

Управление образования администрации муниципального образования городского округа «Усинск»
«Усинск» кар кытшын муниципальной юкбнлн администрацияса йӧзбс велӧдмӧн веськӧдланін
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 4
с углубленным изучением отдельных предметов» г. Усинска
(МБОУ «СОШ № 4 с углубленным изучением отдельных предметов» г. Усинска)

«Ӧкымын предмет пӧдисянь велӧдан 4 №-а шӧр школа» Усинск к.
муниципальной велӧдан сӧмкуд учреждение

Молодежная ул., д. 10, г. Усинск, Республика Коми, 169712
Тел./Факс: +7(82144) 4-68-93, Тел.: +7(82144) 2-43-78, 2-20-10, 2-38-90, 4-26-16;

E-mail: usinskshkola4@gmail.com Сайт: <http://mbous4.ru>

ОКПО 48397053 ОГРН 1100897322 ИНН 1106011519 КПП 110601001

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
МБОУ «СОШ №4»
г. Усинска
протокол № 1 от 31.08.2022 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
МБОУ «СОШ №4»
г. Усинска
31.08.2022 г. №756

Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
«Физика – наука любознательных исследователей окружающего мира»

Направленность: естественнонаучная
Возраст детей: 13-14 лет
Срок реализации: 1 год (2022-2023гг.)
Уровень программы: ознакомительный
Составитель:
Осипова Л.И.

Усинск
2022 г.

Содержание программы

	Стр.
Раздел 1	Комплекс основных характеристик программы
1.1.	Пояснительная записка 3
1.2.	Цель и задачи программы 4
1.3.	Содержание программы 5
1.4.	Планируемые результаты 8
Раздел 2	Комплекс организационно-педагогических условий
2.1.	Формы аттестации и контрольно-оценочные материалы 10
2.2.	Комплекс организационно-педагогических условий 10
2.3.	Методические материалы 10
2.4.	Список источников информации 13
	Приложения 14

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интерактивная физика» разработана в соответствии с Федеральным Законом от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р; «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми» от 27 января 2016 г. № 07-27/45.

Направленность - естественнонаучная

Новизна программы состоит в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности учащихся: освоение и углубление в школьном возрасте базовых понятий по физике. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

Цифровая лаборатория кардинальным образом изменяет методику и содержание экспериментальной деятельности и помогает решить вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр цифровых датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. С помощью цифровой лаборатории можно проводить длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора. При этом измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера.

Актуальность программы В настоящее время информатизации обучения отводится ответственная роль в развитии и становлении активной, самостоятельно мыслящей личности, готовой конструктивно и творчески решать возникающие перед обществом задачи. Поэтому одна из основных задач дополнительного образования состоит в том, чтобы помочь учащимся в полной мере проявлять свои способности, развить творческий потенциал, инициативу, самостоятельность. Формирование интереса к овладению знаний и умений в области информационных технологий является важным средством повышения качества обучения.

В процессе формирования экспериментальных умений по физике учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырех видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых физических величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что позволяет перейти к выдвигению гипотез о характере зависимости между физическими величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в аналитическом (в виде математических уравнений): приводить математическое описание взаимосвязи физических величин, математическое обобщение полученных

результатов.

цифровые лаборатории позволяют существенно экономить время, которое можно потратить на формирование исследовательских умений учащихся, выражающихся в следующих действиях:

- определение проблемы;
- постановка исследовательской задачи;
- планирование решения задачи;
- построение моделей;
- выдвижение гипотез;
- экспериментальная проверка гипотез;
- анализ данных экспериментов или наблюдений;
- формулирование выводов.

Отличительными особенностями программы является использование Программного модуля «Интерактивная физика» серии «Интеллектуальная школа», специально разработанного ООО «Институтом инновационных технологий», г. Пермь, 2018 г. Программа предполагает обязательное использование компьютеров. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Адресат программы Возраст детей, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы составляет 13 - 14 лет.

Объём программы – 36 недель, 36 часов.

Формы организации образовательного процесса. Форма занятий – фронтальные, индивидуальные, групповые.

Срок освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы - 1 год.

Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу, количество детей в группе от 6– 12 чел.

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы - *Интеллектуальное развитие посредством вовлечения в образовательную деятельность с использованием компьютерных технологий с возможностью дальнейшей профессиональной ориентации.*

Задачи программы:

образовательные:

- приобретение знаний по работе с Интерактивными моделями и цифровой лабораторией.
- формирование навыков работы с различными источниками информации, включая электронные образовательные ресурсы.

развивающие:

- развивать логическое мышление и пространственное воображение;
- развивать внимание и умение концентрироваться;
- развивать умение планировать и предугадывать возможные нестандартные ситуации;
- развивать глубину, самостоятельность, критичность, гибкость, вариативность мышления.

воспитательные:

- воспитывать стремление к самообразованию;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества.

1.3. Содержание программы

Учебный план

Тема	Практика	Теория	Всего
Введение. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с персональным компьютером.	1	1	2
Информационная модель учебного процесса.	1	1	2
Методика формирования физических представлений на основе модельного компьютерного эксперимента.	1	1	2
Конструирование собственных виртуальных учебных объектов.	2	0	2
Основные и производные физические величины и их измерения.	1	1	2
Измерительные приборы, инструменты, меры.	1	1	2
Этапы планирования и выполнения эксперимента.	1	1	2
Таблицы и графики. Обработка результатов измерений.	2	0	2
Различные методы измерения физических величин.	2	0	2
Физический практикум.	17	0	17
Промежуточная аттестация.	1	0	1

Содержание учебного плана

Введение (2ч)

Руководитель знакомит обучающихся с целью и задачами, с методикой проведения занятий, с примерным планом работы. Рассказывает про правила техники безопасности в компьютерном классе.

Информационная модель учебного процесса (2ч)

Состав источников учебной информации и способы информационного обмена в информационно-образовательной среде.

Содержание виртуальной информационной среды. Электронные учебные издания. Формы и жанры изданий (электронные учебники и задачки, тренажёры и репетиторы, электронные каталоги и коллекции, электронные энциклопедии и т.д.).

Характеристика Internet-ресурсов естественнонаучного профилей.

Моделирование (4ч)

Модели и их функции:

- гносеологические (аппроксимационная, заместительско-эвристическая, экстраполяционно-прогностическая, трансляционная, иллюстративная);
- дидактические (средства наглядности при предъявлении знания, средства отработки познавательных умений и формирования навыков, средства контроля уровня сформированности знаний и умений);

- методологические (формирование опыта учебного исследования с получением субъективно нового знания, модельный эксперимент как метод познания).

Модельные лабораторные работы как средства поддержки учебного исследования:

- проведения наблюдения, классификаций, обобщения фактов, выделения сходства и различий, выявления закономерностей;
- проведения интерпретации данных;
- объяснения наблюдаемых явлений и выдвижение гипотез;
- планирования и проведения эксперимента с целью проверки гипотез;
- формулирования выводов и заключений на основе проведённого исследования.

Методы измерения физических величин (10ч)

Основные и производные физические величины и их измерения. Единицы и эталоны величин. Абсолютные и относительные погрешности прямых измерений. Измерительные приборы, инструменты, меры. Инструментальные погрешности и погрешности отсчета. Кроме изучения теоретического материала, учащиеся сразу начинают работу с измерительными приборами, которые входят в перечень комплектов оборудования для проведения лабораторных работ на основном государственном экзамене по физике

Этапы планирования и выполнения эксперимента. Меры предосторожности при проведении эксперимента. Учет влияния измерительных приборов на исследуемый процесс. Выбор метода измерений и измерительных приборов.

Способы контроля результатов измерений. Запись результатов измерений. Таблицы и графики. Обработка результатов измерений. Обсуждение и представление полученных результатов.

Измерения времени. Методы измерения тепловых величин. Методы измерения электрических величин. Методы измерения магнитных величин. Методы измерения световых величин.

Физический практикум (17ч)

Итоговое тестирование (1ч)

Календарно-тематический план

№ занятия	Тема	Количество часов	Дата проведения
1	Знакомство с программой "Физика -наука любознательных исследователей окружающего мира"	1	
2	Введение. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с персональным компьютером.	1	
3	Информационная модель учебного процесса 1	1	
4	Информационная модель учебного процесса 2	1	
5	Модели и их функции	1	
6	Модельные лабораторные работы как средства поддержки учебного исследования	1	
7	Конструирование собственных виртуальных учебных объектов	1	
8	Конструирование собственных виртуальных учебных объектов	1	

9	Основные и производные физические величины и их измерения 1	1	
10	Основные и производные физические величины и их измерения 2	1	
11	Измерительные приборы, инструменты, меры 1	1	
12	Измерительные приборы, инструменты, меры 2	1	
13	Этапы планирования и выполнения эксперимента 1	1	
14	Этапы планирования и выполнения эксперимента 2	1	
15	Таблицы и графики. Обработка результатов измерений 1	1	
16	Таблицы и графики. Обработка результатов измерений 2	1	
17	Различные методы измерения физических величин 1	1	
18	Различные методы измерения физических величин 2	1	
19	Физический практикум.	1	
20	Физический практикум.	1	
21	Физический практикум.	1	
22	Физический практикум.	1	
23	Физический практикум.	1	
24	Физический практикум.	1	
25	Физический практикум.	1	
26	Физический практикум.	1	
27	Физический практикум.	1	
28	Физический практикум.	1	
29	Физический практикум.	1	
30	Физический практикум.	1	
31	Физический практикум.	1	
32	Физический практикум.	1	
33	Физический практикум.	1	
34	Физический практикум.	1	
35	Физический практикум.	1	
36	Итоговое тестирование.	1	

1.4. Планируемые результаты

В результате реализации программы у обучающихся будут сформированы:

Личностные результаты

Учащийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

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

Метапредметные результаты

Учащийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:

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

Регулятивные УУД

Учащийся получит возможность для формирования следующих регулятивных

УУД.

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

Учащийся сможет:

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

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

Учащийся сможет:

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

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

Учащийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;

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

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

Учащийся сможет:

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

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

Учащийся сможет:

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

Познавательные УУД

Учащийся получит возможность для формирования следующих познавательных

УУД.

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

Учащийся сможет:

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

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

Учащийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;

- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

3. Смысловое чтение.

Учащийся сможет:

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

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

Учащийся сможет:

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

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

Учащийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

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

Учащийся сможет:

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

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

Учащийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные клишированные и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;

- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

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

Учащийся сможет:

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

Предметные результаты

Учащийся получит возможность для формирования следующих предметных результатов:

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

- коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Формы аттестации/контроля

Контрольные работы, тесты самопроверки, репетиторы (в электронном виде)- последовательность заданий, предназначенная для оценки уровня знаний учащегося по некоторому относительно узкому кругу вопросов; тест не содержит сложных и глобальных заданий, имеет также обучающую функцию, проверяется знание фактов с выбором ответа. Репетитор - может способствовать систематизации информации. Контрольная работа - последовательность заданий для оценки уровня знаний учащегося, но по более широкому кругу вопросов, содержащая задания более серьезные, преимущественно расчетного характера.

2.2. Комплекс организационно-педагогических условий

Кабинет, оснащенный по всем требованиям безопасности и охраны труда.

Столы - 12 шт.

Стулья - 12 шт.

Компьютеры – 12 шт.

Колонки.

Мультимедиа проектор.

Экран.

Постоянный доступ в сеть интернет.

Программное обеспечение (операционная система Windows; Программный модуль «Интерактивная физика» серии «Интеллектуальная школа»)

Цифровая лаборатория по физике:

Набор № 1

- Весы электронные учебные
- Измерительный цилиндр (объем 250 мл)
- 2 пластиковых стакана (объем 300 мл каждый)
- Динамометр № 1 (предел измерения 1 Н)
- Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)
- Груз цилиндрический из стали: $V = (25,0 \pm 0,3)$ см

Набор № 2

- Штатив лабораторный с держателем
- Динамометр № 1 (предел измерения 1 Н)
- Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)
- 2 пружины на планшете: жёсткость пружины № 1 (50 ± 2) Н/м, жёсткость пружины № 2 (10 ± 2) Н/м
- 3 груза массой (100 ± 2) г каждый
- Набор грузов, обозначенных № 4, № 5, № 6 и закреплённых на крючке
- Линейка пластиковая (длина 300 мм)
- Транспортёр металлический
- Брусок деревянный массой (50 ± 5) г с крючком и нитью
- Направляющая с измерительной шкалой

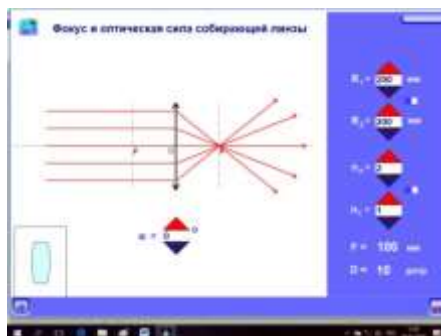
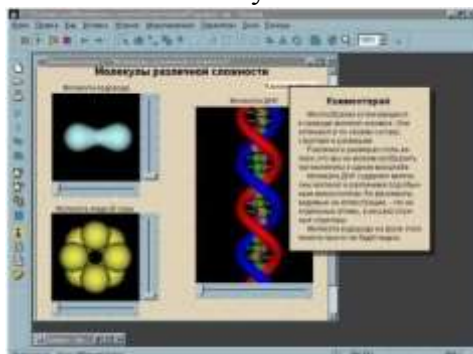
Набор № 3

- Штатив лабораторный с муфтой
- Рычаг с креплениями для грузов
- Блок подвижный
- Блок неподвижный
- Нить (длина не менее 1,2 м)
- 3 цилиндрических груза из стали массой (100 ± 2) г каждый
- Динамометр планшетный (предел измерения 5 Н)

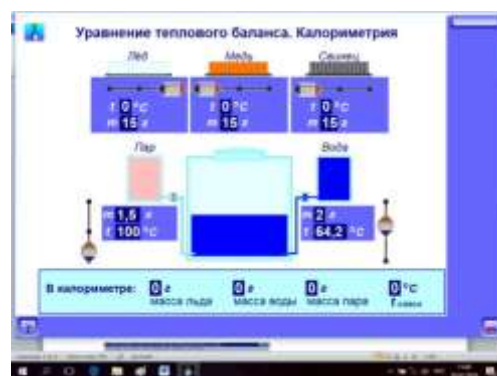
- Линейка пластиковая (длина 300 мм)
- Транспортёр металлический
- Набор № 4
- Электронный секундомер с датчиками (укомплектован элементами питания)
- Магнитоуправляемые герконовые датчики секундомера (датчики с круговой зоной чувствительности)
- Механическая скамья (длина 700 мм)
- Брусочек деревянный: $m = (50 \pm 2 \text{ г})$
- Штатив лабораторный с муфтой
- Транспортёр металлический
- Нить (длина не менее 1,2 м)
- Лента мерная (длина 1000 мм)
- 4 цилиндрических груза из стали массой $(100 \pm 2) \text{ г}$ каждый
- 2 пружины: жёсткость пружины № 1 $(50 \pm 2) \text{ Н/м}$, жёсткость пружины № 2 $(20 \pm 2) \text{ Н/м}$
- Груз цилиндрический массой $(100 \pm 2) \text{ г}$ с крючком
- Трубка алюминиевая

2.3. Методические материалы

Интерактивные тренажёры позволяют отрабатывать ключевые, технологические навыки, необходимые для решения более сложных, комбинированных задач. При этом обеспечивается активная умственная и манипуляционная деятельность учащихся.



Модельные демонстрации наглядно иллюстрируют явление или поведение объекта в определенных условиях и акцентируют внимание учащегося на важнейших, выделенных моментах, свойствах, чертах поведения. Демонстрация сопровождается встроенным комментарием, который появляется во всплывающем окне при нажатии соответствующей кнопки.



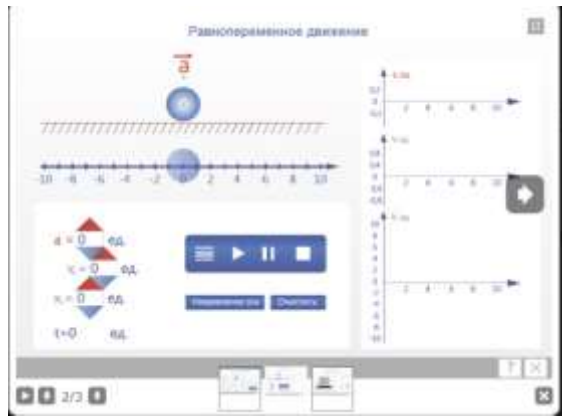
Имитационные работы позволяют выполнять лабораторные работы, как модель, имеющую значительное число степеней свободы; сопровождаются краткими теоретическими сведениями, описанием ситуации, методическими указаниями по выполнению и составлению таблиц и (или) построению графиков, на основе анализа которых следует сделать вывод.



Интерактивные задачи имеют манипуляционно-графический интерфейс. Они позволяют производить всевозможные перемещения и трансформации графических объектов, содержат инструментарий для различного рода построений, в том числе графиков, картин векторов, содержат системы для диагностики и оценки действий пользователя.



Обучающий сценарий - синтетическая, комбинированная форма организации учебного материала; может содержать теоретические сведения с иллюстрациями, модельный эксперимент демонстрационного или исследовательского характера, а также работающую в режиме вопрос-ответ экспертную систему, предназначенную для контроля хода обучения и его корректировки (выбора следующих заданий, выдачи подсказок).



Тестирование

7 класс

1. Какое из перечисленных ниже слов обозначает физическое явление?

- 1) свинец 3) алюминий
2) кипение 4) карандаш

2. Длина, площадь, объём — это

- 1) качества тела
2) физические свойства тела
3) физические величины, характеризующие размеры тела
4) вещества, из которых состоит тело

3. К физическим телам относится

- 1) молоко 3) сахар
2) глина 4) лыжи

4. Определите предел измерения мензурки (рис. 1), цену деления и объём жидкости, налитой в мензурку.

- 1) 40 мл; 1 мл; 32 мл
2) 40 мл; 1 мл; 33 мл
3) 40 мл; 2 мл; 34 мл
4) 40 мл; 2 мл; 32 мл

5. При нагревании свинцового шарика

- 1) увеличивается объём молекул свинца
2) увеличивается среднее расстояние между молекулами
3) уменьшается объём молекул свинца
4) уменьшается среднее расстояние между молекулами

6. Рассчитайте скорость равномерного движения воздушного шарика, если за 1,5 мин он пролетел 540 м.

- 1) 15 м/с 3) 54 м/с
2) 6 м/с 4) 10 м/с

7. Что происходит с телом, на которое не действуют другие тела?

- 1) Если оно двигалось, то останавливается
2) Если оно находится в покое, то приходит в движение
3) Оно либо покоится, либо движется равномерно и прямолинейно
4) Правильного ответа нет

8. Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют. К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго.

Приборы Физические величины

- А) Весы 1) Сила
- Б) Динамометр 2) Скорость
- В) Манометр 3) Масса
- 4) Объём
- 5) Давление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А Б В

9. Коробка объёмом $30 \times 45 \times 20$ см заполнена сахаром-рафинадом. Его масса 43 200 г. Чему равна плотность сахара?

Ответ: г/см

10. Чему равен модуль силы тяжести, действующей на мешок картофеля массой 50 кг?

- 1) 50 Н 3) 5000 Н
- 2) 100 Н 4) 500 Н

11. В банку высотой 25 см доверху налито машинное масло. Плотность машинного масла равна 900 кг/м. Какое давление оно оказывает на дно банки?

Ответ: кПа.

12. Какие эксперименты, изображённые на рисунке 2, свидетельствуют о действии закона Паскаля?

Рис. 2. Различные эксперименты

- 1) № 1; № 2 3) № 1; № 4
- 2) № 1; № 3 4) № 3; № 4

13. Найдите модуль архимедовой силы, которая будет действовать на мраморную плиту размером $1 \times 0,5 \times 0,1$ м, полностью погружённую в воду.

- 1) 1000 Н 3) 500 Н
- 2) 100 Н 4) 10 кН

14. Вычислите работу, которую производит садовод, прикладывая к тачке с землёй силу, модуль которой равен 25 Н, и перемещая её на расстояние 20 м.

- 1) 25 Дж 3) 0,5 кДж
- 2) 50 кДж 4) 50 Дж

15. Рычаг (рис. 3) находится в равновесии под действием двух сил. Модуль силы $F_1 = 6$ Н.

Чему равен модуль силы F_2 , если длина рычага равна 25 см, а плечо силы F_1 составляет 15 см?

- 1) 0,1 Н
- 2) 3,6 Н
- 3) 9 Н
- 4) 12 Н

8 класс

Вариант 1

1. В металлическом стержне теплопередача осуществляется преимущественно путём

1) излучения 3) теплопроводности

2) конвекции 4) излучения и конвекции

2. Для нагревания алюминиевого бруска массой 100 г от 120 до 140 °С потребовалось количество теплоты, равное 1800 Дж. Определите по этим данным удельную теплоёмкость алюминия.

1) 0,9 Дж/(кг · °С) 3) 360 Дж/(кг · °С)

2) 9 Дж/(кг · °С) 4) 900 Дж/(кг · °С)

3. Какое количество теплоты выделится при кристаллизации серебра массой 10 г, если серебро находится при температуре плавления? Удельная теплота плавления серебра равна 88 кДж/кг.

1) 880 000 Дж 3) 880 Дж

2) 8,8 кДж 4) 88 кДж

4. На рисунке 1 представлен график зависимости температуры эфира от времени при его нагревании и охлаждении. В начальный момент эфир находился в жидком состоянии.

Какая точка графика соответствует началу процесса кипения эфира?

1) 1 2) 2 3) 5 4) 6

5. С помощью психрометрической таблицы (рис. 2)

определите показания влажного термометра, если температура в помещении равна 16 °С, а относительная влажность воздуха составляет 62 %.

Рис. 2. Психрометрическая таблица

1) 20 °С 2) 22 °С 3) 12 °С 4) 16 °С

Рис. 1. График зависимости температуры эфира

от времени при его нагревании и охлаждении

6. Рабочее тело тепловой машины получило от нагревателя количество теплоты, равное 70 кДж. При этом холодильнику передано количество теплоты, равное 52,5 кДж. КПД такой машины равен

1) 1,7 % 2) 17,5 % 3) 25 % 4) >100 %

7. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго.

Физические величины Формулы

А) Количество теплоты, необходимое для парообразования жидкости

Б) Удельная теплота плавления вещества

В) Количество теплоты, выделяемое при охлаждении вещества

1) Q_m

2) L_m

3) $q\Delta t$

4) Q_{mt}

5) $cm\Delta t$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А Б В

8. Твёрдый нафталин находится в теплоизолированном сосуде при температуре 80 °С.

В сосуд наливают расплавленный нафталин массой 600 г, начальная температура которого равна 100 °С. С некоторого момента времени кусочки нафталина в сосуде перестают

плавиться, а масса жидкого нафталина становится равной 700 г. По результатам этого эксперимента определите удельную теплоёмкость жидкого нафталина. Удельная теплота плавления нафталина равна 150 кДж/кг, а его температура плавления — 80 °С.

2.4. Список источников информации

Нормативные документы

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).

Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам,

Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).

Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»). Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413) (ред. 11.12.2020).

Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков

«Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).

Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-5). — URL: <http://www.consultant.ru/>

Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).

Учебная литература

Бутырский Г. А., Сауров Ю. А. Экспериментальные задачи по физике. 10—11 кл. общеобразоват. учреждений: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1998.

Всероссийские олимпиады по физике. 1992—2001 /Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. М.:Вербуй — М, 2002.

Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Экспериментальные задания по физике. 9—11 кл.:

Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. :Вербуй —М,

2001.

Физика. Ч. 1. Вселенная / Пер. с англ.; Под ред. А. С. Ахматова. М.: Наука, 1973.

Физический практикум для классов с углубленным изучением физики. 10—11 кл. / Ю. И. Дик, О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов и др.; Под ред. Ю. И. Дика, О. Ф. Кабардина. М.: Просвещение, 2002.

Роджерс Эрик. Физика для любознательных. Т. 1. Материя, движение, сила / Под ред. Л. А. Ариимовича. М: Мир, 1969.

Электронные учебные пособия:

1. О.Г.Царькова Физический практикум: Для 7-10 классов с углублённым изучением физики/О.Г.Царькова.-М.: Чистые пруды,2008.-32с.: ил. – (Библиотечка «Первого сентября», серия «Физика». Вып. 20).
2. Программный модуль «Интерактивная физика» «Интеллектуальная школа» ООО «Институт инновационных технологий», г. Пермь, 2018 г.

Приложения

	Обозначение	Единица измерения	Формула	Прибор
1	Масса			
2	Время			
3	Объем			
4	Сила тяжести			
5	Сила Архимеда			
6	Плотность			
7	Оптическая сила линзы			
8	Вес тела			
9	Сила упругости			
10	Коэффициент жесткости			
11	Деформация, изменение длины			
12	Сила трения			
13	Коэффициент трения			
14	Сила реакции опоры			
15	Период колебаний			
16	Частота колебаний			
17	Число колебаний			
18	Сила тяги			
19	Работа			
20	Перемещение			
21	Сила тока			
22	Напряжение			
23	Сопротивление			
24	Мощность			
25	Фокус			

1. Установить соответствие

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) амперметр
Б) единица физической величины	2) ватт
В) прибор для измерения физической величины	3) сила тока
	4) электрон
	5) электризация

2. Установить соответствие

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
А) импульс тела	1) вольт (В)
	2) ньютон-секунда (Н · с)
Б) мощность	3) ватт (Вт)
	4) ньютон (Н)
В) работа	5) джоуль (Дж)

3. Установить соответствие

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) кулон
	2) атом
Б) единица физической величины	3) ионизация
	4) энергия
В) физический прибор	5) дозиметр

4. Установить соответствие

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
А) жесткость	1) килограмм (1 кг)
Б) момент силы	2) ньютон (1 Н)
В) вес	3) ньютон-метр (1 Н · м)
	4) ньютон на метр (1 Н/м)

5) джоуль (1 Дж)

1	Масса		
2	Время		
3	Скорость		
4	Объем		
5	Плотность		
6	Давление		
7	Импульс		
8	Мощность		
9	КПД		
10	Работа		
11	Кинетическая энергия		
12	Потенциальная Энергия		
13	Количество теплоты		
14	Удельная теплота плавления		
15	Удельная теплота парообразования		
16	Удельная теплоемкость		
17	Удельная теплота сгорания топлива		
18	Сила тяжести		
19	Сила Архимеда		
20	Площадь		
21	Сила тока		
22	Сопротивление		
23	Напряжение		
24	Длина проводника		
25	Удельное сопротивление проводника		
26	Вес тела		
27	Сила упругости		
28	Коэффициент жесткости		
29	Частота		
30	Период		

Инструкция для учеников:

1. Открыть Программный модуль «Интерактивная физика» «Интеллектуальная школа».
2. Щелкнуть по титульной странице.
3. В главном меню выбрать иконку 8, щелкнуть на нее.
4. По появившемуся изображению щелкнуть.
5. Выбрать раздел-2.механические явления, часть 1:Кинематика.Законы Ньютона. Щелкнуть два раза.
6. Щелкнуть по надписи: 9.Гравитация. Закон всемирного тяготения.
7. Выбрать модель. Физика 7-9.2.9.8 Модель «Гора Ньютона (искусственные спутники Земли)». Щелкнуть по ней 2 раза.

Лист заданий



Исследовательская работа №1 Изучение по компьютерной модели «Гора Ньютона» зависимости траектории полета тела, брошенного под углом к горизонту, от угла бросания и высоты горы.

Вариант №1

Задание группе №1

Изучить по компьютерной модели «Гора Ньютона» зависимость траектории полета тела от скорости.

Порядок проведения работы:

1. Открыть модель «Гора Ньютона» (Физика 7-9.2.9.8);
2. Установить с помощью стрелок  , параметры модели: высота «горы» – 0 м; угол бросания – 0^0 ; начальная скорость тела – 7,75 км/с;
3. Для запуска программы нажать кнопку «Старт/пауза»;
4. Записать выводы о характере движения (вид траектории, упало на Землю или движется по стационарной орбите) в Таблицу №1;
5. Вернуться в исходную позицию нажатием кнопки «В начало»;
6. Изменить значение скорости броска на значение, указанное в Таблице №1;
7. Повторить действия по пунктам №3-№6 данной инструкции;
8. Изменить значение высоты горы на значение, указанное в Таблице №1;
9. Повторить действия по пунктам №3-№6 данной инструкции;
10. Записать вывод по результатам модельного эксперимента.

Таблице №1

№	Высота горы 0 км	
	Скорость броска (V, км/с)	Характер движения тела
1	7,75	
2	8	
	8,25	
3	9,5	
4	11,5	

Вывод:

Задание группе №2

Изучить по компьютерной модели «Гора Ньютона» зависимость траектории полета тела от высоты горы.

Порядок проведения работы:

1. Открыть модель «Гора Ньютона» (Физика7-9.2.9.8);
2. Установить с помощью стрелок ▲ ▼ параметры модели:
высота «горы» –100 м; угол бросания – 0^0 ; начальная скорость тела – 7,75 км/с;
3. Для запуска программы нажать кнопку «Старт/пауза»;
4. Записать выводы о характере движения (вид траектории, упало на Землю или движется по стационарной орбите) в Таблицу №1;
5. Вернуться в исходную позицию нажатием кнопки «В начало» ;
6. Изменить значение скорости броска на значение, указанное в Таблице №1;
7. Повторить действия по пунктам №3-№6 данной инструкции;
8. Изменить значение высоты горы на значение, указанное в Таблице №1;
9. Повторить действия по пунктам №3-№6 данной инструкции;
10. Записать вывод по результатам модельного эксперимента.

Таблице №1



№	Скорость броска 7,75 км/с	
	Высота горы, км	Характер движения тела
1	100	
2	200	
3	300	
4	400	
5	500	

Вывод:

Задание группе №3

Изучить по компьютерной модели «Гора Ньютона» зависимость траектории полета тела от угла бросания.

Порядок проведения работы:

1. Открыть модель «Гора Ньютона» (Физика7-9.2.9.8);
2. Установить с помощью стрелок  , параметры модели: высота «горы» –100 м; угол бросания – 0^0 ; начальная скорость тела – 7,75 км/с;
3. Для запуска программы нажать кнопку «Старт/пауза»;
4. Записать выводы о характере движения (вид траектории, упало на Землю или движется по стационарной орбите) в Таблицу №1;
5. Вернуться в исходную позицию нажатием кнопки «В начало» ;
6. Изменить значение скорости броска на значение, указанное в Таблице №1;
7. Повторить действия по пунктам №3-№6 данной инструкции;
8. Изменить значение высоты горы на значение, указанное в Таблице №1;
9. Повторить действия по пунктам №3-№6 данной инструкции;
10. Записать вывод по результатам модельного эксперимента.

Таблице №1



Высота горы 100 км	
Скорость броска v , км/с	Характер движения тела
Угол бросания, 0	
20	
10	
0	

Вывод:

Задание группе №4

Изучить по компьютерной модели «Гора Ньютона» зависимость траектории полета тела от угла бросания.

Порядок проведения работы:

1. Открыть модель «Гора Ньютона» (Физика7-9.2.9.8);
2. Установить с помощью стрелок  , параметры модели: высота «горы» –100 м; угол бросания – 0^0 ; начальная скорость тела – 7,75 км/с;
3. Для запуска программы нажать кнопку «Старт/пауза»;
4. Записать выводы о характере движения (вид траектории, упало на Землю или движется по стационарной орбите) в Таблицу №1;
5. Вернуться в исходную позицию нажатием кнопки «В начало»;
6. Изменить значение скорости броска на значение, указанное в Таблице №1;
7. Повторить действия по пунктам №3-№6 данной инструкции;
8. Изменить значение высоты горы на значение, указанное в Таблице №1;
9. Повторить действия по пунктам №3-№6 данной инструкции;
10. Записать вывод по результатам модельного эксперимента.

Таблице №1

№	Высота горы 300 км	
	Скорость броска (V, км/с)	Характер движения тела
1	7,5	
2	7,75	
	8	
3	8,25	
4	9,5	

Вывод:

Исследовательская работа №1 Изучение по компьютерной модели «Гора Ньютона» зависимости траектории полета тела, брошенного под углом к горизонту, от угла бросания и высоты горы.

Вариант №2

Изучить по компьютерной модели «Гора Ньютона» зависимость траектории полета тела, брошенного под углом к горизонту, от угла бросания и высоты горы.

Работа выполняется по исследовательской модели «Гора Ньютона» (Физика 7-9.2.9.8.)

1. Открыть модель «Гора Ньютона» (Физика 7-9.2.9.8);
2. Прочитать сноску под знаком «?»;
3. Изучить возможности модели по меняющимся параметрам;
4. Составить план исследования (цель, гипотеза, ход работы);
5. Провести модельный эксперимент по составленному плану;
6. Записать выводы по проделанной работе.

Исследовательская работа №2: Изучение графиков при изменении агрегатных состояний вещества

- Закрывать предыдущую страницу, щелкнув внизу справа по крестику.
- Нажать назад, внизу слева, 2 раза.
- Открыть раздел 4. Тепловые явления.
- Открыть подраздел 3. Изменение агрегатных состояний вещества.
- Выбрать репетитор 4.3.4 Двойной фазовый переход, открыть и приступить к выполнению.