяснить явление
Содержание	Содержательное

Ответ принимается полностью, если ученик выбирает следующий ответ: «Чем темнее цветовой спектр, тем он хуже отражает, а лучше поглощает световое излучение».

Задание 2. Прочитайте текст «Цвета машин». Запишите свой ответ на вопрос.

«Цвета машин»

Нас окружает большое разнообразие цветов на дорогах. Но кто-нибудь задумывался, почему в очень жарких странах в большинстве случаев автолюбители ездят на машинах белого цвета? Не так давно учёные решили провести эксперимент и проверить, какие же машины нагреваются сильнее от солнечных лучей.

Они взяли четыре одинаковые по марке машины, но разного цвета – чёрный, белый, светло-серый и тёмно-серый и специальный тепловой прибор. Специальный прибор направляли на капоты автомобилей и выяснили, что чёрный автомобиль нагревается с большим перевесом от белого, так же как и тёмно-серый цвет автомобиля имеет разницу в 10-12°C со светло-серым цветом автомобиля.

Учёные утверждают, что чёрный цвет лучше поглощает свет, чем белый, т. к. белый цвет имеет свойство отражать свет. Охарактеризуйте понятие поглощение.

Тип вопроса	Проверяет эксперт
Компетенция	Научно объяснить явление
Содержание	Процедурное

Ответ принимается полностью, если ученик даёт, по крайней мере, одно конкретное определение:

- Поглощение света – это явление, при котором происходит потеря энергии световой волной, которая в этот момент проходит через вещество.

- Поглощение света – это явление, в результате которого интенсивность света при прохождении через вещество уменьшается.

- Поглощение света – это явление, при котором происходит поглощение энергии света в веществе и описывается законом Бугера.

Задание 3. Прочитайте текст «Цвета природы». Для ответа на вопрос отметьте один или несколько вариантов ответа.

«Цвета природы»

Все цвета, которые мы видим в природе, делятся на ахроматические (бесцветные) и хроматические (цветные).

К ахроматическим, как правило, относят белый и чёрный, а также все серые цвета, которые получают смешением белого и чёрного цветов. Ахроматические цвета в спектре отсутствуют. На основании этого можно утверждать, что в окружающем нас мире не существует тел, которые полностью могли бы отражать весь падающий на них световой поток. Потому что все тела в той или иной мере поглощают свет.

Чёрные и белые цвета по-своему отражают свет. Самое сильное отражение имеет порошок окиси магния, являющийся самым белым предметом. А вот лучше всего поглощает свет чёрный бархат, который кажется самым чёрным предметом.



Рис. 28. Цвета природы

Сравните два цвета автомобилей, представленных на рисунке, и выберите два верных утверждения.

- Автомобиль тёмно-синего цвета при температуре $+35^{\circ}\text{C}$ нагреется меньше, чем автомобиль светло-жёлтого цвета.
- Автомобиль светло-жёлтого цвета при температуре $+35^{\circ}\text{C}$ нагреется меньше, чем автомобиль тёмно-синего цвета.
- Оба автомобиля нагреются одинаково быстро и до одной и той же температуры.
- Автомобиль тёмно-синего цвета поглотит больше энергии, чем автомобиль светло-жёлтого цвета.
- Автомобиль светло-жёлтого цвета поглотит больше энергии, чем автомобиль тёмно-синего цвета.

Тип вопроса	Сложный множественный выбор
Компетенция	Научная интерпретация данных и доказательства
Содержание	Содержательное

Ответ принимается полностью, если учащийся выбирает ОБА из следующих 2 ответов:

- Автомобиль светло-жёлтого цвета при температуре $+35^{\circ}\text{C}$ нагреется меньше, чем автомобиль тёмно-синего цвета.
- Автомобиль тёмно-синего цвета поглотит больше энергии, чем автомобиль светло-жёлтого цвета.

3.4. ЗАДАНИЕ «ЗАПАХИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Задание 1. Прочитайте текст «Запахи раннего утра». Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

«Запахи раннего утра»

Каждый человек за всю свою жизнь чувствовал и прекрасные ароматы, и те запахи, которые ему неприятны. Но мало кто из людей задумывается, а

почему мы вообще можем чувствовать запахи на большом расстоянии. Например, весеннее раннее утро, мы идём на работу и, проходя мимо булочной или кондитерской, ощущаем восхитительные ароматы свежееиспеченного хлеба или сладкий вкус свежих булочек. Почему же так происходит?

Дело в том, что в физике есть такое понятие как «Диффузия».



Рис. 28. Запахи раннего утра

Какое из следующих утверждений является наилучшим научным объяснением явления диффузия:

- Диффузия – явление распространения молекул по воздуху, благодаря хаотичному столкновению молекул.
- Диффузия – явление взаимного проникновения молекул одного вещества в межмолекулярное пространство другого вещества.
- Диффузия – явление, при котором происходит распространение молекул за счёт их хаотичного движения.
- Диффузия – явление беспорядочного движения микроскопических частиц твёрдого вещества в жидкости или газе.

Тип вопроса	Простой множественный выбор
Компетенция	Научно объяснить явление
Содержание	Содержательное

Ответ принимается полностью, если ученик выбирает следующий ответ: «Диффузия – явление взаимного проникновения молекул одного вещества в межмолекулярное пространство другого вещества»

Задание 2. Прочитайте текст «Запахи раннего утра». Запишите свой ответ на вопрос.

«Запахи раннего утра»

Каждый человек за всю свою жизнь чувствовал и прекрасные ароматы, и те запахи, которые ему неприятны. Но мало кто из людей задумывается, а почему мы вообще можем чувствовать запахи на большом расстоянии. Например, весеннее раннее утро, мы идём на работу и, проходя мимо булочной или кондитерской, ощущаем восхитительные ароматы свежее испеченного хлеба или сладкий вкус свежих булочек. Почему же так происходит?

Дело в том, что в физике есть такое понятие как «Диффузия».

По определению диффузия – это взаимное проникновение частиц одного вещества в другое, обусловленное движением молекул. Опираясь на это, сформулируйте вывод, почему мы чувствуем запахи выпечки.

Тип вопроса	Проверяет эксперт
Компетенция	Научно объяснить явление
Содержание	Процедурное

Ответ принимается полностью, если ученик правильно формулирует вывод, или, по крайней мере, близок к правильному выводу:

«При выпечке изделий с их поверхности вылетают молекулы и «перемешиваются» с молекулами воздуха. Т. к. воздух – это газообразное состояние, а именно в этом агрегатном состоянии диффузия протекает

быстрее всего, то мы можем чувствовать запах новоиспечённого хлеба на большом состоянии».

Задание 3. Прочитайте текст «Запахи, которые мы слышим». Для ответа на вопрос отметьте один или несколько вариантов ответа.

«Запахи, которые мы слышим»

Каждый человек «слышит» запахи по-своему. У каждого отношение к различным запахам своё. Одни и те же запахи могут быть одному человеку приятны, а другому неприятны. Одни в восторге от ароматов цветов, другие могут наслаждаться запахом выпечки или кофе. Доказательство всему этому – огромное разнообразие на полках парфюмерных магазинов.

Учёные решили разделить все запахи на 9 видов, классификация выглядит следующим образом:



Рис. 29. Классификация запахов

Также учёные выделили 10 самых приятных и самых неприятных запахов.

Приятные запахи	Неприятные запахи
Апельсин	Тухлые яйца
Свежескошенная трава	Скунс
Корица	Четырехлапый муравьед
Лес	Сыр Вёв Булонь
Дождь	Дуриан
Шоколад	Тухлая рыба
Сено	Экскременты
Море	Пот
Феромоны	Цветок раффлезия Арнольди
Ваниль	Мускус

Рис. 30. Приятные и неприятные запахи

На основании данных выберите один или несколько вариантов ответа:

- Апельсин относится к фруктовому виду запахов.
- Шоколад не относится к ароматному виду запахов.
- Цветок раффлезия Арнольди относится, по мнению учёных, к приятным запахам.
- Апельсин относится к цитрусовому виду запахов.
- Запах дождя, по мнению учёных, не относится к неприятным запахам.

Тип вопроса	Сложный множественный выбор
Компетенция	Научная интерпретация данных и доказательства
Содержание	Содержательное

Ответ принимается полностью, если учащийся выбирает ОБА из следующих 2 ответов:

- Апельсин относится к цитрусовому виду запахов.
- Запах дождя, по мнению учёных, не относится к неприятным запахам.

3.5. ЗАДАНИЕ «ОПТИЧЕСКАЯ ИЛЛЮЗИЯ»

Задание 1. Прочитайте текст «Оптическая иллюзия». Запишите свой ответ на вопрос.

«Оптическая иллюзия»

Неоднократно каждый из вас летом в жаркую погоду встречался с огромными лужами на асфальте, которые, при приближении к ним просто исчезали или перемещались на некоторое расстояние от вас.

Такое явление наблюдали ещё в древности, и, конечно же, слагали о нём легенды. Первыми были крестоносцы, но им никто не поверил, потому что они любили приукрашать всё, что видели. Первый учёный, который описал и зарисовал это явление, был капитан судна в Гренландии – Уильям Скоресби. Данное явление имеет свою классификацию: нижние (озёрные), верхние, боковые, Фата-моргана и многие другие.



Рис. 31. Оптическая иллюзия

На основании данного описания явления, сделайте вывод: о каком удивительном явлении говорится в тексте? Что вы можете о нём сказать?

Тип вопроса	Проверяет эксперт
Компетенция	Научно объяснить явление
Содержание	Процедурное

Ответ принимается полностью, если ученик правильно формулирует вывод, или, по крайней мере, близок к правильному выводу:

Это явление – мираж. Мираж – это оптическая иллюзия, которая происходит благодаря преломлению лучей света на границе двух разных по плотности и температуре сред.

Задание 2. Прочитайте текст «Оптическая иллюзия». Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

«Оптическая иллюзия»

Неоднократно каждый из вас летом в жаркую погоду встречался с огромными лужами на асфальте, которые, при приближении к ним просто исчезали или перемещались на некоторое расстояние от вас.

Такое явление наблюдали ещё в древности, и, конечно же, слагали о нём легенды. Первыми были крестоносцы, но им никто не поверил, потому что они любили приукрашать всё, что видели. Первый учёный, который описал и зарисовал это явление, был капитан судна в Гренландии – Уильям Скоресби. Данное явление имеет свою классификацию: нижние (озёрные), верхние, боковые, Фата-моргана и многие другие.

Такое явление называют мираж. Мираж по своему виду очень удивительное физическое явление. Если обратиться к научному термину, то мираж – это оптическое явление в атмосфере, которое происходит по причине преломления потоков света на границе двух сред с резко разной плотностью и температурой. Можно ли сказать, что мираж является мнимым изображением?

- Нет, т. к. это обычное оптическое явление, которое можно встретить в любом месте в любое время, не имея при этом определённых условий.

- Да, т. к. мираж – это оптическая иллюзия, которая не может быть действительной.
- Да, т. к. мы видим не существующую картинку, которая образована искажением света.
- Нет, т. к. мираж – это очень красивое и правдоподобное природное явление.

Тип вопроса	Простой множественный выбор
Компетенция	Научно объяснить явление
Содержание	Содержательное

Ответ принимается полностью, если ученик выбирает следующий ответ: «Да, т. к. мы видим не существующую картинку, которая образована искажением света».

Задание 3. Прочитайте текст «Оптическая иллюзия». Для ответа на вопрос отметьте один или несколько вариантов ответа.

«Оптическая иллюзия»

Неоднократно каждый из вас летом в жаркую погоду встречался с огромными лужами на асфальте, которые, при приближении к ним просто исчезали или перемещались на некоторое расстояние от вас.

Такое явление наблюдали ещё в древности, и, конечно же, слагали о нём легенды. Первыми были крестоносцы, но им никто не поверил, потому что они любили приукрашать всё, что видели. Первый учёный, который описал и зарисовал это явление, был капитан судна в Гренландии – Уильям Скоресби. Данное явление имеет свою классификацию: нижние (озёрные), верхние, боковые, Фата-моргана и многие другие.

	
Рис. 1	Рис. 2
	
Рис. 3	Рис. 4

Рис. 32. Миражи

В таблице представлены изображения различных видов миражей, выберете два верных суждения на основании данной таблицы:

- На рисунке 1 изображён мнимый мираж.
- На рисунке 2 представлен нижний мираж.
- На рисунке 2 показан верхний мираж.
- На рисунке 3 и 4 изображен мираж Фата-моргана.
- На рисунке 3 и 4 представлен боковой мираж.
- Мираж Фата-моргана показан только на рисунке 4.

Тип вопроса	Сложный множественный выбор
Компетенция	Научная интерпретация данных и доказательства
Содержание	Содержательное

Ответ принимается полностью, если учащийся выбирает ОБА из следующих 2 ответов:

- На рисунке 2 представлен нижний мираж.
- Мираж Фата-моргана показан только на рисунке 4.

3.6. ЗАДАНИЕ «АЛЫЕ ЗАКАТЫ»

Задание 1. Прочитайте текст «Алые закаты». Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

«Алые закаты»

Каждый ясный вечер, мы видим замечательные закаты. Цветовая гамма заката каждый раз уникальна, можно встретить как ярко-красные, так и бледно-оранжевые лучи на небе.

Это связано с тем, что красный цвет имеет большую длину волны, чем остальные цвета. Получается, что вечером Солнце находится в таком положении относительно Земли, что до нас доходят только красные лучи.

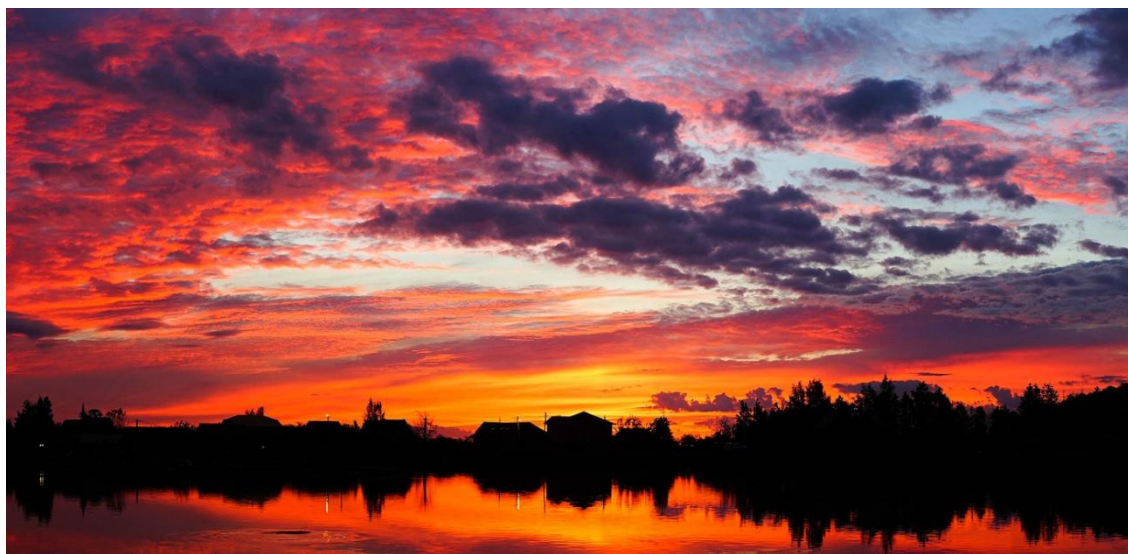


Рис. 33. Алые закаты

Но ведь мы видим красные цвета и утром, на рассвете. Выберите утверждение, объясняющее данное явление:

- Солнечные лучи только утром и вечером при преломлении образуют красный цвет.
- День начинается красным цветом и заканчивается им же, потому что белый свет Солнца раскладывается на семь основных цветов, которые в течение дня следуют друг за другом.
- Утром, так же как и вечером, Солнце находится в таком положении относительно Земли, что только лучи красного цвета доходят до нас из-за преломления в атмосфере.
- Длина волны красных лучей является самой маленькой, поэтому красный цвет мы можем наблюдать только утром и вечером.

Тип вопроса	Простой множественный выбор
Компетенция	Научно объяснить явление
Содержание	Содержательное

Ответ принимается полностью, если ученик выбирает следующий ответ: «Утром, так же как и вечером, Солнце находится в таком положении относительно Земли, что только лучи красного цвета доходят до нас, из-за преломления в атмосфере».

Задание 2. Прочитайте текст «Алые закаты». Запишите свой ответ на вопрос.

«Алые закаты»

Каждый ясный вечер, мы видим замечательные закаты. Цветовая гамма заката каждый раз уникальна, можно встретить как ярко-красные, так и бледно-оранжевые лучи на небе.

Это связано с тем, что красный цвет имеет большую длину волны, чем остальные цвета. Получается, что вечером Солнце находится в таком положении относительно Земли, что до нас доходят только красные лучи.

Красный цвет обладает низкой способностью к рассеиванию в слоях нашей атмосферы. Именно поэтому Солнце на закате играет всеми оттенками красного цвета. Цвета с высокой способностью рассеиваться в Земной атмосфере используются для маскировки света.

На основании этого можно сделать вывод о том, что чем толще будет слой атмосферы между Солнцем и нашим глазом, тем ярче мы будем видеть оттенки красного цвета лучей и тем беспокойнее будет слой атмосферы, который мы видим.

На основании данного текста, скажите, почему руководствуясь увиденным алым закатом, обычно говорят, что следующий день будет ветреным?

Тип вопроса	Проверяет эксперт
Компетенция	Научно объяснить явление
Содержание	Процедурное

Ответ принимается полностью, если ученик правильно формулирует вывод, или, по крайней мере, близок к правильному выводу:

«Чем ближе Солнце к горизонту, тем толще слой атмосферы, через который к нам стремится его свет, и тем багровее получается закат, а значит тем ненастнее и ветренее окажется следующий день».

Задание 3. Прочитайте текст «Алые закаты». Для ответа на вопрос отметьте один или несколько вариантов ответа.

«Алые закаты»

Каждый ясный вечер, мы видим замечательные закаты. Цветовая гамма заката каждый раз уникальна, можно встретить как ярко-красные, так и бледно-оранжевые лучи на небе.

Это связано с тем, что красный цвет имеет большую длину волны, чем остальные цвета. Получается, что вечером Солнце находится в таком положении относительно Земли, что до нас доходят только красные лучи.

Красный цвет обладает низкой способностью к рассеиванию в слоях нашей атмосферы. Именно поэтому Солнце на закате играет всеми оттенками красного цвета. Цвета с высокой способностью рассеиваться в Земной атмосфере используются для маскировки света.

На основании этого, можно сделать вывод о том, что чем толще будет слой атмосферы между Солнцем и нашим глазом, тем ярче мы будем видеть оттенки красного цвета лучей и тем беспокойнее будет слой атмосферы, который мы видим.

- Синий и фиолетовый цвета имеют малую длину волны и обладают низкой способностью рассеиваться.
- Красный цвет имеет малую длину волны, поэтому имеет высокую способность рассеиваться.
- Цвета с низкой способностью рассеиваться используются для светомаскировки.
- Синий и фиолетовый цвета имеют большую длину волны и обладают низкой способностью рассеиваться.
- Только красный цвет обладает высокой способностью рассеиваться.
- Синий и фиолетовый цвета имеют малую длину волны и обладают высокой способностью рассеиваться.
- Красный цвет имеет самую большую длину волны, поэтому имеет высокую способность рассеиваться.
- Синий и фиолетовый цвета имеют большую длину волны и обладают высокой способностью рассеиваться.
- Красный цвет имеет самую большую длину волны, поэтому имеет низкую способность рассеиваться.
- Синий и фиолетовый цвета имеют большую длину волны и обладают высокой способностью рассеиваться.

Тип вопроса	Сложный множественный выбор
Компетенция	Научная интерпретация данных и доказательства
Содержание	Содержательное

Ответ принимается полностью, если учащийся выбирает ОБА из следующих 2 ответов:

- Синий и фиолетовый цвета имеют малую длину волны и обладают высокой способностью рассеиваться.
- Красный цвет имеет самую большую длину волны, поэтому имеет низкую способность рассеиваться.

Подобные практико-ориентированные разноуровневые задания, выполненные в стиле PISA, позволяют выявлять уровень сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся. Они значительно отличаются от тех заданий, которые предлагаются ученикам на обычном уроке, хотя даже при сдаче ОГЭ школьникам приходится интерпретировать предложенный научный текст, усваивать новые знания и сразу же применять их для выполнения заданий, приближенных к практике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения магистерской диссертации были решены все поставленные задачи, а результаты работы апробированы на практике.

Сделан обзор научной и учебно-методической литературы по данной тематике.

Выявлены методические особенности технологий формирования творческого мышления обучающихся на уроках физики.

Разработаны практико-ориентированные задания и задачи по таким разделам физики, как «Молекулярная физика и термодинамика», «Оптика».

Составленные в ходе выполнения магистерской диссертации практико-ориентированные задания и задачи уже используются мной на уроках и внеурочных занятиях по физике у 1 и 2 курсов в ГАПОУ ПО ПАК г. Пенза. Их применение позволяет мотивировать обучающихся к изучению прикладных вопросов школьной физики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пономарев Я. А. «Психология творчества» / Я.А. Пономарев – М., НАУКА, 1976г, с.304
2. Лернер И. Я. - Проблемное обучение./ И.Я. Лернер – М., 1974, с. 10— 17.
3. Дружинин В.Н. Психология общих способностей/ В.Н. Дружинин– 2-е изд. – СПб.:Изд-во «Питер»,1999. – Серия «Мастера психологии»
4. Падалко А.Е. « Задачи и упражнения по развитию творческой фантазии учащихся»/ А.Е. Падалко –М.,Просвещение,2005г, с. 182
5. Каменецкий С.Е. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы :Учеб.пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений/ С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Издательский центр «Академия»,2000. – 368 с.
6. Усова А.В. Практикум по решению физических задач: Для студентов физ-мат. фак./ А.В. Усова, Н.Н. Тулькибаева. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2001. – 206 с.: ил.
7. Тукильбаева Н.Н., Фридман Л.М., Драпкин М.А, Вавилов Е.С. Бухарова Г.Д.. Решение задач по физике Психолого-методический аспект/ под ред. Н.Н. Тукильбаевой , М.А. Драпкина. – Челябинск: Изд-ва ЧГПИ «Факел», ЧВВАИУ и Урал. гос. проф.-пед ун-та, 1995. – 120с.
8. Перельман Я. И. Головоломки по физике/ Я.И. Перельман. – Москва: Издательство АСТ– 2019. 254с.: ил.
9. Перельман Я. И. Занимательная физика/ Я.И. Перельман; худ. Ю.Д. Скалдин. – СПб.: СЗКЭО,2019. – 448с. ил.
10. Мухина С. А., Соловьёва А. А. Современные инновационные технологии обучения. - М.,2008, 256 с.
11. Рустамова С.К. Задачи с практическим содержанием и их роль в осуществлении практической подготовки школьников в процессе обучения

физике/ С.К. Рустамов, З.С. Гасанов // Молодой ученый: Ежемесячный научный журнал № 11/ Под общ.ред. Г. В. Ахметовой – ООО «Молодой ученый» Чита, 2009. – с. 313-315

12. Ручкова Н.А. Определение понятия «Творческое мышление» в научной литературе по психологии/ Н.А. Ручкова, И.А. Ледовских // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова № 3 / Под общ.ред. В.В. Груздева – Кострома КГУ им. Н.А. Некрасова, 2010. – с. 310-312