

Пояснительная записка.

Проблема одаренности в настоящее время становится все более актуальной. Это, прежде всего, связано с потребностью общества в неординарной творческой личности. Неопределенность современной окружающей среды требует не только высокую активность человека, но и его умения, способности нестандартного поведения.

Развитие системы работы с одаренными детьми - одна из главных задач современной педагогической науки и образовательной практики в условиях модернизации российской системы образования. Поэтому возникает необходимость разработки системы взаимосвязанных мероприятий, направленных на стимулирование учебной и научной активности учащихся, становление и укрепление в соответствующей социальной среде ценностей науки, культуры и образования.

Данная программа предназначена для обучения одаренных детей 8,9,10-х классов.

Основная цель курса – научить школьников безошибочно разбираться в простых, стандартных ситуациях. Нет сомнения в том, что большинство достаточно сложных задач по физике являются комбинациями более простых. Следовательно, важнейшим навыком учащегося должно быть умение «разложить» сложную задачу на более простые. Решение стандартных (базовых) задач не должно вызывать затруднений у подготовленного ученика. Неотъемлемой частью обучения является лабораторный практикум, т.к. на олимпиадах есть экспериментальный тур.

Базой курса служит фонд задач, от стандартных (базовых) до задач, предложенных на различных этапах Всероссийской олимпиады школьников в те или иные годы.

Содержание программы

Программа 8 класса

Механическое движение.

Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Путь. Средняя скорость. Графическое представление движения.

Силы.

Сила тяжести. Сила упругости. Сила трения. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сила.

Давление.

Давление твердых тел. Давление жидкости и газа. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Гидравлический пресс. Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

Работа. Энергия.

Работа. Энергия. Мощность. Простые механизмы. «Золотое правило» механики. КПД.

Закон сохранения энергии.

Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения и превращения механической энергии. Закон сохранения энергии. Работа с энергетической точки зрения.

Тепловые явления.

Температура, внутренняя энергия, способы изменения внутренней энергии тела, виды теплопередачи, расчет количества теплоты, закон сохранения энергии. Изменение агрегатных состояний вещества – плавление и отвердевание, испарение и конденсация, влажность воздуха, работа газа и пара при расширении, двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, КПД теплового двигателя.

Электрические явления.

Два рода зарядов, электрическое поле, электрон, строение атомов, электрические явления, электрический ток, электрическая цепь, сила тока, напряжение, сопротивление, закон Ома, последовательное и параллельное соединение, работа и мощность электрического тока, короткое замыкание.

Электромагнитные явления.

Магнитное поле и линии, электромагниты, постоянные магниты, магнитное поле Земли.

Световые явления

Свойства света: прямолинейное распространение света, отражение и преломление, а также построение изображений в зеркалах, явление полного отражения света, линзы, оптическая сила линзы.

Программа 9 класса

Механика

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Координаты. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Средняя и мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное движение. Свободное падение. Движение по окружности. Частота обращения. Угловая скорость. Центробежное ускорение. Механические колебания. Амплитуда, период, частота колебаний. Механические волны. Длина волны. Звук. Взаимодействие тел. Трение. Упругая деформация. Инерция. Масса. Импульс. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Силы в природе: сила тяготения, сила тяжести, сила трения, сила упругости. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Третий

закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Ракеты. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

Элементы статики. Момент силы. Условие равновесия твердого тела.

Гидростатика. Давление. Атмосферное давление. Гидростатическое давление. Передача давления твердыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидравлический пресс. Уравнение Бернулли. Применение законов Ньютона и законов сохранения импульса и энергии для анализа и расчета движения тел. Простые механизмы. КПД механизмов.

Методы исследования механических явлений. Измерительные приборы: измерительная линейка, штангенциркуль, часы, мерный цилиндр, динамометр, барометр. Измерение расстояний, промежутков времени, силы, объема, массы, давления. Графики изменения со временем кинематических величин

Молекулярная физика. Термодинамика.

Гипотеза о дискретном строении вещества. Непрерывность и хаотичность движения частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модели газа, жидкости и твердого тела. Плотность. Взаимодействие частиц вещества. Внутренняя энергия. Температура. Термометр. Теплопередача. Необратимость процесса теплопередачи. Связь температуры с хаотическим движением частиц. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Температурные коэффициенты линейного и объемного расширения. Особенности теплового расширения воды. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

Испарение жидкости. Удельная теплота парообразования (конденсации). Влажность воздуха. Кипение жидкости. Плавление твердых тел. Применение основных положений молекулярно-кинетической теории вещества для объяснения разной сжимаемости твердого тела, жидкости и газа; процессов испарения и плавления; преобразования энергии при плавлении и испарении вещества. Удельная теплота плавления (кристаллизации). Преобразования энергии в тепловых двигателях.

Методы исследования тепловых явлений.

Измерительные приборы: термометр, манометр, гигрометр.

Измерение температуры, давления газа, влажности воздуха. Графики изменения температуры вещества при его нагревании и охлаждении, кипении и плавлении.

Программа 10 класса

Механика

Принцип относительности Галилея. Закон всемирного тяготения. Движение под действием силы тяготения. Первая космическая скорость. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Закон сохранения импульса. Работа силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Упругий и неупругий удар. Математический маятник. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, период, фаза колебаний. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Автоколебания. Резонанс. Волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Уравнение гармонической волны. Молекулярная физика.

Термодинамика

Основы молекулярной физики. Экспериментальные основания молекулярно-кинетической теории. Опыты Штерна и Перрена. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Термодинамика. Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц вещества. Постоянная Больцмана. Абсолютный нуль. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Адиабатический процесс. Второй закон

термодинамики и его статистическое истолкование. Тепловые машины. КПД теплового двигателя. Идеальный газ. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Работа при изменении объема идеального газа. Изопроцессы. Жидкость и твердое тело. Относительная влажность. Кипение. Зависимость температуры кипения жидкости от давления. Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Психрометр. Гигрометр. Кристаллические и аморфные тела. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Деформация.

Электростатика

Электрический заряд. Элементарный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Потенциальность электрического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Энергия электрического поля конденсатора. Плотность энергии.

Постоянный электрический ток. Электрический ток. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сила тока. Работа тока. Напряжение.

Мощность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников. Шунты и добавочные сопротивления. Правила Кирхгофа. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, p–n – переход.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Количество часов
<i>8 класс (3 сессии)</i>		<i>120 ч</i>
1.	Входящая контрольная работа	6
2.	Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Путь. Средняя скорость	2
3.	Графическое представление движения.	2
4.	Сила тяжести.	1
5.	Сила упругости.	1
6.	Сила трения.	1
7.	Сложение сил, направленных по одной прямой.	1
8.	Равнодействующая сила.	1
9.	Давление твердых тел.	2
10.	Давление жидкости и газа	2
11.	Закон Паскаля.	2
12.	Сообщающиеся сосуды.	1
13.	Атмосферное давление.	2
14.	Гидравлический пресс.	1
15.	Выталкивающая сила. Закон Архимеда.	2
16.	Плавание тел. Воздухоплавание.	1
17.	Работа.	2
18.	Энергия	2
19.	Мощность.	2
20.	Простые механизмы	2
21.	«Золотое правило» механики	2
22.	КПД.	2
23.	Кинетическая и потенциальная энергия.	2
24.	Закон сохранения и превращения механической энергии	2
25.	Работа с энергетической точки зрения.	2
26.	Температура и способы ее измерения.	1
27.	Внутренняя энергия, способы изменения внутренней энергии тела	1
28.	Расчет количества теплоты	2
29.	Плавление и отвердевание	2
30.	Испарение и конденсация	2
31.	Влажность воздуха	1
32.	Работа газа и пара при расширении	1
33.	Двигатель внутреннего сгорания	1
34.	КПД теплового двигателя	2
35.	Электрическое поле, электрон, строение атомов	1
36.	Электрическая цепь	1
37.	Сила тока, напряжение, сопротивление	2
38.	Закон Ома для участка цепи	2
39.	Последовательное и параллельное соединение	2
40.	Работа и мощность электрического тока	2
41.	Короткое замыкание	1
42.	Магнитное поле.	1
43.	Магнитное поле Земли.	1

44.	Прямолинейное распространение света	2
45.	Закон отражения света	2
46.	Преломление света	2
47.	Плоское зеркало. Построение изображений	2
48.	Полное внутренне отражение	2
49.	Линзы.	2
50.	Построение изображений в линзах	2
51.	Оптическая сила линзы.	2
52.	Исходящая контрольная работа	6
53.	Лабораторный практикум	26
9 класс (3 сессии)		120 ч
1.	Входящая контрольная работа	6
2.	Давление. Атмосферное давление.	1
3.	Передача давления твердыми телами, жидкостями и газами.	2
4.	Гидростатическое давление. Закон Паскаля	2
5.	Закон Архимеда	2
6.	Гидравлический пресс. Уравнение Бернулли	2
7.	Применение законов Ньютона и законов сохранения импульса и энергии для анализа и расчета движения тел.	2
8.	Механическое движение	1
9.	Равномерное движение.	2
10.	Относительность движения	1
11.	Сложение скоростей	2
12.	Движение с переменной скоростью	2
13.	Графическое представление движения	2
14.	Равноускоренное движение	2
15.	Графическое представление движения	2
16.	Сверхзвуковые скорости	2
17.	Движение тела под углом к горизонту	2
18.	Свободное падение	2
19.	Законы Ньютона	2
20.	Содержание и значение законов Ньютона	2
21.	Прямые и обратные задачи механики	2
22.	Трение. Сила трения	1
23.	Трение покоя и трение скольжения	1
24.	Векторы. Действие с векторами	2
25.	Сложение и разложение движений	2
26.	Сложение и разложение сил	2
27.	Простые механизмы	2
28.	Условия равновесия твердого тела	2
29.	Статика	4
30.	Кинематика: задачи на максимум и минимум	2
31.	Динамика системы тел	2
32.	Движение с участием сил трения	2
33.	Установившиеся движения	1
34.	Центр масс. Координаты центра масс.	2
35.	Движение центра масс	2
36.	Закон сохранения импульса	2
37.	Работа.	2
38.	Мощность	2

39.	Кинетическая энергия.	2
40.	Потенциальная энергия	2
41.	Закон сохранения механической энергии	2
42.	Решение комбинированных задач	4
43.	Передача теплоты. Фазовые превращения.	2
44.	Уравнение теплового баланса.	2
45.	Исходящая контрольная работа	6
46.	Лабораторный практикум	24 ч
10 класс (3 сессии)		120 часов
1.	Входящая контрольная работа	6
2.	Принцип независимости движений	1
3.	Сложение поступательного и вращательного движений	1
4.	Связь линейных величин с угловыми	1
5.	Задачи на криволинейное движение	1
6.	Мгновенная ось вращения	1
7.	Ускорение при криволинейном движении	1
8.	Динамика вращательного движения	3
9.	Движение по окружности под действием системы сил	1
10.	Вращение протяженных тел	2
11.	Связь радиальных и касательных сил	2
12.	Теорема о движении центра масс	2
13.	Момент сил	2
14.	Внешние и внутренние силы	4
15.	Движение под действием переменных сил	6
16.	Закон Всемирного тяготения	2
17.	Движение тел в гравитационном поле	2
18.	Закон сохранения импульса	3
19.	Закон сохранения механической энергии	3
20.	Комбинированные задачи на законы сохранения	4
21.	Движение с участие сил трения	2
22.	Движение под действием пространственной системы сил	2
23.	Равновесие системы тел	2
24.	Динамика системы тел	2
25.	Движение под действием силы упругости	2
26.	Основные положения МКТ	2
27.	Уравнение Менделеева - Клапейрона	2
28.	Газовые законы	2
29.	Изопроцессы	2
30.	Построение изопроцессов	2
31.	Внутренняя энергия	2
32.	Первый закон термодинамики	2
33.	Применение первого закона термодинамики к изопроцессам	2
34.	Электрический заряд. Закон Кулона	2
35.	Электрическая емкость, конденсаторы	2
36.	Закон Ома для полной цепи.	2
37.	Работа и мощность тока	2
38.	Электрический ток в различных средах	2
39.	Исходящая контрольная работа	6
40.	Лабораторный практикум	24 ч

Литература:

1. Алешкевич В.А., Грачев А.В., Грибов В.А. — Задачи вступительных экзаменов и олимпиад по физике в МГУ в 2000. Изд. физического факультета МГУ. 2000 г. 119 с.
2. Баканина Л.П., Белонучкин В.Е., Козел С.М. Сборник задач по физике. изд. "Наука", 1971 г. 415 с.
3. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С., Физика. Уч. пос. в 3-х т. Изд. ФизМатЛит 2001 г
4. Гольдфарб Н. И. Физика. Задачник. 9-11 классы. Серия: Задачники "Дрофы". Изд. Дрофа, 2003 г., 368 с.
5. Гурский И.П. Элементарная физика с примерами решения задач. М.: Наука, 1984. 448 с.
6. Кондратьев А.С., Бутиков Е.И., Быков А.А. Физика в примерах и задачах. Издательство МЦНМО, 2008 г., 512 с.
7. Меледин Г.В. Физика в задачах. М.: Наука, 1985. 208 с.
8. Научно-популярный физико-математический журнал "Квант" (издается с января 1970 года). Изд. "Наука". МЦНМО. Любые номера полезны!
9. Павленко Ю. Г.. Физика. 10-11. Учебное пособие для школьников, абитуриентов и студентов. Серия: Библиотека физико-математической литературы для школьников и учителей Издательство: ФИЗМАТЛИТ, 2006 г.
10. Савченко Н.Е. Решение задач по физике. Минск: Высш. шк., 1988. 367 с.
11. Сборник задач по элементарной физике/ Б.Б. Буховцев, В.Д. Кривченков, Г.Я. Мякишев, И.М. Сараева. М.: Наука, 1974. 415 с.
12. Славов А.В., Спивак В.С., Тимошин М.Г. Экзамен по физике. Экзаменационные билеты лучших технических вузов России. Варианты и решения. М.: "Аквариум", 1998. 256 с.
13. Славов А.В., Спивак В.С., Цуканов В.В. Сборник задач по физике: Учебное пособие для довузовской подготовки / Под. ред. А.В. Славова. 4-е М.: Издательство МЭИ , 2000. 400 с.: ил.–изд., испр. и доп.
14. Физика. Задачи и тестовые задания для вступительных испытаний в МЭИ(ТУ): Учебное пособие для абитуриентов/ А.В. Дедов, А.Т. Комов, А.Н. Седов, М.Г. Тимошин/ М.: Издательство МЭИ, 2006 – 304 с.
15. Элементарный учебник физики: Учебное пособие. В 3 т./ Под ред. Г.С. Ландсберга: Т.1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. М.: Наука. Физматлит, 1995. – 608 с.