

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОДАРЕННОСТЬ»

Рассмотрено
на заседании
методического совета
МБУ ДО «ЦДО
«Одаренность»
протокол от
«02» сентября 2024 г. №1

Рассмотрено
на заседании
педагогического совета
МБУ ДО «ЦДО
«Одаренность»
протокол от
«02» сентября 2024 г.
№1

Утверждено
приказом
МБУ ДО «ЦДО
«Одаренность»
«02» сентября 2024 г.
№ 186-од

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ФизикУМ»

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Рассчитана на возраст: 15-17 лет
Срок реализации программы: 144 часа

Автор: Крушевская Елена Владимировна,
педагог дополнительного образования

Старый Оскол
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «ФизикУМ» (далее – Программа) Программа имеет естественнонаучную направленность и предназначена для реализации в системе дополнительного образования.

Направленность программы – *естественнонаучная*. Ориентирована на развитие познавательной активности, самостоятельности, любознательности, на дополнение и углубление школьной программы по химии, формирование научного мировоззрения. Способствует формированию интереса к научно-исследовательской деятельности учащихся. Предназначена для общего развития личности ребенка, формирования и развития научного мировоззрения и мышления, освоения методов научного познания мира, исследовательских способностей.

Программа может быть использована при работе со следующими категориями обучающихся:

- дети-инвалиды;
- дети с особыми образовательными потребностями (одаренные обучающиеся).

Программа может служить основой для разработки *индивидуального учебного плана* или индивидуального образовательного маршрута.

Программа допускает организацию образовательной деятельности с обучающимися с использованием дистанционных образовательных технологий.

Программа может использоваться при реализации в *сетевой форме*.

Новизна программы состоит в том, что данная программа предполагает использование метода проблемного обучения, с помощью которого учащиеся получают эталон научного мышления; метода частично-поисковой деятельности, способствующий самостоятельному решению проблемы; исследовательского метода, который поможет школьникам овладеть способами решения задач нестандартного содержания. Программа нацелена на подготовку обучающихся с особыми образовательными потребностями (одаренные обучающиеся) к участию в различных этапах всероссийской олимпиады школьников.

Актуальность программы состоит в том, что она способствует решению задач региональной стратегии «Доброжелательная школа», а также достижению результатов, ожидаемых от реализации федерального проекта «Успех каждого ребенка». Программа отвечает социальному заказу со стороны родителей и обучающихся с особыми образовательными потребностями, предоставляет возможность для поддержки одаренных детей в сфере естественных наук, способствует эффективной подготовке к участию в олимпиадах и конкурсах по физике различного уровня. Умело поставленные вопросы заставляют думать, анализировать, делать выводы и обобщения. Изучение курса физики предполагает приобретение знаний о методах научного познания природы; современной физической картине

мира: свойствах вещества и поля, динамических и статистических законах природы, строения и эволюции Вселенной.

Педагогическая целесообразность. Программа обеспечивает приобретение знаний и умений, позволяющих готовить школьников к тому, чтобы они могли осуществить осознанный выбор путей продолжения образования или будущей профессиональной деятельности. Решение олимпиадных задач – один из наиболее сложных вопросов любого предмета, так как очень мало времени уделяется в процессе обучения. Содержание программы обеспечивает развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей.

Отличительные особенности Программы. В качестве средств обучения предполагается использование комплекса педагогических технологий: педтехнологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса; активизации и интенсификации деятельности учащихся; частно-предметные технологии.

Адресат Программы - учащиеся 15-17 лет, имеющих базовые знания из школьного курса физики, элементарные навыки владения компьютером, мотивированные к участию в олимпиадах и конкурсах различных уровней по физике. Программный материал составлен с учётом возрастных особенностей учащихся. У обучающихся этого возраста происходят изменения в мышлении. Подросток требует фактов и доказательств. Он больше не принимает с готовностью все, что ему говорят, и подвергает все критике. Начинает мыслить абстрактно. В этом возрасте возрастает способность к логическому мышлению. Ребенок способен к сложному восприятию времени и пространства.

Количество обучающихся в группе – 15 человек.

Уровень дополнительной общеразвивающей программы – продвинутой.

Срок реализации программы – 1 год (144 часа).

Форма обучения – очная (возможно применение дистанционных образовательных технологий), групповая с постоянным составом детей.

Количество часов в неделю: еженедельно по 4 часа, длительностью 45 минут.

Цель программы: формирование целостного представления о мире физических явлений через знакомство с основами физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории;

Задачи:

образовательные:

– дать представление о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля,

динамических и статистических законах природы, строения и эволюции Вселенной;

– познакомить с основами физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории;

– научить применять знания по физике для объяснения явлений природы, для решения физических задач, для самостоятельного приобретения новой информации физического содержания и оценки ее достоверности;

– развивать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний и умений при подготовке докладов, творческих работ;

– научить использовать приобретенные знания и умения для решения практических, жизненных задач.

личностные:

– способствовать развитию личностных качеств учащихся: самостоятельности, умению преодолевать трудности при изучении нового, наблюдательности, умению сравнивать и обобщать, умению выдвигать и защищать свои гипотезы;

– способствовать повышению самооценки учащихся на основе вовлечения учащихся в активную познавательную деятельность, участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях различного уровня;

– создать дополнительные условия для успешной социализации и ориентации в мире профессий;

метапредметные:

– развивать умения выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач; интеллектуальный и творческий потенциал личности, логическое мышление при решении расчетных задач по химии;

– способствовать совершенствованию навыков работы с информацией химического содержания и представления ее в различной форме (тезисы, план, графические схемы, диаграммы, таблицы, карты понятий, опорные конспекты и др.).

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе	
			Теоретических	Практических
1.	Механика	44	20	24
1.1	Основы кинематики. Основы динамики. Статика. Гидростатика	24	12	12
1.2	Законы сохранения в механике	12	4	8
1.3	Механические колебания и волны	8	4	4
2	Основы молекулярной физики и термодинамики	20	8	12
3.	Основы электродинамики	32	16	16
4	Электродинамика	16	8	8
	Постоянный электрический ток	16	8	8
	Магнитное поле и электромагнитная индукция	16	8	8
	5	Электромагнитные колебания и волны	8	4
6	Оптика	8	4	4
7	Основы специальной теории относительности. Квантовая физика.	16	8	8
		144	68	76

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Механика

1.1. Основы кинематики

Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное равнопеременное движение. Уравнение прямолинейного равнопеременного движения.

Равномерное движение по окружности. Период вращения. Частота вращения (число оборотов). Линейная скорость. Центробежное ускорение.

Основные знания

Знать основные определения: материальная точка, система отсчета, траектория, путь, перемещение, скорость и ускорение.

Законы прямолинейного равномерного и равнопеременного движения.

Основные умения

Охарактеризовать прямолинейное равномерное и равнопеременное движения. Уметь записывать уравнения прямолинейного равномерного и равнопеременного движения. Определять путь, скорость и ускорение.

Определять период и частоту при вращательном движении. Находить линейную скорость, зная угловую скорость движения. Определять центростремительное ускорение.

1.2. Основы динамики. Статика. Гидростатика

Первый закон Ньютона. Инерциальная и неинерциальная системы отсчета.

Масса. Сила. Сложение сил. Равнодействующая сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

Закон всемирного тяготения. Первая и вторая космические скорости.

Деформация и её виды. Механическое напряжение, модуль Юнга. Силы упругости. Закон Гука.

Сила тяжести. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением по вертикали.

Силы трения, коэффициент трения скольжения.

Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Плечо силы. Правило моментов. Виды равновесия.

Давление столба жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел.

Основные знания

Знать законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда. Формула силы трения. Определения массы, силы, механического напряжения, модуля Юнга, момента силы.

Основные умения

Уметь складывать силы, действующие на тело под углом друг к другу. Уметь определять равнодействующую силу.

Решать задачи с использованием законов Ньютона, закона Гука, закона всемирного тяготения, закона Паскаля и закона Архимеда.

Уметь определять коэффициент трения, плечо силы, момент силы. Уметь определять силу Архимеда.

1.3. Законы сохранения

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения энергии в механике. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращательного движения.

Основные знания

Знать понятия импульса тела, механической работы, потенциальной и кинетической энергии.

Знать формулы для расчета импульса, механической работы, потенциальной и кинетической энергии.

Основные умения

Решать задачи на нахождение импульса тела, механической работы, потенциальной и кинетической энергий.

Уметь применять закон сохранения импульса и закон сохранения энергии при решении задач.

1.4. Механические колебания и волны

Механические колебания. Свободные колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний, начальная фаза колебаний. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Математический маятник. Формула периода колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Формула периода колебаний груза на пружине. Превращение энергии при колебательном движении. Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение колебаний в упругих средах. Звуковая волна. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны, скорости её распространения и периода (частоты). Уравнение гармонической волны. Интерференция и дифракция волн. Когерентные механические волны.

Основные знания

Знать определения механического колебания, свободного колебания, гармонического колебания, вынужденного колебания.

Знать определения амплитуды, периода, частоты, фазы колебаний, начальной фазы колебаний, математического и пружинного маятника, поперечных и продольных волн, дифракции и интерференции механических волн.

Знать формулы для расчета периода, частоты, энергии механического колебания.

Знать связь длины волны, скорости её распространения и периода (частоты).

Основные умения

Охарактеризовать механическое колебание, свободное колебание, гармоническое колебание, вынужденное колебание.

Решать задачи на определение амплитуды, периода, частоты, фазы колебаний, начальной фазы колебаний.

Решать задачи на определение периода колебаний математического маятника, периода колебаний груза на пружине, энергии при колебательном движении.

2. Основы молекулярной физики и термодинамики

2.1. Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Свойства газов, жидкостей и твердых тел. Диффузия. Броуновское движение. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Молярная масса. Масса и размеры молекул.

Идеальный газ. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Давление газа. Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул.

Изопроцессы в газах. Абсолютная температура. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Связь средней кинетической энергии поступательного движения частиц вещества и абсолютной температуры.

Понятие о степенях свободы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Средняя квадратическая скорость молекул газа. Опыты Штерна. Зависимость давления от абсолютной температуры и концентрации молекул.

Уравнение Менделеева - Клапейрона. Его применение к изопроцессам. Графики изопроцессов в различных координатах.

Агрегатное состояние вещества. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.

Кристаллические и аморфные тела.

Основные знания

Факты (дискретность вещества, наличие теплового движения частиц, взаимодействие между частицами), на которых строятся основные положения молекулярно-кинетической теории.

Знать понятия: диффузия, броуновское движение, идеальный газ, количество вещества, давление и единицы давления, вакуум, абсолютная температура, абсолютный нуль температуры, средняя квадратичная скорость, средняя кинетическая энергия поступательного движения, степень свободы, различие между понятиями термодинамический процесс и состояние газа.

Знать величины: порядок размеров и масс частиц, моль вещества и его масса, число Авогадро, универсальная газовая постоянная.

Формулу связи средней кинетической энергии поступательного движения молекул газа и абсолютной температуры.

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа, уравнение состояния данной массы тела и его частные случаи.

Основные умения

Формулировать и обосновывать основные положения молекулярно-кинетической теории, формулировать понятия идеального газа, давления, единиц давления, вакуума, температуры, моля вещества.

Объяснять график зависимости силы и энергии взаимодействия молекул от расстояния между ними.

Пользоваться формулой перевода температуры из шкалы Цельсия в шкалу Кельвина.

Строить и читать графики изопроцессов в координатах (P,V) ; (V,T) ; (P,T) .

Решать задачи на расчет массы и размеров частиц, на определение количества вещества и массы моля, задачи с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа, на уравнение состояния газа и изопроцессы, закона распределения энергии по степеням свободы.

2.2. Основы термодинамики

Понятие внутренней энергии. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа. Количество теплоты. Работа газа при изобарном процессе. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплоемкость. Удельная и молярная

теплоёмкость. Закон Джоуля. Соотношение Майера. Уравнение теплового баланса. Адиабатный процесс.

Необратимость тепловых процессов. Понятие о втором начале термодинамики. Понятие об энтропии. Принцип действия тепловой машины. Цикл Карно. КПД теплового двигателя. Холодильные установки. Тепловые насосы. Роль тепловых двигателей в народном хозяйстве и охране природы.

Основные знания

Физический смысл понятий: внутренняя энергия, количество теплоты, работы, условия протекания изопроцессов, теплоемкость, энтропия.

Способы изменения внутренней энергии, особенности адиабатного процесса, первое и второе начала термодинамики, принципы действия тепловой машины и холодильной установки, роль тепловых двигателей в народном хозяйстве, методы профилактики и борьбы с загрязнением окружающей среды.

Основные умения

Применять первое начало термодинамики к изопроцессам в идеальном газе.

Решать термодинамические задачи при различных изопроцессах, задачи с использованием первого начала термодинамики и на определение КПД тепловых машин.

3. Электродинамика

3.1. Электрическое поле

Понятие об электромагнитном поле и его частных проявлениях – электрическом и магнитном полях. Материальность электромагнитного поля.

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона.

Электрическое поле. Электростатическое поле. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Графическое изображение электрических полей. Однородное электрическое поле.

Работа, совершаемая силами электрического поля по перемещению заряда. Потенциальный характер электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Напряжение. Поверхности равного потенциала. Связь между напряжением и напряженностью однородного электрического поля.

Вещество в электрическом поле. Распределение зарядов в проводнике, внесенном в электрическое поле. Распределение зарядов в проводнике, внесенном в электрическое поле. Электростатическая защита.

Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость среды. Пьезоэлектрический эффект.

Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов в батарее. Энергия электрического поля.

Основные знания

Знать способы электризации тел и понятия: величина заряда, напряженность, потенциал, напряжение электростатического поля, емкость проводник, диэлектрическая проницаемость среды.

Закон сохранения заряда, закон Кулона. Формулы напряженности поля точечного заряда, потенциала, напряжения, емкости шарового проводника, плоского конденсатора, энергии электрического поля.

Основные умения

Формулировать понятие электромагнитного поля и его частных проявлений – электрического и магнитного полей.

Объяснять электронную теорию электризации тел, свойства электрического поля, потенциальный характер электростатического поля, физический смысл напряженности, потенциала, напряжения, емкости, электрические свойства проводников и диэлектриков, действие электрического поля на проводники и диэлектрики. Изображать графически электрические поля заряженных тел линиями напряженности и эквипотенциальными линиями.

Решать задачи на применение закона сохранения электрического заряда, закона Кулона, принцип суперпозиции полей, на движение и равновесие заряженных частиц в электрическом поле, на расчет напряженности, потенциала, напряжения, работы и энергии электрического поля, емкости и энергии конденсатора.

3.2. Законы постоянного тока

Постоянный электрический ток, сила тока, плотность тока. Необходимые условия для осуществления электрического тока.

Закон Ома для участка цепи. Применение закона Ома для участка цепи к последовательному и параллельному соединениям проводников. Соединение источников тока в батарее.

Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной цепи. Внешний и внутренний участки цепи, падение напряжения на этих участках. Ток короткого замыкания. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления проводника от материала, геометрических размеров проводника и температуры. Правила Кирхгофа.

Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока и его использование в технике.

Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях, газах и вакууме.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников.

Основные знания

Знать необходимые условия для существования постоянного электрического тока.

Понятие ЭДС, силы электрического тока, электропроводимости и сопротивления проводника, зависимость сопротивления проводника от материала, размеров и температуры, знать явление сверхпроводимости.

Законы Ома для участка цепи и полной цепи, закон Джоуля - Ленца. Правила Кирхгофа.

Принцип работы приборов, использующих тепловое действие электрического тока, условное изображение приборов на электрических схемах.

Основные умения

Объяснить физический смысл ЭДС, график зависимости сопротивления проводника от температуры.

Решать задачи на определение силы тока с использованием закона Ома для участка цепи и полной замкнутой цепи, на зависимость сопротивления проводника от материала, геометрических размеров и температуры, на расчет работы и мощности электрического тока, на тепловое действие тока.

Уметь рассчитывать сложные электрические цепи, используя правила Кирхгофа.

4. Магнитное поле и электромагнитная индукция

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитная индукция. Графическое изображение магнитных полей. Магнитная проницаемость среды. Магнитные поля прямолинейного проводника с током, кругового тока и соленоида с током.

Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Магнитный момент. Магнитный поток. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном и электрическом полях. Магнитные свойства вещества. Ферромагнетики.

Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции.

Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.

Основные знания

Знать факт наличия единой природы магнетизма у постоянных магнитов и электрических токов.

Физический смысл и понятия: индукция, напряженность магнитного поля, магнитного потока, магнитная проницаемость.

Формулы расчета силы, действующей на проводник с током (силы Ампера) и на движущийся уединенный электрический заряд (силы Лоренца) со стороны магнитного поля.

Физическую природу пара- и ферромагнетизма, процессы, наблюдающиеся в веществах при намагничивании. Применение ферромагнетиков в современной технике.

Знать факт возникновения вихревого электрического поля при изменении во времени магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Формула расчета ЭДС индукции, энергии электрического и магнитного полей. Применение индукционных токов для нагрева металлов и способы устранения этих токов в конструкции сердечников различных электротехнических устройств.

Основные умения

Охарактеризовать свойства магнитного поля. Объяснять физический смысл индукции и напряженности магнитного поля, действие магнитного поля на рамку с током, классификацию веществ по их магнитным свойствам, физику процессов намагничивания веществ, явление гистерезиса.

Графически изображать магнитные поля прямого проводника с током, кругового тока, соленоида, постоянного магнита.

Определять: направление линий магнитного поля (правило винта), направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле и направление силы, действующей на уединенный электрический заряд, движущейся в магнитном поле (правило левой руки).

Решать задачи на расчет силы Ампера, магнитной индукции и напряженности, магнитного потока, магнитного момента, силы Лоренца, работы при перемещении проводника с током в магнитном поле.

Формулировать основные положения теории Максвелла.

Объяснять относительный характер электрического и магнитного полей, причину возникновения ЭДС индукции в опытах Фарадея и при движении проводника в магнитном поле, ЭДС самоиндукции.

Определять направление индукционного тока, используя правило Ленца.

Решать задачи, используя закон электромагнитной индукции на расчет ЭДС индукции, самоиндукции, энергии магнитного поля.

5. Электромагнитные колебания и волны

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона. Собственная частота колебаний в контуре.

Превращение энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Явление резонанса.

Переменный электрический ток. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления. Трансформатор. Получение и передача электроэнергии в народном хозяйстве страны.

Электромагнитное поле и его распространение в пространстве в виде электромагнитных волн. Скорость, энергия и свойства электромагнитных волн.

Основные знания

Знать процессы, протекающие в колебательном контуре, причины затухания колебаний, формулу периода и частоты собственных электромагнитных колебаний в колебательном контуре, устройство генератора незатухающих колебаний и назначение его основных элементов, способ получения переменного тока с помощью индуктивного генератора, уравнение гармонического колебания тока, назначение и устройство трансформатора, понятие «электромагнитное поле» и «электромагнитная волна», явление резонанса, физическую сущность радио, телеграфной связи.

Основные умения

Объяснять принцип работы колебательного контура, генератора незатухающих электромагнитных колебаний, генератора переменного тока, трансформатора, перспективы развития энергетики в РФ, свойства электромагнитных волн, физические процессы, происходящие в радиопередающих и радиоприемных устройствах, принцип радиосвязи, радиолокации и телевидения, природу космического излучения.

Формулировать понятие фазы, мгновенное, амплитудное и действующее значение ЭДС, напряжение и силы тока, понятие электромагнитного поля, электромагнитная волна, модуляция, детектирование.

Изображать графически электромагнитные колебания.

Решать задачи на нахождение периода и частоты электромагнитных колебаний, на нахождение скорости распространения электромагнитных волн, на уравнение гармонического колебания и нахождение действующего значения ЭДС, напряжения и силы переменного тока.

6. Оптика

6.1. Геометрическая и волновая оптика

Световые лучи. Закон преломления света. Линзы. Ход лучей в линзах. Оптическая сила линзы. Получение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.

Скорость света. Призма. Дисперсия света.

Электромагнитная природа света. Интерференция света, способы ее получения. Проявление интерференции в природе и применение в технике.

Дифракция света. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Понятие о голографии. Понятие о поляризации света. Поперечность световых волн. Разрешающая способность оптических приборов.

Основные знания

Знать законы преломления света. Знать, что свет – это волны электромагнитной природы, величину скорости света, диапазон длин световых волн (частот).

Понятия: светового потока, понятие когерентных и монохроматических волн, интерференции, дифракции, поляризации световых волн. Понятие спектра, цвета.

Классификацию спектров. Сущность качественного и количественного спектрального анализа.

Свойства инфракрасных, ультрафиолетовых и рентгеновских лучей.

Основные умения

Изображать ход лучей в плоскопараллельной пластинке, призме, линзе.

Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света.

Объяснять физическую сущность полного внутреннего отражения света, интерференции, дифракции, поляризации, дисперсии света, интерференцию на тонких пленках и дифракционной решетке, происхождение спектров испускания и поглощения, устройство приборов для получения спектров, получение рентгеновских лучей.

Решать задачи с использованием зависимости между длиной волны и частотой электромагнитных волн.

7. Элементы теории относительности

Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Основные следствия, вытекающие из постулатов относительности. Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика. Связь между массой и энергией.

Основные знания

Знать постулаты Эйнштейна. Знать формулу зависимости массы от скорости его движения, формулу связи массы и энергии, формулу релятивистского импульса, формулы относительности длины, промежутков времени, сложения скоростей.

Основные умения

Уметь применять постулаты Эйнштейна, формулы зависимости массы от скорости его движения, связи массы и энергии, релятивистского импульса, относительности длины, промежутков времени и сложения скоростей при решении задач специальной теории относительности.

8. Квантовая физика

8.1. Световые кванты

Квантовая гипотеза Планка. Постоянная Планка. Фотон.

Внешний фотоэлектрический эффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы внешнего фотоэффекта. Импульс и энергия фотонов. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике.

Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Основные знания

Квантовая природа света. Фотон. Фотоэффект. Двойственная природа света. Уравнение фотоэффекта.

Основные умения

Объяснять природу света, законы фотоэффекта.

Решать задачи на законы фотоэффекта.

8.2. Атом и атомное ядро

Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Боровская модель атома водорода. Линейчатые спектры. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Радиоактивность. Альфа -, бета-, и гамма- излучения. Закон радиоактивного распада. Биологическое действие радиоактивных излучений, поглощенная доза излучения. Защита от излучения.

Открытие нейтрона. Состав атомных ядер. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер. Деление тяжелых атомных ядер, цепная реакция деления.

Управляемая цепная реакция. Ядерные реакторы. Получение радиоактивных изотопов и их применение в медицине, промышленности, сельском хозяйстве и геологии. Перспективы развития атомной энергетики и проблемы экологии.

Основные знания

Знать: сущность опытов Резерфорда и планетной модели атома, изучение и поглощение энергии атома, наличие энергетических уровней атома, происхождение спектров на основе теории Бора. Знать понятие радиоактивности, состав радиоактивного излучения и его характеристики.

Закон радиоактивного распада и законы смещения при радиоактивном альфа- и бета – распаде.

Характеристика элементарных частиц.

Деление тяжелых атомных ядер, устройство и принцип работы атомной бомбы и ядерного реактора.

Основные умения

Объяснять принцип работы приборов, применяемых для регистрации заряженных частиц, применение радиоактивных изотопов.

Решать задачи на использование закона радиоактивного распада, на определение дефекта массы и энергии связи ядра, на применение законов при радиоактивном альфа- и бета- распаде.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

образовательные:

– получают представление о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, динамических и статистических законах природы, строения и эволюции Вселенной;

– познакомятся с основами физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории;

– научатся применять знания по физике для объяснения явлений природы, для решения физических задач, для самостоятельного приобретения новой информации физического содержания и оценки ее достоверности;

– научатся использовать приобретенные знания и умения для решения практических, жизненных задач.

личностные:

– получают развитие личностные качества учащихся: самостоятельность, умение преодолевать трудности при изучении нового, наблюдательность, умение сравнивать и обобщать, умение выдвигать и защищать свои гипотезы;

– повышение собственной самооценки учащихся на основе вовлечения учащихся в активную познавательную деятельность, участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях различного уровня;

– получают навыки успешной социализации и ориентации в мире профессий;

метапредметные:

– научатся выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач; интеллектуальный и творческий потенциал личности, логическое мышление при решении расчетных задач по химии;

– приобретут навыки работы с информацией химического содержания и представления ее в различной форме (тезисы, план, графические схемы, диаграммы, таблицы, карты понятий, опорные конспекты и и др.).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало учебного года	01 сентября
Окончание учебного года	30 мая
Количество учебных часов/недель	144/36
Сроки каникул	28 декабря по 10 января
Продолжительность каникул	13 дней
Сроки контрольных процедур (входного, рубежного итогового контроля)	01-10 сентября 20-27 декабря 25-30 мая

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Необходимое обеспечение в соответствии с используемой программой	Фактическая оснащённость
БИБЛИОТЕЧНЫЙ ФОНД	
Дидактические материалы по физике	8
ИНСТРУМЕНТ	
1. Динамометр	2
2. Линейка	1
3. Спиртовые горелки	2
4. Молоток	1
5. Плоскогубцы	1
6. Шприц медицинский	1
7. Ножницы	1
СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
1. Штативы, держатели, зажимы	комплект
2. Колбы и пробирки с пробками и стеклянными трубками	комплект
МАТЕРИАЛЫ	
1. Деревянные, металлические, пластмассовые грузы, бруски и шарики	комплект
2. Стеклянные пластинки	4
3. Нить капроновая и швейная	1
4. Пластилин	1
5. Фанера, сосновые рейки	1
ПРИБОРЫ	
Набор "Юный физик"	1
Набор "Магнетизм"	1
Плитка электрическая	15
Штатив лабораторный химический	15
Баня комбинированная лабораторная	15
Доска для сушки посуды	1
Лабораторные весы с разновесами	8
Весы учебные электронные	15
pH-метр	1
Пинцет	1
Пипетки	3
Планшет пластиковый	5
Бумага фильтровальная	5
Набор "Большая химическая лаборатория - 4"	1
Химическая посуда	1
Линейка	15
Горелка	15
Набор химических реактивов	1
Термометр водный	8

Термометр воздушный	8
Термометр электронный	8
Ступка с пестиком	15
Штатив для пробирок	8
Лоток для проведения опытов	15

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Изложение теоретических вопросов должно проводиться с максимальным использованием средств наглядности (демонстрационный эксперимент, таблицы, учебные видеофильмы). Рассказ учителя сопровождается цветными иллюстрациями, плакатами. Большинство тем дополняется показом презентаций и видеофильмов.

Для проверки знаний и закрепления пройденного материала проводятся практические занятия с использованием различного дидактического материала.

На занятиях обучающиеся получают элементарные навыки с научно популярной и справочной литературой, Интернетом.

Педагогические технологии - ИКТ, разноуровневое обучение, проблемное и поисковое обучение, технология личностно ориентированного обучения И.С. Якиманской (ситуация успеха, возможность выбора, атмосфера сотрудничества, рефлексия) и межпредметных связей. Занятия предполагают не только приобретение дополнительных знаний по физике, но и развитие способности у них самостоятельно приобретать знания, умений проводить опыты, вести наблюдения. На занятиях используются интересные факты, привлекающие внимание связью с жизнью, объясняющие загадки привычных с детства явлений.

Формы организации деятельности детей на занятии:
индивидуальная и групповая.

Формы проведения занятий

- Беседа
- Практикум
- Практическая работа
- Исследовательская работа
- Вечера физики
- Проектная работа
- Защита проекта

Этапы педагогической диагностики:

Результаты образовательной деятельности отслеживаются путем проведения прогностической, текущей и итоговой диагностики обучающихся.

В начале учебного года рекомендуется составить календарный план по диагностике на весь учебный год

Прогностическая (начальная) диагностика: (проводится при наборе или на начальном этапе формирования коллектива) – это изучение отношения обучающихся к выбранной деятельности, его достижения в этой области

Цель – выявление стартовых возможностей и индивидуальных особенностей учащихся в начале цикла обучения.

Задачи:

- прогнозирование возможности успешного обучения на данном этапе;
- выбор уровня сложности программы, темпа обучения;
- оценку дидактической и методической подготовленности.

Методы проведения:

- индивидуальная беседа;
- тестирование;
- наблюдение;
- анкетирование.

Текущая (промежуточная) диагностика (проводится в конце года, чаще в январе) – это изучение динамики освоения предметного содержания обучающегося, личностного развития, взаимоотношений в коллективе.

Цель – отслеживание динамики развития каждого учащегося, коррекция образовательного процесса в направлении усиления его развивающей функции.

Задачи:

- оценка правильности выбора технологии и методики;
- корректировка организации и содержания учебного процесса.

Методы проведения промежуточной диагностики, показатели, критерии оценки разрабатываются педагогом.

Итоговая диагностика (проводится в конце учебного года) – это проверка освоения обучающимися программы или ее этапа.

Цель: подведение итогов освоения программы.

Задачи:

- анализ результатов обучения;
- анализ действий педагога.

Методы проведения итоговой диагностики:

- творческие задания;
- контрольные задания;
- тестирование;
- выставка работ.

Основные методы педагогической диагностики

Важным профессиональным качеством педагога является умелое использование разнообразных диагностических методов личностного роста обучающегося. Эти методы могут быть **прямыми** и **косвенными**: к прямым методам относится опрос учащихся путем анкетирования, индивидуальная беседа, тесты и т.д.; к косвенным методам относится наблюдение.

Основные методы педагогической диагностики:

1. Анкетирование.

Анкета как метод педагогической диагностики широко применяется при изучении и оценки результатов образовательного процесса. Для составления анкеты надо знать возрастные особенности обучающихся, их субъективный опыт. Иногда проводится анонимное анкетирование, где учащиеся убеждены, что авторство каждого не будет установлено, за любой ответ не придется отвечать. Это направлено на получение более объективных данных с помощью анкет.

2. Индивидуальная беседа.

Индивидуальная беседа с обучающимся предполагает прямые или косвенные вопросы о мотивах, смысле, цели учения. Лучше, если беседа проводится в профилактических целях, а не после выявления неблагополучия в мотивации. Умело проведенная обучающая беседа с элементами проблемного изложения обладает большой диагностической ценностью. Для её усиления необходимо заранее заложить в структуру беседы комплексы диагностических заданий и вопросов, продумать формы и средства фиксации, обработки и анализа ответов обучающихся.

3. Тесты.

Тест - краткое стандартизированное испытание, в результате которого делается попытка оценить тот или иной процесс. Сам термин "тест" происходит от английского test - испытание, проверка, проба, мерило, критерий, опыт. Тестирование – наиболее подходящая измерительная технология – самая эффективная в ситуациях массового оценивания достижений. Существует три этапа тестирования:

- выбор теста;
- его проведение;
- подсчёт баллов с последующей интерпретацией результатов.

План создания тестов:

- определение набора знаний и умений, которые необходимо проверить с помощью теста;
- экспериментальная проверка теста.

Составляя тест, необходимо определиться в форме представления задания и вариантов ответа.

Тесты должны быть:

- относительно краткосрочными, т.е. не требовать больших затрат времени;
- однозначными, т.е. не допускать произвольного толкования тестового задания;
- стандартными, т.е. пригодными для широкого практического использования.

4. Наблюдение.

Наблюдение как метод педагогической диагностики необходимо для сбора фактов в естественной обстановке. Научно обоснованное наблюдение отличается от обычной фиксации фактов:

- оно сочетается с воздействием на обучающегося, с его воспитанием (фиксируется прежде всего реакция обучающегося на различные воспитательные влияния);

- наблюдение осуществляется в определённой системе с учетом ведущей педагогической задачи;

- в фиксации фактов нужна система, определенная последовательность в течение длительного срока, поскольку разовые наблюдения могут оказаться случайными, не отражающими истинный уровень воспитанности студента;

- наблюдение не должно быть субъективным, исследователь обязан фиксировать все факты, а не те, которые его устраивают.

Образовательная деятельность в системе дополнительного образования предполагает не только обучение обучающихся определенным знаниям, умениям и навыкам, но и развитие многообразных личностных качеств обучающихся. Поэтому её результаты целесообразно оценить по двум группам показателей:

личностные достижения (выражающие изменения личностных качеств обучающегося под влиянием занятий в данном объединении, кружке, секции)

учебные достижения (фиксирующие знания, умения и навыки, приобретенные в процессе освоения программы дополнительного образования)

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формой промежуточной аттестации может являться зачет, защита творческих работ (творческий отчет (в любой форме по выбору обучающихся), индивидуальный проект и др.)

Способы определения результативности.

Для изучения эффективности освоения содержания программы применяются различные формы и методы контроля.

Методы диагностики успешности овладения учащимися содержанием программы: собеседование, тестирование, практические работы, зачеты, интеллектуальные состязания, конкурсы, олимпиады, и т.д.

Итоговый контроль проводится в конце всего курса. Он имеет форму индивидуального проекта.

Формы и методы контроля

Время проведения	Цель проведения	Формы и методы контроля
Начальный или входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их творческих способностей	Беседа, опрос, тестирование, анкетирование
Текущий контроль		
В течение всего учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности воспитанников в обучении. Выявление детей, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения	Педагогическое наблюдение, опрос, контрольное занятие, самостоятельная работа, практическая работа
Промежуточный или рубежный контроль		
По окончании изучения темы или раздела. В конце месяца, четверти, полугодия.	Определение степени усвоения учащимися учебного материала. Определение результатов обучения	Участие в олимпиадном и конкурсном движении, самостоятельная работа, презентация творческих работ, проектная деятельность, тестирование, анкетирование
Итоговый контроль		
В конце учебного года или курса обучения	Определение изменения уровня развития детей, их логических способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование учащихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	Презентация исследовательских работ, опрос, контрольное занятие, итоговая практическая работа, самоанализ, результативное участие в олимпиадном и конкурсном движении.

В – высокий уровень, **С** – средний уровень, **Н** – низкий уровень
от 0 до 50% - низкий уровень;
от 51% до 75% - средний уровень; от 76% до 100% - высокий уровень.

Формы аттестации

Тестовые задания

Интерактивные игры и конкурсы

Защита проектной работы

Участие в олимпиадах и конкурсах по физике

ЛИТЕРАТУРА

Для педагога:

1. Горев, И.Т. Занимательные опыты по физике / И.Т. Горев. – М. : «Просвещение», 1977.
2. Глазырин, А.И. Самодельные приборы по физике / А.И. Глазырин. – М. : Учпедгиз, 1960.
3. Марголис, А.А. Практикум по школьному физическому эксперименту / А.А. Марголис, Н.Е. Парфентьева, И.И. Соколов. – М. : «Просвещение», 1968.
4. Буров, В.А. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы / В.А. Буров, Б.С. Зворыкин, А.П. Кузьмин. – М. : «Просвещение», 1971.
5. Мошков, С.С. Экспериментальные задачи по физике в средней школе / С.С. Мошков. – Ленинград, 1955.
6. Антипин, И.Г. Экспериментальные задачи по физике / И.Г. Антипин. – М. : «Просвещение», 1974.

Для обучающихся:

7. Перельман, Я.И. Занимательная физика. Книга 1. / Я.И. Перельман. – М. : «Наука», 1979.
8. Перельман, Я.И. Занимательная физика. Книга 2. / Я.И. Перельман. – М. : «Наука», 1979.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>

Электронные образовательные ресурсы каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>

Сайт для учащихся и преподавателей физики. На сайте размещены учебники физики для 7, 8 и 9 классов, сборники вопросов и задач, тесты, описания лабораторных работ. Учителя здесь найдут обзоры учебной литературы, тематические и поурочные планы, методические разработки. Имеется также дискуссионный клуб <http://www.fizika.ru/>

Методика физики <http://methodist.i1.ru/>

Кампус <http://www.phys-campus.bspu.secna.ru/>

Образовательный портал (имеется раздел «Информационные технологии в школе») <http://www.uroki.ru/>

Лаборатория обучения физике и астрономии - ведущая лаборатория страны по разработке дидактики и методики обучения этим предметам в средней школе. Идет обсуждения основных документов, регламентирующих физическое образование. Все они в полном варианте расположены на этих страница. Можно принять участие в обсуждении. <http://physics.ioso.iip.net/>

Использование информационных технологий в преподавании физики. Материалы (в том числе видеозаписи) семинара в РАО по проблеме использования информационных технологий в преподавании физики.

Содержит как общие доклады, так и доклады о конкретных программах и интернет-ресурсах. <http://ioso.ru/ts/archive/physic.htm>

Лаборатория обучения физике и астрономии (ЛФиА ИОСО РАО).
Материалы по стандартам и учебникам для основной и полной средней школы. <http://physics.ioso.iip.net/index.htm>

Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии
<http://www.gomulina.orc.ru>

Сайт кафедры методики преподавания физики МПУ
<http://www.mpf.da.ru/>

СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ

Промежуточная аттестация

1) Дано:
 $V_1=90$ км/ч
 $t=2$ с
 $\ell=150$ м

СИ:
 25 м/с

Решение:
 $\ell=s=(V_1+V_2)t$; $V_2=s/t-V_1$;

$$V_2 = 150\text{ м}/2\text{ с} - 25\text{ м}/\text{с} = 50\text{ м}/\text{с} = 180\text{ км}/\text{ч}$$

$V_2=?$

Ответ: $50\text{ м}/\text{с} = 180\text{ км}/\text{ч}$

2) Дано:
 $m_{\text{льда}}=100$ г
 $t_1=0^\circ\text{ C}$
 $t_2=100^\circ\text{ C}$

СИ
 $0,1$ кг
 330000 Дж
 2260000 Дж

Решение:
 $Q_{\text{льда}}=Q_{\text{пара}}+Q_{\text{воды}}$
 $\lambda_{\text{льда}} m_{\text{льда}}=L_{\text{пара}} m_{\text{пара}}+c_{\text{воды}} m_{\text{пара}} \Delta t$

$\lambda_{\text{льда}}=330$ кДж/кг
 $L_{\text{пара}}=2260$ кДж/кг
 $c_{\text{воды}}=4200$ Дж/кг °С

$m_{\text{пара}}=\lambda_{\text{льда}} m_{\text{льда}} / (L_{\text{пара}} + c_{\text{воды}} \Delta t)$
 $m_{\text{пара}}=0,012$ кг
 $M_{\text{воды}}=m_{\text{пара}}+m_{\text{льда}}$
 $M_{\text{воды}}=0,1\text{ кг}+0,012\text{ кг}=0,112\text{ кг}=112\text{ г}$.

$M_{\text{воды}}=?$

Ответ: $M_{\text{воды}}=112\text{ г}$.

3) Дано:

ℓ - длина плота;
 S - площадь поперечного сечения бревна;
 m - масса груза;
 ρ_0 - плотность воды;
 ρ - плотность дерева.
 N - ?

Анализ и решение

- Плот будет держаться на воде, если $F_{\text{арх}}=F_1+F_2$ (1), где F_1 - сила тяжести плота; F_2 - сила тяжести груза.
- Архимедова сила равна: $F_{\text{арх}}=\rho_0 g V$; V - объем плота; $V=NV_1$; N - число бревен; V_1 - объем одного бревна; $V_1=S \ell$, тогда $F_{\text{арх}}=\rho_0 g N S \ell$.
- Сила тяжести плота $F_1=m_1 g N$, m_1 - масса одного бревна; $m_1=\rho V_1$; $F_1=\rho S \ell g N$.
- Сила тяжести груза на плоту: $F_2=m g$.
- Подставляя все значения сил в уравнение (1), получаем:
 $\rho_0 g N S \ell = \rho S \ell g N + m g$;
 $\rho_0 g N S \ell - \rho S \ell g N = m g$;
 $g N S \ell (\rho_0 - \rho) = m g$;
 $N = m / S \ell (\rho_0 - \rho)$.

Ответ: $N = m / S \ell (\rho_0 - \rho)$.

4) ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА.

Нужно намотать проволоку на карандаш как можно плотнее (сделать больше число витков).

Измерить длину ряда и разделить на число витков, таким образом получим диаметр проволоки. В качестве «мерной единицы» следует воспользоваться клетками в тетради (длина клетки $\ell=0,5$ см).

Определить примерный диаметр проволоки по формуле $S = \pi d^2/4$

Решение олимпиадных задач по физике (10 класс).

1) Дано:	СИ
$F_{\text{тяги}}=270\text{кН}$	270000 Н
$m=900\text{т}$	900000 кг
$S=250\text{м}$	
$V_1=36\text{ км/ч}$	10 м/с
$V_2=45\text{ км/ч}$	12,5 м/с
$F_{\text{тр}}=?$	

Анализ и решение:

1. По II закону Ньютона уравнение движения имеет вид:

$$F_{\text{тяги}} - F_{\text{тр}} = ma, \text{ отсюда } F_{\text{тр}} = F_{\text{тяги}} - ma$$

2. Ускорение: $a = (V_2^2 - V_1^2)/2S$

3. $F_{\text{тр}} = F_{\text{тяги}} - m(V_2^2 - V_1^2)/2S$

Ответ: $F_{\text{тр}}=169\text{кН}$

2) Дано:

$$F_{\text{давл}} = mg/3;$$

ρ_0 - плотность жидкости.

ρ - ?

Анализ и решение:

1. Условие равновесия шара обусловлено тремя силами:

N - сила реакции опоры, равная силе давления;

$F_{\text{арх}}$ - выталкивающая, архимедова сила;

$F_{\text{тяж}}$ - сила тяжести шара.

2. Тогда $N + F_{\text{арх}} = F_{\text{тяж}}$;

$$N = F_{\text{давл}} = mg/3;$$

$$F_{\text{арх}} = \rho_0 g V/2, \text{ где } V - \text{объем шара } V = m/\rho$$

$$F_{\text{тяж}} = mg$$

3. Получаем: $mg/3 + \rho_0 g m/2\rho = mg$; $1/3 + \rho_0/2\rho = 1$;

$$\text{или } \rho = 3/4 \rho_0$$

Ответ: $\rho = 3/4 \rho_0$

3) Дано:

$$t_0 = 0^\circ\text{C}$$

$$c = 500 \text{ Дж/кг } ^\circ\text{C}$$

$$\rho_{\text{стали}} = 7800 \text{ кг/м}^3,$$

$$\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$$

$$\rho_{\text{льда}} = 900 \text{ кг/м}^3$$

t - ?

Анализ и решение:

Количество теплоты, которое выделяет стальной шарик при охлаждении до 0°C , будет равно количеству теплоты, которое необходимо для расплавления льда в объеме шарика: $Q_{\text{ш}} = Q_{\text{л}}$

$$\text{Или } \rho_{\text{стали}} VC(t - t_0) = \lambda \rho_{\text{льда}} V, \text{ отсюда } t = \lambda \rho_{\text{льда}} / \rho_{\text{стали}} C + t_0$$

Ответ: $t = 76^\circ\text{C}$.

4) ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА.

Толщину пластинки h можно рассчитать по формуле $h = m / \rho S$, где m - масса пластинки, ρ - плотность стекла, S - площадь пластинки. Массу пластинки определяют с помощью весов, а площадь вычисляют, предварительно измерив длину и ширину пластинки.

Решение задач по физике

1) Дано:

$$t = 2 \text{ с}$$

$$\ell = 30 \text{ м}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$V = ?$ *Анализ и решение:*

1. Определяем горизонтальную и вертикальную составляющую скорости мяча в момент касания воды:

$$V_{\text{г}} = \ell / t; \quad V_{\text{в}} = \sqrt{2gH}; \quad H = \ell = gt^2/2.$$

Конечная скорость мяча - это векторная сумма горизонтальной и вертикальной составляющей, ее определяем по теореме Пифагора:

$$V = \sqrt{V_{\text{г}}^2 + V_{\text{в}}^2} \quad \text{Ответ: } V = 25 \text{ м/с}$$

2) Дано:

t - время движения;

V_0 - начальная скорость ведра;

V - конечная скорость воды;

m - масса воды в ведре;

r - радиус дна ведра.

$p = ?$ *Анализ и решение:*

1. По II закону Ньютона уравнение движения имеет вид:

$$N - F_{\text{тяж}} = ma, \text{ отсюда } N = ma + F_{\text{тяж}} = ma + mg$$

2. Ускорение ведра воды с водой: $a = (V - V_0) / t$.

3. По III закону Ньютона сила давления воды на дно равна силе реакции опоры N .

4. Учитывая, что давление равно: $p = N/S$, получаем:

$$p = m(V - V_0/t + g) / S, \text{ но } S = \pi r^2;$$

$$p = m(V - V_0/t + g) / \pi r^2.$$

$$\text{Ответ: } p = m(V - V_0/t + g) / \pi r^2.$$

3) Дано:

$$g_1 = g_2 = g$$

$$r_1 = 0,5 \text{ м}$$

$$r_2 = 0,1 \text{ м}$$

$$E_2 = 800 \text{ В/м}$$

$E_1 = ?$ *Анализ и решение:*

1. Используя формулу напряженности, имеем:

$$E_1 = k g_1 / r_1^2 \quad (1); \quad E_2 = k g_2 / r_2^2 \quad (2).$$

2. Из (2) следует: $g_2 = E_2 r_2^2 / k \quad (3)$.

3. Подставим (3) в (1):

$$E_1 = E_2 r_2^2 / r_1^2.$$

$$\text{Ответ: } E_1 = 32 \text{ В/м.}$$

4) ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА

1. На деревянную линейку ставят деревянный брусок, а затем линейку приподнимают на угол ℓ за один конец так, чтобы брусок пришел в движение.

2. Измерительной лентой измеряют ℓ и h .

3. Брусок начинает двигаться, когда $F >$ или $= F_{тр}$.

$$F = mg \sin \alpha; \quad F_{тр} = \mu mg \cos \alpha$$

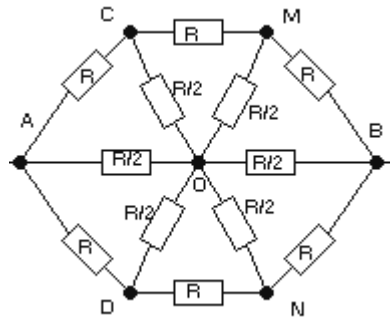
$$mg \sin \alpha = \mu mg \cos \alpha;$$

$$\mu = \sin \alpha / \cos \alpha = \operatorname{tg} \alpha \quad \text{или} \quad \operatorname{tg} \alpha = h / l,$$

тогда $\mu = h / l$.

Задания для итоговой аттестации

1. С высоты 21 м вверх под углом к горизонту брошен мяч. Через 3 с он упал на землю, переместившись по горизонтали на 6 м. Определите начальную скорость мяча. **(3 балла)**
2. На одном и том же радиусе вращающегося диска отмечены точки А и В, находящиеся на расстоянии 0,1 м друг от друга. Линейная скорость точки А на 0,5 м/с больше линейной скорости точки В. Определите угловую скорость вращения диска. Какова разность центростремительных ускорений точек А и В? **(3 балла)**.
3. Через неподвижный блок, масса которого пренебрежимо мала, перекинута невесомая веревка. На одном конце веревки висит груз массой 10,5 кг, а за другой конец ухватилась обезьяна и карабкается вверх. С каким ускорением поднимается обезьяна, если груз находится все время на одной высоте? Масса обезьяны 10 кг. **(3 балла)**.
4. Две одинаковые пружины жесткостью 100 Н/м соединяют 1) последовательно, 2) параллельно. Для каждого случая определите удлинение системы пружин под действием груза массой 5 кг. **(4 балла)**.
5. Куб массой $m = 14,1$ кг лежит на горизонтальной поверхности. Какой минимальной силой можно опрокинуть его через ребро? **(5 баллов)**.
6. Когда из сосуда выпустили часть газа, давление в нем упало на 70%, а абсолютная температура на 10%. Какая доля изначального количества вещества газа вышла из сосуда? **(3 балла)**.
7. 125 маленьких заряженных капелек ртути сливаются в одну большую каплю. Во сколько раз напряженность электрического поля у поверхности большой капли больше, чем у поверхности маленькой капли? **(5 баллов)**.
8. Из проволоки сделан правильный шестиугольник, в каждом ребре которого по сопротивлению R . Все вершины шестиугольника соединены проводниками с центром. В каждой из этих ветвей находится по одинаковому сопротивлению $R/2$ (см. рис.). Определите сопротивление схемы, если она включена в сеть максимально удаленными вершинами А и В. **(5 баллов)**.



Вариант 2

1) Паровоз массой 900 т идет по горизонтальному пути и развивает при этом постоянную силу тяги в 270кН. Известно, что на участке пути в 250 м, его скорость возросла с 36 до 45 км/ч. Определить силу сопротивления движению паровоза. (8б)

2) Шар, до половины погруженный в жидкость плотностью ρ_0 , лежит на дне сосуда и давит на него с силой, равной трети действующей на него силы тяжести. Определите плотность шара. (10б.)

3) Определить до какой минимальной температуры надо нагреть стальной шарик, чтобы он, будучи положен на лед, полностью в него погрузился. Температура льда 0°C , удельная теплоемкость стали $c=500 \text{ Дж/кг } ^\circ\text{C}$, плотность стали $\rho_{\text{стали}}=7800 \text{ кг/м}^3$, плотность льда $\rho_{\text{льда}}=900 \text{ кг/м}^3$, удельная теплота плавления льда $\lambda=330 \text{ кДж/кг}$. (8б.)

4) ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА.

Определите толщину тонкой стеклянной пластинки прямоугольной формы, имея весы с разновесом и линейку. Учтите, что непосредственно измерять толщину пластинки линейкой нецелесообразно, так как это даст неточный результат. (10б)