**Курс внеурочной деятельности «Физика в задачах» 11 класс**

**1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности**

* **Личностные результаты включают:** 
  + в ценностно-ориентационной сфере - чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
  + в трудовой сфере - готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
  + в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере - умение управлять своей познавательной деятельностью.
* **Метапредметные результаты включают:** 
  + использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
  + использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
  + умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
  + умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
  + использование различных источников для получения физической информации,
  + понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.
  + русский язык и язык физики;
  + классифицировать изученные объекты и явления; делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей, прогнозировать возможные результаты;
  + структурировать изученный материал;
  + интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников;
  + применять приобретѐнные знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, для безопасного использования бытовых технических устройств, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
  + анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием физических процессов;
* понимание и способность объяснять физические явления: механические, тепловые, электромагнитные, световые;
* понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике;
* классифицирование физических задач по определенным признакам;
* расширение знаний об основных алгоритмах решения задач, различных методах приемах решения задач;
* умение решать задачи с применением законов и формул, различных разделов физики; владение различными методами решения задач:
* Учащиеся получат возможность научиться:
* выбирать рациональный способ решения задачи;
* решать комбинированные задачи;
* решать нестандартные задачи, используя стандартные алгоритмы и набор приемов, используемых в математике.

**2. Содержание курса с указанием форм организации и видов деятельности.**

**Раздел I. Физическая задача.**

Методы физического познания. Физическая задача. Состав физической задачи. Значение задач в обучении и жизни. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания, способу решения. Различия в подходах к решению теста и классической физической задачи, практической задачи и исследовательской работы.

**Раздел II. Правила и приемы решения физических задач**

Физическая задача. Общее требование при решении физических задач. Этапы решения физических задач. Работа с текстом задач. Анализ физического явления; план решения. Выполнение плана решение задач. Единицы измерения и размерность физических величин. Анализ решения и его значение. Аналитическое и графическое решение задач.

**В разделе III «Решение задач по механике»** основное внимание уделяется математическому подходу в описании механических явлений при решении задач. Оговариваются границы применимости физических законов и формул .Содержание раздела позволяет дать представление о пространственно-временных формах существования материи. Использование идеальных физико-математических объектов (материальная точка, инерциальная система отсчета), рассмотрение вопроса о соотношении теории и опыта, границ применимости механики Ньютона способствует формированию некоторых гносеологических представлений.

На примере поступательного движения тел выстраивается последовательность математических приемов, с помощью которых (от простого к более сложному) можно совершенствовать способности в решении основной задачи механики. Обосновывается выбор инерциальных системах отсчета. Решаются задачи на законы Ньютона.

Рассматриваются методы решения качественных, количественных, практических, графических задач с использованием формул для расчета силы тяжести, упругости, трения, силы всемирного тяготения, веса тела.

Задачи, в условиях которых в качестве основных мер движения выступают импульс тела и кинетическая энергия, мерами взаимодействия выступают сила и потенциальная энергия тела, предлагается отбирать в соответствии с программным материалом по физике на профильном уровне. Рассматриваются математические подходы для решения задач с использованием соотношений между мерами движения и мерами взаимодействия, выражаемые законами Ньютона, законами сохранения энергии и импульса.

На основе понятия «момент силы» подтверждаются условия равновесия твердого тела.

При решении задач по теории механических колебаний отрабатываются основные понятия: амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Решаются задачи с использованием уравнения гармонических колебаний, условий явления резонанса.

Решаются разноуровневые задачи на свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция. При изучении механических волн отрабатываются понятия: длина волны, период колебаний частиц в волне, частота колебаний.

**В разделе IV «Решение задач по молекулярной физике. Строение вещества»** в рамках элективного предмета по физике при решении разноуровневых количественных, качественных, графических задач отрабатывается понятийный аппарат, рассматриваются границы применимости законов на основе модели - идеальный газ. Решаются задачи с спользованием основного уравнения МКТ, уравнения состояния идеального газа, уравнений изопроцессов. Усваивается понятие абсолютная температура и ее физический смысл. Решаются задачи с использованием связи между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул.

Анализируется строение и свойства агрегатных состояний вещества, изменение агрегатных состояний веществ. Решаются практические, качественные, количественные задачи с использованием модели строения жидкостей, свойств поверхностного слоя жидкостей, понятий насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха, механические свойства твердых тел. Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

**В разделе V «Особенности решения задач по термодинамике»** решаются комбинированные задачи на первый закон термодинамики, задачи на расчет КПД тепловых машин.. Решаются графические задачи на определение работы в термодинамике и расчет количества теплоты.

**Раздел VI «Основные подходы к решению задач по электростатике и законам постоянного тока»** рассматриваются особенности решения задач по электродинамике, примеры и приемы их решения. Применяются различные способы решения графических, качественных, количественных задач на закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, на расчет напряженности, разности потенциалов, энергии электрического поля.

Анализируются подходы к решению задач на расчет основных характеристик конденсаторов, систем конденсаторов.

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия, на определение магнитной индукции и магнитного потока. Решение исследовательских, качественных и расчетных задач на определение силы Ампера, расчет силы Лоренца.

Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и лабораторного оборудования по теме.

Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Алгоритм решения задач с использованием правил Кирхгофа.

Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение основных характеристик электрических цепей, Решение экспериментальных, расчетных задач на закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной цепи.

Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи на описание цепей постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках.

Решение конструкторских задач по желанию: установка для нагревания жидкости на заданную температуру, модель автоматического устройства с электромагнитным реле, проекты и модели освещения, выпрямитель и усилитель на полупроводниках, модели измерительных приборов, модели «черного ящика».

**Раздел VII «Решение задач по геометрической и волновой оптике»**

Решение практических, количественных задач на закон преломления света, полное внутреннее отражение, формулу тонкой линзы, на нахождение оптической силы линзы. Практические задачи на получение изображения с помощью линзы. Задачи по геометрической оптике: на построение изображений в плоском зеркале, тонких линзах, в оптических системах.

Решение задач по волновой оптике на дисперсию света, интерференцию, дифракцию света. Практические и количественные задачи на определение скорости света с помощью дифракционной решетки.

Решение качественных и количественных задач по теме «Излучения и спектры», «Шкала электромагнитных волн».

**Раздел VIII «Решение задач по квантовой физике и атомной физике**». Решение задач на теорию фотоэффекта, на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, расчет характеристик фотонов, световое давление. Решение задач на описание строения атомного ядра, задач с использованием модели атома водорода по Бору.

Решение задач на написание уравнений ядерных реакций. Решение задач на закон радиоактивного распада.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Содержание** | **Характеристика основных видов учебной деятельности** |
|  | **Раздел 1 «Физическая задача»** |  |
|  | Физическая задача. Состав физической задачи. Значение задач в обучении и жизни. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания, способу решения | Ищут и выделяют необходимую информацию по вопросу о классификации физических задач. Моделируют физические явления и процессы, уточняют границы применимости физических законов и теорий. Обсуждают вопрос работы с текстом задач. Систематизируют материал по классификации задач |
|  | **Раздел II. Правила и приемы решения физических задач** (1ч) |  |
|  | Физическая задача. Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физических задач. Работа с текстом .Анализ физических величин. Анализ решения и его значение.  Аналитическое и графическое решение задач. | Отбирают задачи для анализа. Работают с текстами задач. Участвуют в коллективном обсуждении информации этапы решения физических задач. Анализируют, делают выводы |
|  | **Раздел III «Решение задач по механике»** |  |
|  | Решение качественных, количественных задач, графических задач. Использование идеальных физико-математических объектов (материальная точка, инерциальная система отсчета) для решения задач Относительность механического движения. Отработка практических навыков по определению перемещений, скоростей при относительности механического движения. Алгоритм решения задач на относительность Методы решения качественных, количественных, практических, графических задач с использованием формул для расчета силы тяжести, упругости, трения, силы всемирного тяготения, веса тела Решение задач на движение связанных тел. Работа с текстом, опорные слова. Решение задач на движение тел по наклонной плоскости. Работа с текстом, опорные слова. Математические приемы решения систем уравнений, описывающих движение тел Решение задач, в условиях которых в качестве основных мер движения выступают импульс тела и кинетическая энергия, мерами взаимодействия выступают сила и потенциальная энергия тела На основе понятия «момент силы» подтверждаются условия равновесия твердого тела | Анализируют условия задач, выстраивают логические цепочки рассуждений. Выбирают эффективные способы решения качественной задачи. Работают в группе. Анализируют результаты работы. Сравнивают результаты с ранее известными. Выявляют особенности движения твѐрдого тела. Систематизируют знания по решению задач на условия равновесия. Решают простейшие задачи на закрепление основных понятий статики. Работая в паре, контролируют правильность использования законов статики. |
|  | **Раздел IV «Решение задач по молекулярной физике. Строение вещества»** |  |
|  | Задачи с использованием основного уравнения МКТ, уравнения состояния идеального газа, уравнений изопроцессов. понятие абсолютная температура из открытого банка ГИА 11 (ЕГЭ) Задачи с использованием основного уравнения МКТ, уравнения состояния идеального газа, уравнений изопроцессов. понятие абсолютная температура | Решают расчетные задачи с использованием основного уравнения МКТ, уравнения состояния идеального газа, уравнений изопроцессов. понятие абсолютная температура и ее физический смысл. Решают задачи с использованием связи между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул из открытого банка ГИА 11 |
|  | **Раздел V «Особенности решения задач по термодинамике»** |  |
|  | Работа газа в термодинамике. Чтение графиков. Геометрическая интерпретация работы в термодинамике Практические и расчетные задачи на использование закона сохранения энергии для тепловых процессов. Схематическое и графическое изображение процессов обмена энергией. Решение задач на закон сохранения энергии для тепловых процессов.  Применение первого закона термодинамики для изопроцессов в газах. | Устанавливают необходимость выяснения математической модели понятия «работа в термодинамике», практическое использование газов как рабочих тел в термодинамических системах. Ищут и выделяют необходимую информацию |
|  | **Раздел VI “Основные подходы к решению задач по электростатике и законам постоянного тока”** |  |
|  | Решение графических, качественных, количественных задач на закон сохранения электрического заряда и закон Кулона. Методы и приемы решения задач на определение электроемкости конденсаторов, системы конденсаторов | Ищут и выделяют необходимую информацию. Участвуют в коллективном обсуждении взаимодействий наэлектризованных тел. Анализируют характер электромагнитных взаимодействий. Решают задачи. Систематизируют полученные знания |
|  | **Раздел VII «Решение задач по геометрической и волновой оптике»** |  |
|  | Решение практических, количественных задач на закон преломления света, полное внутреннее отражение, формулу тонкой линзы, на нахождение оптической силы линзы. Практические задачи на получение изображения с помощью линзы. Задачи по геометрической оптике: на построение изображений в плоском зеркале, тонких линзах, в оптических системах.  Решение задач по волновой оптике на дисперсию света, интерференцию, дифракцию света. Практические и количественные задачи на определение скорости света с помощью дифракционной решетки.  Решение качественных и количественных задач по теме «Излучения и спектры», «Шкала электромагнитных волн». | Выбирают наиболее эффективные способы решения задач построение изображений в различных оптических системах, определению характера изображения, расчету увеличения оптических систем. Осуществляют осознанное и произвольное построение ответов на качественные вопросы в устно Планируют практические действия по исследованию особенностей распространения света через границу раздела двух сред. Выбирают эффективные способы решения практической задачи. Контролируют процесс, работая в группе. Анализируют результаты работы. Делают выводы о поведении света. Из общего выделяют частное, наблюдают явление полного внутреннего отраженияй или письменной речи |
|  | **Раздел VIII “Решение задач по квантовой физике и атомной физике”** |  |
|  | Решение задач на теорию фотоэффекта, на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, расчет характеристик фотонов, световое давление.  Решение задач на описание строения атомного ядра, задач с использованием модели атома водорода по Бору.  Решение задач на написание уравнений ядерных реакций. Решение задач на закон радиоактивного распада. | Структурируют знания. Самостоятельно создают способы решения проблем творческого и поискового характера. Предлагают алгоритм решения задач. Корректируют, оценивают действия партнера Самостоятельно формулируют проблему, связанную с возникновением дефекта масс. Выстраивают логическую цепочку рассуждений и делают выводы. Участвуют в коллективном обсуждении проблемы. Самостоятельно вырабатывают алгоритмы исследовательской деятельности по выяснению различий в энергетических выходах ядерных реакций. Вместе с учителем объясняют причины различий энергетического выхода различных ядерных реакций. Решают качественные и расчетные |

**3. Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | |  | | --- | | **Наименование разделов (или тем)** | | **количество часов на изучение раздела (тем)** |
| 1 | Физическая задача | 1 |
| 2 | Правила и приемы решения физических задач | 1 |
| 3 | Решение задач по механике | 9 |
| 4 | Решение задач по молекулярной физике. Строение вещества» | 5 |
| 5 | Особенности решения задач по термодинамике» | 6 |
| 6 | Основные подходы к решению задач по электростатике и законам постоянного тока | 4 |
| 7 | Решение задач по геометрической и волновой оптике | 4 |
| 8 | Решение задач по квантовой физике и атомной физике | 4 |
|  |  |  |
|  | итого | 34 |