

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского научного и инженерно-технического творчества»
города Невинномысска

СОГЛАСОВАНО

Педагогическим советом

протокол № 1

от «29» августа 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Т.В. Чилхачоян

«29» августа 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная программа естественнонаучной направленности

ФИЗИКА

7 класс («Кванториум»)

Срок реализации программы – 1 год

Авторы-составители:

Баранникова Е.Г.- к.п.н., преподаватель
физики ЦДНИТТ г. Невинномысска

Невинномыссск 2023

в 7 классе 2 часа в неделю (64часа)

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. практ	К/р	Ксл	Кзн
Тема 1	Физика и физические методы изучения природы	12	10	2			
Блок 1	Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений.		6	2		3	3
Блок 2	Строение вещества. Молекулы. Броуновское движение. Движение молекул. Взаимодействие молекул.		4			3	2
Тема 2	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение	10	5	4	1		
Блок 1	Скорость равномерного и неравномерного движения Определение пути, пройденного телом при равномерном движении		2	2		3	3
Блок 2	Явление инерции. Масса. Масса - мера инертности тела. Инертность - свойство тела. Плотность вещества.		3	2		3	2
	Контрольная работа по теме № 1-2				1		
Тема 3	Силы в природе	10	6	4			
Блок 1	Сила. Явление тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Единицы силы. Связь между силой тяжести и массой тела.		3	2		3	3
Блок 2	Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Трение покоя		3	2		3	2
Тема 4	Давление твердых тел, жидкостей и газов	10	6	3	1		
Блок 1	Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля.		2			3	3
Блок 2	Вес воздуха. Атмосферное давление. Опыт Торричелли.		2	1		3	2
Блок 3	Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Закон Архимеда. Условия плавания тел		2	2		3	3
	Контрольная работа по теме № 3-4				1		
Тема 5	Статика. Простые механизмы	10	6	3	1		
Блок 1	Рычаги, подвижный и неподвижный блоки, наклонная плоскость. Момент силы.		6	3		3	3
	Контрольная работа по теме № 5				1		
Тема 6	Механическая работа, мощность. Энергия	10	6	3	1		

Блок1	Механическая работа. Единицы работы. Мощность. Единицы мощности.		3	1		3	3
Блок2	Коэффициент полезного действия механизмов. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия.		3	2		3	2
	Контрольная работа по теме № 6					1	
	Итоговая контрольная работа		2			2	
	Всего		64	39		6	

в 8 классе 2 часа в неделю (64часа)

№	Наименование тем и блоков	Общее количество о учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. практ	К/р	Кс _л	Кзн
Тема 1	Молекулярная физика	28	23	4	1		
Блок 1	Строение вещества		2	1		3	3
Блок 2	Теплообмен без изменения агрегатного состояния. Уравнение теплового баланса		12	2		3	3
Блок 3	Фазовые переходы, изменение агрегатного состояния вещества		5	1			
Блок 4	Тепловые машины. КПД двигателя		4				
	Контрольная работа по теме № 1				1		
Тема 2	Электрические явления. Постоянный ток	18	13	4	1		
Блок 1	Электростатика		4	1		2	4
Блок 2	Сила тока. Закон Ома		2	2		2	4
Блок 3	Последовательное, параллельное соединение, электрические цепи		4			4	2
Блок 4	Закон Джоуля –Ленца		3	1		3	4
	Контрольная работа по теме № 2				1		
Тема 3	Геометрическая оптика	16	12	3	1		
Блок 1	Прямолинейное распространение света		3			3	3
Блок 2	Законы отражения		4	1		3	3
Блок 3	Законы преломления		3	1		3	4
Блок 4	Тонкие линзы. Глаз и зрение		2	1		4	4
	Контрольная работа по теме № 3				1		
	Итоговая контрольная работа		2			2	
	Всего		64	48		5	

в 9 классе 3 часа в неделю (96часа)

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. практ	К/р	Ксл	Кзн
Тема 1	Кинематика	28	20	6	2		
Блок 1	Введение, оператор дифференцирования		4				
Блок 2	Равномерное движение		4			4	3
Блок 3	Равноускоренное прямолинейное движение		4	3		3	3
Блок 4	Криволинейное движение в поле тяжести		4			4	4
Блок 5	Движение по окружности		4	3		4	3
	Контрольная работа по теме №1	2			2		
Тема 2	Динамика	34	26	6	2		
Блок 1	ИСО. Законы Ньютона		4			3	4
Блок 2	Закон Всемирного тяготения		4			3	3
Блок 3	Силы трения		4	4		4	3
Блок 4	Силы упругости		4	2		3	3
Блок 5	Силы натяжения		4			3	3
Блок 6	Неинерциальные системы отсчета		6			4	2
	Контрольная работа по теме №2				2		
Тема 3	Законы сохранения в механике	22	16	4	2		
Блок 1	Импульс. Закон сохранения импульса		4			3	5
Блок 2	Центр масс. Теорема о движении центра масс		4			4	2
Блок 3	Механическая работа. Закон сохранения энергии		4	3		3	5
Блок 4	Абсолютно упругие столкновения. Система центра масс		4	1		3	3
	Контрольная работа по теме №3	2			2		
Тема 4	Статика, условия равновесия	10	8		2		
Блок 1	Статика, условия равновесия		8				
	Контрольная работа по теме № 4				2		
	Итоговая контрольная работа	2			2		
	Всего	96	70	16	10		

в 10 классе 2 часа в неделю (64часа)

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. практ	К/р	Ксл	Кзн
Тема 1	Основные положения МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.	14	9	3	2		

Блок 1	Основные положения МКТ. Расчеты массы и числа молекул. Оценка размеров молекул		2	2		3	4
Блок 2	Идеальный газ. Уравнение состояния. Газовые законы		6	1		3	3
Блок 3	Закон Дальтона		1			3	3
	Контрольная работа по теме №1				2		
Тема 2	Насыщенный пар, влажность	4	3		1	4	3
Блок 1	Насыщенный пар, влажность		3				
	Контрольная работа по теме № 2				1		
Тема 3	Термодинамика	18	13	3	2		
Блок 1	Первое начало термодинамики		6			3	4
Блок 2	Адиабатический процесс		4	2		4	3
Блок 3	Тепловые машины, КПД циклов		3	1		3	3
	Контрольная работа по теме №3				2		
Тема 4	Поверхностное натяжение жидкостей	4	1	2	1	4	3
Блок 1	Поверхностное натяжение жидкостей		1	2			
	Контрольная работа по теме № 4				1		
Тема 5	Механические свойства твердых тел	2	2			3	3
Блок 1	Механические свойства твердых тел		2				
Тема 6	Электростатика	10	6	2	2		
Блок 1	Закон Кулона		1			3	3
Блок 2	Напряженность электрического поля, принцип суперпозиции		1			4	3
Блок 3	Потенциал. Работа в электрическом поле		1	2		4	3
Блок 4	Проводники в электростатическом поле. Заряженные сферы, шары		1			4	3
Блок 5	Диэлектрики в электростатическом поле		2			4	2
	Контрольная работа по теме № 5-6				2		
Тема 7	Электрическая ёмкость, конденсаторы. Энергия электрического поля	4	3		1	4	3
Блок 1	Электрическая ёмкость, конденсаторы. Энергия электрического поля		3				
	Контрольная работа по теме № 7				1		
Тема 8	Постоянный ток	6	3	2	1		
Блок 1	Закон Ома в дифференциальной форме для твердых тел, жидкостей и газов		1			3	2
Блок 2	ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи			2		3	3
Блок 3	Правила Кирхгофа, разветвленные		2			4	3

	цепи						
	Контрольная работа по теме № 8				1		
	Итоговая контрольная работа	2			2		
	Всего	64	40	12	12		

1 СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ФИЗИКИ

7 КЛАСС

[64 часа, 2 часов в неделю]

ТЕМА 1. ФИЗИКА И ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ (12 ч.)

Блок 1. Физические величины.

Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений. Физика – наука о природе. Физические явления. Физические свойства тел. Наблюдение и описание физических явлений. Физические величины. Измерения физических величин: длины, времени, температуры. Физические приборы. Точность и погрешность измерений. Международная система единиц. Физика и техника.

Блок 2. Строение вещества. Молекулы. Броуновское движение. Движение молекул. Взаимодействие молекул

Строение вещества. Опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Модели строения твердых тел, жидкостей и газов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярно-кинетических представлений.

Лабораторные работы:

№ 1. Определение цены деления измерительного прибора

№ 2. Определение размеров малых тел.

ТЕМА 2. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ. РАВНОМЕРНОЕ И НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ (10 ч.)

Блок 1. Механическое движение.

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (траектория, путь, скорость, время движения). Равномерное и неравномерное движение. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения.

Блок 2. Взаимодействие тел.

Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. Плотность вещества.

Лабораторные работы:

№ 3. Измерение массы тела на рычажных весах.

№ 4. Измерение объема тела.

№ 5. Определение плотности твердого тела, измерение плотности жидкости.

Контрольная работа по теме № 1-2

ТЕМА 3. СИЛЫ В ПРИРОДЕ (10 ч.)

Блок 1. Понятие силы. Виды сил.

Сила. Единицы силы. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Связь между силой тяжести и массой тела. Сила тяжести на других планетах. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сила. Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя. Трение в природе и технике. Физическая природа небесных тел Солнечной системы.

Блок 2. Силы упругости.

Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Трение покоя

Лабораторные работы:

№ 6. Градуировка пружины и измерение сил динамометром.

№ 7. Выяснение зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и прижимающей силы.

ТЕМА 4. ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ (10 ч.)

Блок 1. Понятие давления

Давление. Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля.

Блок 2. Давление жидкости.

Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Манометр.

Блок 3. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело.

Атмосферное давление на различных высотах. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Плавание тел и судов. Воздухоплавание.

Лабораторные работы:

№ 8. Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.

№ 9. Выяснение условий плавания тела в жидкости.

Контрольная работа по теме № 3-4

ТЕМА 5. СТАТИКА. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ (10 ч.)

Блок 1. Виды простых механизмов.

Простые механизмы. Момент силы. Центр тяжести тела. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («Золотое правило механики»). Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Коэффициент полезного действия механизма.

Контрольная работа по теме № 5

ТЕМА 6. МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА, МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ (10 ч.)

Блок 1. Механическая работа. Мощность.

Механическая работа. Единицы работы. Мощность. Единицы мощности.

Блок 2. Энергия. Полная механическая энергия

Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Полная механическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Лабораторные работы:

№ 10. Выяснение условия равновесия рычага.

№ 11. Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.

Контрольная работа по теме № 6

Итоговая контрольная работа

8 КЛАСС

[64 часа, 2 часов в неделю]

ТЕМА 1. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (28 ч.)

Блок 1. Строение вещества

Гипотеза о дискретном строении вещества. Молекулы. Непрерывность и хаотичность движения частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модели газа, жидкости и твердого тела. Взаимодействие частиц вещества. Взаимное притяжение и отталкивание молекул. Три состояния вещества.

Лабораторные работы:

Л.р. № 1. Изучение диффузии в жидкостях и газах.

Блок 2. Теплообмен без изменения агрегатного состояния. Уравнение теплового баланса

Внутренняя энергия. Температура. Тепловое расширение тел. Связь температуры вещества с хаотическим движением его частиц. Способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Теплопередача. Необратимость процесса теплопередачи. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Нагревание и охлаждение. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса.

Лабораторные работы:

Л.р. № 2. Измерение температуры различными приборами.

Л.р. №2а. Определение температуры и давления атмосферного воздуха.

Л.р. № 3. Исследование процесса охлаждения горячей воды.

Блок 3. Фазовые переходы, изменение агрегатного состояния вещества

Фазовые переходы. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. График плавления и отвердевания. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования и конденсации. Постоянство температуры при плавлении и кипении. Влажность.

Лабораторные работы:

Л.р. № 4. Измерение влажности воздуха.

Блок 4. Тепловые машины. КПД двигателя

Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

Контрольная работа по теме №1

ТЕМА 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. ПОСТОЯННЫЙ ТОК (18 ч.)

Блок 1. Электростатика

Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда. Дискретность электрического заряда. Электрон. Закон

сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электроскоп. Строение атомов. Объяснение электрических явлений. Проводники и непроводники электричества. Действие электрического поля на электрические заряды. Постоянный электрический ток. Источники электрического тока. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Напряженность электрического поля. Закон Кулона.

Лабораторные работы:

Л.р. № 5. Исследование способов электризации.

Л.р. № 5а. Изучение взаимодействия заряженных тел.

Блок 2. Сила тока. Закон Ома

Сила тока. Единицы силы тока. Измерение силы тока. Напряжение. Единицы напряжения. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения. ВАХ. Сопротивление. Единицы сопротивления. Закон Ома для участка электрической цепи. Расчет сопротивления проводников. Удельное сопротивление. Примеры на расчет сопротивления проводников, силы тока и напряжения. Реостаты.

Лабораторные работы:

Л.р. № 6. Изучение зависимости силы тока от напряжения.

Л.р. № 7. Определение удельного сопротивления.

Блок 3. Последовательное, параллельное соединение, электрические цепи

Электрическая цепь и ее составные части. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет токов и напряжения в электрических цепях.

Блок 4. Закон Джоуля – Ленца

Работа электрического тока. Мощность электрического тока. Единицы работы электрического тока, применяемые на практике. Счетчик электрической энергии. Электронагревательные приборы. Расчет электроэнергии, потребляемой бытовыми приборами. Нагревание проводников электрическим током. Количество теплоты, выделяемое проводником с током. Действия электрического тока Закон Джоуля-Ленца. Лампа накаливания. Короткое замыкание. Предохранители.

Лабораторные работы:

Л.р. № 8. Измерение мощности электрического тока.

Контрольная работа по теме №2

ТЕМА 3. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА (16 ч.)

Блок 1. Прямолинейное распространение света

Источники света. Луч. Прямолинейное распространение света. Тень, полутень.

Блок 2. Законы отражения

Отражение света: направленное и диффузное. Закон отражения света. Плоское зеркало. Построение изображения в плоском зеркале. Сферическое зеркало. Радиус кривизны сферического зеркала. Главный фокус сферического зеркала. Формула сферического зеркала и его оптическая сила. Увеличение зеркала. Построение изображения в сферических зеркалах: ход лучей и примеры.

Лабораторные работы:

Л.р. № 9. Изучение отражения света в зеркалах.

Блок 3. Законы преломления

Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Призмы. Преломляющий угол призмы. Ход лучей в поворотных призмах.

Лабораторные работы:

Л.р. № 10. Изучение законов геометрической оптики. Определение показателя преломления стекла.

Блок 4. Тонкие линзы. Глаз и зрение

Линза. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Изображение, даваемое линзой. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Оптические приборы. Глаз и зрение. Очки. Основные aberrации оптических систем.

Лабораторные работы:

Л.р. № 11. Получение изображения при помощи линзы.

Л.р. № 12. Определение фокусного расстояния положительной и отрицательной линзы различными методами.

Контрольная работа по теме №3

Итоговая контрольная работа

9 КЛАСС

[96 часа, 3 часов в неделю]

ТЕМА 1. КИНЕМАТИКА (28 ч.)

Блок 1. Введение, оператор дифференцирования.

Системы координат: декартова, цилиндрическая, сферическая и естественная системы координат. Оператор дифференцирования. Его применение к степенной функции. Геометрическая интерпретация. Бесконечно малые величины. Дифференцирование полиномов.

Блок 2. Уравнения движения. Равномерное движение

Радиус-вектор. Вывод уравнений движения тела в общем случае. Частные случаи. Равномерное движение. Работа с графиками. Проблема нахождения мгновенной скорости Траектория, путь, перемещение. Скорость. Средняя скорость.

Блок 3. Равноускоренное движение

Ускорение среднее и мгновенное. Равноускоренное движение. Зависимость скорости от времени. Графики. Проблема вычисления пути при неравномерном движении. Суммирование бесконечно малых величин. Графическая интерпретация.

Блок 4. Криволинейное движение в поле тяжести

Свободное падение. Горизонтальный бросок. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Лабораторные работы:

Л.р. №1 «Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда»

Л.р. №2 «Измерение скорости пули с помощью баллистического маятника»

Блок 5. Движение по окружности

Поступательное и вращательное движение. Кинематика вращательного движения. Угловые характеристики. Связь с линейными характеристиками. Векторное произведение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Движение колеса.

Лабораторные работы:

Л.р. №3 «Методы измерения частоты»

Л.р. №4 «Изучение поступательного и вращательного движения с помощью маятника Обербека»

Контрольная работа №1

ТЕМА 2. ДИНАМИКА (34 ч.)

Блок 1. ИСО. Законы Ньютона

Инерциальные системы отсчета, первый закон Ньютона. Классический закон сложения скоростей. Инвариантность длины, интервала времени, ускорения. Абсолютный характер понятия одновременности. Понятие о релятивистской механике.

Сила. Измерение сил. Второй закон Ньютона. Инертная масса. Третий закон Ньютона.

Блок 2. Закон всемирного тяготения

Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Движения спутников. Законы Кеплера. Гравитационное взаимодействие. Свободное падение. Вес. Инертная и гравитационная массы. Принцип эквивалентности. Космические скорости. Кеплерово движение. Гравитация внутри тел.

Блок 3. Силы трения

Сила трения. Трение покоя. Трение скольжения. Трение качения. Сила сопротивления движению (жидкое трение). Движение с сопротивлением вязкой среды.

Лабораторные работы:

Л.р. №5 «Определение коэффициента трения покоя»

Л.р. №6 «Определение коэффициента трения-скольжения»

Л.р. №7 «Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса»

Блок 4. Силы упругости

Закон Гука, закон Кулона. Упругая сила, её природа. Виды деформаций.

Лабораторные работы:

Л.р. №8 «Исследование упругих свойств проволоки»

Блок 5. Силы натяжения

Силы натяжения. Блоки. Решение задач.

Блок 6 Неинерциальные системы отсчета

Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Центробежная сила. Эквивалентность сил инерции и сил тяготения. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.

Контрольная работа №2

ТЕМА 3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ (22 ч.)

Блок 1. Импульс. Закон сохранения

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Запись второго закона Ньютона через импульс. Реактивное движение

Блок 2. Центр масс. Теорема о центре масс

Понятие «Центр масс». Теорема о центре масс. Система отсчета центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Решение задач.

Блок 3. Энергия. Закон сохранения

Работа силы, теорема об изменении кинетической энергии. Скалярное произведение векторов. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Потенциальные силы. Потенциальность силы тяжести, кулоновской силы. Однородное и стационарное силовое поле – поле потенциальных сил.

Лабораторные работы:

Л.р. №9 «Исследование закона сохранения импульса и энергии»

Л.р. №10 «Скатывание тела с наклонной плоскости»

Блок 4. Абсолютно упругие столкновения. Система центра масс

Упругие и неупругие столкновения. Использование системы центра масс. Баллистический маятник.

Лабораторные работы:

Л.р. №11 «Упругое и неупругое столкновение физических маятников»

Контрольная работа №3

ТЕМА 4. СТАТИКА (10 ч.)

Блок 1. Статика. Условия равновесия.

Строение. Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия. Статика при действии непараллельных сил, условие отсутствия вращения тела. Метод виртуальных перемещений.

Контрольная работа №4

Итоговая контрольная работа

10 КЛАСС

[64 часа, 2 часов в неделю]

ТЕМА 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МКТ. УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА. ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ (14 ч.)

Блок 1. Основные положения МКТ

Строение газообразных, жидких и твердых тел. Молекулярно-кинетическая теория. Экспериментальные доказательства МКТ. Масштаб величин: размеры, масса, промежутки, концентрация молекул. Степень свободы молекулы. Абсолютная шкала температур. Другие шкалы. Термометры. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Барометрическая формула. Больцмановское распределение частиц (пространственное распределение). Максвелловское распределение частиц: по проекциям скоростей, по величинам скоростей, по тепловым энергиям. Скорости молекул. Длина свободного пробега. Частота столкновений. Явления переноса. Перенос тепла: теплопроводность, конвекция, излучение. Понятие о диффузии и вязкости.

Лабораторные работы:

- Л.р. №1 «Определение молярной массы и плотности газа методом откачки»
Л.р. №2 «Определение коэффициента вязкости воздуха по скорости течения через тонкие трубки»

Блок 2. Идеальный газ. Уравнение состояния. Газовые законы

Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа. Понятие термодинамической системы. Макро- и микросостояния. Термодинамические параметры системы. Уравнение состояния идеального газа. Газовый термометр. Применение газов в технике. Газовые законы.

Лабораторные работы:

- Л.р. №3 «Изучение закона Бойля - Мариотта»

Блок 3. Закон Дальтона

Парциальное давление. Закон Дальтона. Смеси различных газов.

Контрольная работа №1

ТЕМА 2. НАСЫЩЕННЫЙ ПАР, ВЛАЖНОСТЬ (4 ч.)

Блок 1. Насыщенный пар, влажность.

Насыщенный, ненасыщенный пар. Изотермы реального газа. Влажность. Абсолютная и относительная влажность.

Контрольная работа №2

ТЕМА 3. ТЕРМОДИНАМИКА (18 ч.)

Блок 1. Первое начало термодинамики

Работа газа. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Классические опыты. Функции состояния и функции процесса. Анализ изопроцессов.

Блок 2. Адиабатический процесс

Адиабатический процесс. Расширение газа в пустоту. Теплоемкость. Зависимость от вида процесса. Теплоемкость газов.

Лабораторные работы:

- Л.р. №4 «Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана и Дезорма»
Л.р. №5 «Определение теплоемкостей твердых тел»

Блок 3. Тепловые машины, КПД циклов

Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Томсона. Тепловые машины. Коэффициент полезного действия. Цикл Карно. Теорема Карно. Вывод КПД цикла Карно. Холодильная машина.

Лабораторные работы:

- Л.р. №6 «Изучение работы холодильника»

Контрольная работа №3

ТЕМА 4. ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ ЖИДКОСТЕЙ (4 ч.)

Блок 1. Поверхностное натяжение жидкости

Особые условия на поверхности. Коэффициент поверхностного натяжения. Поверхностная энергия, силы поверхностного натяжения. Модельная оценка поверхностного натяжения воды. Поверхностно-активные вещества. Смачивание.

Краевой угол. Лапласово давление. Кипение. Пузырьковая камера. Капиллярные явления. Избыточное давление под искривленной поверхностью.

Лабораторные работы:

Л.р. №7 «Изучение температурной зависимости коэффициента поверхностного натяжения жидкости с помощью прибора Ребиндера»

Л.р. №8 «Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом»

Контрольная работа №4

ТЕМА 5. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ТЕЛ (2 ч.)

Блок 1. Механические свойства твердых тел

Строение Механические свойства твердых тел. Напряжение, относительное удлинение. Закон Гука, модуль Юнга

ТЕМА 6. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Блок 1. Закон Кулона

Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Закон Кулона. Опытные обоснования закона Кулона.

Блок 2. Напряженность электрического поля, принцип суперпозиции

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поле диполя.

Блок 3. Потенциал. Работа в электрическом поле

Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Теорема Гаусса. Работа сил электрического поля. Потенциал поля точечного заряда. Суперпозиция потенциалов. Связь потенциала и напряженности поля. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Работа в электрическом поле.

Лабораторные работы:

Л.р. №9 «Изучение электростатического поля»

Блок 4. Проводники в электростатическом поле. Заряженные сферы, шары

Свободные носители заряда. Ограничение поверхностью тела. Теорема единственности. Работа выхода. Электростатическая индукция. Поле и заряды внутри и на поверхности проводника. Заземление. Экранировка. Поля и потенциалы систем, обладающих симметрией: заряженной сферы, однородного шара, прямой, плоскости, пары плоскостей.

Блок 5. Диэлектрики в электростатическом поле

Поле при наличии диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость. Полярные диэлектрики. Неполярные диэлектрики.

Контрольная работа №5-6

ТЕМА 7. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ, КОНДЕНСАТОРЫ. ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Блок 1. Электрическая емкость, конденсаторы. Энергия электрического поля.

Понятие «электрическая емкость». Емкость уединенного проводника. Системы заряженных плоскостей. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Расчеты зарядов, напряжений на конденсаторах в установившемся режиме. Переходные процессы в RC-цепях. Характерные времена процессов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Применения конденсаторов. Работа источников. Выделение тепла в КС-цепях.

Контрольная работа №7

ТЕМА 8. ПОСТОЯННЫЙ ТОК

Блок 1. Закон Ома в дифференциальной форме для твердых тел, жидкостей и газов

Плотность тока. Электрическое сопротивление. Плотность тока в проводящих средах. Связь с напряженностью.

Блок 2. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи

Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников. Работа в цепи электрического тока. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной формах. Масштабы величин. Зарядка аккумулятора. Формулы мощности электрического тока. ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома в интегральной форме. Условия поддержания электрического тока в цепи. ЭДС. Сторонние силы. Цепь при наличии источника тока. Виды вольт-амперных характеристик.

Лабораторные работы:

- Л.р. №11 «Проверка закона Ома»
Л.р. №12 «Параллельное и последовательное соединение проводников»
Л.р. №13 «Изучение ЭДС методом компенсации»

Блок 3. Правила Кирхгофа, разветвленные цепи

Правила Кирхгофа. Разветвленные цепи с несколькими источниками. Метод эквивалентного источника, принцип суперпозиции, метод контурных токов. Пересчет треугольника в звезду.

Контрольная работа №8

Итоговая контрольная работа.

2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия проводятся по 2 часа в неделю. 7 класс;
по 2 часа в неделю. 8 класс;
по 3 часа в неделю. 9 класс;
по 2 часа в неделю. 10 класс

Формы работы – краткое объяснение основных положений изучаемого материала. Его дальнейшее осознание происходит в процессе решения учащимися теоретических и экспериментальных задач, восприятия демонстраций физических явлений, выполнения лабораторных и проектных работ.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Инструкция по проведению занятий в учебных лабораториях

Перед выполнением лабораторных работ, все учащиеся должны пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале инструктажа техники безопасности.

Подготовка к лабораторным занятиям

Подготовка к работе проводится в часы самостоятельной работы. При подготовке нужно использовать описание работ и литературу. Задания для выполнения лабораторных работ раздаются на отдельных листочках (условие можно вклеить в тетрадь, но в любом случае требуется краткая запись данных задачи при оформлении работы). В конце описания каждой лабораторной работы в помощь для подготовки указана литература, необходимая для изучения данного физического явления или закона, а также вопросы для самоконтроля. На выполнение лабораторной работы отводится определенное время.

Организация учебного процесса в лаборатории

Для выполнения лабораторных работ используется специальная тетрадь – лабораторный журнал, в который заносятся все результаты измерений, расчеты, графики и фиксируются все существенные моменты, связанные с проведением измерений. Лабораторный журнал ведется отдельно, который сдается на проверку. Обучающийся имеет возможность, получая проверенный журнал, несколько раз за отведенное время попытаться исправить указанные ошибки.

К работе в лаборатории допускаются учащиеся, которые имеют лабораторный журнал, подготовленный к работе, изучили описание работы, имеют представление о том, что и каким методом требуется измерить, как устроена и работает установка.

Проведение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы начинается с изучения приборов и установки, основы их работы. В лабораторном журнале, в подготовленную таблицу «Приборы и оборудование», необходимо записать технические характеристики приборов: пределы измерения, цену деления шкалы, погрешность прибора (класс его точности), режим его работы и т.д.

Измерения должны проводиться аккуратно и с соблюдением правил техники безопасности. После проведения измерений, экспериментальные данные, полученные в ходе выполнения работы, должны быть подписаны преподавателем, ведущим занятие. По окончании всех измерений производятся расчеты значений искомых величин, косвенных измерений, погрешностей прямых и косвенных измерений, используя при этом правила округления и строятся графики. Построенные графики вклеиваются в лабораторный журнал. Все промежуточные расчеты делаются в лабораторном журнале. Все записи в журнале делаются шариковой ручкой. Схемы, рисунки и графики выполняются карандашом. Графики выполняются на миллиметровой бумаге. В конце работы учащийся должен написать вывод и сдать лабораторный журнал преподавателю для защиты лабораторной работы.

Защита лабораторных работ

К защите лабораторной работы допускается учащийся, если:

- предоставил полностью оформленную лабораторную работу;

- знает необходимый теоретический материал;
- умеет кратко рассказать о содержании проведённого им эксперимента и обосновать выводы;
- знать типы и виды погрешностей, правила расчета прямых и косвенных измерений, производить вычисления погрешностей прямых и косвенных измерений;
- уметь строить графики с учетом погрешностей и записывать результаты измерений.

3 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков, В.А. Универсальные поурочные разработки по физике: 7 класс. – 3-е изд., переработ. и доп. – М.: ВАКО, 2019.
2. Громцева, О.И. Контрольные и самостоятельные работы по физике 7 класс: к учебнику А.В. Перышкина. Физика. 7-9 класс. – М.: Экзамен, 2019.
3. Перышкин, А.В. Сборник задач по физике. 7-9 классы. – М.; Экзамен, 2019.
4. Перышкин, А.В., Гутник, Е.М. Физика. 7 класс. – М.: Дрофа, 2017.
5. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7-9 классы: проект. – М.: Просвещение, 2019.
6. Пёрышкин В.А. Физика. 9 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – 9-е изд., стереотип. – М.: дрофа, 2008. – 256 с.: ил. ISBN 5 – 7107 – 84183 – 3
7. Лукашик В.И., Иванова Е.В. Сборник задач по физике для 7-9 классов общеобразовательных учреждений. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2000. – 224 с.: ил. – ISBN 5-09-009531-0
8. Марон А.Е. Физика. 9 класс: учебно-методическое пособие / А.Е. Марон, Е.А. Марон. – 6-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2008. – 127, (1) с.: ил. ISBN 978-5-358-04132-5
9. Марон А.Е. Сборник качественных задач по физике: для 7-9 кл. общеобразоват. учреждений / А.Е. Марон, Е.А. Марон. – М.: Просвещение, 2006. – 239 с.: ил. – ISBN 5-09-014814-7
10. Кирик Л.А. Физика-9. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. – М.: Илекса, 2010, - 128 с.: ил. ISBN 5-89237-027-5
11. Куперштейн Ю.С. Физика. Опорные конспекты и дифференцированные задачи. 7, 8, 9 классы. 2-е изд. Перераб. И доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 208 с.: ил. ISBN 978-5-94157-891-7
12. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Физика. Тесты. 7-9 классы: Учебн.-метод. пособие. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2000. – 96 с.: ил. ISBN 5-7107-3031-9
13. Е.И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев. Физика для поступающих в ВУЗы.
14. А.К. Кикоин. Физика. 10 кл.
15. Физика. 10 кл. Под ред. А.А. Пинского.
16. Б.М. Яворский, А.А. Пинский. Основы физики. Т.1-2.
17. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики, под ред. Ю.И. Дика, О.Ф. Кабардина.

18. Мякишев Г.Е., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. – М.: Просвещение, 2009

Сборники задач

1. Л.П. Баканина, В.Е. Белонучкин., С.М. Козел. Сборник задач по физике // Под ред. С.М. Козела. – М.: Просвещение, 2001
2. А.Н. Малинин. Сборник вопросов и задач по физике // М.: Просвещение, 2002
3. Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача...—М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990.— 240с. («Б-чка «Квант»; Вып. 81)
4. Г.А.Бендриков, Б.Б. Буховцев, В.В. Керженцев, Г.Я. Мякишев. Физика. Задачи для поступающих в вузы. МГУ, 1998. /
5. Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике с решениями. Харьков-Москва, 1998
6. Е.И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев. Физика в задачах. Издательство ЛГУ, 1974

4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перечень вопросов к курсовому экзамену

7 класс

1. Взаимодействие тел. Инертность. Масса. Единицы измерения массы. Объем тел.
2. Плотность. Измерение массы тела на весах. Расчет массы и объема по его плотности. Расчет плотности тела.
3. Механическое движение. Поступательное движение. Равномерное движение. Векторное и координатное описание положения тела в пространстве.
4. Понятие о радиус-векторе. Равномерное и неравномерное движение. Перемещение. Траектория. Пройденный путь. Скорость: средняя, среднепутевая, мгновенная.
5. Относительность движения. Система отсчета. Закон сложения скоростей.
6. Взаимодействие тел. Инерция. Понятие «Сила». Виды сил. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой.
7. Силы в природе: вес тела, сила упругости, сила трения.
8. Явление тяготения. Сила тяжести. Связь между силой тяжести и массой тела.
9. Давление газа. Измерение атмосферного давления
10. Силы реакции. Вес. Сила реакции опоры. Сила натяжения нити.
11. Простые механизмы: Рычаг. Блоки. Наклонная плоскость. КПД механизмов.
12. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. Правило моментов. Рычаги в технике, быту и природе. Применение закона равновесия рычага к блоку.
13. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики. Равновесие тел с закреплённой осью вращения.
14. Давление. Единица измерения. Приборы для измерения давления. Способы увеличения и уменьшения давления. Вес воздуха. Воздушная оболочка.

15. Атмосферное давление на различных высотах. Опыт Торричелли. Барометр-анероид.

16. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Поршневой жидкостный насос. Передача давления твердыми телами, жидкостями, газами.

17. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающие сосуды.

18. Поршневой жидкостный насос. Определение, устройство и работа гидравлического пресса. Область применения гидравлического пресса.

19. Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Вес тела в жидкости. Условие плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание.

20. Механическая работа. Единицы работы. Мощность. Единицы мощности. Мощность при равномерном движении.

21. Понятие «Энергия». Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Потенциальная энергия тела, на которое действует сила тяжести. Потенциальная энергия пружины.

8 класс

1. Гипотеза о дискретном строении вещества. Молекулы. Непрерывность и хаотичность движения частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение.

2. Модели газа, жидкости и твердого тела. Взаимодействие частиц вещества. Взаимное притяжение и отталкивание молекул. Три состояния вещества.

3. Внутренняя энергия. Температура. Тепловое расширение тел. Связь температуры вещества с хаотическим движением его частиц. Способы изменения внутренней энергии.

4. Количество теплоты. Теплопередача. Необратимость процесса теплопередачи. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение.

5. Нагревание и охлаждение. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса

6. Фазовые переходы. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. График плавления и отвердевания.

7. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования и конденсации. Постоянство температуры при плавлении и кипении. Влажность.

8. Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

9. Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда. Дискретность электрического заряда. Электрон.

10. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электроскоп. Строение атомов. Объяснение электрических явлений. Проводники и непроводники электричества.

11. Действие электрического поля на электрические заряды. Постоянный электрический ток. Источники электрического тока. Носители свободных

электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Напряженность электрического поля. Закон Кулона.

12. Сила тока. Единицы силы тока. Измерение силы тока. Напряжение. Единицы напряжения. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения. ВАХ.

13. Сопротивление. Единицы сопротивления. Закон Ома для участка электрической цепи. Расчет сопротивления проводников. Удельное сопротивление. Реостат.

14. Электрическая цепь и ее составные части. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет токов и напряжения в электрических цепях.

15. Работа электрического тока. Мощность электрического тока. Единицы работы электрического тока, применяемые на практике. Счетчик электрической энергии. Нагревание проводников электрическим током.

16. Количество теплоты, выделяемое проводником с током. Действия электрического тока Закон Джоуля-Ленца. Лампа накаливания. Короткое замыкание. Предохранители.

17. Отражение света: направленное и диффузное. Закон отражения света. Плоское зеркало. Построение изображения в плоском зеркале.

18. Сферическое зеркало. Радиус кривизны сферического зеркала. Главный фокус сферического зеркала. Формула сферического зеркала и его оптическая сила. Увеличение зеркала. Построение изображения в сферических зеркалах: ход лучей и примеры.

19. Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Призмы. Преломляющий угол призмы. Ход лучей в поворотных призмах.

20. Линза. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Изображение, даваемое линзой. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Оптические приборы. Очки. Основные aberrации оптических систем.

9 класс

1. Системы координат: декартова, цилиндрическая, сферическая и естественная системы координат.

2. Оператор дифференцирования. Его применение к степенной функции. Геометрическая интерпретация.

3. Радиус-вектор. Вывод уравнений движения тела в общем случае. Частные случаи.

4. Равномерное движение. Траектория, путь, перемещение. Скорость. Средняя скорость

5. Ускорение. Равноускоренное движение. Зависимость скорости от времени. Графики.

6. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

7. Поступательное и вращательное движение. Кинематика вращательного движения. Угловые характеристики. Связь с линейными характеристиками. Нормальное и тангенциальное ускорение.

8. Инерциальные системы отсчета, первый закон Ньютона. Классический закон сложения скоростей.

9. Инвариантность длины, интервала времени, ускорения. Абсолютный характер понятия одновременности.
10. Сила. Измерение сил. Второй закон Ньютона. Инертная масса. Третий закон Ньютона.
11. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Движения спутников.
12. Законы Кеплера.
13. Гравитационное взаимодействие. Свободное падение. Вес.
14. Закон Гука, закон Кулона. Упругая сила, её природа. Виды деформаций.
15. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Центробежная сила. Эквивалентность сил инерции и сил тяготения. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.
16. Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Запись второго закона Ньютона через импульс. Реактивное движение
17. Понятие «Центр масс». Теорема о центре масс. Система отсчета центра масс.
18. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
19. Работа силы, теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Мощность.
20. Упругие и неупругие столкновения. Использование системы центра масс. Баллистический маятник.
21. Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия.

10 класс

1. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Молекулярно-кинетическая теория. Экспериментальные доказательства МКТ.
2. Масштаб величин: размеры, масса, промежутки, концентрация молекул.
3. Абсолютная шкала температур. Другие шкалы. Термометры.
4. Моль. Постоянная Авогадро.
5. Явления переноса. Перенос тепла: теплопроводность, конвекция, излучение. Понятие о диффузии и вязкости.
6. Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа. Понятие термодинамической системы.
7. Макро- и микросостояния. Термодинамические параметры системы. Уравнение состояния идеального газа.
8. Газовые законы.
9. Парциальное давление. Закон Дальтона. Смеси различных газов.
10. Насыщенный, ненасыщенный пар
11. Влажность. Абсолютная и относительная влажности.
12. Работа газа.
13. Внутренняя энергия.

14. Первое начало термодинамики. Анализ изопроцессов.
15. Адиабатический процесс. Расширение газа в пустоту.
16. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Томсона.
17. Тепловые машины. Коэффициент полезного действия. Цикл Карно. Теорема Карно. Холодильная машина.
18. Механические свойства твердых тел. Закон Гука, модуль Юнга.
19. Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона, условия применимости.
20. Электрическое поле. Силовые линии. Напряженность
21. Поле точечного заряда. Закон Кулона в полевой форме.
22. Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле.
23. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов.
24. Работа сил электрического поля.
25. Понятие «электрическая емкость». Емкость уединенного проводника. Системы заряженных плоскостей.
26. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов.
27. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
28. Условия поддержания электрического тока в цепи. ЭДС. Сторонние силы.
29. Закон Ома для однородного участка цепи и закон Ома для замкнутой цепи.
30. Работа в цепи электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность цепи постоянного тока.

Примерный перечень задач к курсовому экзамену

7 класс

1. В каком случае в физике утверждение считается истинным?
2. В каком состоянии вещества при одной и той же температуре скорость движения молекул больше?
3. В каком состоянии вещества скорость беспорядочного движения молекул уменьшается с понижением температуры?
4. Тело сохраняет свой объем и форму. В каком агрегатном состоянии находится вещество, из которого состоит тело?
5. Тело объемом 20 см^3 состоит из вещества плотностью $7,3 \text{ г/см}^3$. Какова масса тела?
6. С какой силой притягивается к земле тело массой 5 кг ?
7. Какое давление оказывает столб воды высотой 10 м ?
8. Три тела одинакового объема полностью погружены в одну и ту же жидкость. Первое тело оловянное, второе тело свинцовое, третье тело деревянное. На какое из них действует меньшая архимедова сила?
9. Одно и то же тело плавает сначала в керосине, затем в воде, затем в ртути. В какой жидкости на тело действует меньшая архимедова сила?

10. Атмосферное давление у подножия горы: невозможно ответить;
 11. такое же, как у вершины; меньше, чем у вершины; больше, чем у вершины
 12. Каким физическим прибором измеряется давление внутри жидкости?
 13. Что из перечисленного относится к физическим явлениям?
 14. Что из перечисленного является физической величиной?
 15. Что является основной единицей силы в Международной системе единиц?

16. Резиновый шар, надутый воздухом, опустили в озеро на глубину 1 м. Через некоторое время обнаружили, что диаметр шара уменьшился на 50%. Какие гипотезы для объяснения этого явления требуется экспериментально проверить?
 а) температура воды ниже температуры воздуха б) давление на стенки шара возросло в) оболочка шара стала менее растяжимой

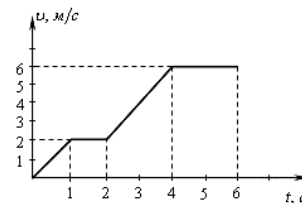
17. В каком из трех состояний вещества при одной и той же температуре диффузия происходит медленнее?

18. В каком состоянии вещества скорость беспорядочного движения молекул увеличивается с повышением температуры?

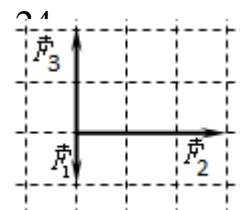
19. За сутки молодой бамбук может вырасти на 86, 4 см. На сколько он вырастет за секунду?

20. Сколько потребуется железнодорожных цистерн для перевозки 1000 т нефти, если объем каждой цистерны 20 м³ ?

21. По графику зависимости скорости тела от времени (см. рис.), определите путь, пройденный телом от 0 с до 2с. (ответ в метрах)



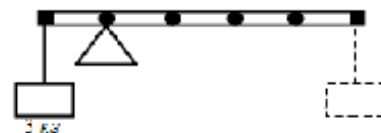
23. На тело, находящееся на горизонтальной плоскости, действуют горизонтальные силы (на рис. вид сверху) найти модуль равнодействующей этих сил? (одна клетка-1Н)



25. На брусок массой 5 кг, движущийся по горизонтальной поверхности, действует сила трения скольжения 20 Н. Чему будет равна сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 2 раза, если коэффициент трения не измениться?

26. Камень массой 100 г. брошен вертикально вверх с начальной скоростью 40 м/с. Чему равен модуль силы тяжести, действующей на камень в момент броска?

27. К левому концу стержня подвешен груз массой 3 кг. Стержень расположили на опоре, отстоящей от его левого конца на 0,2 длины стержня. Чему равна масса груза, который надо подвесить к правому концу стержня, чтобы он находился в равновесии?



28. Парашютист массой 85 кг равномерно спускается с раскрытым парашютом. Чему равна сила сопротивления воздуха при равномерном движении парашютиста?

29. Гусеничный трактор весом 60000 Н имеет опорную площадь обеих гусениц 3 м². Определите давление трактора на грунт.

30. При входе в метро барометр показывает 101,3 кПа. Определите, на какой глубине находится платформа станции метро, если барометр на этой платформе показывает давление, равное 101 674 Па.

31. Чему равно давление воды на глубине 2 м? Плотность воды 1000 кг/м³.

32. Сколько воды вытесняет плавающий деревянный брус длиной 3 м, шириной 30 см и высотой 20 см? (Плотность дерева 600 кг/м³)

33. Было установлено, что при полном погружении куска меди в керосин вес его уменьшается на 160 Н. Каков объем этого куска меди?

34. Какую силу надо приложить, чтобы удержать под водой бетонную плиту, масса которой 720 кг?

35. Радиозонд объемом 10 м³ наполнен водородом. Какого веса радиоаппаратуру он может поднять в воздухе, если оболочка его весит 6 Н?

36. Подъемный кран поднимает за 20 с вертикально вверх на высоту 10 м груз массой 500 кг. Какую механическую мощность он развивает в течение этого подъема?

37. С помощью простого механизма совершена полезная работа 40 Дж. Каков полный КПД его, если полная работа составила 80 Дж?

38. Определите работу, которую надо совершить, чтобы поднять груз размером 2х4х3 м на высоту 12 м. Плотность груза 1500 кг/м³.

39.

8 класс

1. Для нагревания 3 литров воды от 180 С до 1000 С в воду впускают стоградусный пар. Определите массу пара. (Удельная теплота парообразования воды $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг, удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг*°С, плотность воды 1000 кг/м³).

2. Какое количество теплоты необходимо сообщить воде массой 1 кг, чтобы нагреть ее от 10° до 20° С? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг*°С?

3. В калориметр, содержащий воду массой $m_v = 200$ г при температуре $t_v = 50^\circ$ С, кладут кусок льда при температуре $t_l = -5^\circ$ С, в середину которого вмерзла свинцовая дробишка, общей массой $m = 110$ г. Когда растаяла $n = 1/10$ часть льда, оставшийся кусок утонул. Найдите конечную температуру системы. Теплоемкостью калориметра можно пренебречь.

4. Когда на улице термометр показывает $T_1 = -10^\circ$ С, а температура батареи отопления $T_0 = 55^\circ$ С, в комнате устанавливается температура $T_{к1} = 25^\circ$ С. Какая температура $T_{к2}$ будет в комнате при том же уровне отопления, если наступит похолодание до $T_2 = -30^\circ$ С?

5. В 1885 году знаменитая немецкая компания АЕГ запатентовала изобретение Йохана Вайланта – электрический водонагреватель, который представлял собой бак с подключенным к электросети ТЭНом для нагрева воды. Для поддержания постоянной температуры воды в проточном режиме пользуются двумя одинаковыми нагревателями. В обычном режиме используют один из них, а если подключают параллельно второй нагреватель, то расход холодной воды приходится увеличивать в 3 раза. Как нужно изменить расход холодной воды, если нагреватели включены в сеть последовательно? Каким должен быть расход холодной воды, если включена одна спираль мощностью $P = 100$ Вт? Температура

холодной воды $t_1 = 10\text{ }^\circ\text{C}$, температура воды в в баке $t_2 = 27\text{ }^\circ\text{C}$. Вода быстро перемешивается.

6. Сколько энергии выделится при кристаллизации и охлаждении от температуры плавления 327 C до 27 C свинцовой пластины размером $2 \times 5 \times 10\text{ см}$? (Удельная теплота кристаллизации свинца $0,25 \cdot 10^5\text{ Дж/кг}$, удельная теплоемкость воды $140\text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$, плотность свинца 11300 кг/м^3).

7. Для сгорания в топке одного килограмма древесного угля требуется 30 кг воздуха. Воздух поступает в топку при температуре $20\text{ }^\circ\text{C}$ и уходит в дымоход при температуре $400\text{ }^\circ\text{C}$. Какая часть энергии топлива уносится воздухом в трубу? (Теплоемкость воздуха принять равной $1000\text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$ при постоянном давлении.)

8. Туристу-лыжнику было лень идти до проруби, поэтому вместо того, чтобы зачерпнуть $V = 3,5\text{ л}$ воды из проруби, он насыпал в алюминиевый котелок $m = 3,5\text{ кг}$ сухого снега. Плотность воды $\rho = 1000\text{ кг/м}^3$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330\text{ кДж/кг}$. Потерями теплоты можно пренебречь. Снег состоит из мелких кристалликов льда.

1) Определите массу воды, которую туристу нужно было зачерпнуть из проруби.

2) Какое количество теплоты нужно было затратить, чтобы превратить снег в котелке в воду?

3) На сколько дольше туристу пришлось ждать закипания воды, если и вода, и снег имеют начальную температуру $0\text{ }^\circ\text{C}$, а мощность туристической газовой горелки $P = 0,7\text{ кВт}$?

9. При изготовлении льда в морозильной камере домашнего холодильника потребовалось 5 мин для того, чтобы охладить воду от $4\text{ }^\circ\text{C}$ до $0\text{ }^\circ\text{C}$. Удельная теплоёмкость воды $c_v = 4200\text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$, удельная теплоёмкость льда $c_{л} = 2100\text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330\text{ кДж/кг}$.

1) Какое количество теплоты отдала вода при охлаждении до $0\text{ }^\circ\text{C}$, если её масса 100 г ?

2) Сколько времени потребуется для превращения этой воды в лёд, если мощность холодильника не меняется? Ответ выразить в минутах и округлить до целого числа.

3) Для охлаждения лимонада на празднике Пете потребуется 250 г льда. За какое время до прихода гостей он должен поставить в холодильник воду при температуре $4\text{ }^\circ\text{C}$, чтобы она успела замёрзнуть?

Напишите полное решение этой задачи.

10. Федя взял стрелочный вольтметр, рассчитанный на измерение напряжения не более 5 В , и решил увеличить его предел измерений до 15 В . Для этого Федя припаял к одному из выходов вольтметра дополнительный резистор и переградуировал шкалу прибора, получив тем самым вольтметр с увеличенным внутренним сопротивлением и расширенным диапазоном измерений. То есть, когда вольтметр по старой шкале показывал значение напряжения 5 В , на новой шкале стрелка указывала на деление в 15 В .

1) Если напряжение на последовательно соединённых вольтметре и дополнительном резисторе составляет 15 В , а напряжение на вольтметре составляет 5 В , то чему равно напряжение на резисторе?

2) Если считать, что внутреннее сопротивление вольтметра составляет 3 кОм, то чему равно сопротивление дополнительного резистора, который Федя припаял к вольтметру?

3) Точность изготовления резисторов на заводе составляет $\pm 5\%$. В каком диапазоне может лежать суммарная величина напряжения на резисторе и вольтметре, если вольтметр по старой шкале показывает 3 В? Считайте показания вольтметра по старой шкале точными.

Напишите полное решение этой задачи.

11. Андрей заинтересовался, как работает заряд для салюта. В научно-популярной статье в интернете было написано, что заряд взлетает вверх за счёт взрыва специального вещества в патроне. Также Андрей узнал, что стандартный заряд весит 0,8 кг и взлетает на высоту 150 м. В той же статье было написано, что энергию, выделяющуюся при взрыве, принято измерять в тротиловом эквиваленте. Если говорят, что энергия составляет 1 грамм в тротиловом эквиваленте, то это означает, что выделилась энергия 4184 Дж. Ускорение свободного падения 10 Н/кг. Сопротивлением воздуха при проведении расчётов можно пренебречь.

1) Рассчитайте энергию, которая выделяется при взрыве вещества в патроне, и выразите её в тротиловом эквиваленте. Считайте, что на подъём заряда расходуется вся выделившаяся при взрыве энергия.

2) Рассчитайте скорость заряда вблизи земли.

3) Так как количество взрывчатого вещества в разных патронах немного различается, то скорость вылета заряда может быть больше расчётной на 5%. Чему при этом будет равна высота подъёма?

12. Школьника попросили определить массу одной монетки и выдали для этого 55 одинаковых монет, рычажные весы и набор гирек. Проблема оказалась в том, что самая лёгкая гирька в наборе имела массу 10 г, а монеты были достаточно лёгкими. Школьник провёл несколько опытов и выяснил, что если на одну чашу весов положить 7 монет, то они перевешивают гирю массой 10 г, но легче, чем гиря массой 20 г. Если положить на чашу весов 15 монет, то они легче, чем гири массой 30 г, но тяжелее, чем гири массой 20 г. А если положить 55 монет, то они тяжелее 80 г, но легче 90 г.

1) По результатам каждого измерения определите массу монетки и оцените погрешность определения массы монетки.

2) В каком из трёх экспериментов точность определения массы монеты будет наибольшей?

3) Пользуясь результатами того из трёх измерений, которое позволяет определить массу монетки с наибольшей точностью, найдите объём одной монетки и оцените его погрешность. Считайте, что плотность монетки равна $6,4 \text{ г/см}^3$ точно.

Напишите полное решение этой задачи.

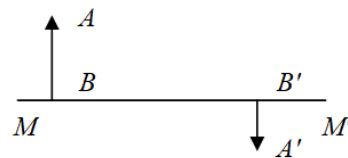
13. Две линзы, выпуклую и вогнутую, сложили вплотную так, что их оптические оси совпали. Фокусное расстояние выпуклой линзы 10 см. Когда такую систему поместили на расстоянии 40 см от предмета, то по другую от нее сторону на экране получилось четкое изображение предмета. Определить оптическую силу вогнутой линзы, если расстояние от предмета до экрана 1,6 м.

14. Предмет расположен на расстоянии 0,15 м от рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 0,3 м. На каком расстоянии от линзы получается изображение данного предмета?

15. На рисунке показаны главная оптическая ось MM' линзы, предмет AB и его изображение $A'B'$. Определите графически положение оптического центра и фокусов линзы



16. На рисунке показаны главная оптическая ось MM' линзы, предмет AB и его изображение $A'B'$. Определите графически положение оптического центра и фокусов линзы.



9 класс

1. Мотоциклист проехал четверть пути по горизонтальному участку шоссе со скоростью $V_1 = 80$ км/ч. Следующие три четверти пути он ехал в гору, двигаясь с постоянным по модулю ускорением, причем конечная скорость оказалась равной $V_2 = 40$ км/ч. Каково среднее значение $\langle V \rangle$ показаний спидометра мотоцикла? Ответ представить в км/ч.

2. Колона автомобилей движется по шоссе со скоростью 90 км/ч. Длина 1 каждого автомобиля равна 10 м. На ребристом участке шоссе автомобили движутся со скоростью 15 км/ч. Каким должен быть минимальный интервал Δx между автомобилями, чтобы они не сталкивались при въезде на ребристый участок шоссе? Ответ представьте в единицах СИ.

3. Автомобиль за время t набрал скорость V и сразу стал тормозить. Найти пройденный до остановки путь, если при торможении ускорение вдвое больше, чем при разгоне?

4. Брошенное тело пролетело мимо точки A вверх, а через время t_1 мимо нее вниз. Насколько выше точки A находится точка B , если время пролета мимо нее и вниз рано t_2 . Ускорение свободного падения g .

5. Тело, имея некоторую начальную скорость, движется равноускоренно. За время t тело прошло путь S , причем его скорость увеличилась в n раз. Найти ускорение тела.

6. Кот Леопольд бежал по прямой дороге из пункта A . Вначале он в течение промежутка времени $\tau = 1$ с бежал с ускорением $a = 1$ м/с² (без начальной скорости). После этого он начал тормозить так, что его ускорение стало равным по величине $2a$, и спустя некоторое время он вернулся назад в пункт A . Чему равна средняя путевая скорость кота Леопольда?

7. Камень брошен вертикально вверх с поверхности земли со скоростью 5 м/с, на какую высоту поднимется камень, когда его скорость уменьшится до 3 м/с?

8. Поезд через 10 с после начала движения приобретает скорость 0,6 м/с. Через какое время от начала движения скорость поезда станет равна 3 м/с?

9. За какое время автомобиль, двигаясь из состояния покоя с ускорением 0,6 м/с², пройдет путь 30 м?

10. Из крана капаят капли воды, вторая капля начала движение через 0,2 с после первой. Какова скорость движения первой капли относительно второй через

0,6 с после начала движения первой капли и в какую сторону направлен вектор этой скорости? Соппротивлением воздуха пренебречь.

11. Камень, массой 3 кг. бросили с начальной скоростью V_0 под углом α к горизонту. Найти дальность полёта, максимальную высоту подъёма и продолжительность полёта камня.

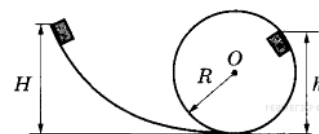
12. По горизонтальной шероховатой поверхности равномерно толкают брусок массой 20 кг, прикладывая к нему силу, под углом 60° к вертикали (сверху вниз). Модуль силы равен 100 Н. Чему равен модуль силы, с которой брусок давит на поверхность?

13. Найдите скорость движения спутника Земли по круговой орбите, на высоте, равной радиусу Земли.

14. Известно, что один оборот вокруг своей оси Луна совершает примерно за 28 земных суток, а масса Луны составляет $1/81$ массы Земли. На орбиту какого радиуса надо вывести спутник Луны, чтобы он всё время «висел» над одной и той же точкой поверхности? Известно, что спутники Земли, «висящие» над одной и той же точкой поверхности, летают по орбите радиусом $R_3 = 42000$ км

15. В аттракционе человек массой 60 кг движется на тележке по рельсам и совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости по круговой траектории радиусом 25 м. Какова сила давления человека на сидение тележки при скорости прохождения нижней точки 10 м/с? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².

16. Небольшой брусок массой $m = 1$ кг начинает соскальзывать с высоты H по гладкой горке, переходящей в мёртвую петлю (см. рисунок). Определите высоту горки H , если на высоте $h = 2,5$ м от нижней точки петли брусок давит на её стенку с силой $F = 5$ Н, радиус окружности $R = 2$ м.



Сделайте рисунок с указанием сил, поясняющий решение.

17. Рыбак, массой 80 кг. двигаясь по лодке сделал 6 шагов. На сколько шагов переместится лодка относительно неподвижной воды, если масса лодки 240 кг.

18. Шар, массой m , двигаясь со скоростью V_0 сталкивается с другим неподвижным шаром, массой $2m$. Какова скорость обоих шаров после столкновения, если удар прямой, центральный, абсолютно упругий?

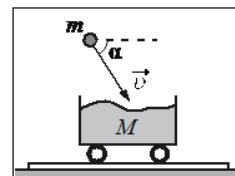
19. Склон холма имеет угол наклона $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. В сторону вершины бросают камень под углом $\alpha > 30^\circ$ к горизонту, и начальной скоростью V_0 . Найти расстояние на которое улетит камень от места бросания.

20. Теннисный мяч бросают под углом α к горизонту с начальной скоростью V_0 в сторону идеально гладкой стены, расстояние до которой L . На каком расстоянии от места бросания упадёт мяч?

21. Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна $v_0 = 20$ м/с. В точке максимального подъёма снаряд разорвался на два осколка, массы которых относятся как 1:4. Осколок меньшей массы полетел горизонтально со скоростью $v_1 = 10$ м/с. На каком расстоянии от точки выстрела упадет второй осколок? Считать поверхность Земли плоской и горизонтальной.

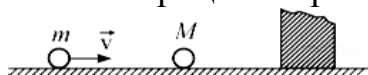
22. Снаряд массой $2m$ разрывается в полёте на две равные части, одна из которых продолжает движение по направлению движения снаряда, а другая — в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличивается за счёт энергии взрыва на величину ΔE . Модуль скорости осколка, движущегося по направлению движения снаряда, равен v_1 , а модуль скорости второго осколка равен v_2 . Найдите ΔE .

23. Камень массой 6 кг падает со скоростью 8 м/с в тележку с песком общей массой 18 кг , покоящуюся на гладких горизонтальных рельсах (см. рисунок). Вектор скорости камня непосредственно перед падением составляет 60° с горизонтом. Определите кинетическую энергию тележки с камнем после падения в неё камня.

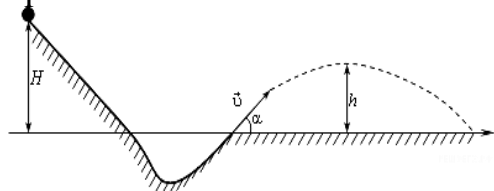


24. Брусок массой $m_1 = 500 \text{ г}$ соскальзывает по наклонной плоскости с высоты $h = 0,8 \text{ м}$ и, двигаясь по горизонтальной поверхности, сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 300 \text{ г}$. Считая столкновение абсолютно неупругим, определите общую кинетическую энергию брусков после столкновения. Трением при движении пренебречь. Считать, что наклонная плоскость плавно переходит в горизонтальную.

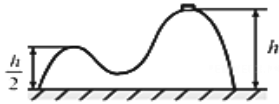
25. По гладкой горизонтальной плоскости скользит шарик массой $m = 1 \text{ кг}$ со скоростью $v = 5 \text{ м/с}$. Он испытывает лобовое абсолютно упругое столкновение с другим шариком массой $M = 2 \text{ кг}$, который до столкновения покоился (см. рис.). После этого второй шарик ударяется о массивный кусок пластилина, приклеенного к плоскости, и прилипает к нему. Какое количество теплоты выделилось в процессе прилипания второго шарика к куску пластилина?



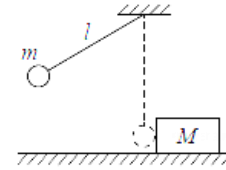
26. При выполнении трюка «Летающий велосипедист» гонщик движется по трамплину под действием силы тяжести, начиная движение из состояния покоя с высоты H . На краю трамплина скорость гонщика направлена под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Пролетев по воздуху, гонщик приземляется на горизонтальный стол, находящийся на той же высоте, что и край трамплина. Какова максимально возможная высота полета h гонщика? Сопротивлением воздуха и трением пренебречь.



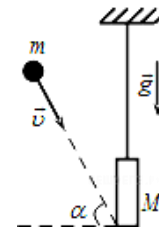
27. Горка с двумя вершинами, высоты которых h и $h/2$, покоится на гладкой горизонтальной поверхности стола (см. рис.). На правой вершине горки находится монета. От незначительного толчка монета и горка приходят в движение, причём монета движется влево, не отрываясь от гладкой поверхности горки, а поступательно движущаяся горка не отрывается от стола. В некоторый момент времени монета оказалась на левой вершине горки, имея скорость V . Найдите скорость горки в этот момент.



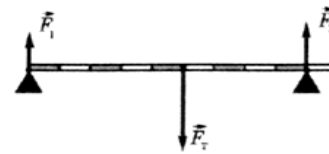
28. Маленький шарик массой $m=0,3$ кг подвешен на лёгкой нерастяжимой нити длиной $l=0,9$ м, которая разрывается при силе натяжения $T_0 = 6$ Н. Шарик отведён от положения равновесия (оно показано на рисунке пунктиром) и отпущен. Когда шарик проходит положение равновесия, нить обрывается, и шарик тут же абсолютно неупруго сталкивается с бруском массой $M= 1,5$ кг, лежащим неподвижно на гладкой горизонтальной поверхности стола. Какова скорость u бруска после удара? Считать, что брусок после удара движется поступательно.



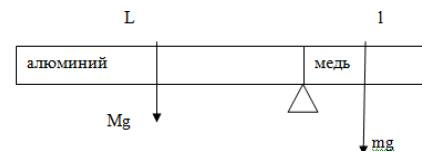
29. Доска массой $0,8$ кг шарнирно подвешена к потолку на легком стержне. На доску со скоростью 10 м/с налетает пластилиновый шарик массой $0,2$ кг и прилипает к ней. Скорость шарика перед ударом направлена под углом 60° к нормали к доске (см. рисунок). Чему равна высота подъема доски относительно положения равновесия после соударения? Ответ укажите в метрах с точностью до двух знаков после запятой



30. Стержень массой $m = 9$ кг и длиной $l = 1$ м лежит на двух опорах. Одна из них находится у левого края стержня, а другая - на расстоянии $a= 10$ см от правого края. С какой силой действует на стержень каждая из опор?



31. Стержень постоянного сечения, левая часть которого изготовлена из алюминия ($\rho_{ал} = 2700$ кг/м³), а правая из меди ($\rho_{мед} = 8900$ кг/м³), уравновешен на опоре. Длина части из алюминия равна 50 см. Какова длина всего стержня?



32. На рычаге массой $3m$ висят две льдинки (см.рис). Точка опоры делит рычаг в соотношении $1:2$. К короткому плечу рычага подвешена льдинка массой $4m$. Каковую массу должна иметь льдинка, подвешенная к длинному плечу, чтобы система находилась в равновесии? 2. Льдинки одновременно начали нагревать. Во сколько раз должны отличаться мощности подводимого к льдинкам тепла, чтобы равновесие сохранилось? Льдинки находятся при температуре плавления.



33. Неравноплечие весы находятся в равновесии. Если на левую их чашку положить груз, то он уравновешивается гирей массы 20 г. на правой чашке. Если

этот же груз положить на правую чашку весов, то он уравнивается гирей массы 45 г на левой чашке. Какова масса груза?

34. На земле лежит бревно, торцы бревна имеют разные диаметры. Объем бревна = $0,2 \text{ м}^3$, средняя плотность 450 кг/м^3 . Чтобы поднять один край бревна необходима сила $F_1 = 350 \text{ Н}$. Найти силу F_2 , которую необходимо приложить, чтобы приподнять второй край.

10 класс

1. Для нагревания 3 литров воды от 180 С до 1000 С в воду впускают стоградусный пар. Определите массу пара. (Удельная теплота парообразования воды $2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$, удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/кг} \cdot \text{°С}$, плотность воды 1000 кг/м^3).

2. Какое количество теплоты необходимо сообщить воде массой 1 кг, чтобы нагреть ее от 10° до 20° С ? Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/кг} \cdot \text{°С}$?

3. В калориметр, содержащий воду массой $m_в = 200 \text{ г}$ при температуре $t_в = 50^\circ \text{ С}$, кладут кусок льда при температуре $t_л = -5^\circ \text{ С}$, в середину которого вмерзла свинцовая дробинка, общей массой $m = 110 \text{ г}$. Когда растаяла $n = 1/10$ часть льда, оставшийся кусок утонул. Найдите конечную температуру системы. Теплоемкостью калориметра можно пренебречь.

4. Когда на улице термометр показывает $T_1 = -10^\circ \text{ С}$, а температура батареи отопления $T_0 = 55^\circ \text{ С}$, в комнате устанавливается температура $T_{к1} = 25^\circ \text{ С}$. Какая температура $T_{к2}$ будет в комнате при том же уровне отопления, если наступит похолодание до $T_2 = -30^\circ \text{ С}$?

5. В 1885 году знаменитая немецкая компания АЕГ запатентовала изобретение Йохана Вайланта – электрический водонагреватель, который представлял собой бак с подключенным к электросети ТЭНом для нагрева воды. Для поддержания постоянной температуры воды в проточном режиме пользуются двумя одинаковыми нагревателями. В обычном режиме используют один из них, а если подключают параллельно второй нагреватель, то расход холодной воды приходится увеличивать в 3 раза. Как нужно изменить расход холодной воды, если нагреватели включены в сеть последовательно? Каким должен быть расход холодной воды, если включена одна спираль мощностью $P = 100 \text{ Вт}$? Температура холодной воды $t_1 = 10^\circ \text{ С}$, температура воды в баке $t_2 = 27^\circ \text{ С}$. Вода быстро перемешивается.

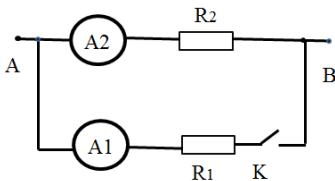
6. Сколько энергии выделится при кристаллизации и охлаждении от температуры плавления 327 С до 27 С свинцовой пластины размером $2 \times 5 \times 10 \text{ см}$? (Удельная теплота кристаллизации свинца $0,25 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$, удельная теплоемкость воды $140 \text{ Дж/кг} \cdot \text{°С}$, плотность свинца 11300 кг/м^3).

7. Для сгорания в топке одного килограмма древесного угля требуется 30 кг воздуха. Воздух поступает в топку при температуре 20 °С и уходит в дымоход при температуре 400 °С . Какая часть энергии топлива уносится воздухом в трубу? (Теплоемкость воздуха принять равной $1000 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°С)}$ при постоянном давлении.)

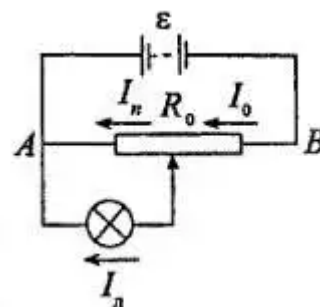
8. Два проводника сопротивлением $R_1 = 100 \text{ Ом}$ и $R_2 = 100 \text{ Ом}$ соединены параллельно. Чему равно их общее сопротивление?

9. Сила тока в стальном проводнике длиной 140 см и площадью поперечного сечения $0,2 \text{ мм}^2$ равна 250 мА. Каково напряжение на концах этого проводника? Удельное сопротивление стали $0,15 \text{ Ом мм}^2/\text{м}$.

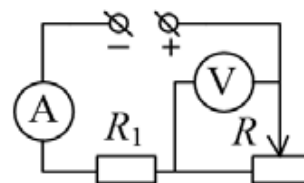
10. Ученица Маша проводила опыты с электрической цепью, схема которой изображена на рисунке. Когда Маша подключила выводы А и В цепи к батарее и замкнула ключ К, она заметила, что амперметр А1 показывает значение силы тока $I_1 = 1$ мА, а амперметр А2 – значение $I_2 = 3$ мА. Какими будут показания амперметров, когда Маша разомкнет ключ? Приборы считайте идеальными.



11. ЭДС батареи $\varepsilon = 120$ В, полное сопротивление потенциометра $R_0 = 120$ Ом (рис. 37). Сопротивление R лампочки меняется при нагревании от 30 до 300 Ом. На сколько меняется при этом разность потенциалов U на лампочке, если подвижный контакт с стоит на середине потенциометра? На сколько меняется при этом мощность P , потребляемая лампочкой?



12. В электрической цепи, схема которой показана на рисунке, ползунок реостата R перемещают вправо. Как при этом изменяются показания идеальных амперметра и вольтметра? Напряжение источника $U = \text{const}$. Стрелкой \uparrow обозначается увеличение показаний прибора, а стрелкой \downarrow – уменьшение показаний.



13. Через раствор азотной кислоты пропускается ток $I = 2$ А. Какое количество электричества q переносится за время $\tau = 1$ мин ионами каждого знака?

14. Какое количество теплоты выделится в проводнике сопротивлением 1 Ом в течение 30 секунд при силе тока 4 А?

15. Работа, совершенная током за 600 секунд, составляет 15000 Дж. Чему равна мощность тока?

16. Напряжение в железном проводнике длиной 100 см и сечением 1 мм² равно 0,3 В. Удельное сопротивление железа 0,1 Ом*мм²/м. Вычислите силу тока в стальном проводнике.

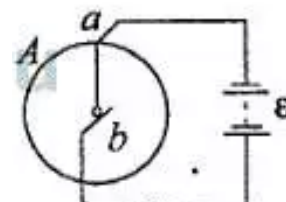
17. Две линзы, выпуклую и вогнутую, сложили вплотную так, что их оптические оси совпали. Фокусное расстояние выпуклой линзы 10 см. Когда такую систему поместили на расстоянии 40 см от предмета, то по другую от нее сторону на экране получилось четкое изображение предмета. Определить оптическую силу вогнутой линзы, если расстояние от предмета до экрана 1,6 м.

18. Предмет расположен на расстоянии 0,15 м от рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 0,3 м. На каком расстоянии от линзы получается изображение данного предмета?

19. Найти напряженность H магнитного поля в точке, отстоящей на расстоянии $a = 2$ м от бесконечно длинного проводника, по которому течет ток $I = 5$ А.

20. Удельная проводимость децинормального раствора соляной кислоты $\sigma = 3,5$ См/м. Найти степень диссоциации α .

21. Найти магнитный поток Φ , пересекаемый



радиусом ab диска A за время $t=1$ мин вращения. Радиус $R=10$ см. Индукция магнитного поля $B=0,1$ Тл. Диск вращается с частотой $n=5,3$ с⁻¹.

5 ПРИЛОЖЕНИЕ

Рейтинговая оценка достижений учащихся (РОДУ)

Для оценки уровня знаний учащихся используется РОДУ, которая основывается на введении коэффициентов сложности и значимости. Для каждой темы присвоен коэффициент сложности - $K_{сл}$, и коэффициент значимости - $K_{зн}$, имеющие следующие значения:

$K_{сл}$	$K_{зн}$
1 - Очень легкий;	1 - Значимость между темами;
2 - Легкий;	2 – Значимость между разделами;
3 - Средней сложности;	3 – Внутрикурсовая (класс) значимость;
4 - Высокой сложности;	4 – Внутрипредметная значимость;
5 - Очень высокой сложности	5 - Межпредметная значимость