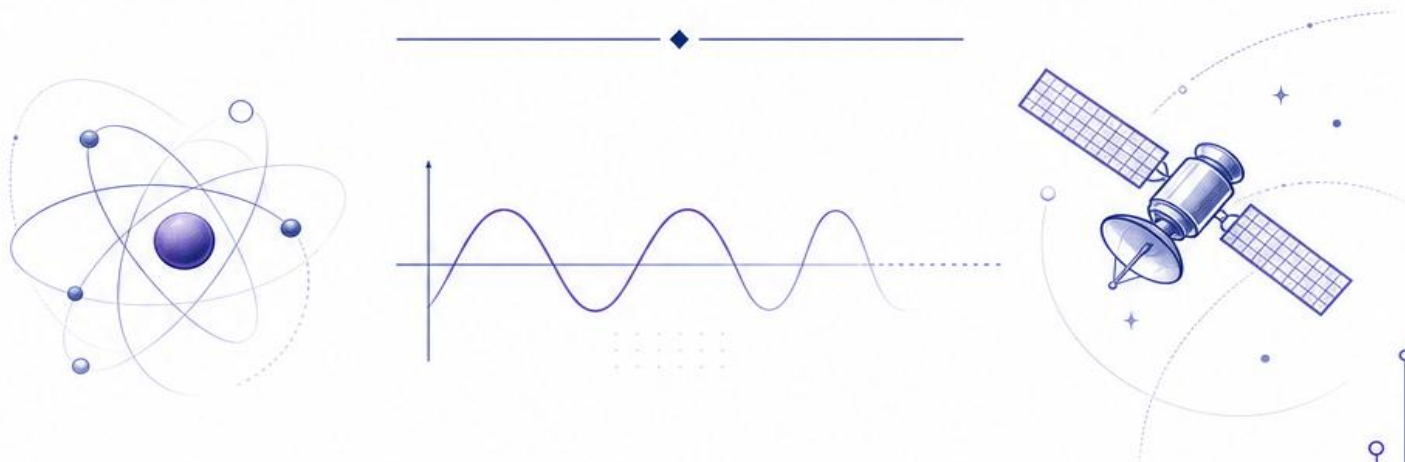


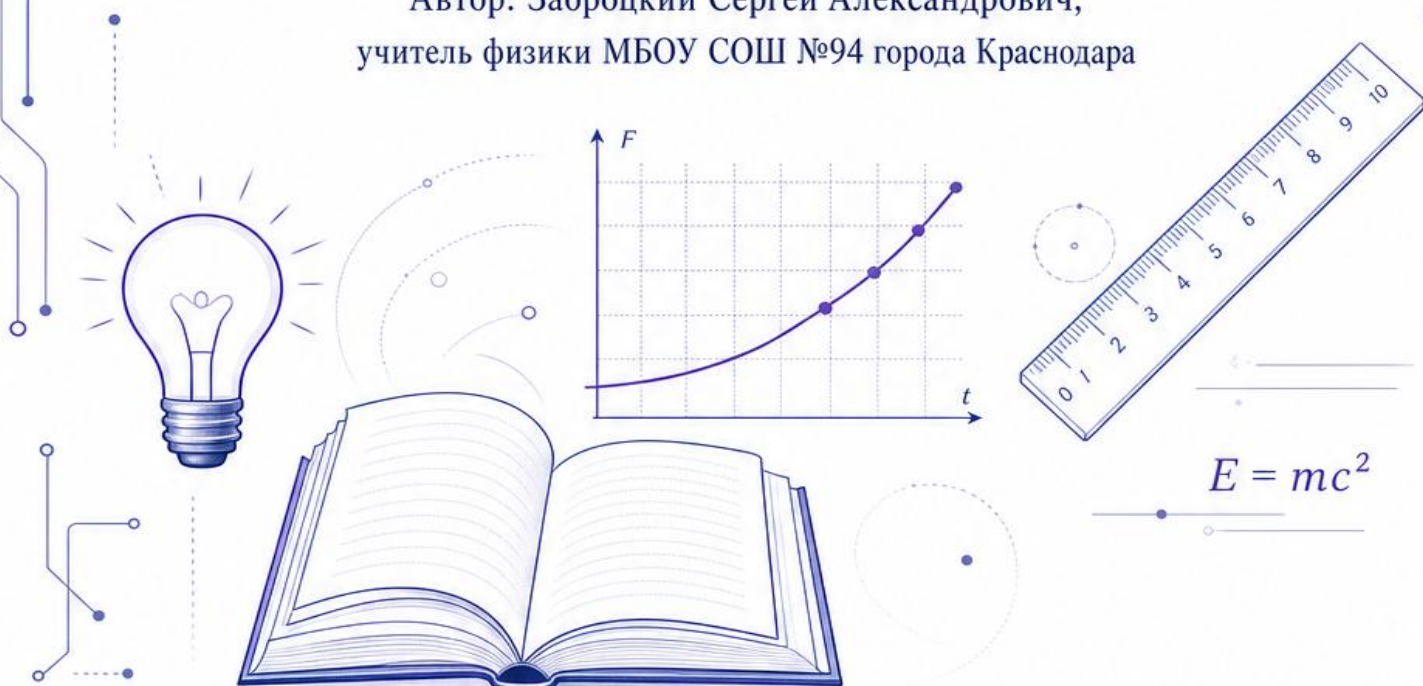
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 94
ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА ИВАНА РОСЛОГО



Методическое пособие

«Новые формы уроков физики и творческие задания по
формированию функциональной грамотности и глобальных
компетенций обучающихся 7–9 классов»

Автор: Заброцкий Сергей Александрович,
учитель физики МБОУ СОШ №94 города Краснодара



Краснодар, 2026

Содержание

1. Введение
2. Нормативно-методическая основа и актуальность пособия
3. Назначение новых форм уроков физики
4. Методические особенности проведения новых форм уроков физики
5. Виды деятельности обучающихся на уроках новых форм
6. Преимущества новых форм уроков физики
7. Выдержки из тематического и поурочного планирования 7–9 классов
8. Планируемые результаты освоения программы по физике, достигаемые при работе с пособием.
9. Творческие задания для расширения кругозора и формирования глобальных компетенций
 - 8.1. Основные виды творческих заданий
 - 8.2. Педагогическое назначение творческих заданий
 - 8.3. Вклад в формирование глобальных компетенций
10. Заключение
11. Список источников и литературы
12. Приложения:
 - 11.1 Рабочие листы к урокам (7 класс)
 - 11.2 Рабочие листы к урокам (8 класс)
 - 11.3 Рабочие листы к урокам (9 класс)
 - 11.4 Памятки по выполнению творческих работ (интеллект-карта, учебная презентация, реферат).

1. Введение

Современный урок физики в основной школе рассматривается не только как форма передачи знаний, но и как пространство для развития мышления, самостоятельности, наблюдательности, исследовательской культуры и умения применять учебный материал в реальных жизненных ситуациях. Физика как учебный предмет обладает высоким потенциалом для формирования у обучающихся научной картины мира, понимания закономерностей природы, технического мышления и ответственного отношения к окружающей среде. Именно поэтому в условиях обновления содержания образования особую значимость приобретают активные, деятельностные и творческие формы организации обучения.

Актуальность данного методического пособия обусловлена необходимостью поиска таких подходов к преподаванию физики, которые обеспечивают не только усвоение теоретических сведений, но и развитие универсальных учебных действий, функциональной грамотности и глобальных компетенций школьников. Современные образовательные результаты предполагают, что ученик должен уметь наблюдать физические явления, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, проводить опыты, анализировать данные, объяснять процессы, использовать разные источники информации и представлять результаты своей деятельности в различных формах. В связи с этим традиционный объяснительно-иллюстративный урок целесообразно дополнять и обогащать такими формами, как урок-исследование, урок-конференция, урок-практикум и урок-эксперимент.

Особое значение в преподавании физики имеют творческие задания. Они позволяют выйти за рамки репродуктивного усвоения материала и организовать такую учебную деятельность, в которой обучающиеся не просто запоминают определения и формулы, а учатся понимать физический смысл явлений, видеть их проявление в повседневной жизни, устанавливать связи между наукой, техникой, природой и человеком. Интеллект-карты, рефераты, учебные презентации, мини-проекты, схемы, плакаты, проблемные ситуации и задания на критическое мышление помогают сделать изучение физики более осмысленным, наглядным и личностно значимым.

Включение в учебный процесс заданий, направленных на расширение кругозора и формирование глобальных компетенций, соответствует современным требованиям к результатам образования. Такие задания способствуют осознанию роли физики в развитии цивилизации, в решении задач энергосбережения, безопасности, экологии, связи, медицины, транспорта и техники. Обучающиеся начинают понимать, что физические знания необходимы не только для успешного изучения предмета, но и для принятия обоснованных решений в повседневной жизни, для оценки рисков и возможностей использования достижений науки и технологий.

Настоящее пособие предназначено для учителей физики, студентов педагогических направлений, методистов и всех, кто заинтересован в повышении качества преподавания естественнонаучных дисциплин. В нем представлены назначение и особенности новых форм уроков физики, описаны виды деятельности обучающихся, обозначены преимущества данных форм, приведены выдержки из тематического и поурочного планирования 7–9 классов, а также включен раздел с творческими заданиями, направленными на развитие функциональной грамотности и глобальных компетенций.

Практическая значимость пособия состоит в том, что оно может быть использовано при планировании уроков, разработке рабочих листов, организации групповой и индивидуальной работы, подготовке школьников к выступлениям, проектной и исследовательской деятельности. Предлагаемые материалы позволяют учителю варьировать формы работы в зависимости от уровня подготовки класса, темы урока и образовательных задач, а также создавать условия для повышения учебной мотивации и познавательной активности обучающихся.

Таким образом, данное методическое пособие направлено на поддержку учителя физики в решении важной педагогической задачи — сделать обучение предмету современным, практико-ориентированным, исследовательским и развивающим, обеспечивающим не только предметные знания, но и формирование функциональной грамотности и глобальных компетенций обучающихся.

2. Нормативно-методическая основа и актуальность пособия

Настоящее методическое пособие разработано в соответствии с современными требованиями к организации обучения физике в основной школе и опирается на нормативные документы, определяющие цели, содержание и результаты школьного образования. При его подготовке учитывались положения Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), федеральных образовательных программ, а также методические рекомендации по преподаванию физики и по формированию функциональной грамотности обучающихся.

Ключевым ориентиром при разработке пособия является ФГОС ООО, который задает требования к результатам освоения основной образовательной программы. В соответствии с ним обучение физике должно обеспечивать не только усвоение системы научных знаний, но и развитие личности обучающегося, его познавательных, коммуникативных и регулятивных умений. Особое внимание в стандарте уделяется формированию:

- умения наблюдать физические явления и объяснять их;
- навыков проведения опытов и измерений;
- способности работать с учебной, научно-популярной и справочной информацией;
- умения представлять результаты деятельности в различных формах;
- готовности применять знания в практических и жизненных ситуациях.

Физика в основной школе рассматривается как предмет, который формирует у обучающихся научное мировоззрение, представление о закономерностях природы, понимание роли науки и техники в жизни общества. Поэтому содержание и методика преподавания должны обеспечивать не только предметный результат, но и метапредметный, и личностный.

Дополнительно в пособии учитываются:

- федеральные образовательные программы по физике, определяющие содержание курса в 7–9 классах;
- федеральные методические рекомендации по преподаванию учебного предмета «Физика», ориентирующие учителя на деятельностный, практико-ориентированный и исследовательский характер обучения;
- методические рекомендации по формированию функциональной грамотности, предполагающие включение в учебный процесс заданий на анализ информации, применение знаний в жизненных ситуациях, работу с текстами, схемами, таблицами, графиками и данными;
- учебники А. В. Перышкина и А. В. Панебратцева («Инженеры будущего») как основа содержательного наполнения курса.

Методическая значимость данного пособия состоит в том, что оно ориентирует учителя не только на передачу теоретического материала, но и на организацию разнообразной учебной деятельности обучающихся. В пособии рассматриваются формы урока, которые позволяют сделать обучение более активным, осмысленным и результативным. Это особенно важно в условиях, когда современный ученик должен не просто воспроизводить знания, а уметь использовать их для решения учебных, практических и социальных задач.

Использование урока-исследования, урока-конференции, урока-практикума и урока-эксперимента позволяет:

- организовать деятельность обучающихся в соответствии с требованиями системно-деятельностного подхода;
 - обеспечить включение школьников в самостоятельный поиск знаний;
 - развивать умение ставить проблему и находить способы её решения;
 - формировать навыки сотрудничества, обсуждения и аргументации;
 - усиливать межпредметные связи физики с математикой, биологией, географией, информатикой и технологией;
 - делать учебный процесс более вариативным и личностно значимым.
- Актуальность пособия обусловлена несколькими обстоятельствами.

Во-первых, современное образование ориентировано на результат, который выражается не только в объёме усвоенных знаний, но и в способности обучающегося применять их в реальной жизни. Физика как предмет особенно подходит для такой работы, поскольку ее содержание связано с явлениями, которые постоянно окружают человека: движением, теплом, светом, электричеством, магнитными эффектами, звуком, энергией, строением вещества, оптикой, атомной и ядерной физикой.

Во-вторых, в практике преподавания физики сохраняется потребность в таких формах работы, которые помогают преодолеть формальное усвоение материала. Часто обучающиеся запоминают формулы и определения, но испытывают затруднения при объяснении явлений, решении практико-ориентированных задач и применении знаний в новых ситуациях. Именно поэтому возрастает значение форм урока, в которых школьник становится активным участником познавательного процесса.

В-третьих, современная школа уделяет большое внимание функциональной грамотности. Это означает, что ученик должен уметь:

- понимать текст и извлекать из него информацию;
- использовать данные таблиц, диаграмм, схем и графиков;
- анализировать ситуацию;
- выстраивать логические связи;
- принимать обоснованное решение;
- объяснять явления научным языком;
- оценивать достоверность информации.

Все эти умения успешно формируются при использовании новых форм уроков и творческих заданий.

В-четвертых, в условиях расширения информационного пространства возрастает значение глобальных компетенций. Обучающимся важно уметь рассматривать физические явления не изолированно, а в более широком контексте: через призму безопасности, экологии, рационального использования ресурсов, технического прогресса, медицины, связи, транспорта и энергетики. Это делает обучение физике не только предметным, но и мировоззренческим.

Пособие построено таким образом, чтобы помочь учителю в практической работе.

В нем:

- раскрывается назначение новых форм уроков;

- описываются методические особенности их проведения;
- представлены виды деятельности обучающихся;
- показаны преимущества данных форм;
- приведены выдержки из тематического и поурочного планирования 7–9 классов;
- выделен специальный раздел о творческих заданиях для расширения кругозора и формирования глобальных компетенций;
- предусмотрены приложения для рабочих листов и памяток.

Такое построение позволяет использовать пособие как методический ориентир при подготовке к уроку, разработке дидактических материалов, организации групповой работы, планировании исследовательской деятельности и создании заданий творческого характера.

Пособие адресовано:

- учителям физики основной школы;
- студентам педагогических вузов;
- начинающим педагогам;
- методистам;
- руководителям методических объединений;
- всем специалистам, заинтересованным в повышении качества преподавания физики.

Применение материалов пособия в образовательной практике позволяет ожидать:

- повышение познавательной активности учащихся;
- улучшение качества усвоения физических знаний;
- развитие исследовательских и экспериментальных навыков;
- повышение уровня функциональной грамотности;
- формирование у школьников более целостного представления о физической картине мира;
- развитие глобальных компетенций и ответственного отношения к науке, технике и окружающему миру.

Таким образом, нормативно-методическая основа и актуальность пособия определяются требованиями современной образовательной политики, задачами обновления содержания обучения и необходимостью внедрения таких форм работы, которые делают урок физики деятельностью, практико-ориентированным и развивающим.

3. Назначение новых форм уроков физики

Использование новых форм уроков физики в основной школе связано с необходимостью сделать учебный процесс более деятельностным, практико-ориентированным и личностно значимым для обучающихся. Такие формы помогают не только изучать физические законы и явления, но и формировать умения, которые необходимы школьнику для дальнейшего обучения, повседневной жизни и осознанного взаимодействия с окружающим миром.

Новые формы уроков позволяют:

- вовлекать обучающихся в активную познавательную деятельность;
- развивать самостоятельность и инициативность;
- формировать умение работать с информацией;
- учить объяснять, доказывать, сравнивать и делать выводы;
- усиливать связь физики с практикой;
- поддерживать интерес к предмету;
- развивать функциональную грамотность и глобальные компетенции.

Ниже подробнее рассмотрены назначение каждого вида урока.

3.1. Урок-исследование

Урок-исследование является одной из наиболее ценных форм организации обучения физике, поскольку он моделирует логику научного познания. На таком уроке обучающиеся не получают готовый ответ в завершённом виде, а проходят путь от постановки вопроса до получения и осмысления результата. Это особенно важно для физики как науки, основанной на наблюдении, эксперименте и доказательстве.

Назначение урока-исследования:

- формирование исследовательского мышления;
- развитие умения выдвигать гипотезу и проверять её;
- обучение планированию и проведению простого физического опыта;
- формирование навыков наблюдения, измерения и анализа;
- развитие способности делать вывод на основе фактов;
- воспитание познавательной самостоятельности и интереса к науке.

Урок-исследование особенно эффективен в тех случаях, когда необходимо показать обучающимся, как возникает научное знание. Например, при изучении тепловых явлений, электризации, механического движения, колебаний, света учащиеся могут самостоятельно выявлять закономерности, сравнивать результаты и объяснять увиденное.

Роль урока-исследования в обучении физике:

он помогает школьникам понять, что физика — это не набор правил, а наука о закономерностях природы, которые можно обнаружить с помощью опыта и логического анализа. Такая форма работы способствует переходу от пассивного усвоения к активному познанию.

3.2. Урок-конференция

Урок-конференция представляет собой форму коллективного обсуждения заранее подготовленных сообщений и материалов по определённой теме. В отличие от

обычного урока, где основная роль принадлежит учителю, на уроке-конференции значительная часть учебной деятельности передаётся обучающимся. Они выступают с сообщениями, задают вопросы, комментируют, сравнивают факты, приводят примеры из жизни, науки и техники.

Назначение урока-конференции:

- обобщение и систематизация знаний по теме;
- расширение кругозора обучающихся;
- развитие навыков публичного выступления;
- формирование умения работать с различными источниками информации;
- развитие культуры научного общения;
- воспитание умения слушать, задавать вопросы и аргументировать свою точку зрения.

Эта форма особенно уместна при изучении тем, имеющих прикладной, межпредметный или мировоззренческий характер. Например, при рассмотрении тем, связанных с космосом, энергетикой, экологией, оптическими приборами, электромагнитными волнами, ядерной физикой, транспортом и безопасностью, конференция позволяет выйти за пределы учебника и показать реальное значение физики в жизни общества.

Роль урока-конференции в обучении физике:

он способствует развитию коммуникативных умений, умению представлять результаты собственной работы, уважать чужую точку зрения и вести научный диалог. Такая форма также помогает формировать функциональную грамотность, поскольку обучающиеся учатся извлекать информацию из источников, отбирать главное и представлять материал в доступной форме.

3.3. Урок-практикум

Урок-практикум ориентирован на практическое применение знаний, полученных при изучении темы. На таком уроке ученики выполняют систему заданий, направленных на закрепление теоретического материала, отработку алгоритмов решения задач и применение физических законов в конкретных ситуациях.

Назначение урока-практикума:

- закрепление и углубление знаний;
- формирование умений решать качественные, расчетные и графические задачи;
- развитие навыков применения формул и физических законов;
- обучение анализу условий задачи и выбору способа её решения;
- формирование уверенности в собственных учебных действиях;
- подготовка к контрольным работам, ВПР и ОГЭ.

Практикум особенно важен там, где необходимо сформировать устойчивый навык. Например, при изучении тем о силе, давлении, работе, мощности, энергии, электрическом токе, сопротивлении, световых явлениях, колебаниях и волнах. В этих темах ученик должен не только знать определение, но и уметь применять его к задаче, рисунку, схеме или реальной ситуации.

Роль урока-практикума в обучении физике:

он помогает перевести знание в действие. Практикум делает обучение осмысленным, потому что ученик видит, как физические закономерности помогают решать реальные

задачи: измерить величину, рассчитать мощность, объяснить явление, выбрать правильное решение.

3.4. Урок-эксперимент

Урок-эксперимент — это форма занятия, в которой центральное место занимает самостоятельный или частично самостоятельный физический опыт. В такой форме урока обучающиеся не только наблюдают явление, но и участвуют в его исследовании: измеряют величины, сравнивают результаты, выявляют зависимости и делают выводы.

Назначение урока-эксперимента:

- формирование экспериментальных умений;
- развитие наблюдательности и точности;
- обучение работе с приборами;
- освоение способов измерения физических величин;
- формирование умения фиксировать и обрабатывать результаты;
- развитие исследовательской культуры;
- воспитание аккуратности, ответственности и соблюдения правил

безопасности.

Урок-эксперимент особенно важен в физике, поскольку именно эксперимент является основой этой науки. На таких уроках обучающиеся видят, что законы физики подтверждаются опытом, а результат может быть получен самостоятельно. Это повышает интерес к предмету и усиливает доверие к научному знанию.

Роль урока-эксперимента в обучении физике:

он помогает сформировать понимание того, что физический закон не является абстрактным правилом, а отражает объективную закономерность, которую можно проверить. Такая форма урока способствует развитию самостоятельности, ответственности и умения работать с реальными данными.

3.5 Творческие работы

Наряду с формами урока важное место в пособии занимают интеллект-карта, реферат и учебная презентация. Эти виды деятельности не заменяют урок, но существенно расширяют его возможности, особенно в части формирования функциональной грамотности и глобальных компетенций.

Интеллект-карта помогает:

- структурировать большой объем информации;
- выявить связи между понятиями;
- выделить главное и второстепенное;
- представить материал наглядно и логично;
- подготовиться к повторению и обобщению темы.

Она особенно полезна при изучении сложных разделов физики, где важно показать взаимосвязь явлений, величин, процессов и приборов.

Реферат служит средством:

- развития исследовательских навыков;
- формирования умения работать с различными источниками;
- отбора и систематизации информации;

- письменного оформления научного материала;
- подготовки к самостоятельному изучению темы.

Реферат полезен тогда, когда нужно расширить содержание урока, показать исторический контекст, практическое значение физического явления или роль физики в жизни человека.

Учебная презентация необходима для:

- визуального представления материала;
- развития цифровой грамотности;
- подготовки к публичному выступлению;
- краткого и структурированного изложения информации;
- формирования навыков выбора иллюстративного материала.

Презентация особенно эффективна на уроках-конференциях, при защите мини-проектов, при обобщении тем и при подготовке сообщений.

Все рассмотренные формы обучения тесно связаны с формированием функциональной грамотности и глобальных компетенций. Урок-исследование учит искать ответ на вопрос и анализировать данные. Урок-конференция развивает умение работать с информацией и представлять её. Урок-практикум формирует способность применять знания в реальных ситуациях. Урок-эксперимент воспитывает научную культуру и умение проверять факты. Интеллект-карта, реферат и презентация помогают учащимся не просто запомнить материал, а осмыслить его, обобщить и применить.

Таким образом, назначение новых форм уроков физики заключается не только в разнообразии учебного процесса, но и в создании условий для полноценного личностного, предметного и метапредметного развития обучающихся.

4. Методические особенности проведения новых форм уроков физики

4.1. Урок-исследование

Урок-исследование строится по этапам: проблема, гипотеза, план, опыт, результат, вывод.

Особенности:

- учитель организует поиск, а не сообщает готовый ответ;
- задания должны быть посильными и наглядными;
- необходимо включать рабочий лист;
- важно фиксировать не только результат, но и способ его получения;
- целесообразна парная или групповая работа.

4.2. Урок-конференция

Урок-конференция предполагает предварительную подготовку сообщений, докладов и презентаций.

Особенности:

- темы раздаются заранее;
- выступления краткие и содержательные;
- важно использовать научно корректный материал;
- целесообразны вопросы и обсуждение;
- оценивается не только содержание, но и качество публичного выступления.

4.3. Урок-практикум

На уроке-практикуме обучающиеся выполняют систему заданий на применение знаний.

Особенности:

- задания идут от простого к сложному;
- используются расчетные, качественные, графические и текстовые задачи;
- важно сочетание индивидуальной и групповой работы;
- необходимы самопроверка и взаимопроверка;
- задания желательно связывать с жизненными ситуациями.

4.4. Урок-эксперимент «Физическая лаборатория открытия»

Урок-эксперимент основан на проведении самостоятельного физического опыта.

Особенности:

- обязательный инструктаж по технике безопасности;
- точная фиксация измерений;
- использование таблиц, схем, графиков;
- анализ погрешностей;
- формулирование вывода обучающимися.

4.5. Интеллект-карта, реферат, презентация по физике

Эти формы относятся к важным средствам формирования функциональной грамотности и глобальных компетенций.

Интеллект-карта помогает:

- структурировать учебный материал;
- видеть связи между понятиями;
- выделять главное;
- систематизировать знания;
- готовиться к обобщению темы.

Реферат развивает:

- умение работать с источниками;
- навыки отбора и обработки информации;
- логическое изложение материала;
- письменную научную речь.

Учебная презентация формирует:

- умение представлять информацию кратко и наглядно;
- навыки работы с цифровыми средствами;
- культуру публичного выступления;
- умение выделять ключевые идеи и примеры.

5. Виды деятельности обучающихся на уроках новых форм

На уроке-исследовании:

- выдвижение гипотез;
- наблюдение;
- измерение;
- сравнение;
- анализ;
- вывод.

На уроке-конференции:

- поиск информации;
- подготовка сообщения;
- публичное выступление;
- вопросы и обсуждение;
- аргументация.

На уроке-практикуме:

- решение задач;
- работа с формулами;
- построение графиков;
- заполнение таблиц;
- самопроверка.

На уроке-эксперименте:

- проведение опыта;
- работа с приборами;
- фиксация данных;
- анализ;
- вывод.

При выполнении интеллект-карты:

- выделение ключевых понятий;
- установление связей;
- группировка информации;
- визуальное оформление материала.

- поиск информации;
- отбор источников;
- составление плана;
- оформление текста;
- формулирование выводов.

При подготовке презентации:

- отбор материала;
- создание слайдов;
- подбор иллюстраций;
- краткое изложение;
- устное представление результатов.

При написании реферата:

6. Преимущества новых форм уроков физики

Использование новых форм уроков физики — урока-исследования, урока-конференции, урока-практикума, урока-эксперимента, а также творческих форм работы, таких как интеллект-карта, реферат, учебная презентация, мини-проект и задания на критическое мышление, — имеет существенные педагогические преимущества. Эти формы позволяют сделать обучение физике не только более интересным, но и более результативным, поскольку они ориентированы на активную позицию обучающегося, его самостоятельность и практическое применение знаний.

6.1. Повышение учебной мотивации

Новые формы уроков вызывают у школьников больший интерес, чем традиционное объяснение материала. Исследование, эксперимент, обсуждение, защита сообщений, создание схем и презентаций вовлекают обучающихся в деятельность, в которой они видят личный смысл. Это особенно важно для физики, так как многие её темы становятся понятнее и интереснее именно через опыт и практику.

6.2. Развитие познавательной самостоятельности

При работе в новых форматах ученик не просто воспроизводит изученное, а самостоятельно ищет информацию, наблюдает, сравнивает, анализирует и делает выводы. Это способствует развитию самостоятельности мышления, ответственности за результат и умения принимать учебное решение. Такая самостоятельность необходима как в дальнейшем обучении, так и в повседневной жизни.

6.3. Формирование исследовательских и экспериментальных умений

Урок-исследование и урок-эксперимент напрямую связаны с формированием навыков научного познания. Обучающиеся учатся:

- выдвигать гипотезы;
- планировать ход работы;

- проводить наблюдение и измерение;
- фиксировать результаты;
- объяснять полученные данные;
- делать выводы.

Эти умения лежат в основе естественнонаучной грамотности и являются важной частью современного физического образования.

6.4. Усиление практической направленности обучения

Новые формы уроков показывают, как физические законы работают в реальной жизни. На уроках-конференциях обсуждаются вопросы техники, энергетики, медицины, безопасности и экологии; на практикумах решаются задачи, связанные с жизненными ситуациями; на уроках-экспериментах проверяются закономерности, которые обучающиеся затем могут объяснять на примерах из быта, транспорта, природы и современных технологий. Это делает физику предметом, тесно связанным с жизнью.

6.5. Развитие коммуникативных умений

Уроки-конференции, групповые исследования, обсуждения и защита творческих работ способствуют развитию речи, умения слушать, задавать вопросы, отвечать на них, аргументировать мнение и работать в коллективе. Коммуникативные умения особенно важны при подготовке сообщений, презентаций и рефератов, где необходимо кратко и логично представить материал перед аудиторией.

6.6. Формирование функциональной грамотности

Функциональная грамотность включает умение применять знания в практических ситуациях, понимать текст, извлекать информацию из таблиц, схем, диаграмм и графиков, а также принимать обоснованные решения. Новые формы уроков физики создают условия для развития этих умений. Например:

- при работе с текстом обучающиеся учатся находить главное;
- при выполнении эксперимента — интерпретировать данные;
- при решении задач — использовать формулы в конкретной ситуации;
- при подготовке презентации — структурировать материал.

6.7. Формирование глобальных компетенций

Новые формы уроков позволяют обсуждать вопросы, выходящие за рамки учебника: энергосбережение, экологическая безопасность, рациональное использование ресурсов, здоровье человека, влияние технологий на жизнь общества, ответственность за применение научных достижений. Это способствует формированию глобальных компетенций — способности оценивать явления и решения в контексте современного мира.

6.8. Возможность интеграции различных видов учебной деятельности

Одним из преимуществ новых форм является возможность сочетать:

- наблюдение;
- эксперимент;
- объяснение;
- обсуждение;

- решение задач;
- творческую работу;
- работу с информацией;
- цифровые средства обучения.

Такое сочетание делает урок многогранным и позволяет учитывать разные стили обучения учащихся.

6.9. Развитие критического мышления

Творческие задания и исследовательские формы работы побуждают школьников не принимать информацию без проверки, а анализировать её, сравнивать, задавать уточняющие вопросы и делать выводы на основе фактов. Это особенно важно в современном информационном пространстве, где обучающиеся сталкиваются с большим количеством недостоверной или неполной информации.

6.10. Повышение качества усвоения учебного материала

Материал, который ученик сам исследовал, обсуждал, представлял или применял на практике, усваивается глубже и прочнее. Новые формы уроков способствуют более осознанному запоминанию физических понятий, законов и зависимостей, а также уменьшают формализм в обучении.

6.11. Учет индивидуальных особенностей обучающихся

Новые формы уроков позволяют дифференцировать задания по уровню сложности, учитывать интересы и возможности учащихся. Один ученик может проявить себя в эксперименте, другой — в подготовке сообщения, третий — в решении задач, четвертый — в оформлении интеллект-карты или презентации. Это создает ситуацию успеха для каждого.

6.12. Подготовка к итоговой аттестации

Практикумы, исследовательские задания, работа с текстами, таблицами и графиками помогают формировать навыки, необходимые для выполнения заданий ВПР, ОГЭ и других форм контроля. Учащиеся привыкают работать с нестандартными формулировками, анализировать условия и выбирать способ решения.

6.13. Воспитательный потенциал

Новые формы уроков воспитывают:

- аккуратность;
- ответственность;
- дисциплинированность;
- уважение к мнению других;
- умение работать в команде;
- бережное отношение к оборудованию;
- культуру безопасного поведения.

6.14. Связь с воспитанием интереса к профессиям естественнонаучного и технического профиля.

Участие в исследовательских, экспериментальных и творческих формах работы способствует формированию интереса к профессиям, связанным с физикой, инженерией, медициной, энергетикой, транспортом, экологией и информационными технологиями. Это особенно важно в контексте профориентационной работы.

Таким образом, новые формы уроков физики обладают значительным педагогическим потенциалом. Они позволяют сделать обучение деятельностным, интересным и результативным, обеспечивают развитие функциональной грамотности и глобальных компетенций, создают условия для формирования исследовательской культуры и устойчивого познавательного интереса к предмету. Именно поэтому их включение в учебный процесс является не дополнительной опцией, а необходимым условием современного качественного обучения физике.

7. Выдержки из тематического и поурочного планирования 7–9 классов

7.1. 7 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов
4	Урок-исследование «Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры»	1
6	Урок-исследование «Проверка гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска»	1
9	Урок-исследование «Опыты по наблюдению теплового расширения газов»	1
55	Урок-исследование «Расчёт мощности, развиваемой при подъёме по лестнице»	1
65	Урок-эксперимент по теме «Экспериментальное определение изменения кинетической и потенциальной энергии при скатывании тела по наклонной плоскости»	1

7.2. 8 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов
11	Урок-конференция «Практическое использование тепловых свойств веществ и материалов в целях энергосбережения»	1
30	Урок-исследование «Электризация тел индукцией и при соприкосновении»	1
38	Урок-исследование «Действие электрического поля на проводники и диэлектрики»	1
55	Урок-исследование «Изучение полей постоянных магнитов»	1

7.3. 9 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов
23	Урок-конференция «Движение тел вокруг гравитационного	1

№ п/п	Тема урока	Количество часов
	центра (Солнечная система). Галактики»	
33	Урок-конференция «Реактивное движение в природе и технике»	1
44	Урок-исследование «Зависимость периода колебаний от жесткости пружины и массы груза»	1
49	Урок-конференция «Механические волны в твёрдом теле. Сейсмические волны»	1
51	Урок-исследование «Наблюдение зависимости высоты звука от частоты»	1
53	Урок-конференция «Ультразвук и инфразвук в природе и технике»	1
58	Урок-конференция «Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи»	1
59	Урок-исследование «Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона»	1
67	Урок-конференция «Использование полного внутреннего отражения: световоды, оптоволоконная связь»	1
71	Урок-конференция «Оптические линзовые приборы»	1
73	Урок-конференция «Дефекты зрения. Как сохранить зрение»	1
76	Урок-практикум «Волновые свойства света: дисперсия, интерференция и дифракция»	1
80	Урок-практикум «Наблюдение спектров испускания»	1
86	Урок-конференция «Радиоактивные излучения в природе, медицине, технике»	1
91	Урок-конференция «Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы»	1

8. Планируемые достигаемые учебные результаты.

8.1) Планируемые результаты освоения программы по физике, достигаемые при работе с методическим пособием

Раздел	Планируемые результаты	Как достигается при работе с пособием
Личностные результаты	1) Патриотическое воспитание: проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки; ценностное отношение к достижениям российских ученых-физиков.	Уроки-конференции, сообщения, творческие работы, подбор материалов о российских ученых, обсуждение вклада отечественной науки в развитие техники и технологий.
	2) Гражданское и духовно-нравственное воспитание: готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики; осознание важности морально-этических принципов в деятельности ученого.	Обсуждение жизненных и проблемных ситуаций, задания на конференции, анализ последствий применения физических знаний и технологий.
	3) Эстетическое воспитание: восприятие эстетических качеств физической науки: ее гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.	Работа со схемами, графиками, интеллект-картами, краткими выводами, логически выстроенными объяснениями.
	4) Ценности научного познания: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира,	Уроки-исследования, уроки-эксперименты,

Раздел	Планируемые результаты	Как достигается при работе с пособием
	основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.	практикумы, задания на выдвижение гипотез и проверку предположений.
	5) Формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях; сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.	Практико-ориентированные задания, обсуждение безопасности при работе с приборами, анализ бытовых ситуаций, работа по памяткам.
	6) Трудового воспитания: активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, населенного пункта, родного края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний; интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.	Решение прикладных задач, мини-проекты, конференции о профессиях, задания на применение физических знаний в быту и технике.
	7) Экологического воспитания: ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального	Творческие задания, обсуждение энергосбережения, рационального использования ресурсов, экологической безопасности.

Раздел	Планируемые результаты	Как достигается при работе с пособием
	характера экологических проблем и путей их решения.	
	8) Адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды: потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других; повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность; потребность в формировании новых знаний; осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики; планирование своего развития в приобретении новых физических знаний.	Групповые исследования, проектная работа, взаимопроверка, распределение ролей, рефлексия по итогам деятельности.
Метапредметные результаты	Познавательные УУД: выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения; выявлять закономерности и противоречия; выявлять причинно-следственные связи; выдвигать гипотезы; самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи.	Уроки-исследования, экспериментальные задания, работа с таблицами, графиками, сравнительными заданиями, интеллект-картами.
	Базовые исследовательские действия: использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; проводить опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование; оценивать на	Рабочие листы к урокам-исследованиям и урокам-экспериментам, практические опыты, задания на

Раздел	Планируемые результаты	Как достигается при работе с пособием
	применимость и достоверность информацию; формулировать обобщения и выводы; прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов.	прогноз и вывод.
	Работа с информацией: применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации; анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации.	Рефераты, презентации, сообщения, работа с источниками, преобразование текста в схему, таблицу, диаграмму, интеллект-карту.
	Коммуникативные УУД: задавать вопросы по существу обсуждаемой темы; сопоставлять свои суждения с суждениями других; выражать свою точку зрения; публично представлять результаты опыта, эксперимента, исследования, проекта.	Уроки-конференции, защита сообщений, работа в парах и группах, обсуждение результатов эксперимента.
	Совместная деятельность: понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; принимать цели совместной деятельности; выполнять свою часть работы; оценивать качество своего вклада в общий продукт.	Групповые задания, распределение ролей, коллективное обсуждение, совместная подготовка проекта или презентации.
	Регулятивные УУД: выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях; самостоятельно составлять	Практикумы, исследовательские уроки, мини-задачи, самопроверка,

Раздел	Планируемые результаты	Как достигается при работе с пособием
	алгоритм решения задачи или плана исследования; проводить выбор и брать ответственность за решение; вносить коррективы в деятельность; оценивать соответствие результата цели и условиям.	корректировка действий по результатам наблюдений.
	Эмоциональный интеллект: ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему.	Дискуссии на конференциях, совместное обсуждение результатов, аргументация и уважение к иной точке зрения.
	Принятие себя и других: признавать свое право на ошибку при решении физических задач и такое же право другого.	Парная и групповая работа, взаимопроверка, обсуждение ошибок и способов их исправления.
Предметные результаты	Использовать понятия, различать явления, распознавать проявления физических явлений, описывать свойства тел и явления, характеризовать процессы и свойства, объяснять явления, решать расчетные задачи, проводить опыты, измерения и исследования, соблюдать технику безопасности, характеризовать принципы действия приборов, приводить примеры практического использования физических знаний, работать с информацией, создавать сообщения и представлять результаты.	Все формы пособия: урок-исследование, урок-конференция, урок-практикум, урок-эксперимент, творческие задания, рабочие листы, презентации, интеллект-карты, мини-проекты.

8.2) Кодификатор распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания по физике, достигаемых при работе с пособием

2.1. Проверяемые предметные результаты по классам

Класс	Код	Проверяемое требование	Как достигается при работе с пособием
7 класс	1.1	использовать изученные понятия	Рабочие листы, задания на термины, интеллект-карты, обсуждение понятий курса.
	1.2	различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление	Уроки-исследования и уроки-эксперименты по тепловым, механическим, электрическим явлениям.
	1.3	распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства	Практико-ориентированные задания, анализ жизненных ситуаций, вопросы для обсуждения.
	1.4	описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины, формулы и графики	Задачи, таблицы, графики, расчёты, заполнение рабочих листов.
	1.5	характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя изученные законы	Темы на законы, исследовательские задания, краткие письменные выводы.
	1.6	объяснять физические явления, процессы и свойства тел, выявлять причинно-следственные связи	Уроки-конференции, обсуждения, задания на объяснение опыта и ситуации.

Класс	Код	Проверяемое требование	Как достигается при работе с пособием
	1.7	решать расчетные задачи в 1–2 действия	Практикумы, мини-задачи, индивидуальные задания в рабочих листах.
	1.8	распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, выделять гипотезу, интерпретировать результат, находить ошибки, делать выводы	Уроки-исследования, задания на проверку гипотез и анализ результатов.
	1.9	проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел	Экспериментальные листы, демонстрационные и учебные опыты.
	1.10	выполнять прямые измерения с использованием аналоговых и цифровых приборов	Задания на измерение температуры, расстояния, времени, массы, силы.
	1.11	проводить исследование зависимости одной физической величины от другой	Исследовательские уроки с таблицами и графиками.
	1.12	проводить косвенные измерения физических величин	Расчётные лабораторные задания по образцу.
	1.13	соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием	Инструкции и памятки в рабочих листах.
	1.14	указывать принципы действия приборов и технических устройств	Описания термометра, динамометра, весов, блоков, сообщающихся сосудов и др.

Класс	Код	Проверяемое требование	Как достигается при работе с пособием
	1.15	приводить примеры практического использования физических знаний	Тематические обсуждения, вопросы к конференции, жизненные ситуации.
	1.16	осуществлять отбор источников информации в сети Интернет...	Рефераты, сообщения, задания на поиск и проверку информации.
	1.17	использовать научно-популярную литературу, справочные материалы, Интернет	Подготовка сообщений, мини-проектов, презентаций.
	1.18	создавать краткие письменные и устные сообщения на основе 2–3 источников	Конференции, защита сообщений, презентации.
	1.19	распределять обязанности в группе, следить за выполнением плана, оценивать свой вклад	Групповые исследования, проектная работа, совместное обсуждение.
8 класс	1.1–1.19	Аналогично, применительно к содержанию разделов тепловых, электрических и магнитных явлений	Урок-конференция «Практическое использование тепловых свойств веществ и материалов в целях энергосбережения»; уроки-исследования по электризации тел, действию электрического поля, полям постоянных магнитов; практикумы, сообщения, презентации, анализ бытовых и технических ситуаций.
9 класс	1.1–1.19	Аналогично, применительно к содержанию механики, колебаний и волн, света,	Уроки-конференции и уроки-исследования по движению тел вокруг гравитационного центра, реактивному движению, колебаниям,

Класс	Код	Проверяемое требование	Как достигается при работе с пособием
		атомной и ядерной физики	звуку, электромагнитным волнам, световодам, линзовым приборам, радиоактивному излучению и ядерной энергетике.

2.2. Проверяемые элементы содержания, достигаемые при работе с пособием

Класс	Основные разделы содержания	Элементы содержания, охватываемые пособием
7 класс	Физика и её роль в познании окружающего мира; механические явления; первоначальные сведения о строении вещества; сила, давление, работа, энергия	Физика как наука о природе; физические явления; наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза; прямые и косвенные измерения; механическое движение; масса, плотность, сила, давление, работа, мощность, энергия; экспериментальные исследования и выводы.
8 класс	Тепловые явления; электрические явления; магнитные явления	Температура, внутренняя энергия, количество теплоты, теплопередача, агрегатные состояния, электрический заряд, сила тока, напряжение, сопротивление, электрические цепи, магнитное поле, электромагнит.
9 класс	Механические явления; колебания и волны; звук; световые явления; квантовые и ядерные явления	Движение, ускорение, импульс, энергия, колебания, волны, звук, свет, отражение и преломление, линзы, спектры, радиоактивность, ядерная энергетика.

3) Проверяемые на ОГЭ по физике требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, достигаемые при работе с пособием

Код	Проверяемое требование ОГЭ	Как достигается при работе с пособием
-----	----------------------------	---------------------------------------

Код	Проверяемое требование ОГЭ	Как достигается при работе с пособием
1	Понимание роли физики в научной картине мира; сформированность базовых представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о роли эксперимента в физике, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и технологий, об эволюции физических знаний и их роли в целостной естественнонаучной картине мира, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий	Уроки-конференции, сообщения, историко-научные справки, обсуждение роли физики в технике, медицине, энергетике, связи.
2	Знания о видах материи (вещество и поле), о движении как способе существования материи, об атомно-молекулярной теории строения вещества, о физической сущности явлений природы; умение различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов; умение распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире	Исследовательские и экспериментальные задания, анализ явлений, задания на распознавание и классификацию.
3	Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы	Рабочие листы, практикумы, опорные схемы, работа с формулами и физическими величинами.
4	Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины	Таблицы, графики, задачи на описание и сравнение величин, заполнение бланков ответов.
5	Владение основами методов научного познания с учетом соблюдения правил безопасного труда: наблюдение	Уроки-эксперименты, исследования, измерения, обработка

Код	Проверяемое требование ОГЭ	Как достигается при работе с пособием
	физических явлений; проведение прямых и косвенных измерений; проведение несложных экспериментальных исследований	результатов, инструкции по технике безопасности.
6	Понимание характерных свойств физических моделей и умение применять их для объяснения физических процессов	Задания на модели материальной точки, твёрдого тела, луча, линзы, планетарной модели атома, нуклонной модели ядра.
7	Умение объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера	Проблемные задания, конференции, анализ бытовых, технических, природных ситуаций.
8	Умение решать расчетные задачи (на базе 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины; умение определять размерность физической величины	Практикумы, мини-задачи, расчётные задания в рабочих листах, задания на проверку ответа.
9	Умение характеризовать принципы действия технических устройств, в том числе бытовых приборов, и промышленных технологических процессов по их описанию	Темы о термометрах, датчиках, электроприборах, световодах, линзовых приборах, дозиметрах, электромагнитах.
10	Умение использовать знания о физических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования	Практико-ориентированные задания, обсуждения энергосбережения, безопасности, экологии, здоровья.

Код	Проверяемое требование ОГЭ	Как достигается при работе с пособием
11	Опыт поиска, преобразования и представления информации физического содержания с использованием информационно-коммуникативных технологий; умение оценивать достоверность полученной информации; умение использовать научно-популярную литературу, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владение базовыми навыками преобразования информации; умение создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников	Рефераты, презентации, интеллект-карты, сообщения, подбор источников, работа с Интернетом и справочными материалами.

9. Творческие задания для расширения кругозора и формирования глобальных компетенций

9.1. Основные виды творческих заданий

К основным видам творческих заданий по физике относятся:

- интеллект-карта;
- схема;
- реферат;
- учебная презентация;
- исследовательская работа;
- мини-проект;
- эссе;
- таблица;
- плакат;
- проблемная ситуация;
- задания на критическое мышление.

Эти задания могут использоваться как на уроках, так и во внеурочной деятельности. Они позволяют организовать самостоятельную работу обучающихся, сделать учебный материал наглядным и лично значимым.

9.2. Педагогическое назначение творческих заданий

Творческие задания выполняют несколько важных функций:

- образовательную — помогают глубже понять материал;

- развивающую — развивают мышление, речь, воображение, внимание;
- воспитательную — формируют ответственность, аккуратность, самостоятельность;
- коммуникативную — учат представлять результаты своей работы;
- метапредметную — связывают физику с математикой, биологией, информатикой, географией, историей;
- практико-ориентированную — показывают применение физики в жизни;
- мировоззренческую — помогают осознавать роль науки в развитии общества.

Интеллект-карта помогает систематизировать знания и видеть связи между понятиями. Реферат развивает умение работать с источниками и логично излагать материал. Учебная презентация формирует навыки цифровой культуры и публичного выступления. Вместе эти формы усиливают функциональную грамотность обучающихся.

9.3. Вклад в формирование глобальных компетенций

Через творческие задания по физике обучающиеся осваивают важные глобальные компетенции:

- умение рассматривать научные знания в контексте жизни общества;
- понимание взаимосвязи науки, техники, экологии и безопасности;
- способность оценивать последствия использования технологий;
- готовность к ответственному и безопасному поведению в быту и природе;
- умение аргументировать собственную позицию;
- интерес к вопросам энергосбережения, здоровья, устойчивого развития, связи, медицины и современного производства.

Таким образом, творческие задания выходят за рамки простого закрепления материала и становятся инструментом формирования у школьников целостной картины мира.

10. Заключение

Современное преподавание физики в основной школе требует такого подхода, при котором ученик становится не пассивным слушателем, а активным участником учебного процесса. Именно поэтому использование новых форм уроков — урока-исследования, урока-конференции, урока-практикума и урока-эксперимента — приобретает особую значимость. Эти формы позволяют сделать изучение физики более осмысленным, практико-ориентированным и личностно значимым, а также обеспечить достижение требований ФГОС ООО.

Проведённый в пособии анализ показывает, что каждая из рассмотренных форм имеет своё педагогическое назначение и методические особенности. Урок-исследование помогает обучающимся пройти путь научного поиска: от вопроса и гипотезы — к наблюдению, эксперименту и выводу. Урок-конференция развивает умение представлять результаты работы, слушать других, задавать вопросы,

участвовать в обсуждении и аргументировать свою точку зрения. Урок-практикум обеспечивает прочное усвоение знаний через решение задач, выполнение упражнений и применение формул в конкретных ситуациях. Урок-эксперимент формирует экспериментальные умения, культуру наблюдения, измерения и обработки результатов.

Особое место в пособии занимают творческие задания по физике. Их использование способствует расширению кругозора обучающихся, развитию критического мышления, умения анализировать информацию и применять знания в новых условиях. Интеллект-карты, рефераты, учебные презентации, мини-проекты, схемы, задания на сравнение и проблемные ситуации позволяют организовать учебную деятельность так, чтобы ученик не просто запоминал материал, а понимал его смысл, видел связи между явлениями и мог объяснять физические процессы на научной основе.

Важным результатом применения новых форм уроков и творческих заданий становится формирование функциональной грамотности. Это проявляется в умении обучающихся читать и понимать текст, работать с таблицами, схемами и графиками, использовать знания для решения практических задач, делать обоснованные выводы и принимать решения в жизненных ситуациях. Именно такие умения необходимы современному школьнику вне зависимости от его дальнейшего образовательного маршрута.

Не менее значимо и то, что данные формы работы способствуют формированию глобальных компетенций. На уроках физики обучающиеся учатся рассматривать научные знания в контексте современных вызовов: энергосбережения, экологической безопасности, рационального использования ресурсов, медицинских и технических технологий, безопасного поведения в быту и на производстве. Это делает обучение не только предметным, но и мировоззренческим.

Представленные в пособии выдержки из тематического и поурочного планирования 7–9 классов подтверждают, что новые формы уроков могут органично встраиваться в содержание курса физики. Они не нарушают логику изучения предмета, а, напротив, усиливают её, помогая сделать каждый раздел более доступным, интересным и практически значимым. Таким образом, данные формы можно использовать как в рамках изучения новых тем, так и на этапах обобщения, повторения, подготовки к контрольным работам и при организации внеурочной деятельности.

Практическая ценность пособия состоит в том, что оно может служить опорой для учителя при планировании уроков, разработке рабочих листов, подготовке презентаций, организации групповой работы и проектной деятельности. Материалы пособия позволяют разнообразить учебный процесс, учитывать индивидуальные особенности обучающихся, поддерживать ситуацию успеха и создавать условия для активного включения каждого ученика в работу.

Таким образом, можно сделать вывод, что новые формы уроков физики и творческие задания являются эффективным средством повышения качества

образования. Их систематическое применение способствует развитию познавательной активности, самостоятельности, исследовательских навыков, функциональной грамотности и глобальных компетенций обучающихся. Включение таких форм в преподавание физики позволяет сделать учебный процесс современным, деятельностным и ориентированным на подготовку школьника к жизни в быстро меняющемся мире.

11. Список источников и литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : утвержден приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 04.08.2026).
2. Федеральная образовательная программа основного общего образования : утверждена приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 370. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_452180/ (дата обращения: 04.08.2026).
3. Федеральные методические рекомендации по преподаванию учебного предмета «Физика». — URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2024/12/so_soo_fizika_2024.pdf (дата обращения: 04.08.2026).
4. Методические рекомендации по формированию функциональной грамотности обучающихся. — URL: <https://www.gcro.ru/fiz-metmat> (дата обращения: 04.08.2026).
5. Перышкин А. В. Физика. 7 класс : учебник. — М. : Дрофа, 2023.
6. Перышкин А. В. Физика. 8 класс : учебник. — М. : Дрофа, 2023.
7. Перышкин А. В. Физика. 9 класс : учебник. — М. : Дрофа, 2023.
8. Панебратцев А. В., Касьянов В. А. и др. Физика. 7 класс : учебник из УМК «Инженеры будущего». — М. : Просвещение, 2023.
9. Панебратцев А. В., Касьянов В. А. и др. Физика. 8 класс : учебник из УМК «Инженеры будущего». — М. : Просвещение, 2023.
10. Панебратцев А. В., Касьянов В. А. и др. Физика. 9 класс : учебник из УМК «Инженеры будущего». — М. : Просвещение, 2023.
11. Электронная библиотека ЦОК. — URL: <https://www.gosuslugi.ru/edu-content/lesson/> (дата обращения: 04.08.2026).

Приложение 1.
Рабочие листы к
урокам, 7 класс



ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ПОМОЩИ ЖИДКОСТНОГО ТЕРМОМЕТРА И ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ

Вариант 1

25.0°C



Фамилия, имя _____ Класс _____ Дата _____



Инструкция: внимательно прочитай задания. Заполняй пустые места, используя схемы и таблицы.
Пиши разборчиво и аккуратно.

1 Распредели данные (каждый пункт в одну группу).

Жидкостный термометр	Датчик температуры	Цена деления	Единицы температуры	Погрешность	Правила измерения

°С, К • ртуть или спирт в стеклянной трубке • не касаться стенок сосуда
обычно 0,1 °С • держать на месте до установления показаний • ±0,5 °С
быстрый отклик • цифровое значение на экране • не превышать предел измерений
измерение воздуха, воды, тела, поверхности • показания считывают по шкале

2 Заполни пропуски в тексте.

Жидкостный термометр работает на принципе _____ вещества.
При нагревании жидкость в трубке _____, при охлаждении — _____.
Шкала термометра градуирована в единицах _____ чаще всего в _____.
Точность жидкостного термометра ниже, чем у датчика: его цена деления _____, погрешность _____.
Датчик температуры преобразует изменение температуры в _____.
показывает значение на _____. Он имеет высокую точность _____
и малое время отклика _____.



3 Соотнеси: к каждому элементу из левого столбца подбери подходящий вариант из правых столбцов.

Прибор	Свойство	Применение	Пример наблюдения
1. Жидкостный термометр	А. Высокая точность и быстрый отклик	1. Медицинское измерение температуры тела	а) Температура воды в стакане
2. Датчик температуры	Б. Простота, не требует питания	2. Измерение температуры воздуха в классе	б) Температура на коже
	В. Более инерционный отклик	3. Контроль температуры при нагревании воды	в) Температура воздуха
	Г. Показания цифровые	4. Измерение температуры поверхности	г) Температура горячей плитки

Запиши сочетания: 1 – _____ ; 2 – _____ .

4 Краткий ответ. Почему для разных задач выбирают разные способы измерения температуры?



5 Анализ ситуации. Опиши, как измерить температуру в каждом случае.
Укажи, какой прибор выбрать и на что обратить внимание.

Объект измерения	Какой прибор выбрать	Как измерять (кратко)	На что обратить внимание
1. Вода в стакане			
2. Воздух в классе			
3. Температура тела человека			
4. Температура поверхности стола			



6 Мини-задача.

Дано:

Термометр: цена деления 0,2 °С,
показание 36,6 °С.

Датчик: показание 36,8 °С,
погрешность ±0,2 °С.

Решение:

Ответ:

СХЕМА-ПОДСКАЗКА

Объект измерения	Какой прибор выбрать	Почему	Что учитывать
Вода, жидкости			
Воздух			
Тело человека			
Поверхности предметов			



25.0°C

ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ

1. Какие преимущества и недостатки у жидкостного термометра и у датчик – температуры?

2. Как развитие цифровых датчиков изменит измерения температуры в будущем?



ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ПОМОЩИ ЖИДКОСТНОГО ТЕРМОМЕТРА И ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ

Вариант 2

22.5°C



Инструкция: внимательно прочитай задания. Заполняй пустые места, используй схемы и таблицы.
Пиши разборчиво и аккуратно.

1 Распредели данные (каждый пункт в одну группу).

Жидкостный термометр	Датчик температуры	Цена деления	Единицы температуры	Погрешность	Правила измерения

К, °C • расширение жидкости в капилляре • не трогать и не встряхивать прибор
обычно 0,5 °C • подключается к устройству • $\pm 1,0$ °C
быстрая передача сигнала • не наклонять сильно • проверять рабочий диапазон
показания по рискам шкалы • применяют в лабораториях и технике

2 Заполни пропуски в тексте.

В жидкостном термометре используется явление _____.
Когда температура повышается, уровень жидкости в капилляре _____,
когда понижается — _____. Шкала обычно имеет единицы _____,
или _____. Цена деления составляет _____, погрешность _____.
Датчик температуры содержит чувствительный элемент, который меняет свой _____
при изменении температуры. Сигнал преобразуется в _____
и выводится на _____. Время отклика датчика _____.



3 Соотнеси: к каждому элементу из левого столбца подбери подходящий вариант из правых столбцов.

Прибор	Свойство	Применение	Пример наблюдения
1. Жидкостный термометр	А. Не требует батареек	1. Бытовые измерения	а) Воздух в помещении
2. Датчик температуры	Б. Высокая чувствительность	2. Лабораторные эксперименты	б) Вода в чайнике
	В. Долгое достигает равновесия	3. Измерение температуры воздуха	в) Температура тела
	Г. Можно подключить к компьютеру	4. Контроль нагрева оборудования	г) Нагретая металлическая пластина

Запиши сочетания: 1 - ____ - ____ - ____ ; 2 - ____ - ____ - ____.

4 Краткий ответ. Почему точность, время отклика и удобство измерения важны при выборе прибора?

5 Анализ ситуации. Опиши, как измерить температуру в каждом случае.
Укажи, какой прибор выбрать и на что обратить внимание.

Объект измерения	Какой прибор выбрать	Как измерять (кратко)	На что обратить внимание
1. Вода в кастрюле			
2. Воздух на улице			
3. Температура тела человека			
4. Температура батарей отопления			

6 Мини-задача.

Дано:
Термометр: цена деления 0,5 °C,
показание 68,5 °C.
Датчик: показание 68,0 °C,
погрешность $\pm 0,5$ °C.

Решение:

Ответ:

СХЕМА-ПОДСКАЗКА

Объект измерения	Какой прибор выбрать	Почему	Что учитывать
Вода, жидкости			
Воздух			
Тело человека			
Поверхности предметов			

ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ

1. В каких ситуациях цифровой датчик предпочтительнее, а в каких — жидкостный термометр?

2. Какие ещё параметры, кроме температуры, полезно измерять датчиками? Приведи примеры.





ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска

Вариант 1



Инструкция: внимательно прочитайте задания, выполните их по порядку.
Заполняйте аккуратно, пишите разборчиво.

Фамилия, имя _____ Класс _____ Дата _____

1 Выберите один правильный ответ.

При увеличении высоты пуска шарика (начальная горизонтальная скорость остается постоянной) дальность полёта ...

- ☐ А) не изменится
☐ Б) уменьшится
☐ В) увеличится
☐ Г) сначала увеличится, затем уменьшится

2 Заполните пропуски в тексте.

При горизонтальном броске шарик обладает начальной _____ скоростью, направленной _____.

По вертикали он движется под действием силы тяжести, то есть совершает _____ падение.

Время полёта зависит только от _____ пуска: чем больше высота, тем _____ время полёта.

Горизонтальная скорость почти не меняется, поэтому дальность полёта равна произведению скорости на время: _____.

3 Соотнесите: к каждой величине подберите, что происходит, как это влияет на дальность полёта, и пример из опыта.

Величина	Что происходит при увеличении	Как влияет на дальность	Пример из опыта
1. Высота пуска (h)			
2. Начальная горизонтальная скорость ($v_{\text{н}}$)			
3. Сопротивление воздуха			
4. Время полёта (t)			

- | | | | |
|--|---------------------------|--|------------------------------|
| А. Увеличивается | Е. Увеличивает | И. Бросок с большей высоты | М. Увеличивается |
| В. Уменьшается | Ф. Уменьшает | Ж. Бросок с большей скоростью | Н. Уменьшается |
| С. Почти не изменяется | Г. Практически не влияет | К. Бросок тяжёлым шариком | О. Почти не меняется |
| Д. Может увеличиваться или уменьшаться | Н. Влияет сложным образом | Л. Бросок в густой воздух (ветер, сетка) | Р. Зависит от других величин |

4 Краткий ответ. Почему при большей высоте пуска пролетает дальше?

5 Анализ ситуации. Как изменится дальность полёта (увеличится, уменьшится или не изменится), если изменить каждое условие? Сделайте вывод.

Изменение условия	Как изменится дальность?	Почему?
Увеличить высоту пуска		
Увеличить начальную горизонтальную скорость		
Увеличить сопротивление воздуха		

Вывод: _____

6 Мини-задача. Шарик пускали горизонтально с разных высот. Результаты измерений даны в таблице. Воспользуйтесь данными, чтобы сделать вывод о зависимости дальности полёта от высоты пуска.

Дано:

$h_1 = 0,20$ м
 $h_2 = 0,40$ м
 $h_3 = 0,60$ м
 $h_4 = 0,80$ м

Найти: зависимость дальности от высоты.

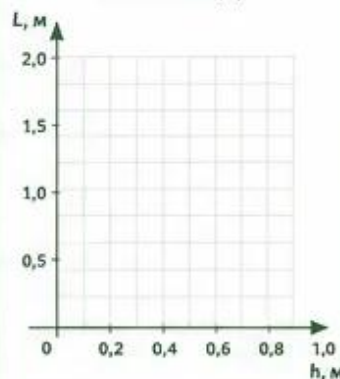
Решение:

Ответ:

Результаты опыта

№	Высота пуска h , м	Дальность полёта L , м
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Постройте график зависимости дальности L (м) от высоты h (м).



Вывод по графику

Сформулируйте зависимость дальности полёта шарика от высоты пуска на основании полученных точек.





ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска

Вариант 2



Фамилия, имя _____ Класс _____ Дата _____



Инструкция: внимательно прочитайте задания, выполните их по порядку.
Заполняйте аккуратно, пишите разборчиво.

1 Выберите один правильный ответ.

Если увеличить высоту пуска шарика (горизонтальная скорость та же), то время полёта ...

- ☐ А) уменьшится
☐ Б) не изменится
☐ В) увеличится
☐ Г) будет зависеть от скорости

2 Заполните пропуски в тексте.

Шарик при горизонтальном броске движется по _____ траектории. По горизонтали он движется равномерно со скоростью _____. По вертикали — с ускорением _____ свободного падения. Время полёта определяется только _____: $t = \dots$. Горизонтальная скорость почти постоянна, поэтому дальность $L = \dots$. Чем больше h , тем больше t и тем _____ L .

3 Соотнесите: к каждой величине подберите, что происходит, как это влияет на дальность полёта, и пример из опыта.

Величина	Что происходит при увеличении	Как влияет на дальность	Пример из опыта
1. Высота пуска (h)			
2. Начальная горизонтальная скорость (v_0)			
3. Масса шарика			
4. Соппротивление воздуха			

- | | | | |
|---------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| А. Увеличивается | Е. Увеличивает | И. Бросок с большей высоты | М. Увеличивается |
| В. Уменьшается | Ф. Уменьшает | Ж. Бросок с большей скоростью | Н. Уменьшается |
| С. Не изменяется | Г. Практически не влияет | К. Лёгкий и тяжёлый шарик | О. Почти не меняется |
| Д. Может изменяться | Н. Зависит от условий | Л. Бросок при сильном ветре | Р. Зависит от других величин |

4 Краткий ответ. Почему при большей высоте пуска шарик пролетает дальше?

5 Анализ ситуации. Как изменится дальность полёта (увеличится, уменьшится или не изменится), если изменить каждое условие? Сделайте вывод.

Изменение условия	Как изменится дальность?	Почему?
Увеличить высоту пуска		
Увеличить начальную горизонтальную скорость		
Увеличить сопротивление воздуха		

Вывод: _____

6 Мини-задача. Шарик пускали горизонтально с разных высот (скорость одна и та же). Результаты измерений даны в таблице. Сделайте вывод о зависимости дальности от высоты.

Дано:
 $h_1 = 0,15$ м
 $h_2 = 0,30$ м
 $h_3 = 0,45$ м
 $h_4 = 0,60$ м
 $h_5 = 0,75$ м

Найти: зависимость дальности от высоты.

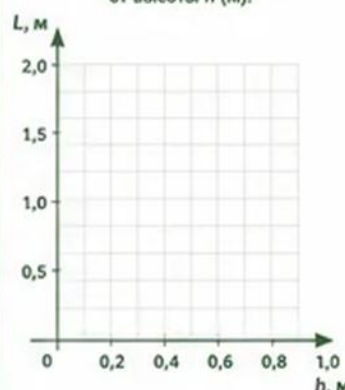
Решение:

Ответ:

Результаты опыта

№	Высота пуска h , м	Дальность полёта L , м
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Постройте график зависимости дальности L (м) от высоты h (м).



Вывод по графику

Сформулируйте зависимость дальности полёта шарика от высоты пуска на основании полученных точек.

ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ

1. Какие факторы, кроме высоты и начальной скорости, могут повлиять на дальность полёта в реальном опыте? Приведите примеры.

2. Как можно применить полученные знания о движении тела, брошенного горизонтально, в повседневной жизни или в технике? Приведите не менее двух примеров.





РАСЧЁТ МОЩНОСТИ, РАЗВИВАЕМОЙ ПРИ ПОДЪЁМЕ ПО ЛЕСТНИЦЕ

Вариант 1



Фамилия, имя _____ Класс _____ Дата _____

Прочитай задания внимательно и выполни их по порядку. Записывай решения и ответы в отведённых местах.

1 Выбери один правильный ответ.

Мощность при подъёме по лестнице определяется по формуле:

А) $P = A \cdot t$ Б) $P = \frac{A}{t}$ В) $P = \frac{t}{A}$ Г) $P = mgh$



2 Заполни пропуски в тексте.

При подъёме по лестнице мы совершаем _____ против силы тяжести.

Работа против силы тяжести рассчитывается по формуле $A = \underline{\hspace{2cm}}$,

где m — _____, g — ускорение свободного падения, h — _____ подъёма.

Мощность определяется по формуле $P = \underline{\hspace{2cm}}$,

где t — _____ подъёма. Чем больше _____ и меньше _____, тем больше мощность.



3 Соотнеси величину с тем, как её изменение влияет на мощность, и приведи пример.

Величина	Если увеличивается...	Как влияет на мощность?	Пример из опыта
Масса (m)			
Высота подъёма (h)			
Время подъёма (t)			
Работа (A)			
Мощность (P)			



4 Краткий ответ.

Почему при одинаковой массе и высоте подъёма, но разном времени подъёма мощность различается?



5 Анализ ситуации.

Сравни два способа подъёма на один и тот же этаж (высота 3,6 м).

Способ А:

- подниматься спокойно, без спешки
- время подъёма — 30 с

Способ В:

- подниматься быстро
- время подъёма — 15 с



Какой способ даёт большую мощность? Почему?

6 Мини-задача.

Ученик массой 60 кг поднялся по лестнице на высоту 4,5 м за 20 с. Определите мощность, развиваемую при подъёме.

Дано:

Решение:

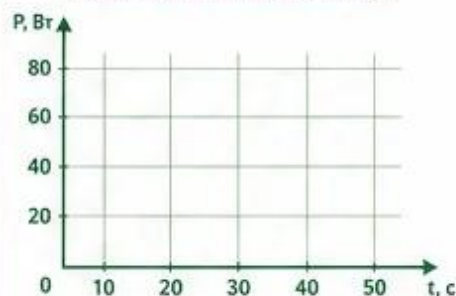
Ответ:



Таблица измерений

№	Масса, m (кг)	Высота, h (м)	Время, t (с)	Работа, A (Дж)	Мощность, P (Вт)
1					
2					
3					
4					
5					

График зависимости мощности от времени
(при одной и той же массе и высоте)



Сделай вывод по графику:

Вывод по таблице:



ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ



1. В каких жизненных ситуациях важно уметь развивать большую мощность? Приведи примеры. _____

2. Как можно тренировать свою способность развивать большую мощность при подъёме по лестнице? _____





РАСЧЁТ МОЩНОСТИ, РАЗВИВАЕМОЙ ПРИ ПОДЪЁМЕ ПО ЛЕСТНИЦЕ

Вариант 2



Фамилия, имя _____ Класс _____ Дата _____

Прочитай задания внимательно и выполни их по порядку. Записывай решения и ответы в отведённых местах.

1 Выбери один правильный ответ.

Как связаны работа, время и мощность при подъёме по лестнице?

- А) $P = A + t$ Б) $P = \frac{A}{t}$ В) $P = At$ Г) $P = \frac{mgh}{t}$



2 Заполни пропуски в тексте.

Когда мы поднимаемся по лестнице, мы совершаем работу против _____.

Эта работа равна $A =$ _____, где m — _____, g — _____.

h — _____ подъёма. Мощность равна $P =$ _____.

где t — _____ подъёма. При увеличении _____ при тех же m и h мощность _____, а при увеличении _____ (при тех же m и h) — уменьшается.



3 Соотнеси величину с тем, что будет происходить, и приведи пример из опыта.

Величина	Если увеличивается...	Что происходит с мощностью?	Пример из опыта
Масса (m)			
Высота подъёма (h)			
Время подъёма (t)			
Работа (A)			
Мощность (P)			



4 Краткий ответ.

Объясни, почему при одинаковой массе и высоте подъёма человек, поднявшийся быстрее, развивает большую мощность.



5 Анализ ситуации.

С двум классам ведёт одна и та же лестница (высота 4,2 м).

Ситуация 1:

- ученик поднимается размеренным шагом
- время подъёма — 40 с

Ситуация 2:

- ученик бежит по лестнице
- время подъёма — 16 с

В какой ситуации мощность больше? Объясни свой выбор.



6 Мини-задача.

Девочка массой 48 кг поднялась по лестнице на высоту 3,0 м за 12 с. Найдите мощность, развиваемую при подъёме.

Дано:

Решение:

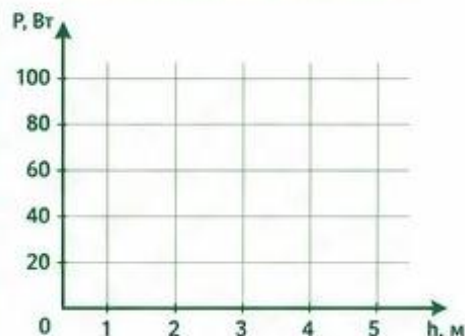
Ответ:



Таблица измерений

№	Масса, m (кг)	Высота, h (м)	Время, t (с)	Работа, A (Дж)	Мощность, P (Вт)
1					
2					
3					
4					
5					

График зависимости мощности от высоты
(при одной и той же массе и времени)



Сделай вывод по графику:

Вывод по таблице:



ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ



- Какие факторы в повседневной жизни помогают экономить время и при этом развивать большую мощность? _____
- Как знание о мощности может помочь спортсменам или спасателям в их работе? _____





ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КИНЕТИЧЕСКОЙ И ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ СКАТЫВАНИИ ТЕЛА ПО НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ

Вариант 1



Фамилия, имя _____ Класс _____ Дата _____

Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполняйте их по порядку.
Записывайте ответы разборчиво. Используйте значения $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

1. Выберите один правильный ответ.

Если высота наклонной плоскости увеличивается, то потенциальная энергия тела ...

- ☐ А) уменьшается
☐ Б) не изменяется
☐ В) увеличивается
☐ Г) сначала увеличивается, затем уменьшается

2. Заполните пропуски в тексте.

При скатывании тела по наклонной плоскости его _____ энергия уменьшается, так как тело опускается на меньшую _____. Эта энергия превращается в _____ энергию тела. В конце пути на горизонтальном участке энергия в основном _____.

3. Соотнесите величину с тем, как её изменение влияет на энергию и что наблюдается в опыте.

Величина	Как влияет на энергию	Что наблюдается в опыте (пример)
1) Масса тела	☐ А) Увеличивается при увеличении скорости	1) Шарик катится быстрее
2) Высота наклонной плоскости	☐ Б) Уменьшается при уменьшении высоты	2) Шарик опускается ниже
3) Скорость внизу	☐ В) Увеличивается при увеличении высоты	3) Энергии больше при большей массе
4) Кинетическая энергия	☐ Г) Увеличивается при увеличении массы	4) Тело опускается с большей высоты
5) Потенциальная энергия	☐ Д) Почти не влияет на энергии (при той же высоте)	5) Внизу скорость больше

Запишите соответствие: 1 – _____ 2 – _____ 3 – _____ 4 – _____ 5 – _____

4. Краткий ответ.

Почему при уменьшении высоты потенциальная энергия уменьшается, а кинетическая энергия возрастает?

Таблица измерений

№	Высота h , см	Масса m , кг	Скорость внизу v , м/с	$E_n = mgh$, Дж	$E_k = \frac{1}{2}mv^2$, Дж
1					
2					
3					
4					
5					

5. Анализ ситуации.

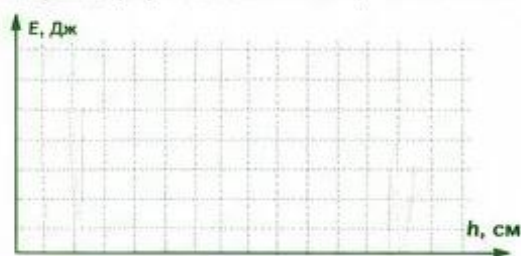
В таблице планируют провести опыт с шариком разной высоты и на разных поверхностях.

а) Как изменится кинетическая и потенциальная энергии при увеличении высоты наклонной плоскости?

б) Как повлияет более шероховатая поверхность на кинетическую энергию внизу?

в) Сделайте вывод.

График зависимости энергии от высоты
Постройте график зависимости энергии от высоты.



6. Мини-задача.

Шарик массой 0,20 кг скатывается с высоты 0,80 м по гладкой наклонной плоскости. Скорость внизу составляет 3,6 м/с. Определите потенциальную энергию в начале пути и кинетическую энергию внизу.

Дано:

$m =$ _____
 $h =$ _____
 $v =$ _____
 $g = 9,8 \text{ м/с}^2$

Решение:

Ответ:

$E_n =$ _____ Дж
 $E_k =$ _____ Дж



Для обсуждения на конференции

1. Почему часть механической энергии теряется при скатывании по реальной поверхности?

2. Какие способы можно предложить, чтобы уменьшить потери энергии в опыте?



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КИНЕТИЧЕСКОЙ И ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ СКАТЫВАНИИ ТЕЛА ПО НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ

Вариант 2



Фамилия, имя _____ Класс _____ Дата _____

Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполняйте их по порядку.
Записывайте ответы разборчиво. Используйте значения $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

1. Выберите один правильный ответ.

Если скорость тела внизу увеличивается (при той же массе), то кинетическая энергия ...

- ☐ А) уменьшается
☐ Б) не изменяется
☐ В) увеличивается
☐ Г) может уменьшаться и увеличиваться

2. Заполните пропуски в тексте.

Когда тело скатывается с наклонной плоскости, его _____ энергия уменьшается, потому что оно опускается с большей _____. Эта энергия переходит в _____ энергию. Чем меньше высота, тем _____ потенциальная энергия и _____ кинетическая.

3. Соотнесите величину с тем, как её изменение влияет на энергию и что происходит в опыте.

Величина	Как влияет на энергию	Что происходит в опыте (пример)
1) Масса тела	☐ А) Уменьшается при уменьшении высоты	1) Шарик достигает низа быстрее
2) Высота наклонной плоскости	☐ Б) Увеличивается при увеличении высоты	2) Тело опускается с большей высоты
3) Скорость внизу	☐ В) Увеличивается при увеличении скорости	3) Энергия больше при большей массе
4) Кинетическая энергия	☐ Г) Увеличивается при увеличении массы	4) Меньшая высота — меньше энергии
5) Потенциальная энергия	☐ Д) Не зависит (при той же высоте и скорости)	5) Не влияет на значения энергии

Запишите соответствие: 1 – _____ 2 – _____ 3 – _____ 4 – _____ 5 – _____

4. Краткий ответ.

Почему при уменьшении высоты наклонной плоскости потенциальная энергия уменьшается, а кинетическая энергия возрастает?

Таблица измерений

№	Высота h , см	Масса m , кг	Скорость внизу v , м/с	$E_n = mgh$, Дж	$E_k = \frac{1}{2}mv^2$, Дж
1					
2					
3					
4					
5					

5. Анализ ситуации.

Проведены опыты с одной и той же массой, но разной высотой и разными поверхностями.

а) Как изменятся энергии при уменьшении высоты?

б) Как повлияет более гладкая поверхность на кинетическую энергию?

в) Сделайте вывод.

График зависимости энергии от высоты

Постройте график зависимости энергии от высоты.



6. Мини-задача.

Стальной шарик массой 0,15 кг скатывается с высоты 1,20 м по наклонной плоскости. Скорость внизу равна 4,0 м/с. Найдите потенциальную энергию в начале пути и кинетическую энергию внизу.

Дано:

$m =$ _____
 $h =$ _____
 $v =$ _____
 $g = 9,8 \text{ м/с}^2$

Решение:

Ответ:

$E_n =$ _____ Дж
 $E_k =$ _____ Дж



Для обсуждения на конференции

1. Какие факторы, кроме трения, могут приводить к уменьшению механической энергии в опыте?

2. Как результаты такого опыта могут быть полезны в повседневной жизни?

Приложение 2.
Рабочие листы к
урокам, 8 класс



Практическое использование тепловых свойств веществ и материалов в целях энергосбережения



Вариант 1

Имя: _____ Класс: _____ Лист 1 из 2



Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполняйте их по порядку. Записывайте ответы разборчиво. Используйте расчёты там, где требуется.

- 1** Выберите один правильный ответ.
Какой из перечисленных материалов обладает наименьшей теплопроводностью и лучше всего подходит для теплоизоляции?
А) Алюминий Б) Медь В) Кирпич Г) Пенополистирол

- 2** Заполните пропуски в тексте.
Материалы с _____ теплопроводностью плохо проводят тепло и помогают _____ тепло в помещении. Это уменьшает _____ энергии на отопление. Материалы с большой _____ способностью могут накапливать больше тепла при нагревании и медленнее остывать. Правильный выбор материалов и конструкций позволяет снизить _____ и затраты.

- 3** Соотнесите материал, его основное тепловое свойство и область применения.

Материал	Тепловое свойство (основное)	Применение
1. Минеральная вата	А) Низкая теплопроводность	I) Стены, крыши, перекрытия
2. Пенополистирол	Б) Воздух в порах, низкая теплопроводность	II) Фасады, полы, фундаменты
3. Дерево	В) Низкая теплопроводность, экологичность	III) Строительство, окна, двери
4. Стеклопакет	Г) Теплоотражение (низкий коэффициент излучения)	IV) Оконные блоки (двойное/тройное стекло)
5. Фольгированный утеплитель	Д) Снижение теплопередачи, герметичность	V) Теплоизоляция стен и труб, бани
6. Термос	Е) Минимальные теплопотери, вакуум	VI) Сохранение горячих напитков и пищи

Запишите ответ в виде: 1 – ____; 2 – ____; 3 – ____; 4 – ____; 5 – ____; 6 – ____.

- 4** Краткий ответ.
Почему важно выбирать материалы с нужными тепловыми свойствами в доме, школе и технике? Приведите не менее двух причин.

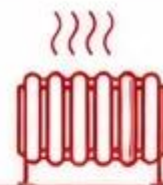


- 5** Анализ ситуации.
В квартире зимой холодно у окна и на наружных стенах, а счета за отопление высокие. Предложите не менее трёх способов уменьшить теплопотери и сэкономить энергию. Объясните, как каждый способ работает. Сделайте вывод.

Способы:

- 1) _____
3) _____

Вывод: _____



- 6** Мини-задача.
Через стену площадью 12 м^2 и толщиной $0,20 \text{ м}$ теряется 600 Вт тепла. Коэффициент теплопроводности материала стены равен $0,60 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{C)}$. Найдите разность температур между помещением и улицей.

Дано:

$S =$ _____
 $d =$ _____
 $Q =$ _____
 $\Delta T = ?$

Решение:

Ответ:



Таблица наблюдений: сравнение материалов

Материал	Теплопроводность (низкая / средняя / высокая)	Плотность (низкая / средняя / высокая)	Устойчивость к влаге (низкая / средняя / высокая)	Основное применение
Минеральная вата				
Пенополистирол				
Дерево				
Стеклопакет				
Фольгированный утеплитель				



Чем ниже теплопроводность материала, тем меньше теплопотери и выше энергосбережение.



Для обсуждения на конференции

1. Какие современные материалы и технологии в строительстве вы считаете наиболее перспективными для энергосбережения? Почему?

2. Как поведение каждого человека в быту влияет на энергопотребление и сохранение ресурсов?





Практическое использование тепловых свойств веществ и материалов в целях энергосбережения



Вариант 2

Имя: _____ Класс: _____ Лист 1 из 2



Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполняйте их по порядку.
Записывайте ответы разборчиво. Используйте расчёты там, где требуется.

- 1** Выберите один правильный ответ.
Какой из перечисленных материалов имеет наибольшую теплоёмкость (при прочих равных условиях) и дольше удерживает тепло при нагревании?
А) Алюминий Б) Вода В) Пенополистирол Г) Стекло

- 2** Заполните пропуски в тексте.
Использование материалов с подходящими тепловыми свойствами позволяет _____ тепловые потери и использовать энергию более _____. Теплоизоляционные материалы имеют _____ теплопроводность, потому что в них содержится много _____. Отражающие покрытия уменьшают _____ тепла. Это помогает экономить _____ и снижать выбросы _____.

- 3** Соотнесите материал, его основное тепловое свойство и область применения.

Материал	Тепловое свойство (основное)	Применение
1. Минеральная вата	А) Низкая теплопроводность, звукоизоляция	I) Стены, крыши, перегородки
2. Пенополистирол	Б) Очень низкая теплопроводность	II) Полы, фундаменты, холодные помещения
3. Древесина (доска)	В) Низкая теплопроводность, прочность	III) Оконные и дверные рамы, конструкции
4. Стеклопакет	Г) Снижает теплотери излучением	IV) Оконные блоки (2–3 стекла)
5. Фольгированный утеплитель	Д) Снижает теплопередачу через стекло	V) Внутренняя теплоизоляция, сауна
6. Термос	Е) Вакуум — отсутствия теплопередачи	VI) Сохранение температуры напитков и пищи

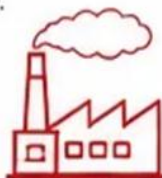
Запишите ответ в виде: 1 – ____; 2 – ____; 3 – ____; 4 – ____; 5 – ____; 6 – ____.

- 4** Краткий ответ.
Почему в школе важно использовать энергоэффективные материалы и конструкции?
Укажите не менее двух причин.



- 5** Анализ ситуации.
В производственном цехе зимой большие теплотери через стены и крышу, оборудование быстро остывает. Предложите не менее трёх мероприятий для уменьшения потерь тепла и экономии энергии. Объясните, почему они эффективны. Сделайте вывод.

Мероприятия: _____
1) _____
2) _____
3) _____
Вывод: _____



- 6** Мини-задача.
Через крышу площадью 25 м^2 и толщиной $0,25 \text{ м}$ теряется 875 Вт тепла. Коэффициент теплопроводности материала крыши равен $0,35 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$. Найдите разность температур между помещением и улицей.

Дано:
 $S =$ _____
 $d =$ _____
 $\lambda =$ _____
 $Q =$ _____
 $\Delta T = ?$

Решение:

Ответ:



Таблица наблюдений: сравнение материалов

Материал	Теплопроводность (низкая / средняя / высокая)	Плотность (низкая / средняя / высокая)	Устойчивость к влаге (низкая / средняя / высокая)	Основное применение
Минеральная вата				
Пенополистирол				
Древесина (доска)				
Стеклопакет				
Фольгированный утеплитель				



Чем ниже теплопроводность материала, тем меньше теплотери и выше энергосбережение.



Для обсуждения на конференции

1. Какие факторы, кроме выбора материалов, наиболее сильно влияют на теплотери здания или оборудования?
Приведите примеры. _____
2. Какие новые идеи по энергосбережению вы могли бы предложить для своей школы или дома?





ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТЕЛ ИНДУКЦИЕЙ И ПРИ СОПРИКОСНОВЕНИИ



Имя: _____

Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 1



Инструкция: внимательно читайте задания и выполняйте их по порядку.
Используйте аккуратные схемы и полные ответы.

1 Выберите один правильный ответ.

Каким способом электризуют проводник без контакта с ним?

- А) при нагревании Б) при трении В) индукцией Г) при охлаждении

Какой заряд приобретает стеклянная палочка, потёртая о шёлк?

- А) положительный Б) отрицательный В) без заряда Г) может быть любым

Какой способ электризации предполагает прямой контакт тел?

- А) индукция Б) соприкосновение В) облучение Г) натирание

2 Заполните пропуски в тексте.

При электризации тел происходит _____ зарядов между телами.

В проводниках заряды (электроны) могут свободно перемещаться по телу, поэтому заряд распределяется по его _____ поверхности.

В диэлектриках заряды связаны с атомами (или молекулами) и не могут свободно перемещаться, поэтому заряд остаётся в той области, где он _____.

При индукции под действием внешнего заряженного тела в проводнике происходит _____ зарядов: ближний к телу конец приобретает заряд _____, а дальний — заряд _____.

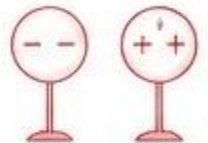
3 Соотнесите: способ электризации — пример — результат — применение.

Способ электризации	Пример	Результат	Применение
1. Индукция	А. Заряженная палочка без касания отклоняет листочки электроскопа.	1) Тело получает заряд того же знака, что и заряжающее тело.	а) Электростатические копировальные аппараты.
2. Соприкосновение	Б. Касание заряженным телом нейтрального проводника.	2) Заряд перераспределяется внутри проводника.	б) Зарядка электроскопа через касание.

Ответ: 1 — _____ — _____ — _____; 2 — _____ — _____ — _____

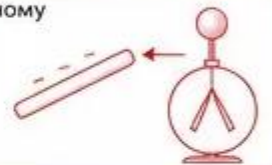
4 Краткий ответ. Запишите своими словами.

Почему тела можно зарядить при соприкосновении? Чем этот способ отличается от электризации индукцией?



5 Анализ ситуации. В опыте: эбонитовую палочку потёрли о шерсть и поднесли к нейтральному электроскопу, не касаясь его шарика. Листочки электроскопа разошлись.

Объясните наблюдение и сделайте вывод о способе электризации в опыте.



6 Мини-задача. Стеклянная палочка, потёртая о шёлк, получила заряд $+3,2 \cdot 10^{-9}$ Кл. Избыточных электронов удалилось с палочки?

Дано:

$$q = +3,2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

Найти: $N = ?$

Решение:

Ответ: _____

ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ

1 Почему в проводниках заряд распределяется по поверхности, а в диэлектриках остаётся в месте появления?

.....

.....

.....



2 В каких практических устройствах или явлениях используется электризация индукцией?

.....

.....

.....





ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТЕЛ ИНДУКЦИЕЙ И ПРИ СОПРИКОСНОВЕНИИ



Имя: _____ Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 2



Инструкция: внимательно читайте задания и выполняйте их по порядку.
Используйте аккуратные схемы и полные ответы.

1 Выберите один правильный ответ.

Какой способ электризации основан на перераспределении зарядов в теле без его касания?

- А) при трении Б) при соприкосновении В) индукцией Г) при нагревании

Какой заряд приобретает эбонитовая палочка, потёртая о шерсть?

- А) положительный Б) отрицательный В) без заряда Г) меняет знак

Как изменится заряд нейтрального проводника после касания с положительно заряженным телом?

- А) не изменится Б) станет отрицательным В) станет положительным Г) исчезнет

2 Заполните пропуски в тексте.

При электризации тел часть электронов может перейти от одного тела к другому, или заряды могут _____ внутри тела под действием внешнего электрического поля.

В _____ свободные электроны перемещаются по всему объёму и располагаются на поверхности. В _____ заряды связаны с атомами и не могут перемещаться на большие расстояния.

При индукции, если заземлить проводник и затем убрать заземление, проводник получит заряд _____ знака, чем заряжающее тело.

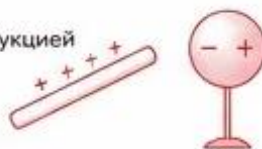
3 Соотнесите: способ электризации — пример — результат — применение.

Способ электризации	Пример	Результат	Применение
1. Индукция	А. Приближение заряженной скорлупы к проводящей сфере без касания.	1) Появляется заряд, вызванный разделением зарядов.	а) Громоотводы.
2. Соприкосновение	Б. Касание заряженным телом металлической сферы.	2) Тело получает заряд того же знака, что и касающееся.	б) Зарядка шариков в демонстрационных опытах.

Ответ: 1 — _____ — _____ — _____; 2 — _____ — _____ — _____

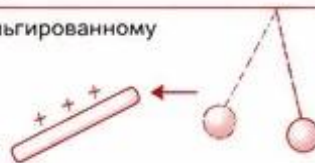
4 Краткий ответ. Запишите своими словами.

Почему при индукции не требуется контакт между телами? В чём главное различие между индукцией и электризацией при соприкосновении?



5 Анализ ситуации. В опыте: стеклянную палочку, потёртую о шёлк, поднесли к лёгкому фольгированному шарик на нити. Шарик притянулся к палочке.

Объясните наблюдение и сделайте вывод о взаимодействии зарядов.



6 Мини-задача. Нейтральный металлический шар получил заряд $-4,8 \cdot 10^{-9}$ Кл. избыточных электронов оказалось на шаре?

Дано:

$$q = -4,8 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

Найти: N — ?

Решение:

Ответ: _____

ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ

1 Почему проводник можно зарядить без касания, но с помощью заземления?



2 Какие природные явления связаны с электризацией тел индукцией?





ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА ПРОВОДНИКИ И ДИЭЛЕКТРИКИ



Имя: _____ Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 1



Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполняйте их по порядку. Пишите разборчиво, используйте чертежи и схемы при необходимости.

1 Выберите один правильный ответ.

Как действует электрическое поле на свободные заряды в проводнике?

- ☐ А) Не действует, заряды неподвижны.
☐ Б) Приводит к их упорядоченному движению.
☐ В) Приводит только к поляризации молекул.
☐ Г) Вызывает разрушение вещества.



2 Заполните пропуски в тексте.

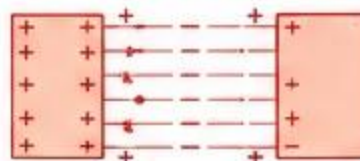
В проводнике свободные заряды под действием электрического поля _____, так, что внутри проводника поле _____, а заряд располагается на _____. В диэлектрике происходит _____ молекул: положительные и отрицательные заряды смещаются в противоположные стороны на небольшие расстояния. На поверхностях диэлектрика появляются _____ заряды.

3 Соотнесите: запишите в таблицу номера из списка действий и результатов.

Объект	Поведение в электрическом поле	Результат	Пример применения
1. Проводник	A. Свободные заряды перемещаются к поверхности	I. Заряд находится только на внешней поверхности	1. _____
2. Диэлектрик	B. Молекулы поляризуются	II. Притяжение лёгких тел	2. _____
3. Металлический шар	C. Внутри поле равно нулю (электростатическое равновесие)	III. Поляризация вещества	3. _____
4. Пластик (эбонит)	D. Появляются связанные заряды на поверхностях	IV. Сохранение внутри поля 0	4. _____
5. Вода	E. Практически не проводит ток в обычных условиях	V. Изоляция проводов	5. _____
6. Бумага	F. Экранирует внутренний объём	VI. Накопление заряда при трении	6. _____

4 Краткий ответ.

Чем отличается поведение проводника и диэлектрика в электрическом поле? Приведите два различия.



5 Анализ ситуации.

Лёгкая полоска бумаги притягивается к наэлектризованной пластиковой линейке, не касаясь её. Объясните, почему это происходит. Что при этом происходит с бумагой в электрическом поле? Какой вывод можно сделать?



6 Мини-задача. Найдите силу, с которой электрическое поле действует на заряд.

Дано:

$$E = 2,0 \cdot 10^4 \frac{\text{Н}}{\text{Кл}}$$
$$q = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$$
$$F = ?$$

Решение:

Ответ:



Для обсуждения на конференции



1. Почему внутри проводника в состоянии электростатического равновесия поле равно нулю?

2. Где в нашей повседневной жизни используются свойства поляризации диэлектриков?



ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА ПРОВОДНИКИ И ДИЭЛЕКТРИКИ



Имя: _____ Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 2



Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполняйте их по порядку. Пишите разборчиво, используйте чертежи и схемы при необходимости.

1 Выберите один правильный ответ.

Что происходит с электрическим полем внутри полости проводящего тела в равновесии?

- ☐ А) Поле такое же, как снаружи.
☐ Б) Поле усиливается.
☐ В) Поле равно нулю.
☐ Г) Поле меняет направление.



2 Заполните пропуски в тексте.

В проводнике под действием поля свободные электроны _____ к поверхностям, создавая собственное поле, которое _____ внешнее поле внутри проводника. В диэлектрике внешнее поле вызывает _____ молекул. На противоположных поверхностях диэлектрика возникают _____ заряды, которые создают дополнительное поле внутри вещества.

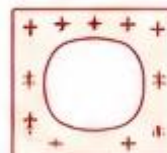
3 Соотнесите: запишите в таблицу номера из списка действий и результатов.

Объект	Поведение в электрическом поле	Результат	Пример применения
1. Проводник (медь)	A. Свободные заряды перемещаются до равновесия	I. Изоляция элементов	1. _____
2. Диэлектрик (стекло)	B. Молекулы ориентируются (поляризуются)	II. Защита от внешних полей	2. _____
3. Алюминиевая фольга	C. Экранирует внутреннюю область	III. Притяжение нейтральных тел	3. _____
4. Парафин	D. Появляются связанные заряды на поверхностях	IV. Отсутствие поля внутри	4. _____
5. Дистиллированная вода	E. Очень малое число свободных зарядов	V. Малые потери заряда	5. _____
6. Керамика	F. Практически не проводит ток	VI. Поляризация вещества	6. _____

4 Краткий ответ.

Чем различается распределение зарядов и электрического поля в проводнике и в диэлектрике? Приведите два различия.

Проводник



Диэлектрик



5 Анализ ситуации.

Алюминиевая фольга, обёрнутая вокруг стакана, не даёт электрическому полю внутри действовать на электростатический датчик. Объясните явление. Почему предметы за фольгой «не чувствуют» поле? Сделайте вывод о роли проводников в электрических устройствах.



6 Мини-задача. Найдите силу, действующую на заряд в электрическом поле.

Дано:

$$E = 5,0 \cdot 10^3 \text{ Н/Кл}$$

$$q = -3,0 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$$

$$F = ?$$

Решение:

Ответ:



Для обсуждения на конференции

1. Почему металлический корпус электроприборов часто используется для защиты от внешних полей?

2. Какие примеры использования поляризации диэлектриков вы можете привести из техники или природы?





ИЗУЧЕНИЕ ПОЛЕЙ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ



Имя: _____

Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 1



Инструкция: Выполните задания по теме «Изучение полей постоянных магнитов». Записывайте ответы в отведённые для этого места.

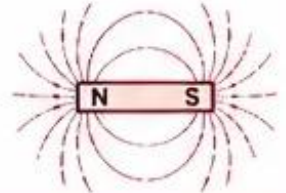
1 Выберите один правильный ответ.

1. Какой полюс магнитной стрелки компаса обычно указывает на север?

- A) Южный (S)
- B) Северный (N)
- C) Любой из полюсов
- D) Не указывает

2. Как взаимодействуют одноимённые полюса постоянных магнитов?

- A) Притягиваются
- B) Отталкиваются
- C) Не взаимодействуют
- D) Притягиваются, если близко



2 Заполните пропуски в тексте.

Магнитное поле создаётся _____ магнитами. Оно действует на _____ и другие магниты, а также на движущиеся _____. Силовые линии магнитного поля выходят из _____ полюса и входят в _____ полюса вне магнита, образуя _____ линии. Стрелка компаса устанавливается по _____ магнитного поля Земли.

3 Соотнесите элемент (1–5) с его свойством / примером / применением (A–E).

- | | | |
|----------------------|---|---|
| 1. Постоянный магнит | • | A. Ориентирование на местности |
| 2. Компас | • | B. Преобразует электрическую энергию в механическую |
| 3. Электродвигатель | • | C. Удерживает дверь в закрытом положении |
| 4. Магнитная защёлка | • | D. Используется для крепления заметок и рисунков |
| 5. Магнитная доска | • | E. Создаёт магнитное поле и притягивает железные предметы |

4 Краткий ответ.

Почему магнитное поле изображают силовыми линиями? Что показывает их густота?



5 Анализ ситуации.

Вы отправились в поход и заблудились в лесу. У вас есть компас. Как магнитное поле Земли помогает вам определить направление? Сделайте вывод о значении магнитного поля в повседневной жизни и технике.



6 Мини-задача.

Два маленьких стержневых магнита расположены так, что одноимённые полюса обращены друг к другу на расстоянии 5 см и отталкиваются силой 0,08 Н. Определите, какой будет сила взаимодействия между ними, если расстояние уменьшить до 2,5 см (сила обратно пропорциональна квадрату расстояния).

Дано:

Решение:

Ответ:

Таблица наблюдений

Полюс магнита A	Полюс магнита B	Что наблюдаем (движение / поведение факторов)	Притяжение (П) или отталкивание (О)	Вывод
N	S			
N	N			
S	S			
S	N			



Для обсуждения на конференции

1. Почему магнитное поле невидимо, но его можно обнаружить и исследовать?

Ответ: _____

2. Как вы думаете, где в будущем появятся новые применения постоянных магнитов?

Ответ: _____





ИЗУЧЕНИЕ ПОЛЕЙ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ



Имя: _____

Класс: _____

Лист 1 из 2

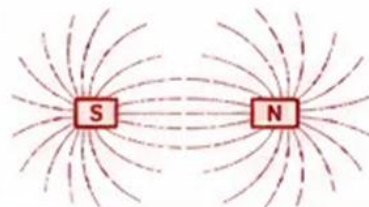
Вариант 2



Инструкция: Выполните задания по теме «Изучение полей постоянных магнитов». Записывайте ответы в отведённые для этого места.

1 Выберите один правильный ответ.

- Какой полюс магнита окрашивают в красный цвет?
А) Южный (S)
В) Северный (N)
С) Любой из полюсов
D) Цвет не важен
- Как взаимодействуют разноимённые полюса постоянных магнитов?
А) Всегда отталкиваются
В) Никак не взаимодействуют
С) Всегда притягиваются
D) Притягиваются только на большом расстоянии



2 Заполните пропуски в тексте.

Силовые линии магнитного поля замкнуты: вне магнита они идут от _____ полюса к _____ полюсу, а внутри магнита возвращаются от _____ к _____ полюсу. Компасная стрелка ориентируется по _____ магнитного поля Земли. Чем гуще силовые линии, тем _____ магнитное поле.

3 Соотнесите элемент (1–5) с его свойством / примером / применением (А–Е).

- | | | |
|----------------------|---|---|
| 1. Компасная стрелка | • | А. Преобразует электрический сигнал в звук |
| 2. Электродвигатель | • | В. Крепится к стальной поверхности |
| 3. Магнитная защёлка | • | С. Определяет направление на север |
| 4. Магнитная доска | • | Д. Удерживает створку шкафа закрытой |
| 5. Динамик | • | Е. Преобразует электрическую энергию в движение |

4 Краткий ответ.

Почему для изображения магнитного поля удобны силовые линии? Что показывает их густота?



5 Анализ ситуации.

В мастерской используется магнитная защёлка на дверце шкафа. Почему она удерживает дверцу закрытой? Какую роль здесь играет магнитное поле? Сделайте вывод о применении магнитных полей в технике и быту.



6 Мини-задача.

Маленький стержневой магнит создаёт силу притяжения 0,12 Н на расстоянии 3 см от железного гвоздя. Определите силу притяжения на расстоянии 6 см от этого гвоздя (сила обратно пропорциональна квадрату расстояния).

Дано:

Решение:

Ответ:

Таблица наблюдений

Полюс магнита А	Полюс магнита В	Что наблюдаем (движение / поведение факторов)	Притяжение (П) или отталкивание (О)	Вывод
N	N			
N	S			
S	N			
S	S			

Для обсуждения на конференции

- Как можно проверить наличие магнитного поля, если нет компаса?

Ответ: _____

- Представьте, что у вас есть очень сильный магнит. Какие преимущества и опасности он может нести?

Ответ: _____



Приложение 3.
Рабочие листы к
урокам, 9 класс

ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ ВОКРУГ ГРАВИТАЦИОННОГО ЦЕНТРА (СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА). ГАЛАКТИКИ



Имя, фамилия: _____

Класс: _____

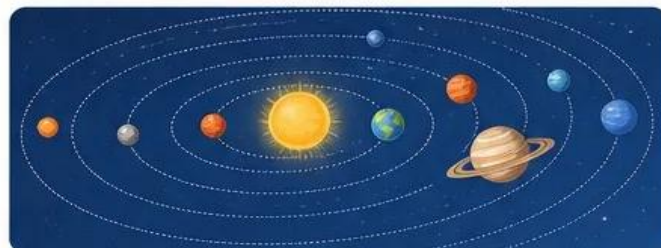


Инструкция: Внимательно прочитайте задания. Выполняйте их по порядку.
Записывайте ответы в отведённых местах. На обсуждение оставьте мысли и идеи.

1 Выберите один правильный ответ.

Что является гравитационным центром Солнечной системы?

- ☐ А) Солнце
☐ Б) Земля
☐ В) Луна
☐ Г) Юпитер



2 Заполните пропуски в тексте.

Планеты движутся вокруг _____ по орбитам благодаря
действию силы _____. Орбиты планет имеют форму,
близкую к _____. Чем больше расстояние от планеты
до Солнца, тем _____ её орбитальное движение.

3 Соедините элементы.

Объекты

1. Комета •
2. Спутник планеты •
3. Звезда в галактике •
4. Планета •

Характер движения

- А. Двигается вокруг планеты
Б. Двигается вокруг звезды
В. Двигается вокруг центра галактики
Г. Двигается по вытянутой орбите вокруг Солнца



4 Краткий ответ.

Почему Луна не падает на Землю, а движется вокруг неё?



5 Анализ ситуации.

Представьте, что космический аппарат вышел на орбиту вокруг Земли.
Тем самым он движется по почти круговой орбите на высоте 400 км.
Объясните, какие силы обеспечивают это движение и что произойдёт,
если скорость аппарата станет слишком маленькой или слишком большой?

6 Мини-задача.

Спутник движется вокруг планеты по круговой орбите радиусом 7000 км.
Центростремительное ускорение спутника равно 8 м/с^2 .
Найдите линейную скорость спутника.

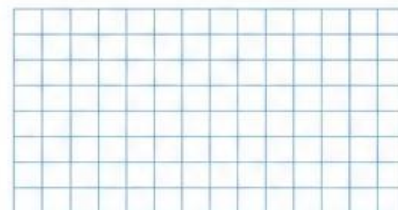
Дано:

$r =$ _____

$a_n =$ _____

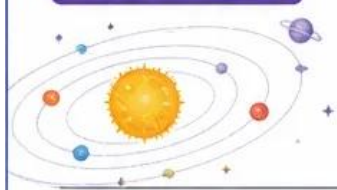
Найти:

$v =$ _____



ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ

- 1 Почему галактики имеют форму спиралей или эллипсов? Какие силы и процессы могут это объяснять?
2 Как знание о движении тел в космосе помогает в нашей повседневной жизни на Земле?



ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ ВОКРУГ ГРАВИТАЦИОННОГО ЦЕНТРА (СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА). ГАЛАКТИКИ



Имя: _____ Класс: _____ Дата: _____



Инструкция: внимательно прочитай задания и выполни их. Записывай ответы в отведённые для этого места.

1 Выбери один правильный ответ.

Что удерживает планеты на орбитах вокруг Солнца?

- ☐ А. Магнитное поле
 ☐ Б. Давление газа
☐ В. Сила тяжести
 ☐ Г. Сила трения

2 Заполни пропуски.

- Солнце является _____ центром Солнечной системы.
- Планеты обращаются вокруг Солнца по _____ орбитам.
- Спутники планет (например, Луна) движутся вокруг _____.
- Галактика, в которой находится наша Солнечная система, называется _____.

3 Соедини стрелками.

Меркурий

Земля

Юпитер

Комета Галлея

Спиральная галактика

Имеет кольца из льда и пыли, движется по вытянутой орбите.

Имеет много спутников и самое сильное магнитное поле среди планет.

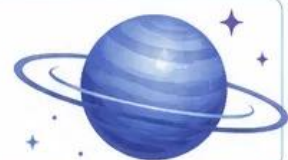
Твёрдая планета, на которой есть атмосфера и вода.

Ближайшая к Солнцу планета.

Один из типов галактик с рукавами, в которой находится Солнечная система.

4 Краткий ответ.

Почему у спутников планет разные орбиты и периоды обращения?



5 Анализ ситуации.

В таблице приведены средние расстояния от некоторых планет до Солнца. Сравни планеты и ответь на вопросы.

Планета	Меркурий	Земля	Марс	Юпитер	Сатурн	Нептун
Среднее расстояние от Солнца (млн км)	58	150	228	778	1430	4495

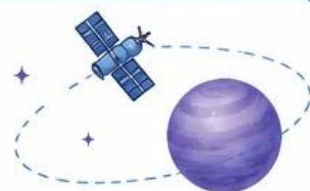
- Какая планета ближе всего к Солнцу? _____
- Какая планета дальше всего от Солнца? _____
- Во сколько раз среднее расстояние от Земли до Солнца меньше, чем от Юпитера до Солнца? (Запиши выражение и ответ.) _____

6 Мини-задача.

Спутник обращается вокруг планеты по круговой орбите на расстоянии 20 000 км от её центра. За 4 часа он делает 2 полных оборота. Сколько времени понадобится спутнику, чтобы сделать 5 полных оборотов по той же орбите? Запиши решение.

Решение: _____

Ответ: _____



ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ

- Какие преимущества даёт движущимся телам гравитация как централизованная сила? Почему без неё не смогли бы существовать ни планеты, ни галактики?
- Как ты думаешь, может ли существовать жизнь на планетах вокруг других звёздных систем? Что для этого необходимо?





РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ В ПРИРОДЕ И ТЕХНИКЕ

ЛИСТ 1 ИЗ 2

ВАРИАНТ 1

Имя: _____ Класс: _____



Инструкция: внимательно прочитай задания. Внимательно рассматривай рисунки и схемы. Записывай ответы в отведённых местах.



1 Выбери один правильный ответ.

Что является основой реактивного движения?

- ☐ А) Притяжение Земли
- ☐ Б) Сила трения
- ☐ В) Закон сохранения импульса
- ☐ Г) Архимедова сила



2 Заполни пропуски в тексте.

Реактивное движение возникает, когда тело выбрасывает часть своей массы в одну сторону, а само движется в _____ сторону.

Это объясняется _____ импульса: суммарный импульс системы «тело + выбрасываемая масса» остаётся _____, если внешние силы _____.

3 Соедини стрелками пример реактивного движения с его описанием.



1. Ракета



2. Кальмар



3. Воздушный шарик с трубочкой



4. Огнетушитель



5. Медуза



6. Гидроцикл (водомётный)

А. Подаёт струю воды назад и движется вперёд.

Б. Выбрасывает воду через сифон и движется вперёд.

В. Выбрасывает горячие газы и поднимается вверх.

Г. Выбрасывает струю воздуха и движется в противоположную сторону.

Д. Выбрасывает струю воды и движется в противоположную сторону.

Е. Сокращается и выбрасывает воду через воронку, двигаясь назад.

4 Краткий ответ. Приведи два примера реактивного движения в природе и два примера — в технике.

В природе: 1) _____ 2) _____

В технике: 1) _____ 2) _____

5 Проанализируй ситуацию.

Космический аппарат в открытом космосе вытолкнул струю газа назад со скоростью 2000 м/с. В какую сторону и почему будет двигаться аппарат?

Ответ: _____



6 Мини-задача.

Ракета выбрасывает газы массой 1,5 кг со скоростью 2500 м/с назад. Какой импульс приобретает ракета, если изначально она покоилась?

Дано:

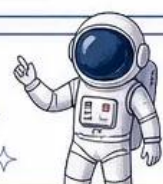
Решение:

Ответ: _____



ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ

1. Почему в пустоте космоса ракета может двигаться, а без выброса массы — нет?
2. Где в повседневной жизни тебе ещё встречаются проявления реактивного движения?





РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ В ПРИРОДЕ И ТЕХНИКЕ

ЛИСТ 2 из 2

ВАРИАНТ 2



Имя: _____ Класс: _____

Инструкция: внимательно прочитай задания и выполни их по порядку.

1 Выбери один правильный ответ.

Что является примером реактивного движения?

- ☐ А) Полёт самолёта на пропеллере
- ☐ Б) Движение кальмара, выбрасывающего воду
- ☐ В) Катание на велосипеде
- ☐ Г) Падение камня на землю



2 Заполни пропуски в тексте.

Реактивное движение возникает, когда _____
(газы или жидкость) выбрасываются в одну сторону,
а тело движется в _____ сторону.
Это объясняется законом сохранения _____.



3 Соедини стрелками объект и способ его реактивного движения.

Ракета-носитель

Медуза

Осьминог

Пожарный ранец
(ранцевый огнетушитель)

Выбрасывает струю воды из полости тела

Выбрасывает струю воды из сифона

Выбрасывает струю газа из сопла двигателя

Выбрасывает струю воды из насадки



4 Краткий ответ.

Почему ракета может двигаться в космическом вакууме, где нет воздуха?

5 Проанализируй ситуацию.

Гидроциклист нажимает на рычаг, и из сопла выбрасывается струя воды назад со скоростью 18 м/с. Масса гидроциклиста вместе с аппаратом равна 200 кг. Оцени, с какой силой вода действует на гидроцикл вперёд? (Используй формулу $F \approx \frac{\Delta m \cdot v}{\Delta t}$ – и предположи, что за 1 секунду выбрасывается 25 кг воды.)



6 Мини-задача.

Ракета выбрасывает газы со скоростью 2500 м/с. За 1 секунду она выбрасывает 80 кг газов. Какое изменение импульса получают газы за это время? (Используй формулу $\Delta p = m \cdot v$.)



Для обсуждения на конференции

- 1 В каких устройствах и живых организмах ты хотел бы применить реактивное движение? Почему это может быть полезно?
- 2 Какие ограничения и трудности существуют при использовании реактивного движения в технике?





ЗАВИСИМОСТЬ ПЕРИОДА КОЛЕБАНИЙ ОТ ЖЕСТКОСТИ ПРУЖИНЫ И МАССЫ ГРУЗА



Имя: _____

Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 1

Инструкция: внимательно читай задания и выполняй их по порядку. Записывай решения и ответы в отведённых местах.

1 Выбери верное утверждение.

Для пружинного маятника при малых колебаниях период колебаний зависит...

- ☐ А) только от массы груза.
- ☐ Б) только от жесткости пружины.
- ☐ В) от массы груза и жесткости пружины.
- ☐ Г) ни от массы груза, ни от жесткости пружины.

2 Заполни пропуски в тексте.

Период колебаний пружинного маятника определяется

формулой $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, где m — _____ груза,

k — _____ пружины.

При увеличении массы груза период _____.

При увеличении жесткости пружины период _____.

3 Соотнеси величину с её влиянием на период колебаний (T) пружинного маятника.

Величина

Влияние на период (T)

- | | |
|------------------------------|--|
| 1) Масса груза (m) | А) При увеличении величины период уменьшается. |
| 2) Жесткость пружины (k) | Б) При увеличении величины период увеличивается. |

Ответ: 1 — _____; 2 — _____.

4 В таблице приведены результаты эксперимента.

В каждом опыте измеряли период колебаний пружинного маятника. Сделай выводы.

Опыт 1: масса постоянна ($m = 0,20$ кг)

k , Н/м	10	20	40	80
T , с	1,78	1,26	0,89	0,63

Опыт 2: жесткость постоянна ($k = 20$ Н/м)

m , кг	0,10	0,20	0,40	0,80
T , с	0,89	1,26	1,78	2,52

а) Как изменяется период при увеличении жесткости пружины (опыт 1)? _____

б) Как изменяется период при увеличении массы груза (опыт 2)? _____

5 Краткий ответ.

Что произойдет с периодом колебаний, если массу груза увеличить в 4 раза, а жесткость пружины оставить прежней?

Ответ: _____

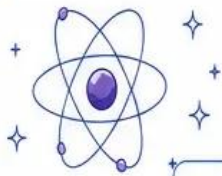
6 Задача.

Пружинный маятник с жесткостью пружины $k = 50$ Н/м несёт груз массой $m = 0,30$ кг. Чему равен период его колебаний?

Решение:

Ответ: _____ с.





ЗАВИСИМОСТЬ ПЕРИОДА КОЛЕБАНИЙ ОТ ЖЕСТКОСТИ ПРУЖИНЫ И МАССЫ ГРУЗА



Имя: _____

Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 2

Инструкция: внимательно читай задания и выполняй их по порядку. Записывай решения и ответы в отведённых местах.

- 1** Выбери верную формулу для периода колебаний пружинного маятника.

☐ А) $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ ☐ Б) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

☐ В) $T = \frac{2\pi m}{k}$ ☐ Г) $T = \frac{2\pi k}{m}$

- 2** Заполни пропуски.

Период колебаний прямо пропорционален корню квадратному из _____ груза и обратно пропорционален корню квадратному из _____ пружины.

- 3** Соотнеси изменения величин с изменением периода (Т).

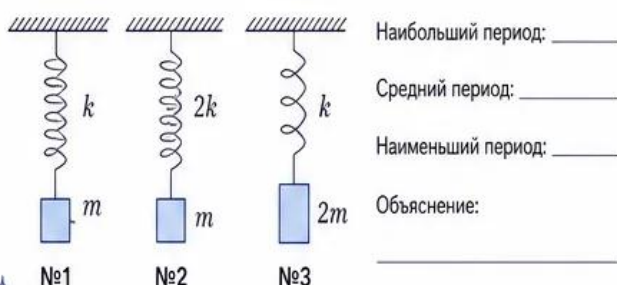
Изменение величины

Изменение периода (Т)

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| 1) Увеличить массу в 9 раз | А) Увеличится в 3 раза |
| 2) Увеличить жесткость в 4 раза | Б) Уменьшится в 2 раза |
| 3) Уменьшить массу в 4 раза | В) Уменьшится в 3 раза |
| 4) Уменьшить жесткость в 9 раз | Г) Увеличится в 2 раза |

Ответ: 1 — _____; 2 — _____; 3 — _____; 4 — _____.

- 4** На рисунке показаны три пружинных маятника. Все колебания малые. Определи, у какого маятника период наибольший, у какого — наименьший, у какого — средний. Объясни свой выбор.



- 5** Таблица содержит результаты двух серий опытов. Сделай выводы по каждому опыту.

Серия А: масса постоянна ($m = 0,30$ кг)

k, Н/м	15	30	60	120
T, с	1,62	1,15	0,81	0,57

Серия Б: жесткость постоянна ($k = 40$ Н/м)

m, кг	0,10	0,30	0,60	1,20
T, с	0,75	1,30	1,84	2,60

- а) Серия А: как зависит период от жесткости пружины?

- б) Серия Б: как зависит период от массы груза?

- 6** а) Ситуация из опыта. Почему рано утром, когда температура ниже, дерево с пружинным доводчиком закрывается медленнее? Объясни, опираясь на зависимость периода от жесткости пружины.

Ответ: _____

- б) Задача.

Жесткость пружины $k = 80$ Н/м, масса груза $m = 0,25$ кг. Найди период колебаний пружинного маятника.

Решение:

Ответ: _____ с.





НАБЛЮДЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВЫСОТЫ ЗВУКА ОТ ЧАСТОТЫ



Имя: _____

Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 1

Инструкция: внимательно читай задания и выполняй их по порядку. Записывая ответы аккуратно и разборчиво.

- 1** Выбери один правильный ответ.
Что происходит с высотой звука, если частота увеличивается?

- ☐ А) Высота звука уменьшается.
☐ В) Высота звука не изменяется.
☐ С) Высота звука увеличивается.
☐ D) Звук становится тише.

- 2** Заполни пропуски в тексте.

Частота звука — это число _____ (колебаний / периодов) в секунду, обозначается буквой _____, единица измерения — _____ (Гц / м/с).

Высота звука — это наше ощущение того, насколько звук _____ (высокий / низкий).

Звук возникает, когда источник звука совершает _____.

Чем _____ частота колебаний источника, тем _____ мы воспринимаем его звук.



- 3** Соотнеси. Проведи стрелки от примеров к тому, как мы воспринимаем их высоту.

Источник / ситуация Воспринимаемая высота

- 1 Детский свисток
2 Гудок крупного корабля
3 Пение соловья
4 Рёв басового барабана
5 Скрипка (тонкая струна)
6 Голос баса певца

Более
высокий
тон

Более
низкий
тон

- 4** Краткий ответ.

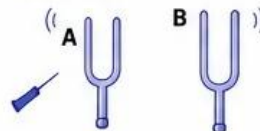
Объясни своими словами связь между высотой звука и частотой.



- 5** Проанализируй экспериментальные ситуации и сделай вывод.

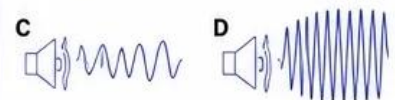
Опыт 1

Два камертона:
А — 256 Гц, В — 512 Гц.
Поочерёдно ударяют по камертону и слушают звук.



Опыт 2

Два звуковых сигнала на электронном генераторе: С — 300 Гц, D — 600 Гц.
Поочерёдно включают каждый сигнал и слушают.



Сделай вывод: _____



- 6** Реши задачу.

Один звук имеет частоту 440 Гц, другой — 880 Гц.
Какой звук выше по тону и во сколько раз? Заполни таблицу.

Дано	Решение	Ответ

Таблица наблюдений: сравнение двух сигналов

Параметры	Сигнал 1		Сигнал 2		Что выше по тону? Сигнал 1 / Сигнал 2
	Частота, Гц	Высота (низкий / высокий)	Частота, Гц	Высота (низкий / высокий)	
Опыт 1					
Опыт 2					

Мини-схема колебаний



Для обсуждения на конференции

1. Почему некоторые животные слышат звуки, которые человек не слышит?

2. Какие практические применения имеет зависимость высоты звука от частоты?





НАБЛЮДЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВЫСОТЫ ЗВУКА ОТ ЧАСТОТЫ



Имя: _____

Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 2

Инструкция: внимательно читай задания и выполняй их по порядку. Записывай ответы аккуратно и разборчиво.

- 1** Выбери один правильный ответ.
Если частота звуковых колебаний уменьшается, то как изменится высота звука?

- ☐ А) Увеличится.
☐ В) Не изменится.
☐ С) Уменьшится.
☐ D) Звук исчезнет.



- 2** Заполни пропуски в тексте.

Источник звука создаёт _____, которые передаются в среде (воздух, вода и др.).

Частота — это количество колебаний за _____ (секунду / минуту),

обозначается _____, единица _____ (Гц / м!).

Высота звука зависит от _____ колебаний: чем она

_____, тем звук _____ (ниже / выше).

Мы не измеряем высоту напрямую — это наше _____ (ощущение / измерение) звука.



- 3** Соотнеси. Соедини примеры с тем, как они звучат.

Пример

Высота звука

- 1 Зуммер телефона (высокий писк)
2 Двигатель грузовика
3 Флейта-пикколо
4 Контрабас (низкая нота)
5 Сирена скорой помощи (пронзительный звук)
6 Шум прибоя у берега

Ниже по тону

Выше по тону

- 4** Краткий ответ.

Почему звук флейты выше, чем звук виолончели?



- 5** Проанализируй два опыта и сделай вывод о зависимости высоты звука от частоты.

Опыт А

Камертон Е — 384 Гц и камертон F — 768 Гц.
Ударяют по каждому камертону и сравнивают их звучание.



Опыт В

На телефоне воспроизводят синусоидальные сигналы: G — 250 Гц и H — 1000 Гц.
Поочерёдно слушают и сравнивают.



Вывод: _____



- 6** Реши задачу.

Сравни два звука: первый имеет частоту 330 Гц, второй — 660 Гц.
Какой звук выше по тону и во сколько раз?
Заполни таблицу.

Дано	Решение	Ответ

Таблица наблюдений: запиши результаты двух опытов

Опыт	Частота, Гц	Высота (низкая / высокая)	Опыт В		Какой звук выше по тону? Звук 1 / Звук 2
			Частота, Гц	Высота (низкая / высокая)	
Опыт А					
Опыт В					

Мини-схема колебаний



Для обсуждения на конференции

1. Как знание о высоте и частоте помогает музыкантам инструментам?

2. Почему ультразвук может быть полезен в медицине и





УЛЬТРАЗВУК И ИНФРАЗВУК

В ПРИРОДЕ И ТЕХНИКЕ

Имя, фамилия: _____

Класс: _____

Вариант 1



Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполните их. Пишите разборчиво и аккуратно.

1 Выберите один правильный ответ.

1. Что относится к ультразвуку?

- A. Звук с частотой ниже 20 Гц
- B. Звук с частотой от 20 Гц до 20 000 Гц
- C. Звук с частотой выше 20 000 Гц

2. Что относится к инфразвуку?

- A. Звук с частотой выше 20 000 Гц
- B. Звук с частотой ниже 20 Гц
- C. Звук с частотой от 20 Гц до 20 000 Гц

3. Какие частоты находятся выше диапазона слышимости человека?

- A. Ниже 20 Гц
- B. 20 Гц – 20 000 Гц
- C. Выше 20 000 Гц



2 Заполните пропуски в тексте.

Ультразвук — это звуковые волны с частотой

то есть _____ верхней границы слышимости человека.

Источниками ультразвука могут быть _____,

а также _____.

Ультразвук применяется для _____,

_____ и в _____.

Инфразвук — это звуковые волны с частотой

то есть _____ нижней границы слышимости человека.

Источники инфразвука: _____,

_____ и _____.

Инфразвук используется в _____,

_____ и для наблюдения за _____.

3 Соотнесите примеры с типом звука.

Примеры

Тип звука

- 1. Дельфин использует эхолокацию
- 2. Колокол храма вызывает чувство тревоги
- 3. Ультразвуковая чистка инструментов
- 4. Извержение вулкана
- 5. Летучие мыши в полёте
- 6. Диагностика в медицине (УЗИ)
- 7. Слон общается на больших расстояниях
- 8. Сигнализация автомобиля (парктроник)

• A. Ультразвук

• B. Инфразвук

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____ 5 ____ 6 ____ 7 ____ 8 ____

3 Анализ ситуации.

Рассмотрите примеры. Определите, какой тип звука используется, с какой целью и сделайте вывод о его значении.

Ситуация	Тип звука (ультразвук/инфразвук)	Для чего используется?	Какой вывод можно сделать о значении этого применения?
A. УЗИ-диагностика в медицине			
B. Сонар на корабле определяет глубину			
C. Наблюдение за китами по их инфразвукам			

4 Краткий ответ.

Почему люди не слышат ультразвук и инфразвук, но некоторые животные могут? Объясните.



6 Мини-задача.

Сравните частоты и определите, к какому типу звука они относятся.

Дано:

$$f_1 = 15 \text{ Гц}$$

$$f_2 = 18\,000 \text{ Гц}$$

$$f_3 = 35\,000 \text{ Гц}$$

Диапазон слышимости человека: 20 – 20 000 Гц

Решение:

Ответ:



Схема диапазонов частот звуковых колебаний

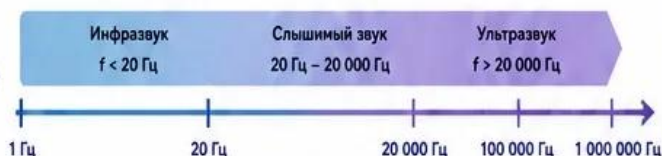


Таблица наблюдений

Источник звука (пример)	Частота (Гц) (если известна)	Тип звука (ультразвук/инфразвук/слышимый)	Где используется или какую роль играет?

ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ

1. Какие виды организма используют ультразвук и инфразвук в природе и технике и как это влияет на их выживание?

2. Какие этические вопросы могут возникнуть при применении мощных акустических технологий?





УЛЬТРАЗВУК И ИНФРАЗВУК В ПРИРОДЕ И ТЕХНИКЕ



Имя, фамилия: _____

Класс: _____

Вариант 2



Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполните их. Пишите разборчиво и аккуратно.

1 Выберите один правильный ответ.

- Что относится к ультразвуку?
 - Звук с частотой ниже 20 Гц
 - Звук с частотой от 20 Гц до 20 000 Гц
 - Звук с частотой выше 20 000 Гц
- Что относится к инфразвуку?
 - Звук с частотой ниже 20 Гц
 - Звук с частотой выше 20 000 Гц
 - Звук с частотой от 20 Гц до 20 000 Гц
- Какие частоты находятся ниже диапазона слышимости человека?
 - 20 Гц – 20 000 Гц
 - Выше 20 000 Гц
 - Ниже 20 Гц



2 Заполните пропуски в тексте.

Инфразвук — это звуковые волны с частотой то есть _____ нижней границы слышимости человека.

Естественные источники инфразвука: _____,

а также _____.

Инфразвук применяется в _____

и для _____.

Ультразвук — это звуковые волны с частотой то есть _____ верхней границы слышимости человека.

Источники ультразвука: _____,

а также _____.

Ультразвук применяется для _____

и в _____.



3 Соотнесите примеры с типом звука.

Примеры

- Шторм в океане
- Ультразвуковой отпугиватель грызунов
- Голос кита на больших расстояниях
- Ультразвуковая сварка пластика
- Рев мотора на холостом ходу (низкие частоты)
- Эхолот на рыболовном судне
- Камертон (440 Гц)
- Медицинская литотрипсия (дробление камней)

Тип звука

- А. Ультразвук
- В. Инфразвук
- С. Слышимый звук

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____ 5 ____ 6 ____ 7 ____ 8 ____

4 Краткий ответ.

Почему при слухе человека ограниченном диапазоном 20–20 000 Гц? Приведите объяснение, почему некоторые животные слышат больше.



5 Анализ ситуации.

Рассмотрите примеры. Определите тип звука, цель его использования и сделайте вывод о пользе для человека.

Ситуация	Тип звука (ультразвук/инфразвук/слышимый)	Для чего используется?	Какой вывод можно сделать о пользе этого применения?
А. Поиск трещин в металле с помощью ультразвуковых методов			
В. Мониторинг землетрясений по инфразвуковым волнам			
С. Наблюдение за летучими мышами в природе			

6 Мини-задача.

Определите, к какому типу звука относятся данные частоты.

Дано:

$$f_1 = 8 \text{ Гц}$$

$$f_2 = 2\,500 \text{ Гц}$$

$$f_3 = 60\,000 \text{ Гц}$$

Диапазон слышимости человека: 20 – 20 000 Гц

Решение:

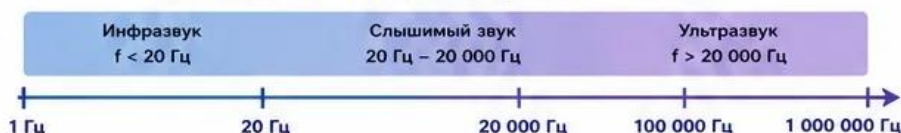
Ответ:



Таблица наблюдений

Источник звука (пример)	Частота (Гц) (если известна)	Частота (Гц) (если известна)	Тип звука (ультразвук/инфразвук/слышимый)	Где используется или какую роль играет?

Схема диапазонов частот звуковых колебаний



ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ

- Какие виды применения ультразвука и инфразвука в природе и технике вы знаете?
- Какие этические вопросы могут возникнуть при применении мощных акустических технологий? _____



ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН ДЛЯ СОТОВОЙ СВЯЗИ



Имя, фамилия: _____ Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 1

Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполните их. Записывайте ответы в отведённых местах.

ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН (от длинных волн к коротким)



1 Выберите один правильный ответ.

В какой части шкалы электромагнитных волн находятся сигналы сотовой связи?

- A) Радиоволны (длинные волны)
- B) Инфракрасное излучение
- C) Микроволны
- D) Ультрафиолетовое излучение

2 Заполните пропуски в тексте, вписывая подходящие слова.

Электромагнитные волны распространяются в вакууме со скоростью _____ м/с. Связь между частотой f и длиной волны λ выражается формулой _____. В сотовой связи используются _____ волны, имеющие частоты от _____ ГГц. Антенна базовой станции _____ радиосигналы. Сигнал от телефона к вышке называется _____, от вышки к телефону — _____.

3 Соотнесите диапазон (или вид волн) с примером применения.

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Радиоволны (длинные волны) | A Диагностика (рентген, КТ) |
| 2 Микроволны (сотовая связь) | B Сотовая связь 4G/5G |
| 3 Микроволны (спутниковая связь) | C Радио FM, телевидение |
| 4 Wi-Fi (2,4 и 5 ГГц) | D Спутниковое ТВ и интернет |
| 5 Радиоволны (УКВ) | E Беспроводной доступ в интернет |
| 6 Рентгеновское излучение | F Длинноволновое радио, навигация |

6 Мини-задача. Решите задачу.

Радиосигнал с частотой $f = 2,4$ ГГц. Найдите его длину волны λ .
Скорость света в вакууме $c = 3,0 \cdot 10^8$ м/с.

Дано:

Решение:

Ответ:



4 Краткий ответ. Объясните, почему для беспроводной связи важны:

- частота сигнала: _____
- мощность передатчика: _____
- расстояние между устройствами: _____

5 Анализ ситуации.

Вы находитесь в горной местности. Между вашим телефоном и базовой станцией есть высокая скала и густой лес. Влажная погода, сильный дождь. Как эти факторы повлияют на качество связи? Запишите по пунктам и сделайте вывод.

Факторы и их влияние:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Вывод:

ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ



1. Какие технологии будущего (например, интернет, переход к 5G и 6G) потребуют более новых диапазонов и почему?

2. Как можно уменьшить «цифровой разрыв» между городами и сельскими районами в доступе к качественной связи?



ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН ДЛЯ СОТОВОЙ СВЯЗИ



Имя, фамилия: _____ Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 2

Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполните их. Записывайте ответы в отведённых местах.



1 Выберите один правильный ответ.

Какой диапазон частот наиболее типичен для сетей сотовой связи 4G/5G?

- A) 10 кГц – 300 кГц
- B) 0,7 ГГц – 6 ГГц
- C) 100 МГц – 300 МГц
- D) 30 ТГц – 300 ТГц

☐

2 Заполните пропуски в тексте.

Чем выше частота электромагнитной волны, тем _____ её длина волны.
Микроволны хорошо подходят для беспроводной связи, потому что они могут нести _____ объём данных и позволяют создавать _____ антенны.
Сигналы сотовой связи с увеличением _____ и при наличии препятствий, вышка (базовая станция) обеспечивает _____ покрытия в определённой _____ зоне сотового сектора.

3 Соотнесите вид волн с использованием.

- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| 1 Микроволны (сотовая связь) | A Радиодиагностика в медицине |
| 2 Wi-Fi (5 ГГц) | B Мобильная связь 5G |
| 3 Спутниковые микроволны | C Локальные сети и интернет дома |
| 4 УКВ радио | D Радио FM-диапазона |
| 5 Инфракрасное излучение | E Спутниковая телефония и интернет |
| 6 Рентгеновское излучение | F Тепловое излучение (тепловизоры) |

4 Краткий ответ. Почему для связи важны следующие параметры?

- частота сигнала: _____
- мощность передатчика: _____
- расстояние и прямая видимость: _____

5 Анализ ситуации.

Вы находитесь в городе. Рядом много высотных зданий, узкие улицы. Сильная гроза и ливень. Пользователи жалуются на обрывы связи. Опишите, как перечисленные факторы влияют на качество связи, и сделайте вывод.

Факторы и их влияние:

- _____
- _____
- _____
- _____

Вывод: _____

6 Мини-задача. Решите задачу.

Радан микроволновой связи имеет длину волны $\lambda = 3$ см.
Найдите частоту сигнала f .
Скорость света в вакууме $c = 3,0 \cdot 10^8$ м/с.

Дано:

Решение:

Ответ:



ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ



1. Какие технологии будущего (например, интернет, переход к 6G и 6G) ножка, автономный транспорт) потребуют более новых диапазонов и почему?

2. Как можно уменьшить цифровой разрыв между городами и сельскими районами в доступе к качественной связи?



ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН С ПОМОЩЬЮ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА



Имя, фамилия: _____

Класс: _____

Лист 1 из 2

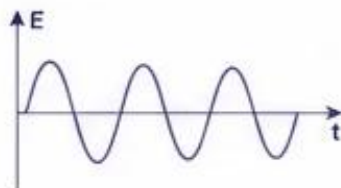
Вариант 1

Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполняйте их по порядку.

1 Выберите один правильный ответ.

Какой диапазон частот используется в большинстве мобильных сетей 4G/5G?

- А) 30–300 кГц
- Б) 3–30 МГц
- В) 700 МГц – 3,5 ГГц
- Г) 30–300 ГГц



2 Заполните пропуски в тексте.

Электромагнитные волны распространяются в _____ среде со скоростью около _____ м/с. Антенна телефона _____ (излучает / принимает) волны, преобразуя их в _____. Частота сигнала обозначается _____ (f), а длина волны связана с частотой формулой _____. Чем выше частота, тем _____ длина волны. Сигнал принимается _____, усиливается и преобразуется в _____.

3 Соотнесите элементы.

Часть телефона	Элемент связи	Функция	Пример наблюдения
1. Антенна	А. Модулятор, усилитель, усилитель мощности	I. Отправка данных	1. Показатель -85 dBm у окна
2. Передатчик (радиомодуль)	Б. Излучает электромагнитные волны в эфир	II. Приём данных	2. Звонок становится прерывистым в классе
3. Приёмник (радиомодуль)	В. Принимает волны и выделяет информацию	III. Передача и приём волн	3. Телефон теряет сеть за стеной
4. Приложение «Уровень сигнала»	Г. Показывает силу принимаемого сигнала (dBm)	IV. Отображение уровня сигнала	4. Видеозвонок идёт гладко на улице

Ответ: 1 – _____ 2 – _____ 3 – _____ 4 – _____

4 Краткий ответ.

Почему качество связи меняется при удалении от базовой станции, в помещении и на открытой местности? Укажите не менее трёх причин.

5 Анализ ситуации.

Вы наблюдали в телефоне: уровень сигнала -105 dBm, задержка 220 мс, во время видео появляются «завирания», в помещении у толстой стены. Сделайте вывод о свойствах электромагнитных волн, объяснив наблюдения.

6 Мини-задача.

Частота сигнала мобильной связи 1800 МГц. Найдите длину волны.

Дано:

Решение:

Ответ:

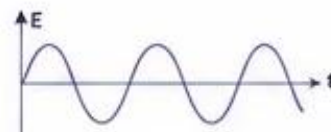


Схема опыта / Таблица наблюдений

Условие	Уровень сигнала (dBm)	Задержка (мс)	Наличие помех
Рядом с окном			
В классе (в центре)			
У стены (за перегородкой)			
На улице			

Уровень сигнала: хорошо (> -70 dBm) / средние ($-70...-100$ dBm) / плохо (< -100 dBm)
Наличие помех: нет / слабые / сильные



Для обсуждения на конференции

1. Как использование более высоких частот влияет на возможности и ограничения мобильной связи?

2. Какие инженерные решения позволяют улучшить качество связи в городах и внутри зданий?





ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН С ПОМОЩЬЮ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА



Имя, фамилия: _____

Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 2

Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполняйте их по порядку.

1 Выберите один правильный ответ.

Что произойдёт с длиной волны, если частота электромагнитной волны увеличится?

- A) Увеличится
- B) Уменьшится
- B) Не изменится
- Г) Сначала увеличится, затем уменьшится



2 Заполните пропуски в тексте.

Сигнал от базовой станции излучается антенной в виде _____ волн.
Частота обозначается как _____.
длина волны — _____ (λ). Связь между ними задаётся формулой _____.
Антенна телефона действует как _____.
а радиомодуль _____ и _____ сигнал, чтобы передать и принять информацию.
Разные материалы (стены, металл, стекло) _____ волны по-разному: часть проходит, часть _____, часть _____.

3 Соотнесите элементы.

Часть телефона	Элемент сети связи	Функция	Пример наблюдения
1. Антенна телефона	A. Преобразует информацию в электромагнитный сигнал	I. Формирование сигнала	1. На экране мигает индикатор передачи данных
2. Модулятор/передатчик	Б. Преобразует принятый сигнал в информацию	II. Приём и восстановление информации	2. Музыка прерывается в метро
3. Демодулятор/приёмник	В. Излучает и принимает волны	III. Обмен данными	3. Задержка увеличилась в подвале
4. Сервер базовой станции	Г. Обрабатывает данные и перенаправляет их	IV. Сотовое управление	4. Сообщение доставлено быстро на улице

Ответ: 1 – _____ 2 – _____ 3 – _____ 4 – _____

4 Краткий ответ.

Объясните, почему в закрытых помещениях связь может быть хуже, чем на открытой местности. Укажите не менее трёх факторов.

5 Анализ ситуации.

При поездке в лифте уровень сигнала упал до -112 dBm, задержка выросла до 350 мс, появились сильные помехи. Сделайте вывод о свойствах электромагнитных волн и объясните причины.

Схема опыта / Таблица наблюдений

Условие	Уровень сигнала (dBm)	Задержка (мс)	Наличие помех
У окна			
В классе (у доски)			
У железобетонной стены			
На улице (двор)			

Уровень сигнала: хорошо (> -65 dBm) / средние ($-65...-95$ dBm) / плохо (< -95 dBm)

Наличие помех: нет / слабые / сильные



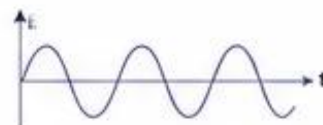
6 Мини-задача.

Длина волны сигнала мобильной связи равна 15 см. Найдите частоту сигнала.

Дано:

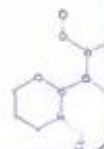
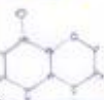
Решение:

Ответ:



Для обсуждения на конференции

- Какие преимущества и недостатки имеют высокочастотные (миллиметровые) волны в мобильной связи?
- Как можно исследовать распространение радиоволн в разных средах с помощью смартфона?





ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛНОГО ВНУТРЕННЕГО ОТРАЖЕНИЯ: СВЕТОВОДЫ, ОПТОВОЛОКОННАЯ СВЯЗЬ



Имя: _____ Класс: _____

Лист 1 из 2

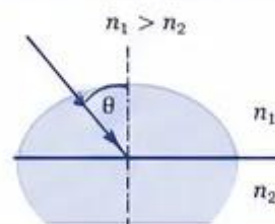
Вариант 1

Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполняйте их по порядку. Пишите разборчиво.

1 Выберите один правильный ответ.

Полное внутреннее отражение возможно, когда свет переходит из оптически более плотной среды в менее плотную и угол падения света:

- ☐ А) меньше критического
- ☐ В) равен критическому
- ☐ С) больше критического
- ☐ D) не зависит от угла падения



2 Заполните пропуски в тексте.

Показатель преломления показывает, во сколько раз скорость света в вакууме _____ скорости света в среде: $n = \frac{c}{v}$. Критический угол $\theta_{кр}$ — это угол падения, при котором преломлённый луч скользит вдоль границы раздела сред. Он определяется формулой $\sin \theta_{кр} = \frac{n_2}{n_1}$ (где $n_1 > n_2$). Если угол падения _____ $\theta_{кр}$, возникает _____ отражение. В световоде свет удерживается благодаря многократным _____ внутри сердцевины с показателем преломления _____, окружённой оболочкой с показателем преломления _____. В оптоволокне информация передвигается при помощи _____ световых импульсов.

3 Соотнесите элементы из двух столбцов.

Объекты (1–5)	Описание / область применения (А–Е)
1. Световод	А. Передача данных в интернете и локальных сетях
2. Оптоволокно	В. Гибкое тонкое волокно для передачи света
3. Медицинский эндоскоп	С. Передача световых сигналов на большие расстояния
4. Интернет-кабель (оптоволоконный)	Д. Передача света внутри прозрачных стержней/жгутов
5. Система оптоволоконной связи	Е. Осмотр внутренних органов в медицине

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

4 Краткий ответ.

Почему свет может передаваться по тонкому волокну на большие расстояния с малыми потерями?

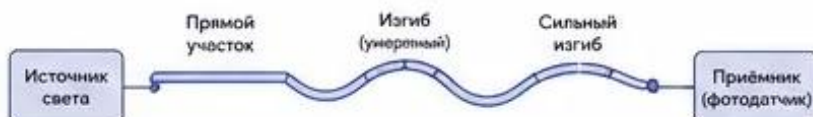


5 Анализ ситуации.

Рассмотрите схему опыта и таблицу наблюдений. Как качество сигнала и потери зависят от изгибов, длины волокна и его качества? Сделайте вывод.

Таблица наблюдений

Участок волокна	Длина, м	Относительная интенсивность сигнала, %
Прямой участок	20	100
Изгиб (умеренный)	20	85
Сильный изгиб	20	40



Вывод: _____

6 Мини-задача.

Оптоволоконный кабель имеет длину 12,0 км. Скорость света в стеклянном волокне $v = 2,0 \cdot 10^8$ м/с. Определите время прохождения светового сигнала по кабелю.

Дано:

$L =$ _____

$v =$ _____

Решение:

Ответ:

ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ

1. Какие преимущества оптоволоконной связи по сравнению с медными кабелями вы считаете наиболее важными?

2. Где ещё в нашей жизни, кроме связи, можно использовать полное внутреннее отражение света?





ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛНОГО ВНУТРЕННЕГО ОТРАЖЕНИЯ: СВЕТОВОДЫ, ОПТОВОЛОКОННАЯ СВЯЗЬ



Имя: _____ Класс: _____

Лист 1 из 2

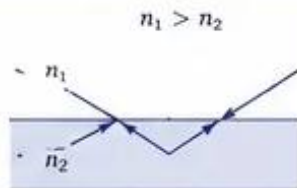
Инструкция: внимательно прочитайте задания и выполняйте их по порядку. Пишите разборчиво.

Вариант 2

1 Выберите один правильный ответ.

Для возникновения полного внутреннего отражения необходимо, чтобы:

- ☐ А) свет переходил из менее плотной среды в более плотную
- ☐ Б) угол падения был меньше критического угла
- ☐ В) свет переходил из более плотной среды в менее плотную, а угол падения был больше критического
- ☐ Г) показатель преломления сред был одинаковым



2 Заполните пропуски в тексте.

Скорость света в среде определяется формулой $v = \frac{c}{n}$, где n — _____ преломления.

Критический угол рассчитывается по формуле $\sin \theta_{кр} = \frac{n_2}{n_1}$ при $n_1 > n_2$.

Если угол падения света _____ $\theta_{кр}$, весь свет испытывает _____ отражение.

В световоде сердцевина имеет показатель преломления _____, чем у оболочки, поэтому луч многократно отражается, не выходя за пределы сердцевины. Оптоволоконный кабель состоит из сердцевины, _____, защитного покрытия и передаёт цифровую информацию в виде коротких световых _____.

3 Соотнесите элементы из двух столбцов.

Объекты (1–5)	Описание / область применения (А–Е)
1. Оптоволокну	А. Осмотр полостей тела в медицине
2. Световод (прозрачный стержень)	Б. Тонкое гибкое волокно для передачи света
3. Интернет-кабель (оптоволоконный)	В. Линии связи между городами и странами
4. Медицинский эндоскоп	Г. Кабель для передачи данных в зданиях и домах
5. Сеть оптоволоконной связи	Д. Направляющий свет внутри жёстких стержней

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

4 Краткий ответ.

Объясните, почему оптоволоконные линии связи позволяют передавать информацию на большие расстояния с низкими потерями?



5 Анализ ситуации.

В таблице приведены результаты опыта по передаче света через разные участки волокна одного типа.

Проанализируйте данные и сделайте вывод о влиянии длины, изгибов и качества волокна на потери сигнала.

Схема опыта



Таблица наблюдений

Участок волокна	Длина, м	Потери сигнала, дБ
Прямой участок	30	0,5
Изгиб (мягкий)	30	1,5
Изгиб (сильный)	30	4,5

Вывод: _____

6 Мини-задача.

По оптоволоконной линии длиной 25,0 км световой сигнал проходит за 0,125 с. Определите скорость распространения света в волокне и показатель преломления материала этой линии.

Дано:

$L =$ _____
 $t =$ _____

Решение:

Ответ:

★ ★ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ ★ ★

1. Какие технические или природные ограничения мешают идеальной передаче света по оптоволокну?

2. Как развитие оптоволоконных технологий может изменить нашу жизнь в будущем?





Имя: _____ Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 1

ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНЗОВЫЕ ПРИБОРЫ

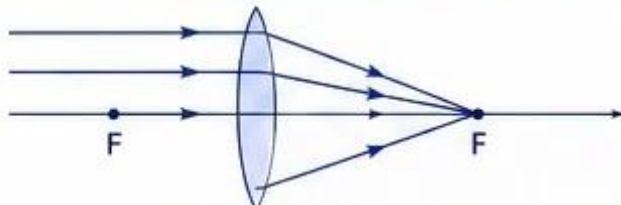
Инструкция: внимательно прочитайте задания.
Записывайте ответы разборчиво и аккуратно.



1 Выберите один правильный ответ.

Какая линза называется собирающей?

- A) толще в центре, чем по краям
- B) тоньше в центре, чем по краям
- C) имеет форму кольца
- D) рассеивает свет сильнее по краям



2 Заполните пропуски в тексте.

Линза — это прозрачное тело, ограниченное _____ поверхностями.
Мнимая прямая, проходящая через центры кривизны поверхностей линзы, называется _____.

Точка на главной оси, в которой собираются лучи, падающие на линзу параллельно главной оси, называется _____.

Увеличение линзового прибора показывает, во сколько раз изображение _____ или _____ предмета.

6 Решите задачу.

Собирающая линза имеет фокусное расстояние $f = 10$ см. Предмет расположен на расстоянии $d = 30$ см от линзы. Определите расстояние от линзы до изображения и линейное увеличение.

Дано:

Решение:

Ответ:

3 Соотнесите в таблице.

	Прибор	Тип линзы	Назначение	Пример / где используется
1	Очки			
2	Лупа			
3	Фотоаппарат			
4	Микроскоп			
5	Телескоп			
6	Проекционный прибор			

4 Краткий ответ.

Почему линзовые приборы позволяют получать увеличенное или уменьшенное изображение?

5 Анализ ситуации.

Выберите подходящий линзовый прибор для каждой ситуации и объясните свой выбор.

Ситуация	Какой прибор выбрать?	Почему?
а) Прочитать мелкие детали насекомого		
б) Наблюдать объекты на Луне		
в) Исправить близорукость		

✦ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ ✦

1. В каких профессиях и сферах жизни человек чаще всего использует линзовые приборы?

2. Как развитие оптических приборов повлияло на науку и повседневную жизнь людей?





Имя: _____ Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 2

ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНЗОВЫЕ ПРИБОРЫ

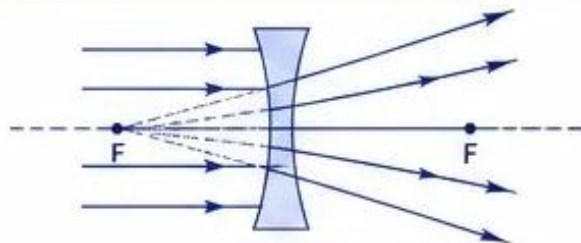
Инструкция: внимательно прочитайте задания.
Записывайте ответы разборчиво и аккуратно.



1 Выберите один правильный ответ.

Что верно для рассеивающей линзы?

- A) собирает параллельные лучи в фокус
- B) имеет отрицательное фокусное расстояние
- C) толще в центре, чем по краям
- D) дает только действительное изображение



2 Заполните пропуски в тексте.

Главная оптическая ось проходит через _____ линзы.

Точка на главной оси, через которую после преломления проходят лучи, падающие на линзу параллельно оси, называется _____.

Если предмет расположен между линзой и её фокусом, изображение получается _____ и _____.

Увеличение прибора обозначают буквой _____.

6 Решите задачу.

Рассеивающая линза имеет фокусное расстояние $f = -15$ см. Предмет находится на расстоянии $d = 20$ см от линзы. Определите расстояние от линзы до изображения и линейное увеличение.

Дано:

Решение:

Ответ:

3 Соотнесите в таблице.

	Прибор	Тип линзы	Назначение	Пример / где используется
1	Очки			
2	Лупа			
3	Фотоаппарат			
4	Микроскоп			
5	Телескоп			
6	Проекторный прибор			

4 Краткий ответ.

Почему линза может давать как увеличенное, так и уменьшенное изображение?



5 Анализ ситуации.

Выберите подходящий линзовый прибор для каждой ситуации и объясните свой выбор.

Ситуация	Какой прибор выбрать?	Почему?
а) Прочитать мелкий текст в книге		
б) Рассмотреть горы далеко за горизонтом		
в) Уменьшить расфокусировку при дальнорзкости		



♦ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ ♦

1. Какие новые оптические технологии могут появиться в будущем?

2. Нужны ли человеку оптические приборы, если у него «хорошее зрение»? Почему?





ДЕФЕКТЫ ЗРЕНИЯ. КАК СОХРАНИТЬ ЗРЕНИЕ



Имя: _____

Класс: _____

Лист 1 из 2

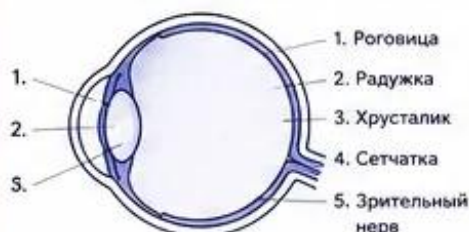
Вариант 1

★ Инструкция: внимательно прочитай задания и выполни их по порядку.

1 Выбери один правильный ответ.

- При близорукости изображение фокусируется:
А) за сетчаткой Б) на сетчатке В) перед сетчаткой
- Для коррекции дальнозоркости используют линзы:
А) рассеивающие Б) собирающие В) цилиндрические
- Астигматизм чаще всего корректируется линзами:
А) сферическими Б) цилиндрическими В) бифокальными

Схема строения глаза (упрощённо)



2 Заполни пропуски в тексте.

Свет входит в глаз через _____, проходит через _____ и зрачок.
Хрусталик изменяет свою _____, чтобы на сетчатке получилось чёткое изображение.
Сетчатка содержит светочувствительные клетки: _____ и _____.
При близорукости изображение возникает _____ сетчатки, поэтому используют _____ линзы (очки). При дальнозоркости изображение возникает _____ сетчатки, поэтому используют _____ линзы (очки).

3 Соотнеси, заполнив таблицу.

Дефект зрения	Тип линзы для коррекции	Что происходит с изображением	Пример очков
Близорукость			
Дальнозоркость			
Астигматизм			

4 Краткий ответ.

Почему важно соблюдать режим зрительной нагрузки и хорошее освещение?

Полезно / вредно для зрения

ПОЛЕЗНО



- _____
- _____
- _____

ВРЕДНО



- _____
- _____
- _____

5 Анализ ситуации.

Прочитай ситуацию и ответь на вопросы. Сделай вывод.
Маша читает книгу лёжа на диване при тусклом свете на расстоянии 25 см.
После этого она играет в планшет 2 часа без перерывов.

- Как такие привычки влияют на зрение? _____
- Что нужно изменить? _____
- Сделай вывод. _____

6 Мини-задача.

Книга находится на расстоянии 20 см от глаз.
Определи, на сколько сантиметров нужно увеличить расстояние до книги, чтобы оно стало не менее 35 см.

Дано:

Решение:

Ответ:



Для обсуждения на конференции

1. Какие привычки помогают тебе сохранить зрение?
Приведи примеры.

2. Что в школе и дома можно улучшить, чтобы
защитить зрение всех учеников?



ДЕФЕКТЫ ЗРЕНИЯ. КАК СОХРАНИТЬ ЗРЕНИЕ

Имя: _____

Класс: _____

Лист 1 из 2

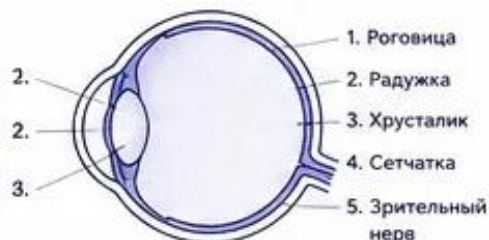
Вариант 2

Инструкция: внимательно прочитай задания и выполни их по порядку.

1 Выбери один правильный ответ.

- При дальнозоркости изображение фокусируется:
А) за сетчаткой Б) на сетчатке В) перед сетчаткой
- Для коррекции близорукости используют линзы:
А) рассеивающие Б) собирающие В) цилиндрические
- Астигматизм связан с тем, что роговица или хрусталик имеют форму:
А) правильной сферы Б) разных меридианов В) плоской пластины

Схема глаза (упрощённо)



2 Заполни пропуски в тексте.

Глаз работает как сложная оптическая система. Роговица преломляет свет, _____ изменяет свою кривизну. На _____ образуется перевёрнутое изображение. Сетчатка преобразует свет в _____ импульсы, которые по _____ нерву передаются в мозг. При астигматизме изображение размыто из-за неровной формы _____ или _____. Для его коррекции используют _____ линзы.

3 Соотнеси, заполнив таблицу.

Дефект зрения	Тип линзы для коррекции	Что происходит с изображением	Пример очков
Дальнозоркость			
Близорукость			
Астигматизм			

4 Краткий ответ.

Почему важно правильно организовывать освещение и делать перерывы при работе за экраном?

Полезно / вредно для зрения

ПОЛЕЗНО



- _____
- _____
- _____

ВРЕДНО



- _____
- _____
- _____

5 Анализ ситуации.

Прочитай ситуацию и ответь на вопросы. Сделай вывод.

Дима сидит за компьютером 3 часа подряд. Экран на расстоянии 40 см, в комнате яркий свет из окна сзади.

- Как это может повлиять на зрение? _____
- Что следует изменить? _____
- Сделай вывод. _____

6 Мини-задача.

Экран находится на расстоянии 40 см от глаз. На сколько сантиметров его нужно отодвинуть, чтобы расстояние стало не менее 60 см?

Дано:

Решение:

Ответ:

Для обсуждения на конференции

1. Какие правила работы с гаджетами ты считаешь самыми важными? Почему?

2. Какие идеи или приложения могут помочь людям лучше заботиться о своём зрении?



ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА: ДИСПЕРСИЯ, ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ, ДИФРАКЦИЯ

ВАРИАНТ 1

Лист 1 из 2



Имя: _____ Класс: _____



Инструкция: внимательно прочитай задания и выполни их по порядку. Пиши разборчиво и аккуратно.



1. Выбери один правильный ответ.

1. Разложение белого света на цвета при прохождении через призму называется ...

- A) интерференция
- B) дисперсия
- C) дифракция
- D) отражение

2. Устойчивая система светлых и тёмных полос при сложении когерентных волн — это ...

- A) дисперсия
- B) дифракция
- C) интерференция
- D) преломление

3. Огибание светом краёв препятствия и проникновение в область тени называется ...

- A) отражение
- B) дисперсия
- C) интерференция
- D) дифракция



2. Заполни пропуски в тексте.

Свет — это _____ волна. У разных цветов разная _____.

При прохождении через призму показатель преломления для фиолетового света _____, чем для красного, поэтому фиолетовый свет отклоняется сильнее, чем красный. Видимый спектр расположен в порядке возрастания длины волны так: _____.

В опыте с двумя щелями на экране наблюдаются _____ и _____ полосы, которые возникают из-за _____ волн. При дифракции световые волны _____ препятствия и распространяются в область геометрической тени.

3. Соотнеси: явление — пример — наблюдение.

Явление	Пример	Наблюдение
1. Дисперсия	A. Узкая щель и лазер	1. Появляются чередующиеся светлые и тёмные полосы.
2. Интерференция	B. Радуга	2. Белый свет раскладывается на цвета спектра.
3. Дифракция	C. Пятна на мыльной плёнке	3. Свет огибает препятствие, за ним видна освещённая область.
	D. Волны на воде от двух источников	4. Круговые (или дуговые) полосы на плёнке разных цветов.
	E. Цветные тонкие плёнки на поверхности масла	5. Круговые волны накладываются, образуя узлы и пучности.

Запиши соответствия: 1 — _____ 2 — _____ 3 — _____



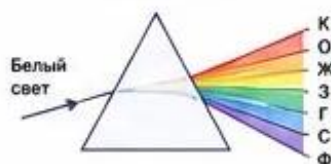
4. Краткий ответ.

Чем отличаются дисперсия, интерференция и дифракция? Объясни простыми словами.



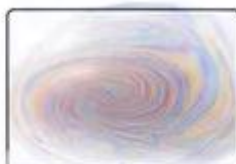
5. Анализ ситуации. Рассмотрите схемы опытов и ответьте на вопросы.

1) Призма и белый свет



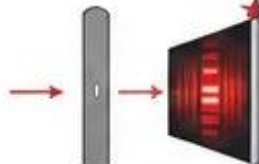
Почему появляются разные цвета? Сделай вывод.

2) Мыльная плёнка



Почему видны разные цвета на поверхности плёнки? Сделай вывод.

3) Лазер и щель



Почему на экране появляются полосы? Сделай вывод.

6. Мини-задача.

Монохроматический свет с длиной волны 600 нм падает на двойную щель. Расстояние между щелями $d = 0,20$ мм, расстояние от щелей до экрана $L = 2,0$ м. На каком расстоянии от центрального максимума на экране будет второй светлый максимум ($m = 2$)?

Дано: _____

Найти: _____

Решение:

Ответ: _____

Для обсуждения на конференции

- В природе и технике, где ты встречаешь проявления дисперсии, интерференции и дифракции? Приведи примеры.
- Почему знание волновых свойств света важно для развития современных технологий? Приведи примеры применения.





ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА: ДИСПЕРСИЯ, ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ, ДИФРАКЦИЯ

ВАРИАНТ 2

Лист 1 из 2

Имя: _____ Класс: _____

Инструкция: внимательно прочитай задания и выполни их по порядку. Пиши разборчиво и аккуратно.



1 Выбери один правильный ответ.

- Цветные радужные кольца вокруг источника света после дождя — это пример ...
А) интерференции
В) дисперсии
С) дифракции
D) поляризации
- Пятна разных цветов на тонкой плёнке масла на воде — это результат ...
А) дисперсии
В) интерференции
С) дифракции
D) отражения
- Появление светлых и тёмных полос за узкой щелью при освещении лазером — это ...
А) дисперсия
В) дифракция
С) интерференция
D) преломление

2 Заполни пропуски в тексте.

Длина волны света обозначается буквой _____ и измеряется в _____ (нм, мкм, м).
Для фиолетового света длина волны _____, чем для красного. Скорость света в вакууме одинакова для всех цветов и равна _____ м/с.
Интерференционные полосы образуются при наложении _____ волн. Если разность хода равна целому числу длин волн, наблюдается _____ полоса; если полуцелому — _____ полоса. Дифракция проявляется тем сильнее, чем _____ длина волны и чем _____ размер препятствия или щели.

4 Краткий ответ.

В чём суть каждого явления: дисперсии, интерференции и дифракции? Ответ простыми словами и приведи по одному примеру.



3 Соотнеси: явление — пример — наблюдение.

Явление	Пример	Наблюдение
1. Дисперсия	А. Призма и белый свет	1. Свет разделяется на цвета.
2. Интерференция	В. Две щели и лазер	2. На экране появляются чередующиеся светлые и тёмные полосы.
3. Дифракция	С. Радуга после дождя	3. Видны разноцветные дуги в небе.
	D. Кольца Ньютона	4. Концентрические кольца вокруг точки касания линзы и стекла.
	E. Звук от громкоговорителя огибает угол стены	5. Волны проникают в область "за углом".

Запиши соответствия: 1 — _____ 2 — _____ 3 — _____

5 Анализ ситуации. Рассмотрите схемы опытов и ответь на вопросы.

1) Призма

Белый свет

Почему возникает спектр? Сделай вывод.

2) Тонкая плёнка

Почему при изменении толщины плёнки меняются цвета? Сделай вывод.

3) Две щели и лазер

Почему полосы на экране расположены через равные расстояния? Сделай вывод.

6 Мини-задача.

Лазер излучает свет с длиной волны 650 нм. Расстояние между щелями $d = 0,30$ мм, расстояние от щелей до экрана $L = 1,5$ м. Найди расстояние от центрального максимума до третьего светлого максимума ($m = 3$).

Дано: _____

Найти: _____

Решение:

Ответ: _____

Для обсуждения на конференции

- Какие устройства и материалы используют интерференцию и дифракцию света? Как это делает их работу полезной для человека?
- Как волновые свойства света помогают учёным изучать микромир? Приведи примеры методов.





РАДИОАКТИВНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В ПРИРОДЕ, МЕДИЦИНЕ И ТЕХНИКЕ



Имя: _____

Класс: _____

Лист 1 из 2

Вариант 1

Инструкция: внимательно читайте задания и выполняйте их по порядку. Пишите разборчиво.

1 Выберите один правильный ответ.

Какое излучение имеет наибольшую проникающую способность?

- A) α -излучение
- B) β -излучение
- C) γ -излучение
- D) Все виды излучения одинаковы

2 Заполните пропуски в тексте.

Существует три основных вида радиоактивного излучения: _____ (альфа), _____ (бета) и _____ (гамма).

Альфа-частицы имеют _____, проникающую способность и задерживаются _____ или кожей.

Бета-частицы проникают дальше и защищаются _____,

а гамма-кванты имеют _____

проникающую способность и защищаются _____

(свинец, бетон). Естественные источники излучения — _____,

_____ космическое излучение, а также _____

_____ в горных породах и почве.

3 Соотнесите: к каждой позиции из первого столбца подберите соответствующее из второго и третьего столбцов.

Вид излучения

- 1) α -излучение
- 2) β -излучение
- 3) γ -излучение

Ответ: _____

Свойство (буква)

- A) Наибольшая проникающая способность
- Б) Задерживается листом бумаги
- В) Средняя проникающая способность
- Г) Поток электронов
- Д) Электромагнитные волны высокой энергии
- Е) Задерживается несколькими мм алюминия

Ответ: _____

Пример применения (номер)

- 1) Стерилизация медицинских изделий
- 2) Лечение опухолей (гамма-нож)
- 3) Радионуклидная диагностика (ПЭТ)
- 4) Датирование археологических находок
- 5) Извещатели дыма (Am-241)
- 6) Дефектоскопия сварных швов

Ответ: _____

4 Краткий ответ: Почему радиоактивное излучение требует соблюдения правил безопасности?



5 Анализ ситуации. Прочитайте ситуацию и ответьте на вопросы.

В больнице для диагностики применяют радионуклидное исследование, в котором в организм вводят небольшое количество радиофармпрепарата. В центре стерилизации медицинские инструменты обрабатывают гамма-излучением. На заводе используется гамма-дефектоскопия для контроля качества сварных швов.

1) Каково назначение каждого применения излучения? _____

2) Какой общий вывод можно сделать о роли радиоактивного излучения в науке и технике? _____



6 Мини-задача.



Период полураспада радиоактивного изотопа равен 4 дням.
Начальная активность образца — 800 Бк.
Через сколько дней активность уменьшится до 100 Бк?

Дано:

Решение:

Ответ:

Таблица наблюдений (заполните после выполнения заданий 2 и 3)

Вид излучения	Проникающая способность (низкая / средняя / высокая)	Защита	Примеры применения (природа, медицина, техника)
α -излучение			
β -излучение			
γ -излучение			



Для обсуждения на конференции

1) Каковы возможные преимущества и риски широкого использования радиоактивных технологий?

2) Какие меры могут снизить отрицательное воздействие естественного радиационного фона на человека?





РАДИОАКТИВНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В ПРИРОДЕ, МЕДИЦИНЕ И ТЕХНИКЕ



Имя: _____ Класс: _____ Лист 1 из 2 Вариант 2

Инструкция: внимательно читайте задания и выполняйте их по порядку. Пишите разборчиво.

1 Выберите один правильный ответ.

Какое из утверждений верно для альфа-частиц?

- A) Это поток электронов.
- B) Большая проникающая способность.
- C) Отклоняются в электрическом поле слабее всего.
- D) Задерживаются листом бумаги или кожей.

2 Заполните пропуски в тексте.

Радиоактивное излучение бывает трёх видов: _____, _____ и _____.

Альфа-излучение состоит из _____ ядер гелия, бета-излучение — из _____, а гамма-излучение — это _____ волны.

Для ослабления бета-излучения используют _____ (пластик, алюминий), а для гамма-излучения — толстый слой _____ или _____. Естественные источники включают _____, радон в воздухе помещений и _____ в продуктах питания.

3 Соотнесите: к каждой позиции из первого столбца подберите соответствующее из второго и третьего столбцов.

Вид излучения	Свойство (буква)	Пример применения (номер)
1) α -излучение	A) Наименьшая проникающая способность	1) Лучевая терапия
2) β -излучение	B) Отклоняется в электрическом поле	2) Радиационные термометры (в технике)
3) γ -излучение	B) Имеет нейтральный заряд	3) Трассерные исследования (биология)
	Г) Ионизирует вещество сильнее всего	4) Определение возраста пород и минералов
	D) Высокая проникающая способность	5) Детекторы дыма
	E) Слабее ионизирует, чем α -излучение	6) Контроль толщины листов в производстве
Ответ: _____	Ответ: _____	Ответ: _____

4 Краткий ответ. Почему необходимо соблюдать «правило трёх А»: Активность, Время, Расстояние?



5 Анализ ситуации. Прочитайте ситуацию и ответьте на вопросы.

В пищевой промышленности продукты иногда обрабатывают гамма-излучением для уничтожения бактерий. В археологии для определения возраста органических материалов используют радиоуглеродный метод. На металлургическом предприятии применяют бета-излучение для измерения толщины фольги.

- 1) Какую задачу решает каждое из этих применений? _____
- 2) Какой вывод о пользе и ограничениях применения излучения можно сделать? _____



6 Мини-задача.

Период полураспада изотопа равен 8 дням. Первоначальная активность образца — 3200 Бк. Какой будет активность образца через 24 дня?



Дано:

Решение:

Ответ:

Таблица наблюдений (заполните после выполнения заданий 2 и 3)

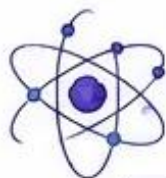
Вид излучения	Проникающая способность (низкая / средняя / высокая)	Защита	Примеры применения (природа, медицина, техника)
α -излучение			
β -излучение			
γ -излучение			



Для обсуждения на конференции

- 1) Какие новые области техники и медицины могут появиться благодаря безопасному использованию радиоактивного излучения? _____
- 2) Как можно повысить радиационную грамотность населения и уменьшить страх перед излучением? _____





ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА.

ДЕЙСТВИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ



Инструкция: внимательно читайте задания. Записывайте ответы разборчиво и аккуратно в отведённых местах.

- 1** Выберите один правильный ответ.
Что представляет собой ядерная реакция деления ядер урана-235?
А) Соединение лёгких ядер в более тяжёлые с выделением энергии.
Б) Распад тяжёлого ядра на два (или более) лёгких ядра с выделением энергии.
В) Химическое превращение вещества без изменения ядер.
Г) Излучение электромагнитных волн без участия ядер.
- 2** Заполните пропуски в тексте.
В ядерном реакторе происходит _____ ядер тяжёлых элементов, чаще всего _____. При делении выделяется большое количество энергии в виде _____ и _____. Радиоактивные излучения: альфа (α), бета (β) и гамма (γ) имеют различную _____ и по-разному воздействуют на организм. Для защиты используют принцип _____: время, расстояние, защита. Биологическое действие излучений зависит от _____ и _____ дозы.

- 3** Соотнесите элемент (левый столбец) с его действием или примером (правый столбец).

1. Реактор	☐	А. Материалы и конструкции, ослабляющие излучение (свинец, бетон, вода).
2. Топливо	☐	Б. Измеряет мощность дозы и накопленную дозу иллучения.
3. Защита	☐	С. Долгоживущие радиоактивные изотопы (например, Cs-137, Co-60).
4. Дозиметр	☐	Д. Устройство, в котором управляется и поддерживается ядерная реакция.
5. Облучение	☐	Е. Е. Материал, в котором происходит деление ядер (обычно UO_2 , уран).
6. Радионуклиды	☐	Ф. Воздействие ионизирующих излучений на организм или ткани.

- 4** Краткий ответ. Почему в ядерной энергетике важны безопасность, контроль и экранирование? Приведите не менее двух причин.
- _____
- _____

- 5** Анализ ситуации. На АЭС строго соблюдают правила радиационной безопасности. Опишите, как организуют защиту человека и окружающей среды на АЭС (не менее трёх мер). Сделайте вывод о значении этих мер для здоровья людей и природы.
- _____
- _____
- _____

- 6** Мини-задача.
Доза излучения на рабочем месте равна $2,0 \text{ мкЗв/ч}$. Работник находится там 4 часа. Допустимая годовая доза для персонала — 20 мЗв .

Определите полученную дозу за это время и во сколько раз она меньше допустимой годовой дозы.

Дано:

Решение:

Ответ:

Таблица наблюдений: заполняется по мере изучения темы

Источник излучения	Возможное воздействие на организм	Способ защиты	Где применяется



ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ

1. Какие достижения ядерной энергетики приносят наибольшую пользу обществу?

2. Какие этические и экологические вопросы связаны с использованием ядерной энергии?

- _____



ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА.

ДЕЙСТВИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ



Инструкция: внимательно читайте задания. Записывайте ответы разборчиво и аккуратно в отведённых местах.



- 1** Выберите один правильный ответ.
Какой вид излучения обладает наибольшей проникающей способностью?
А) Альфа-излучение
Б) Бета-излучение
В) Гамма-излучение
Г) Все виды излучений одинаково проникающие

- 2** Заполните пропуски в тексте.
На АЭС энергия получается за счёт управляемой _____ в активной зоне реактора. Тепло, выделяющееся при этом, нагревает _____, превращая её в пар. Пар вращает _____, вырабатывая _____ энергию. Ионизирующие излучения могут повреждать _____ клетки и ДНК, вызывая лучевую болезнь и повышая риск развития _____ заболеваний. Для уменьшения воздействия применяют _____ излучения и соблюдают режимы работы с источниками.

- 3** Соотнесите элемент (левый столбец) с его действием или примером (правый столбец).
- | | | |
|-----------------|-----------------------|--|
| 1. Реактор | ☐ | А. Определяет полученную дозу и предупреждает об опасности. |
| 2. Топливо | ☐ | В. Воздействие излучений на ткани или организм человека. |
| 3. Защита | ☐ | С. Долговечные изотопы (например, Sr-90, I-131). |
| 4. Дозиметр | ☐ | Д. Сердце АЭС, где проходит ядерная реакция. |
| 5. Облучение | ☐ | Е. Препятствует прохождению излучений (бетон, свинец, вода). |
| 6. Радионуклиды | ☐ | Ф. Ядерный материал, используемый как источник энергии. |

- 4** Краткий ответ. Зачем необходимо контролировать уровни радиоактивности и дозы излучения? Укажите не менее двух причин.
- _____
- _____

- 5** Анализ ситуации. В онкологической клинике используют гамма-установку для лучевой терапии. Опишите, какие меры защиты применяют для персонала, пациентов и окружающей среды. Сделайте вывод о значении радиационной безопасности в медицине.
- _____
- _____

- 6** Мини-задача.
Уровень гамма-излучения без экрана равен 4,0 мкЗв/ч. Свинцовая перегородка уменьшает его в 5 раз.
Какой уровень излучения будет за перегородкой и какую дозу получит человек за 3 часа нахождения там?

Дано:

Решение:

Ответ:



Таблица наблюдений: заполняется по мере изучения темы

Источник излучения	Возможное воздействие на организм	Способ защиты	Где применяется



ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ



1. Как человечество может минимизировать риски от радиации и при этом использовать её пользу?

2. Какие перспективы имеют ядерные технологии в будущем?



Приложение 4.
Памятки по составлению
творческих работ
(интеллект-карта, реферат,
учебная презентация).

Алгоритм составления интеллект-карты по физике

1 Определи цель и тему



Понимай, зачем ты создаёшь карту.

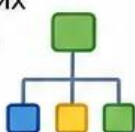
2 Запиши ключевое понятие в центр

В центр помести главную тему (ключевое понятие).



3 Добавь основные разделы

Выдели крупные разделы темы и соедини их с центром.



4 Для каждого раздела впиши термины, формулы, законы

Напиши важные понятия, формулы, законы и примеры.

$$E = mc^2$$
$$F = ma$$

5 Используй короткие слова и стрелки

Пиши кратко, используй стрелки для связей между элементами.



6 Выдели важное цветом и значками

Используй цвет, рамки, значки и рисунки.



7 Проверь связь между элементами

Убедись, что все элементы связаны, ничего не пропущено, логика понятна.

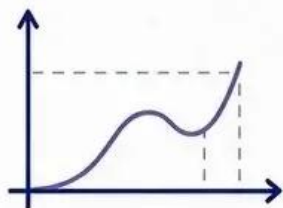


Совет: не перегружай карту текстом.





УЧЕБНАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО ФИЗИКЕ



1 Цель презентации



Показать тему просто,
наглядно и понятно.
Помочь объяснить
физическое явление,
закон или опыт.

2 Структура презентации



- Титульный слайд
- Цель и задачи
- Основные понятия
- Теория и формулы
- Примеры, схемы, рисунки
- Опыт или задача
- Вывод
- Источники

3 Как оформлять слайды



- 1 слайд = 1 мысль
- Текст краткий, без длинных абзацев
- Крупный шрифт
- Единый стиль оформления
- Контрастный фон и текст
- Формулы и схемы должны быть читаемыми
- Изображения — только по теме

4 Что особенно важно по физике



- Правильно писать физические термины
- Аккуратно использовать формулы и обозначения
- Подписывать единицы измерения
- Показывать связи между величинами
- Использовать графики, таблицы, схемы и рисунки

5 Типичные ошибки

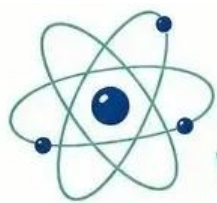


- Слишком много текста
- Мелкий шрифт
- Разные стили на слайдах
- Нет вывода
- Слишком много анимации
- Ошибки в формулах и единицах



Совет: презентация должна не читать текст,
а помогать объяснять тему!





Правила составления учащимися реферата по физике

$$E=mc^2$$

1 ЧТО ТАКОЕ РЕФЕРАТ ПО ФИЗИКЕ



Реферат по физике – это самостоятельная учебно-исследовательская работа на определённую тему, в которой рассматривается физическое явление, закон, теория, устройство или научная проблема на основе изучения литературы и других источников.

2 ЭТАПЫ РАБОТЫ



1. Выбор темы

Выберите тему, интересную вам и соответствующую школьной программе.



2. Поиск и изучение источников

Подберите литературу, статьи, сайты. Изучите и отберите необходимую информацию.



3. Планирование

Составьте план работы, определите структуру реферата.



4. Написание текста

Изложите материал согласно плану, соблюдая требования к содержанию и оформлению.



5. Оформление

Оформите работу в соответствии с требованиями.



6. Проверка и доработка

Проверьте текст на ошибки, логичность и соответствие теме. Внесите необходимые исправления.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ

- Формат бумаги: А4.
- Поля: левое – 3 см, правое – 1,5 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.
- Шрифт: Times New Roman.
- Размер шрифта: 14.
- Межстрочный интервал: 1,5.
- Выравнивание текста: по ширине.
- Абзацный отступ: 1,25 см.
- Нумерация страниц: внизу по центру.
- Объём: 10–20 страниц (без учёта приложений).



4 СТРУКТУРА РЕФЕРАТА

- 1 Титульный лист
- 2 Оглавление
- 3 Введение
- 4 Основная часть (главы или параграфы)
- 5 Заключение
- 6 Список литературы
- 7 Приложения (при наличии)
- 8 Благодарности (по желанию)



5 КАК ПИСАТЬ ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНУЮ ЧАСТЬ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ



ВВЕДЕНИЕ

- Обоснуйте актуальность темы.
- Сформулируйте цель работы.
- Определите задачи реферата.
- Укажите объект и предмет исследования.
- Кратко опишите структуру работы.



ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

- Раскройте тему, используя планы и подзаголовки.
- Излагайте материал логично и последовательно.
- Приводите формулы, примеры, схемы, графики.
- Делайте выводы по каждой части.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Подведите итоги работы.
- Сделайте основные выводы по теме.
- Отметьте значимость работы или перспективы дальнейшего изучения.

6 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГОСТ



Составляется в алфавитном порядке. Нумерация сквозная.

ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ:

КНИГА (ОДИН АВТОР):

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. Механика / И. В. Савельев. – М.: Наука, 2020. – 432 с.

КНИГА (ДВА АВТОРА):

2. Детлаф, А. А. Курс физики. Механика / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – М.: Лань, 2019. – 656 с.

СТАТЬЯ ИЗ ЖУРНАЛА:

3. Иванов, П. Н. Исследование колебаний маятника / П. Н. Иванов // Физика в школе. – 2021. – № 5. – С. 12–17.

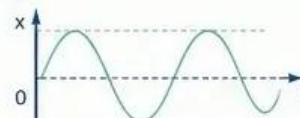


ВАЖНО:

- Все источники, на которые есть ссылки в тексте, должны быть в списке литературы.
- Оформляйте в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100–2018.

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС:

4. Физика. Энциклопедия [Электронный ресурс]. – URL: <https://fizika.academic.ru> (дата обращения: 12.05.2024).



Качественный реферат – это логичное изложение, научная точность и аккуратное оформление!

