**Прикладной курс «Методы и приемы решения физических задач»**

***Беспалова Марина Александровна***

*КГУ «Общеобразовательная средняя школа-лицей №4»*

*Город Талгар*

Прикладной курс предназначен для учащихся 10—11 классов общеобразовательных школ естественно-научного и естественно-математического профиля. Курс основывается на знаниях и навыках, приобретенных учащимися в ходе изучения физики в основной и средней школе.

**Цели и задачи курса:**

— Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного получения новых знаний;

— Формирование духа сотрудничества через совместное выполнение заданий; — Овладение навыками построения моделей и определения их области применения.

**Границы применения курса:**

— Применение знаний по физике для объяснения природных явлений, свойств веществ, решения физических задач, самостоятельного освоения и оценки новой физической информации, использования современных информационных технологий;

— Использование приобретенных знаний и навыков для решения практических задач в реальной жизни.

Прикладной курс ориентирован на развитие у школьников интереса к учебным занятиям, организации самостоятельного познавательного процесса и практической деятельности. В сборнике представлен комплекс задач по механике, которые постепенно усложняются в ходе курса физики средней школы. Решение теоретических задач предоставляет учащимся материалы для самостоятельной работы. После разбора нескольких ключевых задач на занятиях в классе предлагается набор из 5—10 задач для самостоятельного выполнения с обязательным письменным оформлением. Количество решаемых задач зависит от желания школьника, но общее количество должно быть достаточным, чтобы удовлетворить потребности самых способных и настойчивых учащихся.

В конце каждой темы рекомендуется проводить занятие в формате физической олимпиады. Все учащиеся получают одинаковые комплекты из трех задач, которые они решают за два часа без посторонней помощи и обсуждения с другими участниками. Результатом является письменный отчет с полным теоретическим решением. По завершении занятия участники оценивают свою работу по заранее подготовленным критериям, а затем учитель проверяет самооценки и выставляет итоговую оценку. Если большинство участников получили низкие оценки, выполнение задания следует повторить на следующем занятии.

Для проверки домашнего задания по сложным задачам можно использовать методику турнира физиков. Одна группа объясняет решение задач, вторая группа выступает в роли оппонентов, а третья — рецензентов. При разборе другой задачи группы меняются ролями. Особенность такого занятия заключается в устном обосновании решений. Оценка выставляется за убедительность аргументов в защиту правильности решения (максимальная оценка — 10 баллов), а также за оппонирование (5 баллов) и рецензирование (3 балла).

Игровые формы занятий — это командные соревнования учеников в умении решать задачи, которые являются хорошим дополнением к традиционным методам обучения решению задач.

**Содержание.**

**Программа (10 класс)**

Часть I. МЕХАНИКА

**Тематическое планирование учебного материала**

**Правила и приемы решения физических задач (2 ч)**

Определение физической задачи. Взаимосвязь теории и практики при решении задач. Принципы составления задач. Основные требования при создании задач. Общие правила решения задач. Этапы работы над задачей. Формулировка и выполнение плана решения. Числовой расчет и анализ результатов. Оформление решения задачи. Возможные ошибки и недочеты при решении. Методы и приемы решения задач: геометрические, алгоритмические, аналогии, методы размерностей, графические методы, метод графов и другие.

**Операции над векторными величинами (2 ч)**

Типы величин: скалярные и векторные. Операции с векторами. Задание и представление вектора. Единичный вектор. Умножение вектора на скаляр. Операции сложения и вычитания векторов. Проекции вектора на оси координат и их взаимодействие. Проекции суммы и разности векторов.

**Равномерное движение. Средняя скорость (по пути и перемещению) (3 ч)**  
Понятие перемещения и скорости. Прямолинейное равномерное движение. Графическое представление движения. Средняя скорость по пути и перемещению. Мгновенная скорость.

**Закон сложения скоростей (3 ч)**

Относительность механического движения. Радиус-вектор. Разные точки зрения на движение. Формула для сложения перемещений.

**Одномерное равнопеременное движение (3 ч)**

Ускорение и равноускоренное движение. Движение при разгоне и торможении. Перемещение при равноускоренном движении. Свободное падение и ускорение свободного падения. Начальная скорость. Движение тела, брошенного вертикально вверх.

**Двумерное равнопеременное движение (3 ч)**

Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Расчет дальности полета, времени полета. Максимальная высота подъема тела. Время подъема до максимальной высоты. Скорость в любой момент движения. Угол между скоростью и горизонтом в любой момент. Уравнение траектории.

**Динамика материальной точки. Поступательное движение (3 ч)**

Метод координат для решения задач по механике.

**Движение материальной точки по окружности (3 ч)**

Период и частота обращения. Циклическая частота и угловая скорость. Перемещение и скорость при криволинейном движении. Центростремительное ускорение. Закон Всемирного тяготения.

**Импульс. Закон сохранения импульса (3 ч)**

Импульс тела и силы. Явление отдачи. Замкнутые системы. Упругое и неупругое столкновение.

**Работа и энергия в механике. Закон изменения и сохранения механической энергии (3 ч)**

Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Полная механическая энергия.

**Статика и гидростатика (2 ч)**

Условия равновесия тел. Момент силы и центр тяжести. Виды равновесия. Давление в жидкости. Закон Паскаля и гидравлический пресс. Сила Архимеда и вес тела в жидкости. Условия плавания и воздухоплавание. Несжимаемые жидкости.

**Избранное (4 ч)**

Физическая олимпиада.

**Программа (11 класс)**

Часть II ТЕРМОДИНАМИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Тематическое планирование учебного материала

**Основы молекулярно-кинетической теории (4 ч)**

Количество вещества и постоянная Авогадро. Масса и размер молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Энергия теплового движения молекул. Зависимость давления газа от концентрации молекул и температуры. Скорость молекул газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.

**Основы термодинамики (5 ч)**

Внутренняя энергия одноатомного газа. Работа и количество теплоты. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Изменение внутренней энергии тел при теплопередаче. Изменение внутренней энергии в процессе совершения работы. Тепловые двигатели.

**Свойства паров, жидких и твердых тел (3 ч)**

Свойства паров. Влажность воздуха. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Механические свойства твердых тел.

**Электрическое поле (5 ч)**

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поведение проводников в электрическом поле. Поле заряженного шара и пластины. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия заряженного тела в электрическом поле. Разность потенциалов. Электроемкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

**Законы постоянного тока (5 ч)**  
Сила тока. Сопротивление. Закон Ома. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Законы Кирхгофа.

**Электрический ток в различных средах (5 ч)**  
Электрический ток в металлах и электролитах. Электрический ток в газах, вакууме и полупроводниках.

**Электромагнитные явления (5 ч)**  
Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Магнитный поток. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

**Избранное (2 ч)**  
Физическая олимпиада.

**Календарное планирование.**

В этом плане каждой теме уделяется достаточное внимание для её понимания и применения в практике, а также для раскрытия её роли в повседневной жизни и в изобретениях.

**Календарное планирование (10 класс)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Изучаемая тема | Кол-во часов | Дата | Повторение |
| 1, 2 | Правила и приёмы решения физических задач | **2** |  | Действия над векторами |
| 3,4 | Операции над векторными величинами  - скалярные и векторные величины, действия над ними  - проекции векторов на координатные оси | **2** |  | Равномерное движение |
|  | **Равномерное движение. Средняя скорость (путь и перемещение)** | **3** |  |  |
| 5 | Равномерное движение. Средняя скорость | 1 |  |  |
| 6 | Решение задач | 1 |  |  |
| 7 | Тур физической олимпиады | 1 |  |  |
|  | **Закон сложения скоростей** | **3** |  |  |
| 8 | Закон сложения скоростей. | 1 |  | Относительность движения |
| 9 | Решение задач. | 1 |  |  |
| 10 | Групповое решение задач «Кто больше» | 1 |  |  |
|  | **Одномерное равнопеременное движение** | **3** |  |  |
| 11 | Одномерное равнопеременное движение. Равноускоренное движение, свободное падение | 1 |  |  |
| 12 | Самостоятельное решение задач | 1 |  |  |
| 13 | Решение задач (коллективное соревнование) | 1 |  | Движение под действием силы тяжести |
|  | **Двумерное равнопеременное движение** | **3** |  |  |
| 14 | Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту | 1 |  |  |
| 15,  16 | Самостоятельное решение задач | 2 |  | Законы ньютона |
|  | **Динамика материальной точки. Поступательное движение.** | **3** |  |  |
| 17 | Инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона. Алгоритмы решения задач по динамике. | 1 |  |  |
| 18 | Решение задач | 1 |  |  |
| 19 | самостоятельна работа по решению задач. | 1 |  | Движение по окружности. |
|  | **Движение материальной точки по окружности.** | **3** |  |  |
| 20 | Основные понятия и величины, описывающие движение тел по окружности | 1 |  |  |
| 21 | Решение задач | 1 |  |  |
| 22 | Тур физической олимпиады | 1 |  | Закон сохранения импульса |
|  | **Импульс. Закон сохранения импульса.** | **3** |  |  |
| 23 | Импульс. Закон сохранения импульса. | 1 |  |  |
| 24 | Решение задач | 1 |  |  |
| 25 | Защита проектов | 1 |  | Закон сохранения энергии |
|  | **Работа и энергия в механике. Закон сохранения энергии** | **3** |  |  |
| 26 | Работа и энергия в механике. Закон сохранения энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Алгоритмы решения задач. | 1 |  |  |
| 27 | Самостоятельное решение задач. | 1 |  |  |
| 28 | Турнир физиков. Решение задач в группах с защитой перед классом. | 1 |  | Законы равновесия |
|  | **Статика. Гидростатика.** | **2** |  |  |
| 29 | Основные характеристики равновесия физических величин. Статика и гидростатика | 1 |  |  |
| 30 | Решение задач. | 1 |  |  |
|  | **Избранное.** | **4** |  |  |
| 31-34 | Решение задач повышенной сложности. | 4 |  |  |

**Календарное планирование (11 класс)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Кол-во часов | Дата |
| **1** | **Основы молекулярно-кинетической теории** | **4** |  |
|  | **Цель**: Повторить основные положения МКТ, углубить знания учащихся о величинах, характеризующих молекулы, о физической модели –идеальный газ, обобщить знания учащихся в ходе решения задач. |  |  |
| 1/1 | Количество вещества. Постоянная Авогадро. Масса и размер молекул. Основное уравнение МКТ | 1 |  |
| 1/2 | Энергия теплового движения молекул. Зависимость давления от концентрации и температуры. Скорость | 1 |  |
| 1/3 | Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. | 1 |  |
| 1/4 | Решение задач | 1 |  |
| **2** | **Основы термодинамики** | **5** |  |
|  | **Цель:** Повторить основные положения и законы и положения термодинамики, обобщить знания учащихся, отработать приёмы решения задач по термодинамики. |  |  |
| 2/5 | Внутренняя энергия одноатомного газа. Работа в термодинамике. | 1 |  |
| 2/6 | Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. | 1 |  |
| 2/7,2/8 | Изменение внутренней энергии в процессе совершения работы. | 2 |  |
| 2/9 | Тепловые двигатели | 1 |  |
|  | **3. Свойства паров, жидких и твёрдых тел.** | **3** |  |
|  | Цель: Повторить, тему обратить внимание учащихся на особенности механических свойств тел, явления в поверхностном слое жидкостей. |  |  |
| 3/10 | Свойства паров. Влажность воздуха. | 1 |  |
| 3/11 | Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. | 1 |  |
| 3/12 | Механические свойства твёрдых тел | 1 |  |
|  | **4. Электрическое поле.** | **5** |  |
|  | **Цель:** Продолжить формирование представлений о единстве материального мира, развивать представление о концепции взаимодействия, о границах применимости физических законов. |  |  |
| 4/13 | Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. | 1 |  |
| 4/14 | Проводники в электрическом поле. Поле заряженного шара, пластины | 1 |  |
| 4/15 | Энергия заряженного тела в электрическом поле. | 1 |  |
| 4/16 | Разность потенциалов. | 1 |  |
| 4/17 | Электроёмкость. Энергия заряженного конденсатора. | 1 |  |
|  | **5. Законы постоянного тока.** | **5** |  |
|  | **Цель:** Закрепить знания о законах постоянного тока, научить решать задачи по этой теме. |  |  |
| 5/18 | Сила тока. Сопротивление. Закон Ома дл участка цепи. | 1 |  |
| 5/19 | Работа. Мощность. Электродвижущая сила. | 1 |  |
| 5/20,5/21 | Закон Ома для полной цепи. Законы Кирхгофа | 2 |  |
| 5/22 | Решение задач на законы постоянного тока | 1 |  |
|  | **6. Электрический ток в различных средах** | **5** |  |
|  | **Цель:** Закрепить знания о физической природе проводимости различных сред, представления о свободных носителях электрического заряда, научить решать задачи по этой теме. |  |  |
| 6/23,6/24 | Электрический ток в металлах и электролитах | 2 |  |
| 6/25 | Электрический ток в газах и вакууме | 1 |  |
| 6/26 | Электрический ток в полупроводниках | 1 |  |
| 6/27 | Решение и составление качественных задач по теме | 1 |  |
|  | **7. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Магнитный поток. Магнитные свойства вещества** | **5** |  |
|  | **Цель:** Повторить, тему обратить внимание учащихся на особенности магнитного поля тока, развивать представление о магнитных свойствах вещества. |  |  |
| 7/28 | Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. | 1 |  |
| 7/29,7/30 | Решение и составление задач | 2 |  |
| 7/31,7/32 | Магнитные свойства веществ | 2 |  |
|  | **8.Избранное** | **2** |  |
| 8/33,8/34 | Физическая олимпиада (закрытые тесты) | 2 |  |

**Список используемой литературы.**

1. Н.И.Гольдфарб, Сборник задач по физике, «Просвещение», М, 1990;
2. Зорин Н.И., «Методы решения физических задач», М., Вако, 2007;
3. Н.Каменецкий, «Методика решения физических задач», Вако, 2006;
4. А.Малинин, Сборник вопросов и задач по физике, Вако, 2002;
5. Н.Погарский, Методические рекомендации абитуриентам, СПб, Государственный политехнический университет, 2004;
6. М.Е.Тульчинский, Качественные задачи по физике, «Просвещение», М, 1982;