

РАССМОТРЕНО
на заседании
Педагогического совета
протокол № 12 от 30.08.2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор УАОУ «СОШ № 7»
И.А.Волостнова
Приказ № 365 от 30.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика» (базовый уровень)

для обучающихся 10-11 классов

на 2023-2024 учебный год

Гай 2023 г

Пояснительная записка

Данная рабочая программа основывается на федеральном государственном стандарте по физике для базового уровня, примерной программе среднего общего образования и авторской программы Г.Я. Мякишева для общеобразовательных учреждений. Рабочая программа ориентирована на использование учебника Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин «Физика 11 класс. Классический курс. Базовый уровень» Учебник для общеобразовательных организаций с приложением на электронном носителе, Москва, «Просвещение», 2019, 2020. Программа рассчитана на 2 часа в неделю; 68 часов в год.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний обучающихся об окружающем мире.

Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования и развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание уделяется не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от обучающихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Цели изучения предмета физики:

- освоение знаний о тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, величинах, характеризующих эти явления, законах и закономерностях, которым они подчиняются, о методах научного познания природы и формирование на этой основе представлений о физической картине мира;
- овладение умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения интеллектуальных проблем, задач и выполнения экспериментальных исследований; способности к самостоятельному приобретению новых знаний по физике в соответствии с жизненными потребностями и интересами;
- воспитание убежденности в познаваемости окружающего мира, в необходимости разумного использования достижений науки и технологии для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники; отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- применение полученных знаний для решения практических задач повседневной жизни, для обеспечения безопасности.
- Задачи курса
- развитие мышления обучающихся, формирование у них умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления;
- овладение обучающимися знаниями об экспериментальных фактах, понятиях, законах, теориях, методах физической науки; о современной научной картине мира; о широких возможностях применения физических законов в технике и технологии;

- усвоение обучающимися идей единства строения материи и неисчерпаемости процесса ее познания, понимание роли практики в познании физических явлений и законов;
- формирование познавательного интереса обучающихся к физике и технике, развитие творческих способностей, осознанных мотивов учения; подготовка к продолжению образования и сознательному выбору профессии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» ОБУЧАЮЩИМИСЯ 10-11 КЛАССОВ НА БАЗОВОМ УРОВНЕ

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 естественнонаучных 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.

Программа обеспечивает достижение **личностных результатов** освоения образовательной программы среднего общего образования:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать со взрослым, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней школы программы по физике являются:

1) освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- самостоятельно определять цели, 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 ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;

- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

- осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

2) освоение познавательных универсальных учебных действий:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;

- осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- искать и находить обобщённые способы решения задач;

- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;

- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия

- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

- занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);

3) освоение коммуникативных универсальных учебных действий:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);

- развёрнуто, 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;

- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;

- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметными результатами освоения выпускниками средней школы программы по физике на базовом уровне являются:

- сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

- сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики:

- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; владение умениями обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведенные эксперименты, анализировать результаты полученной из экспериментов информации, определять достоверность полученного результата;

- умение решать простые физические задачи;

- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Базовый уровень

10 класс

Физика и естественнонаучный метод познания природы (1ч)

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 (31 час)

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.

Лабораторные работы:

1. Изучение движения тела по окружности
2. Измерение жесткости пружин
3. Измерение коэффициента трения скольжения
4. Изучение закона сохранения механической энергии
5. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил

Контрольные работы

1. Входная контрольная работа
2. Промежуточная аттестация. Механика

Молекулярная физика и термодинамика (19 часов)

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.

Лабораторные работы:

1. Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака

Контрольные работы

1. Молекулярная физика и термодинамика

Электродинамика (17 часов)

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.*

Лабораторные работы:

1. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления проводников

Контрольные работы

1. Электростатика. Законы постоянного тока
2. Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа

11 класс

Электродинамика (34 часа)

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.

Лабораторные работы:

1. Исследование явления электромагнитной индукции
2. Определение показателя преломления среды

3. Определение длины световой волны
4. Наблюдение спектров

Контрольные работы

1. Электромагнетизм
2. Промежуточная аттестация. Колебания и волны
3. Оптика

Механика (7 часов)

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

Лабораторные работы:

1. Измерение ускорения свободного падения

Основы специальной теории относительности (3 часа)

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра(16 часов)

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.

Контрольные работы

1. Квантовая физика и физика атомного ядра

Строение Вселенной (6 часов)

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

Контрольные работы

1. Промежуточная аттестация. ВПР

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Раздел/ час	Кол-во часов	Практикум по решению задач	Контрольные работы	Лабораторные работы
10 класс					
1	Физика и естественнонаучный метод познания природы	1	-	-	-
2	Механика	31	5	2	5
3	Молекулярная физика и термодинамика	19	3	1	1
4	Электродинамика	17	1	2	1
	Итого	68	9	5	7

11 класс					
1	Электродинамика	34	4	3	4
2	Механика	7	2	-	1
3	Основы специальной теории относительности	3	-	-	-
4	Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	16	-	1	-
5	Строение Вселенной	6		1	-
	Итого	66	6	5	5
	За курс	134	15	10	12

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Рабочая программа ориентирована на использование учебника:

1. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под ред. Н. А. Парфентьевой. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Просвещение, 2019. — 432 с. : ил. — (Классический курс).
2. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой. — 7-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2019. — 432 с. : ил. — (Классический курс).

Методических и дидактических пособий:

3. Громцева О.И. Тематические контрольные и самостоятельные работы. 10-11 классы. – М.: Изд-во «Экзамен», 2019.
4. Марон А.Е., Марон Е.А. Физика. 10-11 класс. Дидактические материалы. - М.: Дрофа, 2019.
5. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике 10-11 класс. М.: Просвещение, 2019.
6. Сауров Ю.А. Физика. Поурочные разработки. 10 класс : учеб.пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Ю. А. Сауров. — 4-е изд. доп. —М. : Просвещение, 2019.
7. Сауров Ю.А. Физика. Поурочные разработки. 11 класс : учеб.пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Ю. А. Сауров. — 4-е изд. доп. —М. : Просвещение, 2019.

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС
(БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)**

Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под ред. Н. А. Парфентьевой. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Просвещение, 2019. — 432 с. : ил. — (Классический курс).

Номер урока	Номер урока в теме	Тема урока	Содержание	Дата проведения		Корректировка	
				план	факт		
Физика и естественнонаучный метод познания природы (1 часа)							
1.	1	Инструктаж ТБ. Физика и познание мира.	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. <i>Физика и культура.</i>				
Механика (31 час)							
2.	1	Механическое движение. Система отсчета	Кинематические характеристики механического движения. Относительность механического движения. Системы отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное прямолинейное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Уравнение равномерного и равноускоренного движения. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение. <i>Поступательное и вращательное движение твердого тела.</i>				
3.	2	Траектория. Путь. Перемещение. Входная контрольная работа					
4.	3	Равномерное прямолинейное движение. Скорость.					
5.	4	Мгновенная и средняя скорость. Ускорение.					
6.	5	Движение с постоянным ускорением					
7.	6	Свободное падение тел					
8.	7	Решение задач по теме «Свободное падение тел»					
9.	8	Равномерное движение точки по окружности					
10.	9	Кинематика абсолютно твердого тела.					
11.	10	Первый и второй		Взаимодействие тел. Принцип			

		законы Ньютона	суперпозиции сил.			
12.	11	Принцип суперпозиции сил	Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.			
13.	12	Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея				
14.	13	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.		Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Первая космическая скорость. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Вес тела и невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Закон сухого трения.		
15.	14	Решение задач по теме «Закон всемирного тяготения»				
16.	15	Вес тела. Невесомость				
17.	16	<i>Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности». Инструктаж ТБ</i>				
18.	17	Силы упругости. Закон Гука				
19.	18	<i>Лабораторная работа №2 «Измерение жесткости пружин». Инструктаж ТБ</i>				
20.	19	Силы трения				
21.	20	<i>Лабораторная работа №3 «Измерение коэффициента трения скольжения». Инструктаж ТБ</i>				
22.	21	Применение законов Ньютона.				
23.	22	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение			
24.	23	Реактивное движение. Решение задач.				
25.	24	Механическая работа и мощность силы	Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в поле в гравитационном поле. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии.			
26.	25	Кинетическая и потенциальная энергия				
27.	26	Закон сохранения энергии в механике				
28.	27	<i>Лабораторная работа №4 «Изучение закона сохранения механической энергии». Инструктаж ТБ</i>				
29.	28	Равновесие тел. Условия равновесия		Равновесие материальной точки и твердого тела. Виды равновесия. Условия равновесия. Момент силы. Давление. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкости.		
30.	29	<i>Лабораторная работа №5 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил». Инструктаж ТБ</i>				

31.	30	Давление. Условие равновесия жидкости.				
32.	31	Промежуточная аттестация. Контрольная работа «Механика»				
Молекулярная физика и термодинамика (19 часов)						
33.	1	Основные положения молекулярно-кинетической теории.	Молекулярно-кинетическая теория строения вещества и её экспериментальные доказательства. Броуновское движение. Температура и тепловое равновесие. Шкалы Цельсия и Кельвина. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель «идеальный газ». Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения. Молекул идеального газа. Основное уравнение МКТ идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева - Клайперона. Изопроцессы. Газовые законы. Взаимные превращения жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары. Давление насыщенного пара. Кипение. Влажность воздуха.			
34.	2	Броуновское движение. Агрегатные состояния вещества				
35.	3	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов				
36.	4	Определение температуры. Энергия теплового движения молекул				
37.	5	Уравнение состояния идеального газа				
38.	6	Газовые законы				
39.	7	<i>Лабораторная работа №6 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака (измерение термодинамических параметров газа)».</i> <i>Инструктаж ТБ</i>				
40.	8	Решение задач по теме «МКТ идеального газа»				
41.	9	Насыщенный пар. Влажность воздуха				
42.	10	Свойства жидкости. Поверхностное натяжение		Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капилляры		
43.	11	Кристаллические и аморфные тела				
44.	12	Внутренняя энергия	Внутренняя энергия. Термодинамическая система и её равновесное состояние. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Теплоемкость. Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование. Преобразование энергии в тепловых машинах. Цикл Карно. КПД тепловых машин. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.			
45.	13	Работа в термодинамике				
46.	14	Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса				
47.	15	Первый закон термодинамики				
48.	16	Применение первого закона термодинамики к различным изопроцессам				
49.	17	Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя				
50.	18	Решение задач по теме «Основы термодинамики»				

51.	19	Контрольная работа «Молекулярная физика и термодинамика»				
Электродинамика (17 часов)						
52.	1	Электрический заряд. Закон Кулона	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Близкодействие и действие на расстоянии. Напряженность и потенциал электростатического поля, связь между ними. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Энергия электрического поля			
53.	2	Электрическое поле. Напряженность электрического поля				
54.	3	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле				
55.	4	Потенциал электростатического поля				
56.	5	Емкость. Конденсатор				
57.	6	Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи	Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи.			
58.	7	Последовательное и параллельное соединение проводников				
59.	8	Работа и мощность постоянного тока				
60.	9	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи				
61.	10	<i>Лабораторная работа №7 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока». Инструктаж ТБ</i>				
62.	11	Контрольная работа «Электростатика. Законы постоянного тока»				
63.	12	Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость	Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. р-переход. Полупроводниковый диод, транзистор. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Электрический ток в вакууме и газах. Плазма.			
64.	13	Электрический ток в полупроводниках				
65.	14	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза				
66.	15	Электрический ток в газах и в вакууме				
67.	16	Решение задач по теме «Механика, МКТ и термодинамика»				
68.	17	Промежуточная аттестация. Итоговая				

контрольная работа

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС
(БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)**

Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой. — 7-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2019. — 432 с. : ил. — (Классический курс).

Номер урока	Номер урока в теме	Тема урока	Содержание	Дата проведения		Корректировка
				план	факт	
Электродинамика (продолжение) (10 часов)						
1.	1	Водный инструктаж по ТБ. Магнитное поле. Индукция магнитного поля	Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Сила Лоренца. Правило левой руки. Магнитные свойства вещества. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Возникновение ЭДС индукции в движущемся проводнике. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Энергия электромагнитного поля.			
2.	2	Сила Ампера. Сила Лоренца				
3.	3	Решение задач по теме «Сила Ампера. Сила Лоренца»				
4.	4	Магнитные свойства вещества				
5.	5	Магнитный поток. Электромагнитная индукция				
6.	6	<i>Лабораторная работа №1 «Исследование явления электромагнитной индукции». Инструктаж ТБ</i>				
7.	7	Правило Ленца				
8.	8	ЭДС индукции в движущихся проводниках				
9.	9	Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля				
10.	10	Контрольная работа «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»				
Механика (продолжение) (4 часа)						
11.	1	Свободные колебания	Механические колебания. Свободные колебания. Математический и пружинный маятники. Превращения энергии при колебаниях. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Вынужденные колебания, резонанс.			
12.	2	<i>Лабораторная работа №2 «Измерение ускорения свободного падения». Инструктаж ТБ</i>				
13.	3	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс				
14.	4	Решения задач по теме «Математический и пружинный маятники»				
Электродинамика (продолжение) (7 часов)						
15.	1	Свободные электромагнитные колебания	Электромагнитные колебания.			

16.	2	Колебательный контур	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Резонанс в цепи переменного тока. Элементарная теория трансформатора. Производство, передача и потребление электрической энергии.			
17.	3	Формула Томсона. Решение задач				
18.	4	Переменный электрический ток				
19.	5	Решение задач по теме «Переменный электрический ток»				
20.	6	Генератор переменного тока. Трансформатор				
21.	7	Производство, передача и потребление электрической энергии				
Механика (продолжение) (3 часа)						
22.	1	Волновые явления. Характеристики волны.	Механические волны. Поперечные и продольные волны.. Звуковые волны			
23.	2	Звуковые волны				
24.	3	Решение задач по теме «Механические волны»				
Электродинамика (продолжение) (17 часов)						
25.	1	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Вихревое электрическое поле. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.			
26.	2	Принцип радиосвязи и телевидения. Модуляция и детектирование				
27.	3	Решение задач по теме «Электромагнитные волны»				
28.	4	Промежуточная аттестация. Контрольная работа «Колебания и волны»				
29.	5	Закон отражения света	Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений			
30.	6	Законы преломления света. Полное отражение света				
31.	7	<i>Лабораторная работа №3 «Определение показателя преломления среды». Инструктаж ТБ</i>				
32.	8	Линзы. Построение изображений в линзах				
33.	9	Формула тонкой линзы				
34.	10	Дисперсия света Интерференция света				
35.	11	Дифракция света. Дифракционная решетка				
36.	12	<i>Лабораторная работа №4 «Определение длины световой волны». Инструктаж ТБ</i>				
37.	13	Поляризация света				
38.	14	Контрольная работа «Оптика»				

39.	15	Виды излучений. Источники света	Виды излучений. Источники света. Спектры. Спектральный анализ. Тепловое излучение.. Шкала электромагнитных волн			
40.	16	<i>Лабораторная работа №5 «Наблюдение спектров». Инструктаж ТБ</i>				
41.	17	Шкала электромагнитных волн				
Основы специальной теории относительности (3 часов)						
42.	1	Постулаты теории относительности	Постулаты СТО. Пространство и время в СТО. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.			
43.	2	Основные следствия из постулатов теории относительности				
44.	3	Элементы релятивистской динамики				
Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (16 часов)						
45.	1	Фотоэффект. Законы фотоэффекта	Гипотеза М.Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Уравнение А. Эйнштейна. Давление света.			
46.	2	Применение фотоэффекта				
47.	3	Давление света				
48.	4	Строение атома	Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Термоядерный синтез. Биологическое действие радиоактивных излучений.			
49.	5	Теория атома водорода				
50.	6	Строение атомного ядра				
51.	7	Энергия связи атомных ядер				
52.	8	Радиоактивность				
53.	9	Закон радиоактивного распада				
54.	10	Ядерные реакции				
55.	11	Деление ядер урана				
56.	12	Ядерный реактор				
57.	13	Термоядерные реакции				
58.	14	Биологическое действие радиоактивных излучений				
59.	15	Контрольная работа «Квантовая физика и физика атомного ядра»				
60.	16	Три этапа в развитии физики элементарных частиц	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.			
Строение Вселенной (6 часов)						
61.	1	Законы Кеплера. Система Земля-Луна	Видимые движения небесных тел. Законы Кеплера. Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля-Луна. Строение и эволюция Солнца и звезд. Классификация звезд. Другие галактики.			
62.	2	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы				
63.	3	Промежуточная аттестация. ВПР				
64.	4	Солнце. Основные характеристики звезд				
65.	5	Млечный Путь – наша Галактика				

66.	6	Строение и эволюция Вселенной				
-----	---	-------------------------------	--	--	--	--

ПЛАНИРОВАНИЕ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Устные ответы

Отметка	Критерии
«5»	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Полно раскрыто содержание материала в объеме программы и учебника; ✓ Четко и правильно грамотным языком в определенной логической последовательности даны определения и раскрыто содержание понятий, правил, законов, взаимосвязей; верно использованы научные термины; ✓ Ученик показал умение иллюстрировать теоретические знания конкретными примерами, графиками и др.; правильное использование карт, таблиц, диаграмм, схем, приборов и т.п.; ✓ Сделаны верные выводы из сказанного, подведен итог (сделано заключение); ✓ Ответ самостоятельный с опорой на ранее полученные знания и дополнительные сведения.
«4»	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ответ в основном удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, полный и правильный; ✓ Имеются неточности в определении понятий, допущены незначительные нарушения и 1-2 несущественные ошибки при изложении материала, неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях.
«3»	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Недостаточно полно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; ✓ Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, взаимосвязей, научной терминологии; ошибки в объяснения формул, графиков, диаграмм; недостаточное владение картой, ✓ Не использовались в качестве доказательств выводы и обобщения или допущены не более 2 существенных ошибок при их изложении; ✓ Ошибки исправляются учеником после наводящих вопросов учителя.
«2»	<ul style="list-style-type: none"> ✓ При ответе обнаружено незнание или непонимание учащегося большей или наиболее важной части основного содержания учебного материала; ✓ Допущены существенные ошибки в определении понятий, законов и т.п., использовании терминологии; ✓ Ошибки не исправляются и не даются ответы на вспомогательные вопросы учителя.

Оценка ответов учащихся при проведении лабораторных работ

«5» ставится в следующем случае:

- лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- учащийся самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнил анализ погрешностей.

«4» ставится в следующем случае:

выполнение лабораторной работы удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но учащийся допустил недочеты или негрубые ошибки, не повлиявшие на результаты выполнения работы.

«3» ставится в следующем случае:

результат выполненной части лабораторной/практической работы таков, что позволяет получить правильный вывод, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

«2» ставится в следующем случае:

результаты выполнения лабораторной/практической работы не позволяют сделать правильный вывод, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Оценка ответов учащихся при проведении тестов, контрольных работ

Также допускается за письменные работы (контрольные работы, тесты) вычислять отметку исходя из процента правильных ответов:

Виды работ	Контрольные работы	Тесты
оценка «2»	менее 65%	менее 65%
оценка «3»	от 66% до 75%	от 66% до 75%
оценка «4»	от 76% до 89%	от 76% до 89%
оценка «5»	от 90% до 100%	от 90% до 100%

Планирование контроля и оценки знаний обучающихся 10 класс

№ урока	Форма контроля	Вид контроля	Тема контрольной работы	Источник
3	Многовариативное тестирование	Предварительный	Входная контрольная работа	Разработана учителем
32	Контрольная работа	Промежуточная аттестация	Механика	Марон А.Е. Физика. 10 класс. Самостоятельные и контрольные работы. М.: Дрофа, 2019.
51	Контрольная работа	Тематический	Молекулярная физика и термодинамика	Марон А.Е. Физика. 10 класс. Самостоятельные и контрольные работы. М.: Дрофа, 2019.
62	Контрольная работа	Тематический	Электростатика. Законы постоянного тока	Марон А.Е. Физика. 10 класс. Самостоятельные и контрольные работы. М.: Дрофа, 2019.
68	Контрольная работа	Промежуточная аттестация	Итоговая контрольная работа	Марон А.Е. Физика. 10 класс. Самостоятельные и контрольные работы. М.: Дрофа, 2019.

Планирование контроля и оценки знаний обучающихся 11 класс

№ урока	Форма контроля	Вид контроля	Тема контрольной работы	Источник
10	Контрольная	Тематический	Магнитное поле.	Марон А.Е. Физика. 11

	работа		Электромагнитная индукция	класс. Самостоятельные и контрольные работы. М.: Дрофа, 2019.
28	Контрольная работа	Промежуточная аттестация	Колебания и волны	Марон А.Е. Физика. 11 класс. Самостоятельные и контрольные работы. М.: Дрофа, 2019.
38	Контрольная работа	Тематический	Оптика	Марон А.Е. Физика. 11 класс. Самостоятельные и контрольные работы. М.: Дрофа, 2019.
59	Контрольная работа	Тематический	Квантовая физика и физика атомного ядра	Марон А.Е. Физика. 11 класс. Самостоятельные и контрольные работы. М.: Дрофа, 2019.
63	Контрольная работа	Промежуточная аттестация	Всероссийская проверочная работа	Тексты Рособнадзора

ТЕМЫ ПРОЕКТОВ 10-11 КЛАСС

1. Альтернативная энергетика.
2. Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
3. Бесконтактные методы контроля температуры.
4. Величайшие открытия физики.
5. Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.
6. Голография и ее применение.
7. Дифракция в нашей жизни.
8. Законы сохранения в механике.
9. Круговорот углеводов в быту и промышленности
10. Лазерные технологии и их использование.
11. Метод меченых атомов.
12. Методы определения плотности.
13. Молния — газовый разряд в природных условиях.
14. Оптические явления в природе.
15. Применение жидких кристаллов в промышленности.
16. Применение ядерных реакторов.
17. Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
18. Производство, передача и использование электроэнергии.
19. Современные средства связи.
20. Ультразвук (получение, свойства, применение).
21. Физика и музыка.
22. Электричество в живых организмах.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 10 КЛАСС

Входная контрольная работа

В-1

1. Единица измерения перемещения?				
А кг	Б м	В Ом	Г км	Д Вт
2. Какой буквой обозначается работа?				
А Q	Б A	В R	Г I	Д U
3. Формула закона Всемирного тяготения				
А $F = G m_1 m_2 / R$	Б $F = G m_1 m_2 R$	В $F = G m_1 m_2 / R^2$	Г $F = G m_1 m_2 R^2$	Д $F = G / m_1 m_2 R^2$
4. Как вычислить длину волны ?				
А $\lambda = c / T$	Б $\lambda = T / c$	В $\lambda = c \nu$	Г $\lambda = \nu / c$	Д $\lambda = c T$
5. Формула для вычисления перемещения при равноускоренном движении				
А $S = at^2 / 2$	Б $S = V t$	В $S = V_0 t + at^2 / 2$	Г $S = V_0 t + at^2$	Д $S = V_0 + at^2 / 2$
6. Единица измерения импульса?				
А кг / м ³	Б кг м / с	В кг / м с	Г кг м с	Д кг м ³
7. Прибор для измерения силы				
А ВОЛЬТМЕТР	Б АМПЕРМЕТР	В ТЕРМОМЕТР	Г ДИНАМОМЕТР	Д СПИДОМЕТР
8. Второй закон Ньютона				
А $F = m a$	Б $F = m/a$	В $F = a/m$	Г $a = m / F$	Д $a = m F$
9. Единица измерения ускорения				
А М ³	Б м/с ²	В с/м ²	Г кг/м ³	Д м/с
10. Какой буквой обозначается ускорение свободного падения ?				
А t	Б S	В a	Г G	Д g
В	За 10 мин равномерного движения поезд проехал путь 15 км. С какой скоростью двигался поезд ?			

В- 2

1. Единица измерения ускорения ?				
А м	Б м/с	В м/с	Г кг/м	Д км/ч
2. Какой буквой обозначается мощность?				
А Q	Б A	В R	Г P	Д U
3. Формула для определения ускорения тела				
А $a = Vt$	Б $a = (V - V_0) / t$	В $a = V / t$	Г $a = (V - V_0) t$	Д $a = t / (V - V_0)$

4. Как вычислить частоту механической волны ?				
А $v = \lambda / c$	Б $v = c \lambda$	В $v = c / \lambda$	Г $v = c / T$	Д $v = c T$
5. Формула для вычисления перемещения при равноускоренном движении				
А $S = at^2/2$	Б $S = V t$	В $S = (V^2 - V_0^2)/2a$	Г $S = V_0 t + at^2$	Д $S = V_0 + at^2/2$
6. Единица измерения силы?				
А кг / м ³	Б Н	В Дж	Г Вт	Д Па
7. Прибор для измерения массы тела				
А ВЕСЫ	Б АМПЕРМЕТР	В ТЕРМОМЕТР	Г ДИНАМОМЕТР	Д СПИДОМЕТР
8. Третий закон Ньютона				
А $F = a/m$	Б $F = - am$	В $F_{12} = F_{21}$	Г $F = ma$	Д $F_{12} = - F_{21}$
9. Единица измерения ускорения свободного падения				
А М ³	Б м/с ²	В с/м	Г кг/м ³	Д м/с
10. Какой буквой обозначается механическая работа?				
А m	Б t	В P	Г Q	Д A
В	За 5 мин равномерного движения поезд проехал путь 3 км. С какой скоростью двигался поезд?			

Рекомендуемое время выполнения входной контрольной работы – 15 минут.

Критерии оценивания: каждое задание оценивается в 1 балл.

8 баллов и меньше – отметка «2»

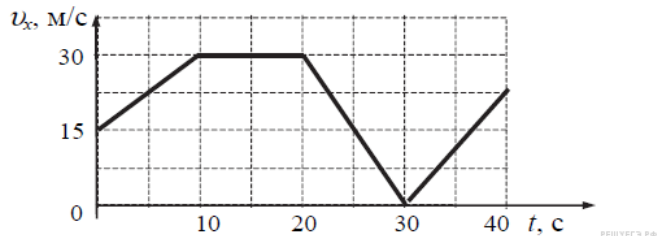
9 баллов – отметка «3»

10 баллов – отметка «4»

11 баллов – отметка «5»

**Промежуточная аттестация. Контрольная работа «Механика»
Вариант 1.**

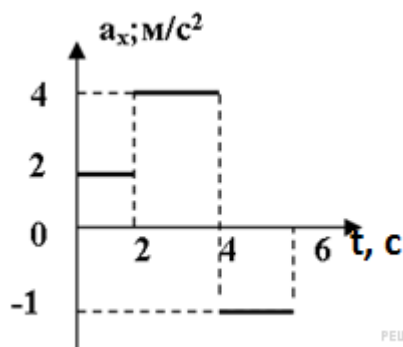
1. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость его скорости от времени.



Выберите два утверждения, которые верно описывают движение автомобиля, и запишите номера, под которыми они указаны:

- 1) Первые 10 с автомобиль движется равномерно, а следующие 10 с стоит на месте.
- 2) Первые 10 с автомобиль движется равноускоренно, а следующие 10 с – равномерно.
- 3) Максимальная скорость автомобиля за весь период наблюдения составляет 72 км/ч.
- 4) Через 30 с автомобиль остановился, а затем поехал в другую сторону.
- 5) Максимальный модуль ускорения автомобиля за весь период наблюдения равен 3 м/с².

2. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость его ускорения от времени.



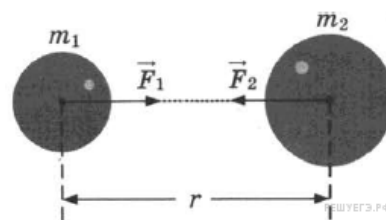
Выберите два утверждения, которые верно описывают движение автомобиля, и запишите номера, под которыми они указаны.

- 1) Максимальный модуль ускорения автомобиля за весь период наблюдения равен 4 м/с².
- 2) Через 4 с автомобиль повернул в противоположную сторону.
- 3) Максимальная скорость была достигнута автомобилем на 4-ой секунде.
- 4) За все время движения автомобиль хотя бы раз двигался равномерно.
- 5) В период 4-6 с автомобиль набирает скорость.

3. Корабль при заходе в порт должен уменьшить скорость. Для этого он уменьшает обороты двигателя. Изобразите на данном рисунке силы, которые действуют на корабль, и направление его ускорения, если корабль начинает уменьшать скорость.



4. Между двумя массивными телами массами и находящимися на расстоянии r друг от друга, действует сила гравитационного взаимодействия F . Как изменится эта сила, если массу первого тела увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза? Запишите формулу, выражающую закон гравитационного взаимодействия между этими телами.



5. Прочитайте текст и вставьте пропущенные слова:

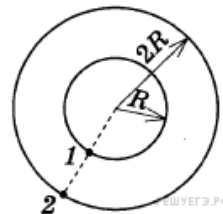
- 1) уменьшается 2) увеличивается 3) не изменяется

Слова в ответе могут повторяться.

Лучник стреляет по мишени. Во время выстрела потенциальная энергия деформации лука _____, кинетическая энергия стрелы _____. Если пренебречь трением, то можно говорить о том, что полная механическая энергия лука и стрелы _____.

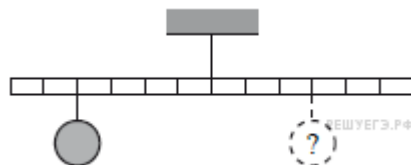
Запишите в ответ цифры в соответствующем порядке.

6. Два велосипедиста совершают кольцевую гонку с одинаковой угловой скоростью. Положения и траектории движения велосипедистов показаны на рисунке. Чему равно отношение линейных скоростей велосипедистов?



7. Камень массой 1 кг брошен вертикально вверх с начальной скоростью 4 м/с. На сколько увеличится потенциальная энергия камня от начала движения к тому времени, когда скорость камня уменьшится до 2 м/с? (Ответ дайте в джоулях.)

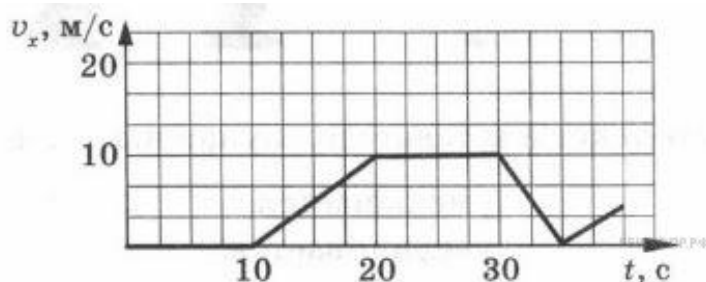
8. Тело массой 0,3 кг подвешено к невесомому рычагу так, как показано на рисунке. Груз какой массы надо подвесить к третьей метке в правой части рычага для достижения равновесия?



Промежуточная аттестация. Контрольная работа «Механика».

Вариант 2.

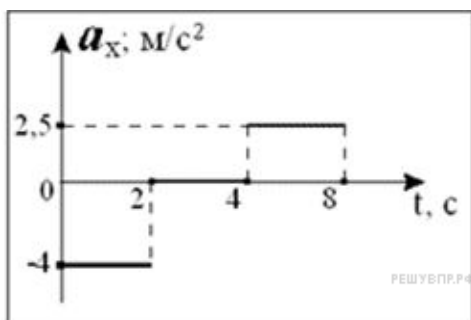
1. Автомобиль движется по прямому участку шоссе. На графике представлена зависимость его скорости от времени.



Выберите два утверждения, которые верно описывают движение автомобиля, и запишите номера, под которыми они указаны.

- 1) Первые 10 секунд автомобиль стоит на месте, а следующие 10 секунд равномерно движется.
- 2) Первые 10 секунд автомобиль стоит на месте, а следующие 10 секунд движется равноускоренно.
- 3) Через 35 секунд автомобиль остановился, а потом поехал в другую сторону.
- 4) Максимальная скорость движения за весь период наблюдения равна 36 км/ч.
- 5) Максимальный модуль ускорения автомобиля за весь период наблюдения равен 6 м/с^2 .

2. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость его ускорения от времени.



Выберите два утверждения, которые верно описывают движение автомобиля, и запишите номера, под которыми они указаны.

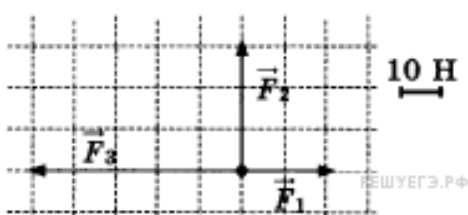
- 1) Первые 2 с автомобиль движется равноускоренно, набирая скорость.
- 2) Первые 2 с автомобиль движется равноускоренно, сбрасывая скорость.

- 3) Максимальный модуль ускорения автомобиля за весь период наблюдения составляет $2,5 \text{ м/с}^2$.
- 4) Через 4 с автомобиль сменил направление движения на противоположное.
- 5) В период 2-4 с автомобиль движется равномерно.

3. Мальчик пытается сдвинуть санки с грузом на горизонтальной поверхности. Изобразите на данном рисунке силы, которые действуют на санки, и направление ускорения санок, если их удалось сдвинуть с места.



4. На тело действуют одновременно три силы (см. рисунок). Построением определите равнодействующую силу и рассчитайте её модуль с учётом масштаба построения.



5. Прочитайте текст и вставьте пропущенные слова:

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется

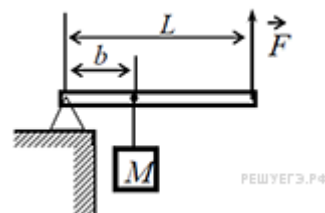
Слова в ответе могут повторяться.

Стальной шарик катится по горизонтальной поверхности стола и сталкивается со вторым таким же покоящимся шариком. В результате столкновения модуль импульса первого шарика _____, модуль импульса второго шарика _____. Если пренебречь взаимодействием с другими телами, то можно говорить о том, что сумма импульсов этих шариков _____.

6. Верхнюю точку моста радиусом 100 м автомобиль проходит со скоростью 20 м/с. Чему равно центростремительное ускорение автомобиля? (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)

7. Мальчик толкнул санки с вершины горки. Сразу после толчка санки имели скорость 5 м/с а у подножия горки она равнялась 15 м/с. Трение санок о снег пренебрежимо мало. Какова высота горки? (Ответ дайте в метрах.) Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2 .

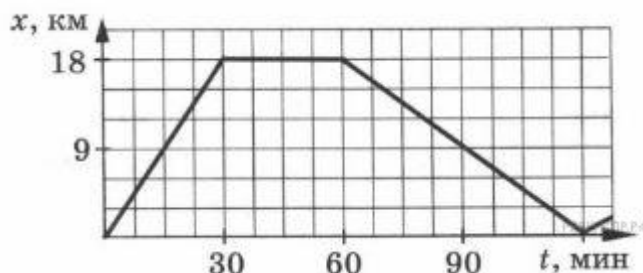
8. Груз удерживают на месте с помощью рычага, приложив вертикальную силу 300 Н (см. рисунок). Рычаг состоит из шарнира и однородного невесомого стержня 6 м. Расстояние от оси шарнира до точки подвеса груза равно 2 м. Чему равна масса груза? Ответ приведите в килограммах.



Промежуточная аттестация. Контрольная работа «Механика».

Вариант 3.

1. Велосипед движется по прямой дороге. На графике представлена зависимость его координаты от времени.

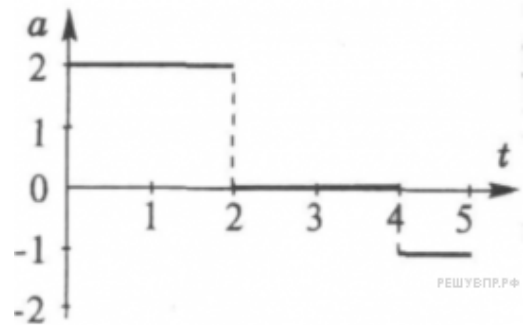


Выберите два утверждения, которые верно описывают движение велосипеда, и запишите номера, под

которыми они указаны.

- 1) Первые 30 минут велосипед движется равномерно, а следующие 30 минут стоит на месте.
- 2) Первые 30 минут велосипед движется равноускоренно, а следующие 30 минут равномерно.
- 3) Максимальная скорость движения за весь период наблюдения равна 18 км/ч.
- 4) Через 30 минут велосипедист остановился, а ещё через 30 минут поехал в обратном направлении.
- 5) Первые 30 минут велосипедист двигался с постоянным ускорением $0,6 \text{ м/с}^2$.

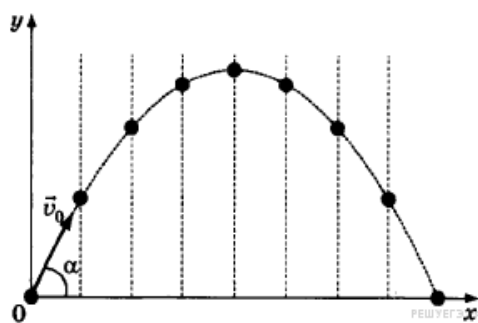
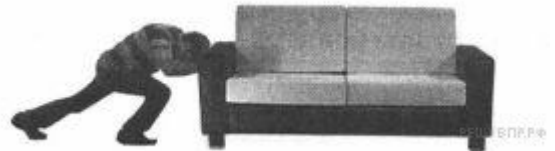
2. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость его ускорения от времени.



Выберите два утверждения, которые верно описывают движение автомобиля, и запишите номера, под которыми они указаны.

- 1) Первые 2 с автомобиль движется равноускоренно, сбрасывая скорость.
- 2) В период 2-4 с автомобиль движется равномерно.
- 3) Максимальный модуль ускорения автомобиля за весь период наблюдения равен 2 м/с^2 .
- 4) Через 2 с автомобиль остановился.
- 5) В период 4-5 с автомобиль движется в противоположную сторону относительно своего первоначального движения.

3. Человек пытается передвинуть диван вдоль стены. Изобразите на данном рисунке силы, которые действуют на диван, и направление его ускорения, если диван удалось сдвинуть с места.



4. Тело бросили под углом к горизонту с поверхности земли с начальной скоростью. Сопротивлением воздуха пренебречь. Изобразите силу тяжести, действующую на это тело на различных участках траектории. Запишите формулу, с помощью которой можно рассчитать силу тяжести, и назовите все величины, входящие в эту формулу.

5. Прочитайте текст и вставьте пропущенные слова:

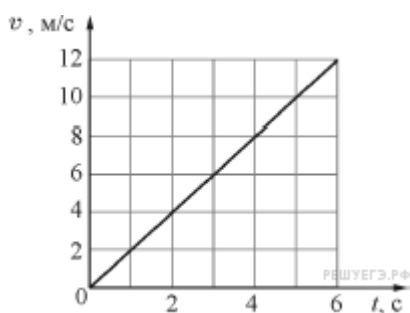
- 1) уменьшается 2) увеличивается 3) не изменяется

Слова в ответе могут повторяться.

Два пластилиновых шарика катятся на встречу друг другу, при столкновении они сцепляются и катятся дальше, как одно тело. Импульс системы _____, механическая энергия системы _____. При увеличении скорости одного из шаров, его кинетическая энергия _____.

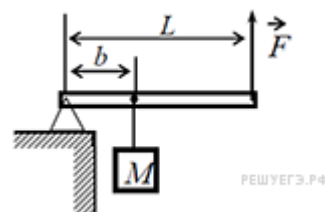
6. Материальная точка движется по окружности радиусом 4 м. На графике показана

зависимость модуля её скорости v от времени t . Чему равен модуль центростремительного ускорения точки в момент $t = 3$ с? (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)



7. После удара клюшкой шайба стала скользить вверх по ледяной горке от ее основания, и у ее вершины имела скорость 5 м/с. Высота горки 10 м. Трение шайбы о лед пренебрежимо мало. Какова скорость шайбы сразу после удара? (Ответ дайте в метрах в секунду.) Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с².

8. Груз удерживают на месте с помощью рычага, приложив вертикальную силу F (см. рисунок). Рычаг состоит из шарнира и однородного невесомого стержня длиной 4 м. Расстояние от оси шарнира до точки подвеса груза равно 1 м. Чему равна сила F , если масса груза 20 кг?



Критерии оценивания и ответы.

Всего 13 баллов.

12-13 баллов – «5»

10-11 баллов – «4»

7-9 баллов - «3»

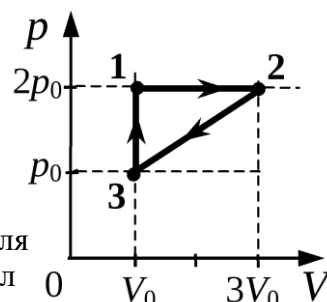
№ задания	Балл	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	2	25	24	14
2	2	13	25	23
3	2			
4	2	$8F$; $F=Gmm/r^2$	$30\sqrt{2}$ Н	Вертикально вниз; $F=mg$
5	2	Уменьшится Увеличится Не изменится	Уменьшится Увеличится Не изменится	Не изменится Уменьшится Увеличится
6	1	$V_2/V_1=2$	4 м/с ²	9 м/с ²
7	1	На 6 Дж	10 м	15 м/с
8	1	0,4кг	90 кг	50 Н

Контрольная работа «Молекулярная физика и термодинамика»

Вариант 1

1. Какое явление наиболее убедительно доказывает, что между молекулами существуют силы притяжения?
 - 1) Давление газа на стенки сосуда
 - 2) Диффузия
 - 3) Броуновское движение

- 4) Испытание троса на разрыв
2. Плотность свинца больше плотности меди. В одном моле какого вещества атомов больше?
 - 1) В одном моле свинца
 - 2) В одном моле меди
 - 3) Одинаково
 - 4) Для ответа не хватает данных
3. Расстояние между молекулами вещества много больше размеров самих молекул. Двигаясь во всех направлениях и почти не взаимодействуя друг с другом, молекулы быстро распространяются по всему сосуду. В каком состоянии находится вещество?
 - 1) В газообразном
 - 2) В жидком
 - 3) В твердом
 - 4) В плазменном
4. Какое свойство отличает жидкие вещества от твердых тел?
 - 1) Изотропность
 - 2) Текучесть
 - 3) Сохранение формы
 - 4) Анизотропность
5. Каким способом можно изменить внутреннюю энергию тела?
6. Вычислите давление 0,03 кг водорода в сосуде объемом $8,3 \text{ м}^3$ при температуре 27°C .
7. Чему равно изменение внутренней энергии одноатомного идеального газа, если ему сообщили 300 Дж теплоты, а внешние силы совершили над ним работу 500 Дж?
8. На сколько градусов изменилась температура 1 моль идеального одноатомного газа, если ему передано 1200 Дж теплоты и газ при этом совершил работу 900 Дж?
9. Вычислить работу газа, совершаемую в циклическом процессе, если $p_0=2\text{кПа}$, $V_0=3 \text{ м}^3$.
10. Определить КПД тепловой машины, если газу от нагревателя было передано 800 Дж теплоты, а газ при этом совершил работу в 220 Дж.

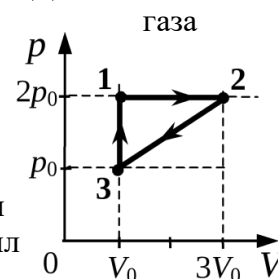


Контрольная работа «Молекулярная физика и термодинамика»

Вариант 2

1. Явление диффузии в жидкостях свидетельствуют о том, что молекулы жидкостей
 - 1) Притягиваются друг к другу
 - 2) Состоят из атомов
 - 3) Колеблются около своих положений равновесия
 - 4) Двигаются хаотично
2. При переходе вещества из жидкого состояния в газообразное
 - 1) Увеличивается среднее расстояние между молекулами
 - 2) Между молекулами силы взаимодействия остаются прежними
 - 3) Между молекулами увеличиваются силы взаимодействия
 - 4) Уменьшается среднее расстояние между молекулами
3. Какое значение температуры по шкале Кельвина соответствует 115°C ?
 - 1) 158 К
 - 2) -158 К
 - 3) 388 К

- 4) -503 К
4. В одном сосуде находится 32 г молекулярного кислорода, а в другом - 4 г гелия. В каком сосуде находится больше атомов?
- 1) В первом
 - 2) Во втором
 - 3) Одинаково
 - 4) Для ответа недостаточно данных
5. Как называется физическая величина, показывающая, сколько теплоты надо сообщить 1 кг вещества, чтобы перевести его в состояние пара при температуре кипения?
6. Чему равна температура 0,04 кг гелия в сосуде объемом 8,3 м³ при давлении 4 кПа?
7. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему сообщили 1600 Дж теплоты и совершили работу по сжатию этого газа, равную 400 Дж?
8. При адиабатном сжатии 1 моль одноатомного идеального была совершена работа 1200 Дж. Чему равно изменение температуры этого газа?
9. Вычислить работу газа, совершаемую в циклическом процессе, если $p_0=3\text{кПа}$, $V_0=8\text{ м}^3$.
10. Определить КПД тепловой машины, если газу от нагревателя было передано 1200 Дж теплоты, а газ при этом совершил работу в 350 Дж.



Критерии оценивания и ответы.

Всего 11 баллов.

9 баллов - «3»

11 баллов – «5»

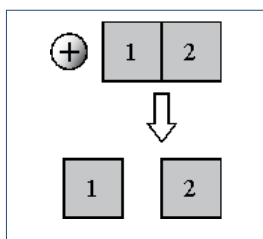
8 баллов и менее – «2»

10 баллов – «4»

№	Балл	1 вариант	2 вариант
1	1	4	4
2	1	4	1
3	1	1	3
4	1	2	4
5	1	теплопередача и совершение работы	удельная теплота парообразования
6	1	9000Па	400К
7	1	800Дж	2000Дж
8	2	24 К	96 К
9	1	600Дж	24000Дж
10	1	27,5%	29,17%

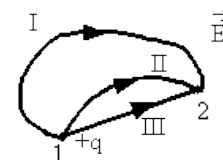
Контрольная работа «Законы постоянного тока»

Вариант 1.

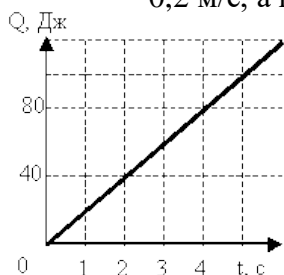


1. Незаряженные стеклянные кубики 1 и 2 сблизили вплотную и поместили в электрическое поле положительно заряженного шара, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули и уже потом убрали заряженный шар (нижняя часть рисунка). Что можно сказать о зарядах кубиков в конечном состоянии?

2. Положительный заряд перемещается в однородном электростатическом поле из точки 1 в точку 2 по разным траекториям. При перемещении по какой траектории электрическое поле совершает меньшую работу?



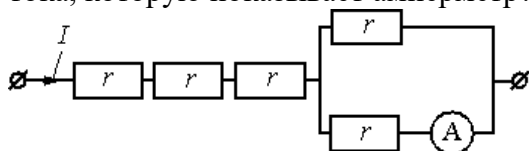
3. Пылинка, имеющая массу 10^{-6} кг, влетела в однородное электрическое поле в направлении против его силовых линий с начальной скоростью 0,3 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Каков заряд пылинки, если её скорость уменьшилась при этом на 0,2 м/с, а напряжённость поля 10^5 В/м?



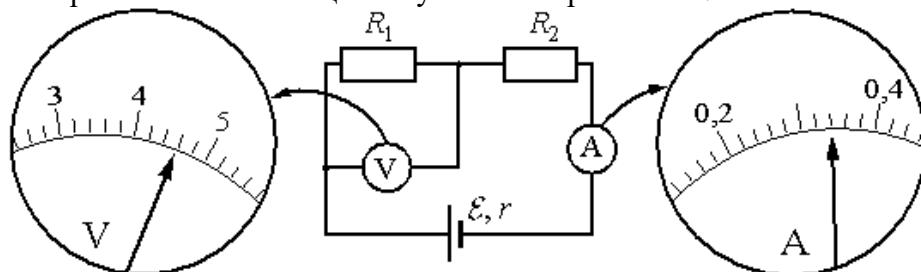
4. По резистору течет постоянный ток. На рисунке приведен график зависимости количества теплоты, выделяемого в резисторе, от времени. Сопротивление резистора 5 Ом. Чему равна сила тока в резисторе?

5. Резистор подключен к источнику тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 1 Ом. Сила тока в электрической цепи равна 2 А. Каково сопротивление резистора?

6. Через участок цепи (см. рисунок) течёт постоянный ток $I=12$ А. Чему равна сила тока, которую показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь



7. Ученик собрал электрическую цепь, состоящую из батарейки, двух резисторов, амперметра и вольтметра. После этого он провёл измерения напряжения на одном из резисторов и силы тока в цепи. Погрешности измерения силы тока в цепи и напряжения на источнике равны цене деления шкал приборов. Чему равна по результатам этих измерений сила тока в цепи с учетом погрешности?



8. В цепи, схема которой изображена на рисунке, сопротивление каждого резистора равно 3 Ом. Полное сопротивление цепи равно



9. Два плоских воздушных конденсатора подключены к одинаковым источникам постоянного напряжения и одинаковым лампам, как показано на рисунках а и б. Пластины конденсаторов имеют разную площадь, но расстояние между пластинами в конденсаторах одинаковое (см. рисунок). В некоторый момент времени ключи К в обеих схемах переводят из положения 1 в положение 2. Опираясь на законы электродинамики, объясните, в каком из приведённых опытов при переключении ключа лампа вспыхнет ярче. Сопротивлением соединяющих проводов пренебречь.

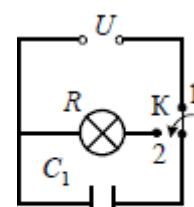


Рис. а

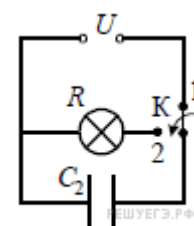


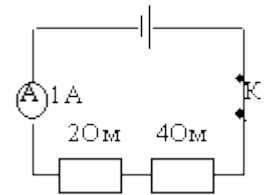
Рис. б

**Контрольная работа «Законы постоянного тока»
Вариант 2.**

1. Цинковая пластина, имеющая отрицательный заряд $+10\text{ e}$, при освещении потеряла четыре электрона. Каким стал заряд пластины? - q. • - q

2. Как направлена кулоновская сила \vec{F} , действующая на отрицательный точечный заряд, помещенный в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды: $+q, +q, -q, -q$ (см. рисунок)? • - q
+q • +q

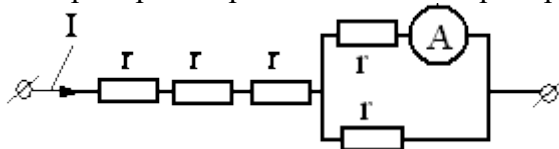
3. В области пространства, где находится частица с массой 1 мг и зарядом 2 нКл , создано однородное горизонтальное электрическое поле напряжённостью 50 В/м . За какое время частица переместится на расстояние $0,45\text{ м}$ по горизонтали, если её начальная скорость равна нулю? Действием силы тяжести пренебречь.



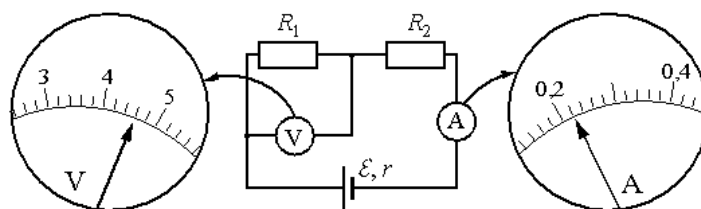
4. Изучая закономерности соединения резисторов, ученик собрал электрическую цепь, изображенную на рисунке. Какая энергия выделится во внешней части цепи при протекании тока в течение 10 минут? Необходимые данные указаны на схеме. Амперметр считать идеальным.

5. Каково внутреннее сопротивление источника тока с ЭДС, равной 10 В , если при подключении к нему резистора с сопротивлением 4 Ом в электрической цепи течет ток 2 А ?

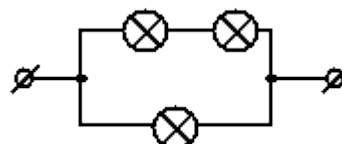
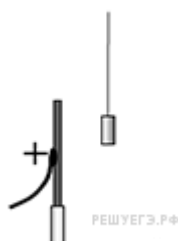
6. Через участок цепи (см. рисунок) течет постоянный ток $I = 10\text{ А}$. Что показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.



7. Ученик собрал электрическую цепь, состоящую из батарейки, двух резисторов, амперметра и вольтметра. После этого он провёл измерения напряжения на одном из резисторов и силы тока в цепи. Погрешности измерения силы тока в цепи и напряжения на источнике равны половине цены деления шкал приборов. Чему равно по результатам этих измерений напряжение с учетом погрешности на сопротивлении R_1 ?



8. На рисунке показан участок цепи постоянного тока, содержащий 3 лампочки накаливания. Если сопротивление каждой лампочки 21 Ом, то чему равно сопротивление всего участка цепи?



9. Около небольшой металлической пластины, укрепленной на изолирующей подставке, подвесили на длинной шелковой нити легкую металлическую незаряженную гильзу. Когда пластину подсоединили к клемме высоковольтного выпрямителя, подав на нее положительный заряд, гильза пришла в движение. Опишите движение гильзы и объясните его, указав, какими физическими явлениями и закономерностями оно вызвано.

Ответы и критерии оценивания.

№ задания.	Балл.	Вариант 1	Вариант 2
1	1	Заряд кубиков 0	+14e
2	1	Работа везде одинаковая.	Вниз
3	2	10^{-11} Кл	3 с
4	1	2 А	3600 Дж
5	1	4 Ом	1 Ом
6	1	6 А	5 А
7	1	$0,34 \pm 0,02$ А	$4,6 \pm 0,2$ В
8	1	5 Ом	14 Ом
9.	3	При переводе ключа из положения 1 в положение 2 конденсатор очень быстро разрядится через лампу. Яркость вспышки лампы зависит от величины тока протекающей через неё. Следовательно, чем больший заряд накопится в конденсаторе, тем ярче будет вспышка. Заряд на конденсаторе $q=CU$ Следовательно, чем больше ёмкость, тем больше заряд на конденсаторе. Ёмкость плоского конденсатора рассчитывается по формуле $C=\epsilon\epsilon_0 S/d$,	1) Гильза притянется к пластине, коснется ее, а потом отскочит и зависнет в отклоненном состоянии. 2) Под действием электрического поля пластины изменится распределение электронов в гильзе и произойдет ее электризация: та ее сторона, которая ближе к пластине (левая), будет иметь отрицательный заряд, а противоположная сторона (правая) — положительный. Поскольку сила взаимодействия заряженных тел уменьшается с ростом расстояния между ними, притяжение к пластине левой стороны гильзы будет больше отталкивания правой стороны гильзы. Гильза будет притягиваться к пластине и двигаться, пока не коснется ее.

	<p>ёмкость конденсатора a меньше ёмкости конденсатора b. В силу того, что оба конденсатора заряжаются от одинаковых источников постоянного напряжения, заряд, накопленный на конденсаторе a, будет меньше заряда, накопленного на конденсаторе b. Следовательно, вспышка лампы для системы bb будет ярче.</p>	<p>3) В момент касания часть электронов перейдет с гильзы на положительно заряженную пластину, гильза приобретет положительный заряд и оттолкнется от теперь уже одноименно заряженной пластины. 4) Под действием силы отталкивания гильза отклонится вправо и зависнет в положении, когда равнодействующая силы электростатического отталкивания, силы тяжести и силы натяжения нити станет равна нулю.</p>
--	--	--

Всего 12 баллов.

12 баллов – «5»

11 баллов – «4»

10 баллов – «3»

9 баллов и менее – «2»

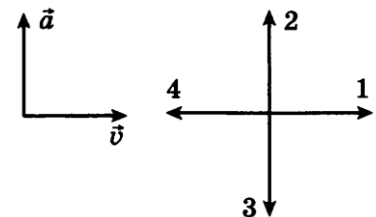
Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа

1 вариант

A.1 Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением 3 м/с^2 . Через 4 с скорость автомобиля будет равна

- 1) 12 м/с 2) 0,75 м/с 3) 48 м/с 4) 6 м/с

A.2 На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела в инерциальной системе отсчета. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на это тело?



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

A.3 Импульс тела, движущегося по прямой в одном направлении, за 3с под действием постоянной силы изменился на $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Каков модуль действующей силы?

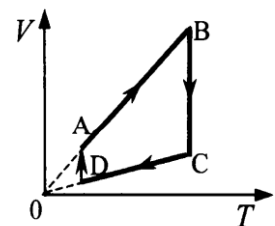
- 1) 0,5 Н 2) 2 Н 3) 9 Н 4) 18 Н

A.4 Камень массой $0,2 \text{ кг}$, брошенный вертикально вверх скоростью 10 м/с , упал в том же месте со скоростью 8 м/с . Найдите работу сил сопротивления воздуха за время движения камня.

- 1) 1,8 Дж 2) -3,6 Дж 3) -18 Дж 4) 36 Дж

A.5 На рисунке показан цикл, осуществляемый с идеальным газом. Количество вещества газа не меняется. Изобарному нагреванию соответствует участок

- 1) AB 2) BC 3) CD 4) DA



A.6 За 1 цикл рабочее тело теплового двигателя совершило работу 30 кДж и отдало холодильнику 70 кДж количества теплоты. КПД двигателя равен

- 1) 70% 2) 43% 3) 30% 4) 35%

A.7 Сила, с которой взаимодействуют два точечных заряда, равна F . Какой станет сила взаимодействия, если величину каждого заряда уменьшить в 2 раза?

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

B.1 Автомобиль массой 2 т движется по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 200 м , со скоростью 36 км/ч . Найдите силу нормального давления в верхней точке траектории.

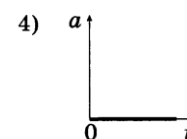
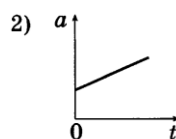
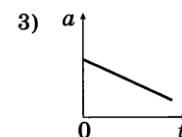
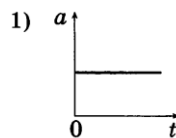
В.2 Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 800 моль, на 500 К ему сообщили количество теплоты 9,4 МДж. Определить приращение его внутренней энергии.

С.1 Двигаясь между двумя точками в электрическом поле, электрон приобрел скорость $V = 2000$ км/с. Чему равно напряжение между этими точками $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ кг, $e = 1,6 \times 10^{-19}$ Кл.

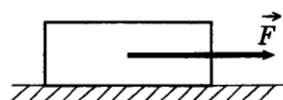
Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа

2 вариант

А.1 На рисунках изображены графики зависимости модуля ускорения от времени для разных видов движения по прямой. Какой график соответствует равномерному движению?



А.2 Тело массой 1 кг равномерно и прямолинейно движется по горизонтальной плоскости. На тело действует сила $F = 2$ Н. Каков коэффициент трения между телом и плоскостью?



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

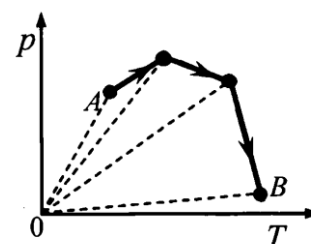
А.3 Чему равно изменение импульса тела, если на него в течение 5 с действовала сила 15 Н?

- 1) 3 кг·м/с 2) 5 кг·м/с 3) 15 кг·м/с 4) 75 кг·м/с

А.4 Камень брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте кинетическая энергия камня равна его потенциальной энергии?

- 1) 2,5 м 2) 3,5 м 3) 1,4 м 4) 3,2 м

А.5 В сосуде, закрытом поршнем, находится идеальный газ. Процесс изменения состояния газа показан на диаграмме. Как менялся объем газа при его переходе из состояния А в состояние В?



- 1) все время увеличивался
2) все время уменьшался
3) сначала увеличивался, затем уменьшался
4) сначала уменьшался, затем увеличивался

А.6 Температура нагревателя идеальной машины Карно 700 К, а температура холодильника 420 К. Каков КПД идеальной машины?

- 1) 60% 2) 40% 3) 30% 4) 45%

А.7 Расстояние между двумя точечными зарядами уменьшили в 4 раза. Сила электрического взаимодействия между ними

- 1) уменьшилась в 16 раз 2) увеличилась в 16 раз
3) увеличилась в 4 раза 4) уменьшилась в 4 раза

В.1 Масса поезда 3000 т. Коэффициент трения 0,02. Какова должна быть сила тяги паровоза, чтобы поезд набрал скорость 60 км/ч через 2 мин после начала движения? Движение при разгоне поезда считать равноускоренным.

В.2 Чему равна молярная масса газа, плотность которого $0,2$ кг/м³, температура 250 К, давление 19 кПа?

С.1 Электрон, начальная скорость которого равна нулю, начал двигаться в однородном поле напряженностью 1,5 В/м. На каком расстоянии его скорость возрастает до 2000 км/с? $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ кг, $e = 1,6 \times 10^{-19}$ Кл.

Эталон ответов

1 вариант

A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7
1	2	2	2	1	3	4

B.1 $ma = mg - N$

$N = mg - ma = m(g - V^2/R)$

$N = 2000 (10 - 10^2/200) = 19000 \text{ Н} = 19 \text{ кН}$

Задача B.2

Работа, совершаемая газом при изобарном нагревании, равна: $A = \nu R \Delta T$

$\Delta U = Q - A$

$A = 800 \text{ моль} \cdot 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)} \cdot 500 \text{ К} = 3,3 \text{ МДж}$

$\Delta U = (9,4 - 3,3) \text{ МДж} = 6,1 \text{ МДж}$

C.1 $A = eU \quad A = mV^2/2$

$eU = mV^2/2$

$U = mV^2/2e$

2 вариант

A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7
4	4	4	1	1	2	2

Задача B.1

$F = ma + F_{\text{тр}}$

$F_{\text{тр}} = \mu mg; \quad F = m(\mu g + a) = m(\mu g + V/\Delta t)$

$F = 3 \times 10^6 (0,02 \cdot 10 + 16,6/120) = 1,02 \times 10^6 \text{ Н} = 1,02 \text{ МН}$

Задача B.2

$PV = \frac{m}{M} R \Delta T, \quad P = \frac{\rho}{M} R \Delta T, \quad M = \frac{\rho}{P} R \Delta T$

$M = \frac{0,2}{19 \times 10^3} 8,31 \cdot 250 = 22 \times 10^{-3} \text{ кг/моль}$

C.1 $A = eEd \quad A = mV^2/2$

$eEd = mV^2/2, \quad d = mV^2/2eE$

Перевод баллов в оценки

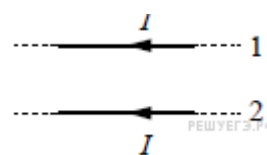
Суммарный балл	Базовый уровень	0 - 4	5 - 6	7 - 9	10 - 12
Оценка		2	3	4	5

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 11 КЛАСС

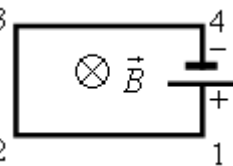
Контрольная работа «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

Вариант 1

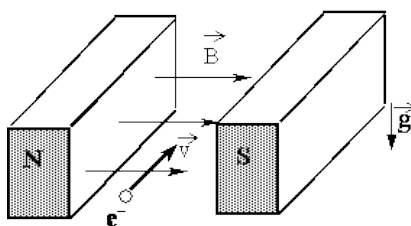
1. Как направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) сила Ампера, действующая на проводник 1 со стороны проводника 2 (см. рисунок), если проводники тонкие, длинные, прямые, параллельны друг другу? (I — сила тока.) Ответ запишите словом (словами).



2. Электрическая цепь, состоящая из четырёх прямолинейных проводников, лежащих горизонтально (1–2, 2–3, 3–4, 4–1), и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого \vec{B} направлен вертикально вниз (см. рисунок, вид сверху). Куда направлена вызванная этим полем сила Ампера, действующая со стороны поля на проводник 2–3?

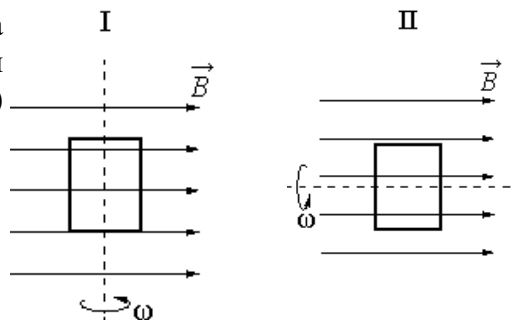


3. Электрон e^- , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтально направленную скорость \vec{v} , перпендикулярную вектору индукции магнитного поля \vec{B} (см. рисунок). Куда направлена действующая на него сила Лоренца \vec{F} ?



4. Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле индукцией 50 мТл. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, 10 А. Какую работу совершает сила Ампера при перемещении проводника на 8 см в направлении своего действия? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

5. На рисунке показаны два способа вращения плоской рамки в однородном магнитном поле. В каком(-их) случае(-ях) в рамке возникает ЭДС индукции?



6. На рисунке А показан график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. На каком участке графика наблюдается минимальная (по модулю) ЭДС индукции, возникающая в контуре?

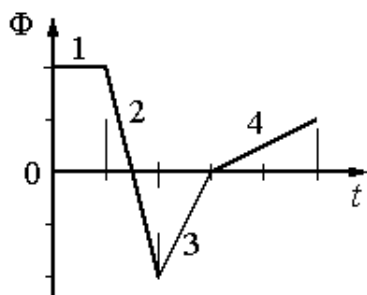


Рис. А

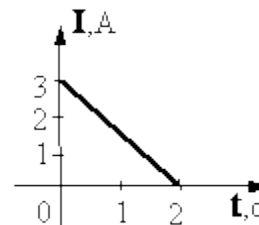


Рис. В

7. На рисунке представлен график изменения силы тока с течением времени в катушке индуктивностью $L = 6$ мГн. Определите ЭДС самоиндукции.

8. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков словосочетания из приведённого списка.

- 1) оставаться неподвижным
- 2) перемещаться вслед за магнитом

- 3) отталкиваться от магнита
- 4) совершать колебания
- 5) выдвигать из кольца
- 6) вдвигать в кольцо

На рисунке 1 изображён момент демонстрационного эксперимента по проверке правила Ленца, когда все предметы неподвижны. Южный полюс магнита находится внутри сплошного металлического кольца, но не касается его. Коромысло с металлическими кольцами может свободно вращаться вокруг вертикальной опоры. Если начать выдвигать магнит из сплошного кольца, то кольцо будет _____ . Если магнит начать _____ с разрезом, то кольцо будет _____ .

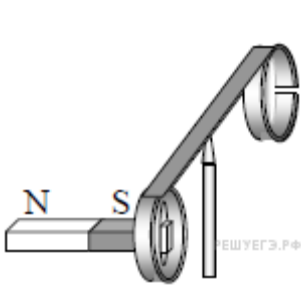


Рис. 1

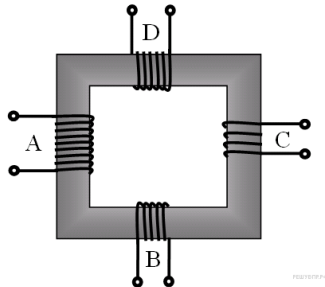


Рис.2

9. В трансформаторе, изображённом на рисунке 2, на вход А подают переменное напряжение. На обмотках В, С и D возникает ЭДС индукции. Количество витков равно изображённому на рисунке. Расположите обмотки В, С и D в порядке уменьшения ЭДС индукции. Запишите в ответе соответствующую последовательность цифр.

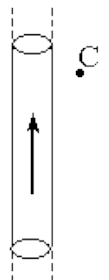
10. Проводящий стержень длиной $l = 20$ см движется поступательно в однородном магнитном поле со скоростью $v = 1$ м/с так, что угол между стержнем и вектором скорости $\alpha = 30^\circ$ (см. рисунок). ЭДС индукции в стержне равна 0,05 В. Какова индукция магнитного поля?



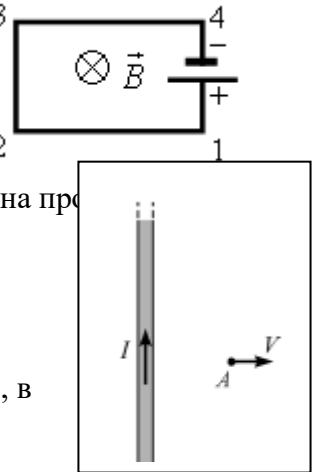
Контрольная работа «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» Вариант 2

1. На рисунке изображен цилиндрический проводник, по которому протекает 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



2. Электрическая цепь, состоящая из четырёх прямолинейных проводников, лежащих горизонтально (1–2, 2–3, 3–4, 4–1), и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого \vec{B} направлен вертикально вниз (см. рисунок, вид сверху). Куда направлена вызванная этим полем сила Ампера, действующая со стороны поля на про

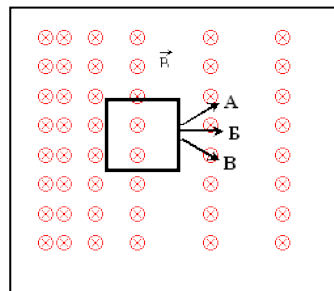


3. Отрицательно заряженную пылинку перемещают со скоростью V перпендикулярно прямому проводу, по которому течёт ток силой I (см. рисунок). В некоторый момент пылинка находится в точке A . Как в этот момент направлена относительно рисунка (вправо, влево, в верх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) сила Лоренца, действующая на пылинку?

4. При силе тока в проводнике 20 А на участок прямого проводника длиной 50 см в однородном магнитном поле действует сила Ампера 12 Н. Вектор индукции магнитного поля направлен под углом 37° к проводнику ($\sin 37^\circ = 0,6$ $\cos 37^\circ = 0,8$) Определите модуль индукции магнитного поля. Ответ выразите в теслах и округлите до целого числа.

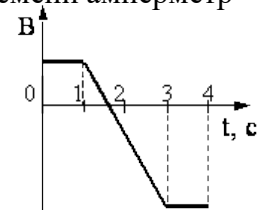
5. Проволочная рамка движется в неоднородном магнитном поле, силовые линии которого входят в плоскость листа. Плоскость ее остается перпендикулярной линиям вектора магнитной индукции (см. рисунок). При движении рамки в ней возникает электрический ток. С каким из указанных на рисунке направлений может совпасть скорость рамки?

- 1) только с А
- 2) только с Б
- 3) только с В
- 4) с любым из указанных направлений

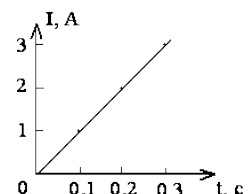


6. Виток провода находится в магнитном поле, перпендикулярном плоскости витка, и своими концами замкнут на амперметр. Магнитная индукция поля меняется с течением времени согласно графику на рисунке. В какой промежуток времени амперметр покажет наличие электрического тока в витке

- 1) от 0 с до 1 с
- 2) от 1 с до 3 с
- 3) от 3 с до 4 с
- 4) во все промежутки времени от 0 с до 4 с



7. Если сила тока в катушке индуктивностью 0,1 Гн изменяется с течением времени, как показано на графике. Определите по данным графика ЭДС самоиндукции.



8. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков словосочетания из приведённого списка.

- 1) оставаться неподвижным
- 2) перемещаться вслед за магнитом
- 3) отталкиваться от магнита

- 4) совершать колебания
- 5) выдвигать из кольца
- 6) вдвигать в кольцо

На рисунке 1 изображён момент демонстрационного эксперимента по проверке правила Ленца, когда все предметы неподвижны. Южный полюс магнита находится внутри сплошного металлического кольца, но не касается его. Коромысло с металлическими кольцами может свободно вращаться вокруг вертикальной опоры. Если начать вдвигать магнит из сплошного кольца, то кольцо будет _____ . Если магнит начать _____ с разрезом, то кольцо будет _____ .

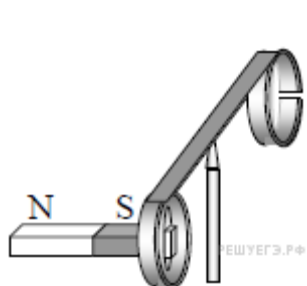


Рис. 1

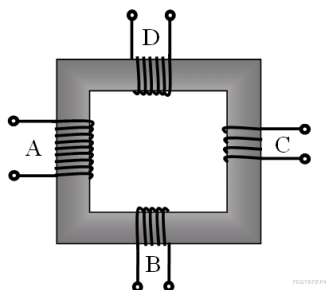


Рис.2

9. В трансформаторе, изображённом на рисунке 2, на вход А подают переменное напряжение. На обмотках В, С и D возникает ЭДС индукции. Количество витков равно изображённому на рисунке. Расположите обмотки В, С и D в порядке увеличения ЭДС индукции. Запишите в ответе соответствующую последовательность цифр.

10. Чему равна сила Ампера, действующая на стальной прямой проводник с током длиной 10 см и площадью поперечного сечения $2 \cdot 10^{-2} \text{ мм}^2$, если напряжение на нём 2,4 В, а модуль вектора магнитной индукции 1 Тл? Вектор магнитной индукции перпендикулярен проводнику. Удельное сопротивление стали $0,12 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.

Ответы и критерии оценивания.

Всего баллов 13.

6-8 баллов – «3»

9-11 баллов – «4»

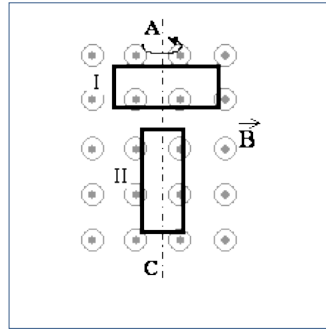
12-13 баллов – «5»

№	Балл	Вариант 1	Вариант 2
1	1	Вниз	3
2	1	Влевл	Вверх
3	1	Вверх	Вниз
4	2	4 мДж	2 Тл
5	1	В обоих	4
6	1	1	2
7	1	9мВ	1 В
8	2	261	361
9	1	АДВС	СВДА
10	2	0,5 Тл	0,4Н

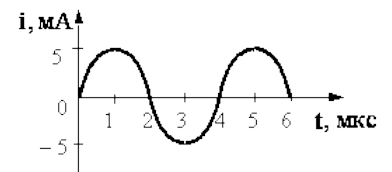
**Промежуточная аттестация. Контрольная работа «Колебания и волны»
Вариант 1**

1. В однородном магнитном поле вокруг оси AC с одинаковой частотой вращаются две одинаковые рамки (см. рисунок). Отношение $\varepsilon_1:\varepsilon_2$ амплитудных значений ЭДС индукции, генерируемых в рамках I и II, равно

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



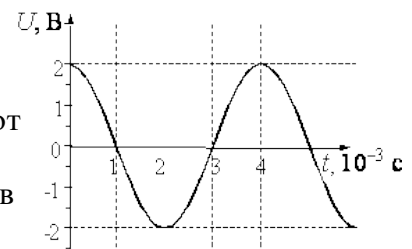
2. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. На каком из графиков правильно показан процесс изменения заряда конденсатора?



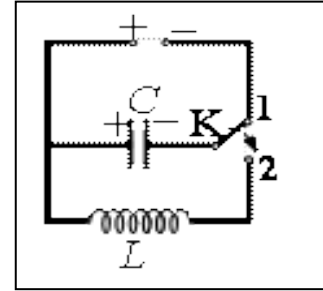
- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

3. Напряжение на клеммах конденсатора в колебательном контуре меняется с течением времени согласно графику на рисунке. Какое преобразование энергии происходит в контуре в промежутке от $2 \cdot 10^{-3}$ с до $3 \cdot 10^{-3}$ с?

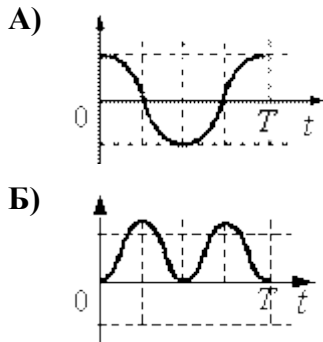
1. энергия магнитного поля катушки уменьшается от максимального значения до 0
2. энергия магнитного поля катушки преобразуется в энергию электрического поля конденсатора
3. энергия электрического поля конденсатора увеличивается до максимального значения
4. энергия электрического поля конденсатора преобразуется в энергию магнитного поля катушки



4. Конденсатор колебательного контура подключен к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после переключения переключателя К в положение 2. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) заряд левой обкладки конденсатора
- 2) энергия электрического поля конденсатора
- 3) сила тока в катушке
- 4) энергия магнитного поля катушки

5. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью C и катушки индуктивностью L . Если емкость конденсатора уменьшить в 2 раза, а индуктивность катушки в 2 раза увеличить, то период свободных электромагнитных колебаний в этом контуре

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

6. При настройке контура радиопередатчика его индуктивность увеличили. Как при этом изменятся следующие три величины: период колебаний тока в контуре, частота излучаемых волн, длина волны излучения? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

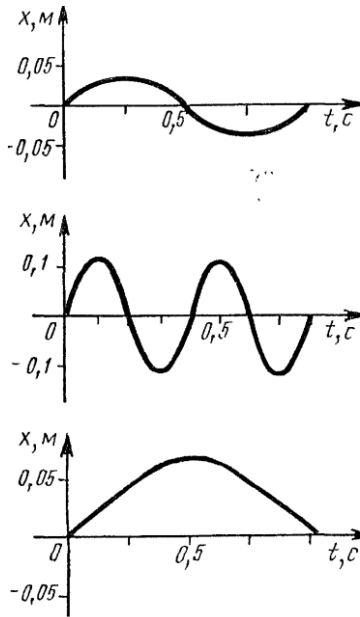
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Период колебаний тока в контуре	Частота излучаемых волн	Длина волны излучения

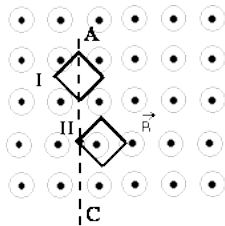
7. Найдите массу груза который на пружине жесткостью 250 Н/м делает 20 колебаний за 16 с.

8. На рисунке представлены колебания трех математических маятников. Укажите, чем отличаются друг от друга колебания этих маятников. Что можно сказать о длине нитей?



Промежуточная аттестация. Контрольная работа «Колебания и волны»

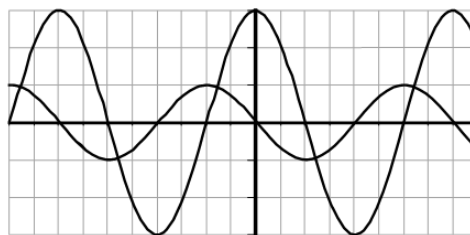
Вариант 2.



1. В однородном магнитном поле вокруг оси AC с одинаковой частотой вращаются две рамки (рис.). Отношение $\epsilon_I : \epsilon_{II}$ амплитудных значений ЭДС индукции, генерируемых в рамках I и II, равно

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

2. На рисунке приведены осциллограммы напряжений на двух различных элементах электрической цепи переменного тока.



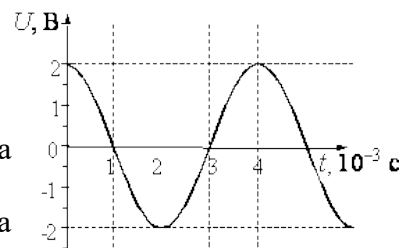
Колебания этих напряжений имеют

- 1) одинаковые периоды, но различные амплитуды
- 2) различные периоды и различные амплитуды
- 3) различные периоды, но одинаковые амплитуды
- 4) одинаковые периоды и одинаковые амплитуды

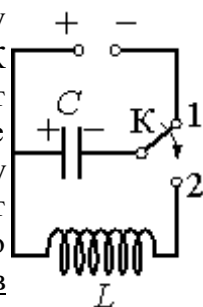
3. Напряжение на клеммах конденсатора в колебательном контуре меняется с течением времени согласно графику на рисунке. Какое преобразование энергии

происходит в контуре в промежутке от $3 \cdot 10^{-3}$ с до $4 \cdot 10^{-3}$ с?

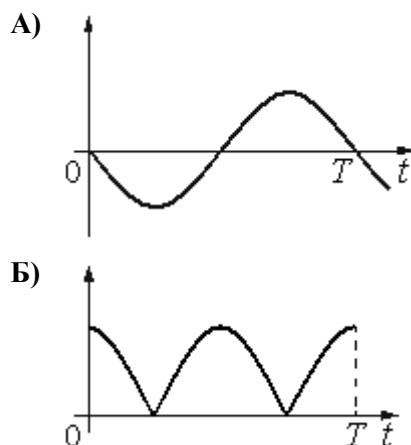
1. энергия электрического поля катушки уменьшается от максимального значения до 0
2. энергия магнитного поля катушки преобразуется в энергию электрического поля конденсатора
3. энергия магнитного поля конденсатора увеличивается до максимального значения
4. энергия электрического поля конденсатора преобразуется в энергию магнитного поля катушки



4. Конденсатор колебательного контура подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент $t=0$ переключатель К переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого. T – период колебаний. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) энергия магнитного поля катушки
- 2) сила тока в катушке
- 3) заряд левой обкладки конденсатора
- 4) модуль напряжения на конденсаторе

5. Колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью C и катушки индуктивностью L . Если ёмкость конденсатора увеличить в 2 раза, и индуктивность катушки в 2 раза увеличить, то частота свободных электромагнитных колебаний в этом контуре

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

6. При настройке контура радиопередатчика его ёмкость уменьшили. Как при этом изменятся следующие три величины: период колебаний тока в контуре, частота излучаемых волн, длина волны излучения? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

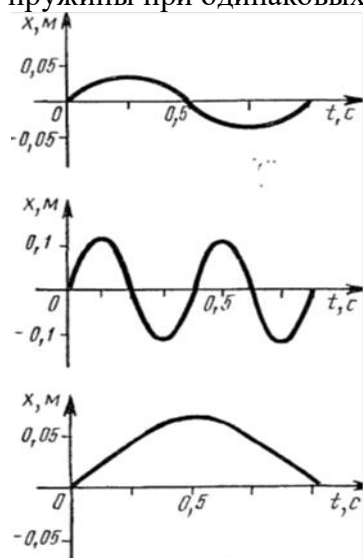
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Период колебаний тока в контуре	Частота излучаемых волн	Длина волны излучения

7. Какое значение для ускорения свободного падения получил ученик при выполнении лабораторной работы, если маятник длиной 80 см совершил за 3 мин 100 колебаний

8. На рисунке представлены колебания трех физических маятников. Укажите, чем отличаются друг от друга колебания этих маятников. Что можно сказать о жесткостях пружины при одинаковых массах груза?



Критерии оценивания и ответы.

№	Балл	Вариант 1	Вариант 2
1	1	3	3
2	1	2	2
3	1	4	2
4	2	14	24
5	1	1	3
6	2	121	212
7	2	4 кг	9,74 м/с ²
8	2	A, T, v $L_3 > l_1 > l_2$	A, T, v $K_2 > K_1 > K_3$

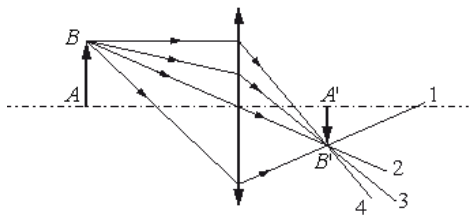
Всего баллов 12.

11-12 – «5» 9-10 – «4» 6-8 – «3»

Контрольная работа «Оптика»

Вариант 1

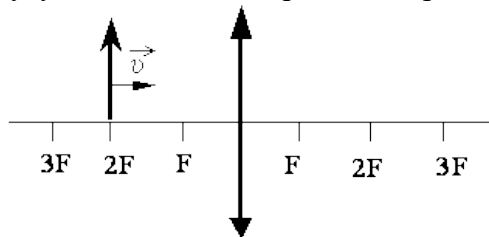
1. На рисунке изображён ход лучей в собирающей линзе. Какой луч проходит через фокус линзы?



2. Хрусталик здорового глаза человека по форме похож на

- 1) двояковогнутую линзу
- 2) двояковыпуклую линзу
- 3) плосковогнутую линзу
- 4) плоскопараллельную пластину

3. Предмет, расположенный на двойном фокусном расстоянии от тонкой собирающей линзы, передвигают к фокусу линзы. Его изображение при этом



- 1) удаляется от двойного фокуса линзы
- 2) удаляется от фокуса линзы
- 3) приближается к фокусу линзы
- 4) приближается к двойному фокусу линзы

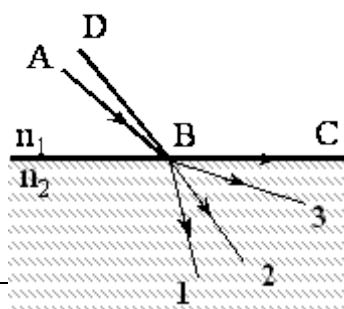
4. Изображением источника света S в зеркале M (см. рисунок) является точка

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



5. Луч AB преломляется в точке B на границе раздела двух сред с показателями преломления $n_1 > n_2$ и идет по пути BC (см. рисунок). Если изменить угол падения луча и направить падающий луч по пути DB , то преломленный луч

- 1) пойдет по пути 1
- 2) пойдет по пути 2
- 3) пойдет по пути 3
- 4) исчезнет



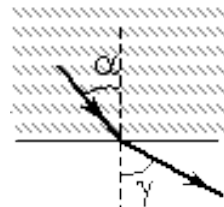
6. Луч от лазера направляется перпендикулярно плоскости дифракционной решетки (см. рисунок) в первом случае с периодом d , а во втором – с периодом $2d$. Расстояние между нулевым и первым дифракционным максимумами на удаленном экране

- 1) в обоих случаях одинаково
- 2) во втором случае в 2 раза меньше
- 3) во втором случае в 2 раза больше
- 4) во втором случае в 4 раза больше



7. Световой пучок выходит из стекла в воздух (см. рисунок). Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне, скоростью их распространения, длиной волны? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась



Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота	Скорость	Длина волны
---------	----------	-------------

8. Найдите соответствие между физическими явлениями и методом их наблюдения. К каждой позиции первого столбца подберите позицию второго столбца и поставьте выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физические явления.

Методы наблюдения.

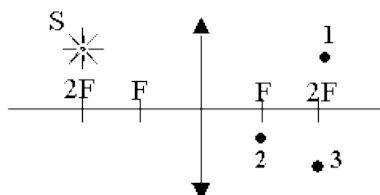
- | | |
|-------------------|------------------------------------|
| А) Дисперсия. | 1. Радужный отлив оперенья птиц. |
| Б) Интерференция. | 2. Мираж. |
| В) Дифракция. | 3. Радуга. |
| | 4. Кольца Ньютона. |
| | 5. Уменьшение изображения в линзе. |

9. Когерентные лучи длиной волны 500 нм дают интерференционную картину. При какой разности хода наблюдается минимум интерференционной картины 3 порядка.

10. На каком расстоянии от линзы нужно расположить предмет, чтобы получить изображение, уменьшенное в 3 раза. Оптическая сила линзы составляет 20 дптр.

Контрольная работа «Оптика»

Вариант 2

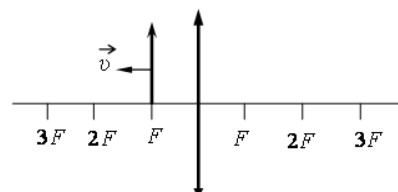


1. Где находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое собирающей линзой?

- 1) в точке 1
- 2) в точке 2
- 3) в точке 3

- 4) на бесконечно большом расстоянии от линзы
2. Человек с нормальным зрением рассматривает предмет невооруженным глазом. На сетчатке глаза изображение предметов получается
- 1) увеличенным прямым
 - 2) увеличенным перевернутым
 - 3) уменьшенным прямым
 - 4) уменьшенным перевернутым

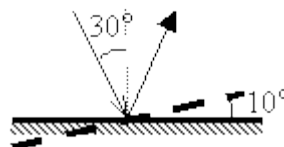
3. Предмет, расположенный на фокусном расстоянии от собирающей линзы, передвигают к тройному фокусному расстоянию (см. рисунок). Его изображение при этом движется



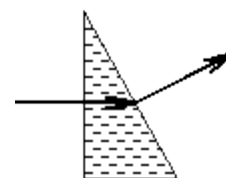
- 1) из бесконечности к положению на расстоянии $1,5F$
- 2) из бесконечности к положению на расстоянии $2,5F$
- 3) от положения на расстоянии $1,5F$ в бесконечность
- 4) от расстояния, равного $3F$, к фокусу

4. Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен 30° . Каким будет угол отражения света, если повернуть зеркало на 10° так, как показано на рисунке?

- 1) 40°
- 2) 30°
- 3) 20°
- 4) 10°



5. Ученик выполнил задание: «Нарисовать ход луча света, падающего из воздуха перпендикулярно поверхности стеклянной призмы треугольного сечения» (см. рисунок). При построении он



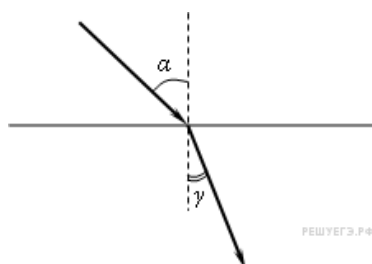
- 1) ошибся при изображении хода луча только при переходе из воздуха в стекло
- 2) правильно изобразил ход луча на обеих границах раздела сред
- 3) ошибся при изображении хода луча на обеих границах раздела сред
- 4) ошибся при изображении хода луча только при переходе из стекла в воздух

6. Луч от лазера направляется перпендикулярно плоскости дифракционной решетки (см. рисунок) в первом случае с периодом $2d$, а во втором – с периодом d . Расстояние между нулевым и первым дифракционным максимумами на удаленном экране

- 1) в обоих случаях одинаково
- 2) во втором случае в 2 раза меньше
- 3) во втором случае в 2 раза больше
- 4) во втором случае в 4 раза больше



7. Световой пучок переходит из воздуха в стекло (см. рисунок).



Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне, скоростью их распространения, длиной волны?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота	Скорость	Длина волны
---------	----------	-------------

8. Найдите соответствие между физическими явлениями и методом их наблюдения. К каждой позиции первого столбца подберите позицию второго столбца и поставьте выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физические явления.

Методы наблюдения.

А) Дифракция

1. Радужный отлив оперенья птиц.

Б) Интерференция.

2. Мираж.

В) Дисперсия.

3. Переливание драгоценных камней.

4. Радужный окрас мыльных пузырей..

5. Уменьшение изображения в линзе.

9. Когерентные лучи длиной волны 400 нм дают интерференционную картину. При какой разности хода наблюдается максимум интерференционной картины 2 порядка.

10. На каком расстоянии от линзы нужно расположить предмет, чтобы получить изображение, увеличенное в 1,5 раза. Оптическая сила линзы составляет 10 дптр.

Критерии оценивания и ответы.

№	Балл	Вариант 1	Вариант 2
1	1	4	3
2	1	2	4
3	1	1	1
4	1	4	3
5	1	3	4
6	1	2	3
7	2	311	322
8	2	341	143
9	1	1,75 мк м	0,8 мк м
10	2	0,2 м	0,17 м

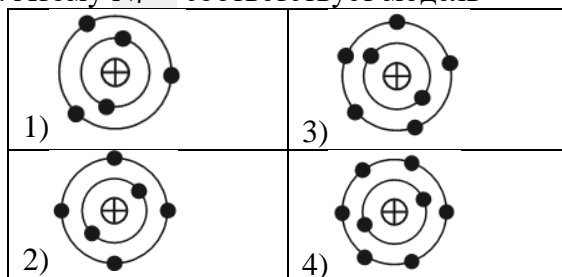
Всего баллов.13.

8-6 баллов – 3

11-9 баллов – 4

**Контрольная работа «Физика атомного ядра»
Вариант 1.**

1. На рисунке изображены модели четырёх нейтральных атомов. Чёрными кружочками обозначены электроны. Атому N_7^{15} соответствует модель



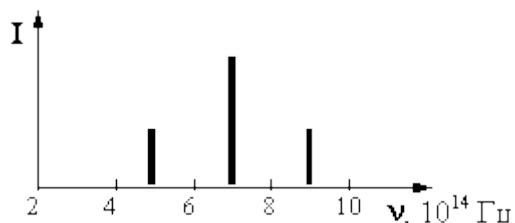
2. Внешний фотоэффект - это явление

- 1) почернения фотоэмульсии под действием света
- 2) вылета электронов с поверхности вещества под действием света
- 3) свечения некоторых веществ в темноте
- 4) излучения нагретого твердого тела

3. При испускании фотона с энергией 6 эВ заряд атома

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается на $9,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 3) увеличивается на $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 4) уменьшается на $9,6 \cdot 10^{-19}$ Кл

4. На металлическую пластинку с работой выхода $A = 2,0$ эВ падает излучение, имеющее три частоты различной интенсивности (см. рисунок). Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов.

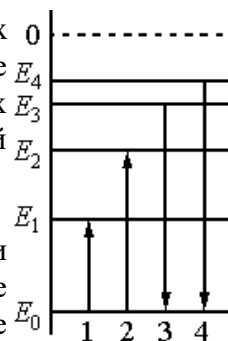


5. Энергия фотона, соответствующая красной границе фотоэффекта для калия, равна $7,2 \times 10^{-19}$ Дж. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, если на металл падает свет, энергия фотонов которого равна 10^{-18} Дж.

6. При фотоэффекте число электронов, выбиваемых из металла за единицу времени, не зависит от

- | | |
|---|------------|
| А. частоты падающего света. | 1) А и В |
| Б. интенсивности падающего света. | 2) А, Б, В |
| В. работы выхода электронов из металла. | 3) Б и В |
| Какие утверждения правильные? | 4) А и Б |

7. На рисунке изображена упрощённая диаграмма энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какой из этих четырёх переходов приводит к поглощению света наименьшей частоты, а какой – к излучению света наименьшей длины волны?



Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

<u>ПРОЦЕСС</u>	<u>ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД</u>
А) поглощение света наименьшей частоты	1) 1
	2) 2
Б) излучение света наименьшей длины волны	3) 3
	4) 4

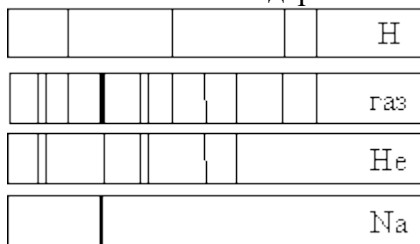
8. Какие изменения в составе атома химического элемента приводят к его превращению в другой химический элемент

- 1) изменение числа протонов в ядре
- 2) изменение числа нейтронов в ядре
- 3) изменение числа электронов в электронной оболочке
- 4) изменение числа нейтронов в ядре и числа электронов в электронной оболочке

9. Ядро бария $^{143}_{56}\text{Ba}$ в результате испускания нейтрона, а затем электрона превратилось в ядро какого вещества?

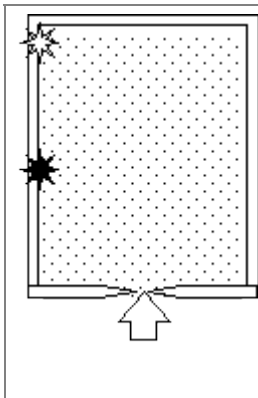
10. Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа равен 1 месяцу. За какое время число ядер этого изотопа уменьшится в 16 раз ?

11. На рисунке приведены фотографии спектра поглощения неизвестного газа и спектров поглощения известных газов. По анализу спектров можно утверждать, что неизвестный газ содержит



- 1) водород (H) , гелий (He) и натрий (Na)
- 2) только натрий (Na) и водород (H)
- 3) только натрий (Na) и гелий (He)
- 4) только водород (H) и гелий (He)

12. Неизвестная частица, являющаяся продуктом некоторой ядерной реакции, влетает в камеру с магнитным полем, направленным перпендикулярно направлению её движения (перпендикулярно плоскости рисунка). Белой звездочкой на рисунке показано место, где частица ударила в экран. Черной звездочкой показано место, в которое на экран попадают протоны ^1_1p с той же энергией. Неизвестная частица скорее всего, является



- 1) электроном ${}^0_{-1}e$
- 2) нейтроном 1_0n
- 3) α – частицей ${}^4_2\text{He}$
- 4) позитроном ${}^0_{+1}e$

13. В массивном образце, содержащем радий, за 1 с испускается $3,7 \cdot 10^{10}$ α -частиц, движущихся со скоростью $1,5 \cdot 10^7$ м/с. Найдите энергию, выделяющуюся за 1 ч. Масса α -частицы равна $6,7 \cdot 10^{-27}$ кг. Энергией отдачи ядер, γ -излучением и релятивистскими эффектами пренебречь.

Определение возраста Земли

Один из методов определения возраста Земли основан на радиоактивном распаде урана. Уран (атомная масса 238) распадается самопроизвольно с последовательным выделением восьми альфа-частиц, а конечным продуктом распада является свинец с атомной массой 206 и газ гелий. На рисунке представлена цепочка превращений урана-238 в свинец-206.

Вид излучения и энергия (МэВ)	Ядро	Период полураспада
	Уран 238	4,47 млрд лет
альфа (4,15-4,2)	Торий 234	24,1 суток
бета	Протактиний 234	1,17 минуты
бета	Уран 234	245 000 лет
альфа (4,72-4,78)	Торий 230	8 000 лет
альфа (4,62-4,69)	Радий 226	1 600 лет
альфа (4,60-4,78)	Радон 222	3,823 суток
альфа (5,49)	Полоний 218	3,05 минуты
альфа (6,0)	Свинец 214	26,8 минуты
бета	Бисмут 214	19,7 минуты
бета	Полоний 214	0,000164 секунды
альфа (7,69)	Свинец 210	22,3 года
бета	Бисмут 210	5,01 суток
бета	Полоний 210	138,4 суток
альфа (5,305)	Свинец 206	Стабильный

Каждая освободившаяся при распаде альфа-частица проходит определенное расстояние, которое зависит от ее энергии. Чем больше энергия альфа-частицы, тем большее расстояние она проходит. Поэтому вокруг урана, содержащегося в породе, образуется восемь концентрических колец. Такие кольца (плеохроические гало) были найдены во многих горных породах всех геологических эпох. Были сделаны точные измерения, показавшие, что для разных вкраплений урана кольца всегда отстоят на одинаковых расстояниях от находящегося в центре урана.

Когда первичная урановая руда затвердевала, в ней, вероятно, не было свинца. Весь свинец с атомной массой 206 был накоплен за время, прошедшее с момента образования этой горной породы. Раз так, то измерение количества свинца-206 по отношению к количеству урана-238 – вот всё, что нужно знать, чтобы определить возраст образца, если период полураспада известен. Для урана-238 период полураспада составляет приблизительно 4,5 млрд лет. В течение этого времени половина первоначального количества урана распадается на свинец и гелий.

Таким же образом можно измерить возраст других небесных тел, например, метеоритов. По данным таких измерений возраст верхней части мантии Земли и большинства метеоритов составляет 4,5 млрд лет.

14. Период полураспада – это

- 1) интервал времени, прошедший с момента образования горной породы до проведения измерения числа ядер радиоактивного урана
- 2) интервал времени, в течение которого распадается половина от первоначального количества радиоактивного элемента
- 3) параметр, равный 4,5 млрд лет
- 4) параметр, определяющий возраст Земли

15. Для определения возраста образца горной породы, содержащей уран-238, достаточно определить

- 1) количество урана-238
- 2) количество свинца-206
- 3) отношение количества урана-238 к количеству свинца-206
- 4) отношение периода полураспада урана-238 к периоду полураспада свинца-206

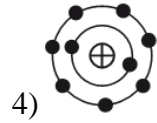
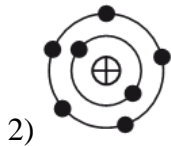
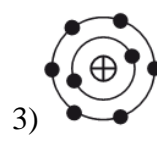
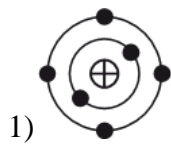
16. Из перечисленных ниже частиц при образовании плеохроического гало (см. рисунок в тексте) максимальное расстояние проходят частицы, образующиеся при

- 1) α -распаде ядра урана-238
- 2) α -распаде ядра полония-214
- 3) β -распаде ядра протактиния-234
- 4) β -распаде ядра свинца-210

Контрольная работа «Физика атомного ядра»

Вариант 2.

1. На рисунке изображены модели четырёх нейтральных атомов. Чёрными кружочками обозначены электроны. Атому O_8^{16} соответствует модель



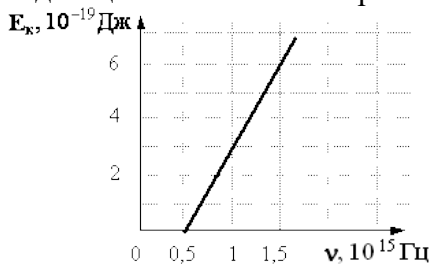
2. Гипотеза Планка заключается в том, что

- 1) Свет –это электромагнитная волна.
- 2) Свет представляет собой поток частиц.
- 3) Атом излучает и поглощает свет отдельными порциями.
- 4) Электроны в атоме не излучают только в особых стационарных состояниях.

3. Свет с частотой $4 \cdot 10^{15}$ Гц состоит из фотонов с электрическим зарядом, равным

- 1) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 2) $6,4 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 3) 0 Кл
- 4) $6,4 \cdot 10^{-4}$ Кл

4. Слой оксида кальция облучается светом и испускает электроны. На рисунке показан график изменения максимальной энергии фотоэлектронов в зависимости от частоты падающего света. Какова работа выхода фотоэлектронов из оксида кальция?



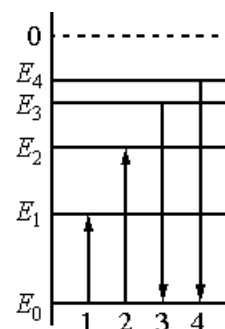
5. Работа выхода для материала пластины равна 2 эВ. Пластина освещается монохроматическим светом. Какова энергия фотонов падающего света, если максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 1,5 эВ?

6. Интенсивность света, падающего на фотокатод, уменьшилась в 10 раз. При этом уменьшилась (-ось)

- 1) максимальная скорость фотоэлектронов
- 2) максимальная энергия фотоэлектронов
- 3) число фотоэлектронов
- 4) максимальный импульс фотоэлектронов

7. На рисунке изображена упрощённая диаграмма энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какой из этих четырёх переходов приводит к поглощению света наименьшей длины волны, а какой – к излучению света наименьшей частоты?

Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома. К каждой позиции первого столбца подберите



соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

<u>ПРОЦЕСС</u>	<u>ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД</u>
А) поглощение света наименьшей длины волны	1) 1 2) 2
Б) излучение света наименьшей частоты	3) 3 4) 4

8. Примером радиоактивности является

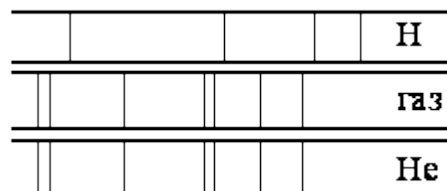
- 1) поглощение фотона атомом
- 2) превращение атома в ион того же химического элемента
- 3) излучение фотона электронной оболочкой атома
- 4) испускание электрона при превращении одного атомного ядра в другое

9. Ядро магния $^{21}_{12}\text{Mg}$ захватило электрон и испустило протон. В результате такой реакции какое образовалось ядро?

10. Период полураспада радона 3,8 дня. Через какое время масса радона уменьшится в 64 раза?

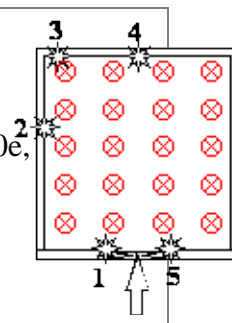
11. На рисунке приведены фрагмент спектра поглощения неизвестного разреженного атомарного газа (в середине), спектры поглощения атомов водорода (вверху) и гелия (внизу). В химический состав газа входят атомы

- 1) только водорода
- 2) только гелия
- 3) водорода и гелия
- 4) водорода, гелия и еще какого-то вещества



12. В камере прибора создано магнитное поле (см. рисунок), направленное перпендикулярно плоскости рисунка от нас. В прибор влетают с одинаковыми скоростями разные частицы, являющиеся продуктами различных ядерных реакций (электроны $0-1e-1\ 0e$, позитроны $0+1e+1\ 0e$, протоны $1p+1p$, нейтроны $1n01n$, α -частицы $2He+2He$ и γ -кванты). На экране соответствует попаданию в него позитрона вспышка

- 1) 1
- 2) 2



13. Пороговая чувствительность сетчатки человеческого глаза к видимому свету составляет $1,65 \cdot 10^{-18}$ Вт, при этом на сетчатку глаза ежесекундно попадает 5 фотонов. Определите, какой длине волны это соответствует.

Радиоактивные изотопы в археологии

Для определения возраста древних предметов органического происхождения (предметов из древесины, древесного угля, тканей и т.д.) широко применяется метод радиоактивного углерода.

Углерод C^{14} обладает естественной β -радиоактивностью и имеет период

полураспада $T = 5700$ лет. Период полураспада – это время, в течение которого распадается половина наличного числа радиоактивных атомов, и, таким образом, активность убывает в 2 раза.

Радиоактивный углерод образуется в атмосфере Земли в небольшом количестве из азота N^{14} под действием космического излучения.

Химические свойства радиоактивного углерода не отличаются от свойств обычного углерода C^{12} . Соединяясь с кислородом, углерод образует углекислый газ, поглощаемый растениями, а через них и животными. В результате один грамм углерода из образцов молодого леса испускает около 15 β -частиц в секунду. Зная исходное содержание изотопа в организме и измерив его текущее содержание в биологическом материале, можно определить, сколько углерода-14 распалось, и, таким образом, установить время, прошедшее с момента гибели организма. Так определяют возраст египетских мумий, остатков доисторических костров и т. д.

Предельный возраст образца, который может быть определён радиоуглеродным методом – около 60 000 лет, т. е. около 10 периодов полураспада углерода-14 (за это время активность процесса снижается в 1024 раза). Погрешность метода, согласно современным представлениям, находится в пределах от 70 до 300 лет.

14. В результате β -распада ядро углерода C_6^{14} превращается в ядро

- 1) C_6^{12}
- 2) C_6^{13}
- 3) N_7^{12}
- 4) N_7^{14}

15. Масса радиоактивного изотопа углерода C_6^{14} в старом куске дерева в расчёте на 1 г составляет 0,25 массы этого изотопа в живых растениях. Возраст дерева равен примерно

- 1) 1425 лет
- 2) 2850 лет
- 3) 11400 лет
- 4) 22800 лет

16. Радиоактивный распад углерода C_6^{14} сопровождается излучением

- 1) электронов
- 2) протонов
- 3) нейтронов
- 4) ядер гелия

Всего 19 баллов

10-13 баллов – 3 14-17 баллов – 4 18-19 баллов – 5