Департамент образования и науки Курганской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Шумихинский аграрно – строительный колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

УДДБ.01 «ОСНОВЫ ФИЗИКИ»

программа подготовки специалистов среднего звена

20.02.04 «Пожарная безопасность»

на базе основного общего образования
с получением среднего общего образования

г. Шумиха, 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

_____ (Т.А. Букреева)

Приказ № ___

ОДОБРЕНА
предметно – цикловой комиссией
преподавателей общеобразовательных дисциплин

Протокол №1 от

Председатель предметно - цикловой комиссии

_____/Т.В. Шагеева/

СОСТАВИТЕЛЬ (АВТОР):

А.А.Ерохина, преподаватель,
ГБПОУ «Шумихинский аграрно-строительный колледж»

РЕЦЕНЗЕНТ:

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Основы физики» предназначена для изучения основ физики на базовом уровне в ГБПОУ «Шумихинский аграрно-строительный колледж», реализующего образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы физики» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) среднего общего образования, федерального государственного стандарта по специальности 20.02.04 **«Пожарная безопасность»,** рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего профессионального образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации N 413 от 17 мая 2012 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»), примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-3

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебная дисциплина является дисциплиной общеобразовательного учебного цикла.

Уровень освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС базовый

Учебная дисциплина «Основы физики» является учебным предметом предметной области естественные науки, дополнительной, по выбору.

Учебная дисциплина изучается на первом курсе, в течение двух первых семестров обучения.

Изучение учебной дисциплины «Основы физики» сопровождается промежуточной аттестацией в форме дифференцированного зачета во втором семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

3.1 Планируемые личностные результаты освоения ООП

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- чувство гордости и уважения к истории развития и достижениям отечественной в мировой физики и физических технологий;
- осознание своего места в информационно-научном обществе;
- готовность и способность к самостоятельной и ответственной творческой деятельности с использованием результатов физических открытий и физтехнологий;

- умение использовать достижения фихики для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности, самостоятельно формировать новые для себя знания в профессиональной области, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в командной работе по решению общих задач, в том числе с использованием современных средств сетевых коммуникаций;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности ;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития, в том числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов;
- умение выбирать грамотное поведение при выполнении разнообразных видов работ с использованием информационно-коммуникационных технологий как в профессиональной деятельности, так и в быту;
- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности на основе развития личных информационно-коммуникационных компетенций;

3.2. Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД):

3.1 Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник сможет:

- ✓ самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ✓ оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ✓ ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- ✓ оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- ✓ выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- ✓ организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- ✓ сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее поставленной целью.

3.2 Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник сможет:

- ✓ искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- ✓ критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- ✓ использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

- ✓ находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- ✓ выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- ✓ выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- ✓ менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3.3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник сможет:

- ✓ осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- ✓ при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- ✓ координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- ✓ развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- ✓ распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

3.4. Планируемые предметные результаты освоения ООП

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

– демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

– демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

– устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

– использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;

– различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

– проводить прямые и косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

– проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;

– использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

– использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;

– решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

– решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

– учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

– использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

– использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

– *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*

– *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*

– *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*

– *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*

– *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*

– *характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;*

– *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*

– *объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;*

– *объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.*

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов
Обязательная учебная нагрузка	140
Всего занятий	140
теоретическое обучение	100
практические занятия	40
Промежуточная аттестация в форме дифзачета	2

4.2. СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Физика — фундаментальная наука о природе.

Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические законы. Границы применимости физических законов. Понятие о физической картине мира. Значение физики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.

1. Механика

Кинематика. Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности.

Законы механики Ньютона. Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Силы в механике.

Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.

Демонстрации

Зависимость траектории от выбора системы отсчета.

Виды механического движения.

Зависимость ускорения тела от его массы и силы, действующей на тело.

Сложение сил.

Равенство и противоположность направления сил действия и противодействия.

Зависимость силы упругости от деформации.

Силы трения.

Невесомость.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

Лабораторные работы

Исследование движения тела под действием постоянной силы.

Изучение закона сохранения импульса.

Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости.

Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела.

Изучение законов сохранения на примере удара шаров и баллистического маятника.

Изучение особенностей силы трения (скольжения).

2. Основы молекулярной физики и термодинамики

Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.

Основы термодинамики. Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы.

Свойства паров. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике.

Свойства жидкостей. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.

Свойства твердых тел. Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.

Демонстрации

Движение броуновских частиц.

Диффузия.

Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме.

Изотермический и изобарный процессы.

Изменение внутренней энергии тел при совершении работы.

Модели тепловых двигателей.

Кипение воды при пониженном давлении.

Психрометр и гигрометр.

Явления поверхностного натяжения и смачивания.

Кристаллы, аморфные вещества, жидкокристаллические тела.

Лабораторные работы

Измерение влажности воздуха.

Измерение поверхностного натяжения жидкости.

Наблюдение процесса кристаллизации Изучение деформации растяжения.

Изучение теплового расширения твердых тел.

Изучение особенностей теплового расширения воды.

3. Электродинамика

Электрическое поле. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы.

Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока.

Тепловое действие тока. Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц.

Электромагнитная индукция. Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

Демонстрации

Взаимодействие заряженных тел.
Проводники в электрическом поле.
Диэлектрики в электрическом поле.
Конденсаторы.
Тепловое действие электрического тока.
Собственная и примесная проводимость полупроводников.
Полупроводниковый диод.
Транзистор.
Опыт Эрстеда.
Взаимодействие проводников с токами.
Отклонение электронного пучка магнитным полем.
Электродвигатель.
Электроизмерительные приборы.
Электромагнитная индукция.
Опыты Фарадея.
Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока и индуктивности проводника.
Работа электрогенератора.
Трансформатор.

Лабораторные работы

Изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников.
Изучение закона Ома для полной цепи.
Изучение явления электромагнитной индукции.
Определение коэффициента полезного действия электрического чайника.
Определение температуры нити лампы накаливания.
Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряжения.

4. Колебания и волны

Механические колебания. Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания. Упругие волны. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны.

Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.

Электромагнитные колебания. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока.

Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии.

Электромагнитные волны. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.

Демонстрации

Свободные и вынужденные механические колебания.

Резонанс.

Образование и распространение упругих волн.

Частота колебаний и высота тона звука.

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограмма переменного тока.

Конденсатор в цепи переменного тока.

Катушка индуктивности в цепи переменного тока.

Резонанс в последовательной цепи переменного тока.

Излучение и прием электромагнитных волн.

Радиосвязь.

Лабораторные работы

Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза).

Индуктивные и емкостное сопротивления в цепи переменного тока

5. Оптика

Природа света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.

Демонстрации

Законы отражения и преломления света.

Полное внутреннее отражение.

Оптические приборы.

Интерференция света.

Дифракция света.

Поляризация света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решетки.

Спектроскоп.

Лабораторные работы

Изучение изображения предметов в тонкой линзе.
Изучение интерференции и дифракции света.
Градуировка спектроскопа и определение длины волны спектральных линий.

6. Элементы квантовой физики

Квантовая оптика. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов.

Физика атома. Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые генераторы.

Физика атомного ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова - Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.

Демонстрации

Фотоэффект.
Линейчатые спектры различных веществ.
Излучение лазера (квантового генератора).
Счетчик ионизирующих излучений.

Примерные темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов

• Александр Григорьевич Столетов — русский физик.
• Александр Степанович Попов — русский ученый, изобретатель радио.
• Альтернативная энергетика.
• Акустические свойства полупроводников.
• Андре Мари Ампер — основоположник электродинамики.
• Асинхронный двигатель.
• Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
• Бесконтактные методы контроля температуры.
• Биполярные транзисторы.
• Борис Семенович Якоби — физик и изобретатель.
• Величайшие открытия физики.
• Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.
• Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
• Голография и ее применение.
• Движение тела переменной массы.
• Дифракция в нашей жизни.
• Жидкие кристаллы.
• Законы Кирхгофа для электрической цепи.
• Законы сохранения в механике.
• Игорь Васильевич Курчатов — физик, организатор атомной науки и техники.
• Исаак Ньютон — создатель классической физики.
• Использование электроэнергии в транспорте.
• Классификация и характеристики элементарных частиц.
• Конструкционная прочность материала и ее связь со структурой.
• Конструкция и виды лазеров.
• Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).
• Лазерные технологии и их использование.

• Леонардо да Винчи — ученый и изобретатель.
•Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).
• Майкл Фарадей — создатель учения об электромагнитном поле.
• Макс Планк.
• Метод меченых атомов.
• Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
• Методы определения плотности.
• Михаил Васильевич Ломоносов — ученый энциклопедист.
• Модели атома. Опыт Резерфорда.
• Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.
• Молния — газовый разряд в природных условиях.
• Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники.
• Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.
• Нильс Бор — один из создателей современной физики.
• Объяснение фотосинтеза с точки зрения физики.
• Оптические явления в природе.
• Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.
• Переменный электрический ток и его применение.
• Плазма — четвертое состояние вещества.
• Полупроводниковые датчики температуры.
• Применение жидких кристаллов в промышленности.
• Применение ядерных реакторов.
• Природа ферромагнетизма.
• Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
• Производство, передача и использование электроэнергии.
• Пьезоэлектрический эффект его применение.
• Развитие средств связи и радио.
• Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.
• Реликтовое излучение.
• Рентгеновские лучи. История открытия. Применение.
• Роль К.Э.Циолковского в развитии космонавтики.
• Свет — электромагнитная волна.
• Сергей Павлович Королев — конструктор и организатор производства ракетно-космической техники.
• Силы трения.
• Современная спутниковая связь.
• Современная физическая картина мира.
• Современные средства связи.
• Трансформаторы.
• Ультразвук (получение, свойства, применение).
• Управляемый термоядерный синтез.
• Ускорители заряженных частиц.
• Физика и музыка.
• Физические свойства атмосферы.
• Фотоэлементы.
• Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта.

• Ханс Кристиан Эрстед — основоположник электромагнетизма.
• Шкала электромагнитных волн.
• Экологические проблемы и возможные пути их решения.
• Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость.
• Эмилий Христианович Ленц — русский физик

4.3. Тематический план учебной дисциплины « Основы физики»
(20.02.04 « Пожарная безопасность»)

Семестр	Раздел	Кол-во часов							
		всего	Учебная нагрузка	теория	практика	консультации	дифзачет	экзамен	Самост. работа
1 семестр	**Введение**	2	2	2					
	1. Механика								
	1.1.Кинематика	2	2	2					
	1.2.Законы механики Ньютона	8	8	6	2				
	1.3.Законы сохранения в механике	2	2	2					
	2. Основы молекулярной физики и термодинамики								
	2.1.Основы МКТ	8	8	6	2				
	2.2.Основы термодинамики	8	8	6	2				
	2.3.Свойства паров	4	4	2	2				
	2.4.Свойства жидкостей	4	4	2	2				
	2.5.Свойства твердых тел	4	4	2	2				
	3. Электродинамика								
	3.1.Электрическое поле	6	6	4	2				
	3.2.Законы постоянного тока	8	8	6	2				
	3.3.Магнитное поле	8	8	6	2				
	3.4.Электромагнитная индукция	6	6	4	2				
	за 1 семестр	**70**	**70**	**50**	**20**				
2 семестр	**4. Колебания и волны**								
	4.1.Механические колебания	8	8	6	2				
	4.2.Электромагнитные колебания	8	8	6	2				
	4.3.Электромагнитные волны	8	8	6	2				
	5. Оптика								
	5.1.Природа света	10	10	6	4				
	5.2.Волновые свойства света	6	6	4	2				
	6. Элементы квантовой физики								
	6.1. Квантовая оптика	12	12	8	4				
	6.2.Физика атома	8	8	6	2				
	6.3.Физика атомного ядра	8	8	6	2				
	Промежуточная аттестация	2					*2*		
	За 2семестр	**2**	68	48	20				
Объем образовательной нагрузки		**140**	**138**	**98**	**40**		**2**		

5. УСЛОВИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1.Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебной дисциплины

Для реализации программы дисциплины «Основы физики» имеется учебный кабинет «Физика». Учебный кабинет «Физика» имеет учебное оборудование, технические средства обучения, программное обеспечение, учебно- методический комплект материалов.

Комплект учебного оборудования физического кабинета состоит из следующих позиций:

приборы для демонстрационных опытов (приборы общего назначения, приборы по механике, молекулярной физике, электричеству, оптике и квантовой физике)

1. Приборы для лабораторных работ и опытов
2. Принадлежности для опытов (лабораторные принадлежности, материалы, посуда, инструменты)
3. Модели

Современные тенденции развития естественно- научного образования, необходимость оптимизации процесса обучения требуют наличия в физическом кабинете аудио- визуальных ТСО: мультимедийного оборудования (персонального компьютера, колонок, экрана для демонстрации и просмотра видеозаписей). Такая конфигурация позволяет использовать ПК при работе с разнообразным программным обеспечением (компьютерные модели физических явлений и процессов, разнообразные обучающие и контролирующие программы).

Комплект технических средств обучения состоит из следующих позиций:

1.Мультимедийного оборудования (персонального компьютера, колонок, экрана для демонстрации и просмотра видеозаписей)

2.Экранно- звуковых средств:

-учебно-методические электронные материалы различных тем дисциплины: презентации; видеофрагменты опытов; лекции, демонстрационные опыты, тестовые задания, решение задач на CD дисках (Интерактивные лекции. Электронные уроки и тесты.

3.Плакатных печатных средств по разделам: механика, молекулярная физика, электродинамика, строение атома и квантовая физика.

Персональный компьютер в кабинете физики имеет следующее программное обеспечение:

1. Операционная система Windows XP
2. Комплект прикладных программ, входящих в пакет MS Office
3. Программы утилиты (антивирусная программа ESET NO 32 программа-упаковщик WINRAR, служебные программы и пр.)

Комплект учебной мебели кабинета физики состоит из посадочных мест по количеству обучающихся, рабочего места преподавателя, учебной доски, шкафов для хранения учебного оборудования.

5.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основная литература для обучающихся

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика 10 (базовый и профил. уровень): учебник с приложением на эл. носителе/под ред. Парфентьевой Н.А. М.:Просвещение,2014.366с.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика 11 (базовый и профил. уровень): учебник с приложением на эл. носителе /под ред. Парфентьевой Н.А. М.:Просвещение,2014.382с.

3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика 10 (базовый уровень): учебник/под ред. Парфентьевой Н.А. М.:Просвещение, 2010. 366с.
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика 11 (базовый уровень): учебник/под ред. Парфентьевой Н.А. М.:Просвещение, 2010.382с.
5. Касьянов В.А. Физика 10 (базовый уровень) учебник – М: Дрофа, 2012.272с.
6. Касьянов В.А. Физика 11 (базовый уровень) учебник – М: Дрофа, 2012.

Дополнительная:

1. Алексеева М.Н.Физика- юным :книга для внеклассного чтения/М.Н. Алексеева - М.:Просвещение, 1980.160с.
2. Богатырев А.Н. Радио-электроника, автоматика и элементы ЭВМ: учебное пособие /А.Н. Богатырев -М.:Просвещение, 1990.175с.
3.Большой справочник Физика: для школьников и поступающих в вузы,М.: Дрофа,2000.
4.Дмитриева В.Ф. Задачи по физике: учеб. пособие. – М., 2003.
5.Дмитриева В.Ф. Физика: учебник. – М., 2003.
6. Физика ЕГЭ 2007 :Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся. М.:Интеллект-Центр, 2007
7. Физика ЕГЭ 2010 :Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся. М.:Интеллект-Центр, 2010
8. Куприн М.Я. Физика в сельском хозяйстве: книга для учащихся.- / М.Я.Куприн -М:Просвещение, 1985. 144с.
9. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике для 10-11 классов средней школы. - М.:Дрофа, 2010.- 188с.
10.Самойленко П.И., Сергеев А.В. Сборник задач и вопросы по физике: учеб. пособие. – М., 2003.
11.Самойленко П.И., Сергеев А.В. Физика (для нетехнических специальностей): учебник. – М., 2003.
12. Физика: Справочник для старшеклассников и абитуриентов , М.:Эксмо-пресс, 2000.240с.
13. Физика ЕГЭ-2005: Контрольные измерительные материалы для подготовки к единому государственному экзамену -М.:Центр тестирования Минобразования России, 2004
14. Хрестоматия по физике :Учебное пособие для учащихся / Сост.:А.С. Енохович, О.Ф. Кабардин, Ю.А.Коварский и др.; под ред. Б.И.Спасского.- М.: Просвещение, 1982.223с.
15. Физика ЕГЭ 2006: Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся. - Рособрнадзор, ИСОП - М.:Интеллект-Центр, 2006.224с

Литература для преподавателя

Основная:

1.МякишевГ.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика 10 (базовый уровень): учебник/под ред. Парфентьевой Н.А. М.:Просвещение, 2010. 366с
2. МякишевГ.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика 11 (базовый уровень): учебник/под ред. Парфентьевой Н.А. М.:Просвещение, 2010.382с.
3.Громов С.В. Шаронова Н.В. Физика, 10—11: Книга для учителя. – М., 2004.
4.Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике. 9—11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М., 2001.

Дополнительная:

1.Богатырев А.Н. Радиоэлектроника, автоматика и элементы ЭВМ:Учеб. Пособие для 8-9 кл. сред.шк.-М.:Просвещение, 1990.-175с.
2.Горев Л.А. Занимательные опыты по физике в 6-7 классах средней школы. Кн. для учителя.- М.:Просвещение, 1985.-175с.,ил.
3.Касьянов В.А. Методические рекомендации по использованию учебников В.А.Касьянова «Физика. 10 кл.», «Физика. 11 кл.» при изучении физики на базовом и профильном уровне. – М., 2006.
4.Касьянов В.А. Физика. 10, 11 кл. Тематическое и поурочное планирование. – М., 2010.

5.Лабковский В.Б. 220 задач по физике с решениями: книга для учащихся 10—11 кл. общеобразовательных учреждений. – М., 2006.
6.Луппов Г.Д. Опорные конспекты и тестовые задания по физике 11: Кн. Для учителя.- М.:Просвещение, 1996.288с.
7.Л.М.Монастырский, А.С.Богатин Тесты по физике:Учебное пособие тестирование и единый экзамен
8.Рымкевич А.П. Сборник задач по физике для 8-10 классов средней школы.- М.: Просвещение, 1988. 191с.
9.Контрольные измерительные материалы для подготовки к единому государственному экзамену
10.Перельман Я.И.Занимательная физика: \Под ред. А.В. Митрофанова.- М.: Наука. Гл.ред.физ.-мат.лит.,1986.-224с.
11.Федеральный компонент государственного стандарта общего образования / Министерство образования РФ. – М., 2004
12.Физика ЕГЭ-2005.-М.:Центр тестирования Минобразования России, 2004
13. Физика ЕГЭ 2006:учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся. -Рособрнадзор, ИСОП М.:Интеллект-Центр, 2006.224с.
14.ФизикаЕГЭ 2007 :Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся. -.:Интеллект-Центр, 2007
15.ФизикаЕГЭ 2010 :Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся. -.:Интеллект-Центр, 2010
16.ФизикаЕГЭ 2013 :Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся. -.:Интеллект-Центр, 2013

Интернет - ресурсы:

1.Сайт «Учебники XXI века» [Электронный ресурс] /www. OZON.ru/.
2. Сайт ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ [Электронный ресурс] /www. **1september**.ru/.
3. Сайт «Учительская газета» [Электронный ресурс] /www. **ug.ru**.ru/.
4.www. fcior. edu. ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов). www. dic. academic. ru (Академик. Словари и энциклопедии).
5.www. booksgid. com (Books Gid. Электронная библиотека).
6.www. globalteka. ru (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов). www. window. edu. ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам). www. st-books. ru (Лучшая учебная литература).
7.www. school. edu. ru (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).
8.www. ru/book (Электронная библиотечная система).
9.www. alleng. ru/edu/phys. htm (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).
10.www. school-collection. edu. ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов). https//fiz.1september.ru (учебно-методическая газета «Физика»).
11.www. n-t. ru/nl/fz (Нобелевские лауреаты по физике). www. nuclphys. sinp. msu. ru (Ядерная физика в Интернете). www. college. ru/fizika (Подготовка к ЕГЭ).
12.www. kvant. mccme. ru (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»). www. yos. ru/natural-sciences/html (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (предметные результаты)	Формы и методы контроля и оценки
Выпускник на углубленном уровне научится: – объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; – характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий; – владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств; – самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности; – самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией; – объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; – выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; – характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем; – объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств; – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки. **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:** – . проверять экспериментальными средствами выдвинутые	**Оперативный контроль**: домашние задания проблемного характера; защита индивидуальных и групповых заданий проектного характера; защита презентаций; проверка качества выполнения практических работ; проверка индивидуальных заданий; тестирование; проверка и оценка конспектов и сообщений. **Промежуточный контроль** дифференцированный зачёт, экзамен

гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; – описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность; – понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины; – анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; – формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности; – усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей; – использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.	

Департамент образования и науки Курганской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Шумихинский аграрно-строительный колледж

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Еремеева В.А._____

«_____» _____2020 г.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

УДДБ.01 «ОСНОВЫ ФИЗИКИ»

программа подготовки специалистов среднего звена

20. 02.04 «Пожарная безопасность»

на базе основного общего образования
с получением среднего общего образования

г. Шумиха, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1.Пояснительная записка к комплекту КИМ по учебной дисциплине

2. Структура и перечень КИМ для промежуточной аттестации

3. Критерии оценки

4. Перечень информационных источников

1. **Пояснительная записка к комплекту КИМ по учебной дисциплине**

1.1.Общие положения

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины УДДБ.01. Основы физики в рамках основной профессиональной образовательной программы ППССЗ в соответствии 20.02.04 Пожарная безопасность.

В соответствии с учебным планом, дисциплина УДДБ.01. Основы физики изучается на протяжении первых двух семестров. Промежуточная аттестация по итогам второго семестра проводится в форме диф. зачета.

1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется проверка предметных результатов освоения учебной дисциплины:

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира
-владение основополагающими физическими
понятиями, закономерностями, законами и теориями;
-уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- сформированность умения решать физические задачи
- владение основополагающими физическими
понятиями, закономерностями, законами и теориями;
уверенное пользование физической терминологией и символикой;
-сформированность умения исследовать и
анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств,
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы.

КИМ для проведения ДЗ по итогам второго семестра состоит из тестовых заданий и включает в себя 30 заданий, отличающихся по содержанию, форме и уровню сложности. К каждому заданию дано 3 варианта ответа (правильный ответ один). В контрольных измерительных материалах представлено содержание всех основных разделов курса физики. Общее количество заданий по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела..

Время работы: 1) подготовка к выполнению 2 минуты
2) время выполнения 41минута
3) сдача работы 2 минуты.

Диф. зачет по тесту проводится в письменной форме.

Далее устно студент отвечает на вопросы, заданные по физическому тексту. Физтекстов 25экземпляров

Задания диф. зачета по физике за второй семестр

1. **Механическим движением называется**

1) перемещение тела или частей тел в пространстве относительно друг друга с течением времени 2) перемещение тел или частей тела относительно Земли 3) перемещение тела относительно другого тела

2)

2.Кинематика изучает движение тел 1) выясняя причины движения 2) не рассматривая причины движения 3) нет правильного.

3.Движение тела можно охарактеризовать скоростью 1)это отношение его перемещения к промежутку времени 2)это произведение перемещения на промежуток времени 3) это сумма перемещения и времени

4. Ударом клюшки хоккейной шайбе сообщили начальную скорость 20метров в секунду. Через 2 секунды скорость шайбы стала равна 16м/с. Определить ускорение шайбы. 1) 2м/с^2 2) -2м/с^2 3) 4м/с^2

5.Ускорение тела прямо пропорционально 1) действующей на него силе 2) скорости тела 3) массе тела.

6.Сила тяжести- это сила, с которой Земля 1)притягивает тела, находящиеся на ее поверхности или вблизи 2) заставляет тело двигаться по орбите 3)действует на опору.

7. Если тело массой 6кг движется со скоростью 12 м/с, то его импульс равен 1) 72км/с 2) 72 кг*м/с 3)27кг*м/с

8.Способность тела совершать механическую работу называется 1) мощностью 2) механической энергией 3) теплотой.

9.Будет ли пуля обладать кинетической энергией, если ее масса 15г, летит со скоростью 500м/с? 1) да 2) нет 3) не знаю

10.Ворона массой 250г летит на высоте 40м. Какова ее потенциальная энергия?
1) 0Дж 2)1000Дж 3) 100Дж

11.Чтобы тело стало ИСЗ ему сообщают скорость 1)18км/с 2) 8км/с 3)12км/с

12**.В МКТ беспорядочное движение молекул называется** 1) механическим 2) тепловым 3) ядерным.

13.В одном моле любого вещества содержится число молекул равное 1) 6,02 *10^{23} 2) 8,31*10^{31} 3) 3*10^{18}

14.Все тела системы, находящиеся в тепловом равновесии друг с другом, имеют 1)одинаковую температуру 2) разную температуру 3) не знаю.

15.В каком состоянии находится H_2O, если ее температура равна 293^0К 1) в жидком 2) газообразном 3) твердом.

16.Первый закон термодинамики состоит в том, что 1) внутреннюю энергию системы можно изменить путем сообщения системе теплоты 2) только путем совершения работы над системой 3) путем сообщения теплоты и совершения работы внешними силами.

17. Поставьте соответствие 1) изохорный процесс 2) изобарный процесс 3) изотермический процесс --- а) PV-const б) V /T-const в) P/T-const.

18.Элементарный отрицательный заряд - это 1) электрон 2) протон 3) ион.

19.Два заряженных шарика 2 Кл и 6Кл после соприкосновения стали иметь заряды 1) по 4 Кл 2) 3КЛ и 5 Кл 3) по 6 Кл.

20.Конденсатор – это 1) два проводника, разделенные диэлектриком 2) аккумулятор 3) катушка индуктивности.

21.Электрический ток - это направленное движение сопоставьте 1) в металле 2) в жидкости 3) в газе ------а)свободных электронов б) ионов и электронов в) ионов

22.Магнитное поле возникает вокруг 1)проводника с электрическим током 2) вокруг электрических зарядов 3) вокруг неподвижного атома.

23.Явление ЭМИ открыто в 1831г. 1)Ломоносовым 2) Ньютоном, 3) Фарадеем.

24.Свободные колебания происходят под действием 1) внутренних сил системы 2) под действием внешних сил 3) внутренних и внешних сил.

25.Период колебаний математического маятника 1) $T=2\pi\sqrt{l/g}$ 2) $T= 1/2\pi\sqrt{l/g}$ 3) $T=2\pi l g$

26.Колебательный контур представляет собой 1) конденсатор и катушка индуктивности, соединенные параллельно 2) конденсатор, резистор, катушка 3) конденсатор, катушка, две лампочки.

27.Трасформатор – устройство, служащее для 1) выпрямления переменного тока 2) преобразования переменного электрического тока по напряжению 3) для охлаждения проводников.

28.Сопоставьте даты и события 1)1888г. 2)1899г. 3)1961г.-----а) А.С.Попов установил первую радиосвязь б) Г. Герц зарегистрировал электромагнитные волны в) полет в космос Ю.А.Гагарина.

29. Электромагнитные волны обладают свойствами 1) они поперечные, огибают препятствия 2) отражаются, преломляются 3)отражаются, преломляются, огибают препятствия, являются поперечными.

30.Скорость распространения электромагнитных волн равна 1)$3*10^8$м/с 2) 300км/с 3) 3000м/с

Тексты к устному ответу

Билет №1

Пленённое электричество. В технике основными устройствами, где используется явления электромагнитной индукции, являются генераторы электрического тока, электродвигатели и трансформаторы. Генератор состоит из статора и ротора. Массивный неподвижный статор представляет собой полый стальной цилиндр, на внутренней стенке которого уложено большое число витков металлического провода, ведущего во внешнюю электрическую цепь к потребителю электроэнергии. Ротор – цилиндр с пазами, большой неподвижный электромагнит, установленный внутри статора. Под действием пара, газа или падающей воды (на гидростанциях) ротор начинает быстро вращаться, и в проводах статора благодаря электромагнитной индукции возникает электрический ток.

В электродвигателях происходит обратное превращение: переменный электрический ток, протекая через провода статора, заставляет ротор вращаться. С помощью механических приспособлений движение ротора можно передать ленте транспортера, эскалатору метро, зубчатым и ременным передачам любого станка на современном заводе.

Огромные генераторы и электродвигатели выпускаются сейчас промышленностью многих стран мира. На теплоэлектростанциях монтируются генераторы мощностью до 1 млн. киловатт электроэнергии! Такие генераторы вырабатывают низкое электрическое напряжение, которое обязательно повышают, прежде чем передать электроэнергию от расположенных вдалеке электростанций к городам, где её ждут промышленные предприятия и жилые дома.

Здесь уже незаменимыми оказываются такие устройства, как трансформаторы, состоящие из сердечника и двух катушек, в которых разное число витков. Если к катушке с большим числом витков подвести переменный электрический ток большого напряжения, то с катушки с малым числом витков можно «снять» больший ток, но значительно меньшего напряжения. Ведь в электрической сети жилой квартиры лучше иметь напряжение, безопасное для жизни и спиралей электрических лампочек. Тоненькие вольфрамовые спирали легко перегорают при повышенном напряжении. А свет лампочки для нас очень важен. Учитывая тепловое действие электрического тока, чтобы уменьшить потери, используют трансформатор: благодаря повышенному напряжению сила тока, отправляемого в дальний путь, меньше.

Вопросы:

1. **Какие устройства используют явление электромагнитной индукции?**
2. **Назовите основные части генератора электрического тока и их назначение.**
3. **Назовите основные части трансформатора и их назначение.**
4. **Каким способом можно уменьшить потери в линии электропередач и в то же время сделать передачу электроэнергии более безопасной для жизни человека?**

Билет №2

Космические лучи. В 1913 г. эксперимент австрийского ученого В. Гесса доказал, что именно из космоса приходит проникающее излучение, разбивающее молекулы воздуха на зараженные ионы. В 1927 г. советский физик Д. В. Скобельцин обнаружил в камере Вильсона, помещенной в магнитное поле, группы зараженных частиц, траектории которых почти не искривлялись. Эксперименты других ученных не оставили сомнений в том, что именно зараженные частицы очень высоких энергий (миллиарды электрон-вольт) были «виновниками» и высокой проникающей способности космических лучей и необычных превращений при их взаимодействии с веществом. Частицы, прилетающие из космоса в атмосферу Земли, образуют так называемый атмосферный ливень – поток из миллионов частиц, «орошающий» участок поверхности Земли в несколько квадратных километров. К концу 1940-х годов был изучен энергетический спектр и состав первичного излучения. Уникальная проникающая способность космических лучей используется для «просвечивания» больших толщ грунта, рудных тел и пустот, а также массивных сооружений в поисковой и инженерной геологии.

Большая научная ценность излучения космических лучей состоит в определении их первичного состава (который в общих чертах повторяет состав химических элементов Вселенной), а также их вариаций в пространстве и времени. Попытки установить происхождение этих частиц привели астрофизиков к познанию ряда процессов их ускорения в очень сильных и протяженных электромагнитных полях вокруг уникальных космических тел – сверхновых звезд, пульсаров (т. е. быстро вращающихся нейтронных звезд), «чёрных дыр» и т. д. Наблюдения источников космических лучей ведутся по приходящим от них электромагнитным излучениям широкого диапазона – от радиоволн до гамма-квантов сверхвысокой энергии.

Вопросы:

1. **Что изучает астрофизика?**
2. **Какими свойствами обладают космические лучи?**
3. **Назовите стабильные элементарные частицы.**
4. **Назовите электромагнитные излучения источником, которых является космос.**

Билет №3

Жидкие кристаллы. В 1889 г. австрийским ботаником Ф. Рейницером и немецким физиком О. Лиманом были открыты органические вещества, которые обладают свойством жидкости – текучестью, - но сохраняют определенную упорядоченность расположения молекул и анизотропию свойств, характерную для монокрисcталов. Как же могут существовать жидкие кристаллы, совмещающие в себе прямо противоположные свойства жидкости и металла? Дело в том, что жидкость, оставаясь в целом изотропной, может состоять из анизотропных молекул. Под внешним воздействием, в частности, электрического поля, тонкие слои такой жидкости приобретают анизотропные свойства, которые можно использовать в технике. Например, если поместить такую жидкость в тонкий зазор толщиной 0,1 – 0,01 мм между двумя стеклянными пластинами, на которых нацарапаны параллельные микроскопические бороздки, то все молекулы выстраиваются вдоль этих бороздок. Такая плоская ячейка хорошо пропускает падающий на нее свет. Если при помощи прозрачных электродов создать на отдельных участках ячейки электрическое поле, то ориентация молекул под электродами изменится, изменится и способность пропускать свет.

Для переориентации молекул в тонком слое жидкого кристалла требуются очень малая электрическая энергия, и этот процесс происходит достаточно быстро – за сотые и даже тысячные доли секунды. При помощи слабых электрических сигналов можно управлять прозрачностью жидкого кристалла.

Такой принцип реализован в буквенно-цифровых индикаторах (электронные часы, микрокалькуляторы, термометры), его используют для создания экранов телевизоров, плоских дисплеев, информационных стендов, например, на железнодорожных вокзалах и в аэропортах.

Некоторые жидкие кристаллы меняют свои свойства при изменении температуры. Это свойство используют в медицине для определения участков тела с повышенной температурой и в технике для контроля качества микросхем.

Вопросы:

1. Что такое анизотропия?
2. Какие вещества называют жидкими кристаллами?
3. Какой принцип лежит в основе работы устройств на жидких кристаллах?
4. Какое свойство жидких кристаллов используется на практике?

Билет №4

Электричество спускается с неба. В античной Греции философ Фалес, натирая меховой шкуркой янтарь, кусочек окаменевшей смолы хвойных деревьев, с удивлением наблюдал, как янтарь после этого начинал притягивать к себе перышки, пух, сухие листья. Недаром через несколько тысячелетий ученые назовут элементарную частицу, несущую единичный электрический заряд, греческим словом «электрон» (от греч. [электро], означающим в переводе *янтарь*).

Много свидетельств оставили нам древние историки о наблюдавшихся ночью в горах или на мачтах кораблей переливающихся холодных огнях. Их видел на копьях солдат во время ночного похода через горы достаточно внимательный свидетель – древнеримский полководец Юлий Цезарь. О них вспоминали знаменитые мореплаватели Колумб и Магеллан. Похожие огни «плясали» на высоком шпиле церкви святого Эльма в одном из городов Франции.

Начиная научные исследования электричества, ученые довольно быстро поняли, что все эти таинственные огни вызваны атмосферным электричеством. Облака во время грозы – плавающие в воздухе обкладки огромных электрических конденсаторов. Ослепительная молния, возникающая при слишком тесном сближении природных накопителей электроэнергии, наглядно показывает, как много электричества может быть в небе у нас над головой. Ультрафиолетовое излучение Солнца обладает достаточной энергией, чтобы оторвать от молекул и атомов некоторых газов, составляющих воздух, свободные электроны. В высоких слоях атмосферы образуется смесь электронов и положительно заряженных ионов – остатков молекул и атомов, лишившихся части своих электронов. Частицы пыли, туман, грозовые облака и тучи неизбежно привлекают к себе заряженные частицы. С зараженного облака заряды стекают на другие предметы, вызывая легкое свечение. Во время грозы возникает электрический заряд в атмосфере, или молния, которая может вызвать пожары, разрушить дома, сломать деревья.

Вопросы :

1. Как сообщить телу электрический заряд?
2. Приведите примеры возникновения электрических разрядов.?
3. Что происходит под действием ультрафиолетового излучения в воздухе?
4. Какими свойствами обладает электрон?

Билет №5

Воздействие радиации на окружающую среду. Техногенное воздействие на окружающую среду при строительстве и эксплуатации атомных электростанций многообразно:

- локальное механическое воздействие на рельеф – при строительстве;

- попадание химических и радиоактивных компонентов в стоки поверхностных и грунтовых вод;
- изменение характера землепользования и обменных процессов в непосредственной близости от АЭС;
- изменение микроклиматических характеристик прилежащих районов и др.

Отметим также тепловое и химическое загрязнение окружающей среды, воздействие на обитателей водоемов-охладителей, изменение гидрологических характеристик прилежащих к АЭС районов, выбросы и сбросы радиоактивных и токсических веществ из систем АЭС. Через трубку в атмосферу попадают газовые и аэрозольные выбросы. В жидких сбросах вредные примеси в виде растворов или мелкодисперсных смесей могут попадать в водоемы. Включаясь в многообразные движения атмосферы, поверхностные и подземные потоки, радиоактивные и токсические вещества распространяются в окружающей среде, попадают в растения, в организмы животных и человека. Выбросы могут быть как постоянные, находящимися под контролем персонала, так и аварийными, залповыми. При авариях на АЭС может оказываться существенное радиационное воздействие на людей и экосистемы.

Вопросы:

1. **Назовите факторы техногенного воздействия эксплуатации АЭС на объекты окружающей среды.**
2. **Как зависит интенсивность радиации от расстояния до источника радиоактивного излучения?**
3. **Что называют ядерным реактором?**
4. **В чем преимущества АЭС?**

Билет №6

Смачивание и капиллярность. В тех случаях, когда молекулы жидкости притягиваются к молекулам твердого тела сильнее, чем друг к другу, мы говорим о смачивании твердого тела. Вода смачивает стекло, дерево, хлопок, кожу и растекается по этим материалам тонким слоем, стремясь как можно больше увеличить площадь поверхности соприкосновения.

Если же опустить на поверхность воды покрытую жиром стеклянную пластинку, то на её поверхности вода будет собираться крупными каплями и легко стекать. Это указывает на то, что сила притяжения между молекулами воды больше, чем между молекулами воды и жира. В таких случаях говорят о явлении несмачиваемости.

Явления смачивания и несмачивания часто встречаются в быту и технике. Для подъема горючей жидкости по фитилям в свечах и лампах, при стирке, склеивании необходимо хорошее смачивание. Благодаря явлению смачивания жидкость по тонким капиллярам (трубочкам или слоям толщиной около миллиметра) поднимается вверх. Такими капиллярами пронизаны стволы деревьев, и по ним к кроне поднимаются питательные вещества, растворенные в воде. При строительстве фундаменты домов изолируют от кирпичных стен рубероидом либо другим материалом, в котором нет капилляров, чтобы стены не отсыревали.

Перья водоплавающих птиц, наоборот смазаны жиром, поэтому птицы не мёрзнут. Если иголку, смазанную жиром, аккуратно положить плашмя на воду, она не утонет, а немного «продавит» поверхностную пленку воды и будет лежать в образовавшейся ложбинке. Это явление используется насекомыми для быстрого бега по воде (водомерки, например, настолько приспособились «ходить по воде», что постоянно живут на её поверхности).

Вопросы:

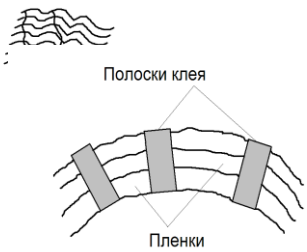
1. **Что называют явлением смачивания и несмачивания?**
2. **Для чего нужны капилляры дереву?**
3. **Почему на поверхности резины капелька воды принимает форму шарика, а на поверхности хлопчатобумажной ткани растекается тонкой пленкой и впитывается?**
4. **Как высота подъёма жидкости в капиллярах зависит от их диаметра?**

Билет 7

«Трубы-хамелеоны»

Для трубопроводов, которые находятся в помещениях, большое значение имеет их внешний вид. Для красоты их красят, никелируют. Но можно применить необычное покрытие, изобретение которого подсказано бабочками.

Чешуйка крыла тропических бабочек семейства Урании состоит из хитиновых пластинок, между которыми имеются прослойки воздуха (*а*). Отраженный луч представляет собой результат интерференции лучей, отраженных от передней и задней поверхностей пластинки. Разность хода двух частей (АВС) двух частей световой волны определяется толщиной пластинки и углом падения лучей (б). Современные технологии позволяют получать тонкие пленки толщиной до 0,5 мкм. На внешние стенки труб наносят покрытия из слоев пленки толщиной около 5 мкм, склеенных между собой. Но клей наносят не сплошь, а тонкими полосками, и получается структура, аналогичная чешуйкам бабочек Ураний.



Такое покрытие будет менять цвет при изменении температуры: у горячей трубы возрастает давление изнутри на слои покрытия, и толщина воздушных зазоров уменьшается. По оттенкам цвета можно безошибочно определить, течет ли по трубе вода, и какая она – горячая или холодная. Кроме того, подобное покрытие также служит хорошим теплоизолятором и уменьшает потери тепла.

Вопросы:

1. **Что представляет собой явление интерференции света?**
2. **Рассмотрите первый рисунок и поясните, какие лучи интерферируют в чешуйке бабочки.**
3. **Почему для нанесения описанного в тексте покрытия на трубы нельзя использовать пленки толщиной, например, 1мм?**
4. **При нагревании металлические трубы расширяются быстрее, чем материал пленок в покрытии. В какую сторону при увеличении температуры протекающей по трубе воды сместится окраска трубы – в синюю или красную? Почему**?

Билет №8

Исследование атмосферного электричества. Изучение грозного атмосферного электричества требовало отчаянной смелости от ученых, особенно в далеком XVIII столетии, когда не существовало ни измерительных приборов, ни изолированных проводов, ни представления о том, как электрический ток сделать безопасным.

Пытаясь зарядить «небесным» электричеством во время грозы лейденскую банку, погиб верный помощник М. В. Ломоносова – Г. Рихман. Сам Михаил Васильевич во время подобных опытов тоже не раз подвергался смертельной опасности. Но новое влекло неудержимо. Недаром Ломоносов записывал в дневнике: «Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений». И планировал новые эксперименты: «Каков будет цвет электрических искр и пламень, вызванный в растворах солей и соляных жидкостях? Будет ли наэлектролизованное олово плавится при меньшей степени огня? Способствует ли электрическая сила кристаллизации или нет? Ускоряет ли осаждение электрическая сила?»

Как мы видим, задолго до изобретения удобных источников тока – гальванических батарей – родоначальник отечественной науки намечал опыты по осаждению одних материалов на другие с помощью электрического тока. Ломоносов предвосхитил метод гальванопластики, который изобрел через 100 лет другой российский академик – Б. С. Якоби.

На другом конце земного шара, в Америке, в те же годы работал Б. Франклин, тоже занимаясь изучением атмосферного электричества. К счастью очень рисковые опыты Франклина окончились благополучно. Ведь он тоже решил вызвать молнию на себя, запустив во время грозы высоко в небо воздушного змея, которого держал на влажной бечевке. Вода проводит электричество, и если молния имеет электрическую природу, то она спустится, подумал Франклин, по мокрой бечевке, как по металлическому проводу. И молния действительно ударила в землю рядом с Франклином!

Вопросы:

1. **Назовите фамилии ученых, исследовавших атмосферное электричество.**
2. **Как взаимодействуют заряженные тела друг с другом?**
3. **Что такое метод гальванопластики?**
4. **Каким способом можно наэлектризовать тело?**

Билет № 9

Трение скольжения и трение качения. Силы, которые приходится преодолевать, заставляя тело скользить и катиться, различаются в несколько десятков раз. Неудивительно, что трение качения «победило» трение скольжения, и человечество уже давно перешло на колесный транспорт. Но замена полозьев колесами ещё не была полной победой, ведь колесо насажено на ось. На первый взгляд, невозможно избежать трения осей о подшипники. На протяжении веков люди старались уменьшить трение скольжения в подшипниках с помощью различных смазок. Получалось уменьшение в 8-10 раз, но все, же иногда и этого было недостаточно.

Только в конце XIX в. возникла замечательная идея заменить в подшипниках трение скольжения трением качания. Эту замену осуществляют с помощью шарикового подшипника. Между осью и втулкой помещают шарики, заменяя, таким образом, трение скольжения трением качения. Роль подшипников качения в современной технике трудно переоценить. Их делают с шариками, с цилиндрическими роликами, с коническими роликами. Существуют шариковые подшипники размеров в миллиметр и подшипники для больших машин массой более тонны.

В технике часто необходимо уменьшать трение, чтобы увеличить срок службы деталей. В этих случаях трение скольжения заменяют с помощью подшипников трением качения либо наносят смазку на трущиеся части.

Вопросы:

1. **Чем отличаются силы трения качения и силы трения скольжения друг от друга?**
2. **Какие существуют способы для уменьшения трения в деталях и механизмах?**
3. **Назовите различные виды сил трения.**
4. **Как связана силы трения скольжения с массой движущегося тела?**

Билет №10

Электричество превращается в свет. Замечательный русский ученый, академик В. В. Петров ещё в конце XVIII в. сумел с помощью тонких опытов обнаружить различие биологической и химической люминесценцией, между свечением живых организмов и органических веществ – люминофоров, - смог выяснить условия, при которых светлячки в лесу сияют ярче, а люминофоры светятся дольше. Свечение люминофоров становится более длительным, если их предварительно облучить солнечным светом, а излучение светлячков усиливается при воздействии кислорода воздуха. В 1802 г. ему удалось сделать открытие мирового значения: сближая две угольные палочки, соединенные с огромным вольтовым столбом (составленным из сотен гальванических элементов), Петров впервые в мире наблюдал возникновение разряда между ними, светящуюся дугу ослепительно белого цвета, превращение электричества в свет! Петров прекрасно понимал значение своего открытия. В его сообщениях есть строчки, в которых говорится, что при сближении углей возникает «яркий белого света или пламя… от которого темный покой довольно ясно освещен быть может».

В 1876 г. русский изобретатель П. Н. Яблочков создал первую электрическую лампу, в которой между двумя параллельными электродами горела электрическая дуга… Как жаль, что в начале XIX в. труды русских ученых не переводились на иностранные языки! В 1808 г. знаменитый английский химик сэр Хэмфри Дэви тоже зажёг электрическую дугу, не подозревая, что он не первооткрыватель.

Вопросы:

1. **Какое открытие было сделано академиком В. В. Петровым?**
2. **Каково устройство электрической лампы накаливания?**
3. **Кто был создателем первой электрической лампы?**
4. **Что называют люминесценцией?**

Билет №11

Использование фотоэффекта

Начало исследований было положено в 1887 г. немецким физиком Г. Герцем. Он установил, что при УФ-излучении электрическая искра между двумя металлическими стержнями-электродами проскакивает при меньшей разности потенциалов, чем в отсутствие излучения. Детально фотоэффект изучался с 1888 г. Первыми исследователями были русский физик А. Г. Столетов, немецкий физик В. Гальвакс и итальянский физик и инженер А. Риги (именно Риги и назвал это явление *фотоэффектом* – возникновением тока в цепи при освещении). Другой немецкий физик Ф. Ленард, вскоре понял, что фотоэффект – это испускание электронов веществом под действием света, причем максимальная кинетическая энергия этих электронов определяется частотой света и не зависит от его интенсивности. Теоретическое объяснение этого явления дал А. Эйнштейн в 1905 г.

При внешнем фотоэффекте электроны выбиваются из освещаемой металлической пластины, помещенной в вакуум и служащей фотокатодом, и летят под действием приложенного внешнего электрического напряжения к другому электроду – аноду. В результате во внешней цепи возникает электрический ток. На этом типе фотоэффекта работают фотоэлементы – устройства, преобразующие световой поток в электрический сигнал. Электрический сигнал можно усилить с помощью электронных устройств и использовать для управления какой-либо системой, например, турникетом в метро.

Другой тип фотоэлементов, с внутренним фотоэффектом (перераспределением под действием света электронов по энергетическим состояниям в твердых телах и жидкостях), - фоторезисторы. Под действием света они изменяют свое электрическое сопротивление, благодаря чему меняется и ток в цепи. Фоторезисторы в отличие от фотоэлементов с внешним фотоэффектом могут реагировать на инфракрасное (длинноволновое) излучение. С их помощью измеряют распределение температуры слабо нагретых тел. Специальные приборы позволяют, например снять карту температуры поверхности человеческого тела и по ней сделать вывод о здоровье человека. Солнечные батареи обеспечивают энергией космические корабли. Они составлены из множества полупроводниковых фотодиодов, преобразующих свет в электрическую энергию. При освещении фотодиода один его электрод заряжается положительно, а другой – отрицательно. Если между электродами включить резистор, то через него потечет ток.

Вопросы:

1. **Что называют фотоэффектом?**
2. **Кто из ученых занимался исследованием фотоэффекта?**
3. **В каких приборах используется явление фотоэффекта?**

4. **Запишите основное уравнение фотоэффекта.**

Билет 12

«Открытие животного электричества»

Днем рождения науки электробиологии по праву считается 26 сентября 1786 г. В этом году итальянский врач и ученый Луиджи Гальвани начинает новую серию опытов, решив изучить действие на мышцы лягушки «спокойного» атмосферного электричества. Поняв, что лапка лягушки является в некотором смысле чувствительным электродом, он решил попробовать обнаружить с её помощью атмосферное электричество. Повесив препарат на решетке своего балкона. Гальвани долго ждал результатов, но лапка не сокращалась, ни при какой погоде.

И вот 26 сентября лапка, наконец, сократилась. Но это произошло не тогда, когда изменилась погода, а при совершенно других обстоятельствах: лапка лягушки была подвешена к железной решетке балкона на медном крючке и свисающим концом случайно коснулась решетки.

Гальвани проверяет: оказывается всякий раз, как образуется цепь «железо-медь-лапка», тут же происходит сокращение мышц независимо от погоды. Ученый переносит опыты в помещение, использует разные пары металлов и регулярно наблюдает сокращение мышц у лягушки. Таким образом, был открыт источник тока, который в последствии был назван *гальваническим элементом*.

Как же можно было объяснить эти наблюдения? Во времена Гальвани ученые считали, что электричество не может возникать в металлах, они могут играть только роль проводников. Отсюда Гальвани заключает, источником электричества в этих опытах являются сами ткани лягушки, а металлы только замыкают цепь.

Вопросы:

1. **Какую гипотезу пытался проверить Л. Гальвани, начиная в 1786 г. новую серию опытов с лапкой лягушки?**
2. **Какой вывод сделал Л. Гальвани на основании своих опытов? В чем состояла ошибочность его вывода?**
3. **Из каких основных частей должен состоять гальванический элемент?**
4. **Если бы вы проводили опыты, аналогичные опытам Гальвани, то какие бы дополнительные исследования (кроме проверки разных пар металлов) осуществили?**

Билет №13

Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. В цилиндрах двигателя происходит окисление мелкораспыленного и испаренного топлива кислородом воздуха с образованием углекислого газа и воды и выделением тепла. За тысячные доли секунды, отведенные на этот процесс при каждом такте работы двигателя, часть топлива не успевает сгореть. Продукты неполного сгорания выбрасываются в атмосферу из выхлопной трубы. Дизели выбрасывают ещё и сернистый ангидрит, образующий при горении топлива в цилиндрах. В США, Японии, а также России были установлены предельно допустимые нормы выброса для различных категории автомобилей.

Из-за загрязнения изменяется климат. Одна из гипотез состоит в том, что изменение климата в XX в., является следствием повышения среднеглобальной приземной температуры воздуха (она повысилась примерно на 0,5 ^{0}С). В атмосфере возросла концентрация парниковых газов, углекислоты, метана, хлорфторуглерода, оксида азота. Молекулы этих газов поглощают тепловое излучение поверхности Земли и частично излучают его обратно, создавая так называемый парниковый эффект. Из-за изменения климата исчезают отдельные виды животных и птиц, например, исчезла реликтовая чайка. Уже так много видов животных занесено в Красную книгу!

Ведется борьба и с шумовыми загрязнениями, которые наблюдаются в больших городах с огромным кол-вом автомобилей: запрещаются звуковые автомобильные сигналы, сирены.

Сейчас создаются различные природозащитные движения. Гринпис – это экологическое движение, созданное в 1971 г. Его задача – охрана окружающей среды. Штаб-квартира находится в США. По заявлениям руководства организации, Гринпис абсолютно не получает государственного финансирования, а его огромный бюджет складывается из частных пожертвований и взносов.

Вопросы:

1. **Что называется тепловым двигателем?**
2. **Назовите свойства парниковых газов.**
3. **В чем состоит вредное воздействие, тепловых двигателей на окружающую среду?**
4. **Каким образом можно уменьшить загрязнение окружающей среды, продолжая использовать автомобили?**

Билет №14

Очистка газовых выбросов. Борьба с загрязнением атмосферы – одна из серьезнейших проблем современности. Ежегодно на земном шаре в воздух выбрасывается 250 млн т золы, десятки миллионов тонн сернистого газа, оксидов азота и других веществ, способных сделать большие территории непригодными для жизни людей, животных и растений, вызвать коррозию машин, строений и аппаратов. Наиболее радикальная защита – совершенствование производственных процессов. Например, недавно в нашей стране разработана технология использования диоксида серы, выбрасываемого предприятиями цветной металлургии. Технология позволяет не только ликвидировать этот источник загрязнения воздуха, но и получить дешевую серную кислоту.

В любом случае необходимо газовые выбросы очищать. Вредные вещества в газообразном состоянии удаляют путем абсорбции или же подвергают каталитической реакции, в результате которой они превращаются в неопасные соединения. Очистку газов от твердых примесей (пыли, дымов и туманов) проводят с помощью гидромеханических процессов в фильтрах. Например, высокоэффективные электрофильтры на крупных современных тепловых электростанциях и на теплоэлектроцентралях нашей страны, сжигающих твердое топливо, обеспечивают очистку дымовых газов от золы на 99%. А ведь недавно ТЕЦ были основным источником загрязнения воздуха.

Сжигание топлива сопровождается выделением в атмосферу углекислого газа, способного поглощать тепловое инфракрасное излучение поверхности Земли. Рост концентрации углекислого газа в атмосфере приводит к повышению её температуры. Ежегодно температура атмосферы Земли повышается на 0,05 ^{0}С. Этот эффект может создать угрозу таяния ледников и катастрофическое повышение уровня Мирового океана.

Продукты сгорания топлива существенно загрязняют окружающую среду. Углеводороды, вступая в реакцию с озоном, находящимся в атмосфере, образуют химические соединения, неблагоприятно воздействующие на жизнедеятельность растений, животных и человека.

Потребление кислорода при горении топлива уменьшает содержание кислорода в атмосфере.

Для охраны окружающей среды широко используют очистные сооружения, препятствующие выбросу в атмосферу вредных веществ, резко ограничивают использование соединений тяжелых металлов, добавляемых в топливо, разрабатывают двигатели, использующие водород в качестве горючего, создают электромобили и автомобили, использующие солнечную энергию.

Вопросы:

1. **В чем состоит отрицательное воздействие тепловых двигателей на окружающую среду?**
2. **Какие методы защиты окружающей среды используют в настоящее время?**
3. **Что такое парниковый эффект?**
4. **Какие методы охраны окружающей среды можете предложить вы?**

Билет 16

«Ледяная магия»

Между внешним давлением и точкой замерзания (плавления) воды наблюдается интересная зависимость. С повышением давления до 2200 атм она падает: с увеличением давления на каждую атмосферу температура плавления понижается на 0,0075 ^{0} С. При дальнейшем увеличении давления точка замерзания воды начинает расти: при давлении 3530 атм вода замерзает при -17^{0}С, при 6380 атм – при 0^{0}С а при 20670 атм – при 76 ^{0}С. В последнем случае будет наблюдаться горячий лед.

При давлении 1 атм объем воды при замерзании резко возрастает примерно на 11%. В замкнутом пространстве такой процесс приводит к возникновению громадного избыточного давления. Вода, замерзая, разрывает горные породы, дробит многотонные глыбы.

В 1872 г. англичанин Боттомли впервые экспериментально обнаружил явление режеляции льда. Проволоку с подвешенным на ней грузом помещают на кусок льда. Проволока постепенно разрезает лед, имеющий температуру 0 ^{0}С, однако после прохождения проволоки разрез затягивается льдом, и результате кусок льда остается целым.

Долгое время думали, что лед под лезвиями коньков тает потому, что испытывает сильное давление, температура плавления льда понижается – и лед плавится. Однако расчеты показывают, что человек массой 60 кг, стоя на коньках, оказывает на лед давление примерно 15 атм. Это означает, что под коньками температура плавления льда уменьшается только на 0,11 ^{0}С. Такого повышения температуры явно недостаточно для того, чтобы лед стал плавиться под давлением коньков при катании, например при -10^{0}С.

Вопросы:

1. **Как зависит температура плавления льда от внешнего давления?**
2. **Приведите два примера, которые иллюстрируют возникновение избыточного давления при замерзании воды.**
3. **Попробуйте объяснить своими словами, что может означать термин «режеляция».**

4. **При протекании какого процесса может выделятся теплота, которая идет на плавление льда при катании на коньках?**

Билет №15

Тормоз. Представьте себе, что произошло бы на улице, если бы автомобили, троллейбусы и автобусы не имели тормозов! Не менее важны тормоза для грузоподъемных и технологических машин. Как замедлить машину. Как удержать её от самопроизвольного движения? Как быстро остановить? В этих случаях помогает трение, - на нем основано устройство всех механических тормозов.

Наибольшее распространение получили тормоза колодочного типа. На вращающемся валу машины – стальной барабан. К нему при торможении снаружи или изнутри прижимаются колодки из чугуна или другого материала, который в паре со сталью барабана имеет высокий коэффициент трения. Обычно колодки прижимают к барабану с помощью рычагов, электромагнитных устройств или сжатого воздуха. В автомобилях, например, для этого в тормозной цилиндр под давлением нагнетается масло.

Вместо колодочных часто применяются дисковые тормоза. Они тормозят за счет трения между вращающим и неподвижным дисками. Можно встретить и ленточные тормоза. У них вместо колодок к барабану прижимается охватывающая его лента, покрытая усиливающим трение материалом.

Часто тормозные колодки или ленты постоянно прижимаются к барабану весом груза, подвешенного на рычаге, и отжимаются при помощи электромагнита только на время работы механизма. Такие тормоза называются *грузовыми* и применяются в подъемных кранах и различных лебедках для предотвращения самопроизвольного опускания подвешенного на тросе груза.

В некоторых механизмах, например редукторах, для предотвращения самопроизвольного вращения ведомого вала применяют самотормозящуюся червячную передачу. Она отличается от обычных червячных передач меньшим углом наклона винтовой линии червяка. Благодаря этому трение, возникающее между зубьями колеса к червяку, надежно препятствует вращению механизма, а вращение от червяка к колесу передается свободно.

В ряде случаев применяют храповое устройство. Оно состоит из храпового (зубчатого) колеса и стопорящего приспособления (собачки). Собачка допускает вращение храпового колеса в одну сторону и надежно удерживает его при попытке повернуть в обратную. Такое устройство есть почти в любом пружинном механизме, например в часах. Оно позволяет свободно заводить пружину, но не дает ей самопроизвольно раскручиваться.

Вопросы:

1. **Перечислите виды тормозных устройств.**
2. **Сравните колодочные и ленточные тормоза.**
3. **Какое торможение применяется на электротранспорте, кроме перечисленных в тексте?**
4. **Что нужно знать для того, чтобы рассчитать тормозной путь?**

Билет 17

«Ау, вы меня слышите?»

В 1938 г. американские исследователи Г. Пирс и Д. Гриффин, применив специальную аппаратуру, установили, что великолепная ориентировка летучих мышей в пространстве связана с их способностью воспринимать эхо. Оказалось, что во время полета мышь излучает короткие ультразвуковые сигналы на частоте около $8*10^4$ Гц, а затем воспринимает эхо-сигналы, которые приходят к ней от ближайших препятствий и от пролетающих вблизи насекомых. Гриффин назвал способ ориентировки летучих мышей по ультразвуковому эху *эхолокацией*.

Ультразвуковые сигналы, посылаемые летучей мышью в полете, имеют характер очень коротких импульсов – своеобразных щелчков. Длительность каждого такого щелчка (1…5) * 10^{-3} с, ежесекундно мышь производит около десяти таких щелчков.

Американские ученые обнаружили, что тигры используют для коммуникации друг с другом не только рёв, рычание и мурлыканье, но также и ифразвук. Они проанализировали частотные спектры рычания представителей трех подвидов тигра – уссурийского, бенгальского и суматранского – обнаружили в каждом из них мощную низкочастотную компоненту. По мнению ученых, инфразвук позволяет животным поддерживать связь на расстоянии до 8 км, поскольку распространение инфразвуковых сигналов менее чувствительно к помехам, вызванным рельефом местности.

Вопросы

1. **В чем отличие ультразвука и инфразвука от звуковых волн, воспринимаемых человеком?**
2. **Почему Г. Пирс и Д. Гриффин назвали способ ориентирования летучих мышей *эхолокацией*? Где ещё используется подобный принцип обнаружения объекта?**
3. **Объясните своими словами, как вы понимаете словосочетание «частотные спектры»?**
4. **почему инфразвук в отличие от обычного звука позволяет тиграм общаться на столь длинных расстояниях? Какие известные вам свойства волн проявляются в данном случае?**

Билет №18

Атмосфера на лабораторном столе.

В одном из опытов Перрен, зажав каплю взвеси между двумя стеклами (зазор составлял всего 100 мкм), поставил стекла вертикально и наблюдал, как частички медленно опускались вниз. Когда частички медленно опускались вниз. Когда частички постепенно распределились по высоте, Перрен увидел, что полученное распределение частиц очень напоминает строение… воздушной атмосферы Земли. У нижнего края стекол скопилось много частиц, и количество их уменьшалось с высотой в соответствии с закономерностью изменения плотности газов, составляющих атмосферу Земли. Ко времени опытов Перрена ученые узнали, что плотность кислорода в 1 $см^3$ убывает вдвое с подъёмом на каждые 5 км; плотность углекислого газа падает также вдвое при подъеме на высоту всего 3,6 км, а для такого же уменьшения плотности гелия надо подняться на высоту 40 км!

Ученые понимали, что подобная закономерность связана с различием в массах отдельных молекул: молекула гелия, видимо, в 8 раз легче молекулы кислорода, а молекула углекислого газа в 1,37 раза тяжелее. Но только опыты Перрена подтвердили этот вывод точным цифрам.

Расчёты с помощью пропорций позволили Перрену определить массу атомов водорода и их число в 1 г вещества. И затем, конечно, многих других газов. Перрену был известен радиус шариков гуммигута, а с помощью микроскопа и целой серии тщательно выполненных рисунков он определил среднее смещение шариков определенного размера при броуновском движении. Расчеты формуле Эйнштейна удивительно точно совпали с выводами, сделанными Перреном из сравнения поведения шариков в воде с распределением плотности воздушной атмосферы Земли по высоте. Оба пути привели к одному и тому же числу: $\mathbf{6 * 10^{23}}$ атомов водорода в 1 г при массе каждого атома водорода $1,7 * 10^{-24}$ г. Молекула водорода, состоящая из двух атомов, следовательно, весит в 2 раза больше.

Теперь ученые знали число и массу атомов молекул, еще не видя их…

Вопросы:

1. **Что использовал в своих исследованиях Перрен?**
2. **Какова была цель опытов учёного?**
3. **Какой вывод был сделан Перреном?**
4. **Если бы результаты опыта отличались от расчетов, то можно ли было их результаты принимать безоговорочно?**

Билет №19

Лазер.

Сообщение об одном из совместных французско-советских космических экспериментов вызвало восхищение. На советском космическом аппарате, опустившемся на Луну, было установлено зеркало особой формы и конструкции, изготовленное во Франции. Лазер должен был послать с Земли луч света, который, отразившись от зеркала и вернувшись на Землю, позволил бы учёным с большой точностью измерить расстояние до Луны. Судя по снимкам, французское зеркало-отражатель имело очень скромные размеры, не больше полуметра в диаметре.

Что же это за чудодейственный прибор – лазер, - обладающий такой снайперской точностью? Слово «лазер» образованно из начальных букв длиной фразы на английском языке, означающей в дословном переводе усиление света за счет вынужденного излучения.

Как же устроен и работает лазер? Главный элемент его конструкции – активное, или рабочее, тело. В первых лазерах его роль выполнял рубиновый стержень диаметром около 5мм и длиной 5см. Кристалл рубина освещался импульсной газоразрядной лампой, дающей короткие вспышки света. Сине-зелёный свет лампы поглощался кристаллом рубина, и в следующее за вспышкой лампы мгновение из рубинового стержня вырывался мощный красный луч, уникальный по своим свойствам. Чем же замечателен этот луч? Прежде всего лучи лазера монохроматичны, или одноцветны, поскольку все кванты лазерного света имеют абсолютно одну и туже частоту колебаний. Луч лазера можно фокусировать в очень маленькую яркую точку. Известно, что лучше всего фокусируются строго параллельные лучи света, но обычные лучи, как правило, несут очень мало энергии. И лишь лучи лазера и достаточно параллельны, и мощны, а следовательно, обладают большой яркостью. Наконец, лучи лазера сильные, мощные, яркие и потому, что световые колебания в них когерентны, т. е. находятся строго в одинаковой фазе. В лазере энергия газоразрядной лампы в течение определенного времени (от 10^{-2} до 10^{-9} с) накапливается в атомах рабочего тела. А затем, почти мгновенно, благодаря механизму вынужденного излучения, происходит лавинообразное испускание квантов света – монохроматичных и когерентных – в виде строго параллельных пучков. Благодаря этому пучок лазера обладает необычайно высокой удельной мощностью – $10^8…10^{12}$ $Вт/м^2$. Это в сотни миллионов раз превышает мощность, которую можно получить, фокусируя самыми сильными линзами солнечный свет.

Вопросы:

1. **Что означает слово «лазер»?**

2. **Перечислите свойства лазерного луча.**
3. **Почему лазерный луч называют «мастером на все руки»?**
4. **Строение рубинового лазера.**

Билет № 20

Танец под микроскопом. В начале 19в. микроскопы собой представляли сложные оптические сооружения из нескольких хорошо отполированных линз, передвигаемых друг относительно друга. С их помощью можно было получить значительное увеличение, и поле зрения при этом оставалось чистым, лишенным каких либо дефектов и искажений. Пред «светлые очи» такого усовершенственного микроскопа, английский ботаник Роберт Броун решил представить не лист растения или срез дерева, а крохотную каплю воды, с размешенной в ней пыльцой растений. Взглянув в микроскоп, Броун был поражён; пыльца не растворилась в воде, а разбилась на мельчайшие шарики, двигались в каком- то фантастическом танце!

Длительные наблюдения убедили Броуна в том, что движения частичек пыльцы вызваны не «подводными движениями» в капле жидкости и не лёгкими сотрясениями подставки микроскопа. Нет, каждая частичка двигалась совершенно обособленно от других, во внезапных передвижениях частичек пыли не было никакой согласованности. Неведомые и не понятные Броуну силы заставляли их двигаться очень странно. Многие учёные повторяли опыт Броуна и наблюдали ту же самую картину в микроскоп. Таинственные перемещения пыльцы растений в капле жидкости получили названия броуновского движения.

Всё чаще высказывалось обоснованное предложение: обнаруженное Броуном движение вызвано толчками, не видимых микроскопом молекул жидкости. Атакуемые молекул со всех сторон, частички пыльцы передвигаются в ту сторону, с которой в данный момент меньше ударов.

Броуновское движение было обнаружено не только в жидкости, но и в газах. К тому же оказалось, что мелкие крупинки золота, взвешенные в воде, при оптическом наблюдении велит себя точно так же, как и пыльца. Исследователи установили, что при повышении температуры жидкости или газа частички начинают двигаться значительно быстрее: видимо, толчки молекул становятся чаще.

Французский физик Жан Перрен решил воспроизвести броуновское движение искусственно, изготовив мелки шарики из смолы-гуммигута, чтобы из опытов получить сведения о размере и количестве атомов и молекул жидкости. И Перрен сумел это сделать!

Вопросы:

1. **В чём причина броуновского движения?**
2. **Почему ваше тело не совершает броуновское движения»**
3. **Как вы считаете, наблюдалось бы броуновское движение, если бы молекулы прилипали при столкновениях к броуновской частице?**
4. **Какая постоянная была определена Перреном при подсчете броуновских частиц на разных высотах**?

Билет №21

Нечто новое, дотоле неслыханное. Планк сделал необычайное предположение: излучение черного тела предается окружающему пространству не непрерывно, а в виде отдельных мелких порций, которые он назвал квантами действия. Вскоре слово «действие» исчезло из названия частиц, «изобретенных» Планком, и их стали именовать *квантами* или *фотонами*, мельчайшими порциями излучения. По сути, Планк изменил одно, на первый взгляд, не очень существенное звено в цепи рассуждений. Но оно оказалось решающим – математические расчеты стали совершенно другими и привели к формуле, которая описывала спектр излучения черного тела в прекрасном согласии с экспериментом.

Формула, выведенная Планком, позволила определить форму спектральной кривой излучения. В этом спектре при обычных «земных» температурах было ничтожно мало ультрафиолетовых лучей. Спектр излучения тела, наконец, и в теории стал похож на горб верблюда. Расчетный спектр излучения, как и на практике, начинал с ростом температуры сдвигаться в сторону коротких волн, а при температуре выше 500^0С в нем появлялись невидимые лучи.

Из формулы Планка в виде частных случаев могли быть получены и закон смещения Вина, и соотношение Стефана-Больцама, показывающее, что общая энергия излучения тела пропорциональна его абсолютной температуре в четвертой степени.

Физики облегченно вздохнули: «ультрафиолетовая катастрофа» закончилась вполне благополучно. Но создатель новой формулы не был удовлетворен достигнутым. После как будто бы окончательной победы волновой теории света (Максвелл) физикам было необычайно трудно возвращаться к представлениям об излучении как о потоке частиц, вспоминать о корпускулах Ньютона. Эти затруднения, возможно, возрастали из-за обманчивости наших чисто эмоциональных ощущений: всегда кажется, что солнечное излучение заливает все вокруг непрерывным потоком, волнами света.

В поэзии - от Гомера и до наших дней – ощущениям, рождаемым светом, всегда отводилось особое место. Наиболее часто поэты воспринимали свет как особую, светоносную, сияющую жидкость. Неужели эта удивительная жидкость так же многолика, как вода? Водой наполнены безграничные моря, огромные озера, быстротекущие реки. Сравнение с речными и морскими волнами всегда помогало создателям волновой теории распространение света и звука. Но ведь та, же самая вода предстает перед нами в виде дождя, мелкой дробью барабанящего по крыше! Крупинки льда, снежинки, крупные горошины града – всё это тоже вода. Почему бы не существовать и «крупинкам» света?!

Вопросы*:*

1. **В чем заключается дуализм природы света?**
2. **О какой формуле Планка идет речь в предложенном тексте?**
3. **Какие факты свидетельствуют о наличии у света корпускулярных свойств?**
4. **Докажите, что фотон – это частица.**

Билет № 22

3. В Древней Греции механические движения классифицировались на естественные и насильственные. Падения тела на Землю считалось естественным движением, некоторым свойственным телу стремлением « к своему месту». Согласно представлению величайшего древнегреческого философа Аристотеля (384- 322 до н.э.), тело падает на Земле тем быстрее, чем больше его масса. Это представление являлось результатом примитивного жизненного опыта: наблюдения показывали, например, что яблоки падают с различными скоростями. Понятие ускорения в древнегреческой физике отсутствовало.

Впервые выступил против авторитета Аристотеля, утвержденного церковью, великий итальянский ученый Галилео Галилей (1564-1642). Галилей отверг древнегреческую классификацию механических движений. Он впервые ввёл понятия равномерного и ускоренного движений и начал исследование механического движения путём измерения расстояний и времени движения.

Особое внимание Галилеё уделил экспериментальному исследованию свободного падения. Мировую известность получили его опыты на наклонной башне в Пизе. По свидетельству Вивиани, Галилей бросал с башни одновременно полуфунтовый шар и стофунтовую бомбу. Вопреки мнению Аристотеля они достигали поверхности Земли почти одновременно: бомба опережала шар всего на несколько дюймов. Эту разницу Галилей объяснил наличием сопротивления воздуха. Такое объяснение было тогда принципиально новым. Дело в том, что со времен Древней Греции утвердилось представление о механизме перемещения тел: двигаясь, тело оставляет за собой пустоту; природа же боится пустоты. Воздух устремляется в пустоту и толкает тело. Таким образом, считалось, что воздух не замедляет, а, напротив, ускоряет движение.

Далее Галилей устранил ещё одно многовекое заблуждение. Считалось, что если движение не поддерживает какой – нибудь силой, то оно должно прекратится, даже если не существует препятствий. Галилей впервые сформулировал закон инерции. Он утверждал, что если на тело постоянно действует сила, то результат её движения не зависит от того, покоится тело или движется. В случае свободного падения на тело постоянно действует сила притяжения, и результаты этого действия непрерывно суммируется. Это представление является основной его логического построения, приведшего к законам свободного падения.

Вопросы:

1. **Какой опыт в настоящее время доказывает тот факт, что существует свободное падение тел?**
2. **Свободное падение – это обязательно движение вниз. Так ли это?**
3. **Какие представления о движении, экспериментально опроверг Галилей.**
4. **Предложите способ уменьшения скорости падения.**

Билет 23

3. «Приливы и отливы»

Солнце действует почти одинаковым образом на все находящееся на Земле и внутри её. Сила, с которой Солнце притягивает, например москвича в полдень, когда он ближе всего к Солнцу, почти не отличается от силы, действующей на него в полночь! Ведь расстояние от Земли до Солнца в десять тысяч раз больше земного диаметра, и увеличение расстояния на одну десятитысячную при повороте Земли вокруг своей оси на пол-оборота практически не меняет силы притяжения. Поэтому Солнце сообщает *почти* одинаковые ускорения всем частям земного шара и всем телам на его поверхности.

Почти, но все же не совсем одинаковые. Из-за этой-то небольшой разницы возникают приливы и отливы в океане. На обращенном к Солнцу участке земной поверхности сила притяжения несколько больше, чем это необходимо для движения этого участка по эллиптической орбите, а на противоположной стороне Земли – несколько меньше. В результате согласно законам механики Ньютона, вода в океане немного выпячивается в направлении, обращенном к Солнцу, а на противоположной стороне отступает от поверхности Земли. Возникают,

как говорят, приливообразующие силы, растягивающие земной шар и придающие, грубо говоря, поверхности океанов форму эллипсоида.

Чем меньше расстояния между взаимодействующими телами, тем больше приливообразующие силы. Вот почему на форму Мирового океана большее влияние оказывает Луна, чем Солнце. Мы говорили о Солнце просто потому, что Земля вращается вокруг него, и здесь легче понять причину деформации поверхности океанов. Если бы не было сцепления между частями земного шара, то приливообразующие силы разорвали бы его.

Приливная волна тормозит вращение Земли. Правда, этот эффект мал, за 100 лет сутки увеличиваются на тысячную долю секунды. Но, действуя миллиарды лет, силы притяжения приведут к тому, что Земля будет повернута к Луне одной стороной и дневные сутки станут равными лунному месяцу. С луной это уже произошло. Луна заторможена настолько, что повернута к Земле всё время одной стороной.

Вопросы

1. **Когда на человека действует большая сила притяжения со стороны Солнца: в полдень или в полночь? Почему?**
2. **Попробуйте объяснить своими словами, как возникают приливообразующие силы. Почему они оказывают тормозящее действие на вращение Земли?**
3. **Почему Луна при возникновении приливов оказывает гораздо большее воздействие, чем Солнце?**
4. **Период обращения Луны вокруг Земли равен 27 сут. 7 ч. 43 мин. Чему примерно равен лунный день?**

Билет №24

3. Заглядывая в будущее и… прошлое. Иногда ученые открывают новое, оглянувшись в далекое прошлое. Несколько лет назад, например, в центре внимания, как физиков, так и биологов вновь оказался нерв лягушки, прославивший Гальвани. Тонкие измерения показали, что вокруг возбужденного нерва существует электромагнитное поле. Впрочем, так оно и должно быть, раз по нерву проходит электрический сигнал. Как доказал еще Фарадей, при движении электрических зарядов неизбежно возникают электрическое и магнитное поля.

Ученые снова заинтересовались рыбами, генерирующими электрическое напряжение: электрическим угрем, живущим в пресной воде реки Амазонки, и электрическим скатом, обитающим в Атлантическом океане и Средиземном море. Конечно, при этом многие вспоминали, что еще в глубокой древности - до нашей эры – врачи прописывали больным лечение ударами ската в воде. Иногда таким способом удавалось избавить пациента от паралича…

Угорь и скат – живые фабрики электричества: при разряде электрического угря зарегистрировано напряжение 600 В., при силы тока 1,5 А; скат генерирует напряжение 60 В, но зато сила тока достигает 50 А.

Биологи думают, что живое электричество используется для защиты и нападения, для связи и передачи информации, ориентации в пространстве. Физики добавляют к этому, что двигательные сигналы внутри всех живых организмов передаются от мозга по нервным волокнам не только путем выработки химических веществ, например, ацетилхолина, но и через механизм электромагнитной индукции.

У человека тоже найдены электромагнитные поля, порождаемые биоэлектрическими сигналами. В местах выхода нервных окончаний на поверхность тела интенсивность поля, естественно, повышается. Советский изобретатель С.Д.Кирлиан сумел сделать это явление наглядным в прямом смысле слова. Изобретатель предложил фотографировать тело человека, поместив его предварительно между двумя большими металлическими стенками, к которым приложено переменное электрическое напряжение. В среде с повышенным электромагнитным полем на коже человека возникают микроразряды, причем активнее всего ведут себя те места, где выходят, наружу нервные окончания. На фотографиях они видны в виде маленьких ярко светящихся точек. Эти точки расположены в тех местах тела, в которые рекомендуется погружать серебряные иголки при лечении иглоукалыванием.

Вопросы:

1. **Рассчитайте электрическую мощность электрических угря и ската.**
2. **Какова величина токов, текущих внутри большинства живых существ?**
3. **Поясните слова М.Монтеня: «Этот огромный мир… и есть то зеркало, в которое нам нужно смотреться, дабы познать себя до конца».**
4. **В чем суть явления электромагнитной индукции?**

Билет № 25

3. Неведомая сила тяготения. Как всегда бывает после установления ранее неизвестных законов природы, в огромном мире вокруг нас стали обнаруживать большие и маленькие явления, которые легко объясняются и предсказываются на основе открытий Ньютона.

Законы движения тел, сформулированные Ньютоном, показали, как велико в нашей жизни влияние инерции, определяемое, прежде всего массой тела, и силы трения, останавливающей, в конце концов любое

движение. Мы можем раскрутить над головой на длинной веревке детское ведерко, заполненное водой до краев, и вода не выльется, прижатая ко дну ведерка силой, которую можно узнать, пользуясь формулами законов Ньютона.

Для многих из этих расчетов, особенно тех, что относятся к движениям в «небесах», имеет большое значение знание гравитационной постоянной в законе не всемирного тяготения. Один из самых точных экспериментов по определению гравитационной постоянной выполнил английский физик Генри Кавендиш. Ученый отличался такой любовью к затворнической жизни, был так поглощен расчетами и обдумыванием экспериментов, что большая часть созданного им не опубликовано до сих пор. Для этого опыта Кавендиш сделал исключение и опубликовал его в1798 г.!

Гравитационную постоянную Кавендиш определил по закручиванию тонкой и прочной нити, к которой было подвешено легкое коромысло с маленькими грузиками на плечах. Грузики притягивались двумя тяжелыми шарами из свинца массой 50 кг каждый. Прибор был заключен в непроницаемую для воздуха камеру, и наблюдение за движением грузиков велось через оптические зрительные трубы, вставленные в стенки камеры.

Опыт Кавендиша можно упростить, подвесив над свинцовым шаром круглую стеклянную колбочку, наполненную ртутью. Колбочка предварительно уравновешивается на обычных весах с помощью точных гирь и разновесов. Отклонение весов после сближения колбочки со свинцовым шаром будет очень маленьким, но все, же его можно обнаружить.

Естественно, что опыты по определению гравитационной постоянной требуют всяческих предосторожностей, исключения любых посторонних влияний. Ведь два шара массой 1 т каждый, расположенные на расстоянии 1 м друг от друга, притягиваются с силой всего 6,67 стотысячных долей ньютона!

Вопросы:

1. **Зачем необходимо знать гравитационную постоянную?**
2. **В чем заключается сложность определения гравитационной постоянной?**
3. **Каков физический смысл гравитационной постоянной?**
4. **Найдите силу гравитационного взаимодействия Земли и Луны**

3.Критерии оценки

3.1.ДЗ за второй семестр

Каждое правильно выполненное тестовое задание оценивается в 1 балл.

Задания 4, 7,9,10,15 оцениваются в 2 балла (представляется обоснование выбора ответа-решение задачи)

- «отлично» - 35-30 баллов
- «хорошо» - 29-22 баллов
- «удовлетворительно» - 21-15 баллов
- «неудовлетворительно» - 14 и менее баллов.

Ответы

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
1	2	1	1	1	1	2	1	1	3	2	2	1	1	1
16	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
3	1-в 2-б 3-а	1	1	1	1-а 2-б 3-в	1	3	1	1	1	2	1-б 2-а 3-в	3	1

3.2.Критерии оценки устных ответов .

Задание по работе с текстом оценивается **максимальным баллом**, если студент самостоятельно ответил на все поставленные вопросы. Оценка снижается, если для ответа на предложенные вопросы понадобились уточняющие комментарии или наводящие вопросы экзаменатора. Ответ считается **удовлетворительным**, если студент понимает содержание текста, но отвечает, лишь на вопросы, касающиеся информации, заданной в тексте в явном виде.

4. Перечень информационных источников

1.Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика 10 (базовый и профил. уровень): учебник с приложением на эл. носителе/под ред. Парфентьевой Н.А. М.:Просвещение,2014.366с.
2.Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика 11 (базовый и профил. уровень): учебник с приложением на эл. носителе /под ред. Парфентьевой Н.А. М.:Просвещение,2014.382с.
3.Большой справочник Физика: для школьников и поступающих в вузы,М.: Дрофа,2000.
4.Дмитриева В.Ф. Задачи по физике: учеб. пособие. – М., 2003.
5. Физика ЕГЭ 2010 :Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся. М.:Интеллект-Центр, 2010
6. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике для 10-11 классов средней школы. - М.:Дрофа, 2010.-188с.
7. Физика: Справочник для старшеклассников и абитуриентов , М.:Эксмо-пресс, 2015.240с.
8. Хрестоматия по физике :Учебное пособие для учащихся / Сост.:А.С. Енохович, О.Ф. Кабардин, Ю.А.Коварский и др.; под ред. Б.И.Спасского.- М.: Просвещение, 1982.223с.

Интернет - ресурсы:

1. Сайт ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ [Электронный ресурс] /www. 1september.ru/.
2.www. globalteka. ru (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов). www. window. edu. ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам). www. st-books. ru (Лучшая учебная литература).

3.www. school. edu. ru (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).
4.www. ru/book (Электронная библиотечная система).
5.www. alleng. ru/edu/phys. htm (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).
6.www. school-collection. edu. ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
https//fiz.1september. ru (учебно-методическая газета «Физика»).