Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Калининграда средняя общеобразовательная школа № 38

РАССМОТРЕНО	«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании МО	на заседании ПС	приказом директора
протокол № 6	протокол № 11	по школе № 258
«30» мая 2018	«30» мая 2018	«05» июня 2018

Рабочая программа дополнительного образования "Алгоритмы решения физических задач"

11 класс

Количество часов в неделю – 1, всего 34

Калининград

2018

Пояснительная записка

Анализ результатов проведения ЕГЭ по физике с момента его существования говорит о том, что решаемость заданий, содержащих текстовую задачу, низка. Такая ситуация позволяет сделать вывод, что большинство учащихся не в полной мере владеют техникой решения текстовых задач и не умеют за их часто нетрадиционной формулировкой увидеть типовые задания, которые были достаточно хорошо отработаны на уроках в рамках школьной программы. Решение физических задач - один из приемов политехнического обучения, т.е. один из способов подготовки учащихся к их будущей практической деятельности. Наиболее интересны в этом аспекте комбинированные задачи.

Комбинированная задача – это задача, для решения которой необходимы знания не одного конкретного раздела физики, а многих ее разделов. В комбинированной задаче для ее решения ставится проблема, связанная с математической стороной физического явления. Такие задачи решаются путем математических умозаключений, базирующихся на законах физики. Их решение способствует углублению и закреплению теоретических знаний учащихся и повышает интерес школьников к физике, способствует развитию у учащихся логического мышления и помогает овладению аналитико-синтетическим методом.

Решение сложной комбинированной задачи представляет собой ответ на ряд проблемных вопросов. Анализ и синтез при этом имеют место как при решении каждого проблемного вопроса, таки при построении и реализации плана решения всей задачи. При этом используются определенные алгоритмы.

Решение комбинированных задач служит средством не только улучшения качества знаний учащихся, но и приемом углубления, закрепления, проверки знаний и навыков, способствует формированию у школьников физических понятий во взаимосвязи, развивает логическое мышление, смекалку, умение применять знания, расширяет технический кругозор, подготавливает к практической деятельности.

Данная программа рассчитана на учащихся 9 классов, изучающих физику на базовом и профильном уровнях.

Цель курса: формирование культуры решения физических задач.

Задачи:

-Систематизировать ранее полученные знания по решению задач;

-Углубление и расширение знаний, полученных на уроках, познакомить учащихся с разными типами задач, особенностями методики и различными способами их решения;

-Реализовать межпредметные связи;

-Умение применять полученные знания для решения практических задач;

-Формирование навыков анализа связей между величинами.

Данная модифицированная программа учебного курса «Алгоритмы решения физических задач» разработана на основании программы элективного курса «Решение задач по физике повышенной сложности» автор Марчук Э.В., опубликованная в сборнике «Физика 8-9 классы: сборник программ элективных курсов. Составитель В.А. Попова. – Волгоград: Учитель, 2007».

Программа содержит 11 тем. Занятия проводятся 1 раз в неделю, длительность занятия- 45 минут. Всего на проведение занятий отводится 34 часа.

Контрольные мероприятия

Контроль знаний – индивидуальный проект «Алгоритмы решения задач по физике» - оформленное с соблюдением всех правил решение избранной задачи, при защите проекта учащиеся предоставляют свою разработку в формате А-4 для школьного стенда «Знание – сила!»

<u>Планируемые результаты</u>

После изучения курса учащиеся будут **знать**:

- понятия равномерное и равнопеременное движение;

- величины, характеризующие механическое движение;
- законы сложения скоростей;
- сила тяжести;
- Баллистическое движение;
- законы Ньютона;
- гидростатическое давление.
- закон сообщающихся сосудов;
- понятия «сила Архимеда»;
- условия плавания тел;
- понятия «работа», «мощность», «энергия»;
- закон сохранения полной механической энергии;
- понятие «импульс»;
- закон сохранения импульса;
- понятие «количество теплоты»;
- уравнение теплового баланса;
- закон сохранения электрического заряда;
- закон Кулона;- понятие «постоянный электрический ток»;
- величины, характеризующие электрический ток;
- закон Ома;
- закон Джоуля – Ленца;
- законы последовательного и параллельного соединения проводников.

Учащиеся будут **уметь**:

- строить графики в различных координатах, находить различные величины по графикам;
- раскладывать вектора скорости по двум взаимно перпендикулярным направлениям, применять закон сложения скоростей для решения задач повышенного уровня;
- находить по алгоритму различные кинематические величины в случае движения тела по вертикали под действием силы тяжести и под углом к горизонту;
- изображать силы, действующие на тело в различных случаях, находить направление результирующей силы;
- решать задачи с применением алгоритма в случае равномерного прямолинейного движения тела или равновесия;
- находить различные физические величины с использованием алгоритма по динамике при движении тела с ускорением;
- находить различные параметры, используя закон сообщающихся сосудов;
- изображать силы, действующие на тело в жидкой или газообразной среде;
- применять закона Архимеда к решению задач;
- находить энергетические величины и связь между ними в общем случае и в механике;
- воспроизводить алгоритм на закон сохранения энергии и применять к решению задач;
- приводить примеры выполнения закона сохранения энергии и импульса в различных случаях; применять закон сохранения к решению задач;
- приводить примеры тепловых процессов для каждого случая, применять формулы для расчета количества теплоты;
- воспроизводить алгоритм, применять уравнения теплового баланса к решению задач;
- приводить примеры электрических явлений и применять закон Кулона и закон сохранения электрического заряда;
- уметь строить и читать электрические цепи, используя условные обозначения;
- находить силу тока, напряжение и сопротивление по формулам;
- строить и пользоваться вольтамперную характеристику для нахождения электрических параметров участка цепи;
- решать задачи на закон Ома;
- воспроизводить закон Джоуля – Ленца, применять закон сохранения энергии к решению задач на электрический ток;

- воспроизводить законы последовательного и параллельного соединений;
- применять закон Ома и законы последовательного и параллельного соединений к расчету электрических цепей.

Понимать отличия электростатического поля и вихревого электрического поля. Уметь вычислять энергию электрического поля конденсатора и магнитного поля тока. Знать особенности колебательного движения. Определять, является ли система колебательной. Знать/понимать физический смысл основных характеристик колебательного движения. Уметь описывать и объяснять зависимость периода колебаний от параметров системы, совершающей колебания

Понятия: волна, упругая волна, продольная волна, поперечная волна.

Знать условие возникновения волн, отличие продольных и поперечных волн. Решать задачи на расчет скорости, периода, частоты и длины звуковой волны по формулам.

Знать формулировку и формулу законов прямолинейного распространения света, отражения света. Уметь строить изображение предмета в плоском зеркале. Знать/понимать смысл закона отражения света, уметь строить отраженный луч; знать, как построением определяется расположение и вид изображения в плоском зеркале. Уметь решать графические задачи на восстановление пропущенных фрагментов (например, определение положения зеркала по падающему и отраженному лучу) Знать формулировку и формулу закона преломления света.

Знать/понимать субъективность понятия «цвет»; уметь объяснять цветовую окраску предметов.

Уметь наблюдать и описывать явление дисперсии, уметь прогнозировать результат и делать соответствующие

Электромагнитная природа света. Скорость света в вакууме с.

Рассчитывать характеристики электромагнитных волн

Знать/понимать смысл понятий «фокусное расстояние линзы», «оптическая сила линзы». Уметь строить изображение в тонких линзах. Уметь различать действительные и мнимые величины. Уметь решать графические задачи на восстановление пропущенных фрагментов (например, определение положения линзы по известным положениям предмета и его изображения) Источники, свойства, применение и действие на живые организмы различных видов электромагнитных волн.

Уметь описывать и объяснять различие свойств электромагнитных волн разных диапазонов. Уметь классифицировать вычисленную по формулам : длину волны. Знать противоречия планетарной модели атома; уметь применять квантовые постулаты Бора. Знать устройство и назначение спектроскопа. Понимать, что спектры небесных тел – главный источник информации о них. Понимать двойственную природу света.

Понятия: радиоактивность, альфа-, бета-, гамма- излучения. Понимать, что превращения атомных ядер носят статистический характер.

Факты: сущность планетарной модели атома.

Знать/понимать планетарную модель строения атома. Описывать состав атома. Законы сохранения заряда и массового числа. Правила смещения. Находить недостающие элементы в ядерных реакциях, записывать реакции альфа- и бета-распадов. Знать/понимать смысл физической величины «энергия связи». Уметь вычислять энергию связи атомных ядер.

-Уметь определять тип задачи, знать особенности методики ее решения, использовать при решении различные способы;

-Уметь применять полученные знания при решении задач;

-Уметь использовать дополнительную литературу.

-Приобрести навыки рассуждения, наблюдательности, умения проводить аналогии, обобщать, обосновывать, анализировать, делать выводы.

Материально-техническое обеспечение

<u>Список литературы:</u>

1. Каменецкий С.Е., В.П. Орехов Методика решения задач по физике в средней школе - М.: Просвещение, 1987.
2. Кабардин, Ф., Орлова, В. А. Углубленное изучение физики в 10-11 классах. - М.: Просвещение, 2002.
3. Н. Парфентьева, М. Фомина Решение задач по физике М.: Мир, 1993.
4. Мясников, С. П., Осанова Т. Н. Пособие по физике. - М.: Высшая школа, 1988.
5. Опыты в домашней лаборатории / Библиотечка «Квант». - Вып. 4. -ML: Наука, 1980.
6. Трофимова, Т. И., Павлова, 3. Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. - М.: Высшая школа, 1999.
7. Тульчинский, М. Е. Сборник качественных задач по физике. - М.: Просвещение, 1965.
8. Яворский, Б. М., Селезнев, Ю. А. Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и для самообразования. - М.: Наука, 1989.

Информационно-компьютерная поддержка:
1. 1С: Репетитор. Физика 1.5. Компьютерное обучение, демонстрационные и тестирующие программы. - CD-ROM.
2. «Открытая физика». Компьютерное обучение, демонстрационные и тестирующие программы. Ч. I, П. - CD-ROM.

Содержание программы

Тема №1. Основы кинематики - 3 часа
Тема №2. Основы динамики – 3 часа.
Тема №3. Элементы гидростатики и аэростатики – 1 час.
Тема №4. Законы сохранения в механике – 3 часа.
Тема №5. Тепловые явления – 2 часа.
Тема №6. Электромагнитные явления – 6 часов.
Тема №7. Колебания и волны - 4 часа.
Тема №8. Оптика - 4 часа.
Тема №9. Квантовая физика - 3 часа
Тема №10.Физика атома и атомного ядра - 4 часа
Тема №11. Заключительное занятие 1 час.

Содержание программы по разделам:

1. Основы кинематики (3 ч).

Механическое движение, относительность движения, система отсчета. Траектория, путь и перемещение. Закон сложения скоростей. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении. Движение тела под действием силы тяжести по вертикали. Баллистическое движение.

2. Основы динамики (3 ч).

Законы Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса. Сила. Сложение сил. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, ускорение свободного падения. Силы упругости, закон Гука. Вес тела, невесомость. Силы трения, коэффициент трения скольжения.

3. Элементы гидростатики и аэростатики (1 ч).

Давление жидкости и газов. Закон Паскаля. Закон сообщающихся сосудов. Сила Архимеда. Условия плавания тел.

4. Законы сохранения в механике (3ч).

Понятие энергии, кинетическая и потенциальная энергии, полная механическая энергия. Механическая работа, мощность. Закон сохранения энергии в механике. Импульс, закон сохранения импульса.

5. Тепловые явления (2 ч).

Внутренняя энергия. Количество теплоты, удельная теплоемкость; удельная теплота парообразования и конденсации; удельная теплота плавления и кристаллизации; удельная теплота сгорания топлива. Уравнение теплового баланса. Коэффициент полезного действия, тепловых двигателей. Влажность воздуха.

6. Электромагнитные явления (6ч).

Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрический ток. Величины, характеризующие электрический ток. Условные обозначения элементов электрических цепей. Построение электрических цепей. Закон Ома. Расчет сопротивления проводников. Законы последовательного и параллельного соединений. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля -Ленца. Явление электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Энергия электрического поля конденсатора. Энергия магнитного поля тока.

7. Колебания и волны (4 часа) Колебательное движение. Механические колебания. Свободные колебания. Колебательные системы. Маятник. Характеристики колебательных движений. Распространение колебаний в среде. Продольные и поперечные волны. Распространение звука. Звуковые волны. Скорость звука.

8. Оптика (4 часа) Геометрическая оптика Электромагнитная природа света. Преломление света. Дисперсия света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Шкала электромагнитных излучений.

9. Квантовая физика (3 часа) Поглощение и испускание света атомами. Постулаты Бора. Спектроскоп. Фотосинтез. Корпускулярно-волновой дуализм.

10. Физика атома и атомного ядра (4 часа) Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Планетарная модель атома Резерфорда. Радиоактивные превращения атомных ядер. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс. Ядерные и термоядерные реакции

11. Заключительное занятие (1 ч).

На заключительном занятии подводится защита проектов «Решение задач по физике»

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	№ урока в теме	**Тема КЭС**	Содержание учебного материала	Эксперимент: д.- демонстрационный Л.- лабораторный	Оборудование	Требования к базовому уровню подготовки (знать, понимать/уметь) КТП
1. Основы кинематики (3 ч).						
1.	1	1.1.-1.5 Кинематика материальной точки. Механическое движение.	Механическое движение, относительность движения, система отсчета. Траектория, путь и перемещение. Закон сложения скоростей.	Разноуровневые задания по теме «Кинематика материальной точки»	ПК Программа «Открытая физика».	**Уметь** применять полученные знания и умения при решении задач. 1.3; 3
2.	2	1.1.-1.5 Графики движения	Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении.	Разноуровневые задания по теме «Кинематика материальной точки»	ПК Программа «Открытая физика».	**Уметь** применять полученные знания и умения при решении задач. 1.3; 3
3.	3	1.6 Движение тела под действием силы тяжести	Движение тела под действием силы тяжести по вертикали. Баллистическое движение.	Разноуровневые задания по теме «Кинематика материальной точки»	ПК Программа «Открытая физика».	Овладеть методикой решения задач кинематики. КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ: РПД, РУД, СП, движение тела, брошенного под углом к горизонту, движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. 1.3; 3
2. Основы динамики (3 ч).						
4.	1.	1.8, 1.9 Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса. Сила. Сложение сил.	Методика решения задач динамики. КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ: вес тела при движении по вертикали, движение тела по наклонной плоскости, движение тела по горизонтальной поверхности, по окружности.	Разноуровневые задания по теме «Кинематика и динамика»	ПК Программа «Открытая физика».	**Уметь** применять полученные знания и умения при решении задач. 1.3; 3

			Первый, второй и третий законы Ньютона.			
5.	2.	1.15 Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, ускорение свободного падения. Вес тела, невесомость.	Сила всемирного тяготения и сила тяжести. Формулировка закона, условия применимости математической записи закона. $\mathbf{F_{тяг.} = G \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2}$	Разноуровневые задания по теме «Кинематика и динамика»	ПК Программа «Открытая физика».	Знать/понимать смысл прямой и обратной задач механики; знать историю открытия закона всемирного тяготения. Знать/понимать смысл понятий: «всемирное тяготение», «сила тяжести»; смысл величин: «постоянная всемирного тяготения», «ускорение свободного падения». Формулировка закона, условия применимости математической записи закона. $\mathbf{F_{тяг.} = G \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2}$ 1.3; 3
6.	3.	1.13, 1.14 Силы упругости, закон Гука. Силы трения, коэффициент трения скольжения.	Условия возникновения сил упругости. Деформация тел. Закон Гука. **$F_{упр.}$=-kΔℓ - сила упругости.** Сила трения. Коэффициент трения скольжения. Решение задач на движение и равновесие тел под действием нескольких сил.	Демонстрация зависимости силы упругости от деформации Движение связанных тел.	Набор по динамике. ПК Программа «Открытая физика».	Знать/понимать смысл понятий: «деформация», «жесткость»; смысл закона Гука. **$F_{упр.}$= -kΔℓ - сила упругости.** Уметь решать задачи на определение параметров движения тела, находящегося под действием нескольких сил, в инерциальной системе отсчета 1.3; 3
3. Элементы гидростатики и аэростатики (1 ч).						
7.	1.	1.23-1.24 Элементы гидростатики и аэростатики	Давление жидкости и газов. Закон Паскаля. Закон сообщающихся сосудов. Сила Архимеда. Условия плавания тел.	Разноуровневые задания по теме «Гидростатика и аэростатика»	ПК Программа «Открытая физика».	Знать понятия: гидростатическое давление. - закон сообщающихся сосудов; - понятия «сила Архимеда»;

						- условия плавания тел; - находить различные параметры, используя закон сообщающихся сосудов; - изображать силы, действующие на тело в жидкой или газообразной среде; - применять закона Архимеда к решению задач; 1.3; 3
4. Законы сохранения в механике (3 ч).						
8.	1	1.18. 1.19 Работа, мощность, механическая энергия.	Понятие энергии, кинетическая и потенциальная энергии, полная механическая энергия. Механическая работа, мощность.	Разноуровневые задания по теме «Законы сохранения»	ПК Программа «Открытая физика».	Знать/понимать смысл физических величин: «работа», «механическая энергия», уметь вычислять работу, потенциальную и кинетическую энергию тела. Формулы и виды механической энергии. $\mathbf{E=mv^2/2}$ кинетическая энергия**,** $\mathbf{E=mgh}$ потенциальная энергия тела, поднятого над землей**,** $\boldsymbol{E=kx^2/2}$ *потенциальная энергия упруго деформированного тела.* 1.3; 3
9.	2	1.20 Закон сохранения механической энергии.	Механическая энергия системы. Полная механическая энергия. Силы трения. Теорема о кинетической энергии, для каких сил она справедлива, закон изменения и сохранения механической энергии.	Разноуровневые задания по теме «Законы сохранения»	ПК Программа «Открытая физика».	**Уметь** применять полученные знания и умения при решении задач. 1.3; 3
10.	3.	1.16, 1.17 Закон сохранения импульса.	Импульс. Закон сохранения импульса как следствие второго и	Разноуровневые задания по теме «Законы сохранения»	ПК	Знать/понимать смысл закона сохранения импульса и его применение.

			третьего законов Ньютона. Реактивное движение. Примеры решение задач на применение закона сохранения импульса.		Программа «Открытая физика». Сборники познавательных и развивающих заданий по теме «Механика».	Уметь применять закон сохранения импульса при решении задач в случае упругих и неупругих столкновений. Владеть методикой решения задач на законы сохранения. КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ: превращения механической энергии, закон сохранения импульса и энергии при упругих и неупругих столкновениях. Комбинированные задачи. 1.3; 3
5. Тепловые явления (2 часа)						
11.	1.	2.4, 2.6, 2.8, 2.10 Внутренняя энергия. Количество теплоты, удельная теплоемкость; удельная теплота парообразования и конденсации; удельная теплота плавления и кристаллизации; удельная теплота сгорания топлива. Уравнение теплового баланса.	Методика решения задач на количественное и качественное описание агрегатных состояний и фазовых переходов: парообразования, конденсации, плавления, кристаллизации КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ: нахождение количественных характеристик: количества теплоты по формулам: $\mathbf{Q=c\cdot m\cdot \Delta t}$, $\mathbf{Q=q\cdot m}$, $\mathbf{Q=\lambda\cdot m}$, $\mathbf{Q=L\cdot m}$. Решение обратных задач. Составление сложных уравнений теплового баланса.	Разноуровневые задания по теме «Основы молекулярно-кинетической теории» (ЕГЭ)	ПК Программа «Открытая физика».	**Уметь** применять полученные знания и умения при решении задач. Уметь решать задачи на определение количества теплоты и изменения внутренней энергии Применять полученные знания при решении задач на изменение агрегатных состояний вещества и составлять уравнения теплового баланса. $\mathbf{Q=c\cdot m\cdot \Delta t}$, $\mathbf{Q=q\cdot m}$, $\mathbf{Q=\lambda\cdot m}$, $\mathbf{Q=L\cdot m}$. - приводить примеры тепловых процессов для каждого случая, применять формулы для расчета количества теплоты;

						- воспроизводить алгоритм, применять уравнения теплового баланса к решению задач; 1.3; 3
12.	2.	2.11, 2.9 Коэффициент полезного действия, тепловых двигателей. Влажность воздуха	Принцип действия тепловых машин, роль холодильников, КПД теплового двигателя **КПД=$(Q_1-Q_2)/Q_1$ •100%** Процесс испарения. Насыщенный пар, зависимость давления насыщенного пара от температуры. Абсолютная и относительная влажность. Измерение относительной влажности воздуха при помощи термометра.	Разноуровневые задания Демонстрация устройства психрометра и гигрометра, справочная литература	Модели тепловых двигателей ПК Программа «Открытая физика».	Знать/понимать устройство и принцип действия теплового двигателя, формулу для вычисления КПД. **КПД=$(A_{пол}/A_{затр})$ •100%** **КПД=$(A_{пол}/Q_1)$ •100%** **КПД=$(Q_1-Q_2)/Q_1$ •100%** Знать/понимать основные виды тепловых двигателей. Знать/понимать смысл понятий: «кипение», «испарение»; смысл величин: «относительная влажность», Уметь измерять относительную влажность воздуха. Значение влажности **$\varphi=(\rho/\rho_0)\cdot 100\%$** 1.3; 3
6. Электромагнитные явления (6 часов)						
13.	1.	3.1 – 3.4 Электростатика. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.	Понятия: «электрический заряд», «элементарный электрический заряд», закон сохранения электрического заряда в замкнутой системе. Виды электризации тел. Закон Кулона (обзорно). Методика решения задач на количественное и качественное описание электростатического поля. КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ: нахождение направления Кулоновской	Разноуровневые задания по теме «Электростатика»	ПК Программа «Открытая физика».	Знать/понимать смысл физических величин: «электрический заряд», «элементарный электрический заряд»; знать смысл закона сохранения заряда Уметь объяснять процесс электризации тел. **Уметь** применять полученные знания и умения при решении задач. 1.3; 3

			силы, изображение напряженности электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей.			
14.	2.	3.5 – 3.7 Постоянный электрический ток.	3.5 – 3.7 Постоянный электрический ток. Величины, характеризующие электрический ток. Условные обозначения элементов электрических цепей. Построение электрических цепей. Закон Ома. Расчет сопротивления проводников. Законы последовательного и параллельного соединений. Методика решения задач на количественное и качественное описание постоянного электрического тока. КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ: задачи на закон Ома, Различные типы соединения проводников.	Разноуровневые задания по теме «Постоянный электрический ток» (ЕГЭ)	ПК Программа «Открытая физика».	**Уметь** применять полученные знания и умения при решении задач. 1.3; 3
15.	3.	3.8 – 3.9 Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля -Ленца.	КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ: задачи на закон Джоуля - Ленца.	Демонстрации: электризация, взаимодействие электрических зарядов,	Электрометр, султанчики. ПК Программа «Открытая физика».	Знать и уметь применять при решении задач формул для вычисления работы и мощности электрического тока. Работа и мощность электрического тока: $\mathbf{A=U\cdot I\cdot t,\ P=U\cdot I,\ P=A/t.}$ Уметь описывать и объяснять процессы, происходящие в проводниках при прохождении через них электрического тока Формулировка и формула Закона Джоуля – Ленца : $\mathbf{Q=I^2\cdot R\cdot t}$ 1.3; 3

16.	4.	3.10 – 3.12 Магнитное поле.	3.10 – 3.12 Магнитное поле. Методика решения задач на количественное и качественное описание магнитного поля и явления электромагнитной индукции . КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ: качественные задачи на правило буравчика, правило левой руки, количественные задачи на вычисление силы Ампера, силы Лоренца, энергии магнитного поля тока, принцип суперпозиции полей.	Разноуровневые задания по теме «Магнитное поле» «Явление электромагнитной индукции».	ПК Программа «Открытая физика».	1.4. Уметь описывать и объяснять действие магнитного поля на проводник с током Применять правила левой руки для определения направления силы, действующей на проводник, на заряженную частицу в магнитном поле. ***Знать, что при движении в магнитном поле Земли заряженные космические частицы теряют свою энергию.*** ***Уметь определять направление и величину силы Ампера.*** ***Уметь определять направление силы Лоренца, уметь вычислять ее.*** 1.3; 3
17.	5	3.13. Явление электромагнитной индукции.	3.13. Магнитный поток. Ф=BScosα, единица измерения магнитного потока 1 Вб=1 Тл 1м^2. ЭДС индукции, ее возникновение. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Установление причинно-следственных связей и объяснение возникновения индукционного тока во всех случаях	Разноуровневые задания	ПК Программа «Открытая физика».	Уметь объяснять физические явления на основе знаний об электромагнитной индукции. Уметь применять правило Ленца и определять направление индукционного тока в различных ситуациях **Уметь** применять полученные знания и умения при решении задач. 1.3; 3
18.	**6.**	3.14. Электромагнитное поле. Энергия электрического поля конденсатора.	3.14. Электромагнитное поле. Создание теории электромагнитного поля Максвеллом. Источник электро-	Разноуровневые задания	ПК Программа «Открытая физика».	Понятия: электромагнитное поле, вихревое поле. Факты: отличия электростатического поля и вихревого электрического поля Уметь вычислять

		Энергия магнитного поля тока.	магнитного поля. Энергия электрического поля конденсатора **Еэл.= q^2/(2 С).** Энергия магнитного поля: **Емаг=Li^2/2.**			энергию электрического поля конденсатора **Еэл.= q^2/(2 С)** и магнитного поля: **Емаг=Li^2/2** **1.3; 1.4; 3**
7. Колебания и волны (4 часа)						
19.	1	Колебательное движение. Механические колебания. Свободные колебания. Колебательные системы. Маятник. 1.25	Анализ контрольной работы. Колебательные движения, их примеры. 1.25. Механические колебания. Свободные колебания. Колебательные системы. Маятник. Математический маятник. Положение равновесия.	Демонстрация механических колебаний, лабораторное оборудование – набор грузов и пружин	**ПК.** программа «Открытая физика» Маятники.	Понятия: колебательное движение, свободные колебания, колебательные системы, период колебаний Факты: особенности колебательного движения Определять, является ли система колебательной **1.3; 1.4; 3**
20.	2.	Характеристики колебательных движений.	Смещение, возвращающая сила, амплитуда, период, частота, фаза колебания. ***Алгоритм полной характеристики гармонического колебания по графику и формуле колебательного движения.***	Интерактивная модель «Математический маятник».	**ПК.** программа «Открытая физика»	Знать/понимать физический смысл основных характеристик колебательного движения. ***Уметь описывать и объяснять зависимость периода колебаний от параметров системы, совершающей колебания*** ***2. Уметь решать задачи различного типа и уровня сложности.***
21.	3.	Распространение колебаний в среде. Продольные и поперечные волны. 1.25.	1.25. Механические волны. Волна и ее свойства. Продольные, поперечные, поверхностные, плоские и сферические волны.	Демонстрация механических волн, звуковых колебаний в различных средах (анимация).	**ПК.** Программа «Открытая физика»	Понятия: 1.1.волна, упругая волна, продольная волна, поперечная волна. Условие возникновения волн, отличие продольных и поперечных волн.
22.	4.	Распространение звука. Звуковые	1.25. Звук. Процесс распространения звука: источник звука→передающая среда→приемник звука.	**Демонстрации** Источники звука. Интерактивная модель	**ПК.** Программа «От-	Решать задачи на расчет скорости, периода, частоты и длины

		волны. Скорость звука. 1.25	Факты: особенности распространения звука, скорость распространения звука в воздухе и других средах. Ультразвук.	«Звуковые волны в различных средах».	крытая физика», камертон.	звуковой волны по формулам: **$\lambda=\upsilon\cdot T$; $\lambda=\upsilon/\nu$, $\upsilon=\lambda\cdot\nu$.** ***2. Уметь решать задачи различного типа и уровня сложности.*** Иметь представление о шумовом загрязнении среды, последствиях и путях его преодоления. Ультразвук. Ультразвуковая очистка воздуха. Вредное влияние вибраций на человеческий организм.
8. Оптика (4 часа)						
23.	1.	3.15, 3.16 Геометрическая оптика	Законы геометрической оптики. Построение хода лучей. Плоские зеркала.	Опыт по отражению и преломлению света.	**ПК.** Программа «Открытая физика».	**1.3; 1.4; 3** Знать формулировку и формулу законов прямолинейного распространения света, отражения света. Уметь строить изображение предмета в плоском зеркале. **Знать/понимать** смысл закона отражения света, уметь строить отраженный луч; знать, как построением определяется расположение и вид изображения в плоском зеркале. ***Уметь решать графические задачи на восстановление пропущенных фрагментов (например, определение положения зеркала по падающему и отраженному лучу)***

24.	2	Электромагнитная природа света. Преломление света. Дисперсия света. 3.17, 3.18	Свет – частный случай электромагнитных волн. Конечность скорости распространения света в вакууме. 3.17. Преломление света. Физический смысл показателя преломления света. $\mathbf{Sin\alpha/Sin\beta=n_{21}=\upsilon_1/\upsilon_2}$ 3.18 Дисперсии света**.** Солнце и звезды – источники электромагнитных волн.	Интерактивная модель «Поперечная световая волна». Поляризация света. Дисперсия света (спектроскоп).	**ПК.** Программа «Открытая физика».	Знать формулировку и формулу закона преломления света. $\mathbf{Sin\alpha/Sin\beta=n_{21}=\upsilon_1/\upsilon_2}$ *Знать/понимать субъективность понятия «цвет»; уметь объяснять цветовую окраску предметов.* 1.4. Уметь объяснять преломление и дисперсию света *Уметь наблюдать и описывать явление дисперсии, уметь прогнозировать результат и делать соответствующие* Электромагнитная природа света. Скорость света в вакууме $\mathbf{c=3\cdot10^8}$ **м/с.** Рассчитывать характеристики электромагнитных волн :$\mathbf{\lambda=c\cdot T}$**;** $\mathbf{\lambda=c/\nu}$**.** ***2. Уметь решать задачи различного типа и уровня сложности.*** ***Устройство и назначение спектроскопа.*** Объяснение оптических явлений с волновой точки зрения: возникновение миражей, радуги, атмосферная рефракция.
25.	3	3.19.3.20 Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая	3.19.3.20 Собирающие и рассеивающие линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы.		ПК Программа «Открытая физика».	**1.3; 1.4; 3 Знать/понимать** смысл понятий «фокусное расстояние линзы», «оптическая сила линзы». Уметь строить изображение в тонких линзах.

		система. Оптические приборы	Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Оптические приборы			**Уметь** различать действительные и мнимые величины. ***Уметь решать графические задачи на восстановление пропущенных фрагментов (например, определение положения линзы по известным положениям предмета и его изображения)***
26.	4	Шкала электромагнитных излучений. 3.14	П. 61 -64. 3.14. Электромагнитные колебания и волны. Шкала электромагнитных волн. Инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское и гамма- излучения. Низкочастотные, радарные и радиоволны. Видимый свет. Свойства электромагнитных волн. Биологическое действие электромагнитных волн. Применение.	Шкала электромагнитных излучений. Линейчатый спектр.	**ПК.** Программа «Открытая физика». Плакат.	Источники, свойства, применение и действие на живые организмы различных видов электромагнитных волн. *Уметь описывать и объяснять различие свойств электромагнитных волн разных диапазонов.* Уметь классифицировать вычисленную по формулам :$\lambda=c\cdot T$; $\lambda=c/\nu$ длину волны. Уметь решать качественные, экспериментальные и расчетные задачи на применение изученных в данной теме законов. ***1. Уметь решать задачи различного типа и уровня сложности.*** ***5.2. Уметь применять физические знания для защиты от опасного воздействия на организм человека электромагнитного излучения***
9. Квантовая физика (3 часа)						

27.	1	Поглощение и испускание света атомами. Постулаты Бора.	Поглощение и испускание света атомами. Квантовые постулаты Бора.	Анимация. Переход электронов с одного уровня на другой.	ПК Программа «Открытая физика».	**Знать** противоречия планетарной модели атома; уметь применять квантовые постулаты Бора. $h\nu = E_1 - E_2$
28.	2	Спектроскоп.	Устройство и назначение спектроскопа. Спектральный анализ. Спектры звезд и туманностей. Реликтовое излучение.		ПК Программа «Открытая физика».	Знать устройство и назначение спектроскопа. Понимать, что спектры небесных тел – главный источник информации.
29.	3	Фотосинтез. Корпускулярно-волновой дуализм.	Фотосинтез. Химическое действие света. Корпускулярно-волновой дуализм света.		ПК Программа «Открытая физика».	Уметь применять квантовые постулаты Бора. $h\nu = E_1 - E_2$ Понимать двойственную природу света.
10. Физика атома и атомного ядра (4 часа)						
30.	1.	Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Планетарная модель атома Резерфорда **4.1, 4.2**	**4.1. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения** Естественная радиоактивность как самопроизвольное превращение атомных ядер. Природа и свойства альфа-, бета-, гамма излучений, их поведение в магнитном и электрическом полях.	Интерактивная модель альфа-, бета-, гамма распадов. Планетарная модель атома Резерфорда	**ПК.** Программа «Открытая физика».	Понятия: радиоактивность, альфа-, бета-, гамма- излучения. Понимать, что превращения атомных ядер носят статистический характер. Факты: сущность планетарной модели атома. Знать/понимать планетарную модель строения атома. Описывать состав атома, схематически изображать строение атома. *1.1.Знать и понимать смысл понятий*: атом, атомное ядро, ионизирующие излучения

31.	2.	Радиоактивные превращения атомных ядер. **4.1**	Законы сохранения заряда и массового числа. Правила смещения, ядерные реакции. Уравнения ядерных реакций.	Интерактивная модель «Ядерные превращения».	**ПК.** Программа «Открытая физика».	Законы сохранения заряда и массового числа. Правила смещения Находить недостающие элементы в ядерных реакциях, записывать реакции альфа- и бета-распадов. *2.* ***Уметь решать задачи различного типа и уровня сложности.***
32.	3.	Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс.	Общие сведения об ядерных силах. Короткодействующий характер ядерных сил. Дефект масс, энергия связи Формулы дефекта масс, энергии связи. Алгоритм нахождения дефекта масс, энергии связи ядра.	Интерактивная модель «Ядерные превращения».	**ПК.** Программа «Открытая физика».	Знать/понимать смысл физической величины «энергия связи». ***Уметь вычислять энергию связи атомных ядер***.
33.	4	Ядерные и термоядерные реакции. Решение задач по теме «Ядерная физика» **4.4**	**4.4. Ядерные реакции** Термоядерные реакции, их энергетический выход. Выделение энергии при синтезе ядер. Термоядерные реакции – источник энергии звезд. Водородная бомба. Описание состава атома, нахождение дефекта масс, энергии связи, написание ядерных реакций (повторение).	Интерактивная модель «Термоядерный синтез».	**ПК.** Программа «Открытая физика».	Понятие термоядерная реакция. Условие осуществления термоядерной реакции, значение термоядерных реакций. ***Знать/понимать проблемы, возникающие при осуществлении и поддержании управляемой термоядерной реакции.***
Заключительное занятие (1 час)						
34.	1	Заключительное занятие	Представление проекта – подробного решения задачи по физике.	Работы учащихся	ПК	Уметь презентовать результаты своей деятельности. Владеть редактором формул.