

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 55

РАССМОТРЕНО

методическое объединение

физики, информатики

Протокол № 1

«30» августа 2022 г.

Руководитель МО

Кондратьева С.В.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ СОШ № 55

Н.Л. Лебедева

Приказ № 30.08.4-04

от «30» августа 2022 г.



ПРИНЯТО

Заседание

Методического совета

Протокол № 1

«30» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по физике для 10-11 классов

(в 10 классе- 2 часа в неделю, общее количество часов 68,

в 11 классе- 2 часа в неделю, общее количество часов 68)

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Физика» в 10-11 классе составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ № 55, примерной основной образовательной программы среднего общего образования . Преподавание ведется по учебнику Г.Я. Мякишева . Программа рассчитана на базовый уровень подготовки. Программа рассчитана на 2 часа в неделю.

Планируемые результаты учебного предмета

Личностные результаты:

1. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

2. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию. Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде.

3. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

4. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

5. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах.

6. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни.

Целевые приоритеты ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ МБОУ СОШ № 55

- Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности

- Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации

- Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета;

- Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета;

- Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся, стимулирующих познавательную мотивацию школьников

- Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддерживать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока

- Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками

- Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников

▪ Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

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

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- 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 целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- 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. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- 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.

Планируемые предметные результаты

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 измерения 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.
- Физика и естественно-научный метод познания природы
- Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*
-
- Механика
- Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.
- Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.
- Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.* Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.
- Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.
- Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.
-
- Молекулярная физика и термодинамика
- Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.
- Агрегатные состояния вещества. *Модель строения жидкостей.*
- Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.
-
- Электродинамика
- Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.
- Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость.*
- Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.
- Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. *Энергия электромагнитного поля.*
- Электромагнитные колебания. Колебательный контур.
- Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.
- Геометрическая оптика. Волновые свойства света.
-
-
- Основы специальной теории относительности

- Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.
-
- Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра
- Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
- Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.
- Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.
- Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.
- Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.
-
- Строение Вселенной
- Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.
- Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.
-

Перечень лабораторных работ в 10 классе:

1. Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести
2. Изучение закона сохранения механической энергии
3. Опытная проверка закона Гей-Люссака
4. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока
5. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников.

Перечень лабораторных работ в 11 классе.

1. Наблюдение действия магнитного поля на ток.
2. Изучение явления электромагнитной индукции
3. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.
4. Измерение показателя преломления стекла.
5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы
6. Измерение длины световой волны.
7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

Учебно-тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Раздел (глава)	Количество часов	Вид занятий		
			Изучение нового	Практическая часть	Контроль
1	ВВЕДЕНИЕ. Основные особенности физического метода исследования	1	1		
2	МЕХАНИКА	22	22		
	Кинематика	7	5	1	1
	Динамика и силы в природе	8	7		1
	Законы сохранения в механике. Статика	7	5	1	1
3	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА	21	21		
	Основы МКТ	9	7	1	1

	Взаимные превращения жидкостей и газов. Твёрдые тела	4	4		
	Термодинамика	8	7		1
4	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	21	21		
	Электростатика	8	7		1
	Постоянный электрический ток	7	4	2	1
	Электрический ток в различных средах	6	6		
	ПОВТОРЕНИЕ	3	2		1
	ИТОГО	68	55	5	8

Учебная программа 10 класс

Сроки изучения	Раздел	Тема урока		Объём содержания, ключевые понятия	Форма контроля
1 неделя		1	Физика и познание мира		
	Механика				
		2	Основные понятия кинематики	Относительность движения. Система отсчёта. Прямолинейное равномерное движения. Скорость равномерного движения. Прямолинейное и криволинейное движение. Относительность перемещения и траектории. Прямолинейное равноускоренное движение. Измерение ускорения. Акселерометр. Падение тел в воздухе и разрежённом пространстве. Траектория движения тела, брошенного горизонтально. Время движения тела, брошенного горизонтально. Равномерное движение по окружности. Линейная скорость	
2		3	Скорость. Равномерное прямолинейное движение		
		4	Относительность механического движения. Принцип относительности в механике		
3		5	Аналитическое описание равноускоренного прямолинейного движения		
		6	Свободное падение тел – частный случай равноускоренного прямолинейного движения		
4		7	Равномерное движение материальной точки по окружности		
		8	Зачёт № 1 по теме «Кинематика»		
5		9	Масса и сила. Законы Ньютона, их экспериментальное подтверждение		
		10	Решение задач на законы Ньютона	Примеры механического взаимодействия. Сила. Измерение силы. Сложение сил. Масса тел. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Знакомство учащихся с силами по обобщённому плану ответа. Различие силы тяжести и веса тела. Центр тяжести. Вес тела, движущегося с ускорением по вертикали. Невесомость. Закон Гука. Сравнение результатов и получение вывода о точности измерений и об использовании различных методов исследования для изучения одного и того же явления. Силы трения покоя и скольжения. Законы сухого трения. Трение качения	
6		11	Силы в механике. Гравитационные силы		
		12	Сила тяжести и вес		
7		13	Силы упругости – силы электромагнитной природы		
		14	Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»		
8		15	Силы трения		
		16	Зачёт № 2 по теме «Динамика. Силы в природе»		
9		17	Закон сохранения импульса		Импульс силы. Импульс тела. Квазиизолированные

		18	Реактивное движение	системы. Закон сохранения импульса. Ракета. Реактивное движение. Космические полёты. Реактивные двигатели. Превращение одних видов движения в другие. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую энергию и обратно. Изменение механической энергии при совершении работы.	
10		19	Работа силы (механическая работа)		
		20	Теоремы об изменении кинетической и потенциальной энергии		
11		21	Закон сохранения энергии в механике		
		22	Лабораторная работа № 2 «Экспериментальное изучение закона сохранения механической энергии»		
12		23	Зачёт № 3 по теме «Законы сохранения в механике», коррекция		
	Молекулярно – кинетическая теория				
		24	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование	Броуновское движение. Диффузия газов. Притяжение молекул. Свойства вещества в различных агрегатных состояниях. . Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа Установление межпредметных связей с химией: относительная атомная масса, молярная масса вещества, масса молекулы (атома), количество вещества, число молекул, постоянная Авогадро. Зависимость давления газа от числа частиц и их средних кинетических энергий. уравнение Менделеева-Клапейрона Определение постоянной Больцмана. Газовый термометр. Прибор для демонстрации газовых законов. Зависимость между объёмом, давлением и температурой для данной массы газа. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорный процесс.	
13		25	Решение задач на характеристики молекул и их систем		
		26	Идеальный газ		
14		27	Температура		
		28	Уравнение состояния идеального газа ()		
15		29	Газовые законы		
		30	Решение задач на уравнение Менделеева-Клапейрона и газовые законы		
16		31	Лабораторная работа № 3 «Опытная проверка закона Гей-Люссака»		
		32	Зачёт № 4 по теме «Основы молекулярно-кинетической теории идеального газа», коррекция		
17		33	Реальный газ. Воздух. Пар		
		34	Жидкое состояние вещества. Свойства поверхности жидкости		
18		35	Твёрдое состояние вещества	Переход ненасыщенных паров в насыщенные при уменьшении объёма. Кипение воды при пониженном давлении. Влажность воздуха (принцип устройства и работы гигрометра).	

		36	Зачёт № 5 «Жидкие и твёрдые тела»	Свойства поверхности жидкости. Изучение свойств поверхности жидкости с помощью мыльных плёнок. Капиллярные явления. Сравнение кристаллических и аморфных тел. Рост кристаллов. Пластическая деформация твёрдого тела		
19		37	Термодинамика	Термодинамика как фундаментальная физическая теория Представление термодинамики как физической теории с выделением её оснований. Ядра и выводов-следствий. Применение первого закона термодинамики к различным изопроцессам в газе. Статистический смысл второго закона термодинамики. Вероятностное толкование равновесного состояния системы. Необратимость процессов в природе		
		38	Работа в термодинамике			
20		39	Решение задач на расчёт работы термодинамической системы			
		40	Теплопередача. Количество теплоты			
21		41	Первый закон (начало) термодинамики			
		42	. Второй закон термодинамики			
22		43	Тепловые двигатели и охрана окружающей среды			
		44	Зачёт № 6 по теме «Термодинамика»			
	Электродинамик а					
23		45	. Электростатика.		Введение в электродинамику Электродинамика как фундаментальная физическая теория Электризация тел. Притяжение наэлектризованным телом наэлектризованных тел. Устройство и принцип действия электрометра. Делимость электричества. Два рода электрических зарядов. Одновременная электризация обоих соприкасающихся тел. Электрическое поле Идея близкого действия Сравнение закона Кулона с законом всемирного тяготения. Справедливость закона Кулона. Характеристика поля по обобщённому плану. Проявления электростатического поля. Определение результирующего вектора напряжённости. Проводники и диэлектрики. Распределение зарядов на проводнике. Полная передача заряда проводником. Явление электростатической индукции. Распределение зарядов на поверхности	
		46	Закон Кулона			
24		47	. Напряжённость.			
		48	Решение задач на расчёт напряжённости электрического поля и принцип суперпозиции			
25		49	Проводники и диэлектрики в электрическом поле			
		50	Энергетические характеристики электростатического поля			
26		51	Конденсаторы.			
		52	Зачёт № 7 «Электростатика», коррекция			
27		53	Стационарное электрическое поле			
		54	Схемы электрических цепей. Решение задач на закон Ома для участка цепи			
28		55	Решение задач на расчёт электрических цепей			

		56	Лабораторная работа № 4 «Изучение последовательного и параллельного соединений проводников»	<p>проводника. Экранирующее Энергия заряженного конденсатора действие проводников. Поляризация диэлектриков. Особенности проводников и диэлектриков в сравнении.</p> <p>Особенности энергетических характеристик электростатического и гравитационного полей.</p> <p>Измерение разности потенциалов.</p> <p>Измерение ёмкости. Электроёмкость плоскости конденсатора. Устройство конденсатора переменной ёмкости. Энергия заряженного конденсатора.</p> <p>Характеристика и сравнение полей с помощью обобщённого плана ответа. Электрическое поле в цепи постоянного тока. Одновременное существование в цепи постоянного тока как электрического поля, так и магнитного поля.</p> <p>Решение разнообразных задач.</p> <p>Построение эквивалентных схем электрических цепей.</p> <p>Работа в исследовательском режиме.</p> <p>Использование формул для расчёта энергетических характеристик тока и законов соединения проводников.</p> <p>Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока.</p> <p>Закон Ома для полной цепи.</p>	
29		57	Работа и мощность постоянного тока		
		58	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи		
30		59	Лабораторная работа № 5 «Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника тока»		
		60	Решение задач (законы постоянного тока)		
31		61	Контрольная работа № 4 "Законы постоянного тока"		
		62	Электрический ток в различных средах		
32		63	Электрический ток в металлах	<p>Электрическая проводимость различных веществ.</p> <p>Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость. Применение полупроводниковых приборов. Электронно-лучевая трубка. Несамостоятельный и самостоятельный разряды.</p>	
		64	Электрический ток в полупроводниках.		
33		65	Электрический ток в вакууме.		
		66	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.		

34		67	Электрический ток в газах.		
		68	Повторение		

Календарно-тематическое планирование 11 класс

№ п/п	Раздел (глава)	Количество часов	Вид занятий		
			Изучение нового	Практическая часть	Контроль
1	Основы электродинамики	11	8	2	1
2	Колебания и волны	11	10		1
3	Оптика	18	15	2	1
4	Квантовая физика	12	11		1
5	Элементарные частицы	1	1		
6	Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества	2	2		
7	Строение Вселенной	7	7		
8	Повторение	6	5		1
	ИТОГО	68	59	4	5

Учебная программа 11 класс

Сроки изучения	Раздел (глава)	Тема урока		Объем содержания, ключевые понятия	Формы контроля
	ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ				
			Магнитное поле		
1 учебная неделя		1/1	Магнитное поле, его свойства.	Магнитное поле постоянного тока. Магнитное поле постоянных магнитов. Наблюдение картин магнитных полей. Взаимодействие параллельных токов. Действие прибора магнитоэлектрической системы. Действие магнитного поля на электрические заряды. Движение электронов в магнитном поле. Магнитная запись информации. Зависимость ферромагнитных свойств от температуры	
		2/2	Действие магнитного поля на проводник с током.		
2		3/3	<i>Практическая работа №1: «Наблюдение действия магнитного поля на ток»</i>		
		4/4	Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд.		
3		5/5	Решение задач.		
			Электромагнитная индукция		
		6/1	Явление электромагнитной индукции.	Опыты Фарадея. Установление причинно-следственных связей и объяснение возникновения индукционного тока во всех случаях. Получение индукционного тока при движении постоянного магнита относительно контура. Получение	
4		7/2	Магнитный поток. Направление индукционного тока. Правило Ленца.		

		8/3	Самоиндукция. Индуктивность.	индукционного тока при изменении магнитной индукции поля,	
5		9/4	<i>Практическая работа №2: «Изучение явления электромагнитной индукции»</i>	пронизывающего контур. Особенности вихревого электрического поля и явления самоиндукции. Демонстрация правила Ленца. Вихревые токи и их применение на практике.	
		10/5	Электромагнитное поле.	Использование компьютерной модели явления. Закон электромагнитной индукции	
6		11/6	Контрольная работа №1 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»		
	КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ				
			Электромагнитные колебания	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания	
		12/1	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания	Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.	
7		13/2	Колебательный контур.		
		14/3	Переменный электрический ток		
			Производство, передача и использование электрической энергии		
8		15/1	Генерирование электрической энергии. Трансформаторы.	Устройство и принцип работы однофазного трансформатора. Выпрямление переменного тока.	
		16/2	Решение задач	Доклады учащихся	
9		17/3	Производство и использование электрической энергии		

		18/4	Передача электроэнергии.		
			Электромагнитные волны		
10		19/1	Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн.	Наблюдение поперечных волн. Наблюдение продольных волн. Волны на поверхности воды. Отражение поверхностных волн. Отражение волн. Преломление волн. Прохождение волн через треугольную призму. Интерференция волн. Бегущие волны. Дифракция волн. Поляризация волн	
		20/2	Принцип радиотелефонной связи. Простейший радиоприемник.		
11		21/3	Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.		
		22/4	Контрольная работа №2 «Электромагнитные колебания и волны»		
	ОПТИКА				
			Световые волны	Получение тени и полутени. Преломление света. Кольца Ньютона. Интерференция света в тонких плёнках. Получение дифракционного спектра. Поляризация света. Явление дисперсии. Обнаружение внешнего фотоэффекта. Обнаружение внутреннего фотоэффекта и демонстрация работы фоторезистора. Преломление света в призме. Одновременное отражение и преломление света на границе раздела двух сред. Законы отражения света. Изображение в плоском зеркале. Законы	
12		23/1	Скорость света.		
		24/2	Закон отражения света. Решение задач.		
13		25/3	Закон преломления света. Решение задач.		
		26/4	<i>Практическая работа №3: «Измерение показателя преломления стекла»</i>		
14		27/5	Линза. Построение изображения в линзе.		

		28/6	Решение задач		
15		29/7	Дисперсия света.		
		30/8	Интерференция света. Дифракция света.		
16		31/9	Поляризация света		
		32/10	Контрольная работа №3 «Оптика. Световые волны»		
			Элементы теории относительности		
17		33/1	Постулаты теории относительности.	Факты (наличие противоречия) → проблема → гипотеза-модель → следствия → эксперимент Повторение цепочки научного познания. Заполнение таблицы с формулами	
		34/2	Релятивистский закон сложения скоростей. Зависимость энергии тела от скорости его движения. Релятивистская динамика.		
18		35/3	Связь между массой и энергией.		
			Излучение и спектры		
		36/1	Виды излучений. Шкала электромагнитных излучений.	Приёмники теплового излучения. Обнаружение инфракрасного излучения в сплошном спектре нагретого тела. Обнаружение ультрафиолетового излучения. Зависимость люминесценции от температуры. Демонстрация рентгеновских снимков Спектральный анализ.	
19		37/2	Спектры и спектральные аппараты. Виды спектров. Спектральный анализ.		
		38/3	<i>Практическая работа №4: «Наблюдение сплошного и</i>		

			<i>линейчатого спектров».</i>		
20		39/4	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.		
		40/5	Рентгеновские лучи.		
	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА				
			Световые кванты		
21		41/1	Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.	Законы внешнего фотоэффекта. Возникновение квантовой физики. Применение фотоэффекта на практике. Опыты Вавилова. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Гипотеза де Бройля. Вероятностно-статистический смысл волн де Бройля. Принцип неопределённостей Гейзенберга (соотношения неопределённостей). Корпускулярно-волновой дуализм. Понятие о квантовой и релятивистской механике. Фотохимические реакции. Опыты Резерфорда.	
		42/1	Фотоны.		
22		43/3	Применение фотоэффекта		
			Атомная физика		
		44/1	Строение атома. Опыт Резерфорда.		
23		45/2	Квантовые постулаты Бора.		
		46/3	Лазеры.		

			Физика атомного ядра		
24		47/1	Строение атомного ядра. Ядерные силы.	Изучение треков заряженных частиц по фотографиям, полученным в камере Вильсона.	
		48/2	Энергия связи атомных ядер.	Правила смещения для всех видов распада. Механизм осуществления процессов распада. Естественная и искусственная радиоактивность (история открытия). Трансурановые химические элементы. Мария кюри – великая женщина-учёный. Закон радиоактивного распада.	
25		49/3	Закон радиоактивного распада.	Состав ядра атома. Ядерные реакции и их энергетический выход. Ознакомление с двумя способами расчёта энергии связи.	
		50/4	Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	И.В. Курчатов – выдающийся учёный России.	
26		51/5	Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений.	Область использования достижений физики ядра на практике (медицина, энергетика, транспорт будущего. Космонавтика, сельское хозяйство, археология, промышленность, в том числе и военная)	
		52/6	Контрольная работа №4«Световые кванты. Физика атомного ядра»	Примеры записей уравнений, моделирующих процессы взаимопревращений и распадов частиц. Метод Фейнмана	
			Элементарные частицы		
27		53/1	Физика элементарных частиц.		
			Значение физики для объяснения мира и развития производительных	Физическая картина мира как составная часть естественно-научной картины мира.	

			сил общества	Эволюция физической картины мира. Временные и пространственные масштабы Вселенной. Предмет изучения физики; её методология. Физические теории: классическая механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, квантовая физика	
		54/1	Единая физическая картина мира.		
28		55/2	Физика и научно-техническая революция.		
			Строение Вселенной		
		56/1	Строение Солнечной системы.	Видеофильмы, слайды и таблицы по астрономии; портреты выдающихся астрономов; карта звёздного неба; научно-популярная литература, справочники и энциклопедии; электронные библиотеки по астрономии	
29		57/2	Система Земля-Луна.		
		58/3	Общие сведения о Солнце.		
30		59/4	Источники энергии и внутреннее строение Солнца.		
		60/5	Физическая природа звезд.		
31		61/6	Наша Галактика.		
		62/7	Происхождение и эволюция галактик и звезд.		
32	Повторение	63/1	Механика		
		64/2	МКТ		
33		65/3	Электродинамика		
		66/4	Атомная физика		
34		67,68,	Итоговая контрольная работа		

Программно-методическое обеспечение

Программа	Учебник	Учебные пособия и дополнительная литература для учащихся	Методические пособия и дополнительная литература для учителя
<p>Г.Я. Мякишев (Программы общеобразовательных учреждений. Физика. 10-11 классы / П.Г. Саенко, В.С. Данюшенков, О.В. Коршунова и др. – М.: Просвещение, 2020).</p>	<p>Мякишев ГЕ, Буховцев ББ, Физика. 10- 11 класс, 2020, М.: Просвещение</p>	<p>1) Рымкеевич АП. ,Сборник задач по физике. 10- 11 класс, 2015, М.: Просвещение. 2) В.С.Бабаев , Физика для выпускников, 2009, М.:Эксмо</p>	<p>1) Н.И.Зорин, «Методы решения физических задач», «Методы решения физических задач» , М.: ВАКО. 2) В.А. Буров , Фронтальные лабораторные работы по физике, в 7-11 классе, 2009, М.: Просвещение.</p>

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

КИНЕМАТИКА

ВАРИАНТ 1

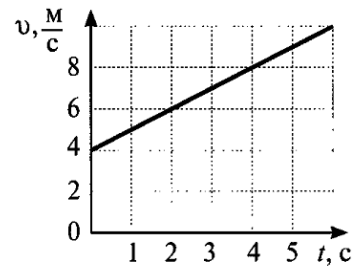
ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

1. Плот равномерно плывет по реке со скоростью 6 км/ч. Человек движется поперек плота со скоростью 8 км/ч. Чему равна скорость человека в системе отсчета, связанной с берегом?

- 1) 10 км/ч
- 2) 7 км/ч
- 3) 14 км/ч
- 4) 2 км/ч

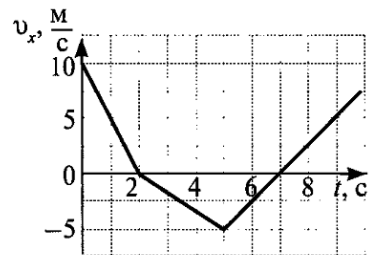
2. Используя график зависимости скорости движения тела от времени, определите скорость тела в конце 7-ой секунды, считая, что характер движения тела не изменится.

- 1) 8 м/с
- 2) 11 м/с
- 3) 16 м/с
- 4) 18 м/с



3. На рисунке представлена зависимость проекции скорости тела от времени. Модуль ускорения имеет максимальное значение на участке

- 1) от 0 с до 2 с
- 2) от 2 с до 5 с
- 3) от 2 с до 7 с
- 4) ускорение на всех участках одинаково

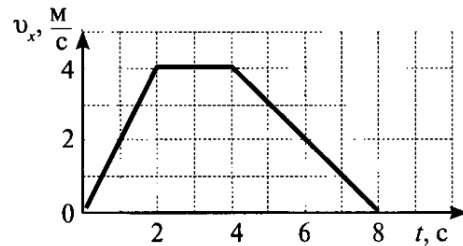


4. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид: $S(t) = 2t + t^2$, где все величины выражены в СИ. Ускорение тела равно

- 1) 1 м/с^2
- 2) 2 м/с^2
- 3) 3 м/с^2
- 4) 6 м/с^2

5. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости тела от времени. Какой путь прошло тело за интервал времени от 2 до 8 с?

- 1) 32 м
- 2) 20 м
- 3) 16 м
- 4) 8 м



6. Тело упало с некоторой высоты с нулевой начальной скоростью и при ударе о землю имело скорость 40 м/с . Чему равно время падения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) $0,25 \text{ с}$
- 2) 4 с
- 3) 40 с
- 4) 400 с

7. Материальная точка движется по окружности с постоянной скоростью. Как изменится центростремительное ускорение точки, если скорость увеличить в 2 раза и радиус окружности увеличить в 2 раза?

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 8 раз

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их соотношениями в правом столбце.

Две материальные точки равномерно движутся по окружностям с радиусами R_1 и $R_2 > R_1$, не меняя взаимного расположения относительно друг друга.

Величина	Изменение
А. угловая скорость	1) у первой больше, чем у второй
Б. центростремительное ускорение	2) у первой меньше, чем у второй
В. период обращения по окружности	3) одинаковы
Г. частота обращения по окружности	

Решите задачи.

9. Тело свободно падает с высоты 45 м. Чему равна скорость тела у поверхности земли?

10. Мотоциклист и велосипедист одновременно начинают равноускоренное движение из состояния покоя. Ускорение мотоциклиста в 3 раза больше, чем ускорение велосипедиста. Во сколько раз больше времени понадобится велосипедисту, чтобы достичь скорости 50 км/ч?

ЧАСТЬ С

Решите задачи.

11. Автомобиль, идущий со скоростью 36 км/ч, начинает двигаться с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Какой путь пройдет автомобиль за десятую секунду от начала движения?

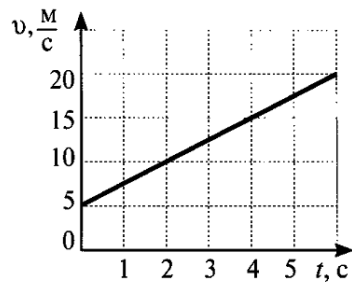
ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

1. По прямому шоссе в одном направлении движутся два автомобиля со скоростями 30 м/с и 40 м/с. Их относительная скорость по модулю равна

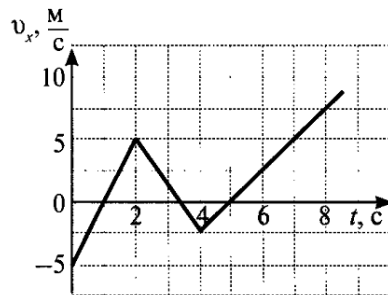
- 1) 0 м/с
- 2) 10 м/с
- 3) 50 м/с
- 4) 70 м/с

2. Используя график зависимости скорости движения тела от времени, определите скорость тела в конце 8-ой секунды, считая, что характер движения тела не изменится.



- 1) 35 м/с
- 2) 30 м/с
- 3) 25 м/с
- 4) 21 м/с

3. На рисунке представлена зависимость проекции скорости тела от времени. Модуль ускорения имеет минимальное значение на участке



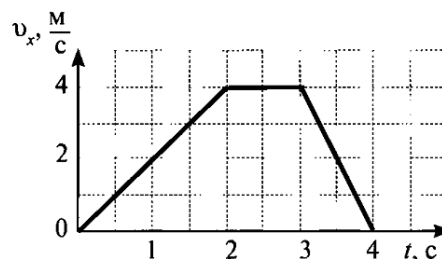
- 1) от 0 с до 2 с
- 2) от 2 с до 4 с
- 3) от 6 с до 8 с
- 4) ускорение на всех участках одинаково

4. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид: $S(t) = 3t - t^2$, где все величины выражены в СИ. Модуль ускорения тела равен

- 1) 1 м/с^2
- 2) 2 м/с^2
- 3) 3 м/с^2
- 4) 6 м/с^2

5. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости тела от времени. Какой путь прошло тело за интервал времени от 0 до 3 с?

- 1) 32 м
- 2) 20 м
- 3) 16 м
- 4) 8 м



6. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 50 м/с . Через сколько секунд его скорость будет равна 30 м/с и направлена вертикально вверх?

- 1) 2 с
- 2) 6 с
- 3) 8 с
- 4) 10 с

7. Материальная точка движется по окружности с постоянной скоростью. Как изменится центростремительное ускорение точки, если скорость уменьшить в 2 раза, а радиус окружности в 2 раза увеличить?

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 8 раз

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

Материальная точка движется с постоянной скоростью по окружности радиусом R . Как изменятся перечисленные величины при увеличении скорости движения точки?

Величина	Изменение
А. угловая скорость	1) увеличится
Б. центростремительное ускорение	2) уменьшится
В. период обращения по окружности	3) не изменится
Г. частота обращения по окружности	

Решите задачи.

9. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 60 м/с . На какую высоту поднимется тело?

10. От остановки одновременно отходят трамвай и троллейбус. Ускорение троллейбуса в 2 раза больше, чем трамвая. Во сколько раз больше времени понадобится трамваю, чтобы достичь скорости 50 км/ч ?

ЧАСТЬ С

Решите задачу.

11. Спортсмен пробежал расстояние 100 м за 10 с , из которых он 2 с потратил на разгон, а остальное время двигался равномерно. Чему равна скорость равномерного движения?

ДИНАМИКА

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

1. Самолет летит по прямой с постоянной скоростью на высоте 9 км. Систему отсчета, связанную с Землей, считать инерциальной. В этом случае:

- 1) на самолет не действуют никакие силы
- 2) на самолет не действует сила тяжести
- 3) сумма всех сил, действующих на самолет равна нулю
- 4) сила тяжести равна силе Архимеда, действующей на самолет

2. На тело массой 1 кг действуют силы 6 Н и 8 Н, направленные перпендикулярно друг другу. Чему равно ускорение тела?

- 1) 2 м/с²
- 2) 5 м/с²
- 3) 10 м/с²
- 4) 14 м/с²

3. Спутник массой m движется вокруг планеты по круговой орбите радиуса R . Масса планеты M . Какое выражение определяет значение скорости движения спутника?

- 1) $G \frac{M}{R}$
- 2) $\sqrt{G \frac{m}{R^2}}$
- 3) $\sqrt{G \frac{M}{R}}$
- 4) $G \frac{m}{R^2}$

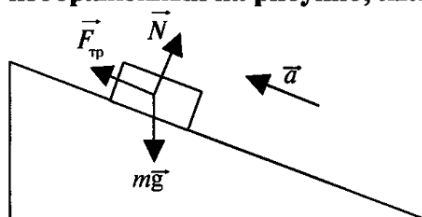
4. К пружине длиной 10 см, коэффициент жесткости которой 500 Н/м, подвесили груз массой 2 кг. Какой стала длина пружины?

- 1) 12 см 3) 14 см
2) 13 см 4) 15 см

5. Человек вез ребенка на санках по горизонтальной дороге. Затем на санки сел второй такой же ребенок, но человек продолжал движение с той же постоянной скоростью. Как изменилась сила трения при этом?

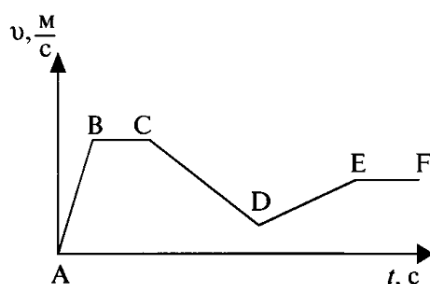
- 1) не изменилась 3) уменьшилась в 2 раза
2) увеличилась в 2 раза 4) увеличилась на 50 %

6. По наклонной плоскости вниз скользит брусок. Какой вектор, изображенный на рисунке, является лишним или неправильным?



- 1) $\vec{F}_{\text{тр}}$
2) $m\vec{g}$
3) \vec{N}
4) \vec{a}

7. Модуль скорости автомобиля массой 1000 кг изменяется в соответствии с графиком, приведенном на рисунке. Какое утверждение верно?

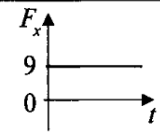
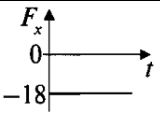
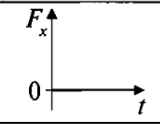
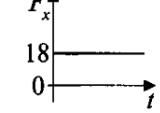


- 1) на участке BC автомобиль двигался равномерно
2) на участке DE автомобиль двигался равноускоренно, вектор ускорения направлен противоположно вектору скорости
3) на участке AB автомобиль двигался равномерно
4) модуль ускорения на участке AB меньше модуля ускорения на участке DE

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия уравнений из левого столбца таблицы с их графиками в правом столбце.

Три тела одинаковой массы по 3 кг каждое совершали движения. Уравнения проекции перемещения представлены в таблице. На каком графике представлена зависимость проекции силы от времени, действующей на каждое тело?

Уравнение		График	
А.	$S_x = 2t$	1.	
Б.	$S_x = 4t - 3t^2$	2.	
В.	$S_x = 5t + 3t^2$	3.	
		4.	

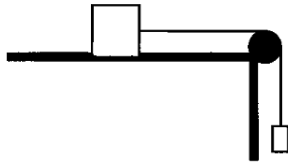
Решите задачи.

9. Подвешенное к тросу тело массой 10 кг поднимается вертикально. С каким ускорением движется тело, если трос жесткостью 59 кН/м удлинился на 2 мм? Какова сила упругости, возникающая в тросе?

10. Средняя высота спутника над поверхностью Земли 1700 км. Определить скорость его движения.

ЧАСТЬ С

11. Решите задачу.



Тележка массой 5 кг движется под действием гири массой 2 кг. Определить натяжение нити, если коэффициент трения равен 0,1.

ВАРИАНТ 2

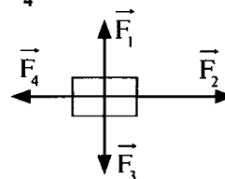
ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

1. Ниже перечислены движения тел относительно Земли. Какую систему отсчета, связанную с одним из этих тел, нельзя считать инерциальной? Систему отсчета, связанную с Землей, считать инерциальной.

- 1) девочка бежит с постоянной скоростью
- 2) автомобиль движется равномерно по горизонтальной части дороги
- 3) поезд движется равноускоренно
- 4) хоккейная шайба равномерно скользит по гладкому льду

2. На тело массой 2 кг действуют четыре силы. Чему равно ускорение тела, если $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 18$ Н, $F_3 = 20$ Н, $F_4 = 16$ Н.

- 1) 2 м/с^2
- 2) 4 м/с^2
- 3) 1 м/с^2
- 4) 8 м/с^2



3. Какое выражение определяет значение первой космической скорости спутника, если радиус его круговой орбиты R , а ускорение свободного падения на этой высоте g ?

- 1) $\sqrt{\frac{gR}{2}}$
- 2) \sqrt{gR}
- 3) $2\sqrt{gR}$
- 4) $\sqrt{2gR}$

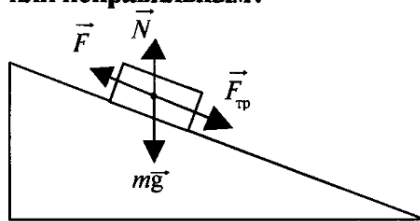
4. Чтобы тело, находящееся в лифте испытало перегрузку (увеличение веса) необходимо:

- 1) ускоренное движение лифта вверх
- 2) замедленное движение лифта вверх
- 3) ускоренное движение лифта вниз
- 4) такое состояние невозможно

5. Человек вез двух одинаковых детей на санках по горизонтальной дороге. Затем с санок встал один ребенок, но человек продолжал движение с той же постоянной скоростью. Как изменилась сила трения при этом?

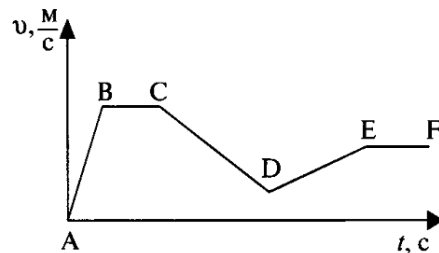
- 1) не изменилась
- 2) увеличилась в 2 раза
- 3) уменьшилась в 2 раза
- 4) увеличилась на 50 %

6. По наклонной плоскости равномерно вверх перемещается брусок. Какой вектор, изображенный на рисунке, является лишним или неправильным?



- 1) \vec{F}
- 2) $m\vec{g}$
- 3) \vec{N}
- 4) \vec{a}

7. Модуль скорости автомобиля массой 1000 кг изменяется в соответствии с графиком, приведенном на рисунке. Какое утверждение верно?

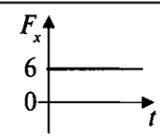
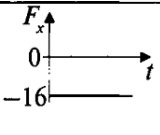
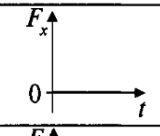
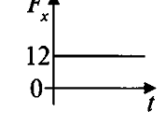


- 1) на участке BC автомобиль двигался равноускоренно
- 2) на участке CD автомобиль двигался равноускоренно, вектор ускорения совпадает по направлению с вектором скорости
- 3) на участке DE автомобиль двигался равноускоренно, вектор ускорения совпадает по направлению с вектором скорости
- 4) модуль ускорения на участке AB меньше модуля ускорения на участке DE

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия уравнений из левого столбца таблицы с их графиками в правом столбце.

Три тела одинаковой массы по 2 кг каждое совершали движения. Уравнения проекции перемещения представлены в таблице. На каком графике представлена зависимость проекции силы от времени, действующей на каждое тело?

Уравнение		График	
А.	$S_x = 5t - 4t^2$	1.	
Б.	$S_x = 5t$	2.	
В.	$S_x = 5t + 3t^2$	3.	
		4.	

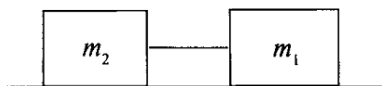
Решите задачи.

9. Автобус массой 15 т трогается с места с ускорением $0,7 \text{ м/с}^2$. Какая сила трения действует на автобус, если сила тяги двигателя равна 15 кН? Ответ выразить в кН. Чему равен коэффициент трения?

10. Средняя высота спутника над поверхностью Земли 900 км. Определить скорость его движения.

ЧАСТЬ С

11. Решите задачу.



Два груза массами 200 г и 300 г связаны нитью. Определить ускорение грузов и силу натяжения нити между ними, если к телу массой m_1 приложили силу 10 Н, направленную горизонтально вправо.

МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

1. Диффузия в твердых телах происходит медленнее, чем в газах так как

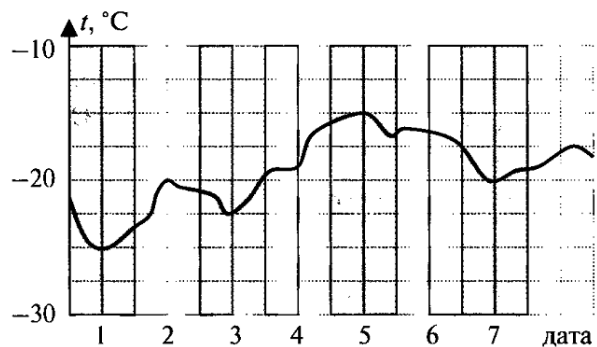
- 1) молекулы твердого тела тяжелее, чем молекулы газа
- 2) молекулы твердого тела больше, чем молекулы газа
- 3) молекулы твердого тела менее подвижны, чем молекулы газа
- 4) молекулы твердого тела взаимодействуют слабее, чем молекулы газа.

2. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация молекул осталась без изменения?

- 1) увеличилось в 4 раза
- 2) увеличилось в 2 раза
- 3) не изменилось
- 4) уменьшилось в 4 раза

3. На рисунке представлен график изменения температуры воздуха в январе. Пользуясь графиком, определите максимальное значение абсолютной температуры 2 января.

- 1) -20°C
- 2) 253 К
- 3) 293 К
- 4) -253 К



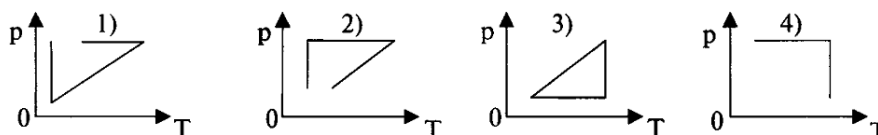
4. Абсолютная температура газа увеличилась в 2 раза. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул

- 1) увеличилась в 2 раза
- 2) уменьшилась в 2 раза
- 3) увеличилась в 4 раза
- 4) уменьшилась в 4 раза

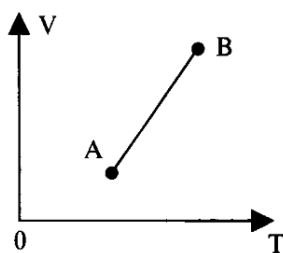
5. Абсолютная температура и объем одного моля идеального газа увеличились в 3 раза. Как изменилось при этом давление газа?

- 1) увеличилось в 3 раза
- 2) увеличилось в 9 раза
- 3) уменьшилось в 3 раза
- 4) не изменилось

6. Идеальный газ сначала нагревался при постоянном давлении, потом его давление уменьшалось при постоянном объеме, затем при постоянной температуре давление газа увеличилось до первоначального значения. Какой из графиков в координатах p – T соответствует этим изменениям состояния газа?



7. Как изменится давление данного количества идеального газа при переходе из состояния А в состояние В



- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) ответ неоднозначен

ЧАСТЬ В

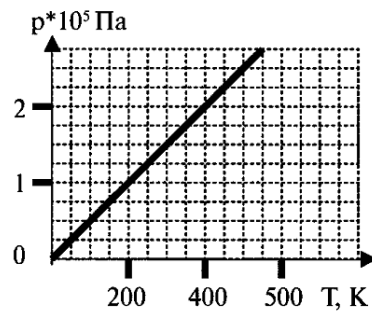
8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

На аэрозольном баллончике написано: «...беречь от попадания прямых солнечных лучей и нагрева выше $50\text{ }^{\circ}\text{C}$...». Это требование обусловлено тем, что при нагревании...

- | | |
|---------------------|------------------|
| А. масса газа | 1) увеличивается |
| Б. температура газа | 2) уменьшается |
| В. давление газа | 3) не изменяется |
| Г. объем газа | |

Решите задачи.

9. На рисунке изображена изохора водорода (двухатомный газ). Какому объему газа она соответствует, если масса водорода 8 кг ?
Ответ округлите до целых.



10. Давление в откаченной рентгеновской трубке при $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ равно $1,2\text{ МПа}$. Какое будет давление в работающей трубке при температуре $80\text{ }^{\circ}\text{C}$?

ЧАСТЬ С

Решите задачу.

11. Из баллона со сжатым водородом емкостью 10 л вследствие неисправности вентиля утекает газ. При температуре $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ манометр пока-

ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

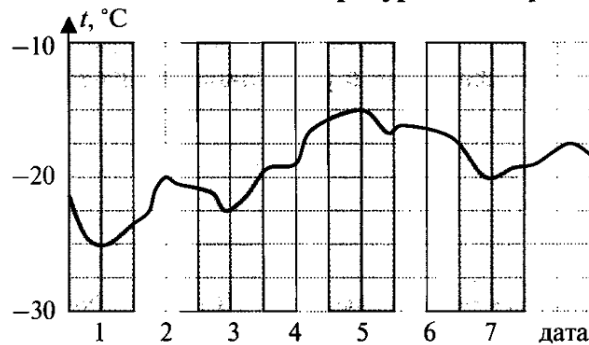
1. Дискретный характер строения вещества проявляется в процессе

- 1) притяжения тел Землей
- 2) распространение света в вакууме
- 3) изменение скорости тела под действием других тел
- 4) диффузии в газах, жидкостях и твердых телах

2. Газ, состоящий из молекул с массой m_1 , оказывает на стенки сосуда давление p_1 . Какое давление p_2 на стенки сосуда оказывает идеальный газ из молекул с массой $m_2 = 2m_1$ при одинаковых концентрациях и средних квадратичных скоростях теплового движения молекул?

- 1) $p_2 = p_1$
- 2) $p_2 = 2p_1$
- 3) $p_2 = p_1/2$
- 4) $p_2 = p_1/4$

3. На рисунке представлен график изменения температуры воздуха в январе. Пользуясь графиком, определите минимальное значение абсолютной температуры 1 января.



- 1) $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) 248 К
- 3) 298 К
- 4) -248 К

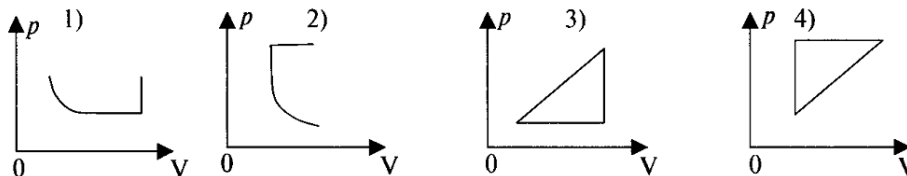
4. Имеются два открытых сосуда. В одном из них находится кипящий эфир, а в другом — вода. Известно, что значения средних кинетических энергий молекул этих веществ одинаковы. Как соотносятся абсолютные температуры этих веществ?

- 1) $T(\text{эфир}) > T(\text{воды})$
- 2) $T(\text{эфир}) < T(\text{воды})$
- 3) $T(\text{эфир}) = T(\text{воды})$
- 4) возможны варианты

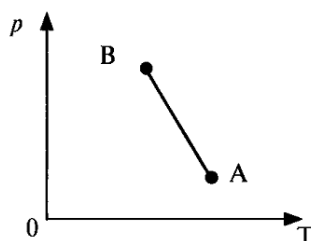
5. Давление 3 моль водорода в сосуде при температуре 300 К равно p_1 . Каково давление 1 моль водорода в этом сосуде при вдвое большей температуре?

- 1) $\frac{3}{2} p_1$
- 2) $\frac{2}{3} p_1$
- 3) $\frac{1}{6} p_1$
- 4) $6 p_1$

6. Идеальный газ сначала охлаждался при постоянном давлении, потом его давление уменьшалось при постоянном объеме, затем при постоянной температуре объем газа увеличился до первоначального значения. Какой из графиков в координатных осях p — V соответствует этим изменениям газа?



7. Как изменится объем данного количества идеального газа при переходе из состояния А в состояние В



- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) ответ неоднозначен

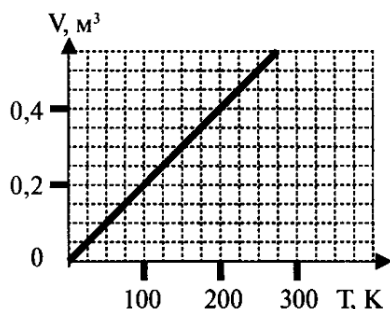
ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

На аэрозольном баллончике написано: «...беречь от попадания прямых солнечных лучей и нагрева выше $50\text{ }^{\circ}\text{C}$...». Это требование обусловлено тем, что при нагревании...

- | | |
|--------------------------|------------------|
| А. масса молекулы газа | 1) увеличивается |
| Б. количество молекул | 2) уменьшается |
| В. скорость молекул газа | 3) не изменяется |
| Г. давление газа | |

Решите задачи.



9. На рисунке изображена изобара кислорода. Какому давлению газа она соответствует, если масса кислорода $0,1\text{ кг}$?

Ответ округлите до целого числа и выразите в кПа.

10. В цилиндре под поршнем изобарно охлаждают $0,01\text{ м}^3$ газа от $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Каков объем охлажденного газа?

ЧАСТЬ С

Решите задачу.

11. В цилиндрах двигателя внутреннего сгорания автомобиля «Волга» после первого такта (всасывание) температура $55\text{ }^{\circ}\text{C}$. При втором такте (сжатие) объем рабочей смеси уменьшился с $2,5\text{ л}$ до $0,36\text{ л}$, а давление возросло в 15 раз. Какова при этом температура рабочей смеси?

ТЕРМОДИНАМИКА

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Воздух в комнате состоит из смеси газов: водорода, кислорода, азота, водяных паров, углекислого газа и др. Какой из физических параметров этих газов обязательно одинаков при тепловом равновесии?

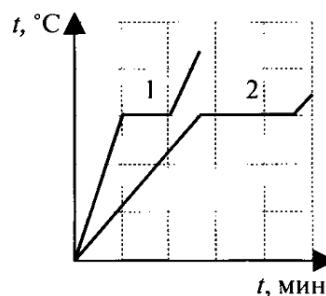
- 1) давление
- 2) температура
- 3) концентрация
- 4) плотность

2. Внутренняя энергия идеального газа определяется

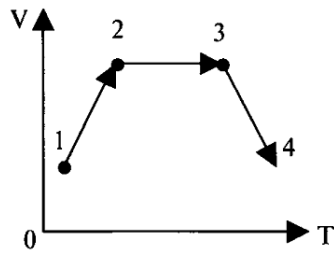
- 1) кинетической энергией хаотического движения молекул
- 2) потенциальной энергией взаимодействия молекул друг с другом
- 3) кинетической энергией хаотического движения молекул и потенциальной энергией их взаимодействия
- 4) скоростью движения и массой тела

3. На рисунке представлены графики процессов плавления двух тел, сделанных из одинакового вещества. Что можно сказать об этих телах?

- 1) температура плавления тела 1 больше, чем у тела 2
- 2) удельная теплоемкость тела 1 больше, чем у тела 2
- 3) масса тела 1 больше, чем у тела 2
- 4) удельная теплота плавления тела 1 больше, чем у тела 2



4. Газ последовательно перешел из состояния 1 в состояние 2, а затем в состояния 3 и 4. Работа газа равна нулю

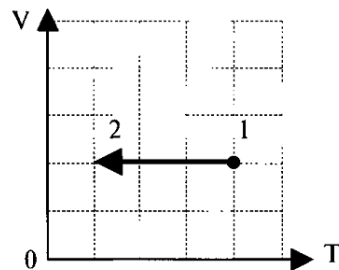


- 1) на участке 1–2
- 2) на участке 2–3
- 3) на участке 3–4
- 4) на участках 1–2 и 3–4

5. Газ совершил работу 400 Дж, и при этом его внутренняя энергия уменьшилась на 100 Дж. В этом процессе газ

- 1) получил количество теплоты 500 Дж
- 2) получил количество теплоты 300 Дж
- 3) отдал количество теплоты 500 Дж
- 4) отдал количество теплоты 300 Дж

6. На $P-T$ – диаграмме представлен процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. При переходе из состояния 1 в состояние 2 газ отдал 80 кДж теплоты. Внутренняя энергия этого газа



- 1) увеличилась на 80 кДж
- 2) уменьшилась на 80 кДж
- 3) увеличилась на 40 кДж
- 4) уменьшилась на 40 кДж

7. Тепловая машина с КПД 50% за цикл работы отдает холодильнику 100 Дж энергии. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя?

- 1) 200 Дж
- 2) 150 Дж
- 3) 100 Дж
- 4) 50 Дж

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

При адиабатном сжатии газа...

Величина	Изменение
А. давление	1) увеличивается
Б. внутренняя энергия	2) уменьшается
В. объем	3) не изменяется
Г. температура	

Решите задачи.

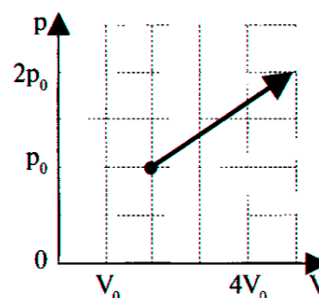
9. Объем постоянной массы идеального одноатомного газа увеличился при постоянном давлении 500 кПа на 0,03 м³. На сколько увеличилась внутренняя энергия газа?

10. Вода падает с высоты 1200 м. На сколько повысится температура воды, если на ее нагревание затрачивается 60 % работы силы тяжести?

ЧАСТЬ С

Решите задачи.

11. На pV – диаграмме изображен процесс перевода газа, совершенный с одним молем идеального одноатомного газа. Чему равно количество теплоты, переданное газу при переходе из состояния 1 в состояние 2? $P_0 = 0,1$ МПа, $V_0 = 2$ л.



ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

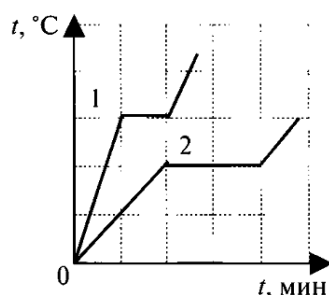
1. Температура тела А равна 300 К, температура тела Б равна 100°С. Температура какого из тел повысится при тепловом контакте?

- 1) тела А
- 2) тела Б
- 3) температуры тел не изменятся
- 4) температуры тел могут только понижаться

2. Примером перехода механической энергии во внутреннюю может служить

- 1) нагревание проволоки в пламени спиртовки
- 2) кипение воды на электроплитке
- 3) затухание маятника, колеблющегося в воздухе
- 4) свечение нити накала электролампы при пропускании через нее тока

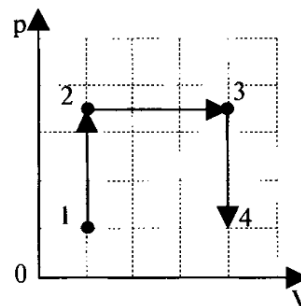
3. На рисунке представлены графики процессов плавления двух тел одинаковой массы, сделанных из разных веществ. Что можно сказать об этих телах?



- 1) температура плавления тела 2 больше, чем у тела 1
- 2) удельная теплоемкость тела 1 больше, чем у тела 2
- 3) масса тела 1 больше, чем у тела 2
- 4) удельная теплота плавления тела 2 больше, чем у тела 1

4. Газ последовательно перешел из состояния 1 в состояние 2, а затем в состояния 3 и 4. Работа газа равна нулю

- 1) на участке 1–2
- 2) на участке 2–3
- 3) на участке 3–4
- 4) на участках 1–2 и 3–4

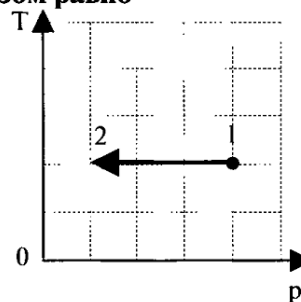


5. Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж, и внутренняя энергия газа увеличилась на 100 Дж. При этом

- 1) газ совершил работу 400 Дж
- 2) газ совершил работу 200 Дж
- 3) над газом совершили работу 400 Дж
- 4) над газом совершили работу 100 Дж

6. На TP – диаграмме показан процесс изменения состояния идеального газа неизменной массы. Газ совершил работу, равную 5 кДж. Количество теплоты, полученное газом равно

- 1) 0 кДж
- 2) 3 кДж
- 3) 3,5 кДж
- 4) 5 кДж



7. Идеальная тепловая машина работает как двигатель в интервале температур 327 °С и 27 °С. КПД этой машины равен

- | | |
|---------|----------|
| 1) 1 % | 2) 50 % |
| 3) 92 % | 4) 100 % |

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

При адиабатном расширении газа...

Величина	Изменение
А. температура	1) увеличивается
Б. объем	2) уменьшается
В. внутренняя энергия	3) не изменяется
Г. давление	

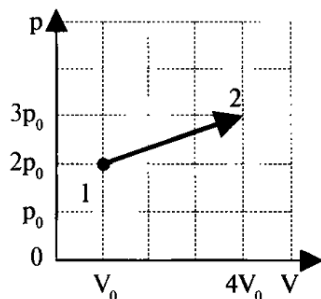
Решите задачи.

9. В цилиндре заключено 1,6 кг кислорода. Какую работу совершит газ при изобарном расширении, если он нагревается при этом на 100°C ?

10. Снаряд, летевший со скоростью 200 м/с ударяется в земляную насыпь и застревает в ней. На сколько градусов повысится температура снаряда, если на его нагревание пошло 60 % кинетической энергии? Удельная теплоемкость вещества снаряда $400 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.

ЧАСТЬ С

Решите задачу.



11. На pV – диаграмме изображен процесс перевода газа, совершенный с одним молем идеального одноатомного газа. Чему равно количество теплоты, переданное газу при переходе из состояния 1 в состояние 2? $p_0 = 0,1 \text{ МПа}$, $V_0 = 2 \text{ л}$.

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

1. Легкий незаряженный шарик из металлической фольги подвешен на тонкой шелковой нити. При поднесении к шарику стержня с положительным электрическим зарядом (без прикосновения) шарик

- 1) притягивается к стержню
- 2) отталкивается от стержня
- 3) не испытывает ни притяжения, ни отталкивания
- 4) на больших расстояниях притягивается к стержню, на малых расстояниях отталкивается

2. От водяной капли, обладавшей зарядом $+q$, отделилась капля с электрическим зарядом $-q$. Каким стал заряд оставшейся капли?

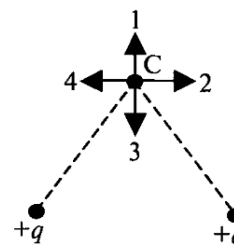
- 1) $+2q$
- 2) $+q$
- 3) $-q$
- 4) $-2q$

3. Модуль силы взаимодействия между двумя неподвижными точечными заряженными телами равен F . Чему станет равен модуль этой силы, если увеличить заряд одного тела в 3 раза, а второго – в 2 раза?

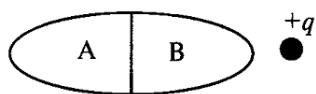
- 1) $5F$
- 2) $\frac{1}{5}F$
- 3) $6F$
- 4) F

4. Какое направление имеет вектор напряженности электрического поля двух одинаковых точечных зарядов в точке С?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

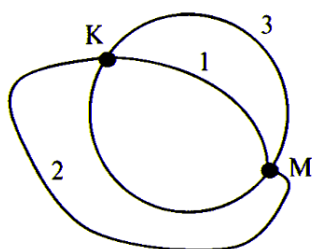


5. Незаряженное металлическое тело внесено в электрическое поле положительного заряда, а затем разделено на части А и В. Какими электрическими зарядами будут обладать части тела А и В после разделения?



- 1) А – положительным, В – отрицательным
- 2) А – отрицательным, В – положительным
- 3) А и В останутся нейтральными
- 4) А и В – положительными

6. Из точки М на поверхности заряженной металлической сферы электрический заряд может быть перемещен в точку К по трем различным траекториям: 1 – внутри сферы, 2 – вне сферы, 3 – по поверхности сферы. По какой траектории при перемещении заряда работа электрического поля будет наименьшей?



- 1) по траектории 1
- 2) по траектории 2
- 3) по траектории 3
- 4) по все траекториям работа одинакова

7. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора при уменьшении расстояния между его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 4?

- 1) увеличится в 8 раз
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) не изменится

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

Плоский воздушный конденсатор зарядили до некоторой разности потенциалов и отключили от источника тока. При увеличении площади перекрывания пластин конденсатора...

Величина	Изменение
А. заряд на обкладках конденсатора	1) увеличивается
Б. электроемкость конденсатора	2) уменьшается
В. энергия электрического поля	3) не изменяется
Г. разность потенциалов на обкладках	

Решите задачи.

9. Вычислите работу сил электрического поля при перемещении заряда 5 Кл между точками с разностью потенциалов 10 В .

10. Два заряда по $4 \cdot 10^{-8}\text{ Кл}$, разделенные слоем слюды, взаимодействуют с силой $5 \cdot 10^{-2}\text{ Н}$. Определить толщину диэлектрика, если его диэлектрическая проницаемость равна 8. Ответ выразить в мм.

ЧАСТЬ С

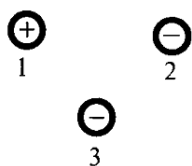
Решите задачу.

11. Тонкая шелковая нить выдерживает максимальное натяжение 10 мН . На этой нити подвешен шарик массы $0,6\text{ г}$, имеющий положительный заряд 12 нКл . Снизу в направлении линии подвеса к нему подносят шарик, имеющий отрицательный заряд -3 нКл . При каком расстоянии между шариками нить разорвется?

ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

1. Какое утверждение о взаимодействии трех изображенных на рисунке заряженных частиц является правильным?



- 1) 1 и 2 отталкиваются, 2 и 3 притягиваются, 1 и 3 отталкиваются
- 2) 1 и 2 притягиваются, 2 и 3 отталкиваются, 1 и 3 отталкиваются
- 3) 1 и 2 отталкиваются, 2 и 3 притягиваются, 1 и 3 притягиваются
- 4) 1 и 2 притягиваются, 2 и 3 отталкиваются, 1 и 3 притягиваются

2. Нейтральная водяная капля соединилась с каплей, обладавшей зарядом $+2q$. Каким стал электрический заряд образовавшейся капли?

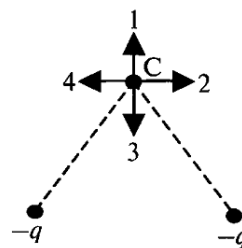
- 1) $+2q$
- 2) $+q$
- 3) 0
- 4) $-2q$

3. Как необходимо изменить расстояние между двумя точечными электрическими зарядами, если заряд одного из них увеличился в 2 раза, чтобы сила их кулоновского взаимодействия осталась неизменной.

- 1) увеличить в 2 раза
- 2) уменьшить в 2 раза
- 3) увеличить в $\sqrt{2}$ раз
- 4) уменьшить в $\sqrt{2}$ раз

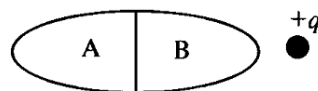
4. Какое направление имеет вектор напряженности электрического поля двух одинаковых точечных зарядов в точке С?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



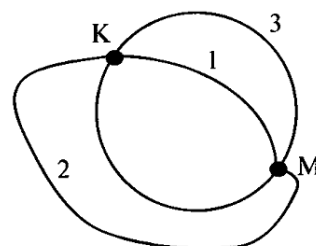
5. Незаряженное тело из диэлектрика внесено в электрическое поле положительного заряда, а затем разделено на части А и В. Какими электрическими зарядами обладают части А и В после их разделения?

- 1) обе части останутся нейтральными
- 2) А – положительным, В – отрицательным
- 3) А – отрицательным, В – положительным
- 4) А и В – положительными



6. Из точки К на поверхности заряженной металлической сферы электрический заряд может быть перемещен в точку М по трем различным траекториям: 1 – внутри сферы, 2 – вне сферы, 3 – по поверхности сферы. По какой траектории при перемещении заряда работа электрического поля будет наименьшей?

- 1) по траектории 1
- 2) по траектории 2
- 3) по траектории 3
- 4) по все траекториям работа одинакова



7. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 2?

- 1) увеличится в 4 раз
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) не изменится

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

Плоский воздушный конденсатор зарядили до некоторой разности потенциалов и оставили подключенным к источнику тока. При сближении пластин конденсатора на некоторое расстояние...

Величина	Изменение
А. заряд на обкладках конденсатора	1) увеличивается
Б. емкость конденсатора	2) уменьшается
В. энергия электрического поля	3) не изменяется
Г. разность потенциалов на обкладках	

Решите задачи.

9. Вычислите работу сил электрического поля при перемещении заряда 7 Кл между точками с разностью потенциалов 50 В.

10. Заряд в $4 \cdot 10^{-9}$ Кл в керосине на расстоянии 0,003 м притягивает к себе второй заряд с силой $2 \cdot 10^{-4}$ Н. Найти величину второго заряда. Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2. Ответ выразить в нКл.

ЧАСТЬ С

Решите задачу.

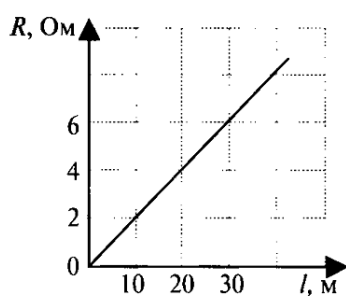
11. Два шарика массой по 1,5 г каждый, подвешенные в одной точке подвеса на шелковых нитях, после получения одинаковых зарядов разошлись на 10 см, а нити образовали угол 60° . Считая заряд отрицательным, определите его величину.

ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

1. На рисунке показана зависимость сопротивления проводника площадью сечения 1 мм^2 от его длины. Чему равно удельное электрическое сопротивление вещества, из которого сделан проводник?

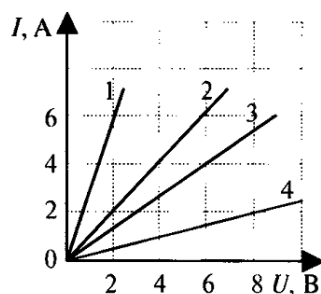


- 1) $20 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
- 2) $5 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
- 3) $0,5 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
- 4) $0,2 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$

2. Как изменится сила тока, проходящего через проводник, если увеличить в 2 раза напряжение между его концами, а площадь сечения проводника уменьшить в 2 раза?

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

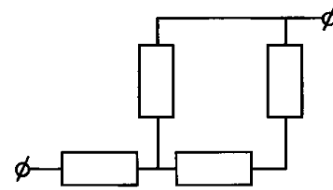
3. На рисунке изображены графики зависимости силы тока в четырех проводниках от напряжения на их концах. Сопротивление какого проводника равно 4 Ом ?



- 1) проводника 1
- 2) проводника 2
- 3) проводника 3
- 4) проводника 4

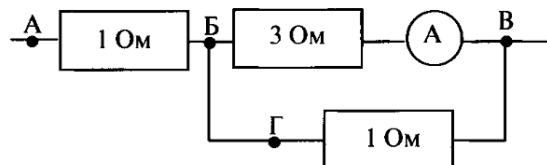
4. На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого резистора равно 3 Ом. Общее сопротивление участка равно

- 1) 12 Ом
- 2) 5 Ом
- 3) 3,5 Ом
- 4) 2 Ом



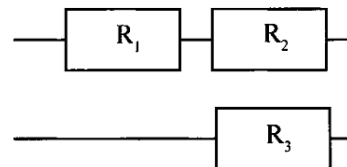
5. В цепи, изображенной на рисунке амперметр показывает силу тока 1 А. К каким точкам нужно подключить вольтметр, чтобы его показания были равны 4 В?

- 1) АБ
- 2) БВ
- 3) БГ
- 4) АВ



6. Три резистора сопротивлениями $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 6 \text{ Ом}$ и $R_3 = 3 \text{ Ом}$ соединены в цепь как показано на рисунке. На каком резисторе выделится наибольшее количество теплоты

- 1) на первом
- 2) на втором
- 3) на третьем
- 4) на всех одинаково



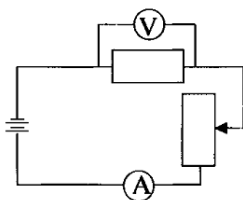
5. В цепи, изображенной на рисунке амперметр показывает силу тока 1 А. К каким точкам нужно подключить вольтметр, чтобы его показания были равны 4 В?

- 1) 32 А
- 2) 25 А
- 3) 2 А
- 4) 0,5 А

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

В цепи, изображенной на рисунке, ползунок реостата передвинули вниз. При этом ...



Величина	Изменение
А. сила тока	1) увеличивается
Б. электродвижущая сила	2) уменьшается
В. напряжение на резисторе	3) не изменяется
Г. сопротивление реостата	

Решите задачи.

9. В электроприборе за 15 мин электрическим током совершена работа 9 кДж. Сила тока в цепи 2 А. Определите сопротивление прибора.

10. Электрическая цепь состоит из двух резисторов сопротивлением по 4 Ом соединенных последовательно, источника тока с ЭДС 30 В и внутренним сопротивлением 2 Ом. Определить силу тока в цепи.

ЧАСТЬ С

Решите задачу.

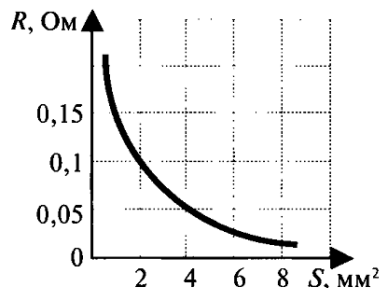
11. Температура однородного медного цилиндрического проводника длиной 10 м в течение 57 с повысилась на 10 К. Определить напряжение, которое было приложено к проводнику в это время. Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь.

ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ.

1. На рисунке показана зависимость сопротивления проводника длиной 1 м от его площади сечения. Чему равно удельное электрическое сопротивление вещества, из которого сделан проводник?

- 1) $20 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
- 2) $5 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
- 3) $0,5 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$
- 4) $0,2 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$

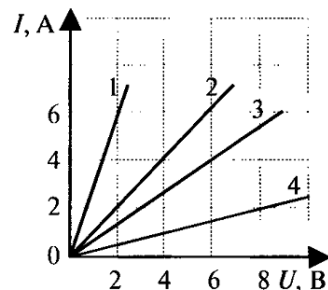


2. Как изменится сила тока, проходящего через проводник, если уменьшить в 2 раза напряжение между его концами, а длину проводника увеличить в 2 раза?

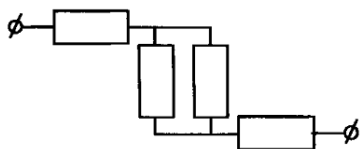
- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

3. На рисунке изображены графики зависимости силы тока в четырех проводниках от напряжения на их концах. Сопротивление какого проводника равно $1,5 \text{ Ом}$?

- 1) проводника 1
- 2) проводника 2
- 3) проводника 3
- 4) проводника 4

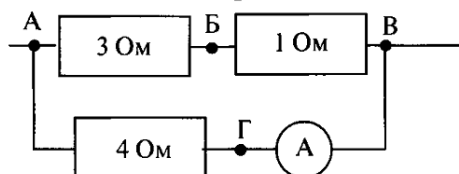


4. На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого резистора равно 4 Ом. Общее сопротивление участка равно



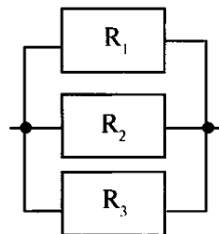
- 1) 16 Ом
- 2) 10 Ом
- 3) 3 Ом
- 4) 1 Ом

5. В цепи, изображенной на рисунке амперметр показывает силу тока 2 А. К каким точкам нужно подключить вольтметр, чтобы его показания были равны 2 В?



- 1) АБ
- 2) АВ
- 3) БВ
- 4) БГ

6. Три резистора сопротивлениями $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 6$ Ом и $R_3 = 3$ Ом соединены в цепь как показано на рисунке. На каком резисторе выделится наибольшее количество теплоты?



- 1) на первом
- 2) на втором
- 3) на третьем
- 4) на всех одинаково

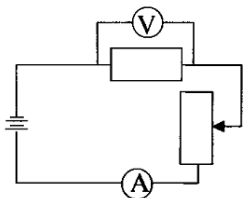
7. Сила тока в полной цепи 8 А, внешнее сопротивление 4 Ом, внутреннее сопротивление 1 Ом. ЭДС источника равна

- 1) 40 В
- 2) 33 В
- 3) 3 В
- 4) 0,5 В

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

В цепи, изображенной на рисунке, ползунок реостата передвинули вверх. При этом ...



Величина	Изменение
А. напряжение на резисторе	1) увеличивается
Б. внутреннее сопротивление	2) уменьшается
В. сила тока	3) не изменяется
Г. сопротивление резистора	

Решите задачи.

9. Каково напряжение на резисторе сопротивлением 360 Ом, если за 12 мин электрическим током была совершена работа 450 Дж?

10. Электрическая цепь состоит из двух резисторов сопротивлением по 10 Ом каждый соединенных параллельно, источника тока с ЭДС 24 В и внутренним сопротивлением 1 Ом. Определить силу тока в цепи.

ЧАСТЬ С

Решите задачу.

11. К однородному медному цилиндрическому проводнику длиной 10 м приложили разность потенциалов 1 В. Определите промежуток времени, в течение которого температура проводника повысится на 10 К. Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

ВАРИАНТ 1

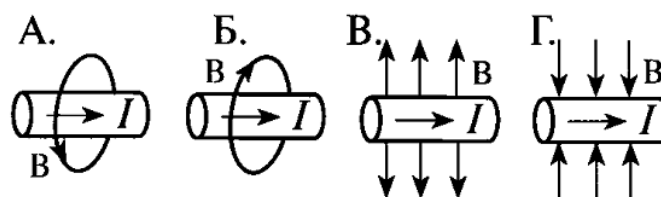
ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Магнитное поле создается

- 1) электрическими зарядами
- 2) магнитными зарядами
- 3) движущимися электрическими зарядами
- 4) любым телом

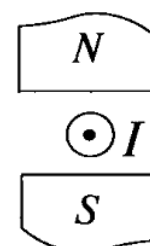
2. Линии магнитной индукции вокруг проводника с током правильно показаны в случае

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



3. Прямолинейный проводник с током I находится между полюсами магнита (проводник расположен перпендикулярно плоскости листа, ток течет к читателю). Сила Ампера, действующая на проводник, направлена

- 1) вправо \rightarrow
- 2) влево \leftarrow
- 3) вверх \uparrow
- 4) вниз \downarrow



4. Траектория полета электрона, влетевшего в однородное магнитное поле под углом 60°

- 1) прямая
- 2) окружность
- 3) парабола
- 4) винтовая линия

ЧАСТЬ В

8. Установите соответствия технических устройств из левого столбца таблицы с физическими явлениями, используемыми в них, в правом столбце.

Устройства	Явления
А. электродвигатель	1) действие магнитного поля на постоянный магнит
Б. компас	2) действие магнитного поля на движущийся электрический заряд
В. гальванометр	3) действие магнитного поля на проводник с током
Г. МГД - генератор	

Решите задачи.

9. В однородном магнитном поле движется со скоростью 4 м/с перпендикулярно линиям магнитной индукции провод длиной 1,5 м. Модуль вектора индукции магнитного поля равен 50 мТл. Определите ЭДС индукции, которая возникает в проводнике.

10. Пылинка с зарядом 1 мкКл и массой 1 мг влетает в однородное магнитное поле и движется по окружности. Определите период обращения пылинки, если модуль индукции магнитного поля равен 1 Тл.

ЧАСТЬ С

Решите задачу.

11. По горизонтальным рельсам, расположенным в вертикальном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл, скользит проводник длиной 1 м с постоянной скоростью 10 м/с. Концы рельсов замкнуты на резистор сопротивлением 2 Ом. Найдите количество теплоты, которое выделится в резисторе за 4 с. Сопротивлением рельсов и проводника пренебречь.

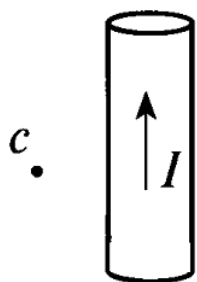
ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Движущийся электрический заряд создает

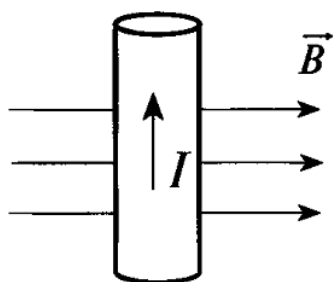
- 1) только электрическое поле
- 2) только магнитное поле
- 3) как электрическое, так и магнитное поле
- 4) только гравитационное поле

2. На рисунке изображен цилиндрический проводник, по которому идет электрический ток. Направление тока указано стрелкой. Как направлен вектор магнитной индукции в точке С?



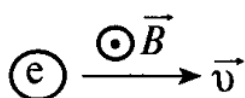
- 1) в плоскости чертежа вверх
- 2) в плоскости чертежа вниз
- 3) от нас перпендикулярно плоскости чертежа
- 4) к нам перпендикулярно плоскости чертежа

3. На проводник с током, внесенный в магнитное поле, действует сила, направленная



- 1) вверх
- 2) влево
- 3) к нам перпендикулярно плоскости чертежа
- 4) от нас перпендикулярно плоскости чертежа

4. Скорость электрона направлена перпендикулярно магнитной индукции. Сила Лоренца направлена



- 1) вправо \rightarrow
- 2) влево \leftarrow
- 3) вверх \uparrow
- 4) вниз \downarrow

5. Легкое металлическое кольцо подвешено на нити. При движении в кольцо постоянного магнита оно отталкивается от него. Это объясняется

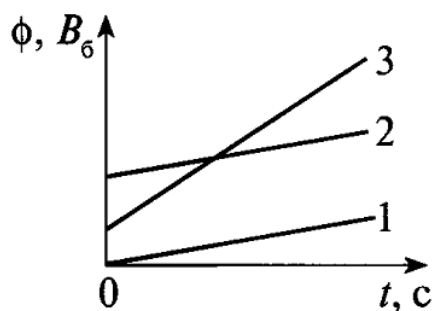
- 1) намагничиванием кольца
- 2) электризацией кольца
- 3) возникновением в кольце индукционного тока
- 4) возникновением в магните индукционного тока

6. В проволочное алюминиевое кольцо, висящее на нити, вносят полосовой магнит: сначала южным полюсом, затем северным. Кольцо при этом:

- 1) в обоих случаях притянется к магниту
- 2) в обоих случаях оттолкнется от магнита
- 3) в первом случае притянется, во втором - оттолкнется
- 4) в первом случае оттолкнется, во втором - притянется

7. Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем так, как показано на рисунке. В каком случае индукционный ток в рамке максимален?

- 1) в первом
- 2) во втором
- 3) в третьем
- 4) во всех случаях ток одинаковый



ЧАСТЬ В

8. Установите соответствия технических устройств из левого столбца таблицы с физическими явлениями, используемыми в них, в правом столбце.

Устройства	Явления
А. громкоговоритель	1) действие магнитного поля на постоянный магнит
Б. электронно-лучевая трубка	2) действие магнитного поля на проводник с током
В. амперметр	3) действие магнитного поля на движущийся электрический заряд
Г. компас	

Решите задачи.

9. В однородном магнитном поле перпендикулярно направлению вектора индукции, модуль которого $0,1 \text{ Тл}$, движется проводник длиной 2 м со скоростью 5 м/с . Определить ЭДС индукции, которая возникает в проводнике.

10. Электрон движется со скоростью $2 \cdot 10^7 \text{ м/с}$ в плоскости, перпендикулярной магнитному полю, с индукцией $0,1 \text{ Тл}$. Определите радиус траектории движения электрона.

ЧАСТЬ С

11. *Решите задачу.*

Плоский проволочный виток площадью 1000 см^2 , имеющий сопротивление 2 Ом , расположен в однородном магнитном поле с индукцией $0,1 \text{ Тл}$ таким образом, что его плоскость перпендикулярна линиям магнитной индукции. На какой угол был повернут виток, если при этом по нему прошел заряд $7,5 \text{ мКл}$?

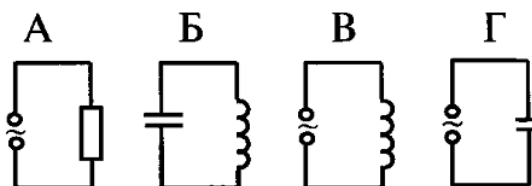
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

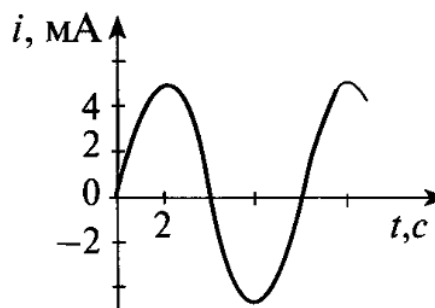
1. Цепь с активным сопротивлением изображает схема

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



2. На рисунке представлен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. Значения амплитуды силы тока и частоты ее изменения равны

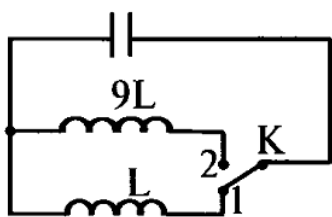
- 1) 10 мА, 8 Гц
- 2) 10 мА, 4 Гц
- 3) 5 мА, 0,125 Гц
- 4) 5 мА, 0,25 Гц



3. Уравнение $u = 310 \cos(\omega t)$ выражает зависимость напряжения на конденсаторе от времени в колебательном контуре. В некоторый момент времени $u = 310$ В, при этом энергия

- 1) в конденсаторе и катушке максимальны
- 2) в конденсаторе максимальна, в катушке минимальна
- 3) в конденсаторе минимальна, в катушке максимальна
- 4) в конденсаторе и катушке минимальны

4. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре, изображенном на рисунке, если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?



- 1) увеличится в 3 раза
- 2) уменьшится в 3 раза
- 3) увеличится в 9 раза
- 4) уменьшится в 9 раза

5. Амплитудные значения силы тока и напряжения в цепи переменного тока с катушкой индуктивности связаны соотношением

- 1) $I_m = \frac{U_m}{R}$
- 2) $I_m = \sqrt{2LU_m}$
- 3) $I_m = \omega CU_m$
- 4) $I_m = \frac{U_m}{\omega L}$

6. Согласно теории Максвелла заряженная частица излучает электромагнитные волны в вакууме

- 1) только при равномерном движении по прямой в инерциальной системе отсчета (ИСО)
- 2) только при гармонических колебаниях в ИСО
- 3) только при равномерном движении по окружности в ИСО
- 4) при любом ускоренном движении в ИСО

7. Какие из трех приведенных утверждений справедливы как для плоско поляризованных электромагнитных волн, так и для неполяризованных волн

А. Векторы \vec{B} и \vec{E} в волне колеблются во взаимно перпендикулярных плоскостях.

Б. Векторы \vec{B} и \vec{E} перпендикулярны вектору скорости волны \vec{c} .

В. Векторы \vec{B} волн колеблются в одной плоскости.

- 1) только А
- 2) только В
- 3) А и Б
- 4) Б и В

ЧАСТЬ В

8. Установите соответствия диапазонов шкалы электромагнитных волн из левого столбца таблицы с их свойствами в правом столбце.

Излучение	Свойства
А. ультрафиолетовое	1) наименьшая частота волны из перечисленных
Б. радиоволны	2) обладает наибольшей проникающей способностью из перечисленных
В. рентгеновское	3) используется в приборах ночного видения 4) обеспечивает загар кожи человека

Решите задачи.

9. Чему равна емкость конденсатора в колебательном контуре, если индуктивность катушки $0,1$ Гн, а резонансная частота 50 Гц?

10. На какой частоте работает радиопередатчик, излучающий волну длиной 30 м?

ЧАСТЬ С

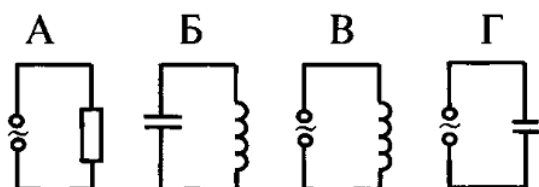
11. *Решите задачу.*

В колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью 2 Гн и конденсатора емкостью $1,5$ мкФ, максимальное значение заряда на пластинах 2 мкКл. Определить значение силы тока в контуре в тот момент, когда заряд на пластинах конденсатора станет равным 1 мкКл.

ВАРИАНТ 2

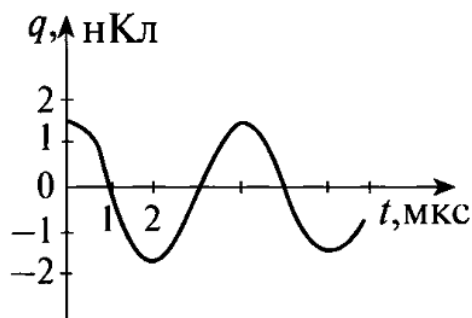
ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Цепь с индуктивным сопротивлением изображает схема



- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

2. На рисунке представлен график зависимости заряда от времени в колебательном контуре. Значения амплитуды заряда и периода его изменения равны



- 1) 1,5 нКл, 2 мкс
- 2) 3 нКл, 4 мкс
- 3) 1,5 нКл, 4 мкс
- 4) 3 нКл, 2 мкс

3. Уравнение $i = 10^{-4} \cos (\omega t + \frac{\pi}{2})$ выражает зависимость силы

тока от времени в колебательном контуре. В некоторый момент времени $i = 10^{-4} \text{А}$, при этом энергия

- 1) в конденсаторе и катушке максимальны
- 2) в конденсаторе максимальна, в катушке минимальна
- 3) в конденсаторе минимальна, в катушке максимальна
- 4) в конденсаторе и катушке минимальны

ЧАСТЬ В

8. Установите соответствия диапазонов шкалы электромагнитных волн из левого столбца таблицы с их свойствами в правом столбце.

Излучение	Свойства
А. инфракрасное	1)наименьшая длина волны из перечисленных
Б. видимое	2)используется в приборах ночного видения
В. рентгеновское	3)обеспечивает загар кожи 4)обеспечивает фотосинтез

Решите задачи.

9. Определить индуктивность катушки колебательного контура, если емкость конденсатора равна 5 мкФ, а период колебаний 0,001 с.

10. Какова длина волны телевизионного сигнала, если несущая частота равна 50 МГц?

Часть С

11. Решите задачу.

В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке индуктивности 5 мА, а амплитуда напряжения на конденсаторе 2,0 В. В некоторый момент времени напряжение на конденсаторе равно 1,2 В. Найдите силу тока в катушке в этот момент.

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Каким должен быть угол падения, чтобы отраженный луч составлял с падающим лучом угол 50° ?

- 1) 20°
- 2) 50°
- 3) 25°
- 4) 100°

2. Непрозрачный круг освещается точечным источником света и отбрасывает круглую тень на экран. Определите диаметр тени, если диаметр круга $0,1$ м. Расстояние от источника света до круга в 3 раза меньше, чем расстояние до экрана.

- 1) $0,03$ м
- 2) $0,1$ м
- 3) $0,3$ м
- 4) 3 м

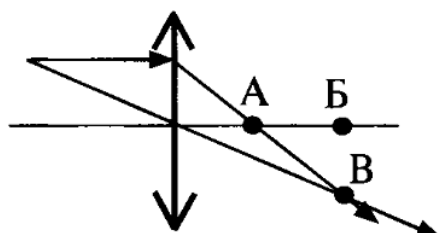
3. Луч света падает на границу раздела двух сред под углом 45° и преломляется под углом 30° . Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой?

- 1) $\sqrt{2}$
- 2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- 3) $\frac{1}{2}$
- 4) 2

4. Оптическая сила линзы равна 5 дптр. Это означает, что...

- 1) линза собирающая с фокусным расстоянием 2 м
- 2) линза собирающая с фокусным расстоянием 20 см
- 3) Линза рассеивающая с фокусным расстоянием 2 м
- 4) Линза рассеивающая с фокусным расстоянием 20 см

5. На рисунке показан ход лучей, преломленных собирающей линзой. В какой точке находится фокус этой линзы?

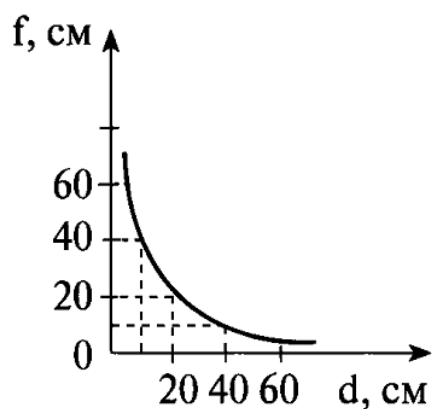


- 1) А
- 2) А, Б
- 3) Б
- 4) В

6. Собирающая линза, используемая в качестве лупы, дает изображение

- 1) действительное увеличенное
- 2) мнимое уменьшенное
- 3) мнимое увеличенное
- 4) действительное уменьшенное

7. Используя график зависимости между расстоянием f от собирающей линзы до изображения предмета и расстоянием d от линзы до предмета, определите фокусное расстояние линзы.



- 1) 10 см
- 2) 15 см
- 3) 20 см
- 4) 30 см

ЧАСТЬ В

8. Установите соответствия положений предмета на главной оптической оси линзы, указанных в левом столбце таблицы с получаемыми изображениями в правом столбце.

Положение предмета	Характеристики изображения
А. линза собирающая, предмет между линзой и фокусом	1) действительное, увеличенное
Б. линза рассеивающая, предмет между линзой и фокусом	2) действительное, уменьшенное
В. линза собирающая, предмет между фокусом и двойным фокусом	3) мнимое, увеличенное 4) мнимое, уменьшенное

Решите задачи.

9. Фокусное расстояние тонкой линзы – объектива проекционного аппарата равно 15 см. Диапозитив находится на расстоянии 15,6 см от объектива. На каком расстоянии от объектива получится четкое изображение диапозитива? Ответ выразите в сантиметрах.

10. Определите построением, где находятся оптический центр O тонкой линзы и ее фокусы, если MN – главная оптическая ось линзы, A – светящаяся точка, A_1 – ее изображение.

Привести подробное объяснение построений.



ЧАСТЬ С

Высота предмета равна 5 см. Линза дает на экране изображение высотой 15 см. Предмет передвинули на 1,5 см от линзы и, передвинув экран на некоторое расстояние, снова получили четкое изображение высотой 10 см. Найти фокусное расстояние линзы.

ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен 12° . Угол между падающим лучом и зеркалом

- 1) 12°
- 2) 102°
- 3) 24°
- 4) 78°

2. Предмет, освещенный маленькой лампочкой, отбрасывает тень на стену. Высота предмета $0,07$ м, высота его тени $0,7$ м. Расстояние от лампочки до предмета меньше, чем от лампочки до стены в

- 1) 7 раз
- 2) 9 раз
- 3) 10 раз
- 4) 11 раз

3. Синус предельного угла полного внутреннего отражения на границе стекло – воздух равен $\frac{8}{13}$. Абсолютный показатель преломления стекла приблизительно равен

- 1) 1,63
- 2) 1,5
- 3) 1,25
- 4) 0,62

4. Оптическая сила линзы равна -5 дптр. Это означает, что...

- 1) линза собирающая с фокусным расстоянием 2 м
- 2) линза собирающая с фокусным расстоянием 20 см
- 3) линза рассеивающая с фокусным расстоянием 2 м
- 4) линза рассеивающая с фокусным расстоянием 20 см

5. Параллельный пучок лучей, падающих на линзу, всегда пересекается в одной точке, находящейся

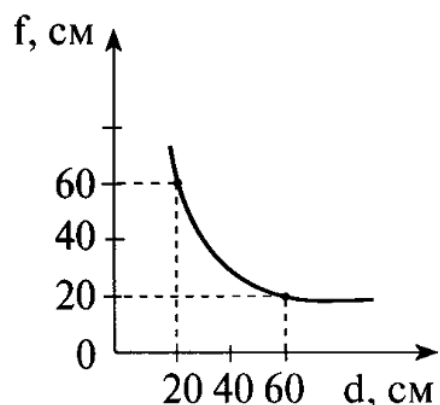
- 1) в оптическом центре
- 2) в фокусе
- 3) на фокальной плоскости
- 4) в удвоенном фокусе

6. Изображение на сетчатке глаза

- 1) действительное увеличенное
- 2) мнимое уменьшенное
- 3) мнимое увеличенное
- 4) действительное уменьшенное

7. Используя график зависимости между расстоянием f от собирающей линзы до изображения предмета и расстоянием d от линзы до предмета, определите фокусное расстояние линзы.

- | | |
|----------|----------|
| 1) 10 см | 3) 20 см |
| 2) 15 см | 4) 30 см |



ЧАСТЬ В

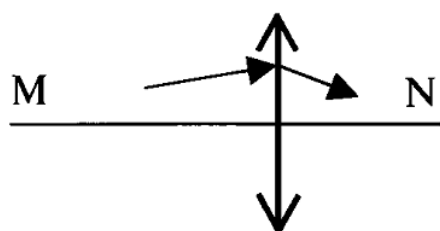
8. Установите соответствия положений предмета на главной оптической оси линзы, указанных в левом столбце таблицы с получаемыми изображениями в правом столбце.

Положение предмета	Характеристики изображения
А. линза рассеивающая, предмет между линзой и фокусом	1) действительное, увеличенное
Б. линза собирающая, предмет за двойным фокусом	2) действительное, уменьшенное
В. линза рассеивающая, предмет между фокусом и двойным фокусом	3) мнимое, увеличенное
	4) мнимое, уменьшенное

Решите задачи.

9. Фокусное расстояние собирающей линзы 40 см. На каком расстоянии от линзы находится предмет, если линза дает его мнимое изображение на расстоянии 40 см от линзы? Ответ выразите в сантиметрах.

10. Определить построением положение фокусов линзы, если заданы главная оптическая ось MN и ход произвольного луча.



Привести подробное объяснение построений.

ЧАСТЬ С

Линза дает действительное изображение предмета с увеличением, равным 3. Каким будет увеличение, если на место первой линзы поставить другую с оптической силой вдвое большей?

ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Скорость света во всех инерциальных системах отсчета

- 1) зависит только от скорости движения источника света
- 2) зависит только от скорости движения приемника света
- 3) зависит от скоростей движения источника и приемника света
- 4) не зависит от скоростей движения источника и приемника света

2. Две ракеты движутся по одной прямой навстречу друг другу со скоростями, равными по модулю $0,6c$ (c – скорость света) и $0,4c$. Чему равна скорость сближения ракет в системе отсчета, связанной с одной из них?

- 1) 0
- 2) $0,81c$
- 3) c
- 4) $1,2c$

3. Какие утверждения правильные?

А. Фотон существует только в движении.

Б. Фотон является квантом электромагнитного поля.

В. Масса фотона всегда равна нулю.

- 1) только А
- 2) А и Б
- 3) Б и В
- 4) А, Б и В

4. В каком из перечисленных ниже излучений энергия фотонов имеет наименьшее значение?

- 1) инфракрасное
- 2) видимое
- 3) ультрафиолетовое
- 4) рентгеновское

5. Фотоэффект – это явление взаимодействия света с веществом, при котором происходит

- 1) вырывание атомов
- 2) вырывание электронов
- 3) поглощение атомов
- 4) поглощение электронов

6. Интенсивность света, падающего на фотокатод, уменьшилась. При этом

- 1) изменилась максимальная скорость вырываемых электронов
- 2) изменилась максимальная энергия фотоэлектронов
- 3) изменилось число вырываемых фотоэлектронов
- 4) изменился максимальный импульс фотоэлектронов

7. При фотоэффекте кинетическая энергия вылетающих электронов равна работе выхода. При этом частота падающего излучения ν связана с частотой красной границы $\nu_{кр}$ соотношением

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1) $\nu = \nu_{кр}$ | 3) $\nu = 2\nu_{кр}$ |
| 2) $\frac{1}{2} \nu_{кр}$ | 4) $\nu = 4\nu_{кр}$ |

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

В опытах по фотоэффекту уменьшили длину волны падающего света. При этом

Величина	Изменение
А. постоянная Планка	1) увеличится
Б. частота красной границы фотоэффекта	2) уменьшится
В. интенсивность падающего света	3) не изменится
Г. скорость вырываемых электронов	

Решите задачи.

9. Определить длину волны света, энергия кванта которого равна $3,6 \cdot 10^{-19}$ Дж.

10. Работа выхода электронов из цинка равна 4 эВ. Какова кинетическая энергия фотоэлектронов при освещении цинковой пластины излучением с длиной волны 200 нм?

ЧАСТЬ С

11. *Решите задачу.*

Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода 450 нм. При облучении катода светом с длиной волны λ фототок прекращается при напряжении между анодом и катодом 1,4 В. Определить длину волны падающего излучения λ .

ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Какие из приведенных ниже утверждений являются постулатами СТО?

А. Скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчета.

Б. Скорость света в вакууме является максимально возможной скоростью частиц.

В. Все инерциальные системы отсчета равноправны для описания любых физических явлений.

- 1) А и Б
- 2) А и В
- 3) Б и В
- 4) А, Б и В

2. Два космических корабля стартуют с Земли в противоположных направлениях. Каждый имеет скорость $0,5c$ (c – скорость света) относительно Земли. Чему равна скорость одного космического корабля относительно другого?

- 1) 0
- 2) c
- 3) $0,25c$
- 4) $0,8c$

3. Какие утверждения правильные?

А. Фотон существует только в покое.

Б. Фотон обладает отрицательным электрическим зарядом.

В. Скорость фотона всегда равна скорости света.

- 1) только А
- 2) А и Б
- 3) только В
- 4) Б и В

4. В каком из перечисленных ниже излучений импульс фотонов имеет наименьшее значение?

- 1) инфракрасное
- 2) видимое
- 3) ультрафиолетовое
- 4) рентгеновское

5. Явление фотоэффекта

- 1) открыл Столетов, исследовал Эйнштейн
- 2) открыл Герц, исследовал Столетов
- 3) открыл Столетов, исследовал Герц
- 4) открыл Эйнштейн, исследовал Столетов

6. Кинетическая энергия электронов, выбиваемых из металлов при фотоэффекте, зависит от

- 1) частоты падающего света
- 2) интенсивности падающего света
- 3) площади освещаемой поверхности
- 4) массы электрона

7. При фотоэффекте кинетическая энергия вылетающих электронов в 2 раза больше работы выхода. При этом частота падающего излучения ν связана с частотой красной границы $\nu_{кр}$ соотношением

- 1) $\nu = 2\nu_{кр}$
- 2) $\nu = 3\nu_{кр}$
- 3) $\nu = 4\nu_{кр}$
- 4) $\nu = \nu_{кр}$

ЧАСТЬ В

8. Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце.

В опытах по фотоэффекту уменьшили частоту падающего света. При этом

Величина	Изменение
А. частота красной границы фотоэффекта	1) увеличится
Б. интенсивность падающего света	2) уменьшится
В. скорость вырываемых электронов	3) не изменится
Г. работа выхода электронов из металла	

Решите задачи.

9. Определить энергию фотона с длиной волны 300 нм.

10. Кинетическая энергия электрона, вылетающего из цезия, равна 2 эВ. Чему равна длина волны света, вызывающего фотоэффект, если работа выхода равна 1,8 эВ?

ЧАСТЬ С

11. *Решите задачу.*

При облучении катода светом с частотой $1,0 \cdot 10^{15}$ Гц фототок прекращается при приложении между анодом и катодом напряжения 1,4 В. Чему равна частотная красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода?

АТОМ И АТОМНОЕ ЯДРО

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Одним из главных достоинств планетарной модели атома, сформулированной Э. Резерфордом, было то, что она

- 1) объясняла спектральные закономерности
- 2) имела четкое экспериментальное обоснование
- 3) объясняла причины радиоактивного распада
- 4) объясняла закономерности периодической системы элементов

2. Какие из приведенных ниже утверждений соответствуют квантовым постулатам Бора?

А. В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.

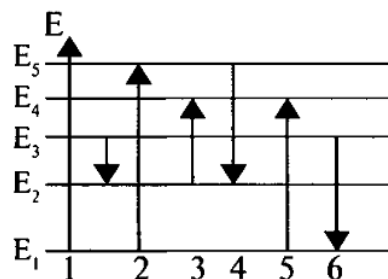
Б. Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, при этом атом не излучает энергию.

В. При переходе из одного стационарного состояния в другое атом излучает или поглощает квант электромагнитного излучения.

- 1) только А
- 2) А и Б
- 3) А и В
- 4) Б и В

3. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Излучение фотона наибольшей длины волны происходит при переходе

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 6



4. Ядро атома аргона ${}_{18}^{40}\text{Ar}$ содержит

- 1) 18 протонов и 40 нейтронов
- 2) 18 протонов и 22 нейтрона
- 3) 40 протонов и 22 нейтрона
- 4) 40 протонов и 18 нейтронов

5. Радиоактивный изотоп урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ после одного α -распада и двух β -распадов превращается в изотоп

- 1) протактиния ${}_{91}^{232}\text{Pa}$
- 2) тория ${}_{90}^{232}\text{Th}$
- 3) урана ${}_{92}^{234}\text{U}$
- 4) радия ${}_{88}^{229}\text{Ra}$

6. Радиоактивный изотоп имеет период полураспада 10 минут. Сколько ядер из 1000 ядер этого изотопа испытывает радиоактивный распад за 20 минут?

- 1) 250
- 2) 500
- 3) 750
- 4) 1000

7. Регулирование скорости деления ядер тяжелых атомов в ядерных реакторах электростанций осуществляется

- 1) за счет поглощения нейтронов при опускании стержней с поглотителем
- 2) за счет увеличения теплоотвода при увеличении скорости теплоносителя
- 3) за счет увеличения отпуска электроэнергии потребителям
- 4) за счет уменьшения массы ядерного топлива в активной зоне

ЧАСТЬ С

11. *Решите задачу.*

Препарат активностью $1,7 \cdot 10^{11}$ частиц в секунду помещен в медный контейнер массой 0,5 кг. За какое время температура контейнера повышается на 1 К, если известно, что данное радиоактивное вещество испускает α -частицы энергией 5,3 МэВ? Считать, что энергия всех α -частиц полностью переходит во внутреннюю энергию. Теплоемкостью препарата и теплообменом с окружающей средой пренебречь.

ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ А Выберите один верный ответ

1. Модель атома Резерфорда описывает атом как

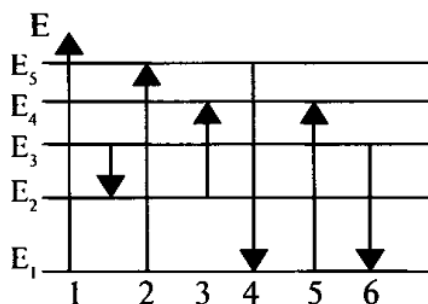
- 1) однородное электрически нейтральное тело очень малого размера
- 2) шар из протонов, окруженный слоем электронов
- 3) сплошной однородный положительно заряженный шар с вкраплениями электронов
- 4) положительно заряженное малое ядро, вокруг которого движутся электроны

2. Выберите верное утверждение.

- 1) электроны в атоме движутся по определенным орбитам, при этом не излучают энергию.
- 2) электроны в атоме покоятся на определенных орбитах, при этом не излучают энергию.
- 3) электроны в атоме движутся по определенным орбитам, при этом излучают энергию.
- 4) электроны в атоме покоятся на определенных орбитах, при этом излучают энергию.

3. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Поглощение фотона наименьшей длины волны происходит при переходе

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 6



4. Ядро атома циркония ${}_{40}^{93}\text{Zr}$ содержит

- 1) 40 протонов и 93 нейтрона
- 2) 40 протонов и 53 электрона
- 3) 40 протонов и 53 нейтрона
- 4) 53 протона и 40 нейтронов

5. Ядро изотопа урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ после нескольких радиоактивных распадов превратилось в ядро изотопа ${}_{92}^{234}\text{U}$. Какие это были распады?

- 1) один α и два β распада
- 2) один α и один β распад
- 3) два α и два β распада
- 4) такое превращение невозможно

6. Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа составляет 17 с. Это означает, что

- 1) за 17 с атомный номер каждого ядра уменьшится вдвое
- 2) одно ядро распадается каждые 17 с
- 3) около половины изначально имевшихся ядер распадается за 17 с
- 4) все изначально имевшиеся ядра распадутся через 34 с

7. В уран-графитовом реакторе применяется графитовый блок как:

- 1) теплоноситель, при помощи которого теплота отводится наружу (в теплообменник)
- 2) поглотитель, захватывающий нейтроны без деления и служащий для регулирования цепной ядерной реакции
- 3) отражатель, препятствующий вылету нейтронов из активной зоны
- 4) замедлитель, в котором быстрые нейтроны замедляются до тепловых скоростей

ЧАСТЬ В

8. Установите соответствия ядерных реакций из левого столбца таблицы с недостающими обозначениями в правом столбце.

Реакция	Образовавшаяся частица
А. ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$	1) α -частица
Б. ${}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^7_3\text{Li} + ?$	2) нейтрон
В. ${}^2_1\text{H} + \gamma \rightarrow {}^1_0\text{n} + ?$	3) протон
Г. ${}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + ?$	

Решите задачи.

9. Электрон переходит со стационарной орбиты с энергией $-3,4\text{эВ}$ на орбиту с энергией $-1,75\text{эВ}$. Определить частоту поглощаемого при этом фотона.

10. Вычислить энергетический выход ядерной реакции ${}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$. Ответ представить в МэВ с точностью до целых.

ЧАСТЬ С

11. *Решите задачу.*

Препарат активностью $1,7 \cdot 10^{12}$ частиц в секунду помещен в калориметр, заполненный водой при температуре 273 К. Сколько времени потребуется, чтобы довести до кипения 10 г воды, если известно, что данное радиоактивное вещество испускает α -частицы энергией 5,3 МэВ? Считать, что энергия всех α -частиц полностью переходит во внутреннюю энергию. Теплоемкостью препарата, калориметра и теплообменом с окружающей средой пренебречь.

