

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
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
Выпускная кафедра физики и методики обучения физике

Романова Анастасия Сергеевна
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Методика организации внеучебной деятельности учащихся по физике в
основной школе (на примере темы «Давление»)»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы физика и информатика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Зав. Кафедрой физики и методики обучения физике



д-р пед. наук, профессор
В.И. Тесленко
«22» июня 2018

Руководитель
канд. пед. наук, доцент кафедры
физики и методики
обучения физике
Т.А. Залезная *Залезная*

Дата защиты «28» июня 2018

Обучающийся Романова А.С.
«28» июня 2108 *Романова*
Оценка *отлично*

Красноярск 2018

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Анализ методической литературы по организации внеучебной деятельности по физике	7
1.1. Требования ФГОС к современному уроку физики в школе	7
1.2. Организация внеучебной работы по физике в основной школе	11
Глава 2. Методика организации внеучебной деятельности по физике в основной школе	19
2.1. Моделирование факультативного курса по физике в основной школе	19
2.2. Методические рекомендации по организации внеучебной деятельности по физике основной школы по теме «Плавание и погружение»	27
2.3. Результаты педагогического эксперимента по организации внеучебной деятельности по физике у учащихся в основной школе.....	51
Заключение	53
Библиографический список:	55
Приложение 1	58
Приложение 2	67
Приложение 3	89

Введение

На сегодняшний день, в связи с постоянными изменениями в образовании и требованиями по ФГОС (федеральному государственному стандарту), остро стоит вопрос развития самостоятельности и творческой активности учащихся во внеурочной работе обучения и индивидуального подхода, а также подготовки и проведения различных видов внеурочной деятельности, практика которой способствует развитию и становлению личности в условиях единой школы, повышению уровня обучения.

Специфика внеурочных занятий состоит в том, что они проводятся по программам, выбранным учителем и, обычно, согласованным с учениками и корректируемым в процессе обучения с учетом их индивидуальных возможностей, познавательных интересов и развивающихся потребностей.

Участие в большинстве видов внеурочных занятий является необязательным, за результаты работы ученик отметок не получает, хотя его работа также оценивается, но другими способами: поощрениями через стенную газету, награждения, грамоты, книги, сувениры, похвалы и т.д.

Но достать подходящий материал, для проведения таких курсов, является проблемой. Занятия должны быть интересными, необычными, сопровождаться наглядными материалами, оборудованием и различными вспомогательными разработками.

Данная выпускная квалификационная работа направлена на то, чтобы создать методические рекомендации по организации внеучебной деятельности в виде факультативного курса по теме: «Плавание и погружение».

Для достижения вышеизложенной цели были решены следующие задачи:

1. Проанализировать методическую литературу;

2. Изучить профессиональный стандарт;
3. Проанализировать курс естествознания.
4. Исследовать особенности построения элективного курса, его методологические основы;
5. Подобрать материал, необходимый для создания элективного курса;
6. Разработать систему диагностирования знаний учащихся по данному курсу;
7. Создать методические рекомендации элективного курса по теме: «Плавание и погружение».

Практическая значимость заключается в разработке методических рекомендаций по организации внеучебной деятельности учащихся по физике в основной школе (на примере темы «Давление»).

Предметом данной работы является процесс преподавания физики в средних общеобразовательных учебных заведениях.

Объектом исследования является разработка методических рекомендаций факультативного курса по теме «Плавание и погружение».

Рабочая программа по внеурочной деятельности составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования на основе учебно- методического руководства для учителя.

Факультативный курс «Плавание и погружение» содержит материал, который является подготовительным при изучении основного курса физики и дополнительным к предмету Естествознание. Он является пропедевтическим, то есть вводным, изложенным в сжатой элементарной форме, который осуществляет предварительную подготовку учащихся к изучению предмета в основной школе. Он познакомит учеников с разными явлениями физики, которые изучают на первой ступени курса

естествознания. Ранний позитивный опыт учения побуждает мотивацию и интерес, расширяет компетентность, развивает способности к научному мышлению. Курс рассчитан для учащихся 6-х классов и направлен на развитие познавательных и экспериментальных навыков у школьников.

На данной ступени обучения только начинается ознакомление с естественно-научными предметами, и целью данного курса вызвать устойчивый интерес ученика к физике и развить познавательные УУД:

1. Выделение цели и способов ее решения;
2. Выдвижение и проверка собственных гипотез;
3. Поиск информации и работа с дополнительными источниками;
4. Контроль и рефлексия собственной деятельности;
5. Сравнение результатов и исправление ошибок;
6. Решение проблемных вопросов во время экспериментов.

Актуальность включения факультативного курса «Плавание и погружение» в образовательный процесс шестиклассников объясняется несколькими причинами.

1. Занятие физикой поддержит и разовьет интерес к окружающему миру.
2. В этом возрасте у детей начинается пора формирования понятий, своевременное введение которых может предупредить ошибки при их использовании.
3. Физический опыт на уроке позволяет научить детей экспериментальному методу исследования мира, дает возможность детям самим «открывать» законы природы, не новые для человечества, но новые для себя.

Глава 1. Анализ методической литературы по организации внеучебной деятельности по физике.

1.1. Требования ФГОС к современному уроку физики в школе

Современная жизнь предъявляет сегодня к человеку жёсткие требования: высокое качество образования, коммуникабельность, целеустремлённость, креативность, качества лидера. Поэтому целью современного образования становится развитие ученика как субъекта познавательной деятельности. Требования к образованию меняют свои приоритеты: знаниевая составляющая уступает место развивающей. Федеральный государственный образовательный стандарт - принципиально новый для отечественной школы документ.

В основе ФГОС нового поколения лежит системно - деятельностный подход, главной целью которого является развитие личности обучающегося и его учебно-познавательной деятельности, развитию личностных, метапредметных результатов и предметных результатов.

Предметные результаты - усвоение обучаемыми конкретных элементов социального опыта, изучаемого в рамках отдельного учебного предмета, то есть знаний, умений и навыков, опыта решения проблем, опыта творческой деятельности;

Метапредметные результаты - освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях;

Личностные результаты - сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.

Чтобы реализовать все требования к образовательному процессу, образовательная программа основного общего образования реализуется через классную и внеклассную деятельность. Как организовывать внеклассную деятельность определяет образовательное учреждение. Курс физики может быть дополнен проектной и исследовательской деятельностью обучающихся за счет времени на внеклассную деятельность.

Чтобы разрабатывать учебные планы, программы развития универсальных учебных действий (УУД) на ступени основного общего образования, включающей формирование компетенций обучающихся в области использования информационно-коммуникационных технологий, учебно-исследовательской и проектной деятельности (как классной и внеклассной), необходимо обратить внимание на программы дополнительных учебных курсов по естественнонаучным предметам, а также по математике и информатике для основной школы.

Целями внеурочной деятельности методического объединения учителей средних и старших классов по физике являются:

1. Создание условий для развития личности учащихся;
2. Создание условий для позитивного общения вне урока;
3. Проявление инициативы и самостоятельности, искренности и открытости в реальных жизненных ситуациях;
4. Проявление интереса к внеклассной работе по физике.
5. Формирование способности у учащегося развиваться самостоятельно.

Рабочая программа по физике определяет цели изучения в основной школе, содержание тем курса, распределение учебных часов по отдельным разделам, перечень демонстрационных экспериментов и лабораторных работ, выполняемых учащимися, а также определены планируемые результаты обучения физике.

Школьный курс физики является системообразующим для естественнонаучных учебных предметов, потому что физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых в курсах химии, биологии,

физической географии и астрономии, а естественнонаучные методы познания наиболее явно демонстрируются именно на материале курса физики.

Умение учиться лежит в основе формирования универсальных учебных действий. Оно выступает существенным фактором повышения эффективности освоения учащимися предметных знаний, умений и формирования компетенций, образа мира и ценностно-смысловых оснований личностного морального выбора и подразумевает полное освоение всех компонентов учебной деятельности:

- Познавательные и учебные мотивы;
- Учебная цель;
- Учебная задача;
- Учебные действия и операции.

Признаки УУД:

- Носят надпредметный, метапредметный характер;
- Обеспечивают целостность общекультурного, личностного и познавательного развития и саморазвития личности;
- Обеспечивают преемственность всех степеней образовательного процесса;
- Лежат в основе организации и регуляции любой деятельности учащегося независимо от ее специально-предметного содержания;
- Обеспечивают этапы усвоения учебного содержания и формирования психологических способностей учащегося.

Основные виды УУД:

- Личностные (Обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию обучающихся (умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения) и ориентацию в социальных ролях и межличностных отношениях. Ученик должен задаваться вопросом: «Какое значение и какой смысл имеет для меня учение?», и уметь на него отвечать.

- Регулятивные (Умение организовать свою деятельность. Входит: целеобразование, планирование, контроль, коррекция, оценка, прогнозирование);

- Познавательные (Общеучебные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели, поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний, рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; логические: анализ объектов с целью выделения признаков, синтез - составление целого из частей, выдвижение гипотез и их обоснование, установление причинно-следственных связей; знаково-символические: самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера);

- Коммуникативные универсальные учебные действия (Планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками - определение цели, функций участников, способов взаимодействия, постановка вопросов, разрешение конфликтов, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации).

Следует выделить УУД, которые формируются в процессе обучения физике:

- Произвольно и осознанно владеть общим приемом решения учебных задач;

- Использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для решения учебных задач;

- Уметь осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

- Уметь осуществлять синтез как составление целого из частей;

- Уметь осуществлять сравнение, классификацию по заданным критериям;

- Уметь устанавливать причинно-следственные связи;

- Уметь строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;

- Владеть общим приемом решения учебных задач;

- Создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- Уметь осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения образовательных задач в зависимости от конкретных условий.

Чтобы развивались вышеуказанные универсальные учебные действия от учителя требуется работать не только во время проведения учебных занятий, но и во время внеучебной деятельности учащихся.

1.2. Организация внеучебной работы по физике в основной школе

В современных условиях процесс школьного обучения и воспитания настолько сложен и многообразен, что учитель не может полноценно и качественно осуществлять его только на уроках. Чтобы привить учащимся устойчивый интерес к предмету, дополнить и углубить те знания, которые они получают на уроках, а главное, учесть и развить их индивидуальные интересы и способности, необходимо работать с учащимися и во внеурочное время.

Задачи внеклассной работы:

- Повышение воспитательного воздействия всех форм внеурочной деятельности;
- Всемерное развитие познавательной и творческой активности учащихся;
- Усиление практической направленности знания, формирование у учащихся устойчивых умений и навыков;
- Осуществление индивидуализации и дифференциации в работе с детьми;
- Всестороннее развитие личности ребенка.

Особенности содержания и организации внеклассной работы на современном этапе, следующие:

1. Привлечение научной, научно-педагогической общественности (преподавателей вузов, студентов, аспирантов, научных сотрудников) к работе с учащимися.

2. Развертывание внеклассной работы по новым отраслям науки, техники (кружки по электронике, автоматике, кибернетике, вычислительной технике, голографии и т.п.).

3. Усиление мировоззренческого, воспитательного аспекта работы с учащимися. Это - рассмотрение физических, экологических проблем, изучение вопросов истории физики и т. п.

4. Отражение наметившейся тенденции к интеграции учебных предметов в школе и во внеклассной работе, в частности создание межпредметных кружков, и т.д.

5. Поиск новых форм, приемов организации внеклассной работы, способствующих привитию интереса к предмету, формированию и развитию активности и творческих способностей учащихся.

Внеклассная работа может осуществляться в самых разнообразных видах и формах, которые условно можно разделить на следующие:

1. Индивидуальная работа - работа с отдельными учащимися с целью руководства их внеклассным чтением по физике и технике, подготовкой на этой основе рефератов, докладов и сочинений; руководство детским творчеством; помощь в решении задач повышенной сложности; руководство исследовательской работой учащихся и т.п.

2. Групповая работа - систематическая работа, проводимая с небольшим постоянным коллективом учащихся и направленная на удовлетворение определенных детских интересов, приобретение новых знаний и практических умений (кружки, секции НОУ).

3. Массовая работа - эпизодическая работа, проводимая с большим детским коллективом, - лекции, вечера и конференции, устные журналы и беседы; недели декады, месячники физики и техники; олимпиады и конкурсы, выставки, внепрограммные экскурсии и т. п.

На практике все три вида внеклассной работы взаимосвязаны.

Виды организации внеклассной работы по физике.:

Физический кружок. Является одной из основных форм внеклассной работы. Это обусловлено тем, что в отличие от вечеров и олимпиад кружок работает регулярно с постоянным составом учащихся и позволяет учителю решать широкий круг учебно-воспитательных задач не эпизодически, а в определенной системе в течение всего учебного года (и даже нескольких лет).

Руководитель школьного физического кружка, выбирая увлекательную тему и разрабатывая ее, должен так строить работу, чтобы учащиеся, сталкиваясь с цепочкой трудностей - проблем и решая их (теоретически и практически), осуществляли творческую деятельность.

При организации кружка необходимо заинтересовать учащихся; показать им, что эта работа не является дублированием классных занятий; четко сформулировать цели и раскрыть характер предстоящей работы.

Программы для кружков составлены преимущественно в двух вариантах - на 35 и 70 часов в год. Занятия проводятся один или два раза в неделю по 45 минут. Число членов каждого кружка не должно быть больше 12-15 человек. Работа организуется в творческих группах по 2-3 человека.

На занятиях значительная часть времени посвящается индивидуальной работе учащихся, меньшая часть - докладам, выступлениям, отчетам кружковцев. В промежутках между занятиями учитель проводит индивидуальные консультации.

Вечера и конференции по физике. Главной целью любого вечера является привитие интереса к занятиям физикой, стимулирование учащихся к более глубокому и всестороннему изучению предмета.

Разнообразие тематики и форм организации школьного вечера дает учителю большие возможности для удовлетворения самых различных

интересов школьников. Удачно проведенный вечер оставляет сильное впечатление, привлекает внимание к определенным проблемам и может послужить для некоторых учащихся началом серьезных увлечений физикой и техникой.

Тема вечера должна быть связана с учебной программой и доступна для понимания учащихся, быть интересной и увлекательной для детей данного возраста. Длительность вечера не должна превышать 1,5-2 часов.

Успех вечера в немалой степени зависит от оформления помещения, в котором он проходит. Яркие афиши, плакаты с высказываниями ученых, газеты, стенды, оформленная сцена, демонстрационные приборы и ТСО - все это неперенные атрибуты оформления помещения, где проходит вечер. Необходимо подвести итоги вечера, наградить победителей, выпустить газету или стенд с освещением итогов вечера.

Олимпиады по физике.

Олимпиады - общепризнанная и наиболее массовая форма внеклассной работы. Их организуют в настоящее время во всех регионах страны по многим предметам.

Важно, что цели олимпиад не только выявление наиболее одаренных учащихся, но и создание условий для пробуждения интереса к изучению физики у большого числа учеников.

При организации и проведении олимпиад преследуются следующие дидактические и воспитательные цели:

- развитие устойчивого интереса к предмету;
- систематизация и повторение ранее изученного материала;
- развитие у школьников рационального физического мышления;

- воспитание таких качеств, как настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности;

- оказание помощи учащимся старших классов в выборе профессии.

Факультативные курсы по физике.

Факультатив – не повторение пройденного материала. Основная цель этих занятий – углубленное изучение предмета, а также знакомство с возможностями его применения в различных отраслях (прикладные науки). Знания, получаемые детьми в ходе факультативных занятий, выходят за рамки обязательной учебной программы, хотя нередко программа факультативных занятий синхронизирована с учебным планом.

Факультативы направлены, прежде всего, на расширение кругозора. Форма проведения таких занятий включает в себя теоретические, практические и исследовательские работы.

Каждый ребенок имеет возможность выбрать один или несколько факультативных курсов, чтобы, в конце концов, найти то, что его интересует больше всего. Факультативные занятия не предусматривают контролирование за уровнем усвоенного материала, поэтому оценивание знаний проводится, скорее, как форма поощрения за проделанную работу.

На факультативных занятиях учитель имеет возможность работать индивидуально с каждым учеником, подбирать для изучения темы, которые интересны ребенку. Посещение факультативных занятий не является обязательными.

Элективные курсы по физике.

В отличие от факультативной формы обучения, элективные курсы обязательны для посещения. Начиная с девятого класса, когда, как предполагается, ученик уже определился с будущей профессией, и знает, в каком направлении он хотел бы расширить свои знания, школьникам

предлагают выбрать элективные учебные дисциплины, призванные повысить уровень освоения профильного предмета или его раздела.

Другими словами, профильные элективные занятия нацелены не столько на развитие кругозора школьников и закрепление его базовых знаний, сколько на приобретение знаний и навыков, которые помогут освоению профессии и их успешному продвижению на рынке труда.

Если факультативы проводятся преимущественно после окончания основного учебного процесса (то есть, после уроков или в выходные дни), то элективные курсы включены в расписание занятий общеобразовательной программы обучения и проводятся наравне с другими уроками. А поскольку программы элективных курсов, как правило, краткосрочны, каждый старшеклассник за два года должен выбрать и изучить порядка 5-6 элективов.

Элективные курсы компенсируют достаточно ограниченные возможности базовых и профильных курсов в удовлетворении разнообразных образовательных потребностей старшеклассников.

К элективным курсам предъявляются особые требования, направленные на активизацию самостоятельной деятельности учащихся. Их выполнение в рамках элективных курсов облегчается тем, что эти курсы не связаны рамками образовательных стандартов и какими-либо экзаменационными материалами.

Учитель, ведущий элективный курс, обязан учитывать уровень подготовленности конкретных учеников, избравших данный курс, наличие тех или иных средств обучения в школе, личные интересы, свой собственный уровень подготовки. Поэтому любая программа элективного курса должна быть авторской и составленной под конкретные условия ее реализации в образовательном учреждении.

В рамках нашего исследования мы разработали факультативный курс по физике, предназначенный для учащихся основной школы в 6 классах, который называется «Плавание и погружение». Он включает в себя 17 занятий по следующим темам:

1. «Что плавает – что погружается?». Изучение сплошных тел.
2. «Что происходит с водой, когда в нее что-нибудь погружают». Вытеснение воды.
3. «Как получается, что большой тяжелый корабль из металла не тонет в воде?». Давление воды. Сила выталкивания воды.
4. «Почему корабль плавает?». Выталкивающая сила.
5. «Почему железо тонет, а воск плавает?». Плотность.

На последних занятиях проводится диагностика уровня обученности при помощи индивидуальных работ.

Продолжительность занятий различна и указывается для каждого урока отдельно. Считается, что указанное время тратится только на учебную деятельность, а материалы и оборудование должны быть подготовлены заранее. Если предполагается, что дети будут что-то мастерить, переделывать или заниматься уборкой, то следует отвести на это больше времени.

Тема «Плавание и погружение» вызывает интерес у учащихся. Им интересно не только выполнить определенные действия, но и узнать причины их возникновения. Эта тема подходит не только мальчикам, но и девочкам, не только для успевающих учеников, но и для более слабых. Все учащиеся смогут достичь существенных успехов, применить полученные знания в сложных ситуациях, быть довольными и заинтересованными в уроках и прогрессировать в учении.

При планировании уроков ориентир был на самые распространенные первичные представления. Обосновывается выбор материалов, который может быть расширен. В приложении находятся введение в теорию, карточки

к урокам, которыми можно воспользоваться для заполнения детьми, задания для диагностики уровня обученности.

В теме: «Что плавает – что погружается», планируется, что дети сами будут строить плоты. Для этого необходимы инструменты, которые должны быть детям знакомы (например: молоток, пила, дрель). Следует заранее подготовить рабочие места этими инструментами и научить детей обращаться с ними.

В теме: «Почему железо тонет, а воск плавает?» детям нужно уметь обращаться с весами и знать единицу веса (г).

Существенной задачей учителя является активизация когнитивных способностей учащихся с помощью подходящих импульсов.

Глава 2. Методика организации внеучебной деятельности по физике в основной школе.

2.1. Моделирование факультативного курса по физике в основной школе

Пояснительная записка.

Программа оставлена в соответствии с

- ФГОС основного (общего) образования и ориентированная на работу по линии учебников А.В. Перышкина, Е.М. Гутник.
- Авторской программой к пропедевтическому курсу «Введение в естественнонаучные предметы. Естествознание» А.Е. Гуревича, Д.А. Исаева, Л.С. Понтак (2012), и учебника А.Е. Гуревича, Д.А. Исаева, Л.С. Понтак «Введение в естественнонаучные предметы. Естествознание. Физика.» (2012).

Данная программа составлена в соответствии с требованиями к физическому образованию для основной школы на основе федерального компонента государственного стандарта основного общего образования. Программа включает в себя тему «Давление: плавание и погружение» и имеет законченный характер. Факультативный курс физики 6 класса посвящен изменению первичных субъективных представлений о природных процессах на объективные через активную практическую деятельность.

Изучение темы «Плавание и погружение», разделено на 15 занятий различной продолжительности, рекомендовано на основную школу, в которые входят 5 тем. На изучение курса данной авторской программы в 6 классе отводится 14 часов, но в зависимости от знаний детей, понимания пройденного материала, проводимости опытов, количество часов может быть разным.

Основные цели курса:

- Поддержать и развить познавательный интерес к физике и окружающему миру.
- Своевременное введение физических понятий и предупреждение ошибок при их использовании.
- Научить экспериментальному методу исследования мира через физические опыты.

- Дать возможность детям самим «открывать» законы природы, не новые для человечества, но новые для себя.

Таблица 1

№ занятия	Тема занятия	Количество часов
Тема 1 «Что плавает – что погружается?»		
1	Что плавает - что погружается? Первые предположения.	1
2	Почему один нож плавает, а другой нет?	1
3	Что плавает - что погружается? Повторение и закрепление	1
4	Строим плот из различных материалов	1
Тема 2 «Что происходит с водой, когда в нее что-нибудь погружают»		
5	Что происходит с водой, если в неё что-нибудь погружают? Вытеснение воды.	1
6	Вытеснение воды. Опыты по станциям: Кубики в стакане, Шарик в стакане. Кастрюли, Перетекание воды через край. Модель корабля и кусочек нержавеющей стали. Собственные опыты.	1
Тема 3. «Как получается, что большой тяжелый корабль из металла не тонет в воде?»		
7	Как получается, что большой тяжелый корабль из металла не тонет в воде? Первые предположения.	1
Тема 4. «Почему корабль плавает?»		
8	Почему корабль плавает? Сила выталкивания. Опыты по станциям: Кусок пластилина на удочке. Кусок пластилина на резинке. Разные стаканы. Пластиковая перчатка. Мячи. Кастрюли.	1
9	Изготовление пластилиновых лодок, установление связи между понятиями «Вода давит» и «Вода вытесняется»	
10	Игра «Противоборство». Взаимосвязь между понятиями «Вес тянет» и «Вода выталкивает»	1
Тема 5. «Почему железо тонет, а воск плавает?»		
11	Что плавает- что тонет?	1
12	Почему железо тонет, а воск плавает?	
13	Плотность.	1
14	Наглядные представления.	1
15	Почему корабль плавает, а металлический брусок тонет?	1

Календарно-тематическое планирование

Содержание программы учебного предмета

Тема 1 «Что плавает – что погружается? Изучаем сплошные тела.»

Занятие 1. Что плавает – что тонет? Первые предположения.

Дети высказывают, записывают и обсуждают свои предположения о том, какие предметы пират может использовать для строительства плота, то есть какие предметы плавают. Затем, работая в группах, они проверяют свои предположения экспериментальным путем. В конце урока обмениваются наблюдениями и устраивают дискуссию.

Занятие 2. Почему один нож плавает, а другой нет?

Результаты первого урока используются для того, чтобы заставить детей подумать, какие же предметы вообще плавают, какое свойство предмета определяет, утонет оно или нет. Дети подводятся к восприятию понятия материала, из которого сделан предмет, их соображения проверяются в процессе групповой работы. Вывод формулируется совместно.

Занятие 3. Что плавает – что тонет? Повторение и закрепление.

Важнейшие положения предыдущего урока повторяются и записываются. Дети получают задание собрать и принести материалы, из которых можно построить плот.

Занятие 4. Строим плот из разных материалов.

Дети мастерят из принесенных материалов плоты, пользуясь подходящими инструментами. Затем проверяется и обсуждается пригодность этих плотов.

Тема 2 «Что происходит с водой, когда в нее что-нибудь погружают»

*Занятие 5. Что происходит с водой, когда в нее что-то погружают?
Вытеснение воды.*

Занятие 6. Почему при погружении разных предметов вода поднимается на разную высоту? Опыты по вытеснению воды.

Тема 3. «Как получается, что большой тяжелый корабль из металла не тонет в воде?»

Занятие 7. Как получается, что большой тяжелый корабль из металла не тонет в воде? Первые предположения

Ученики осознают собственные предварительные знания и опыт, высказывая первые предположения о том, почему плавают корабли, и планируя эксперименты, которыми можно проверить эти предположения. Возражения и объяснения учителя побуждают их к формулированию новых предположений.

Тема 4. «Почему корабль плавает? Выталкивающая сила»

Занятие 8. Как вода действует на корабль, когда его спускают на воду? Сила выталкивания.

На станциях дети ставят опыты, которые объясняют явление выталкивания. Дети записывают свои наблюдения. Они открывают взаимосвязь между явлениями выталкивания и вытеснения, так как в емкостях не только ощущается «давление воды», но и наблюдается повышение уровня. Эти опыты позволяют углубить знания детей, они убеждаются, что предмет вытесняет воду, а вода производит ответное давление.

Занятие 9. Изготовление пластилиновых лодок, установление связи между понятиями «Вода давит» и «Вода вытесняется».

Учащиеся лепят кораблики и спускают на воду. При этом они узнают, что чем больше воды вытесняется, тем сильнее она давит. Устанавливается взаимосвязь между вытеснением, выталкиванием и способностью судов к транспортировке грузов.

Занятие 10. Игра «Противоборство». Взаимосвязь между понятиями «Вес тянет» и «Вода выталкивает»

Вначале с помощью наиболее ярких опытов повторяют и закрепляют пройденное. Следующее затем «противоборство» связывает все до сих пор упомянутые понятия (выталкивание, вытеснение) в исчерпывающее объяснение, почему тяжелый корабль из металла плавает.

Тема 5. «Почему железо тонет, а воск плавает? Плотность»

Занятие 11. Что плавает - что тонет?

Независимо от того, прорабатывалась ли эта тема ранее, здесь следует более подробно обсудить представления (неправильные) детей и закрепить, и расширить представление о том, что все зависит от материала, из которого сделан предмет.

Занятие 12. Почему железо тонет, а воск плавает?

С помощью импульса внимание детей привлекается к обеим величинам - весу и объему. При этом используются образцы из разных материалов, причем одна из величин остается постоянной, а другая меняется. Так, семь кубиков одинакового размера из различных материалов взвешиваются и сортируются по весу. Дети самостоятельно или с помощью наводящих вопросов учителя открывают, что предметы, которые легче, чем такое же количество воды, плавают.

Занятия 13, 14. Почему железо тонет, а воск плавает? – Наглядные представления.

Результаты решения головоломок обобщаются и представляются в наглядной форме, которую дети придумывают сами. Таким образом, они могут лучше понять соотношение между объемом и весом (массой) и сравнить его у разных материалов.

Занятие 15. Почему корабль плавает, а металлический брусок тонет?

В начале с помощью наиболее ярких опытов повторяют и закрепляют пройденное. Вновь проведенная игра «противоборство» связывает все ранее упоминавшиеся представления (выталкивание, плотность, вытеснение) в исчерпывающее объяснение, почему тяжелый корабль из железа плавает. Сначала дети ищут ответ на этот вопрос, работая индивидуально, а затем в процессе общего обсуждения в классе. В заключение полезно предложить детям задание на применение полученных знаний в разных ситуациях.

Представленные описания занятий следует принимать как рекомендации, а не как готовые планы занятий. Цель данной работы создать опорные описания уроков, но как именно пройдет занятие зависит в конечном итоге от конкретных условий: подхода учителя, какие представления сложатся у учащихся о сущности изучаемых явлений и т.д.

Необходимые базовые знания учащихся.

Для изучения темы детям не требуются специальные знания. Но очень полезно, если дети перед занятием на тему: «Корабль» уже знают, что воздух – не «пустота» и что он имеет вес. Если какие-то понятия детям были ранее не известны, то они вводятся в рамках занятий. Например: материал, плот, воздух, полый, плавать, погружаться, объем, вес. Важной целью занятия является изучение естественнонаучных методов исследования, таких как проверка предположения с помощью эксперимента.

Основной формой контроля были задания на диагностику прогресса в обучении и определения способности к переносу знаний. Задания разрабатывались в рамках исследования, они хорошо подходят для выявления индивидуального уровня обученности.

Изменения в представлениях о плавании и погружении выявлялись путем сравнения ответов, которые давались до уроков и после них. Структура заданий представлена в Приложении 2.

2.2. Методические рекомендации по организации внеучебной деятельности по физике основной школы по теме «Плавание и погружение»

Нами подготовлены методические рекомендации факультативного курса по физике для 6 классов основной школы по теме: «Плавание и погружение».

Урок 1. «Что плавает – что тонет?» Первые предположения.

Продолжительность: примерно 45 минут.

Цель: Ученики осознают собственные предварительные знания и опыт, высказывая первые предположения о плавучести разных предметов и проверяя их.

Краткое описание: Введение в тему «Плавание и погружение» служит история о пирате. Затем дети обмениваются предположениями о плавучести разных предметов. Центральным при этом является вопрос: что плавает – что погружается? Рассматриваются только сплошные тела.

Таблица 2

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
10 минут, сидя в кругу	Введение. - Занятие начинается с рассказа о пирате, который попал в кораблекрушение и на одном из островов нашел клад. Он собирается перевезти этот клад в свою хижину на другой остров. Ему приходит в голову идея - построить плот. На острове он нашел следующие предметы. - Как вы думаете, что из всего этого ему пригодится? Уточняющие вопросы: <i>Почему пират не должен брать деревянную доску с отверстиями?</i> <i>Почему ты думаешь, что она утонет?</i> <i>Что вы думаете по этому поводу?</i> <i>Ты тоже считаешь, что она пойдет ко дну, если её положить в воду?</i>	Картинка, на которой изображены два острова и пират, большой кусок воска, полено, деревянная доска с отверстиями, пластиковый нож, деревянный нож, металлическая ложка, брусок из пенопласта, металлическая пластина.
5 минут, сидя в кругу	Постановка задачи. - Рабочее задание. У вас нет единого мнения о том, что произойдет в воде с некоторыми из этих предметов. Давайте проверим. Вы получите на каждую группу по коробке с различными предметами. Каждый из вас должен предположить, что с ними будет, если их	Доска, тетрадь.

	опустить в воду – поплывут они или утонут (продемонстрировать в емкости с водой, но не отпускать). На этой рабочей карте в графе «Предположение» поставьте +, где считаете, что не утонут. Когда вся группа будет готова вы получите емкости с водой.	
20 минут, групповая работа	<p>Разработка темы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дети берут предметы из коробки и записывают свои предположения. - Группа, закончившая работу, получает емкость с водой, чтобы проверить свои предположения на практике. - Учитель: «Сейчас вы получите емкости с водой и сможете проверить, в каких случаях вы были правы, а в каких нет. Погружайте по очереди все предметы в воду и отпускайте их. В графе «Проверка» поставьте крестик в нужном месте. - Названия предметов, которые удивили вас тем, что поплыли или утонули (в отличие от вашего предположения), обведите красным карандашом. Предметы, которые плавают положите потом на синюю карточку, а те которые погружаются на дно, - на красную 	4 емкости с водой, 4 полотенца, по 4 карточки синего и красного цвета, тетрадь.
Около 10 минут	<p>Анализ и развитие.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Задание: каждый ребенок должен положить предмет, который его удивил, на салфетку. Дети обмениваются наблюдениями. Обсуждают опыты. - «Почему тебя удивила доска с отверстиями? -Есть ли у тебя предположения, почему она все – таки плавает? - Учитель: «Ребята, я думаю, сегодня на уроке вы многому научились. А вот ребята из других классов нашей школы высказали мне такое мнение. Согласны ли вы с ними? <p><i>Все, что тяжелое, тонет.</i> <i>Все, что маленькое, плавает.</i> <i>Все, что плоское, плавает.</i> <i>Все, что из металла, тонет.</i> <i>Все, что из пенопласта, плавает.</i> <i>Все, что из воска, плавает.</i> <i>Все, что из дерева, плавает.</i> <i>Все, что из камня, тонет.</i></p>	Интерактивная доска, система голосования.
1 минута.	Итоги занятия.	

Урок №1

Урок 2. «Почему один нож плавает, а другой нет?»

Продолжительность: примерно 45 минут.

Цель: Дети должны усвоить понятие материала и убедиться, что способность различных сплошных тел держаться на воде зависит от материала, из которого они сделаны.

Краткое описание: Рассортировав предметы по материалам, из которых они изготовлены, дети выясняют, какие из них держатся на воде, а какие нет. Общее объяснение плавучести сплошных тел формулируется на основе представления о свойстве материалов.

Таблица 3

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится				
5 минут	<p>На доске написано:</p> <table border="1" data-bbox="458 904 1118 1205"> <tr> <td data-bbox="458 904 786 1016">Плавает</td> <td data-bbox="786 904 1118 1016">Тонет</td> </tr> <tr> <td data-bbox="458 1016 786 1205">Дощечка Ветка Пуговица Свечка Нож</td> <td data-bbox="786 1016 1118 1205">Булавка Монета Пуговица Проволока Нож</td> </tr> </table> <p>Можно прочитать написанное и обсудить – что бросается в глаза?</p>	Плавает	Тонет	Дощечка Ветка Пуговица Свечка Нож	Булавка Монета Пуговица Проволока Нож	Учебная доска, дощечка, булавка, ветка, монета, металлическая пуговица, деревянная пуговица, деревянный нож, пластиковый нож, свеча.
Плавает	Тонет					
Дощечка Ветка Пуговица Свечка Нож	Булавка Монета Пуговица Проволока Нож					
10-15 минут, сидя в кругу	<p>Обсуждение</p> <ul style="list-style-type: none"> - Учитель: «Почему пуговица внесена в оба столбика – «тонет» и «плавает»? Чем это обусловлено?» (Предположения детей) «Какое свойство важно для плавучести ножа?» - Если дети отвечают, что он должен быть лёгким, то ставится вопрос: «Все ли лёгкие предметы плавают?» Это предположение проверяется опытным путём. - Если высказывается предположение, что предмет должен быть плоским, проверяется и это предположение. - Важно, чтобы все предположения принимались и проверялись, а также однозначно объяснялись убедительным для ребёнка образом. - Цель: опровергнуть ошибочные выводы и подвести к предположению: - Важно из какого материала сделан предмет. - Объяснить понятие «материал» и назвать различные материалы. 	Учебная доска или плакат, некоторые материалы для проверки различных предположений детей.				

	<p>Работая совместно, выписать на доске следующие предположения:</p> <p><i>Всё, что из дерева, плавает.</i></p> <p><i>Всё, что из металла, тонет.</i></p> <p><i>Всё, что из пенопласта, плавает.</i></p> <p><i>Всё, что из камня, тонет.</i></p> <p><i>Всё, что из губки, плавает.</i></p>	
15 минут работа в группе	<p>Разработка темы</p> <p>-Учащиеся делятся на группы и проверяют правильность этих предположений.</p> <p>-Каждая группа экспериментирует с одним материалом. Дети пробуют опускать в воду различные предметы из тестируемого материала, чтобы определить, верно ли написанное утверждение.</p>	Учебная доска или плакат, различные предметы из металла, пенопласта, камня, воска, дерева.
5 минут, в кругу	<p>Анализ и развитие</p> <p>- Группы совместно обсуждают результаты своих опытов. Правильные предположения, из записанных на доске, отмечают галочками, остальные корректируются.</p> <p><i>Всё, что из дерева, плавает.</i></p> <p><i>Всё, что из металла, тонет.</i></p> <p><i>Всё, что из пенопласта, плавает.</i></p> <p><i>Всё, что из камня, тонет.</i></p> <p><i>Всё, что из губки, плавает.</i></p> <p>-Учитель: «Мы с вами, как и наш пират, будем сами строить плоты в ... (указывается день, в который планируется это делать). Ваше домашнее задание: найти и принести на урок различные предметы, которые вам понадобятся для плота. Что вы сможете принести?»</p>	Учебная доска, материалы, использованные при групповой работе.
5 минут, в кругу	<p>Рефлексия</p> <p>Собираются различные предположения детей. Обсуждается насколько каждое из них удачно и почему.</p>	

Урок №2

Урок 3. «Что плавает - что погружается? Повторение и закрепление»

Продолжительность: примерно 30 минут.

Цель: Повторение и закрепление пройденного материала.

Краткое описание: Повторяются основные предположения, высказанные на предыдущем занятии; можно записать их на доске.

Таблица 4

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
5 минут, сидя полукругом (или иначе)	<p>Введение.</p> <p>Учитель: «Я думаю, вы уже многому научились. Посмотрите, вот плакат с различными высказываниями детей. Согласны ли вы с ними?»</p>	Плакат с предложениями, шерстяной плед, на котором разложены различные предметы:

	<p><i>Все, что тяжелое, тонет.</i> <i>Всё, что маленькое, плавает.</i> <i>Всё, что плоское, плавает.</i> <i>Все, что металла, тонет.</i> <i>Всё, что пенопласта, плавает</i> <i>Всё, что воска, плавает.</i> <i>Всё, что из дерева, плавает.</i> <i>Все, что камня, тонет.</i></p>	металлическая пластина, булавка, кусок дерева, деревянная и металлическая пуговицы, пластина из пенопласта с отверстиями.
10-15 минут, сидя перед доской или в кругу	<p>Постановка задачи. Учитель: «Если ты думаешь, что предложение не соответствует действительности, можешь ли ты это доказать? -Известен ли тебе какой-нибудь тяжелый предмет, который, несмотря на это, плавает?»»</p>	
	<p>Разработка темы. - Дети все вместе обсуждают предложения и подтверждают или опровергают их, а затем помечают их соответственно восклицательным знаком (правильные) или галочкой (требующие уточнения), либо вычеркивают (неправильные). - В последние два предложения – «все, что из дерева, плавает» и «все, что из камня, тонет» - вносится уточнение. Детям показывают кусок эбенового (черного) дерева и кусок пемзы, объясняют, что это за предметы, и потом пробуют опустить их в емкость с водой. После этого предложения должны быть откорректированы: <i>Все, что из дерева плавает, кроме эбенового дерева.</i> <i>Все, что из камня тонет, кроме пемзы.</i> Остальные предложения не меняются: <i>Все, что из металла, тонет.</i> <i>Все, что из пенопласта, плавает.</i> <i>Все, что из воска, плавает.</i></p>	Кубик из эбенового (чёрного) дерева, большой кусок пемзы.
15 минут	<p>Анализ и развитие. Пусть дети запишут главные выводы в рабочих картах или в своих тетрадах. Например, они могут переписать три предложения, которые им кажутся наиболее важными, или записать для себя, что нового они узнали на занятиях, посвященных изучению способности предметов плавать (или тонуть).</p>	Тетрадь или учебный дневник.
1 минута.	Итоги занятия.	

Урок №3

Урок 4. «Строим плот из разных материалов»

Продолжительность: примерно 60 минут.

Цель: Ученики должны применить полученные знания на практике при строительстве плота.

Краткое описание: Дети мастерят плоты из принесенных с собой материалов, соединяя их между собой при помощи различных инструментов и приспособлений. По окончании работы плавучесть полученных сооружений обсуждается и проверяется на практике.

Таблица 5

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
5 минут, сидя полукругом (или иначе)	Введение. Песня или история о пирате ... Снова возвращаемся к истории с пиратом, рассказанной детям во время первого занятия.	Изображение пирата из первого занятия.
10 минут, сидя перед доской или полукругом. (При необходимости объяснять детям, как работать с инструментами)	Постановка задачи. - Рабочее задание. Учитель: «Постройте из принесенных вами материалов плот, который будет плавать так, чтобы на нем можно было перевезти сокровища на другой остров. Я принес(-ла) еще и другие материалы – они лежат перед вами, чтобы соединять предметы между собой, воспользуйтесь находящимися здесь инструментами и приспособлениями. -Назовите их и кратко повторите правила работы с ними»	Молоток, гвозди, веревка, шнур, лобзик, клей, ручное сверло, ветки, обрезки пенопласта, пробки, кругляки, древесные обрезки, маленькие каменные плитки, металлические пластинки, проволока, картон, бумага, куски ткани.
35 минут, индивидуальная работа или в парах.	Разработка темы. Дети мастерят плоты из выбранных ими материалов. Учитель просит детей обосновать этот выбор, объяснить суть своих проектов, помогает справиться с практическими трудностями или побуждает оказывать помощь друг другу.	См. выше
10 минут, сидя в кругу. На рассмотрение учителя, может быть другой подход к пруду или речке.	Анализ и развитие. - Демонстрируются сделанные плоты. Объясняется способ их постройки и обосновывается выбор материалов. Затем обязательно проверяется, как они плавают. - Привлекательна также попытка использовать при постройке плота в комбинации и тонущие в воде материалы, предварительно обсудив такую возможность.	Изготовленные плоты, большая емкость для воды или какой-нибудь водоем, например, пруд.
1 минута.	Итоги занятия.	

Урок 5. «Что происходит с водой, когда в нее что-то погружают?

Вытеснение воды»

Продолжительность: примерно 30 минут.

Цель: Привлечь внимание детей к явлению вытеснения воды и побудить их сформулировать предложения для его объяснения.

Краткое описание: Занятие начинается с наглядного импульса. Можно, например, обсудить конкретный пример вытеснения воды. Дети формулируют объясняющие это явление предположения, которые будут проверены экспериментально на следующем занятии.

Таблица 6

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
5 минут, сидя в кругу (или иначе)	Введение. - В качестве наглядного импульса опустить в воду камень, или рассказать об интересном наблюдении, сделанном накануне, или рассмотреть ситуацию, произошедшую в классе... Например: ребенок хочет съесть мюсли или хлопья и наливает в миску молоко, а затем добавляет в него мюсли. Что происходит? Молоко выливается через край. - Учитель: «Вчера со мной приключилась странная история. Я решил(-ла) принять ванну, наполнил(-ла) ванну водой и хотела сесть в нее. И тут чуть не произошло...-Как вы думаете, что? У вас есть идеи? Что могло случиться с водой? Ванна была почти полной. Правильно, я должен(-а) был(-а) вылить часть воды, иначе она бы перелилась через край. Но каждый раз когда я готовлю ванну для своего маленького сына (племянника и т.д.), я наполняю ее до этого уровня, и вода никогда не переливается через край. Почему так происходит?»	Камень, пластмассовый стакан, пластмассовая ложка, возможно, маркер.
15 минут, работа с партнерами	Постановка задачи. Дети получают задание - при помощи ложки осторожно опустить в воду и внимательно проследить, что произойдет с водой.	На каждую группу: камень, 1 стакан, 1 ложка.
10 минут, сидя в кругу	Анализ и развитие. -Составляется список наблюдений: Вода поднимается Уровень становится выше Вода вытесняется Учитель:	Классная доска или плакат, 1 камень, 1 стакан, 1 ложка.

	<p>- «Взрослые в таких случаях говорят: вода вытесняется. Как вы думаете, почему они так говорят? Приходилось ли вам уже где-нибудь наблюдать это явление? (в ванне...)</p> <p>- Почему уровень воды поднимается так, что она, в конце концов выливается? От чего это зависит?</p> <p>- Почему уровень воды поднимается на разную высоту при опускании в нее разных камней?»</p> <p>- Дети высказывают свои предположения, который фиксируются на доске или плакате. Например: <i>Вода поднимается потому, что камень тяжелый.</i> <i>Вода поднимается потому, что камень большой.</i> <i>Зависит от материала камня.</i> <i>Зависит от формы камня.</i></p> <p>- Отмечается учителем, сколько детей считают, что это зависит от веса, размера, формы или от материала.</p>	
5 минут, сидя в кругу	<p>Заключение</p> <p>- Совместно разрабатывается план возможного эксперимента. Учитель: «Как ты думаешь, что произойдет, если я опущу эти три одинаковых по размеру кубика в эти три стакана (заполненных водой до одинакового уровня) Почему?»</p> <p>- Задание: «Есть ли у тебя идеи, что еще можно попробовать сделать? Дома ты можешь поработать дальше, а мы продолжим наши эксперименты на следующем занятии.»»</p>	3 пластмассовых стакана (больших), заполненных водой до одинакового уровня, 1 еловый кубик, 1 кубик из песчаника, 1 кубик из эбенового дерева, 3 проволочных петли.

Урок № 5

Урок 6. «Почему при погружении разных предметов вода поднимается на разную высоту? Опыты по вытеснению воды».

Продолжительность: примерно 60 минут.

Цель: Получение правильного представления о вытеснении воды и опровержение ошибочных мнений.

Краткое описание: Занятие начинается с попытки вытеснения. Дети формулируют объясняющие это явление предложения, которые затем проверяются посредством самостоятельно проводимых опытов.

Таблица 7

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
5 минут, сидя в кругу	Введение.	Доска или плакат, 3

	<p>-На доске или на плакате записаны результаты предыдущего занятия.</p> <p>-Повторяются предположения, высказанные на предыдущем занятии.</p>	<p>пластмассовых стакана больших, заполненных водой до одинакового уровня, 1 еловый кубик, 1 кубик из песчаника, 1 кубик из эбенового дерева, 3 проволочных петли.</p>
<p>10- 15 минут, сидя в кругу</p>	<p>Постановка задачи.</p> <p>-Совместно представляются или даже разрабатываются возможные дальнейшие эксперименты, с помощью которых можно проверить различные предположения.</p> <p><i>Вес.</i> Для погружения в воду нам необходимы разные по весу, но одинаково тяжелые предметы, которые мы погружаем в воду.</p> <p><i>Материал.</i> Нам нужны различные предметы из самых разных материалов, которые имеют одинаковый размер, а также одинаковый вес. Эти предметы мы погружаем в воду.</p> <p><i>Форма.</i> Необходимые предметы, изготовленные из одного материала и имеющие одинаковый вес, но различающиеся по форме.</p> <p>-В центре можно положить различные предметы, которые могут вызвать у детей идеи.</p> <p>-Если дети до этого не проводили экспериментов, то можно провести здесь оба эксперимента и после этого обсудит, почему они были выполнены именно так.</p>	<p>Дополнительно вам понадобится:</p> <p>Пластмассовая емкость с водой, маркер, еловый кубик, кубик из эбенового дерева, кубик из песчаника, стакан с водой, стеклянный шарик, стальной шарик, пластмассовый шарик, ложка, проволочная петля, камни, пластилин различной формы...</p>
<p>20-30 минут. Работа на опытных станциях (индивидуально, в парах или в группе)</p>	<p>Разработка темы.</p> <p>-Дети проводят опыты. Они сначала записывают свое предположение, потом заносят наблюдения и пытаются их объяснить.</p> <p>-Должна предоставляться возможность провести 2-3 опыта.</p> <p><i>Станция 1.</i> Кубики одного размера в стакане.</p> <p><i>Станция 2.</i> Шарики одинакового веса в стакане.</p> <p><i>Станция 3.</i> Камни одинакового размера.</p> <p><i>Станция 4.</i> Куски пластилина различной формы.</p>	<p>Тетрадь, материалы, описанные в опытах.</p>
<p>10 минут, общий разговор, сидя полукругом.</p>	<p>Анализ и развитие.</p> <p>-Свести воедино результаты опытов. При необходимости повторить опыты и зарисовать их на доске. Какое</p>	<p>Доска или плакат, материалы для опытов.</p>

	<p>предположение оказалось верным? От чего это зависит – от веса или размера (или от материала)?</p> <p>-Каким образом это можно доказать лучше всего?</p> <p>-Как продолжение: Что происходит, если предмет плавает? Какое количество воды вытесняется в этом случае?</p> <p>-Совместно с детьми письменно сформулировать вывод, например: <i>Это зависит от того, сколько места предмет занимает в воде, а не от веса предмета. Чем больше предмет, тем больше воды вытесняется, тем выше поднимается уровень воды в емкости.</i></p>	
--	--	--

Урок № 6

Урок 7. «Как получается, что большой тяжелый корабль из металла не тонет в воде? Первые предположения».

Продолжительность: примерно 60 минут. (Возможно разделить на два).

Цель: В процессе формулирования предположений по поводу плавучести корабля дети должны осмыслить собственные знания и опыт, полученные ранее, возможно также провести опыты, при помощи которых они могут проверить свои предположения.

Краткое описание: Дети записывают свои предположения по вопросу, почему корабль плавает. Они обсуждают свои идеи и пытаются провести эксперименты, при помощи которых можно эти предположения проверить.

Таблица 8

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
2 минуты, обсуждение с классом	Введение. Показывается большое изображение металлического корабля, и на доске записывается вопрос, обсуждаемый на этом занятии.	Изображение корабля доска
5 минут, индивидуальная работа.	Постановка задачи. -Раздать рабочие карточки с изображением корабля и вопросом «Почему корабль плавает?». Каждый должен записать одно свое соображение по поводу того, отчего может зависеть, что корабль плавает, а не тонет. -Листы собираются и вешаются на доску.	Тетрадь, доска.
10 минут, сидя в кругу.	Разработка темы.	Доска или плакат.

	<p>-Дети совместно обсуждают предположения.</p> <p>-Важно: все идеи важны, нет ни одной глупой идеи.</p> <p>-Дети должны быть заинтересованы в том, чтобы выдвигать свои аргументы (типичные предположения детей и возможные импульсы для учителя см. выше)</p> <p>-Важные положения, а именно те, которые выдвигались большинством детей, а также дополнительные предположения, которые часто возникают у учащихся, должны быть еще раз записаны на доске или плакате, чтобы их можно было вычеркнуть, когда они будут опровергнуты. Например: <i>Корабль плавает, потому что ...</i> <i>У него есть мотор</i> <i>У него внутри воздух</i> <i>Вода соленая</i> <i>Он покрыт лаком/краской и т.д.</i></p>	
<p>5-10 минут, сидя в кругу.</p>	<p>Анализ и развитие.</p> <p>-Предположения, которые не удалось опровергнуть и которые в конце остались на доске или плакате, должны быть теперь проверены. Совместно с детьми можно разработать эксперименты. Для этого необходимо предоставить выбранные материалы.</p> <p>-При разработке экспериментов дети нуждаются в помощи.</p> <p>Возможные предположения: <i>Чем тяжелее предмет, тем выше поднимается уровень воды даже при одинаковых объемах.</i></p> <p>Реакция учителя: Опускать в воду предметы одинакового размера, но разного веса, и предметы одного веса, но разного размера, и наблюдать процесс вытеснения воды. <i>Зависит от материала. Некоторые материалы вытесняют воды больше, чем другие.</i></p> <p>Реакция учителя: Показать предметы одинакового размера из различных материалов.</p>	<p>Дополнительно: емкость для воды, модель корабля из стали, весы на солнечных батарейках, воздушный шар, баночка от космического средства с крышкой, пластилин, кусок воска, булавка, средство для мытья посуды или мыло, дощечка.</p>
<p>10-20 минут, групповая работа</p>	<p>-Дети проводят эксперименты маленькими группами (примерно 8 групп).</p> <p>-Результаты опытов предоставляются и обсуждаются. Предположения, опровергнутые в ходе опытов,</p>	<p>Доска или плакат.</p>

	совместно вычеркиваются на доске или плакате. Могут быть сформулированы новые предположения.	
--	--	--

Урок № 7

Урок 8. «Как вода действует на корабль, когда его спускают на воду?

Сила выталкивания».

Продолжительность: Зависит от проведенных опытов.

Цель: Дети открывают, что вода выдавливает предмет наверх потому, что он хочет обратно на свое место; вода давит на все предметы, даже на те, которые тонут.

Краткое описание: Дети работают на станциях, опыты на которых разъясняют феномен выталкивания, записывают свои наблюдения, открывают взаимосвязь между выталкиванием и вытеснением.

Таблица 9

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
5 минут, беседа в кругу	Введение. -Демонстрация выдавливания воды металлической кастрюлей (проводится аналогия с кораблем) показывает: <i>Кастрюля поднимается и опускается в воде.</i> Тем самым должно быть стимулировано открытие взаимосвязи между вытеснением и «выдавливанием наверх». Эта взаимосвязь может быть сформулирована обиходным языком в этом возрасте даже как процесс, так как это более понятно для детей. Следует обратить внимание на новые вопросы: Что собственно делает вода с предметами, когда их опускают в воду?	Резервуар с водой, кастрюля, маркер.
	Постановка задачи. Надпись на доске: Что делает вода с предметами? -На столах организовано 6 станций, в опытах на которых можно почувствовать, что делает вода с предметами. Дети должны работать осторожно и наблюдать внимательно.	Доска или плакат.
	Разработка темы. -Дети работают на станциях. <i>Станция 1.</i> Кусок пластилина на удочке. <i>Станция 2.</i> Кусок пластилина на резинке. <i>Станция 3.</i> Разные стаканы. <i>Станция 4.</i> Пластиковая перчатка. <i>Станция 5.</i> Мячи. <i>Станция 6.</i> Кастрюли. Учитель спрашивает:	

	<p><i>Что ты чувствуешь? С этой кастрюлей то же самое, что и с той? Это со всеми мячами одинаково? У тебя есть идея, как получается, что пластилин становится легче? Что делает воды с предметами? Это со всеми предметами одинаково?</i></p> <p>-Затем дается возможность дальнейшего экспериментирования. Возможно, сначала дать провести опыты и только затем записать результаты, или подробно записать наиболее понравившийся опыт.</p>	
	<p>Анализ и развитие.</p> <p>-Наблюдения детей обобщаются. Для этого можно развесить на доске лабораторные карты и записать результаты. Оборудование для опытов нужно еще раз воспроизвести в центре, чтобы дети с помощью материалов объяснили результаты и, возможно, продемонстрировали бы опыт еще раз. При этом выявляется феномен выталкивания.</p> <p><i>Наблюдение и пояснение: Чем больше предмет, тем сильнее давит вода. Вода выталкивает все предметы вверх, даже те, которые тонут. Пластилиновая масса становится в воде заметно легче, так как вода помогает (вода тоже берет немножко на себя). Вода выталкивает пластилин наверх, но у нее не до конца это получается. Вода давит на предмет со всех сторон. Она стремится обратно на свое место и выдавливает предмет обратно наверх. Чем больше места нужно предмету, тем сильнее стремится вода на свое место, тем сильнее давит вода.</i></p> <p>Такие или подобные высказывания сформулировать с детьми, записать их на доске.</p> <p>В конце урока дети могут закрепить результаты в рабочем бланке.</p>	<p>Доска или плакат, рабочие тетради.</p>

Урок № 8

Урок 9. Изготовление пластилиновых лодок, установление связи между понятиями «Вода давит» и «Вода вытесняется».

Продолжительность: 45 минут.

Цель: Дети развивают представление о том, что чем больше воды вытесняется, тем больше воды стремится обратно на свое место, тем сильнее вода давит и тем больше груза может перевезти кораблик.

Краткое описание: Дети лепят из пластилина кораблики и опускают их на воду. При экспериментировании они узнают, что вода давит тем сильнее, чем больше ее вытесняется. Устанавливается взаимосвязь между вытеснением, выталкиванием и грузоподъемностью корабля.

Таблица 10

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
2 минуты, беседа в кругу.	<p>Введение. Дети должны вспомнить результаты предыдущего занятия напомнив опыт «Кастрюля в резервуаре с водой» и отмеченный уровень подъема поверхности воды.</p>	Резервуар с водой, кастрюля, маркер.
10- 15 минут, беседа в кругу.	<p>Постановка задачи. Совместно вырабатывается и формулируется взаимосвязь между вытеснением и давлением. При этом могут помочь материалы опытов по вытеснению и давлению, а также результаты последнего занятия, записанные на доске или на плакате. Опыт с разными кастрюлями. Совместное формулирование: Кастрюля вытесняет воду- вода поднимается -вода оказывает ответное давление – вода выдавливает (выталкивается) кастрюлю кверху. Кастрюля большего размера: Вода поднимается еще выше (отметить уровень воды) – для большей кастрюли нужно больше места – больше воды стремится обратно на свое место – поэтому вода сильнее давит вверх. Чем больше кастрюля, тем выше поднимается вода – тем больше воды вытесняется – тем больше воды стремится на свое место – тем сильнее давит вода.</p>	Резервуар с водой, разные кастрюли, маркер, кусок пластилина на резинке, пластиковые перчатки, различные мячи, маленький и большой пластиковые стаканы.
5-10 минут, самостоятельная работа + беседа.	<p>Разработка темы. <i>-Задание:</i> Все получают одинаковое количество пластилина. Нужно вылепить из пластилина лодочку таким образом, чтобы она плавала, и чтобы она могла перевезти как можно больше шариков. На что следует обратить внимание. Постоянно обдумывать и уяснять, что делают дети и почему они это делают.</p>	Куски пластилина одинакового веса (40 г), шарики в стаканах.
15-20 минут, обсуждение.	<p>Анализ и развитие. -Лодочки сравниваются: те, которые могут перевезти особенно много груза, и те, которые почти ничего не могут перевезти. <i>Почему?</i> <i>Что действительно важно для лодки?</i></p>	Доска.

	-Лодка должна быть максимально большой, чтобы вытеснить много воды и чтобы вода давила с возможно большой силой.	
--	--	--

Урок № 9

Урок 10. Игра «Противоборство». Взаимосвязь между понятиями «Вес тянет» и «Вода выталкивает».

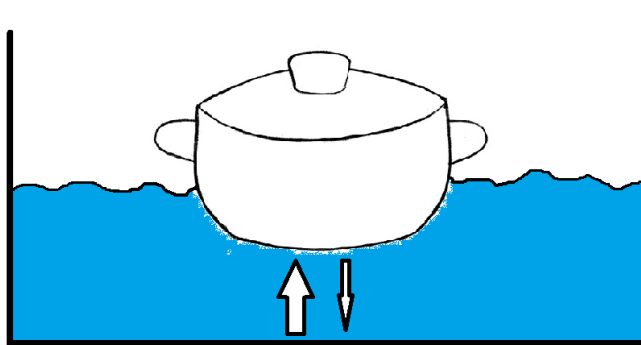
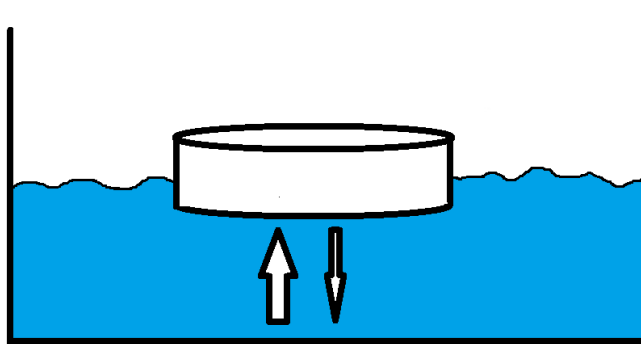
Продолжительность: 60 минут.

Цель: Укрепление и сведение воедино развитых ранее представлений, которые затем найдут применение в комплексной постановке проблем.

Краткое описание: Вначале на наиболее впечатляющих опытах повторяются приобретенные знания. Следующая затем игра связывает полученные ранее представления (сила выталкивания, вытеснение) в объяснение, почему тяжелый корабль из металла плавает.

Таблица 11

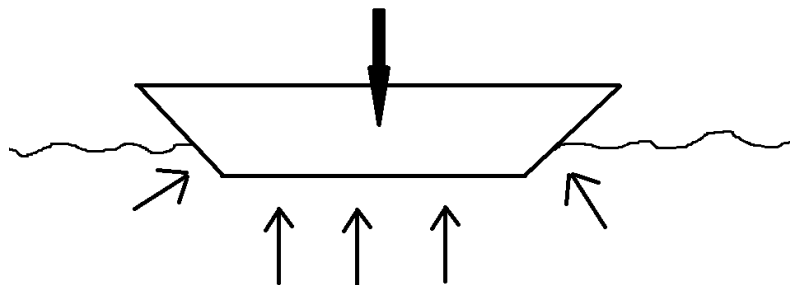
Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
10 минут, беседа в кругу.	Введение. В центре лежат материалы для опытов, к которым делались рисунки на доске (или для наиболее понравившихся детям опытов). С их помощью еще раз освежаются полученные детьми до сих пор знания и сделанные открытия.	Материалы и оборудование для отдельных опытов.
5 минут.	Постановка задачи. Как же получается, что корабль плавает, а кусок металла, который весит столько же (или булавка, или проволока) – нет?	Модель корабля из нержавеющей стали, кусок нержавеющей стали, булавка, емкость с водой.
5 минут, беседа.	Разработка темы. Основываясь на таких высказываниях, как «Вода давит, но ей не хватает силы, чтобы вытолкнуть предмет вверх», может быть инсценирована игра: Три ребенка представляют силу тяжести, предмет (например, кастрюлю, кусок пластилина) и воду.	Карты для игры «Противоборство»: сила тяжести, кастрюля, кусок пластилина, вода.
10 минут, обсуждение в кругу или сидя в другом привычном порядке.	Анализ и развитие. Выполнить с детьми на доске рисунки, на которых сила тяжести и сила выталкивания обозначаются стрелками. <i>Примеры рисунков:</i>	Рисунки, доска.



10-15 минут,
обсуждение в
кругу или
сидя в другом
привычном
порядке.

Обсуждение

Эти объяснения должны быть применены к плаванию большого корабля. Здесь следует учитывать и интегрировать следующие аспекты:
Объем – вытеснение- вода давит – тяжесть тянет.
Объяснение совместно формулируется и записывается на доске, затем отображается на рисунок.
Корабль очень тяжелый, его сильно тянет вниз. Так как он большой, ему нужно в воде очень много места, и он вытесняет много воды. Вытесненная вода стремится обратно на свое место и сильно выталкивает корабль вверх.



Дети записывают объяснение в собственной формулировке в свои тетради и тоже делают рисунки.

Рисунки, доска.

Продолжительность: 45 минут.

Цель: Дети должны осознать свой предыдущий опыт и имеющиеся знания в процессе формулировке и проверки предположений о способности различных предметов держаться на воде.

Краткое описание: Если над темой вообще не работали еще, необходимо интенсивно проработать неправильные представления детей. Кроме того, можно вкратце опровергнуть неправильные представления. В конце берется представление о материале и детально прорабатывается.

Таблица 12

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
15 минут, сидя в кругу.	Введение. Кубики из воска и стали погрузить в воду и отпустить. От чего зависит, что один кубик тонет, а другой нет? Идеи сформулировать на плакате. Стимулом для выдвижения предположений могут послужить и другие предметы, выложенные в центре (например: дощечка с дырками, более тяжелый кусок дерева, большой кусок воска, тонкая металлическая пластинка...). Важные предположения формулируются в форме общего высказывания и записываются на доске.	Кубик из воска, кубик из стали. В центре круга на салфетке предметы: небольшая буковая дощечка, брусок из воска, пластинка из пенопласта с дырками, металлическая пластина, булавка.
5 минут, сидя в кругу.	Постановка задачи. Дети должны проверить свои предположения. Если все дети уверенно аргументируют, исходя из концепции материала (предполагают, что все, что из металла или камня, тонет, а то, что из воска, пенопласта или древесины, плавает), то из учащихся формируется пять групп. Каждая из этих групп проверяет различные предметы из какого-нибудь одного материала. В противном случае дети сначала сортируют отдельные предметы по своим предположениям об их плавучести и проверяют их в воде.	
20 минут, групповая работа.	Разработка темы. Учащиеся в группах работают над проверкой предположений в емкостях с водой.	Тетрадь.
15 минут, сидя в кругу.	Анализ и развитие. Группы говорят свои результаты и представляют предметы, которые уже вызвали их удивление. Предположения, высказанные в начале урока, обсуждаются сообща. По итогам обсуждения предположения вычеркиваются, исправляются или подтверждаются. В конце этой фразы занятий представления о материалах должны быть для всех детей понятны	Записи на доске или плакате, отражающие предположения, высказанные в начале занятия, предметы, вызывавшие удивление, емкость для воды.

	<p>и убедительны. Важна дифференциация различных видов древесины и видов камня. <i>Все, что из металла, тонет.</i> <i>Все, что из пенопласта, плавает.</i> <i>Все, что из воска, плавает.</i> <i>Все, что из дерева, плавает, кроме древесины эбенового дерева.</i> <i>Все, что из камня, тонет, кроме пемзы.</i> Дети могут записать результаты в свои рабочие карты или тетрадь. Импульс для дальнейшего обдумывания: есть ли у вас идеи, почему воск плавает, а металл нет?</p>	
--	---	--

Урок № 11

Урок 12. «Почему железо тонет, а воск плавает?»

Продолжительность: 30 минут

Цель: Дети должны узнать обе решающие величины, которые важны, чтобы объяснить, почему материал имеет свойство плавучести или неплавучести. Они должны узнать, что материал может быть легким или тяжелым для своего размера.

Дети могут открыть, что материалы, которые имеют меньший вес, чем такой же объем воды, плавают, а материалы, которые тяжелее аналогичного объема воды, тонут. Это абстрактная учебная цель будет рассматриваться и на следующих уроках. Занятие включает в себя большое количество фаз обсуждения.

Краткое описание: С помощью импульсов привлечь внимание детей к обеим величинам – весу и объему. Эти величины сравниваются для различных материалов, при этом одна из величин для всех материалов одинакова, а отличаются они только по другой величине. Таким образом, взвешиваются семь кубиков из различных материалов, имеющих одинаковый размер, и сортируются по весу. Дети могут сами открыть, что предметы, которые легче, чем аналогичный объем воды, плавают. Это знание может быть применено потом при решении головоломок.

Таблица 13

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
10 минут, сидя в кругу.	<p>Введение. «Почему воск может плавать, а металл тонет?» - У кого есть идеи на это счет? В качестве помощи: дать каждому ученику</p>	Брусок из воска весом 100г, брусок из стали весом 100г, весы на солнечной батарее.

	по очереди одновременно подержать брусок из воска и брусок из металла. Что тяжелее? - Позволить высказать предположения. Потом сообща взвесить.	
10 минут, сидя в кругу.	Постановка задачи. Бруски из воска и из металла имеют один вес несмотря на то, что воск кажется легче. Почему так? Совместное обсуждение проблемы. Воск по ощущениям легче, и он плавает, а металл тонет. От чего это зависит? -Металл каким-то образом тяжелее! Если взять два абсолютно одинаковых по размеру куска металла и воска, то металл окажется тяжелее. Но это не так, если берут большой кусок воска и маленький кусок металла. Совместно обдумывается, как это можно проверить.	Брусок из воска весом 100 г, брусок из стали весом 100 г, кубик из стали, кубик из воска, кубик из пенопласта как импульс в середине круга.
10-15 минут, групповая работа.	Разработка темы. Кубики совместно взвешиваются и сортируются по весу. Результат визуализируется на доске при помощи восьми карточек с кубиками из различных материалов, их вес фиксируется внизу.	Доска, все кубики (кроме пенопластового и каменного), кубик из акрила, весы на солнечной батарее, емкость с небольшим количеством воды, 8 карточек к кубикам из разных материалов, рабочие карты.
5-10 минут, самостоятельная работа, сидя на местах.	Фиксирование результатов. Дети заносят результаты в свои тетради или в рабочие бланки.	Тетрадь.

Урок № 12

Урок 13. «Что плавает - что тонет?» Продолжение.

Продолжительность: 30 + самостоятельная работа.

Цель: Дети должны узнать обе решающие величины, которые важны, чтобы объяснить, почему материал имеет свойство плавучести или неплавучести. Они должны узнать, что материал может быть легким или тяжелым для своего размера.

Дети могут открыть, что материалы, которые имеют меньший вес, чем такой же объем воды, плавают, а материалы, которые тяжелее аналогичного объема воды, тонут. Это абстрактная учебная цель будет рассматриваться и на следующих уроках. Занятие включает в себя большое количество фаз обсуждения.

Краткое описание: С помощью импульсов привлечь внимание детей к обеим величинам – весу и объему. Эти величины сравниваются для различных материалов, при этом одна из величин для всех материалов одинакова, а отличаются они только по другой величине. Таким образом, взвешиваются семь кубиков из различных материалов, имеющих одинаковый размер, и сортируются по весу. Дети могут сами открыть, что предметы, которые легче, чем аналогичный объем воды, плавают. Это знание может быть применено потом при решении головоломок.

Таблица 14

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
10 минут, обсуждение в классе	<p>Разработка темы</p> <p>Импульс учителя: Есть ли у вас предположения? Какие кубики будут плавать, а какие тонуть?</p> <p>Карточки к кубикам повесить на доске так, что плавучие материалы висят выше, а которые тонут – внизу. Кубик воды находится в середине.</p> <p>Импульс: Есть ли у вас предположения? Как проявляют себя материалы, которые плавают?</p> <p><i>Совместно формулируется вывод:</i> <i>Материалы, которые легче, чем аналогичный объем воды, плавают.</i> <i>Материалы, которые тяжелее, чем аналогичный объем воды, тонут.</i></p> <p>Дети заносят вывод в свои тетради или рабочие карты.</p>	Доска, 8 карточек к кубикам из различных материалов.
5 минут, обсуждение в классе	<p>Задание на перенос знаний</p> <p>Здесь у меня кубик, одинаковый по размеру с другим кубиком. Он весит 64 г. Что произойдет с кубиком в воде? Почему?</p>	Акриловый кубик с песком, наполненный и завернутый
Самостоятельная работа, задания могут быть проработаны в парах; таким образом, над различными заданиями могут работать одновременно около восьми учеников.	<p>На этапе свободной работы или в конце этого урока дети должны иметь возможность взвесить кубики самостоятельно.</p> <p>Дополнительно есть головоломки, которые могут быть выполнены на основе знаний, полученных на этом уроке.</p> <p>В качестве альтернативы дети могут взвесить кубики перед уроком или на этапе «Постановка задачи». В любом случае они должны иметь возможность взвесить кубики и отсортировать их по весу.</p>	Кубик соли, рабочие карты, 3 кубика различных пород древесины, пенопластовый/каменный кубик, кубик из песчаника и древесины пихты, упакованные в фольгу в форме параллелепипеда (упаковать перед уроком), 4 бруска по 100 г из различных материалов: стали, пенопласта, древесины, бука, воска.

Урок 14. «Почему железо тонет, а воск плавает?» Наглядные представления.

Продолжительность: 45 минут.

Цель: С помощью различных форм наглядности дети должны научиться понимать соотношение объема и веса.

Краткое описание: Собираются и визуализируются результаты самостоятельной работы. Дети с помощью различных способов наглядного представления, разработанных ими самими, могут лучше понять соотношение объема и веса (массы) и сравнить эти соотношения у различных материалов.

Таблица 15

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
10 минут, обсуждение с классом перед классом.	<p>Введение Обобщить результаты самостоятельной работы. Карточки к кубикам из различных материалов еще раз вместе вывешиваются на доске. При этом, возможно, выявятся еще какие-нибудь проблемы и несоответствия. Совместно обсуждается, будет кубик из пенопласта и камня плавать или тонуть. Что ты должен знать, чтобы наперед сказать, будет кубик плавать или тонуть? Важно, что определяется необходимость постоянно сравнивать вес и размер.</p>	Материалы к головоломкам, 8 карточек к кубикам из различных материалов, кубик из пенопласта/камня.
40 минут, работа самостоятельно или в парах, совместно с обсуждениями с классом.	<p>Разработка темы Дети разрабатывают различные формы наглядности для обоих кубиков и взаимно представляют их друг другу. Важно при обсуждении решений, что вес и размер у изображений обоих кубиков должны определяться однозначно. <i>Рабочее задание.</i> Попробуйте при помощи картинки, при помощи пластинок или других предметов представить эти два кубика (из камня и дерева). При этом должны быть видны их размер и вес, чтобы можно было сравнивать, (чтобы можно было определить, какой кубик сделан из наиболее легкого материала). Есть ли у тебя идея, как можно показать, что оба кубика имеют одинаковый размер? Пример на доске (нарисовать два одинаковых по размеру квадрата, взять две одинаковых по размеру коробки, положить рядом друг с другом два одинаковых по размеру листа бумаги или картона). Попробуй теперь при помощи точек,</p>	На каждом столе: бумага, цветная бумага или квадраты из картона одинакового размера, маленькие шарики, стружка, кубики или пластинки, одинаковые по размеру коробки, клейкие цветные кружки, палочки и т.д. из математического набора, завернутый параллелепипед.

	<p>штрихов, пластинок или других элементов показать, что оба кубика имеют разный вес (например, положить различное количество пластинок в коробки, нарисовать разное количество точек в квадратах, более темными или светлыми оттенками цвета, различной штриховкой и т.п.). Обобщить результаты. После этого дети могут попытаться изобразить деревянный параллелепипед, который в два раза больше кубика. Снова сравниваются результаты. Здесь может обнаружиться, что параллелепипед в два раза больше и в два раза тяжелее обычного кубика. В качестве следующего задания дети должны изобразить сдвоенные кубики (учитель приготавливает их заранее, заворачивая в фольгу вместе два кубика – из песчаника и из древесины ели) и простой кубик воды. Дети снова должны сначала изобразить различные размеры, а затем различные массы. Теперь они могут при помощи собственных средств наглядности выполнить задание и показать, что происходит с параллелепипедом в воде (изобразить сдвоенный параллелепипед и сдвоенные кубики воды).</p>	
<p>В зависимости от того, сколько заданий было выполнено.</p>	<p>Анализ и развитие. Обобщение результатов. Применение наглядности при выполнении дальнейших заданий: <i>Рабочее задание:</i> Составьте параллелепипед из трех составных частей – кубиков воды и кубика из плавающего пластика. Определите: будет этот параллелепипед плавать или тонуть? Он весит 230 г. Можно дать и другие задания или дети могут сами их придумать. Есть возможность ввести новый аспект в задание, а именно: фигурка из искусственного материала в нормальном состоянии тонет в воде. Но если я растворю в воде большое количество соли, фигурка будет всплывать. Почему это происходит?</p>	<p>Перечисленные выше материалы: масло, соль, фигурки из искусственных материалов, стакан, ложка, акриловый кубик, весы на солнечной батарее.</p>

Урок № 14

Урок 15. «Почему корабль плавает, а металлический брусок тонет?»

Продолжительность: 45 минут.

Цель: Высказанные предположение должны быть закреплены, сведены воедино и применены в комплексной постановке проблемы.

Краткое описание: Дополнительно во время особенно впечатляющих опытов повторяются полученные перед этим знания. Все названные ранее представления (плавучесть, плотность, вытеснение) связываются следующими противоречиями в подробное объяснение вопроса, почему плавает тяжелый корабль из железа. Дети сначала отвечают на вопрос самостоятельно, потом во время совместного классного обсуждения. В конце дети могут выполнить задание по применению и переносу.

Таблица 16

Время и формы работы	Ход занятия	Понадобится
10 минут, сидя в кругу.	<p>Введение. Для каждого понятия (вытеснение, сила выталкивания и плотность) подбирается опыт. Материалы раскладываются в середине.</p>	<p>Например: модель корабля из нержавеющей стали, брусок из нержавеющей стали, пластиковая варежка, кубики из различных материалов, емкость для воды.</p>
5 минут, сидя в кругу (или иначе).	<p>Разработка темы. В этом месте можно еще раз провести с детьми «игру в противоборство». Сейчас можно также проработать вопрос, когда воде удастся вытолкнуть предмет на поверхность, а когда он тонет. Вес, предмет (например, горшок, пластилин) и вода изображаются каким-либо учеником.</p>	<p>Карточки к игре противоборство.</p>
5 минут, сидя в кругу (или иначе), самостоятельная работа.	<p>Постановка задачи. Как все-таки получается, что корабль плавает, а этот металлический брусок нет? Ведь они оба имеют одинаковый вес! Дети должны записать свое собственное объяснение (рабочие карты). Свои ответы дети позже могут сравнить со своими предположениями, сделанными на первом уроке, и убедиться таким образом в своих успехах в обучении.</p>	<p>Модель корабля из нержавеющей стали, булавка, емкость для воды, рабочие карты.</p>
10-15 минут, сидя в кругу (или иначе).	<p>Анализ и развитие. В конце совместно вырабатывается объяснение плавучести большого корабля. Здесь должны приниматься во внимание и интегрироваться все аспекты объяснения (объем-вытеснение-давление воды-вес растягивается-сравнение плотностей). Объяснение формулируется совместными усилиями и записывается на доске, а затем переводится в рисунок. Формулировка может выглядеть следующим образом:</p>	<p>Доска, иллюстрация с кораблями.</p>

	<p>Корабль очень тяжелый и его тянет вниз. Так как он очень большой, то он занимает в воде довольно много места и вытесняет большое количество воды. Вытесненная вода стремится обратно занять свое место и сильно толкает корабль вверх. Если вытесненная вода весит столько же, сколько и весь корабль, то корабль будет плавать. Дети записывают объяснение в свои тетради или в рабочие бланки и делают рисунки.</p>	
5 минут, сидя в кругу.	<p>Заключение В конце можно также ответить на вопрос, какой вес может иметь лодка, столь большая, чтобы вытеснить 100 л вод. Это значит, она имеет корпус объемом 100 л (1 л воды весит примерно 1 кг, а следовательно, лодка может весить до 100 кг).</p>	
5-10 минут, сидя в кругу (или иначе).	<p>Задание на перенос знаний Дальнейшие задания по применению могут выполняться в процессе групповой работы, индивидуальной работы или в качестве головоломок. <i>Например:</i> Задание о подводной лодке или другие занимательные задания и сложные задачи.</p>	Рабочая тетрадь.

Урок № 15

2.3. Результаты педагогического эксперимента по организации внеучебной деятельности по физике у учащихся в основной школе

Исследование проводилось в течение 2017-2018 учебного года и включало в себя три этапа.

Первый этап. Анализ методической литературы по теме исследования, подбирались и составлялась программа элективного курса. Проводился анализ курса естествознания и физики для 5-6 классов. Изучался профессиональный стандарт.

Второй этап. Частичная реализация элективного курса на базе Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Гимназия № 4» в 6 классе, которая проводилась в период практики 2017-2018 учебного года. Занятия элективного курса посещали обучающиеся 6 класса в количестве 9 человек.

Третий этап. Этап подготовки содержал составление заданий на диагностику прогресса в обучении и определения способности к переносу знаний. Данные задания позволяли определить:

- Отказались ли дети от ранее имевшихся неверных представлений (плавание или погружение определяется размером или весом; количество вытесненной воды зависит от веса);
- Могут ли они руководствоваться твердыми представлениями из обыденной жизни (некоторые материалы плавают, некоторые тонут);
- Произошла ли интеграция полученных знаний;
- Переносится ли достигнутое понимание на новые ситуации;
- Осознается ли роль воды (давление).

Задания разрабатывались в рамках исследования, они хорошо подходят для выявления индивидуального уровня обученности.

Изменения в представлениях о плавании и погружении выявлялись путем сравнения ответов, которые давались до уроков и после них.

Полученные результаты в ходе проведения диагностики прогресса в обучении представлены в Приложении 3, где описаны ответы на некоторые задания до и после занятий.

Исходя из ответов можно сделать вывод, что прогресс в учении видится в том, что:

- Дети отказываются от неверных представлений (например, что все тяжелые тела тонут в воде). Такой отказ от сложившихся представлений требует значительной переструктуризации и интеграции знаний и представлений.
- Повседневные представления детей после занятий меняются (например, что корабли плывут, потому что они пустые).
- Исходя из проанализированных результатов делаем заключение, что внедрение элективного курса по физике для основной школы по теме: «Плавание и погружение» в учебно-образовательный процесс способствует:
 - Возникновению познавательного интереса к предмету физика;
 - Расширению кругозора учащихся;
 - Развитию физического понятийного аппарата;
 - Развитию умения самостоятельно определять правильность своих суждений;
 - Овладению экспериментальными и исследовательскими навыками;
 - Умению соотносить полученные знания с повседневным опытом.

Заключение

В ходе работы над данной выпускной квалификационной работой были выполнены следующие цели:

- Создать методические рекомендации по организации внеучебной деятельности в виде элективного курса по теме: «Плавание и погружение».

Для достижения вышеизложенной цели были решены следующие задачи:

1. Проанализировать методическую литературу;
2. Изучить профессиональный стандарт;
3. Проанализировать курс естествознания.
4. Исследовать особенности построения элективного курса, его методологические основы;
5. Подобрать материал, необходимый для создания элективного курса;
6. Разработать систему диагностирования знаний учащихся по данному курсу;

7. Создать методические рекомендации элективного курса по теме:
«Плавание и погружение».

Библиографический список:

1. А.Е.Гуревич, Д.А.Исаев, Л.С.Понтак. Физика. Химия. М., «Дрофа»,1997 год
2. Бутырский Г.А. Экспериментальные задачи по физике/ Г.А. Бутырский, Ю.А. Сауров.- М.: Просвещение,1998.
3. В.И.Елькин. Необычные учебные материалы по физике. М., «Школа-Пресс», 2001 г.;
4. В.Я. Потанина Введение проектной деятельности в начальной школе [Текст]: - В.Я. Потанина, М.: Академия, 2009 - 12с.
5. Григорьев Д. В., Степанов П. В.. Стандарты второго поколения: Внеурочная деятельность школьников [Текст]: Методический конструктор. Москва: «Просвещение», 2010. – 321с.
6. Е.М.Гутник. Качественные задачи по физике. М., «Просвещение», 1995г.;
7. Зверкова П.К. Развитие познавательной активности учащихся при работе с первоисточниками. [Текст]: / Зверкова П.К. М.: Издательский центр «Академия», 1999г. – 204с.
8. Зиновьева Е.Е. Проектная деятельность в начальной школе [Текст]: /Зиновьева Е.Е., 2010, - 5с.
9. И.Я.Ланина. 100 игр по физике. М., «Просвещение»,1995 г.;
10. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе. От действия к мысли: пособие для учителя/[А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.]; под ред. А.Г. Асмолова, 2-ое изд. – М.: Просвещение, 2100. – 152с.
11. Книга ля чтения по физике. Составитель – И.Г.Кириллова. М., «Просвещение», 1986 г.;
12. Кривобок Е. В. Исследовательская деятельность младших школьников [Текст]: / Кривобок Е. В. Волгоград: Учитель, 2008 – 126с.

13. М. Д. Даммер. Учебник для 5-6 класса пропедевтического курса «Физика 5-6». Челябинск, 2006г.
14. М.М.Балашов. О природе. Книга для учащихся 7, 8 класса. М., «Просвещение»,1991 г.;
15. М.М.Балашов. Физика-7.М., «Просвещение»,1994 год;
16. Образовательная система «Школа 2100». Федеральный государственный образовательный стандарт. Примерная основная образовательная программа. В 2-х книгах. Начальная школа/ Под науч. ред. Д.И. Фельдштейна. М.: Баласс, 2011. – 192с.
17. Полат Е. С.. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст]: / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров; Под редакцией Е. С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 1999г. – 224с.
18. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / (сост. Е. С. Савинов). _ М. : Просвещение, 2011. – 342 с. – (Стандарты второго поколения).
19. Проектные технологии на уроках и во внеурочной деятельности. – М.: «Народное образование». - 2000, №7
20. Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. – М.: Народное образование, 2001
21. С.А.Тихомирова. Дидактический материал по физике, 7-11. М., «Просвещение», 1996 г.;
22. Савенков А. И. Психология исследовательского обучения [Текст]: / Савенков А.И. М.: Академия, 2005- 345с.
23. Савенков А.И. Методика исследовательского обучения младших школьников [Текст]: / Савенков А.И – Самара: Учебная литература, 2008 – 119с.
24. Физика – юным. Составитель – М.Н.Алексеева. М., «Просвещение»,1980 г.;

25. Физика и астрономия. Под редакцией А.А.Пинского и В.Г.Разумовского. М., «Просвещение», 1993 г.;

26. Формирование универсальных учебных действий в основной школе : от действия к мысли / (А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.); пол ред. А. Г. Асмолова. – М. : Просвещение, 2010.

27. Чечель И.Д. Метод проектов или попытка избавить учителя от обязанностей всезнающего оракула [Текст]: / Чечель И.Д. М.: Директор школы, 1998, № 3- 256с.

28. Чечель И.Д. Управление исследовательской деятельностью педагога и учащегося в современной школе [Текст]: / Чечель И.Д. – М.: Сентябрь, 1998 - 320с.

29. Я.И.Перельман. Занимательная физика. М., «Наука», 1991 г.

30. Я.И.Перельман. Знаете ли вы физику? Домодедово, «ВАП», 1994 г.;

Электронные ресурсы:

31. Внеурочная деятельность в начальной школе в аспекте содержания ФГОС начального общего образования. Может ли учебник стать помощником? [Электронный ресурс] <http://www.fsu-expert.ru/node/2696> (09.03.11)

32. «Внеурочная деятельность школьников» авторов Д.В.Григорьева, П.В. Степанова [Электронный ресурс] [http://standart.edu.ru/\(09.03.11\)](http://standart.edu.ru/(09.03.11))

33. Проектная деятельность в начальной школе. [Электронный ресурс] http://pedsovet.org/component/option,com_mtree/task,viewlink/link_id,24968/Itemid,118/http://www.nachalka.com/proekty

34. Рабочая программа кружка по физике " Юный физик" для 8 (физико-математических классов) http://pedsovet.org/component/option,com_mtree/task,viewlink/link_id,112656/Itemid,118/

35. Физика. 5-6 классы. Программа внеурочной деятельности для основной школы. Шулежко Е.М. ФГОС Издательство: Бином. Лаборатория знаний

Серия: Программы и планирование

36. Фестиваль исследовательских и творческих работ. Портфолио ученика <http://project.1september.ru/subject.php?sb=23>

Приложение 1. Краткая теория факультативного курса.

Возможно, вы задавались вопросом, почему не тонет металлический кораблик. Особенно если вспомнить, что маленький кубик металла, весящий ровно столько же, и даже маленькая иголка тонут. К ответу на этот вопрос полезно подходить постепенно, в несколько шагов. Именно так мы поступаем на занятиях с детьми. Ниже будет описано, какие явления мы рассматриваем на занятиях с детьми. Ниже будет описано, какие явления мы рассматриваем на занятиях и какие эксперименты ставим. В примечаниях приводится материал по теоретическим основам предмета.

Что плавает - что погружается? Изучаем сплошные тела.

Дети считают, что тяжелые предметы и предметы с отверстиями погружаются; маленькие, легкие и плоские предметы, наоборот, плавают. Они также считают, что предметы плавают, только если в них содержится воздух. Сплошные тела – это тела, в которых нет полостей, то есть они не могут содержать воздух. Если сначала ограничиться экспериментами только со сплошными телами, можно будет прийти к некоторым важным результатам. Опытным путем дети устанавливают, что предметы, сделанные из определенных материалов, плавают всегда, независимо от размера или веса. Многие предметы удивляют: воск плавает, хотя в нем нет воздуха;

большой кусок дерева (даже древесный стол) плавает, хотя он тяжелый; губка плавает, даже полностью пропитавшись водой; деревянный нож плавает, а пластмассовый тонет; галька тонет, а пемза нет и т.д. Таким образом дети понимают, что решающим является не то, какие предметы мы испытываем, каков их размер или вес, есть ли в них отверстия или нет. Все зависит от того, из какого материала сделаны эти предметы.

Примерные высказывания учеников:

- *Все тяжелое тонет.* Возможная реакция: продемонстрировать тяжелый кусок воска, ствол дерева.
- *Все легкое плавает.* Возможная реакция: продемонстрировать булавки, проволоку.
- *Все большое тонет.* Возможная реакция: продемонстрировать кусок пенопласта, кусок воска.
- *Все маленько плавает.* Возможная реакция: продемонстрировать иголку, кусочек камня (брать все меньше и меньше).
- *Все плоское плавает.* Возможная реакция: продемонстрировать металлическую пластину.
- *Все тонкое плавает.* Возможная реакция: продемонстрировать проволоку, иглу.
- *Все, что с отверстиями, тонет.* Возможная реакция: продемонстрировать деревянную доску с отверстиями, деревянную пуговицу с дырочками, пластинку из пенопласта с дырочками. И т.д.

Но сортировки предметов по материалам в любом случае недостаточно: есть, к примеру, породы тропических деревьев, которые тонут в воде (эбеновое дерево, красное дерево). Некоторые сорта пластмасс плавают в воде, другие – тонут. Пемза плавает, а другие камни такого же размера тонут. Школьники формулируют: есть и исключения, тропические деревья не плавают.

Эти учебные шаги требуют от детей проверки и пересмотра их представлений. В то, что размер и вес действительно не являются решающими факторами, дети поверят только тогда, когда даже большой ствол дерева на их глазах не потонет.

Все зависит от того, насколько «тяжелы» материалы. При этом речь идет о так называемой «плотности» как свойстве материалов. Под плотностью в физике понимается отношение массы к объему. Путем взвешивания кубиков одинакового размера из разных материалов, дети открывают для себя, что у кубиков одинакового объема разный вес. А предметы одинакового веса из разных материалов имеют разный объем.

В данном курсе, важно, чтобы дети получили представление о том, что предметы одного размера – точнее равного объема, но из разных материалов могут иметь разный вес. «Тяжесть» (понимается не абсолютная масса предмета, а отношение массы к объему, т.е. плотность) материала дети изображают штриховкой или точками.

Выработанное представление о «тяжести» материалов помогает при объяснении плавания и погружения сплошных тел. Например, в занятии по изучению плотности кубики в приложенной карточке выстроены по весу (самый легкий из пенопласта, тяжелый из стали). Сравнивая вес кубиков вещества с весом кубика воды того же объема, делают вывод: все предметы, которые легче, чем такой же объем воды, плавают в воде. Предметы который тяжелее, чем такой же объем воды, тонут в воде. Предметы, весящие приблизительно столько же, сколько весит такой же объем воды.

Объяснение плавания и погружения при помощи понятия плотности.

Таблица 17

Твердые вещества	Твердые вещества	Жидкие вещества
------------------	------------------	-----------------

Поролон	15	Пластилин	1050	Оливковое масло	920
Пенопласт	15-40	Песчаник	2000	Вода (100 ⁰ С)	958
Оргалит	20-60	Стекло	2500	Вода (25 ⁰ С)	997
Пробка	250	Мрамор	2700	Вода (4 ⁰ С)	1000
Сосна	470	Нержавеющая сталь	7850	Морская вода	1030
Бук	720	Железо/Сталь	7860	Ртуть	13550
Лед	920	Серебро	10500	Газообразные вещества	
Воск	950-1100	Золото	19300	Гелий	0,1784
Полиэтилен	963			Воздух (30 ⁰ С)	1,164
Полистирол	1005			Воздух	1,293
Троп. дерево	1000-1300			Кислород	1,43
Полиамид	1010			Пропан	2,01

Таблица плотности твердых, жидких и газообразных веществ. (Плотность газов указана при нормальном давлении, и температуре 0⁰С, если не указано иное.)

Из Таблицы ... можно установить, какие материалы плавают в воде, а какие нет. Плотность воды составляет 1000 кг/м³ (при 4⁰С), оливковое масло, к примеру имеет плотность 920 кг/м³, поэтому оно плавает на поверхности воды.

В следующем примере плотность пластмассовой пластиночки находится точно между плотностью растительного масла и плотностью воды: пластинка тонет в масле, но плавает в воде (ср. значения в таблице). (Важно! Опыт получается не с любым кусочком пластмассы, все зависит от плотности искусственного материала. Можно попробовать детали ЛЕГО).

Общая формулировка: *Тело плавает, если его плотность меньше плотности жидкости, в которую оно погружается.*

Таким же образом можно объяснить и плавание полых тел. При этом следует сравнивать «среднюю плотность» предмета, например корабля, с плотностью воды. Под средней плотностью понимается отношение веса

предмета к его объему. Так, например, корабль из стали с тяжелым грузом плавает потому, что его средняя плотность меньше плотности воды. Правда, у стали, а часто и корабельных грузов, плотность больше, чем у воды, но следует помнить о том, что под водой у корабля находятся пустые полости, заполненные воздухом, с очень низкой плотностью, так что средняя плотность корабля меньше плотности воды.

Такое рассмотрение плотности позволяет предсказывать, что плавает, а что тонет. Но эти рассуждения не объясняют, почему вообще что-либо плавает. Объяснение возможно только после того, как мы рассмотрим, что происходит в воде с погруженными телами.

Что происходит с водой, когда в нее что-нибудь погружают?

В наших исследованиях мы установили, что дети думают: чем тяжелее предмет, тем больше воды он вытесняет, даже если предметы одинаковой величины. Они считают, что более тяжелый шар вытесняет больше воды, чем легкий шар, хотя оба шара имеют одинаковый размер.

Но количество вытолкнутой воды зависит не только от размера, точнее, от объема погруженного в нее предмета. Физики говорят о «вытесненной» воде. Погруженный предмет большего объема вытесняет больше воды, чем погруженный предмет меньшего объема. Если, например, опустить в воду маленькую кастрюльку, то уровень воды поднимется ниже, чем при погружении кастрюли большего объема.

Полые предметы вытесняют больше воды, чем сплошные тела такого же веса из того же материала.

На занятиях мы погружаем кубики разного веса, но одного размера в воду и даем детям наблюдать, что происходит с уровнем воды. Дети устанавливают, что уровень воды поднимается настолько высоко, то есть что

все кубики вытесняют одинаковое количество воды. На примере стального кораблика и такого же по весу стального кубика они убеждаются, что полое тело вытесняет больше воды, чем сплошное тело такого же веса. Еще при погружении маленькой пластмассовой емкости в большую, дети устанавливают, что было вытеснено примерно столько же воды, сколько помещается в эту емкость. Мы можем сказать, что объем вытесненной воды точно соответствует объему предмета при условии, что предмет полностью погружен в воду.

Как вода действует на погруженные в нее предметы?

Взаимодействие силы выталкивания и силы тяжести.

Если мы погрузим кастрюлю до краев в воду, мы ясно почувствуем выталкивающее воздействие воды, то есть силу выталкивания. Если мы опустим кастрюлю вверх, она будет подниматься вверх, пока сила выталкивания не станет равна действующей на нее силе земного притяжения. И тогда сила выталкивания воды и действующая на кастрюлю сила тяжести будут уравновешены.

На занятиях мы показываем взаимодействие силы тяжести и силы выталкивания с помощью игры: тянущую вниз любой предмет силу тяжести и направленную вверх силу выталкивания воды изображают двое детей. У камня побеждает тяжесть, у кастрюли – давящая вверх вода.

Наблюдение 1.

Если опустить в воду два предмета разного объема и приблизительно одного веса, то можно почувствовать, что сила выталкивания больше у предмета с большим объемом. Это становится очевидно при погружении пластиковых стаканов разного объема, так как собственный вес стаканов очень мал.

Наблюдение 2.

При постепенном погружении предмета медленно выталкивается все больше жидкости. При этом сила выталкивания увеличивается, что можно наблюдать в опыте «Кусок пластилина на резинке»: опускать кусочек в воду, нитка сокращается, сила выталкивания растет и уменьшает вес.

Наблюдение 3.

Пластмассовая фигурка тонет в обычной воде и плавает в соленой, которая тяжелее, чем такое же количество простой. Плотность соленой воды больше, чем обычной.

Результат: На выталкивание влияет объем вытесненной жидкости и плотность жидкости. Оно сильнее, чем:

- Больше объем вытесненной предметом жидкости.
- Больше плотность вытесненной жидкости.

Закон Архимеда.

Силу выталкивания можно измерить, взвесив предмет на пружинных весах сначала в воздухе, а затем – погрузив в воду. Величину выталкивания составляет разница значений между двумя измеряемыми величинами. Например: пружинные весы показывают в воздухе 2 Ньютона (200г), а в воде 1 Ньютон (100г). Кажется, что камень стал легче. Силы выталкивания высчитывается из этой разницы и составляет 1 Ньютон.

С помощью водосливного сосуда можно точно определить количество воды, вытесняемой предметом.

Архимед установил, что сила выталкивания, действующая на погруженный в воду предмет, равна весу вытесненной воды.

Что является причиной возникновения силы выталкивания?

В жидкостях вследствие их тяжести возникает так называемой глубинное давления. Известно, к примеру, что при нырянии мы ощущаем давление в ушах. На занятиях дети, опуская руку в прозрачной пластиковой перчатке в воду, чувствуют и видят, что вода давит на предмет со всех сторон.

Давление воды усиливается с глубиной, как показывает простой опыт: воздушный шарик, наполненный цветной водой, к которому прикреплена трубка, медленно опускают в воду. Чем глубже шарик погружается, тем сильнее вода сжимает его и тем выше поднимается вода в трубке.

Выталкивание объясняется силами, возникающими из-за давления воды и действующими на каждый погруженный в нее предмет. Эта закономерность действительна и для газов, так как в газах, например, в воздухе, давление возрастает с «глубиной».

Почему корабль плавает?

Дети отвечают: «Потому что у корабля есть капитан, мотор, окраска специальная, внутри воздух»

Некоторые из этих представлений можно опровергнуть: гребные шлюпки без капитана и мотора тоже плавают, некрашенные лодки не тонут, некоторые полые предметы тонут.

С помощью опытов дети понимают, что причиной плавания кораблей является вода. При лепке пластилиновых корабликов дети могут установить, что ее пластилиновый шар тонет. Чем больше воды вытесняет пластилиновый кораблик, тем больше его можно нагрузить.

На корабль действует сила выталкивания, соответствующая весу вытесненной воды: у плавающего корабля вес и сила выталкивания равны, корабль находится в состоянии равновесия. Плавающий корабль, который вытесняет 5000 т воды, весит 5000 т вместе с грузом. Поэтому корабль должен вытеснять достаточно воды, чтобы даже с полной загрузкой достаточно высоко выступать над водой.

Приложение 2. Сложные задачки по темам «Выталкивание» и «Плотность».

1 задание: Кубик из пластмассы.

Дети должны догадаться, что кубик из искусственного материала должен быть тяжелее, чем столько же масла, и легче, чем столько же воды.

2 задание: Волшебные кубики.

В этом задании речь идет о волшебном кубике из неизвестного материала. Правильным является рис.2. Дети должны догадаться, что самый маленький кубик для своего размера самый тяжелый, а самый большой кубик, наоборот, - самый легкий. Соответственно самый маленький кубик погружается глубже всех, а самый большой погружается меньше всех.

3 задание: В бассейне.

Здесь дети должны указать, что наше тело увеличивается при входе, то есть ему требуется больше места в воде, так что вода сильнее выталкивает тело вверх. Возможно, некоторые дети объяснят это с помощью своего понимания плотности: так как тело становится «больше», оно делается для своего размера легче, чем было раньше, и поэтому погружается не так глубоко.

4 задание: Рыбы в воде.

С помощью увеличения своего плавательного пузыря рыбы увеличивают свой объем, им нужно больше места в воде. Тем самым увеличивается сила выталкивания (вода сильнее давит), так что рыба

поднимается вверх. Альтернативное объяснение: рыба того же размера с надутым пузырем весит меньше, чем рыбы с маленьким пузырем.

5 задание: Как устроена подводная лодка.

Когда отсеки наполняются воздухом, лодка становится легче, чем такое же количество воды, поэтому она всплывает.

6 задание: Всплывающая изюминка.

Когда пузырьки воздуха садятся на изюминку, ей требуется больше места в воде. Поэтому вода сильнее выдавливает изюминку вверх – так сильно, что она поднимается на поверхность. Альтернативное объясняется: изюминка становится легче из-за прицепившихся к ней пузырьков воздуха; она становится легче, чем такое же количество воды. (Осторожно: представление о том, что пузырьки воздуха «несут» изюминку, является ложным).

7 задание: Вулкан в бассейне.

Теплая окрашенная вода поднимается вверх, потому что она легче, чем столько же холодной воды. Альтернатива для детей, которые уже знают, что теплая вода занимает больше места, чем холодная: теплой воде нужно больше места, чем холодной, поэтому холодная вода выталкивает ее вверх.

8 задание: Плавают ли большой ствол дерева в воде?

Здесь проверяется, считают ли дети, что предметы тонут, если они тяжелые. Например: так как вода выталкивает дерево вверх. Кто достиг понимания, соответствующего уровню требований, в ответе либо отмечают взаимодействие сил (так как вода сильнее выталкивает вверх, чем тяжесть тянет ствол дерева вниз), либо привлекают понятие плотности (так как такое же количество воды тяжелее, чем ствол дерева).

9 задание: Как получается, что большой, тяжелый металлический корабль не тонет?

Здесь проверяется, отказались ли дети от своих неверных представлений и связывают ли они плавание корабля с ролью воды. Приступая к выполнению этого задания, многие дети высказывают неверные суждения (например, представление о том, что мяч или корабль тянет вверх воздух; что корабль плавает, потому что он привязан и т.д.) Могут быть также распространены бытовые представления: корабль плавает, потому что он полый. Это представление в принципе не совсем неверно. Но его недостаточно, так как все полые тела плавают. После урока многие дети будут аргументировать свои высказывания с помощью понятий давления и силы воды. Кто достиг понимания, соответствующего уровню требований, в ответе либо отмечают взаимодействие сил (так как вода сильнее выталкивает вверх, чем тяжесть тянет корабль вниз), либо привлекают понятие плотности.

10 задание: Пластиковые стаканы.

Дети приведут в качестве объяснения наблюдаемого феномена выработанную взаимосвязь «чем больше места... тем сильнее давит вода».

11 задание: Масло плавает на поверхности воды.

Масло, чтобы плавать в воде, должно весить меньше, чем такое же количество воды.

12 задание: Что происходит с предметами.

Здесь проверяется, считают ли дети (неправильно), что предметы плавают, если они плоские или длинные и тонкие (потому что они держатся

на поверхности), и что предметы тонут, если в них отверстия (потому что вода давит на них книзу).

13 задание: Из реки в море.

Корабль погружается в морской воде не так глубоко, так как соленая вода сильнее выталкивает его наверх.

14 задание: Яйцо.

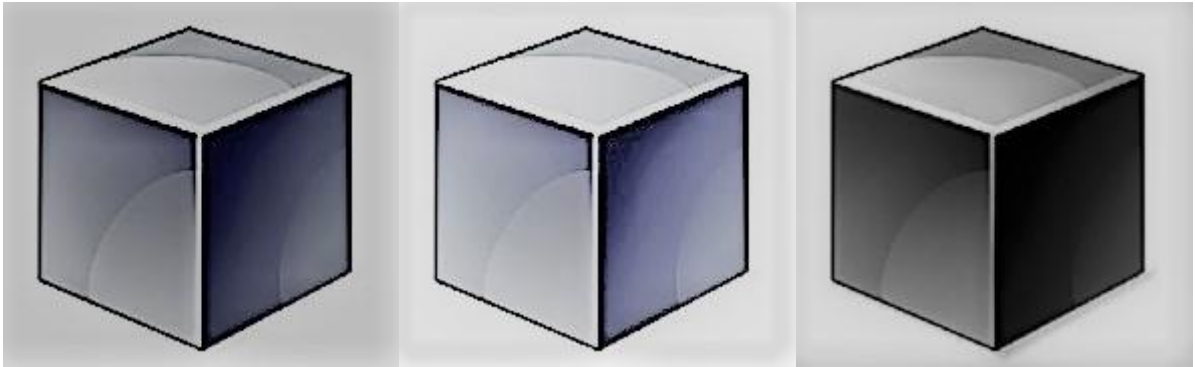
Правильным является второй ответ: если в воде содержится больше соли, то вытесненная вода тяжелее. То есть сила давления воды становится больше. Если в воде растворено достаточное количество соли, вода давит сильнее, и яйцо поднимается наверх. (В этом случае яйцо весит меньше, чем такое же количество соленой воды).

15 задание: Фокус.

Это задание нужно демонстрировать. Подходят гладко отструганные деревянные пластинки или пластмассовые пластины, которые в воде и имеют гладкую поверхность. Когда под пластинкой нет воды, вода не может вытолкнуть ее наверх. Кто-то догадывается о роли «недавляющей» воды при выполнении этого задания.

1 задание. Кубик из пластмассы.

Есть виды пластмассы, которые плавают в воде. Но если их положить в масло, то они тонут. В чем причина? Может тебе поможет, если ты сможешь рассмотреть кубики одинаковой величины из разных материалов.



Искусственный

Вода

Масло

Материал

16 г

14 г

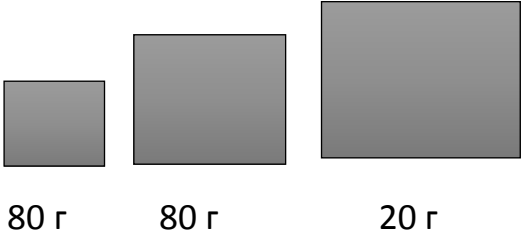
15 г

Почему так происходит?

Ответ:

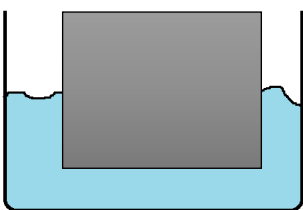
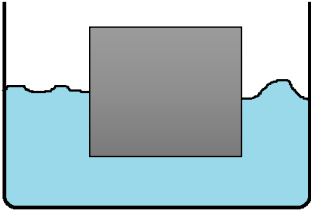
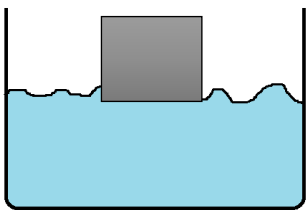
2 задание. Волшебные кубики.

Здесь ты видишь различные предметы. Они различной величины и веса. Они все завернуты в серую бумагу.

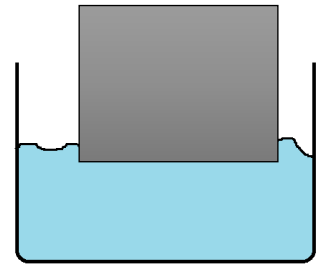
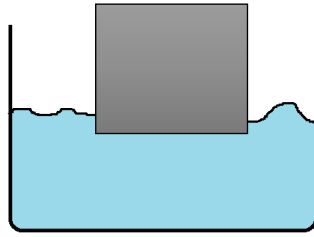
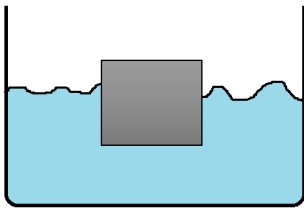


Все предметы плавают в воде, но они все погружаются в воду на различную глубину. **Как глубоко погрузятся предметы, если их положить в воду? Поставь крестик напротив правильного варианта?**

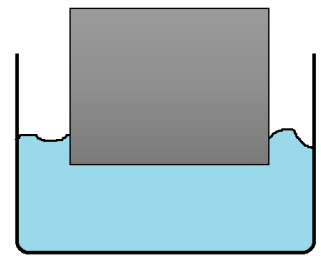
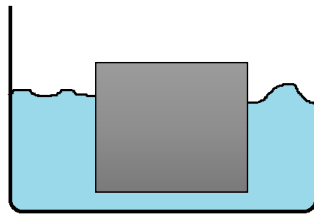
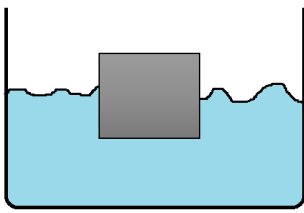
1



2



3



3 задание: В бассейне.

Ты спокойно лежишь на воде и даже можешь плавать на поверхности...



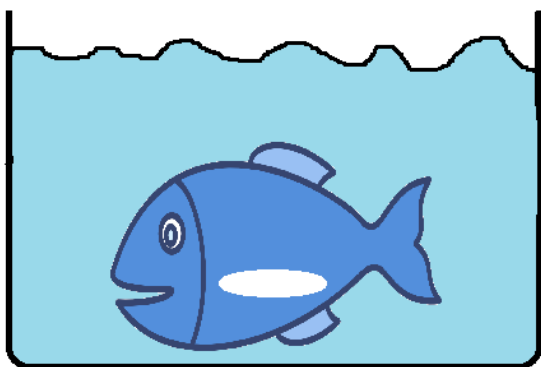
Почему так получается?

Ответ:

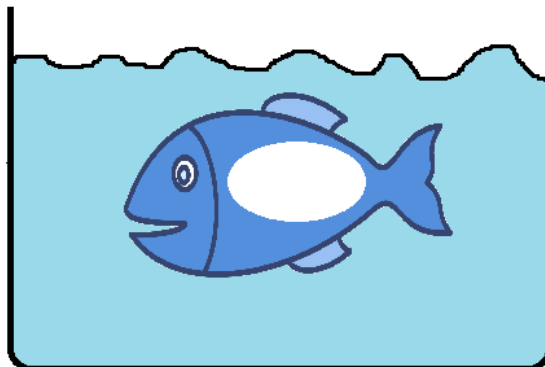
4 задание: Рыбы в воде.

Рыбы как правило могут «парить» в воде даже не шевеля плавниками. Изменяя свой газовый пузырь, рыба может, не шевеля плавниками, опускаться и подниматься в воде на разный уровень.





Эта рыба хочет всплыть.



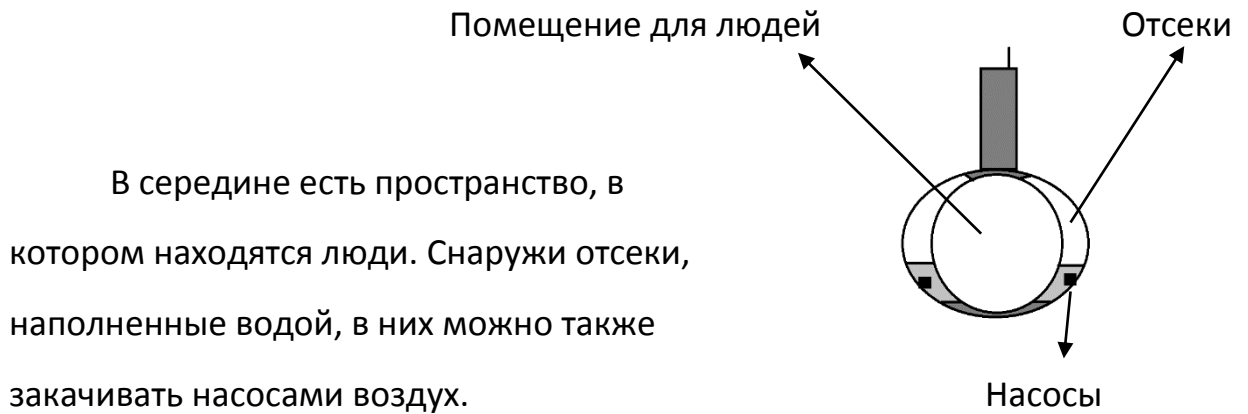
Поэтому она увеличивает свой
плавательный пузырь.

Можешь ли ты объяснить, почему рыба без больших усилий может подниматься вверх и опускаться вниз в воде?

Ответ:

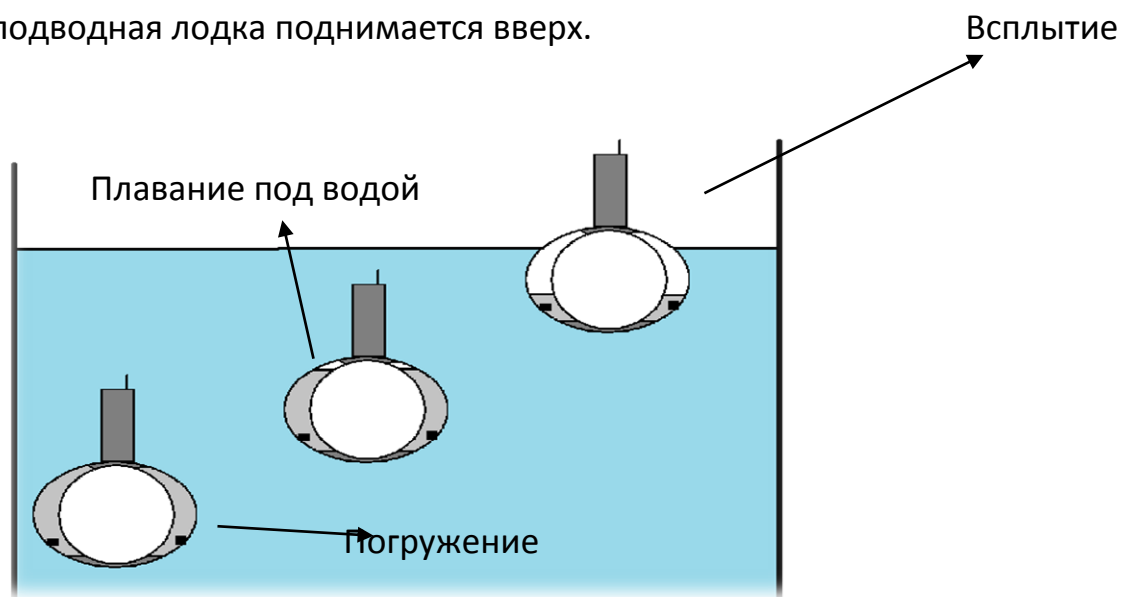
5 задание: Как устроена подводная лодка.

Эта подводная лодка. Так она выглядит спереди, если ее разрезать посередине.



В середине есть пространство, в котором находятся люди. Снаружи отсеки, наполненные водой, в них можно также закачивать насосами воздух.

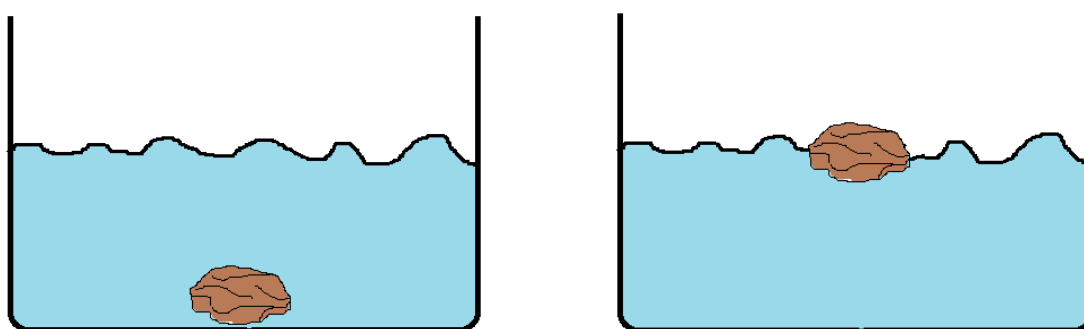
Когда в отсеках много воздуха, подводная лодка поднимается вверх.



Как получается, что подводная лодка с отсеками, наполненными водой, погружается в море?

Ответ:

6 задание: Всплывающая изюминка.



Если изюминку положить в минеральную воду, она сначала опускается на дно сосуда.

Затем на изюминку оседают пузырьки газа, которые поднимаются в воде, и изюминка через некоторое время поднимается на поверхность.

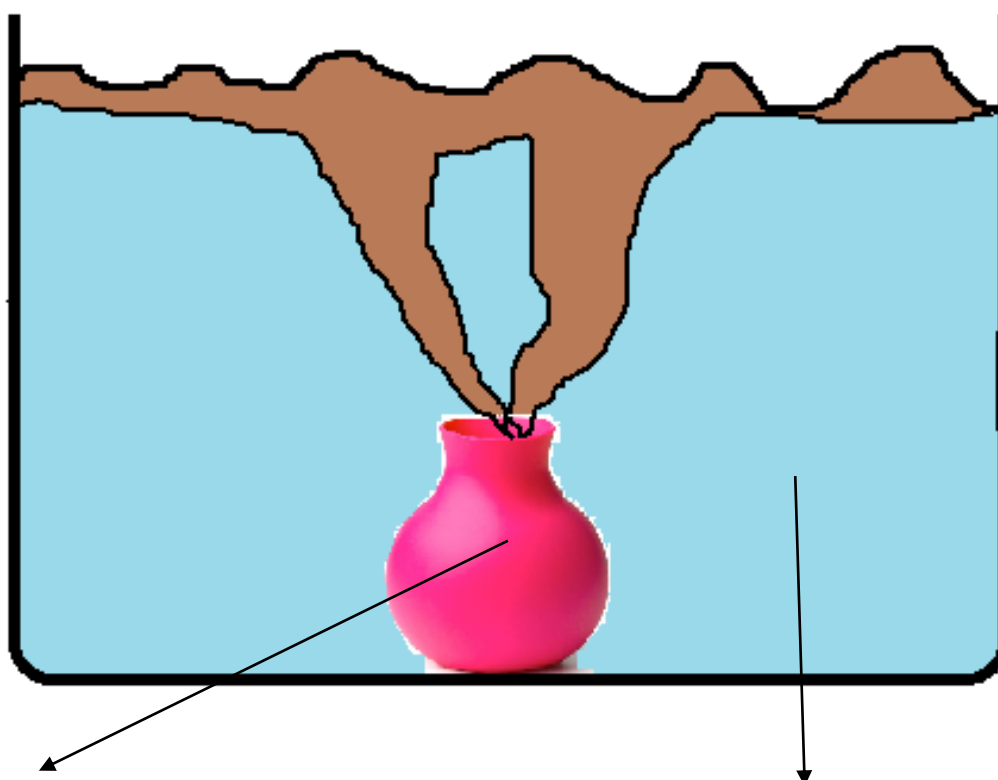
Почему поднимается изюминка?

Ответ:

7 задание: Вулкан в бассейне.

Если поставить бутылку с теплой окрашенной водой на дно сосуда с холодной водой и открыть ее, теплая вода будет подниматься вверх.

Это выглядит как вулкан.



Теплая подкрашенная вода

Почему теплая вода поднимается вверх?

Ответ:

8 задание: Плавает ли большой ствол дерева в воде?

Пять сильных мужчин не могут его поднять.



Отметь крестиком и обоснуй.

Ствол дерева плавает, потому что

Ствол дерева тонет, потому что

9 задание: Как получается, что большой, тяжелый металлический корабль не тонет?

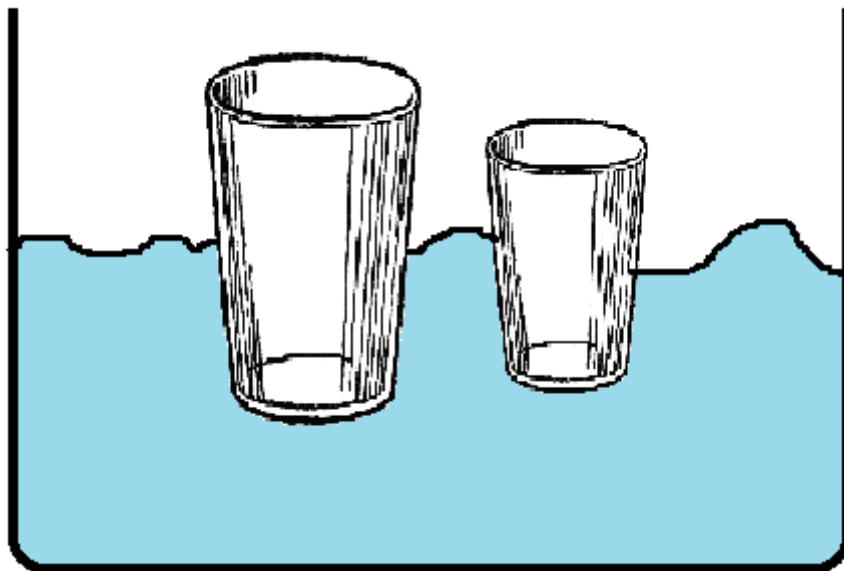


Почему это происходит?

Ответ: _____

10 задание: Пластиковые стаканы.

Вдавливай в воду одновременно большой и маленький пластиковые стаканы так, чтобы в них не попала вода.



Что ты чувствуешь?

Почему так получается?

11 задание: Масло плавает на поверхности воды.



Если налить в воду масло, масло будет плавать на поверхности воды.

Один литр воды точно весит один килограмм.

Только один ответ правильный. Отметь крестиком.

- Один литр масла весит столько же.

- Один литр масла весит меньше.
- Один литр масла весит больше.
- Узнать это невозможно

12 задание: Что происходит с предметами?

Что будет, если погрузить в воду:

1. Деревянную пуговицу –



2. Металлическую пластину –



3. Проволоку –



13 задание: Из реки в море.

Многие реки текут в моря. Корабль сначала плывет по реке и затем выплывает в море.



Что произойдет с кораблем, когда он выплывет в море?

Подсказка: вода в море соленая, а в речке нет.

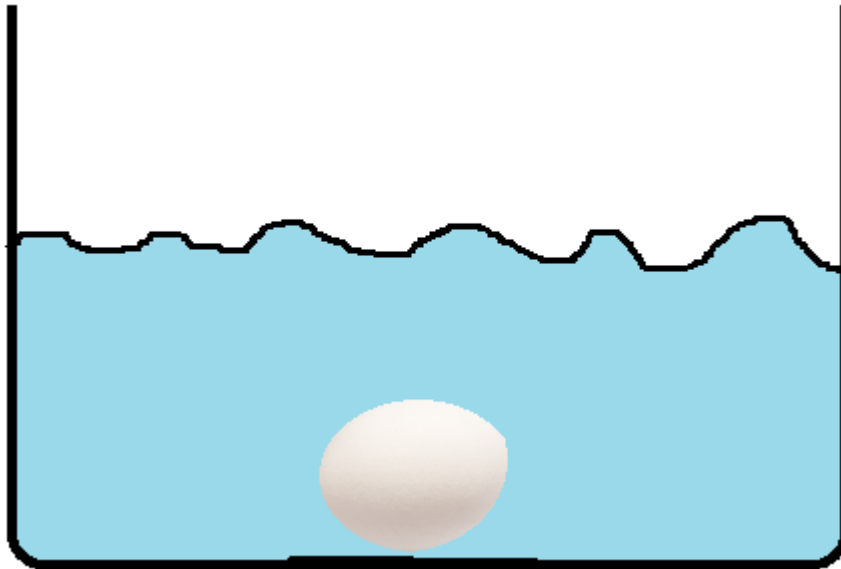
Только один ответ правильный. Поставь крестик.

- Корабль погружен в воду на море не так глубоко.
- Корабль погружен в воду на море глубже.
- Корабль погружен в воду на море так же глубоко.
- Узнать это нельзя.

14 задание: Яйцо.

В стакане с соленой водой лежит яйцо.

Оно тонет в соленой воде.



Что нужно сделать, чтобы яйцо стало плавать?

Только один ответ правильный. Поставь крестик:

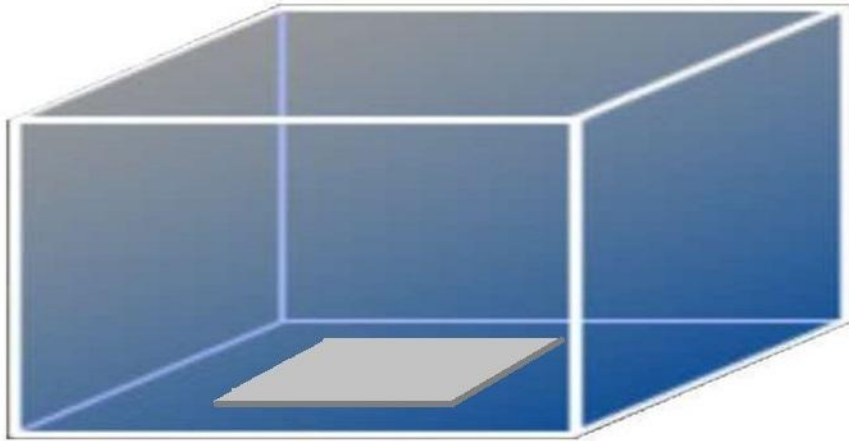
- Добавить воды.
- Добавить еще соли.
- Добавить еще больше такого же раствора соли.
- Попытаться с другим яйцом меньшего размера.

15 задание: Фокус.

Погруженный в воду кусок дерева обычно всплывает.

Фокус: можно сделать так, чтобы плоский и очень гладкий кусок дерева остался на дне.

Для этого нужно прижать дерево к гладкому дну пустого сосуда, а затем налить воду.



Почему дерево не всплывает?

Подсказка: Под деревом нет воды!

Ответ: _____

Приложение 3. Высказывания учащихся в рамках диагностики уровня обученности.

Задание 8. Плавает ли в воде большой ствол дерева?

Таблица 18

До занятия	После занятия
Тонет, потому что он тяжелый.	Плавает, потому что он весь из дерева, а дерево плавает.
Плавает, потому что дерево плавает.	Плавает, потому что дерево из Мюнстера! Кроме тропических деревьев.
Плавает, потому что он деревянный.	Плавает, потому что он из дерева. Потому что вода выталкивает его вверх.
Плавает, потому что... (нет ответа)	Плавает, потому что если взять столько же вода, то он будет легче. И потому что он из немецкого дерева.
Тонет, потому что он большой, намного тяжелее, чем тонкая ветка	Плавает, потому что ствол, если бросить его в воду, останется сверху, ведь море намного сильнее.
Тонет, потому что ствол дерева очень тяжелый. Вода не держит тяжелые вещи.	Плавает, потому что ствол дерева весит меньше воды, которую он вытесняет.

Таблица диагностики результатов

Вывод: до занятия многие дети думают, что ствол дерева тонет (представление о весе). Некоторые уже знают, что дерево – материал, который плавает (представление о материале). После занятия представление о материале закрепляется и дифференцируется (не всякое дерево тонет). Некоторые дети дополнительно привлекают представление о давлении, некоторые сравнивают плотность древесного ствола с плотностью воды или же сравнивают вес вытесненной воды с весом

предмета. Два последних объяснения являются наиболее полными, потому что в них правильно обобщаются различные аспекты.

9 задание. Почему не тонет большой, тяжелый корабль из металла?

Таблица 19

До занятия	После занятия
Потому что внутри воздух и вода	Кораблю нужно место в воде, но нужно свое место, поэтому она выдавливает корабль вверх
Из-за корпуса	Потому что он большой, а вода давит
Потому что он столько весит	Потому что у него высокие борта, он длинны и широкий, он тяжелее, чем вытесненная вода
Потому что у него внизу пластик	Потому что он не полностью нагружен. И потому что там воздух
Может быть, потому что в корабле внутри воздух или потому что у него специальные моторы	Корабль вытесняет воду, и эта вода несет корабль, потому что вода тяжелее и сильнее и у нее большие силы, чтобы нести корабль.
Потому что он из железа, и он столько весит	Потому что он немножко из железа. И там внутри воздух. И вода немножко выталкивает корабль вверх.

Таблица диагностики результатов

Ответы детей на этот центральный вопрос до и после занятия наглядно демонстрируют разницу в индивидуальном протекании учебного процесса. Для некоторых детей основным достижением состоит в преодолении неверного представления. Некоторые дети уже приобрели соответствующее их возрасту понимание, они соединяют отдельные аспекты объяснения, но скорее механически.

Многие дети после занятия оперируют понятием «давления воды»; это означает, что они сделали решающий шаг и пришли к пониманию

воздействия воды как причины плавания и погружения тел. Но у многих детей, наряду с разумными ответами, остаются и неверные.

Большая часть детей уже описывает зависимость количество вытесненной воды от «размера» корабля формулировками «чем...тем».

Более продвинутые дети приходят к интегрированному пониманию, устанавливая взаимосвязь между кораблем и количеством вытесненной воды. К соответствующему пониманию приходят не все дети, это доказывает последний ответ.

10 задание: Пластиковые стаканы.

Вдавливай в воду одновременно большой и маленький пластиковые стаканы так, чтобы в них не попала вода.

Таблица 20

После занятия
Большой стакан труднее вдавить вниз. Большой стакан вытесняет больше воды, поэтому нужно давить сильнее.
На большой стакан вода давит сильнее. Вода хочет обратно на свое место.
Вытесненная вода хочет получить свое место обратно и поэтому вода давит вверх.
Большой стакан труднее вдавить в воду, потому что в большом стакане внутри больше воздуха, и этот воздух не хочет уходить под воду.

Таблица диагностики результатов

Из этого примера ясно, что дети объясняют то сопротивление, которое они чувствуют, давлением воды.

Так как вода «хочет» (стремится) обратно на свое место, она выдавливает стаканы вверх – большой стакан сильнее, чем маленький, потому что он вытесняет маленький, потому что он вытесняет больше воды.

15 задание: Фокус.

Таблица 21

После занятия
Потому что внизу нет воды, и вода может выдавить деревянную пластину вверх
Потому что внизу нет воды. И поэтому вода не может выдавить кусок дерева наверх.
Доска теперь как пол. Она уже лежала на своем месте. Там до этого вообще не было воды, поэтому воде не нужно давить.
Под куском дерева нет воды, поэтому вода не может выдавить кусок дерева наверх, потому что под ним воздух, а если уронить кусок дерева в воздухе, то он упадет вниз.

Таблица диагностики результатов

**Отзыв руководителя
выпускной квалификационной работы**

Институт математики, физики и информатики

Кафедра: физики и методики обучения физике

Группа: 53 Студент: Романова Анастасия Сергеевна

Руководитель: доцент кафедры методики преподавания физики

Залезная Татьяна Анатольевна

Тема выпускной квалификационной работы: «Методика организации внеучебной деятельности учащихся по физике в основной школе (на примере темы «Давление»)».

Оценка соответствия подготовленности студента требованиям ГОС:

Уровень подготовки Романовой Анастасии Сергеевны соответствует ГОС.

При выполнении выпускной квалификационной работы Анастасия Сергеевна проявила самостоятельность, инициативу и трудолюбие.

Продemonстрировала умение работать с различными источниками информации.

Достоинства выпускной квалификационной работы: в работе на достаточно высоком научно-методическом уровне проанализированы нормативные документы содержания общего школьного физического образования, интересным является материал, подобранный и включенный Анастасией Сергеевной в методическую разработку, разработанную по курсу физики в 6 классе.

Заключение: выпускная квалификационная работа «Методика организации внеучебной деятельности учащихся по физике в основной школе (на примере темы «Давление»)», может быть допущена к защите и заслуживает отметки «отлично»

Руководитель Т.А. Залезная «27» июня 2018г.

