

МКУ Отдел образования МР Альшеевский район

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа имени Героя России Ихсанова Рафика Рашитовича с.
Нижнее Аврюзово муниципального района Альшеевский район
Республики Баткортостан

РАССМОТРЕНО Руководитель ПМО  Шайбекова З.И. Протокол №5 от 29.06.2024	СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УР  Ибрагимова А.Б. 29.06.2024	УТВЕРЖДЕНО Директор школы  Нигимов Р.М. Приказ № 94/1 от 29.06.2024
--	--	---



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ФИЗИКА В ЭКСПЕРИМЕНТАХ»

Составитель: учитель физики Гимранова З.З.

Категория: высшая

ОГЛАВЛЕНИЕ.

1. Пояснительная записка	3
2. Планируемые результаты	5
2.1. Учебный план	16
2.2. Календарный учебный график	19
2.3. Методические материалы	20
2.4. Содержание программы	21
3. Форма аттестации	25
4. Оценочные материалы	26
5. Кадровые условия	65
6. Список литературы	66

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Физика в задачах и экспериментах» естественно-научной направленности разработана на основе следующих нормативных документов:

- Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ;

Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 — Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам

Программа направлена на формирование научного мировоззрения, научного мышления, освоение методов научного познания мира и развитие исследовательских способностей обучающихся, с наклонностями в области естественных наук

Исследовательская деятельность является средством освоения действительности и его главные цели – установление истины, развитие умения работать с информацией, формирование исследовательского стиля мышления. Особенно это актуально для обучающихся лет, поскольку в этом возрасте происходит развитие главных познавательных особенностей развивающейся личности. Результатом этой деятельности является формирование познавательных мотивов, исследовательских умений, субъективно новых для обучающихся знаний и способов деятельности. Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности в современном учебном процессе по физике, ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о данной науке. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию учащихся умения самостоятельно работать, думать, экспериментировать в условиях школьной лаборатории, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определённым вопросам. Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников.

Новизна. Реализация программного материала способствует ознакомлению обучающихся с организацией коллективного и индивидуального исследования, побуждает к наблюдениям и экспериментированию, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность.

Актуальность программы. Дидактический смысл деятельности помогает обучающимся связать обучение с жизнью. Знания и умения, необходимые для организации исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации и планирования жизнедеятельности.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что обучающиеся получают возможность посмотреть на различные проблемы с позиции ученых, ощутить весь спектр требований к научному исследованию.

Так же существенную роль играет овладение детьми навыков работы с научной литературой: поиск и подбор необходимых литературных источников, их анализ, сопоставление с результатами, полученными самостоятельно. У обучающихся формируется логическое мышление, память, навыки публичного выступления перед аудиторией, ораторское мастерство.

Цель: создание условий для успешного освоения обучающимися основ исследовательской деятельности.

Задачи:

Обучающие:

- формировать представление об исследовательской деятельности;
- обучать знаниям для проведения самостоятельных исследований;
- формировать навыки сотрудничества.

Развивающие:

- развивать умения и навыки исследовательского поиска;
- развивать познавательные потребности и способности;
- развивать познавательную инициативу обучающихся, умение сравнивать вещи и явления, устанавливать простые связи и отношения между ними.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность, интерес к окружающему миру;
- воспитать творческую личность;
- воспитывать самостоятельность, умение работать в коллективе.

2. Планируемые результаты

Личностные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями; • мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

Метапредметные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Регулятивные УУД

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД.

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет:

- определять необходимое(ые) действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачами и составлять алгоритм его(их) выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задач;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами,

осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определённым критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;

- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приёмы регуляции психофизиологических, эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряжённости), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

Познавательные УУД

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД.

1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчинённые ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчинённых ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;

- объединять предметы и явления в группы по определённым признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; • выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины следствия явлений; строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме; 36
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих

данную предметную область;

- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный

ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;

- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

3. Смысловое чтение.

Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- критически оценивать содержание и форму текста.

4. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Обучающийся сможет:

- определять своё отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать своё отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

5. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;

- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности; • играть определённую роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнёра, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации; • строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности; • корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его; • предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации; • выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его собеседником;
- создавать письменные клишированные и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

3. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ).

Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учётом этических и правовых норм;

- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих предметных результатов:

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

2.1. Учебный план

Программа кружка «Физика в экспериментах» рассчитана на 34 часа (1 раз в неделю по 1 академическому часу) для 7 класса и 68 часов (1 раз в неделю по 2 академических часа) для 8 – 9 классов.

«Физика в экспериментах» 1 год обучения

№ п/ п	Перечень разделов, тем	Количество часов			Формы аттестаци и/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с цифровой лабораторией "Точка роста"	1	1		Беседа
2.	Раздел I. Первоначальные сведения о строении вещества	6	1	5	Беседа, практическая работа
3.	Раздел II. Взаимодействие тел	12	3	9	Беседа, практическая работа, исследование
4.	Раздел III. Давление. Давление жидкостей и газов	7	1	6	Беседа, практическая работа, исследование
5.	Раздел IV. Работа и мощность. Энергия	8	2	6	Защита проекта, исследование
Итого:		34	8	26	

«Физика в экспериментах» 2 год обучения

№ п/ п	Перечень разделов, тем	Количество часов			Формы аттестаци и/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с цифровой лабораторией "Точка роста"	1	1		Беседа
2.	Раздел I. Физический эксперимент и цифровые лаборатории	5	2	3	Практическая работа, исследование, беседа
3.	Раздел II. Экспериментальные исследования механических явлений	2	1	1	Практическая работа, исследование, беседа
4.	Раздел III. Экспериментальные исследования по МКТ газов и давления жидкостей	7	3	4	Практическая работа, исследование, беседа
5.	Раздел IV. Экспериментальные исследования тепловых явлений	8	4	4	Практическая работа, исследование, беседа
6.	Раздел V. Экспериментальные исследования постоянного тока и его характеристик	8	2	6	Практическая работа, исследование, конспект
7.	Раздел VI. Экспериментальные исследования переменного тока	15	5	10	Практическая работа, исследование, беседа

8.	Раздел VII. Экспериментальные исследования магнитного поля	6	2	4	Практическая работа, исследование
9.	Раздел VIII. Смартфон как физическая лаборатория	6	2	4	Беседа
10.	Раздел IX. Проектная работа	10	3	7	Презентация проектов, защита
Итого:		68	25	43	

2.2 Календарно- учебный график

Годовой календарный учебный график на 2024-2025 учебный год;

1. Режим работы школы;
2. Расписание уроков;
3. Расписание звонков.

Начало учебного года: 02.09.2024

Окончание учебного года

Учебные занятия заканчиваются: 25 мая 2025 года

1. Начало занятий установить в 15.00
2. Установить продолжительность урока: 45 минут
3. Продолжительность учебных занятий по четвертям:

Учебные четверти	Дата		Продолжительность (количество учебных недель)
	Начало четверти	Окончание четверти	
1 четверть	01.09.2024 г.	25.10.2024 г.	8 недель
2 четверть	05.11.2024 г.	27.12.2024 г.	7 недель и 4 дня
3 четверть	09.01.2025 г.	21.03.2025 г.	1 класс-10 недель 11 недель
4 четверть	31.03.2025 г.	25.05.2025 г.	8 недель
	31.03.2024г	.05.2023 г. *	

* Для 9 класса в соответствии со сроками Государственной итоговой аттестации, утвержденными Министерством Просвещения РФ.

4. Продолжительность каникул в течение учебного года:

Каникулы	Дата начала каникул	Дата окончания каникул	Продолжительность
Осенние	26.10.2024 г.	04.11.2024 г.	10 дней
Зимние	28.12.2023 г.	08.01.2025 г.	12 дней
Весенние	22.03.2025 г.	30.03.2025 г.	9 дней
Летние	25.05.2025 г.	31.08.2025 г.	92 дня

2.3 Методические материалы

Для реализации содержания программы используются педагогические технологии, методы, приемы, формы и средства, способствующие получению технических знаний и умений, формированию системного восприятия материала образовательной программы и соответствующие возрастным особенностям младшего школьного возраста.

Методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный, игровой, дискуссионный;

Методы воспитания: убеждение, поощрение, мотивация.

Содержание практических занятий ориентировано не только на овладение обучающимися основными темами программы, но и на подготовку их для участия в дистанционных конкурсах и олимпиадах. Учебные занятия организованы в форме лекции с использованием видео уроков, проектов-примеров и мультимедийных презентаций, беседы, диспута, игры, конкурса, круглого стола, мастер-класса, практической работы, турнира.

По некоторым темам могут использоваться электронные учебники и интерактивные уроки для самостоятельного изучения или для повторения.

В работе используются педагогические технологии: технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, дифференцированного, разноуровневого, проблемного обучения, здоровьесберегающая технология.

2.4 Содержание программы

1. Первоначальные сведения о строении вещества (7 ч)

Цена деления измерительного прибора. Определение цены деления измерительного цилиндра. Определение геометрических размеров тела. Изготовление измерительного цилиндра. Измерение температуры тела. Измерение размеров малых тел. Измерение толщины листа бумаги.

2. Взаимодействие тел (12 ч)

Измерение скорости движения тела. Измерение массы тела неправильной формы. Измерение плотности твердого тела. Измерение объема пустоты. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела. Определение массы и веса воздуха. Сложение сил, направленных по одной прямой. Измерение жесткости пружины. Измерение коэффициента силы трения скольжения. Решение нестандартных задач.

3. Давление. Давление жидкостей и газов (7 ч)

Исследование зависимости давления от площади поверхности. Определение давления твердого тела. Вычисление силы, с которой атмосфера давит на

поверхность стола. Определение массы тела, плавающего в воде. Определение плотности твердого тела. Определение объема куска льда.

Изучение условия плавания тел. Решение нестандартных задач.

4. Работа и мощность. Энергия (8 ч)

Вычисление работы и мощности, развиваемой учеником при подъеме с 1 на 3 этаж. Определение выигрыша в силе. Нахождение центра тяжести плоской фигуры. Вычисление КПД наклонной плоскости. Измерение кинетической энергии. Измерение потенциальной энергии. Решение нестандартных задач.

Календарно — тематическое планирование

№ занятия	Дата		Тема занятия	Кол-во часов (теория)	Практическая работа
1			Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1	
Первоначальные сведения о строении вещества (7ч)					
2			Экспериментальная работа № 1 «Определение цены деления различных приборов».		1
3			Экспериментальная работа № 2 «Определение геометрических размеров тел».		1
4			Практическая работа № 1 «Изготовление измерительного цилиндра».		1
5			Экспериментальная работа № 3 «Измерение температуры тел».		1
6			Экспериментальная работа № 4 «Измерение размеров малых тел».		1
7			Экспериментальная работа № 5 «Измерение толщины листа бумаги».		1
Взаимодействие тел (12 ч)					
8			Экспериментальная работа № 6 «Измерение скорости движения тел».		1

9			Решение задач на тему «Скорость равномерного движения».	1	
10			Экспериментальная работа №7 «Измерение массы 1 капли воды».		1
11			Экспериментальная работа № 8 «Измерение плотности куска сахара».		1
12			Экспериментальная работа № 9 «Измерение плотности хозяйственного мыла».		1
13			Решение задач на тему «Плотность вещества».	1	
14			Экспериментальная работа № 10 «Исследование зависимости силы тяжести от массы тела».		1
15			Экспериментальная работа № 11 «Определение массы и веса воздуха в комнате».		1
16			Экспериментальная работа № 12 «Сложение сил, направленных по одной прямой».		1
17			Экспериментальная работа № 13 «Измерение жесткости пружины».		1
18			Экспериментальная работа № 14 «Измерение коэффициента силы трения скольжения».		1
19			Решение задач на тему «Сила трения».	1	
Давление. Давление жидкостей и газов (7 ч)					
20			Экспериментальная работа № 15 «Исследование зависимости давления от площади поверхности»		1
21			Экспериментальная работа № 16 «Определение давления цилиндрического тела». Как мы видим?		1
22			Экспериментальная работа № 17 «Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола». Почему мир разноцветный.		1
23			Экспериментальная работа № 18 «Определение массы тела, плавающего в воде».		1

24			Экспериментальная работа № 19 «Определение плотности твердого тела».		1
25			Решение качественных задач на тему «Плавание тел».	1	
26			Экспериментальная работа № 20 «Изучение условий плавания тел».		1
Работа и мощность. Энергия (8 ч)					
27			Экспериментальная работа № 21 «Вычисление работы, совершенной школьником при подъеме с 1 на 3 этаж».		1
28			Экспериментальная работа № 22 «Вычисление мощности развиваемой школьником при подъеме с 1 на 3 этаж».		1
29			Экспериментальная работа № 23 «Определение выигрыша в силе, который дает подвижный и неподвижный блок».		1
30			Решение задач на тему «Работа. Мощность».	1	
31			Экспериментальная работа № 24 «Вычисление КПД наклонной плоскости».		1
32			Экспериментальная работа № 25 «Измерение кинетической энергии тела».		1
33			Решение задач на тему «Кинетическая энергия».	1	
34			Экспериментальная работа № 26 «Измерение изменения потенциальной энергии».		1
ИТОГО:				7	27
ВСЕГО				34	

3. Форма аттестации

С целью проверки уровня усвоения образовательной программы учащимися, проводится промежуточная аттестация с оценкой «зачет» или «незачет».

Формой подведения итогов усвоения программы может быть самостоятельная работа, контрольное занятие, опрос, тестирование, защита творческих работ, коллективный анализ работ, самоанализ. Также используются такие формы подведения итогов усвоения программы как участие в конкурсах, соревнованиях.

Виды мониторинга:

-вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;

-текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;

-итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы. Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные проекты.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических заданий;
- представление проекта.

4. Оценочные материалы

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому из учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития

Экспериментальная работа № 1 «Определение цены деления различных измерительных приборов».

Лабораторная работа № 1 по физике "Определение цены деления измерительного прибора" по учебнику А.В.Перышкина.

Цель работы. Определить цену деления измерительного цилиндра (мензурки), определить с его помощью объём жидкости.

Приборы и материалы. Измерительный цилиндр (мензурка), стакан с водой, небольшая колба и другие сосуды.

Указания к работе.

1. Рассмотрите измерительный цилиндр, обратите внимание на его деления. Ответьте на следующие вопросы.

1) Какой объём жидкости вмещает измерительный цилиндр, если жидкость налита:
а) до верхнего штриха; б) до первого снизу штриха, обозначенного цифрой, отличной от нуля?

2) Какой объём жидкости помещается: а) между 2-м и 3-м штрихами, обозначенными цифрами; б) между соседними (самыми близкими) штрихами мензурки?

Как называется последняя вычисленная вами величина? Как определяют цену деления шкалы измерительного прибора? Запомните:

прежде чем проводить измерения физической величины с помощью измерительного прибора, определите цену деления его шкалы.

2. Рассмотрите рисунок 7 учебника и определите цену деления изображённой на нём мензурки.
3. Рассмотрите рисунок 7 учебника и определите цену деления изображённой на нём мензурки.
4. Налейте в измерительный цилиндр воды, определите и запишите, чему равен объём налитой воды.
5. **Примечание.** Обратите внимание на правильное положение глаза при отсчёте объёма жидкости. Вода у стенок сосуда немного приподнимается, в средней же части сосуда поверхность жидкости почти плоская. Глаз следует направить на деление, совпадающее с плоской частью поверхности.
6. Таким же образом определите вместимость колбы, аптечных склянок и других сосудов, которые находятся на вашем столе.
7. Результаты измерений запишите в таблицу 6.

№ опыта	Название сосуда	Объём жидкости, $V_{ж}, \text{м}^3$	Вместимость сосуда, $V_{с}, \text{м}^3$
---------	-----------------	--	--

1	стакан		
2	колба		
3	пузырёк		

Экспериментальная работа № 2 «Определение геометрических размеров тел»

Приступая к работе необходимо

Знать определения массы и объёма тела; производной и интеграла функции.

Уметь

брать производные элементарных функций. Цель работы

- освоить методику расчета погрешностей прямых и косвенных измерений;
- научиться проводить измерения с помощью микрометра, штангенциркуля и лабораторных весов.

Решаемые задачи

1. измерение размеров и объёма твёрдого тела;
2. измерение массы твёрдого тела;
3. оценка случайных погрешностей прямых и косвенных измерений.

Приборы и принадлежности:

исследуемое цилиндрическое тело;

штангенциркуль; микрометр; весы.

Массу тела можно найти взвешиванием на весах. Так как исследуемое в данной работе тело имеет цилиндрическую форму, то его объём вычисляют по соответствующей формуле после непосредственного (прямого) измерения геометрических параметров (высоты, ширины и диаметра). Очевидно, что точность косвенного определения объёма и, следовательно, плотности зависит от погрешностей всех предварительных прямых измерений. В свою очередь, необходимо помнить, что точность прямых измерений определяется совокупностью случайной и инструментальной (приборной) погрешностей.

Порядок выполнения работы

1. Познакомьтесь по описаниям с техникой измерений с помощью микрометра, штангенциркуля и лабораторных весов.
2. Познакомьтесь с методами оценок случайных погрешностей прямых и косвенных измерений.
3. Найдите путем взвешивания массу тела m , с помощью штангенциркуля и микрометра измерьте высоту цилиндра h и диаметр d , соответственно. Каждое измерение повторите не менее $n = 3-5$ раз и вычислите средние арифметические значения m , d и h по формуле среднего значения.

Подведение итогов.

Экспериментальная работа № 3 «Измерение температуры тел»

В стакан № 1 наливается холодная вода, в стакан № 2 – теплая. Меры предосторожности (техника безопасности) Следует напомнить обучающимся о необходимости бережного обращения с измерительным модулем «Температура», а также подчеркнуть важность проявления аккуратности при работе с водой.

Комментарии к проведению работы

1. Перед проведением работы необходимо рассказать обучающимся об одной из характеристик воды – температуре. Важно показать большое практическое значение температуры, определяющее необходимость ее точного измерения.
2. Во время выполнения работы обучающиеся, пользуясь инструкцией, последовательно выполняют измерение температуры холодной и теплой воды.
3. Проследите, чтобы обучающиеся правильно задали параметры эксперимента и убедитесь в том, что они установили с помощью ПО таблицу данных на экране компьютера.

Примерные экспериментальные данные

№ Приблизительные
Значения

Стакан № 1 Холодная		
Стакан № 2 Теплая		

Ответы на вопросы

Каким образом можно точно измерить температуру? Получить точные данные о температуре можно при помощи термометра или измерительного модуля «Температура».

Для чего нужно уметь точно определять температуру?

Температура имеет большое значение в нашей жизни. В соответствии с температурой воздуха вы каждый день определяете, какую одежду из своего гардероба следует одевать. Температура является важным индикатором здоровья человека.

Можно ли точно измерить температуру только с помощью собственных ощущений?

Нельзя.

Определите на сколько градусов температура воды в стакане № 2 выше, чем в стакане № 1.

Данные учащихся могут отличаться.

Подумай, в каких случаях измерение температуры оказывается жизненно важным для человека?

Подвести итоги. Сделать выводы.

Экспериментальная работа № 4 «Измерение размеров малых тел».

Цель занятия:

- *познакомить учащихся со способами измерения размеров малых тел, их вычислением*
- *повторить перевод единиц измерения.*

Задачи

- **образовательные:**

сформировать понятие измерения размеров малых тел, выяснить на конкретном материале, как надо правильно рассчитывать величин; продолжить формирование умений наблюдать и объяснять физические явления, обобщать и сравнивать результаты эксперимента.

- **развивающие:**

сформировать элементы творческого поиска на основе приёма обобщения, продолжить работу по формированию умений составлять, анализировать, делать выводы; развивать умение анализировать учебный материал; развивать интерес учащихся к физике, используя экспериментальные задания.

- **воспитательные:**

воспитать умения и навыки коллективной работы; содействовать формированию мировоззренческой идеи познаваемости явлений и свойств окружающего мира.

Тип урока лабораторная работа с применением ЭОР.

Формы работы учащихся: беседа, фронтальная работа

Необходимое техническое оборудование рабочий лист, материал к опытам: линейка, пшено, горох, нитка, волос, тонкая проволока.

ХОД ЗАНЯТИЯ:

I. **Организационный момент.** (Приветствие учащихся, проверка готовности к уроку)

II. **Сообщение темы и цели занятия.**

-Сегодня мы проведем лабораторную работу. На столах у Вас находятся рабочие листы.

Давайте прочитаем тему и цель лабораторной работы. Посмотрите на оборудование, проверьте, все ли на столах находится.

III. Выполнение работы:

1. *Выполнение заданий:*

1. Как с помощью линейки можно измерить диаметр волоса, нитки, тонкой проволоки? Приведите пример.

2. Стопка монет состоит из 30 штук, длина стопки составляет 32 см. Чему равна толщина монеты?(мм, см, м)

3

. Сопоставьте физические величины и их единицы:

Длина	°C
Температура	м/с
Масса	с
Скорость	м
Время	м ²
Площадь	м ³
Объем	кг

1. *Работа с оборудованием.*

1. Определите цену деления линейки Ц.д.=_____мм
2. Определите диаметр пшена, гороха, нитки, волоса, иголки, тонкой проволоки.
3. Для каждого вида малых тел измерения проведите не менее 2 раз. Для этого составляйте ряды с разным количеством частиц.
4. Для каждого малого тела вычислите среднее значение измеряемой величины, используя формулу (1-ая величина+2-величина)/2
5. Данные измерений и вычислений запишите в таблицу:

№ опыта	Тело	Количество частиц в ряду	Длина ряда, мм	Размер частицы, мм	Среднее значение размера частицы		
					мм	см	м
1	Пшено						
2	Горох						
3	Нитка						
4	Волос						
5	Тонкая проволока						

6.

Далее рассмотрим ДОПОЛНИТЕЛЬН ОЕ ЗАДАНИЕ.

Рассмотрите

фотографию молекулы в учебнике. Определите размеры частиц, если увеличение составляет 70000 раз, количество 10 молекул и занимают они длину 2,8 см.

Количество частиц в ряду _____ шт.

Длина ряда _____ мм = _____ см = _____ м

Диаметр частицы на фото _____ мм = _____ см = _____ м

Увеличение при фотографировании _____ раз

Реальный размер частицы _____ мм = _____ см = _____ м

Экспериментальное задание.

Как можно измерить толщину листа в книге?

IV. Подведение итогов.

— Ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Какое значение имеют размеры малых частиц точное или приближенное? Почему?
2. От чего зависит точность измерения размеров малых тел?

- Сделайте вывод своей работы.

Экспериментальная работа № 5

«Измерение толщины листа бумаги»

Аналогично размеры малых тел.

Экспериментальная работа № 6

«Измерение скорости движения тел».

Цель работы: Научиться определять скорость движения тела Оборудование: желоб, шарик, часы с секундной стрелкой или метроном, отрегулированный на интервал 1с между последовательными ударами, линейка, бумага, дощечка, цилиндр.

Ход работы:

1. Установите желоб под малым углом к горизонту, подложив под один его конец дощечку. На другой конец желоба положите цилиндр, который будет задерживать шарик
2. Положите шарик на более высокий конец желоба и в момент удара метронома слегка толкните шарик.
3. Под каждый удар метронома (или через каждую секунду) отмечайте карандашом на полоске бумаги положение шарика. Пройдет 1с, 2с, 3с.

4. Линейкой измерьте расстояние между метками. Это пути, которые проходит шарик через каждую секунду.

5. Результаты измерений занесите в таблицу. Подсчитайте скорость движения шарика на каждом участке пути. 1

$$V = \frac{L}{t}$$

t	L	V	V
1			
1			
1			

Вывод. (Какую величину определяли, как двигался шарик в поставленных вами опытах).

Дополнительное задание

Вариант 1.

Вариант 2.

1. Выразите в метрах в секунду следующие значения скорости.

18 км/ч

54 км/ч

90 км/ч

108 км/ч

120 м/мин

180

м/мин

120 см/с

180 см/с

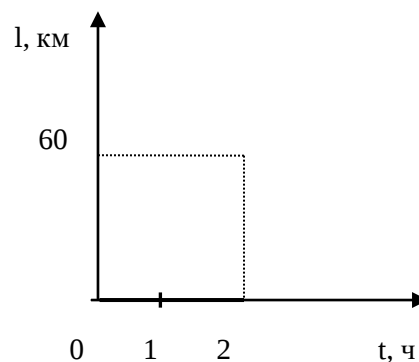
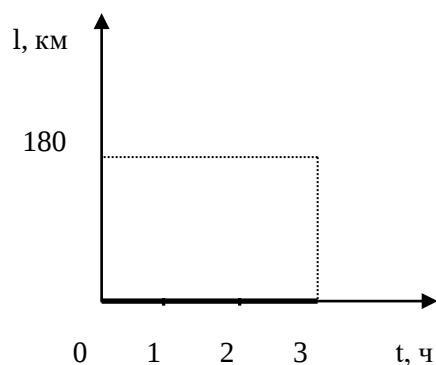
2. Какая скорость больше ?

60 км/ч или 10 м/с

10 км/ч или

10 м/с

3. На рисунке изображен график зависимости пути, пройденного автомобилем, от времени. С какой скоростью едет автомобиль ?



Постройте график зависимости скорости от времени.

Решение задач на тему «Скорость равномерного движения».

Решение задач из сборника:

№ 58

Птица летит с постоянной скоростью, модуль которой $v = 36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. За какой промежуток времени она преодолеет путь $s = 200 \text{ м}$?

№ 59

Водитель легкового автомобиля, движущегося равномерно и прямолинейно со скоростью, модуль которой $v = 90 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, отвлекся на время $\Delta t = 2,0 \text{ с}$ от дороги (смотрел в сторону). Какой путь за это время проехал автомобиль? Почему опасно отвлекать водителя во время движения?

№ 60

Электропоезд длиной $l_1 = 150 \text{ м}$, движущийся равномерно со скоростью, модуль которой $v = 45 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, въезжает в тоннель длиной $l_2 = 300 \text{ м}$. Через какой промежуток времени электропоезд полностью выйдет из тоннеля

$= 18 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в течение

№ 61

Один из автомобилей, двигаясь со скоростью, модуль которой v_1

промежутка времени $\Delta t_1 = 10 \text{ с}$ совершил такое же перемещение, как и другой за промежуток времени $\Delta t_2 = 15 \text{ с}$. Определите модуль скорости движения другого автомобиля, если оба двигались равномерно.

№ 66

Два бегуна двигались по пересекающимся под углом $\alpha = 60^\circ$ прямым дорожкам со скоростями, модули которых равны. Через промежуток времени $\Delta t = 30 \text{ с}$ после их встречи в месте пересечения дорожек расстояние между бегунами стало $l = 90 \text{ м}$. Определите модуль скорости движения бегунов.

№ 73

Равномерное прямолинейное движение туриста относительно турбазы задано уравнением $x = A + Bt$, где $A = 200 \text{ м}$, $B = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Определите начальную координату туриста и проекцию скорости его движения вдоль оси Ox .

№ 75

Прямолинейное движение вдоль оси Ox лодки задано уравнением $x = A + Bt$, где $A = 100$ м, $B = 7,20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Чему равна проекция скорости движения лодки? Найдите координату лодки в момент времени $t = 10,0$ с.

№ 80

Начальная координата лыжника $x_0 = 200$ м, проекция скорости его движения на ось Ox постоянна и равна $v_x = 36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Запишите кинематический закон движения лыжника. Найдите по формуле и по графику координату лыжника в момент времени $t = 5,0$ с от начала движения.

I. Закрепление знаний

1. Для равномерного прямолинейного движения график проекции скорости — прямая, параллельная оси времени.
2. Графики проекции перемещения и координаты — прямые, наклон которых к оси времени определяется проекцией скорости.
3. Площадь фигуры между графиком проекции скорости и осью времени определяет проекцию перемещения.

II. Итоги урока

Итак, подведем итоги. Что вы сегодня узнали на уроке?

Экспериментальная работа № 7
«Измерение массы одной капли воды»



Цель работы – научиться измерять малые величины на примере определения массы и промежутка времени падения капли воды.

Приборы и материалы: кран с водой, сосуд известного объема (стакан с делениями, мерная посуда, банка или бутылка известного объема), часы.

Указания к работе

1. Возьмите сосуд известного объема (стакан с делениями, мерную посуду, банку или бутылку известного объема). Узнайте у родителей, какую массу воды вмещает этот сосуд в граммах. Масса воды в сосуде – **m** .
2. Накапайте воду в сосуд до заполнения его объема, считая капли. Число капель – **n** .
3. Измерьте время, потраченное на заполнение сосуда. Время заполнения сосуда – **t_0** .
4. Рассчитайте массу **m_0** одной капли по формуле **$m_0 = m/n$** в граммах.
5. Рассчитайте промежуток времени **t_0** в секундах падения одной капли воды по формуле **$t_0 = t/n$** .
4. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу

число капель - n	масса воды в сосуде - m , г	массу одной капли - m_0 , г	время заполнения сосуда – t , с	времени падения одной капли t_0 , с

Дополнительное задание:

1. Выразите массу одной капли в **кг** и время падения одной капли воды в **мин.**
2. Можно ли измерить число капель, не считая все капли? Если можно, то как?
3. В каком случае масса и время будут измерены более точно: с малым или большим числом капель?

Экспериментальная работа № 8

«Измерение плотности куска сахара»

Цель работы:

1. Научить учащихся экспериментально определять плотности твёрдых тел.
2. Развивать у учащихся умения работать с весами, мензуркой; вычислительные навыки, мышление, развить и сформировать черты творческой деятельности.
3. Воспитывать научное мировоззрение, самостоятельность, творческую активность.

Определите массу кусочка сахара-рафинада. Оборудование: линейка, таблица плотностей. План проводимых измерений

1. Измерить длину, ширину, высоту куска сахара.
2. Рассчитать объем тела по формуле.
3. Определить плотность сахара, используя справочные данные.
4. Рассчитать массу тела по формуле.

Вам предложили найти плотность сахара. Как это сделать, располагая только мерным стаканом (бытовым), если опыт нужно провести с сахарным песком?

Подсказка: на мерном стакане нанесено несколько различных шкал для сыпучих продуктов: муки, манной крупы, сахарного песка и т.д. эти шкалы проградуированным в граммах.

Имеется также одна шкала для любых жидкостей, проградуированная в кубических сантиметрах или миллилитрах.

Насыпав в мерный стакан сахарный песок, найдем его массу по соответствующей шкале, а объем – по шкале жидкостей. После этого рассчитаем плотность обычным образом.

Полученное значение будет несколько меньше плотности кристаллического сахара, поскольку в найденный объем вносят вклад заполненные воздухом промежутки между кристалликами сахара. Иными словами мы нашли плотность именно сахарного песка, а не плотность кристаллического сахара.

Экспериментальная работа № 9

«Измерение плотности хозяйственного мыла»

Тема: «Вычисление плотности куска мыла»

Цель: Научиться определять плотность куска мыла.

Оборудование: кусок хозяйственного мыла, линейка.

Ход работы:

1. Взять новый кусок мыла.
2. Прочитать на куске мыла чему равна масса куска (в граммах)
3. С помощью линейки определите длину, ширину, высоту куска (в см)
4. Вычислить объем куска мыла: $V=a*b*c$ (в см^3)
5. По формуле вычислить плотность куска мыла: $\rho=m/V$
6. Заполнить таблицу:

m, г	a, см	b, см	c, см	V, см^3	ρ , г/см^3

7. Перевести плотность, выраженную в г/см^3 , в кг/м^3

8. Сделать вывод.

Решение задач «Плотность тела»

Задача № 1. Найдите плотность молока, если 206 г молока занимают объем 200 см³?

Дано: $V = 200 \text{ см}^3$ $m = 206 \text{ г}$	Решение: $\rho = \frac{m}{V}$ $\rho = \frac{206 \text{ г}}{200 \text{ см}^3} = 1,03 \text{ г/см}^3$ Ответ: 1,03 г/см ³
$\rho - ?$	

Задача № 2. Определите объем кирпича, если его масса 5 кг?

Дано: $m = 5 \text{ кг}$ $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	Решение: $V = \frac{m}{\rho}$ $V = \frac{5 \text{ кг}}{1800 \text{ кг/м}^3} \approx 0,0028 \text{ м}^3$ Ответ: 0,0028 м ³
$V - ?$	

Задача № 3. Определите массу стальной детали объёмом 120 см³

Дано: $V = 120 \text{ см}^3$ $\rho = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Решение: $m = \rho \cdot V,$ $m = 120 \text{ см}^3 \cdot 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 936 \text{ г}.$ Ответ: $m = 936 \text{ г}.$
$m - ?$	

Задача № 5. Определите плотность мела, если масса его куса объемом 20 см³ равна 48 г. Выразите эту плотность в кг/м³ и в г/см³.

Дано: $V = 20 \text{ см}^3 = 0,00002 \text{ м}^3$ $m = 48 \text{ г} = 0,048 \text{ кг}$	Решение: Вычисляем плотность мела: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{0,048 \text{ кг}}{0,00002 \text{ м}^3} = 2400 \text{ кг/м}^3.$ Выразим в г/см ³ : $2400 \text{ кг/м}^3 = \frac{2400 \cdot 1000 \text{ г}}{1000000 \text{ см}^3} = \frac{2400}{1000} = 2,4 \text{ г/см}^3,$ так как $1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}; 1 \text{ м}^3 = 1000000 \text{ см}^3.$
Найти: $\rho - ?$	

Ответ: Плотность мела 2,4 г/см³, или 2400 кг/м³.

Экспериментальная работа № 10 «Исследование зависимости силы тяжести от массы тела»

Цель работы: экспериментально установить вид зависимости силы тяжести,

действующей на тело от его массы.

Оборудование: груз наборный; динамометр 0-5 Н; штатив.

Порядок выполнения работы.

1. Подготовьте таблицу для записи результатов измерений.

№ измерения	Масса груза m , г	Сила тяжести F , Н

2. Соберите основание штатива, закрепите в нем вертикально длинный стержень. К верхнему концу стержня прикрепите муфту. В муфте зажмите горизонтально короткий стержень.
3. Удостоверьтесь, что указатель динамометра находится напротив нулевой отметки его шкалы. При необходимости скорректируйте его положение <...>.
4. Подвесьте динамометр верхним крючком к горизонтальному стержню штатива <...>.
5. Исследуйте состав наборного груза. По цифрам, выбитым на его частях, определите массу каждой части.
6. Скомплектуйте наборный груз так, чтобы суммарная масса его частей составила 50 г.
7. Подвесьте груз к нижнему крючку динамометра и измерьте действующую на него силу тяжести.
8. Измерьте силу тяжести, действующую на груз массой 100 г, 150 г и 200 г.
9. На основе полученных данных постройте график зависимости силы тяжести от массы груза.

1. Анализ результатов измерений

Ученики совместно с учителем анализируют полученный график и приходят к выводу о прямо пропорциональной зависимости силы тяжести, действующей на тело от массы этого тела (**«Известно, что, во сколько раз масса одного тела больше массы другого тела, во столько же раз сила тяжести, действующая на первое тело, больше силы тяжести, действующей на второе тело»**[2, с. 77]).

Обобщая полученный вывод на результаты измерений, получают в итоге равенства отношений $\frac{F_1}{m_1} = \frac{F_2}{m_2} = \frac{F_3}{m_3} = \frac{F_4}{m_4}$. Последовательно вычисляют полученные отношения и получают, что $\frac{F_1}{m_1} \approx \frac{F_2}{m_2} \approx \frac{F_3}{m_3} \approx \frac{F_4}{m_4} \approx 9,8$. Из этих же отношений выходят на

единицу величины, Н/кг. Наконец, приходят к выводу: **«Чтобы определить силу тяжести, действующую на тело любой массы, необходимо 9,8 Н/кг умножить на массу этого тела»** [Там же, с. 78]. По учебнику находят информацию о том, что «величину 9,8 Н/кг обозначают буквой g , и формула для силы тяжести будет иметь вид: $F=gm$, где m - масса тела, g - ускорение свободного падения» [Там же]. Полагая в этой формуле $m=1$ кг, приходят к тому, что: **«Ускорение свободного падения – физическая величина, численно равная силе тяжести, действующей на тело массой 1 кг»**.

Экспериментальная работа № 11 «Определение массы и веса воздуха в комнате»

Цель: Научиться определять массу воздуха в кабинете, используя уравнение Менделеева Клайперона

Оборудование: рулетка, барометр-анероид, термометр

Теория. Для выполнения работы вам необходимо воспользоваться уравнение Менделеева Клайперона

$$p \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T,$$

где давление при нормальных условиях (P) 760 мм. рт. ст. — 1105 Па, молярная масса воздуха (M) - 0,029 кг/моль, газовая постоянная R = 8,31 Дж/(моль*К)

Порядок выполнения работы:

1. Найдите объем классной комнаты, для этого измерьте рулеткой длину (a), ширину (b), высоту (h) кабинета. Воспользуйтесь формулой: $V=abh$
2. Используя термометр, определите температуру воздуха термометром, затем перевести в Кельвины.
3. Полученные значения величин занесите в таблицу 1.1.
4. Сделайте вывод по выполненной работе

Таблица 1.1

P, Па	V, м ³	T, К	M, кг/моль	R, Дж/моль*К	m, кг

Контрольные вопросы:

1. Что называют уравнением состояния?
2. Чему равен абсолютный ноль температуры по шкале Цельсия?
3. Какое явление называют тепловым равновесием? Находился ли газ в комнате в тепловом равновесии во время проведения опыта, ответ обоснуйте?
4. Каким станет давление газа в кабинете, если температуру увеличить на 25⁰С? уменьшить на 15⁰С?

Экспериментальная работа № 12 «Сложение сил, направленных вдоль одной прямой»

Планируемые результаты обучения

Метапредметные: научиться понимать различие между теоретическими моделями и реальными объектами; овладеть способностями нахождения равнодействующей двух сил, уметь работать в группе.

Личностные: сформировать познавательный интерес; развивать творческие способности и практические навыки, самостоятельность в приобретении знаний о равнодействующей двух сил, ценностное отношение друг к другу, к учителю, к результатам обучения, уметь использовать экспериментальный метод исследования при изучении равнодействующей двух сил, самостоятельно принимать решения, обосновывать и оценивать результаты своих действий, развивать творческую инициативу.

Общие предметные: применять знания о равнодействующей двух сил при решении задач упражнения; изображать равнодействующую силу графически; овладеть коммуникативными универсальными учебными действиями при ответах на вопросы по закреплению материала; решать задачи на применение знаний о равнодействующей двух сил, проводить наблюдения с помощью опыта «Нахождение равнодействующей двух сил, действующих на тело в противоположные стороны», анализировать их, делать выводы.

Частные предметные: измерять и рассчитывать по формуле равнодействующую двух сил, овладеть расчетным способом нахождения равнодействующей двух сил.

Проведем следующий опыт.

Подвешиваем к динамометру по очереди три груза по 100г и указываем, с какой силой растягивает каждый груз пружину. Отмечаем удлинение пружины для каждого груза. Затем заменяем все эти грузы одним, массой 300г., указывая, с какой силой растягивает данный груз пружину.

Обращаем внимание, что эти силы одинаково растягивают пружину.

Сделайте чертёж, с указанием сил; рассчитать равнодействующую сил по формуле и изобразить её графически.

Проведем следующий опыт.

На столик демонстрационного динамометра устанавливаем груз массой 300г. Указываем, с какой силой действует груз пружину вертикально вниз. Вторым динамометром поднимем груз, прикладывая силу $1H$. Обращаем внимание на показания демонстрационного динамометра.

Изобразим эти силы графически, выполните чертёж, с указанием сил.

Подвести итоги.

Экспериментальная работа № 13 «Измерение жесткости пружины.»

Цель: Экспериментально определить жесткость пружины и убедиться в справедливости закона Гука.

Оборудование: штатив, динамометр со шкалой, закрытый миллиметровой бумагой, набор грузов массой по 102 г., линейка.

Порядок выполнения работы:

1. Зафиксируйте динамометр со шкалой, закрытый миллиметровой бумагой в штативе.
2. Отметьте на миллиметровой бумаге положение стрелки-указателя ненагруженной пружины черточкой с цифрой 0 (см. рис.1).
3. Подвесьте к пружине один груз массой 0,102 кг, отметьте положение

стрелки-указателя черточкой с цифрой 1 (см. рис. 2) и измерьте расстояние между цифрами 0 - 1. Это и есть абсолютное удлинение Δx_1 пружины.

4. Подвешивая к пружине поочерёдно 2, 3 и 4 груза и делая отметки на миллиметровой бумаге «2», «3», и «4» соответственно, определите абсолютные удлинения пружины x_2, x_3, x_4 . Данные занесите в таблицу. (В таблице приведены примерные данные.)

Примечание: Груз массой 0,102 кг имеет вес $P = 1\text{ Н}$. Так как груз покоится на пружине, то сила упругости пружины уравнивается весом грузов в каждом случае, т.е. $F_{\text{упр}} = P$.

5. По данным, полученным в таблице, постройте график зависимости силы упругости пружины $F_{\text{упр}}$ от её абсолютного удлинения Δx .
6. Выберите точку на графике и определите соответствующие ей значения силы упругости пружины $F_{\text{упр}}$ и абсолютного удлинения Δx .
7. Используя выражение $F_{\text{упр}} = k\Delta x$, определите среднее значение коэффициент жесткости пружины k . (В соответствии с примерными данными, указанными в таблице).

Экспериментальная работа № 14 Закон Паскаля.

Лабораторная работа № 14.

Закон Паскаля. Определение давления жидкости (7 класс)

Тип работы: практическая работа.

Цели работы: экспериментально изучить закон Паскаля; исследовать изменения давления жидкости с изменением высоты столба жидкости.

Задачи работы:

- 1) рассчитать гидростатическое давление;
- 2) подтвердить на основании экспериментальных данных закон Паскаля.

Оборудование и материалы: компьютер, планшет или смартфон, цифровая лаборатория Releон с датчиком абсолютного давления 10 кПа, штатив, мерный цилиндр, трубка, линейка.

Основные сведения

В жидкостях частицы подвижны, поэтому они не имеют собственной формы, но обладают собственным объёмом, сопротивляются сжатию и растяжению; не сопротивляются деформации сдвига (свойство текучести). В покоящейся жидкости существует два вида статического давления: гидростатическое и внешнее. Вследствие притяжения к Земле жидкость оказывает давление на дно и стенки сосуда, а также на тела, находящиеся внутри неё. Давление, обусловленное весом столба жидкости, называют *гидростатическим*. Давление жидкости на разных высотах различно и не зависит от ориентации площадки, на которую оно производится.

Пусть жидкость находится в цилиндрическом сосуде с площадью сечения S . Высота столба жидкости равна h . Используя формулу определения давления, можно записать:

$$p = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh. \quad (1)$$

Из формулы (1) видно, что гидростатическое давление жидкости зависит от плотности ρ жидкости, от модуля ускорения g свободного падения и от глубины h , на которой находится рассматриваемая точка. Гидростатическое давление не зависит от формы столба жидкости. Глубина h отсчитывается по вертикали от рассматриваемой точки до уровня свободной поверхности жидкости. В условиях невесомости гидростатическое давление отсутствует, так как при этих условиях жидкость становится невесомой.

Внешнее давление ($p_{\text{вн}}$) характеризует сжатие жидкости под действием внешней силы ($F_{\text{вн}}$). Его значение можно рассчитать по формуле:

$$p_{\text{вн}} = \frac{F_{\text{вн}}}{S}.$$

Примерами внешнего давления являются атмосферное давление и давление, создаваемое в гидравлических системах.

Французский учёный Б. Паскаль установил, что жидкости и газы передают оказываемое на них давление одинаково по всем направлениям. Данное утверждение называют *законом Паскаля*.

Для измерения давления, создаваемого жидкостями или газами, используют манометры. Их конструкции весьма разнообразны.

Техника безопасности

Приступая к выполнению лабораторной работы, внимательно ознакомьтесь с целями и оборудованием. Внимательно слушайте и выполняйте требования учителя, не пользуйтесь приборами без его разрешения. Аккуратно обращайтесь со стеклянным инвентарём.

Инструкция по выполнению

1. Изучите основные сведения.
 2. Соберите экспериментальную установку по рисунку.
 3. Подключите датчик давления.
 4. Запустите программу для измерений Releon Lite. Выберите для датчика давления диапазон «Па». Запустите сбор данных нажатием кнопки **Пуск**.
 5. Заполните мерный цилиндр водой.
1. Запишите показания датчика давления в таблицу.



Таблица

№ п/ п	Давление по датчику p , Па	Плотность жидкости , кг/м^3	Высота от конца трубки до поверхности жидкости h , м	Расчётное давление p , Па
1				
2				
3				
4				
5				
6				

2. Измерьте глубину, на которое погружена трубка. Рассчитайте гидростатическое давление по формуле (1). Результаты запишите в таблицу.
3. Повторите п. 6 и 7, погрузив трубку в мерный цилиндр на другую глубину.
4. Ответьте на контрольные вопросы, выполните задания и сформулируйте выводы по результатам лабораторной работы.

Решение задач по теме Силы.

На сколько удлинится рыболовная леска жесткостью 0,5 кН/м при равномерном поднятии вертикально вверх рыбы массой 200 г.

Найти: Δx	СИ:	Решение:
Дано: $k = 0,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$ $m = 200 \text{ г}$ $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$	$500 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ 0,2 кг	$F_{\text{упр}} = F_{\text{тяж}}$ $k \Delta x = m g$ $\Delta x = \frac{m g}{k} = \frac{0,2 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}}{500 \frac{\text{Н}}{\text{м}}} = 0,004 \text{ м}$ Ответ: $\Delta x = 0,004 \text{ м}$

Дино - сила, метро измерять,
Наступило время отдыхать
Сила упругости зависит от деформации,
А нам на практической работе- нужна релаксация!
Мы руками бодро машем,
Разминаем плечи наши.
Раз-два, раз-два, раз-два-три,
Упражнение повтори. (Одна прямая рука вверх, другая вниз, рывком менять руки.)
Корпус влево мы вращаем,
Три-четыре, раз-два.
Упражнение повторяем:
Вправо плечи, голова. (Вращение корпусом влево и вправо.)
Мы размяться все успели,
И на место снова сели. (Ученики садятся.)

Задачи для 1 варианта

1. Определите массу крота. Если на него действует сила тяжести 4500 Н.
2. Самая крепкая паутина у пауков - нефил, живущих в Африке. Чему равен коэффициент жесткости этой паутины, если при силе натяжения 5 Н она растягивается на 2 см?
3. На движущийся автомобиль действует сила тяги 1250 Н, сила трения 600 Н и сила сопротивления воздуха 450 Н. Определите значение равнодействующей этих сил.

Задачи для 2 варианта

1. Последние исследования палеонтологов показали. Что самый крупный ископаемый ящер - сейсмозавр (сотрясатель земли) имел массу 40 т. Определите его вес.
2. Каков коэффициент жесткости берцовой кости, если масса человека 80 кг, а кость сжимается на 0,03 мм?
3. На тело действуют две силы: влево, равная 10 Н, и вправо, равная 16 Н. куда направлена равнодействующая этих сил?

Доп.задачи

Задачи

1. Человек масса которого 80 кг держит в руках ящик массой 15 кг. Определите силу тяжести и вес человека.
2. На сколько удлинится рыболовная леска жесткостью 0,5 кН/м при равномерном поднятии вертикально вверх рыбы массой 200 г.
3. На движущийся автомобиль действуют сила тяги двигателя 1500 Н, сила трения 800 Н и сила сопротивления воздуха 450 Н. определить направление и модуль равнодействующей силы.

Экспериментальная работа № 15 «Исследование зависимости давления от площади поверхности»

Цель исследования:

- экспериментально доказать зависимость давления твердых тел от площади соприкасающихся поверхностей и силы давления.

Оборудование:

- деревянные, пластмассовые и железные бруски, линейка, справочные таблицы (по количеству групп);
- мультимедиапроектор, презентация.

Ход урока:

1. Организационный Момент.

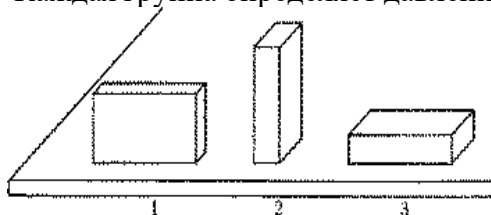
2. Актуализация опорных знаний (слайд № 3)

- ✓ От чего зависит результат действия силы?
- ✓ Что называют давлением?
- ✓ Как определить давление?
- ✓ Что принято за единицу давления?
- ✓ Что и почему произойдет, если шарики в шариковых ручках будут делать меньшего размера?
- ✓ Что может произойти, если карандаш очень остро оточен?
- ✓ Почему лоси могут сравнительно легко бегать по болотам, тогда как другие крупные животные вязнут?

3. Проведение практической работы – работа по группам.

(слайды № 4 – 6)

- Каждая группа определяет давление производимое бруском в трех положениях:



- Начертите в тетради сводную таблицу результатов исследования.

№ опыта	Положение бруска	Площадь поверхности, $S, м^2$	Давление, $p, Па$	Вес бруска, $P, Н$		
				дерево	пластик	железо
1.						
2.						
3.						

- Определить площадь соприкосновения для каждого случая.
- Для этого необходимо измерить стороны бруска и воспользоваться формулой:

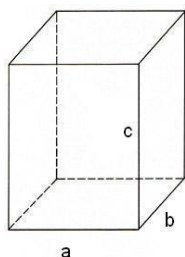
$$S = a \cdot b$$

- Рассчитайте давление, производимое бруском для каждого из трех положений.

- Запишите данные в таблицу. Сделайте вывод.



- Проверьте зависимость давления производимого бруском от силы давления.
- Для этого воспользуйтесь справочной таблицей: «Плотность твердых тел» и формулами:
- $m = \rho \cdot V$
- $V = a \cdot b \cdot c$
- $P = m \cdot g$, где $g = 10 \text{ Н/кг}$
-



- Запишите данные в таблицу. Сделайте вывод.
- Предложите способы определения массы бруска без использования формул.

Экспериментальная работа № 16 «Определение давления цилиндрического тела»

Оборудование: цилиндрическое тело, весы, гири, линейка.

Выполнение лабораторной работы.

1. Определить массу тела с помощью рычажных весов.
2. Найти вес тела $P = m g$
3. Измерить диаметр цилиндра d с помощью линейки.
4. Определить площадь основания
 $S = \pi d^2 / 4$
5. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность $P = F/S$, где $F = P$

Пример 2.

Оборудование: цилиндрическое тело, весы, гири, миллиметровая бумага.

Выполнение лабораторной работы.

1. Определить массу тела с помощью рычажных весов.
2. Найти вес тела $P = m g$
3. Поставить на миллиметровую бумагу тело, обвести контур и приблизительно найти площадь основания цилиндра.
4. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность $P = F/S$, где $F = P$

Экспериментальная работа № 17 «Вычисление силы давления атмосферы на поверхность стола»

" Определение давления, создаваемого цилиндрическим телом на горизонтальную поверхность".

СПОСОБ 1.

Оборудование: цилиндрическое тело, весы, гири, линейка. Методические указания.

1. Определить массу тела с помощью рычажных весов.
2. Найти вес тела
3. Измерить диаметр цилиндра d с помощью линейки.
4. Определить площадь основания
5. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность, где $F=P$

СПОСОБ 2.

Оборудование: цилиндрическое тело, весы, гири, миллиметровая бумага. Методические указания.

1. Определить массу тела с помощью рычажных весов.
2. Найти вес тела
3. Поставить на миллиметровую бумагу тело, обвести контур и приблизительно найти площадь основания цилиндра.
4. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность, где $F=P$

СПОСОБ 3.

Оборудование:

цилиндрическое тело, известной плотности, полоска миллиметровой бумаги. Методические указания.

1. Измерить полоской миллиметровой бумаги высоту h цилиндра и диаметр основания d .
2. Найти площадь основания и объем тела,
3. Найти вес тела
4. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность, где $F=$

Экспериментальная работа № 18 «Определение массы тела, плавающего в воде»

Оборудование: цилиндрический сосуд (пластмассовая бутылка с отрезанным верхом), линейка, тело, плавающее в воде.

Методические указания.

1. Отметить уровень воды в бутылке.
2. Опустить в воду тело, определить высоту подъема воды h
3. Измерить диаметр d бутылки с помощью линейки.
4. Определить площадь сечения бутылки и объем вытесненной воды телом
5. Найти массу тела, используя условие плавания тела

Экспериментальная работа № 19 «Определение плотности твердого тела»

Оборудование: сосуд с водой, твердое тело небольших размеров, стакан, весы, гири.

Методические указания.

1. Определить массу стакана, доверху налитого водой m_1 .
2. Определить массу тела m .
3. Отлить воду из стакана, опустить тело в стакан, долить воду доверху и определить массу стакана с водой и телом m_2 .
4. Определить массу вытесненной воды телом
5. Найти объем вытесненной воды, который равен объему тела
6. Определить плотность тела

Решение задач на тему «Плавание тел»

2. Какую силу надо приложить, чтобы поднять под водой камень массой 30 кг, объем которого 0,012 м³.

Анализ задачи.

Какие силы действуют на тело, погруженное в жидкость? Куда они направлены?

Где находится камень?

Что можно сказать о силах тяжести и Архимеда в этом случае?

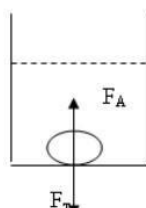
Что необходимо сделать с камнем?

Куда будет направлена сила, которую необходимо приложить к камню, для того чтобы его поднять?

Как же ее найти? Чему равна равнодействующая двух сил, направленных по одной в противоположные стороны?

Запись задачи.

Дано:
 $m = 30 \text{ кг}$
 $V = 0,012 \text{ м}^3$
 $\rho_{\text{ж}} = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $F = ?$



Решение:
 $F_T > F_A$ на $F \Leftrightarrow F_A + F = F_T$ условие равновесия
 $F = F_T - F_A$
 $F_T = mg$ $F_A = \rho_{\text{ж}} g V$
 $F_T = 30 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 300 \text{ Н}$
 $F_A = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 0,012 \text{ м}^3 = 120 \text{ Н}$
 $F = 300 \text{ Н} - 120 \text{ Н} = 180 \text{ Н}$

Ответ: $F = 180 \text{ Н}$

Решение задач :

1. Мальчик, масса тела которого 40 кг, держится на воде. Та часть тела, которая находится над поверхностью воды, имеет объем 2 дм³. Определите объем всего тела мальчика.

Дано:
 $m = 40 \text{ кг}$
 $V_1 = 2 \text{ дм}^3$
 $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $V_T = ?$

СИ
 $= 0,002 \text{ м}^3$

Решение:
 $V_T = V_{\text{пог}} + V_1$ по условию плавания тел $F_A = F_T$
 $F_A = \rho_{\text{ж}} g V_{\text{пог}}$ $F_T = mg$
 $\rho_{\text{ж}} g V_{\text{пог}} = mg$
 $\rho_{\text{ж}} V_{\text{пог}} = m \Leftrightarrow V_{\text{пог}} = m / \rho_{\text{ж}}$
 $V_{\text{пог}} = 0,04 \text{ м}^3$; $V = 0,042 \text{ м}^3$
 Ответ: $V = 0,042 \text{ м}^3$

Экспериментальная работа № 20

«Изучение условий плавания тел»

Цель урока: экспериментально установить от каких факторов зависит выталкивающая сила и при каких условиях тело плавает или тонет.

Оборудование: мензурка с водой, 3-4 тела разной плотности, сливной стакан.

Тип урока: урок усвоения практических умений и навыков.

Ход урока:

- Оргмомент:** приветствие, выдача тетрадей, отметить отсутствующих, отметить готовность уч-ся к уроку.

Правила техники безопасности во время выполнения работы:

ОПАСНОСТИ В РАБОТЕ

Неаккуратность, невнимательность, недостаточное знакомство с приборами и незнание правил техники безопасности могут повлечь за собой несчастные случаи.

При проведении лабораторных работ пользоваться разбитой или с трещинами стеклянной посудой запрещается. Осколки стекла со стола нельзя стряхивать руками. Для этого необходимо использовать щеточку и совок.

ДО НАЧАЛА РАБОТЫ Перед тем как приступить к выполнению работы, тщательно изучите ее описание, уясните ход ее выполнения.

ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

1. Будьте внимательны, дисциплинированы, осторожны, точно выполняйте указания учителя.
2. Не оставляйте рабочее место без разрешения учителя.
3. Располагайте приборы, материалы, оборудование на рабочем месте в порядке, указанном учителем.
4. Не держите на рабочем месте предметы, не требующиеся при выполнении задания.
5. Будьте особенно осторожны при работе со стеклянным оборудованием, при разбивании стекла немедленно сообщите об этом учителю. Ни в коем случае не пытайтесь убрать битое стекло руками. Если вы получили травму – немедленно сообщите об этом учителю.

ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ

1. Приведите в порядок рабочее место, уйти из класса можно только при разрешении учителя.
2. **Проверка знаний:** Сформулируйте закон Архимеда (**Тело, находящееся в жидкости (или газе), теряет в своем весе столько, сколько весит жидкость (или газ) в объеме, вытесненном телом.** Запишите формулу для вычисления силы Архимеда: $F_a = \rho_{ж} g V_t$. Когда тело тонет? Когда тело плавает? Будет ли свинцовое тело плавать в ртути? (плотность свинца 11300 кг/м³, ртути 13600 кг/м³) – да, будет, но не на поверхности. А в воде? (плотность воды 1000 кг/м³) – да, будет плавать на поверхности. А в масле? (плотность масла 900 кг/м³) – да, будет плавать на поверхности.
3. **Сведения об Архимеде:** *о нем мало, что известно. Сын Математика и астронома. В память об отце сконструировал удивительный глобус, в котором можно было наблюдать движение Солнца и Луны, планет и созвездий – первый в мире планетарий. Когда консул и полководец Марк Клавдий Маралле выбирал себе трофей в покоренном красивейшем городе, он взял именно этот глобус-планетарий. И весьма гордился своим выбором.*

Известно, что все свои научные интересы делил между физикой и геометрией, в которых достиг подлинных вершин. Великий Галилей прямо называл этого ученого своим учителем. Он совмещал в себе теоретика и практика. И хотя его представления об устройстве мира были ошибочны, точность измерений при помощи самодельных примитивных приборов поражает. Римский историк Тит Ливий называл его «единственным в своем роде наблюдателем неба и звезд». Мыслители такого ранга появляются не в каждом столетии. Множество легенд о нем известны даже школьникам. Но он величественнее.

4. **Выполнение лабораторной работы**

5. Задание:

- 4.1. Рассчитать вес тела в воздухе.
- 4.3. Полностью погружая тела в мензурку, определить объем вытесненной ими жидкости.
- 4.4. Вычислить максимальную силу Архимеда.
- 4.5. Сравнить вес тела в воздухе и силу Архимеда для каждого тела.
- 4.6. Описать поведение тел в мензурке (плавают или тонут).

5. Результаты занести в таблицу:

№ опыта		Вес тела в воздухе, Р, Н $P=mg$	Объем вытесненной воды, (V) м ³ 1 мл= =0,000 001 м ³	Максимальная сила Архимеда (F _a) Н $F_a = \rho_{ж} g V_T = 10\,000 V$	Сравните Р и F _a (>, <, =)	Поведение тела (тонет, плавает в жидкости, плавает на поверхности)
1.					F _T ... F _a	
2.					F _T ... F _a	
3.					F _T ... F _a	
4.					F _T ... F _a	

Вывод (нужное подчеркнуть): Если сила тяжести равна силе Архимеда, то тело (тонет, плавает в жидкости, плавает на поверхности). Если сила тяжести больше силы Архимеда, то тело (тонет, плавает в жидкости, плавает на поверхности). Если сила тяжести меньше силы Архимеда, то тело (тонет, плавает в жидкости, плавает на поверхности).

6. Оформление работы в тетради.

7. **Решение задачи: группа № 1** Найдите архимедову силу, которая действует на сплошной стальной брусок массой 3 кг, если он полностью погружен в воду и не касается дна и стенок сосуда.
8. **Решение задачи: группа № 2** На шар, полностью погруженный в ртуть, действует архимедова сила 200 Н. Вычислите объем шара.

Экспериментальная работа № 21 «Вычисление работы, совершенной школьником при подъеме с 1 на 2 этаж».

Цель: Научиться определять механическую работу и мощность.

Оборудование: рулетка.

Ход работы:

- С помощью рулетки измерить высоту одной ступеньки: S₀.
- Вычислить число ступенек: n
- Определить высоту лестницы: S = S₀ · n.
- Если это возможно, определить массу своего тела, если нет, взять приблизительные данные: m, кг.
- Вычислить силу тяжести своего тела: F = mg
- Определить работу: A = F · S.
- С помощью секундомера определить время, затраченное на медленное поднятие по лестнице: t.
- Вычислить мощность: N = A / t
- Заполнить таблицу:

n, шт	S ₀ , м	S, м	m, кг	F, Н	A, Дж	t, с	N, Вт

Сделать вывод

Экспериментальная работа № 22 «Вычисление мощности, развиваемой школьником при подъеме с 1 на 2 этаж»

Цель: Научиться определять механическую работу и мощность.

Оборудование: рулетка.

Ход работы:

- С помощью рулетки измерить высоту одной ступеньки: S_0 .
- Вычислить число ступенек: n .
- Определить высоту лестницы: $S = S_0 \cdot n$.
- Если это возможно, определить массу своего тела, если нет, взять приблизительные данные: m , кг.
- Вычислить силу тяжести своего тела: $F = mg$.
- Определить работу: $A = F \cdot S$.
- С помощью секундомера определить время, затраченное на медленное поднятие по лестнице: t .
- Вычислить мощность: $N = A / t$.
- Заполнить таблицу:

n , шт	S_0 , м	S , м	m , кг	F , Н	A , Дж	t , с	N , Вт

Сделать вывод

Экспериментальная работа № 23 «Изучение свойства подвижного и неподвижного блока

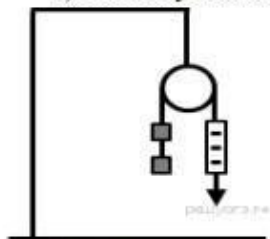
1 Используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, два груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъёме грузов с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъёме грузов на высоту 10 см. Абсолютная погрешность измерения длины составляет $\pm 0,5$ см. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,2$ Н.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта работы силы упругости;
- 3) укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите числовое значение работы силы упругости.

Решение.

1) Схема установки:



2) При равномерном подъёме грузов с использованием неподвижного блока работа силы упругости будет вычисляться по формуле:

$$A = F \cdot h,$$

где F — сила упругости, h — высота, на которую подняли грузы.

3) Грузы подняли на высоту $h = (10,0 \pm 0,5) \text{ см} = (0,100 \pm 0,005) \text{ м}$, при этом сила упругости составляла $F = (4,0 \pm 0,2) \text{ Н}$.

4) Таким образом, работа силы упругости равна $A = 4 \text{ Н} \cdot 0,1 \text{ м} = 0,4 \text{ Дж}$.

Решение задач на тему «Работа. Мощность.»

1. Под действием какой силы выполняется работа 200кДж на пути 0,8 км?
 2. Определите работу, совершаемую при подъеме тела весом 40 Н на высоту 120 см.
 3. Автокран, поднимая груз массой 1,5т, выполнил работу 22,5 кДж. На какую высоту поднят при этом груз?
 4. Ястреб, масса которого 0,4 кг, воздушным потоком поднят на высоту 70м. Определите работу силы, поднявшей птицу.
 5. Легковой автомобиль, развивая силу тяги 700 Н, движется со средней скоростью 72 км/ч в течение одного часа. Какую работу при этом совершает двигатель автомобиля?
 6. Какая работа совершается при подъеме гранитной плиты объемом 2 м^3 на высоту 12 м?
 7. Человек равномерно толкает вагонетку массой 0,7 т по горизонтальному участку пути длиной 200 м. Какую работу совершает человек, если сила трения составляет 0,06 силы тяжести вагонетки?
 8. Из воды с глубины 5м поднимают до поверхности камень $V=0,6 \text{ м}^3$. Плотность камня 2500 кг/м^3 . Найдите работу по подъёму камня.
 9. При всплывании бревна с глубины 5 м сила Архимеда совершила работу 4 кДж. Какова масса бревна если плотность древесины 700 кг/м^3 ?
 10. На полу стоит ящик массой 20 кг. Какую работу надо произвести, чтобы поднять ящик на высоту кузова автомашины, равную 1,5 м и переместить его по полу кузова на 5 м, если сила трения при этом - 75Н?
-
11. Сколько времени должен работать двигатель мощностью 25 кВт, чтобы совершить работу 36МДж?
 12. Определите мощность машины, которая поднимает, молот весом 1,5 кН на высоту 0,8 м за 2 с.
 13. За какое время подъёмник мощностью 10 кВт поднимет груз массой 2 т на высоту 20м, если груз перемещается равномерно.
 14. Вычислите мощность насоса, подающего ежеминутно 1300 л воды на высоту 24 м
 15. Мощность двигателя подъёмной машины равна 4 кВт. Груз какой массы она может поднять на высоту 15 м в течение 2 минут?
 16. Сила тяги тепловоза 245 кН. Мощность двигателей 3000кВт. За какой время поезд при равномерном движении пройдёт 15км?
 17. Подъёмный кран поднял со дна озера стальной слиток массой 3,4т. Сколько времени длился подъём, если глубина озера 6,1 м, а кран развивал мощность 2кВт?
 18. Каждую минуту насос подаёт 10 л воды на высоту 2,1 м. Какая мощность двигателя насоса расходуется на выполнение этой работы?

19. Учёные подсчитали, что кит плавая под водой со скоростью 27 км/ч, развивает мощность 150кВт. Определите силу сопротивления воды при равномерном движении кита.

20. Длина медной трубы 2 м, внешний диаметр 20см, толщина стенок 1 см. На какую высоту поднимет трубу подъёмник мощностью 350 Вт за 13 с?

№ задания	ответ
1.	250Н
2.	48 Дж
3.	1,5 м
4.	280 Дж
5.	50,4 МДж
6.	624 кДж
7.	82,32 кДж
8.	45 кДж
9.	56 кг
10.	675 Дж
11.	24 мин
12.	600 Вт
13.	40 с
14.	5,2 кВт
15.	3,2 т
16.	20,4 мин
17.	1, 5 мин
18.	210 Вт
19.	20 кН
20.	4,3 м

Экспериментальная работа № 24 «Определение КПД наклонной плоскости»

Задачи урока:

1. Образовательная задача:

- знание понятий «полезная работа» и «затраченная работа», знание формул для вычисления работы силы и КПД механизмов;
- умение определять вес тела с помощью динамометра, измерять путь, пройденный телом, измерять силу динамометром;
- а) специальное умение переводить полученные экспериментально данные в единицы системы СИ;
- б) общеучебное умение: умение определять цель работы, выбирать рациональные способы выполнения работы, владение способами само - и взаимопомощи, умение коллективно работать;

2. Воспитательная задача:

- развить у учеников способность рассматривать природу с точки зрения научного метода познания;
- формирование физической картины мира у учеников на основе принципов познаваемости природы и упорядоченности физических процессов и явлений;

3. Развивающая задача:

- развитие речи, мышления учеников при сопоставлении экспериментальных фактов и необходимости нахождения неизвестных величин экспериментальным путём;
- развитие сенсорной сферы личности при выполнении практической работы;
- умственная деятельность при выполнении анализа полученных экспериментально знаний, способность организовать выполнение эксперимента, выдвигать гипотезы, строить план измерений;

Выполнение лабораторной работы.

Определите цену деления приборов (динамометра и линейки).

1. Установите доску на высоте h , измерьте ее.
 2. Измерьте динамометром вес бруска P .
 3. Положите брусок на доску и динамометром тяните его равномерно вверх вдоль наклонной плоскости. Измерьте силу F . Вспомните, как правильно при этом пользоваться динамометром.
 4. Измерьте длину наклонной плоскости s .
 5. Рассчитайте полезную и затраченную работу.
 6. Вычислите коэффициент полезного действия при подъеме тела по наклонной плоскости.
 7. Данные запишите в таблицу № 1.
 8. Сделайте вывод.
- Оформление результатов работы

Таблица 1.

Вес тела $P, Н$	Высота $h, м$	Апол, Дж	Сила $F, Н$	Длина $s, м$	Азатр, Дж	КПД, %

Вывод: КПД меньше 100 %

5. Исследовательская работа. Слайд 13

- Проблема. От чего может зависеть КПД наклонной плоскости?
- Гипотеза. Если увеличить высоту наклонной плоскости, то КПД при подъеме тела по наклонной плоскости не изменится (увеличится, уменьшится).

Учащиеся выбирают один из предложенных вариантов исследования:

- Как зависит КПД при подъеме тела по наклонной плоскости от высоты наклонной плоскости?

Оформление результатов работы

Вывод:

КПД при подъеме тела по наклонной плоскости зависит от высоты наклонной плоскости. Чем больше высота наклонной плоскости, тем КПД больше

Базовый комплект оборудования центра «Точка роста» по физике

Данный комплект представлен следующими датчиками.

Датчик абсолютного давления

Датчик (рис. 2) производит измерения абсолютного давления. Чувствительный элемент датчика выполнен на базе монолитного кремниевого пьезорезистора с внедрённой тензочувствительной структурой, которая позволяет исключить возможные погрешности и достигнуть необходимой точности измерений. В комплект датчика абсолютного давления входит гибкая герметичная трубка для подключения штуцера датчика к лабораторному оборудованию.

Технические характеристики датчика абсолютного давления:

- диапазон измерения — от 0 до 700 кПа;
- разрешение — 0,25 кПа (см. рис. 2);
- материал трубки — полиуретан;
- длина трубки — 300 мм;
- внутренний диаметр трубки — 4 мм.

Датчик положения (магнитный)

Датчик (рис. 3) измеряет временные отрезки между моментами прохождения объекта рядом с бесконтактными детекторами. Бесконтактные детекторы являются выносными и крепятся на металлической или магнитной поверхности. Количество осей измерения датчика положения равно 3, диапазон измерений по каждой из осей X, Y и Z составляет от 0 до 360 град.

Технические характеристики датчика положения:

- количество детекторов — 4 шт.;
- диаметр корпуса детектора — 8 мм; тип детектора — геркон;
- диаметр разъёма-штекера — 3,5 мм;
- длина кабеля для детекторов — 300 мм.

Беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5»

Беспроводной мультидатчик выполнен в виде платформы с многоканальным измерителем, который одновременно получает сигналы с различных встроенных датчиков, размещённых в едином корпусе устройства. Беспроводные мультидатчики подключаются к планшету или компьютеру напрямую. При этом необходима поддержка работы по протоколу Bluetooth low energy (BLE) 4.1, без дополнительных регистраторов данных с помощью входящей в комплект флешки (рис. 8).



Рис. 8. Bluetooth-адаптер Releon



Рис. 9. Беспроводной мультиметр Releon Air «Физика-5»

Рассмотрим технические характеристики, схему и состав беспроводного мультидатчика Releon Air «Физика-5» (рис. 9).

Технические характеристики мультидатчика:

- разрядность встроенной АЦП — 12 бит
- максимальная частота оцифровки сигнала — 100 кГц
- интерфейс подключения — Bluetooth low energy (BLE) 4.1
- встроенная память объемом 2 Кбайт
- номинальное напряжение батареи — 3,7 В
- ёмкость встроенной батареи — 0,7 А · ч
- количество встроенных датчиков — 6 шт.

Схема мультидатчика

В схему мультидатчика (рис. 10) входят следующие элементы:



- 1 — разъём USB (используется только для зарядки устройства);
- 2 — разъём для подключения щупа магнитного поля;
- 3 — индикатор состояния сопряжения Bluetooth;
- 4 — порт датчика абсолютного давления;
- 5 — разъём для подключения щупа датчика амперметра;
- 6 — разъём для подключения щупа датчика вольтметра;
- 7 — индикатор состояния встроенной батареи;
- 8 — разъём для подключения температурного зонда;
- 9 — единая кнопка включения;
- 10 — серийный номер беспроводного мультидатчика.

Датчик ускорения установлен внутри корпуса мультидатчика, оси датчика указаны на лицевой панели.

Состав мультидатчика

Датчик напряжения



Рис. 11. Датчик напряжения

Датчик напряжения (рис. 11) измеряет значения постоянного и переменного напряжения. В комплекте датчика находятся провода разного цвета с зажимами типа «крокодил» для подключения к электрическим схемам и штекерам для соединения с беспроводным мультидатчиком. Диапазон измерения выбирается в программном обеспечении сбора и обработки данных.

Технические характеристики датчика напряжения:

- диапазон измерения:
 - 1) от –15 до 15 В
 - 2) от –10 до 10 В
 - 3) от –5 до 5 В
 - 4) от –2 до 2 В
- разрешение — 1 мВ

Датчик тока



Рис. 12. Датчик тока

Датчик тока (рис. 12) измеряет значения постоянного и переменного электрического тока. В комплекте датчика находятся провода разного цвета с зажимами типа «крокодил» для подключения к электрическим схемам и штекерам для соединения с беспроводным мультидатчиком.

Технические характеристики датчика тока:

- диапазон измерения: от -1 до 1 А
- разрешение — $0,005$ А

Датчик магнитного поля



Рис. 13. Датчик магнитного поля

Датчик магнитного поля (рис. 13) измеряет значение индукции магнитного поля. Он выполнен в виде выносного зонда. Чувствительный модуль датчика построен на интегральном элементе Холла и смонтирован в торцевой части зонда.

Технические характеристики датчика Магнитного поля:

- диапазон измерения: от -100 до 100 мТл
- разрешение — $0,1$ мТл
- диаметр зонда — 7 мм
- длина зонда — 200 мм

Датчик температуры

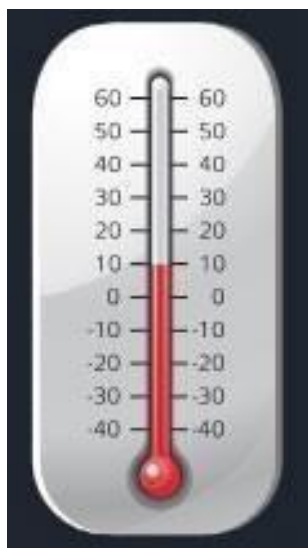


Рис. 14. Датчик температуры

Датчик температуры (рис. 14) выполнен в виде выносного и герметичного температурного зонда. Датчик имеет расширенный температурный диапазон, позволяющий измерять температуру при нагревании, кипении и кристаллизации различных материалов. Чувствительный элемент датчика представляет собой полупроводниковый высокочувствительный термистор, который размещён на конце зонда. Пустоты наконечника заполнены термопастой.

Технические характеристики датчика температуры:

- диапазон измерения: от -40 до $+165$ °C
- разрешение — $0,1$ °C
- материал выносного зонда — нержавеющая сталь с хромированным покрытием
- длина металлической части зонда — 100 мм
- диаметр зонда — 5 мм
- коэффициент теплопроводности термопасты — 4 Вт/(м · К)

Датчик ускорения



Рис. 15. Датчик ускорения

Датчик абсолютного давления



Рис. 16. Датчик абсолютного давления

Датчик ускорения (рис. 15) производит измерения ускорения движущихся объектов по трём осям координат.

Технические характеристики датчика ускорения:

- диапазон измерения 1: $\pm 2g$
- диапазон измерения 2: $\pm 4g$
- диапазон измерения 3: $\pm 8g$
- разрешение 1 (для диапазона 1) — $0,001g$
- разрешение 2 (для диапазона 2) — $0,002g$
- разрешение 3 (для диапазона 3) — $0,004g$

Датчик абсолютного давления (рис. 16) производит измерения абсолютного давления. Чувствительный элемент датчика выполнен на базе монокристаллического кремниевого пьезорезистора с внедрённой тензорезистивной структурой, которая позволяет исключить возможные погрешности и достигнуть необходимой точности измерений. В комплект входит гибкая герметичная трубка для подключения штуцера датчика к лабораторному оборудованию.

Технические характеристики датчика абсолютного давления:

- диапазон измерения: от 0 до 700 кПа
- разрешение — $0,25$ кПа
- материал трубки — полиуретан
- длина трубки — 300 мм
- внутренний диаметр трубки — 4 мм

Для изучения законов постоянного и переменного тока в комплект включены дополнительно элементы электрических цепей: два резистора сопротивлением по 360 Ом, два резистора сопротивлением по 1000 Ом, лампочка, ключ, реостат, диод, светодиод, конденсатор ёмкостью 0,47 мкФ, катушка индуктивностью 33 мГн, набор катушек индуктивности (рис. 17).

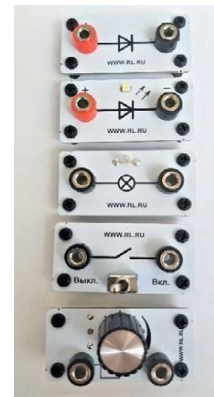
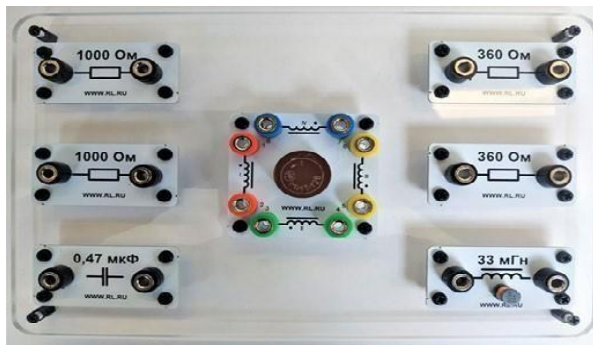


Рис. 17. Дополнительные элементы электрических цепей

5. Кадровые условия.

1) Руководитель центра "Точка роста", педагог по предмету "Информатика" – Ибрагимова Альмира Борисовна. Окончила СГПА в 2004 году. Учитель информатики, курсы по точке РОСТА 2023 г. Имеет высшую квалификационную категорию.

2) Педагог по предмету "Физика" – Гимранова Зимфира Зуфаровна. Окончила БГУ. Учитель физики, курсы по точке РОСТА 2023г. Имеет высшую квалификационную категорию

6. Список литературы:

1. Белова Т.Г. Исследовательская и проектная деятельность учащихся в современном образовании//Известия российского государственного педагогического университета А.И.Герцена.- 2018..
2. Всесоюзные олимпиады по физике И.Ш Слободецкий, В.А.Орлов. - М.: Просвещение
3. Ибрагимова Л., Ганиева Э. Логика организации и проведения проектно- исследовательской деятельности с учащимися в общеобразовательном учреждении//Общество: социология, психология, педагогика.-2016.№3.
4. Методы решения физических задач, Н.И. Зорин-М., Вако
5. Правильные решения задач по физике, Н.А. Парфентьева- М., «Мир»
6. Сборник задач «ОГЭ, ЕГЭ, олимпиады, экзамены в ВУЗ»- М., Издательство «Бином»
7. Сборник задач по физике Л.П Баканина, В.Е. Белонучкин - М.: Наука
8. Учебник «Физика» Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков - М,Дрофа
9. Учебник «Физика» О.Ф. Кабардин - М, Просвещение
- 10.Шестернинов Е.Е., Ярцев М.Н. Учебный проект - Москва 2019гЭнциклопедии, справочники.

Интернет-ресурсы:

1. Сайт для учителей и родителей "Внеклассные мероприятия" - Режим доступа:<http://school-work.net/zagadki/prochie/>
2. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации -Режим доступа: <http://mon.gov.ru/pro/>
3. Единая коллекция Цифровых Образовательных ресурсов - Режим доступа:<http://school-collection.edu.ru/>
4. Издательский дом "Первое сентября" - Режим доступа: <http://1september.ru/>
5. Проектная деятельность учащихся / авт.-сост. М.К.Господникова и др..
<http://www.uchmag.ru/estore/e45005/content>

