

## Рабочая программа учебного предмета «Физика» 10-11 классы (базовый уровень)

### I. Планируемые результаты освоения предмета

Стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися образовательной программы:

**личностным**, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, антикоррупционное мировоззрение, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме;

**метапредметным**, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

**предметным**, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

**Личностные** результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

2) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

3) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

4) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

5) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

б) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

7) 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;

8) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, общественных отношений;

9) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей;

10) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

**Метапредметные** результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

б) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

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

## **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

## **2. Познавательные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

## **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

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

Изучение **предметной** области «Физика» должно обеспечить:

- 1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- 3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- 4) сформированность умения решать физические задачи;
- 5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- 6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**Предметные** результаты изучения предметной области «Физика»

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

**Выпускник на базовом уровне научится:**

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные 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.*

**II. Содержание учебного предмета «Физика 10-11 класс». Базовый уровень.**

**10 класс**

**Физика и естественно-научный метод познания природы**

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

**Механика**

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.* Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

*Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.*

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

**Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения».**

**Лабораторная работа № 2: «Измерение сил в механике».**

## **Молекулярная физика и термодинамика**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.

Агрегатные состояния вещества. *Модель строения жидкостей.*

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

### **Лабораторная работа № 3 «Исследование изопроцессов».**

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.*

### **Лабораторная работа №4: «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».**

## **11 класс**

### **Механика**

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

### **Электродинамика**

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.

### **Лабораторная работа № 1: «Исследование явления электромагнитной индукции».**

### **Лабораторная работа № 2: «Определение показателя преломления среды».**

### **Лабораторная работа № 3: «Определение длины световой волны».**

### **Основы специальной теории относительности**

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

### **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга.*

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

**Лабораторная работа №4: «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)».**

## Строение Вселенной

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

### III. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

#### Тематическое планирование. 10 класс

Содержание программного материала	Количество часов	Из них количество контрольных и лабораторных работ
Введение	2	
Механика	31	Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения»
		Лабораторная работа № 2: «Измерение сил в механике».
		Контрольная работа № 1: «Законы сохранения в механике».
Молекулярная физика	20	Лабораторная работа № 3 «Исследование изопроцессов».
		Контрольная работа № 2: «Модель идеального газа».
		Контрольная работа № 3: «Основы термодинамики».
Электродинамика	15	Лабораторная работа № 4 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».
		Контрольная работа № 4: «Электрический ток».
Повторение	2	Итоговая контрольная работа.
<b>Итого</b>	<b>70ч</b>	Контрольных работ – 5 Лабораторных работ – 4

#### Тематическое планирование. 11 класс

Содержание программного материала	Кол-во часов	Из них количество контрольных и лабораторных работ
Механика	6	
Электродинамика	30	Лабораторная работа № 1: «Исследование явления электромагнитной индукции».
		Контрольная работа № 1: «Электромагнитная индукция».
		Контрольная работа № 2: «Механические и электромагнитные волны».
		Лабораторная работа № 2: «Определение показателя преломления среды».
		Лабораторная работа № 3: «Определение длины световой волны».

		<b>Контрольная работа № 3: «Волновые свойства света».</b>
<b>Основы специальной теории относительности</b>	3	
<b>Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра</b>	18	<b>Контрольная работа № 4: «Фотоэффект».</b>
		<b>Лабораторная работа №4: «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)».</b>
		<b>Контрольная работа № 5: «Атомное ядро и элементарные частицы».</b>
Повторение	3	<b>Итоговая контрольная работа.</b>
<b>Итого</b>	<b>70ч</b>	Контрольных работ – 6 Лабораторных работ – 4

<b>Тематическое планирование. 10 класс</b>		
<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>Физика и естественно-научный метод познания природы</b>		
1	Вводный инструктаж по технике безопасности. Физика – фундаментальная наука о природе Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия	1
2	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. <i>Физика и культура.</i>	1
		<b>2ч</b>
<b>Механика</b>		
3	Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение. Основные модели тел и движений.	1
4	<i>Решение задач «Перемещение».</i>	1
5	Важнейшие кинематические характеристики – скорость, ускорение.	1
6	<i>Решение задач «Перемещение. Скорость».</i>	1
7	<i>Решение задач «Ускорение».</i>	1
8	<b>Лабораторная работа № 1</b> «Измерение ускорения свободного падения».	1
9	<i>Решение задач «Движение точки по окружности».</i>	1
10	<i>Решение задач «Кинематика».</i>	1
11	Взаимодействие тел. Инерциальная система отсчета.	1
12	Законы механики Ньютона.	1
13	<i>Решение задач: «Законы механики Ньютона».</i>	1
14	<i>Решение задач: «Законы механики Ньютона».</i>	
15	Законы Всемирного тяготения.	1
16	<i>Решение задач: «Законы Всемирного тяготения».</i>	1
17	Закон Гука.	1
18	<i>Решение задач: «Закон Гука».</i>	1
19	Закон сухого трения.	1
20	<b>Лабораторная работа № 2: «Измерение сил в механике».</b>	1
21	<i>Решение задач «Законы динамики».</i>	1

22	Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса.	1
23	Решение задач: «Изменение и сохранение импульса».	
24	<i>Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.</i>	1
25	Механическая энергия системы тел.	1
26	Закон сохранения механической энергии.	1
27	<i>Решение задач: «Закон сохранения механической энергии».</i>	1
28	Работа силы.	1
29	<i>Решение задач: «Работа силы».</i>	1
30	<b>Контрольная работа № 1: «Законы сохранения в механике».</b>	1
31	<i>Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы.</i>	1
32	<i>Решение задач «Условия равновесия. Момент силы».</i>	1
33	<i>Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.</i>	1
		<b>31ч</b>
	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	
34	Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства.	1
35	<i>Решение задач «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов».</i>	1
36	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.	1
37	Модель идеального газа. Давление газа.	1
38	<i>Решение задач «Давление газа».</i>	1
39	Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.	1
40	<b>Лабораторная работа № 3 «Исследование изопроцессов».</b>	1
41	<i>Решение задач "Уравнение состояния идеального газа"</i>	1
42	<b>Контрольная работа № 2: «Модель идеального газа».</b>	1
43	Агрегатные состояния вещества <i>Модель строения жидкостей.</i>	1
44	<i>Решение задач «Агрегатные состояния вещества».</i>	1
45	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.	1
46	<i>Решение задач «Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты».</i>	1
47	<i>Решение задач «Работа».</i>	1
48	<i>Решение задач «Количество теплоты».</i>	1
49	Первый закон термодинамики.	1
50	<i>Решение задач «Первый закон термодинамики».</i>	1
51	Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.	1
52	Решение задач «Тепловые двигатели».	1
53	<b>Контрольная работа № 3: «Основы термодинамики».</b>	1
		<b>20ч</b>
	<b>Электродинамика</b>	1
54	Закон Кулона.	1
55	<i>Решение задач «Закон Кулона».</i>	1
56	Электрическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля.	1
57	<i>Решение задач «Напряженность электростатического поля».</i>	1
58	<i>Решение задач «Потенциал электростатического поля».</i>	1
59	Проводники, полупроводники и диэлектрики.	1

60	Конденсатор.	1
61	Постоянный электрический ток.	1
62	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	1
63	<b>Лабораторная работа №4:</b> «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	1
64	<i>Решение задач: «Закон Ома для полной цепи»</i>	1
65	<b>Контрольная работа № 4: «Электрический ток».</b>	1
66	Электрический ток в проводниках, электролитах.	1
67	Электрический ток в полупроводниках, газах и вакууме	
68	<i>Сверхпроводимость.</i>	1
		<b>15 ч</b>
	<b>Повторение</b>	
69	<b>Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа.</b>	1
70	Дидактическая игра: «Физика в жизни»	

<b>Тематическое планирование. 11 класс</b>		
№ урока	Тема урока	Кол-во часов
	<b>Электродинамика</b>	
1	Индукция магнитного поля.	1
2	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	1
3	Решение задач: «Сила Ампера».	1
4	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца.	1
5	Магнитные свойства вещества.	1
6	Закон электромагнитной индукции.	1
7	<b>Лабораторная работа № 1:</b> «Исследование явления электромагнитной индукции».	1
8	Явление самоиндукции. Индуктивность. <i>Энергия электромагнитного поля.</i>	1
9	Решение задач: «Самоиндукция. Энергия электромагнитного поля».	1
10	<b>Контрольная работа № 1:</b> «Электромагнитная индукция».	1
		<b>10ч</b>
	<b>Механика</b>	
11	Механические колебания.	1
12	Превращения энергии при колебаниях.	1
13	Решение задач: «Механические колебания»	1
		<b>3ч</b>
	<b>Электродинамика</b>	
14	Электромагнитные колебания.	1
15	Колебательный контур.	1
16	Решение задач: «Формула Томсона».	1
17	Переменный ток.	1
18	Решение задач: «Переменный ток».	1
19	Решение задач: «Трансформатор».	1
		<b>6ч</b>
	<b>Механика</b>	
20	Механические волны.	1

21	Энергия волны.	1
22	Решение задач: «Механическая волна»	1
		<b>3ч</b>
	<b>Электродинамика</b>	
23	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.	1
24	Решение задач: «Электромагнитные волны».	1
25	<b>Контрольная работа № 2:</b> «Механические и электромагнитные волны».	1
26	Геометрическая оптика.	1
27	Решение задач: «Закон преломления и отражения свет».	1
28	<b>Лабораторная работа № 2:</b> «Определение показателя преломления среды».	1
29	Решение задач: «Формула тонкой линзы».	1
30	Волновые свойства света	1
31	Наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация.	1
32	Решение задач: «Волновые свойства света».	1
33	<b>Лабораторная работа № 3:</b> «Определение длины световой волны».	1
34	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	1
35	Наблюдение спектров	1
36	<b>Контрольная работа № 3:</b> «Волновые свойства света».	1
		<b>14ч</b>
	<b>Основы специальной теории относительности</b>	
37	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.	1
38	Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.	1
39	Решение задач «Основы специальной теории относительности».	1
		<b>3ч</b>
	<b>Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра</b>	
40	Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект.	1
41	Решение задач: «Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта».	1
42	Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм.	1
43	<i>Соотношение неопределенностей Гейзенберга.</i>	1
44	<b>Контрольная работа № 4:</b> «Фотоэффект».	1
45	Планетарная модель атома.	1
46	Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.	1
47	Состав и строение атомного ядра.	1
48	Энергия связи атомных ядер.	1
49	Решение задач «Энергия связи атомных ядер».	1
50	Виды радиоактивных превращений атомных ядер.	1
51	Закон радиоактивного распада.	1
52	Решение задач «Закон радиоактивного распада».	1
53	<b>Лабораторная работа №4:</b> «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)».	1
54	Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.	1
55	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	1
56	Решение задач: Физика атомного ядра»	1
57	<b>Контрольная работа № 5:</b> «Атомное ядро и элементарные частицы».	1
		<b>18ч</b>
	<b>Строение Вселенной</b>	

58	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд.	1
59	Классификация звезд.	1
60	Звезды и источники их энергии.	1
61	Галактика.	1
62	Представление о строении и эволюции Вселенной.	1
		<b>5ч</b>
	<b>Повторение</b>	
63	Повторение «Давление твердых тел, жидкостей и газов. Архимедова сила».7, 10 класс.	1
64	Повторение «Механика».	1
65	Повторение «Молекулярная физика».	1
66	Повторение «Термодинамика».	1
67	<b>Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа.</b>	1
68	Повторение «Электродинамика».	1
		<b>6ч</b>

**Оценочные материалы**  
**10 класс**  
**Контрольная работа № 1 «Законы сохранения в механике»**  
**Вариант 1**

**Часть А**

**Выберите один верный ответ.**

1. Тележка массой  $m$ , движущаяся со скоростью  $v$ , сталкивается с неподвижной тележкой той же массы и сцепляется с ней. Импульс тележек после взаимодействия равен  
1) 0                      2)  $mv/2$                       3)  $mv$                       4)  $2mv$
2. Недеформированную пружину жесткостью 30 Н/м растянули на 0,04 м. Чему равна потенциальная энергия растянутой пружины?  
1) 12 Дж                      2) 1,2 Дж                      3) 0,6 Дж                      4) 0,024 Дж
3. Тело массой 2 кг движется вдоль оси ОХ. Его координата меняется в соответствии с уравнением  $x = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 2$  м,  $B = 3$  м/с,  $C = 5$  м/с<sup>2</sup>. Чему равен импульс тела в момент времени  $t = 2$  с?  
1) 86 кг·м/с                      2) 48 кг·м/с                      3) 46 кг·м/с                      4) 26 кг·м/с
4. Неподвижная лодка вместе с находящимся в ней охотником имеет массу 250 кг. Охотник выстреливает из охотничьего ружья в горизонтальном направлении. Какую скорость получит лодка после выстрела? Масса пули 8 г, а ее скорость при вылете равна 700 м/с.  
1) 22,4 м/с                      2) 0,05 м/с                      3) 0,02 м/с                      4) 700 м/с
5. Подъемный кран равномерно поднимает вертикально вверх груз весом 1000 Н на высоту 5 м за 5 с. Какую механическую мощность развивает подъемный кран во время этого подъема?  
1) 0 Вт                      2) 5000 Вт                      3) 25 000 Вт                      4) 1000 Вт
6. Товарный вагон, движущийся по горизонтальному пути с небольшой скоростью, сталкивается с другим вагоном и останавливается. При этом пружина буфера сжимается. Какое из перечисленных ниже преобразований энергии наряду с другими происходит в этом процессе?  
1. кинетическая энергия вагона преобразуется в потенциальную энергию пружины.  
2. кинетическая энергия вагона преобразуется в его потенциальную энергию.  
3. потенциальная энергия пружины преобразуется в ее кинетическую энергию.  
4. внутренняя энергия пружины преобразуется в кинетическую энергию вагона.
7. Кинетическая энергия тела 8 Дж, а величина импульса 4 Н·с. Масса тела равна ...  
1) 0,5 кг                      2) 1 кг                      3) 2 кг                      4) 32 кг

**Часть В**

**8. Установите соответствие между названиями формул, относящихся к законам сохранения, и самими формулами.**

НАЗВАНИЯ ФОРМУЛ

ФОРМУЛЫ

А. Закон сохранения импульса

1.  $\frac{mv^2}{2}$

Б. Закон сохранения энергии

2.  $F \cdot s \cdot \cos \alpha$

В. Механическая работа

3.  $E_{n1} + E_{к1} = E_{n2} + E_{к2}$

Г. Потенциальная энергия

4.  $\frac{kx^2}{2}$

деформированной пружины

5.  $m\vec{v}_1 + m\vec{v}_2 + \dots = m\vec{v}'_1 + m\vec{v}'_2 + \dots$

**Решите задачи.**

9. Камень массой 0,4 кг бросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Чему равны кинетическая и потенциальная энергии камня на высоте 15 м?

10. Человек и тележка движутся друг другу навстречу, причем масса человека в два раза больше массы тележки. Скорость человека  $2 \text{ м/с}$ , а тележки –  $1 \text{ м/с}$ . Человек вскакивает на тележку и остается на ней. Какова скорость человека вместе с тележкой?

# Контрольная работа № 1 «Законы сохранения в механике»

## Вариант 2

### Часть А

**Выберите один верный ответ.**

1. Тележка массой  $m$ , движущаяся со скоростью  $v$ , сталкивается с тележкой той же массы, движущейся навстречу с той же скоростью и сцепляется с ней. Импульс тележек после взаимодействия равен  
1) 0                      2)  $mv/2$                       3)  $mv$                       4)  $2mv$
2. Пружину жесткостью 50 Н/м растянули на 2 см. Чему равна потенциальная энергия растянутой пружины?  
1) 100 Дж                      2) 0,01 Дж                      3) 25 Дж                      4) 50 Дж
3. Движение шарика массой 500 г описывается уравнением  $x = 0,5-4t + 2t^2$ . Определите импульс шарика через 3 с после начала отсчета времени.  
1) 4 кг·м/с                      2) 8 кг·м/с                      3) 12 кг·м/с                      4) 16 кг·м/с
4. Тележка массой 4 кг, движущаяся со скоростью 3 м/с, сцепляется с неподвижной тележкой массой 2 кг. Какова скорость тележек после их сцепления?  
1) 1 м/с                      2) 1,5 м/с                      3) 2 м/с                      4) 3 м/с
5. Подъемный кран равномерно поднимает вертикально вверх груз весом 1000 Н на высоту 10 м за 5 с. Какую механическую мощность развивает подъемный кран во время этого подъема?  
1) 0 Вт                      2) 2000 Вт                      3) 50 000 Вт                      4) 1000 Вт
6. Товарный вагон, движущийся по горизонтальному пути с небольшой скоростью, сталкивается с другим вагоном и останавливается. При этом пружина буфера сжимается. Какое из перечисленных ниже преобразований энергии наряду с другими происходит в этом процессе?  
1. кинетическая энергия вагона преобразуется в потенциальную энергию пружины.  
2. кинетическая энергия вагона преобразуется в его потенциальную энергию.  
3. потенциальная энергия пружины преобразуется в ее кинетическую энергию.  
4. внутренняя энергия пружины преобразуется в кинетическую энергию вагона.
7. Кинетическая энергия тела 8 Дж, а величина импульса 2 Н·с. Масса тела равна ...  
1) 0,25 кг                      2) 4 кг                      3) 0,5 кг                      4) 16 кг

### Часть В

**8. Установите соответствие между названиями формул, относящихся к законам сохранения, и самими формулами.**

НАЗВАНИЯ ФОРМУЛ

ФОРМУЛЫ

А. Закон сохранения импульса

1.  $\frac{mv^2}{2}$

Б. Закон сохранения энергии

2.  $F \cdot s \cdot \cos \alpha$

В. Механическая работа

3.  $E_{n1} + E_{к1} = E_{n2} + E_{к2}$

Г. Потенциальная энергия

4.  $\frac{kx^2}{2}$

деформированной пружины

5.  $m\vec{v}_1 + m\vec{v}_2 + \dots = m\vec{v}'_1 + m\vec{v}'_2 + \dots$

**Решите задачи.**

9. Камень массой 0,4 кг бросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Чему равны кинетическая и потенциальная энергии камня на высоте 15 м?

10. Человек и тележка движутся друг другу навстречу, причем масса человека в два раза больше массы тележки. Скорость человека 2 м/с, а тележки – 1 м/с. Человек вскакивает на тележку и остается на ней. Какова скорость человека вместе с тележкой?

## Коды правильных ответов

№ задания	ответ	
	1 вариант	2 вариант
Часть А		
1	3	1
2	4	2
3	3	1
4	3	3
5	4	2
6	1	1
7	2	1
Часть В		
8	5324	5324
9	2 Дж, 60 Дж	2 Дж, 60 Дж
10	1 м/с	1 м/с

**Инструкция по проверке и оцениванию выполнения учащимися заданий контрольной работы.**

Часть А

За верное выполнение каждого из заданий 1-7 выставляется 1 балл.(всего 7 баллов)

За выполнение задания с выбором ответа выставляется 1 балл при условии, если выбран только один номер верного ответа. Если отмечены два и более ответов, в том числе правильный, то ответ не засчитывается.

Часть В

За каждое верное соответствие в задании 8 ставится 1 балл (всего 4 балла)

В задачах 9,10 полное верное решение оценивается в 2 балла, в случае математических ошибок при расчетах – 1 балл, при неверном решении – 0 баллов.

**Оценка работ:**

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Кол-во баллов	Менее 8	8-10	11-13	14, 15

**Кодификатор**  
**элементов содержания контрольной работы №3 «Законы сохранения в механике»**

**для учащихся 10 класса по ФИЗИКЕ**

В первом и втором столбцах таблицы указываются коды содержательных блоков, на которые разбит раздел «Законы сохранения». В первом столбце жирным курсивом обозначены коды разделов (крупных содержательных блоков). Во втором столбце указывается код элемента содержания, для проверки которого создаются тестовые задания.

<b>Код раздела</b>	<b>Код элемента</b>	<b>Элементы содержания, проверяемые в ходе контрольной работы</b>
<b><i>1</i></b>	<b>ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ</b>	
	1.1	Импульс тела.
	1.2	Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
	1.3	Работа силы. Мощность.
	1.4	Кинетическая и потенциальная энергии.
	1.5	Закон сохранения энергии в механике

**Спецификация**

**контрольной работы № 1 «Законы сохранения в механике» для учащихся 10 класса по ФИЗИКЕ**

**1. Назначение контрольной работы** — оценить уровень общеобразовательной подготовки по теме «Силы в механике» учащихся 10 класса.

**2. Характеристика структуры и содержания контрольной работы**

Каждый вариант контрольной работы состоит из двух частей и включает 10 заданий, различающихся формой (см. таблицу 1).

Часть 1 содержит 7 заданий с выбором ответа. К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых верен только один.

Часть 2 включает 2 задания, в которых требуется привести краткий ответ в виде набора цифр или числа. Задание 8 представляет собой задание на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Задания 9, 10 содержат расчетную задачу.

*Таблица 1*

*Распределение заданий контрольной работы №1 по частям работы*

<b>№</b>	<b>Части работы</b>	<b>Число заданий</b>	<b>Максимальный первичный балл</b>	<b>Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального</b>	<b>Тип заданий</b>
----------	---------------------	----------------------	------------------------------------	--	--------------------

				<b>первичного балла за всю работу, равного 15</b>	
1	Часть 1	7	7	47	Задание с выбором ответа
2	Часть 2	3	8	53	Задание с кратким ответом
<b>Итого: 2</b>		<b>10</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	

Контрольная работа разрабатывается исходя из необходимости проверки следующих видов деятельности:

**1. Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики:**

- 1.1. Понимание смысла понятий.
- 1.2. Понимание смысла физических явлений.
- 1.3. Понимание смысла физических величин.
- 1.4. Понимание смысла физических законов.

**2. Решение задач различного типа.**

В таблице 3 приведено распределение заданий по видам деятельности в зависимости от формы заданий.

*Таблица 3*

*Распределение заданий по видам деятельности в зависимости от формы заданий*

Вид деятельности	Число заданий	
	Часть 1	Часть 2
1. Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики		
1.1. Понимание смысла понятий		
1.2. Понимание смысла физических явлений.		0-1
1.3. Понимание смысла физических величин.		0-1
1.4. Понимание смысла физических законов.		0-1
2. Решение задач различного типа.		1
<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

Задания контрольной работы по физике характеризуется также по способу представления информации в задании и подбираются таким образом, чтобы проверить умения учащихся читать графики зависимости физических величин, табличные данные или использовать различные схемы или схематичные рисунки.

#### **5. Распределение заданий контрольной работы по уровню сложности**

В контрольной работе представлены задания базового уровня. Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, явлений, законов, а также умение работать с информацией физического содержания.

В таблице 4 представлено распределение заданий по уровню сложности.

*Таблица 4*

*Распределение заданий по уровню сложности*

<b>Уровень сложности заданий</b>	<b>Число заданий</b>	<b>Максимальный первичный балл</b>	<b>Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 15</b>
Базовый	10	15	100
<b>Итого:</b>	10	15	100

#### **6. Время выполнения работы**

Примерное время на выполнение заданий базового уровня сложности составляет от 2 до 4 минут.

На выполнение всей итоговой контрольной работы отводится 45 минут.

#### **7. Дополнительные материалы и оборудование**

Используется непрограммируемый калькулятор (на каждого ученика).

#### **8. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом**

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный учащимся номер ответа совпадает с верным ответом. Все задания первой части работы оцениваются в 1 балл.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом. Задание 8 оценивается в 4 балла, если верно указаны все элементы ответа (1 балл за каждый верный элемент). Задания 9, 10 оцениваются в 2 балла, если записанный ответ совпадает с верным ответом и предоставлено верное решение, в 1 балл, если допущены ошибки при математических расчетах.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается тестовый балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале в соответствии с рекомендациями по использованию и интерпретации результатов выполнения контрольной работы (см. Приложение 2).

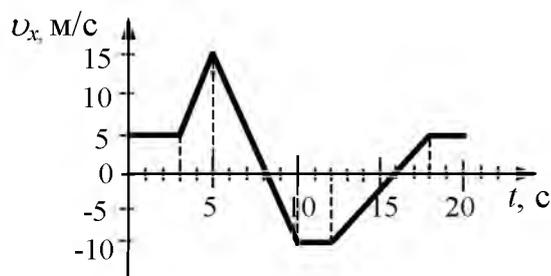
План КИМ для проведения контрольной работы № 1 «Законы сохранения в механике» учащихся 10 класса по физике

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов содержания по кодификатору элементов содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности и задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин)
<b>Часть 1</b>						
1	Закон сохранения импульса	1.2	1.1 – 1.4	Б	1	4
2	Потенциальная энергия	1.4	1.1 – 1.4	Б	1	4
3	Импульс тела	1.1	1.1 – 1.4	Б	1	4
4	Закон сохранения импульса	1.2	1.1 – 1.4	Б	1	4
5	Работа силы. Мощность.	1.3	1.1 – 1.4	Б	1	4
6	Закон сохранения энергии	1.5	1.1 – 1.4	Б	1	4
7	Энергия и импульс тела	1.1-1.5	1.1 – 1.4	Б	1	4
<b>Часть 2</b>						
8	Законы и определения	1.1-1.5	1.2 – 1.4,	Б	4	4
9	Расчетная задача «Закон сохранения энергии»	1.2,1.5	1.2 – 1.4,2	Б	2	4
10	Расчетная задача «Закон сохранения импульса»	1.2	1.2 – 1.4, 2	Б	2	4
<p>Всего заданий - <b>10</b>, из них по типу заданий: с выбором ответа – <b>7</b>, с кратким ответом – <b>3</b>: по уровню сложности: <b>Б – 10</b>.                      Максимальный первичный балл за работу – <b>15</b>.                      Общее время выполнения работы – <b>45 минут</b>.</p>						

**Часть 1**

При выполнении заданий части 1 в бланке ответов под номером выполняемого вами задания (A1–A10) поставьте знак «x» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1.** На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела  $v_x$  от времени  $t$ .



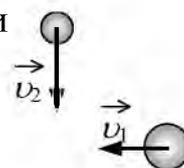
Проекция ускорения тела  $a_x$  в интервале времени от 12 до 16 с представлена графиком

- 1)  $a_x, \text{ м/с}^2$  2)  $a_x, \text{ м/с}^2$  3)  $a_x, \text{ м/с}^2$  4)  $a_x, \text{ м/с}^2$

**A2.** Система отсчета связана с лифтом. Эту систему можно считать инерциальной в случае, когда лифт движется

- 1) замедленно вниз
- 2) ускоренно вверх
- 3) равномерно вверх
- 4) ускоренно вниз

**A3.** Шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и при столкновении слипаются. Как будет направлен импульс шаров после столкновения?



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

**A4.** В результате нагревания неона его абсолютная температура увеличилась в 4 раза. Средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул при этом

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

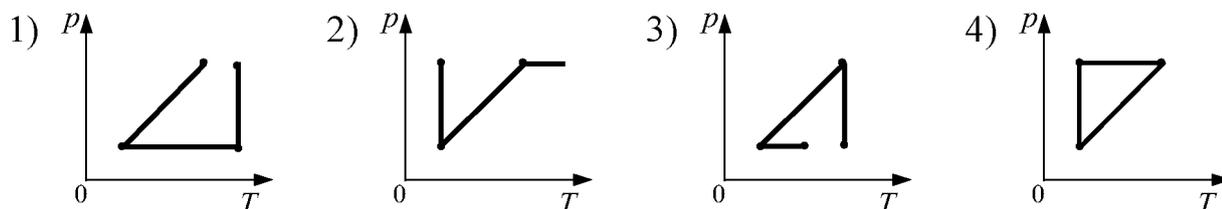
**A5.** В процессе эксперимента внутренняя энергия газа уменьшилась на 40 кДж, и он совершил работу 35 кДж. Следовательно, в результате теплообмена газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное

- 1) 75 кДж
- 2) 40 кДж
- 3) 35 кДж
- 4) 5 кДж

**A6.** В баллоне объемом  $1,66 \text{ м}^3$  находится 2 кг газа при давлении  $10^5 \text{ Па}$  и температуре  $47^\circ\text{C}$ . Какова молярная масса газа?

- 1) 44 г/моль
- 2) 32 г/моль
- 3) 8,31 г/моль
- 4) 16,6 г/моль

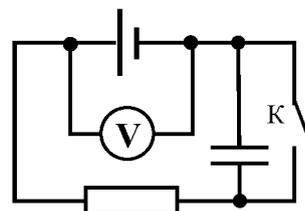
**A7.** Один моль идеального газа сначала сжимается при постоянной температуре, затем нагревается при постоянном давлении и, наконец, охлаждается при постоянном объеме до первоначальной температуры. Какой из графиков в координатах  $p$ - $T$  соответствует этим изменениям?



**A8.** Модуль сил взаимодействия между двумя неподвижными точечными заряженными телами равен  $F$ . Чему станет равен модуль этих сил, если увеличить заряд одного тела в 3 раза, а второго – в 2 раза?

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

**A9.** Схема электрической цепи показана на рисунке. Когда ключ  $K$  разомкнут, идеальный вольтметр показывает 8 В. При замкнутом ключе вольтметр показывает 7 В. Сопротивление внешней цепи равно 3,5 Ом. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?



Вариант 1

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

**A10.** В процессе экспериментального исследования жесткости трех пружин получены данные, которые приведены в таблице.

Сила ( $F$ , Н)	0	10	20	30
Деформация пружины 1 ( $\Delta l$ , см)	0	1	2	3
Деформация пружины 2 ( $\Delta l$ , см)	0	2	4	6
Деформация пружины 3 ( $\Delta l$ , см)	0	1,5	3	4,5

Жесткость пружин возрастает в такой последовательности:

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

## Часть 2

*Ответом к каждому из заданий В1–В3 будет некоторая последовательность цифр. Эту последовательность надо записать в бланк ответов справа от номера соответствующего задания без пробелов и других символов, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.*

**В1.** Камень бросили с балкона вертикально вверх. Что происходит со скоростью камня, его ускорением и полной механической энергией в процессе движения камня вверх? Сопротивление воздуха не учитывать. 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.

Скорость камня	Ускорение камня	Полная механическая энергия камня

**В2.** Неподвижный положительный точечный заряд  $Q$  создает в вакууме электростатическое поле. На расстоянии  $r$  от него помещают пробный точечный заряд  $q$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

- А) Сила, действующая на пробный заряд  
Б) Напряженность электростатического поля в точке, где расположен пробный заряд

- 1)  $kq/r^2$
- 2)  $kQ/r^2$

- 3)  $kqQ/r$   
 4)  $kqQ/r^2$

А	Б

**В3.** В сосуде под поршнем находится идеальный газ. Если при нагревании газа его давление остается постоянным, то как изменятся величины: объем газа, его плотность и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличилась  
 2) уменьшилась  
 3) не изменилась

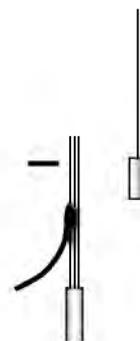
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Объем газа	Плотность газа	Внутренняя энергия газа

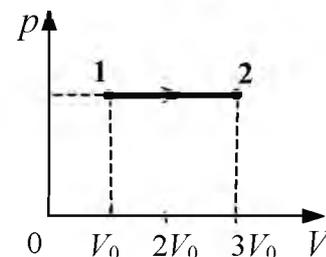
### Часть 3

*Решение задач С1–С2 необходимо записать в бланке ответов. Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. При оформлении решения в бланке ответов запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи.*

**С1.** Около небольшой металлической пластины, укрепленной на изолирующей подставке, подвесили на шелковой нити легкую металлическую незаряженную гильзу. Когда пластину подсоединили к клемме высоковольтного выпрямителя, подав на нее отрицательный заряд, гильза пришла в движение. Опишите движение гильзы. Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения.



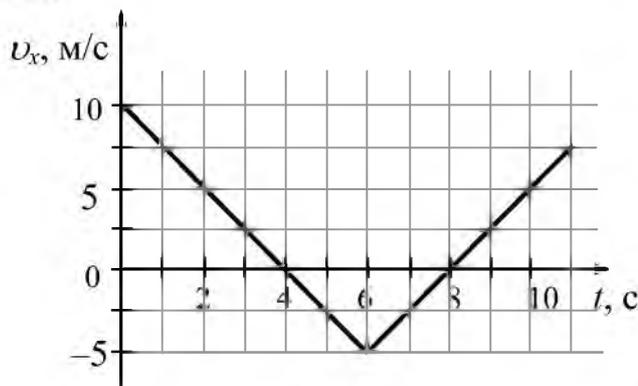
**С2.** На рисунке изображено изменение состояния 1 моль идеального одноатомного газа. Начальная температура газа  $27^\circ\text{C}$ . Какое количество теплоты сообщено газу в этом процессе?



### Часть 1

При выполнении заданий части 1 в бланке ответов под номером выполняемого вами задания (A1–A10) поставьте знак «x» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1.



Тело движется по оси  $x$ . По графику зависимости проекции скорости тела  $v_x$  от времени  $t$  установите, какой путь прошло тело за время от  $t_1 = 0$  до  $t_2 = 4$  с.

- 1) 10 м
- 2) 15 м
- 3) 45 м
- 4) 20 м

A2. Вертолет равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория крайней точки лопасти вертолета в системе отсчета, связанной с корпусом вертолета?

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

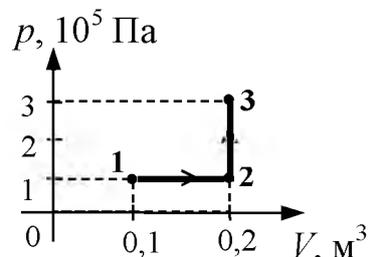
A3. В инерциальной системе отсчета сила  $\vec{F}$  сообщает телу массой  $m$  ускорение  $\vec{a}$ . Как надо изменить величину силы, чтобы при уменьшении массы тела вдвое его ускорение стало в 4 раза больше?

- 1) увеличить в 2 раза
- 2) увеличить в 4 раза
- 3) уменьшить в 2 раза
- 4) оставить неизменной

A4. Концентрация молекул газа в сосуде снизилась в 3 раза, а давление газа возросло в 2 раза. Следовательно, средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа

- 1) увеличилась в 2 раза
- 2) увеличилась в 6 раз
- 3) уменьшилась в 1,5 раза
- 4) уменьшилась в 3 раза

A5. Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3?



Вариант 2.

- 1) 10 кДж
- 2) 20 кДж
- 3) 30 кДж
- 4) 40 кДж

**A6.** Газ в цилиндре переводится из состояния А в состояние В так, что его масса при этом не изменяется. Параметры, определяющие состояния идеального газа, приведены в таблице:

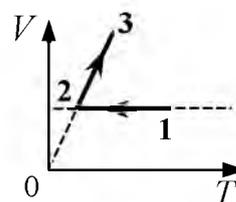
	$p, 10^5 \text{ Па}$	$V, 10^{-3} \text{ м}^3$	$T, \text{ К}$
состояние А	1,0	4	
состояние В	1,5	8	900

Выберите число, которое следует внести в свободную клетку таблицы.

- 1) 300
- 2) 450
- 3) 600
- 4) 900

**A7.** На  $V$ - $T$ -диаграмме представлена зависимость объема постоянной массы идеального газа от абсолютной температуры. Как изменяется давление в процессе 1–2–3?

- 1) на участках 1–2 и 2–3 увеличивается
- 2) на участках 1–2 и 2–3 уменьшается
- 3) на участке 1–2 уменьшается, на участке 2–3 остается неизменным
- 4) на участке 1–2 не изменяется, на участке 2–3 увеличивается

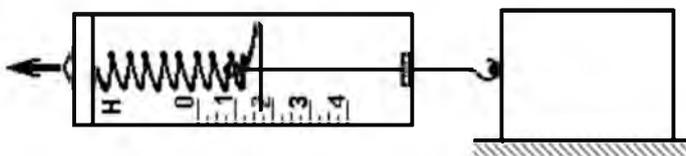
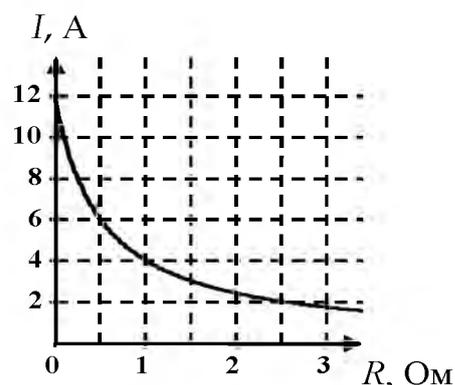


**A8.** Два точечных электрических заряда действуют друг на друга с силами 9 мкН. Какими станут силы взаимодействия между ними, если, не меняя расстояние между зарядами, увеличить модуль каждого из них в 3 раза?

- 1) 1 мкН
- 2) 3 мкН
- 3) 27 мкН
- 4) 81 мкН

**A9.** К источнику тока с ЭДС = 6 В подключили реостат. На рисунке показан график изменения силы тока в реостате в зависимости от его сопротивления. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?

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



**A10.** Под действием пружины динамометра брусок движется

Вариант 2.

равномерно по поверхности стола. Погрешность измерения силы при помощи данного динамометра  $\Delta F = \pm 0,3 \text{ Н}$ . По показаниям динамометра разные ученики записали следующие значения действующей силы. Какая запись наиболее правильная?

- 1)  $1,3 \text{ Н} \pm 0,15 \text{ Н}$
- 2)  $1,58 \text{ Н} \pm 0,3 \text{ Н}$
- 3)  $1,7 \text{ Н} \pm 0,3 \text{ Н}$
- 4)  $2,3 \text{ Н} \pm 0,3 \text{ Н}$

## Часть 2

*Ответом к каждому из заданий В1–В3 будет некоторая последовательность цифр. Эту последовательность надо записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания без пробелов и других символов, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.*

**В1.** Шарик скатывается по наклонной плоскости. Как меняются с течением времени в процессе этого движения скорость шарика, его кинетическая энергия и потенциальная энергия системы «шарик + Земля»?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Скорость	Кинетическая энергия	Потенциальная энергия

**В2.** Два резистора с сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$  параллельно подсоединили к клеммам батарейки для карманного фонаря. Напряжение на клеммах батарейки —  $U$ , сила тока  $I$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

А) сила тока через батарейку

1) 
$$\frac{U(R_1 + R_2)}{R_1 R_2}$$

Вариант 2.

Б) напряжение на резисторе с сопротивлением  $R_1$

2)  $U(R_1 + R_2)$

3)  $\frac{U}{R_1 + R_2}$

4)  $U$

Ответ:

А	Б

**В3.** В закрытом сосуде находится идеальный газ. Как при охлаждении сосуда с газом изменятся величины: давление газа, его плотность и внутренняя энергия? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

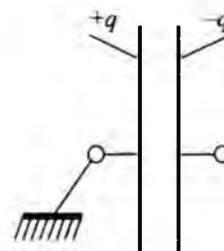
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Плотность газа	Внутренняя энергия газа

### Часть 3

*Решение задач С1–С2 необходимо записать в бланке ответов. Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. При оформлении решения в бланке ответов запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи.*

**С1.** В зазор между прямоугольными обкладками плоского конденсатора с зарядами  $+q$  и  $-q$  (см. рис.) внесли тонкую металлическую пластинку таких же размеров с зарядом  $+3q$  параллельно обкладкам, после чего соединили проволочкой пластинку с правой обкладкой. Каким после этого стане заряд на левой обкладке?



**С2.** Пять молей идеального газа нагрели изобарически на  $100^\circ\text{C}$ . Какое количество теплоты получил газ?

## Контрольная работа № 3 «Основы термодинамики»

### Вариант 1

#### Часть 1

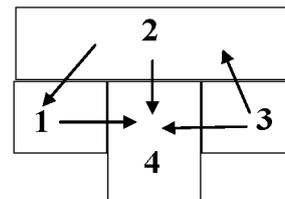
A1. В каком случае внутренняя энергия воды не изменяется?

- 1) при ее переходе из жидкого состояния в твердое
- 2) при увеличении скорости сосуда с водой
- 3) при увеличении количества воды в сосуде
- 4) при сжатии воды в сосуде

A2. На рисунке изображено 4 бруска. Стрелки показывают направление теплопередачи от одного бруска к другому.

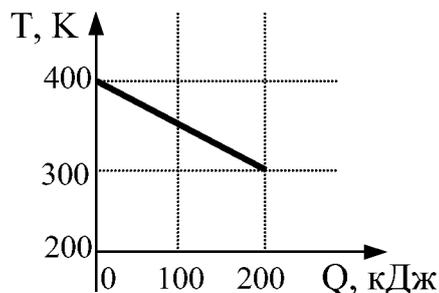
Самую высокую температуру имеет брусок

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



A3. На рисунке приведен график зависимости температуры твердого тела от отданного им количества теплоты. Масса тела 4 кг. Какова удельная теплоемкость вещества этого тела?

- 1) 0,002 Дж/(кг·К)
- 2) 0,5 Дж/(кг·К)
- 3) 500 Дж/(кг·К)
- 4) 40000 Дж/(кг·К)



A4. В каком из изопроцессов внутренняя энергия постоянной массы идеального газа не изменяется?

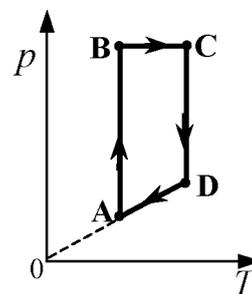
- 1) изобарное охлаждение
- 2) изохорное нагревание
- 3) изобарное расширение
- 4) изотермическое сжатие

A5. Газ совершил работу 10 Дж и получил количество теплоты 6 Дж. Внутренняя энергия газа

- 1) увеличилась на 16 Дж
- 2) уменьшилась на 16 Дж
- 3) увеличилась на 4 Дж
- 4) уменьшилась на 4 Дж

A6. На графике изображен цикл с идеальным газом неизменной массы. На каком участке графика работа равна нулю?

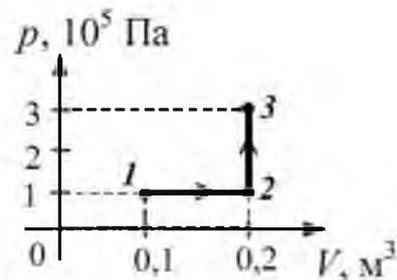
- 1) АВ



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

A7. Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3 (см. рисунок)?

- 1) 10 кДж
- 2) 20 кДж
- 3) 30 кДж
- 4) 40 кДж



A8. В тепловой машине температура нагревателя 600 К, температура холодильника на 200 К меньше, чем у нагревателя. Максимально возможный КПД машины равен

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

A9. В камере сгорания ракетного двигателя температура равна 3000 К. Коэффициент полезного действия двигателя при этом теоретически может достигнуть значения 70%. Определите температуру газовой струи, вылетающей из сопла двигателя.

- 1) 10000 К
- 2) 2100 К
- 3) 900 К
- 4) 700 К

A10. Удельная теплота плавления льда равна  $3,3 \cdot 10^5$  Дж/кг. Это означает, что для плавления

- 1) любой массы льда при температуре плавления необходимо количество теплоты  $3,3 \cdot 10^5$  Дж
- 2) 1 кг льда при любой температуре необходимо количество теплоты  $3,3 \cdot 10^5$  Дж
- 3) 3,3 кг льда при температуре плавления необходимо количество теплоты  $10^6$  Дж
- 4) 1 кг льда при температуре плавления необходимо количество теплоты  $3,3 \cdot 10^5$  Дж

## Часть 2

Ответом к каждому из заданий В1–В3 будет некоторая последовательность цифр. Эту последовательность надо записать справа от номера соответствующего задания без пробелов и других символов, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии.

В1. Используя первый закон термодинамики, установите соответствие между описанными в первом столбце особенностями изопроцесса в идеальном газе и его названием.

ОСОБЕННОСТИ ИЗОПРОЦЕССА

А) Все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается неизменной.

Б) Изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует.

НАЗВАНИЕ

ИЗОПРОЦЕССА

1) изотермический

2) изобарный

3) изохорный

4) адиабатный

А	Б

Получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов (без пробелов и каких-либо символов).

В2. Температуру холодильника тепловой машины увеличили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины, количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, и работа газа за цикл?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилась

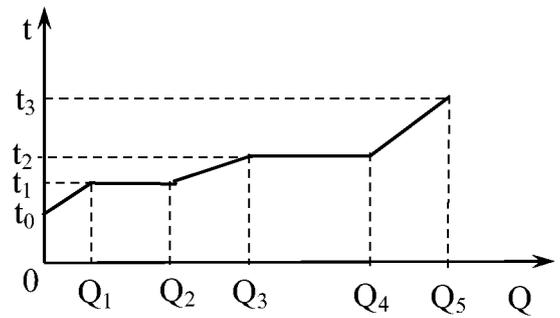
2) уменьшилась

3) не изменилась

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

КПД тепловой машины	Количество теплоты, отданное газом холодильнику за цикл работы	Работа газа за цикл

В3. Небольшое количество твердого вещества массой  $m$  стали нагревать в запаянной капсуле. На рисунке показан график изменения температуры  $t$  вещества по мере поглощения им все большего количества теплоты  $Q$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| А) удельная теплоемкость вещества в газообразном состоянии | 1) $\frac{Q_5 - Q_4}{(t_3 - t_2)m}$ |
|  | 2) $\frac{Q_2 - Q_1}{m}$            |
| Б) удельная теплота плавления                              | 3) $\frac{Q_1}{(t_1 - t_0)m}$       |
|  | 4) $\frac{Q_4 - Q_3}{m}$            |

А	Б

Часть 3

Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. При оформлении решения запишите сначала номер задания (С1.), а затем решение соответствующей задачи.

С1. В цилиндре под поршнем находится кислород. Определить массу кислорода, если известно, что работа, совершаемая при нагревании газа от 273 К до 473 К, равна 16 кДж. Ответ укажите в граммах

## Контрольная работа №3 «Основы термодинамики»

### Вариант 2

#### Часть 1

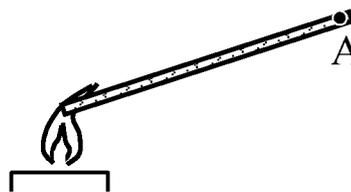
При выполнении заданий части 1 в бланке ответов под номером выполняемого вами задания (A1–A10) поставьте знак «X» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1.** Как изменяется внутренняя энергия тела при его охлаждении без совершения работы?

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) у газообразных тел увеличивается, у жидких и твердых тел не изменяется
- 4) у газообразных тел не изменяется, у жидких и твердых тел уменьшается

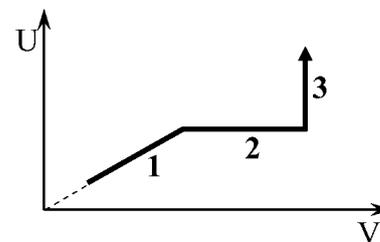
**A2.** Металлический стержень нагревают, поместив один его конец в пламя (см. рисунок). Через некоторое время температура металла в точке А повышается. Это можно объяснить передачей энергии от места нагревания в точку А

- 1) в основном путем теплопроводности
- 2) путем конвекции и теплопроводности
- 3) в основном путем излучения и конвекции
- 4) путем теплопроводности, конвекции и лучистого теплообмена примерно в равной мере



**A3.** На рисунке показан график изменения внутренней энергии идеального одноатомного газа при изменении его объема. Масса газа не менялась. Температура газа повышалась

- 1) только на участке 1 графика
- 2) только на участке 2 графика
- 3) на участках 1 и 2
- 4) на участках 1 и 3

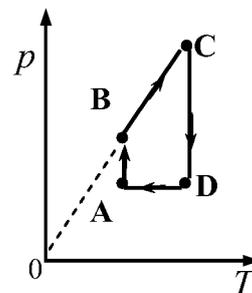


**A4.** Газ совершил работу 18 Дж и получил количество теплоты 4 Дж. Внутренняя энергия газа

- 1) увеличилась на 14 Дж
- 2) уменьшилась на 14 Дж
- 3) увеличилась на 22 Дж
- 4) уменьшилась на 22 Дж

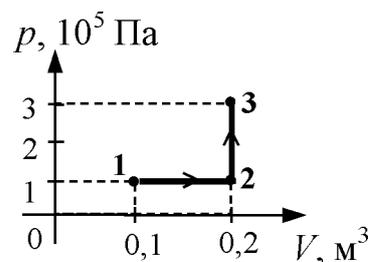
**A5.** На графике изображен цикл с идеальным газом неизменной массы. На каком участке графика работа равна нулю?

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



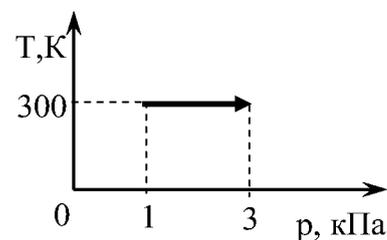
**A6.** Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3?

- 1) 10 кДж
- 2) 20 кДж
- 3) 30 кДж
- 4) 40 кДж



**A7.** В процессе, отображенном на рисунке, газ совершил работу 2 кДж. Количество теплоты, полученное газом в этом процессе, равно

- 1) 1,4 кДж
- 2) 2 кДж
- 3) 3,7 кДж
- 4) 4,1 кДж



**A8.** Если температура нагревателя  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а холодильника  $(-20)\text{ }^{\circ}\text{C}$ , то коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя приблизительно равен...

- 1) 71%
- 2) 73 %
- 3) 96,7%
- 4) 27,5%

**A9.** В топке теплового двигателя при сжигании топлива выделилось количество теплоты, равное 50 кДж. Коэффициент полезного действия двигателя 20%. Какую работу совершил двигатель?

- 1) 2,5 кДж
- 2) 10 кДж
- 3) 250 кДж
- 4) 1000 кДж

**A10.** Горячая жидкость медленно охлаждалась в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени.

Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °C	95	88	81	80	80	80	77	72

В стакане через 7 мин после начала измерений находилось вещество

- 1) только в жидком состоянии
- 2) только в твердом состоянии
- 3) и в жидком, и в твердом состояниях
- 4) и в жидком, и в газообразном состояниях

### Часть 2

*Ответом к каждому из заданий В1–В3 будет некоторая последовательность цифр. Эту последовательность надо записать в бланк ответов справа от номера соответствующего задания без пробелов и других символов, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.*

**В1.** В сосуде под поршнем находится идеальный газ. Если при нагревании газа его давление остается постоянным, то как изменятся величины: объем газа, его плотность и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

Объем газа	Плотность газа	Внутренняя энергия газа

**В2.** Одноатомный идеальный газ в изотермическом процессе совершает работу  $A > 0$ . Масса газа постоянна. Как меняются в этом процессе объем, давление и внутренняя энергия газа?

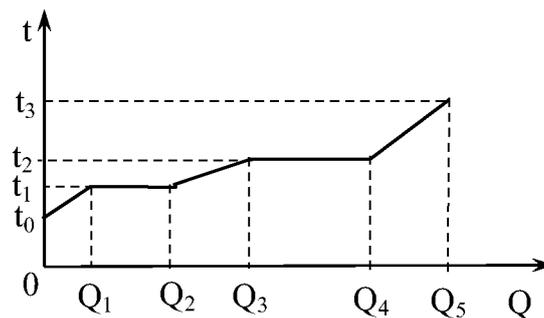
Для каждого этапа определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждого этапа. Цифры в ответе могут повторяться.

объем газа	давление газа	внутренняя энергия газа

**В3.** Небольшое количество твердого вещества массой  $m$  стали нагревать в запаянной капсуле. На рисунке показан график изменения температуры  $t$  вещества по мере поглощения им все большего количества теплоты  $Q$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ФОРМУЛЫ**

- А) удельная теплоемкость вещества в твердом состоянии
- Б) удельная теплота парообразования

- 1)  $\frac{Q_2}{m}$
- 2)  $\frac{Q_2 - Q_1}{m}$
- 3)  $\frac{Q_1}{(t_1 - t_0)m}$
- 4)  $\frac{Q_4 - Q_3}{m}$

Ответ:

А	Б

**Часть 3**

*Рекомендуется провести предварительное решение на черновике. При оформлении решения в бланке запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи.*

С1. Нагреваемый при постоянном давлении идеальный одноатомный газ совершил работу 400 Дж. Какое количество теплоты было передано газу? Ответ дайте в Дж.

### ОТВЕТЫ вариант 1

A1	2	A6	2
A2	3	A7	1
A3	3	A8	4
A4	4	A9	3
A5	4	A10	4

B1	14
B2	212
B3	12

Ответ C1: 300

Дано:

$$T_1=273\text{K}$$

$$T_2=473\text{ K}$$

$$A=16\text{кДж}=16*10^3\text{Дж}$$

$$M=32*10^{-3}\text{ кг/моль}$$

Найти

m-?

решение

$$A=m/M*R*\Delta T$$

$$m=(A*M)/(R*\Delta T)=(16*10^3*32*10^{-3})/(8,31*(473-273))=0,3\text{ кг}$$

### ОТВЕТЫ Вариант 2.

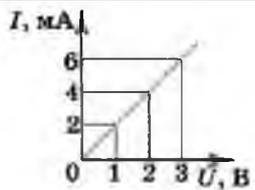
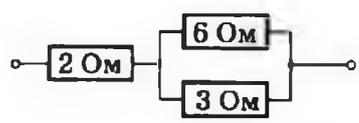
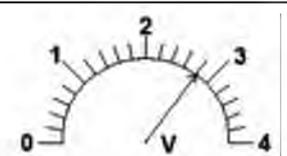
A1	2	A6	1
A2	1	A7	2
A3	4	A8	1
A4	2	A9	2
A5	2	A10	3

B1	121
B2	123
B3	34

Ответ C1: 1000

Оценивание: Задания А – 1 балл  
Задания В- 2 балла, задание С 3 балла.  
Общая оценка 10 баллов – 95-100%  
9 баллов- 86-94%  
8 баллов- 80-85%  
7 баллов – 70-79%  
6 баллов- 60-69%  
5 баллов- 50-59%  
4 балла- 40-49%  
3 балла- 30-39%  
2 балла -20-29%  
1 балл -10-19%

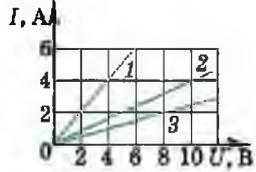
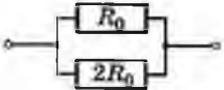
Контрольная работа № 4. Тема. **Постоянный электрический ток.**

<b>I вариант</b>	
<b>№№ 1-13 выбрать один правильный ответ (1 балл)</b>	
1. Электрическим током называют...	
А. движение электронов по проводнику. Б. упорядоченное движение электронов по проводнику. В. движение электрических зарядов по проводнику. Г. упорядоченное движение электрических зарядов по проводнику.	
2. Величина, равная отношению работы электрического поля на участке цепи к заряду, прошедшему по этому участку- это...	
А. заряд.      Б. сила тока.      В. напряжение.      Г. сопротивление.	
3. Единица силы тока...	
А. Вольт.      Б. Ом.      В. Ватт.      Г. Ампер.	
4. Прибор для измерения силы тока...	
А. Динамометр.      Б. Омметр. В. Амперметр.      Г. Вольтметр.	
5. Вольтметр подключают...	А. последовательно.      Б. параллельно.      В. произвольно.
6. Как изменится сила тока в цепи, если напряжение уменьшить в 3 раза, а сопротивление увеличить в 3 раза?	
А. Увеличится в 9 раз.      Б. Увеличится в 3 раза. В. Уменьшится в 3 раза.      Г. Уменьшится в 9 раз.	
7. При увеличении напряжения $U$ на участке электрической цепи сила тока $I$ в цепи изменяется в соответствии с графиком (см. рис.). Электрическое сопротивление на этом участке цепи равно	
А. 2 Ом      Б. 2 мОм В. 0,5 Ом      Г. 500 Ом	
8. Электродвигатель подключен к сети с напряжением 480 В и имеет сопротивление 600 Ом. Вычислите силу тока в электродвигателе.	
А. 0,00125 А.      Б. 0,8 А. В. 288000 А.      Г. 1,25 А.	
9. При последовательном соединении проводников:	
А. $I_1 = I_2$ .      Б. $R_1 = R_2$ . В. $U_1 = U_2$ Г. $I = I_1 + I_2$ .	
10. Медная проволока имеет электрическое сопротивление 1,2 Ом. Какое электрическое сопротивление имеет медная проволока, у которой в 4 раза больше длина и в 6 раз больше площадь поперечного сечения?	
А. 7,2 Ом      Б. 1,8 Ом В. 0,8 Ом      Г. 0,2 Ом	
11. Какую работу совершит ток силой 3 А за 1 с при напряжении в цепи 15 В?	
А. 5 Дж      Б. 15 Дж В. 45 Дж      Г. 60 Дж	
12. Сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке, равно	
А. 11 Ом      Б. 6 Ом В. 4 Ом      Г. 1 Ом	
13. Определить цену деления и показания прибора:	
А. 1 В; 2,8 В.      Б. 1 А; 2,8 А В. 0,2 В; 2,8 В.      Г. 0,2 А; 2,8 А	

<b>№ 14 решить задачу (2 балла)</b>
14. Элемент с ЭДС 25 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключен к внешней цепи сопротивлением 12 Ом. Определите силу тока в цепи.
<b>№ 15, 16 решить задачу (3 балла)</b>
15. В цепь включены последовательно три проводника сопротивлениями 5 Ом, 6 Ом и 12 Ом соответственно. Какая сила тока в цепи и какое напряжение на первом и на третьем проводниках, если напряжение на втором проводнике 1,2 В?
16. При сопротивлении внешней цепи 10 Ом напряжение на зажимах источника 15 В, а при сопротивлении 20 Ом – напряжение 20 В. Найдите ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

1-10 баллов	11-15 баллов	16-19 баллов	20-21 баллов
2	3	4	5

Контрольная работа №4. Тема. **Постоянный электрический ток.**

<b>II вариант</b>	
<b>№№ 1-13 выбрать один правильный ответ (1 балл)</b>	
1. Электрический ток в металлах представляет собой...	
А. движение электронов по проводнику. Б. упорядоченное движение электронов по проводнику. В. движение электрических зарядов по проводнику. Г. упорядоченное движение электрических зарядов по проводнику.	
2. Величина, равная отношению заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, ко времени его прохождения- это...	
А. заряд.      Б. сила тока. В. напряжение.      Г. сопротивление.	
3. Единица напряжения...	
А. Вольт.    Б. Джоуль.    В. Ватт.    Г. Ампер.	
4. Прибор для измерения напряжения...	
А. Динамометр.    Б. Омметр. В. Амперметр.    Г. Вольтметр.	
5. Амперметр подключают...	
А. последовательно.    Б. параллельно.    В. произвольно.	
6. Как изменится сила тока в цепи, если напряжение увеличить в 3 раза, а сопротивление уменьшить в 3 раза?	
А. Увеличится в 9 раз.      Б. Увеличится в 3 раза. В. Уменьшится в 3 раза.      Г. Уменьшится в 9 раз.	
7. На рис. изображены графики зависимости силы тока в трёх проводниках от напряжения на их концах. Сопротивление какого проводника равно 2,5 Ом?	
А. 1    Б. 2    В. 3    Г. такого проводника нет	
8. Вентилятор имеет сопротивление 32 Ом. Каково напряжение на вентиляторе, если сила тока в нем 4 А?	
А. 128 В.    Б. 125 В. В. 8 В.      Г. 0,125 В	
9. При параллельном соединении проводников:	
А. $I_1 = I_2$ .      Б. $R_1 = R_2$ .      В. $U_1 = U_2$ .      Г. $U = U_1 + U_2$ .	
10. Медная проволока имеет электрическое сопротивление 1,2 Ом. Какое электрическое сопротивление имеет медная проволока, у которой в 4 раза меньше длина и в 6 раз меньше площадь поперечного сечения?	
А. 7,2 Ом    Б. 1,8 Ом В. 0,8 Ом    Г. 0,2 Ом	
11. Определите мощность лампы, работающей под напряжением 6 В при силе тока 0,5 А.	
А. 3 Вт      Б. 30 Вт В. 12 Вт      Г. 1,2 Вт	
12. Сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке, равно	
А. $2R_0/3$ Б. $3R_0$ В. $1,5R_0$ Г. $R_0/3$	
13. Определить цену деления и показания прибора:	
А. 0,1 А; 0,75 А.      Б. 0,1 В; 0,75 В. В. 0,5 А; 0,75 А.      Г. 0,5 В; 0,75 В.	

№ 14 решить задачу (2 балла)
14. Источник с ЭДС 24 В и внутренним сопротивлением 0,8 Ом замкнут на на резисторе сопротивлением 11,2 Ом. Определите силу тока в цепи.
№ 15, 16 решить задачу (3 балла)
15. Три проводника сопротивлением 2 Ом, 3 Ом, и 6 Ом соединены параллельно и включены в цепь. Сила тока в первом проводнике 6 А. Какой ток протекает во втором и третьем проводниках и в общей цепи?
16. При сопротивлении внешней цепи 5 Ом напряжение на зажимах источника 7,5 В, а при сопротивлении 10 Ом – напряжение 10 В. Найти ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

1-10 баллов	11-15 баллов	16-19 баллов	20-21 баллов
2	3	4	5

## Критерии оценивания контрольной работы №2.

**Цель контрольной работы:** выявить уровень усвоения учебного материала по теме. Данная контрольная работа включает задания, составленные в соответствии с государственной программой основной и средней общеобразовательной школы. С помощью этих заданий проверяется знание и понимание важных элементов содержания (понятия, их свойства, приемы решения задач и т.п.), владение основными алгоритмами, умение применять знания к решению физических задач.

Задания различаются как формой представления, так и уровнем сложности. Работа состоит из трех частей.

**Часть А** – задания с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных. Каждое задание в части А оценивается в 1 балл.

**Часть В** – задания с кратким ответом, который необходимо записать в виде набора цифр. Задание на установление соответствия. Если задание выполнено без ошибок – начисляется 2 балл; если допущена одна ошибка – 1 балл; если допущены 2 ошибки и более – 0 баллов.

**Часть С** – задача повышенной сложности с развернутым решением, максимальное количество баллов за это задание -3.

Критерии оценки ответа к заданию С	Балл
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"><li>• верно записаны формулы, выражающие физические законы;</li><li>• приведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному ответу, и приведен ответ</li></ul>	3
Правильно записаны необходимые формулы, правильно записан ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу. <b>ИЛИ</b> В математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка, которая привела к неверному ответу.	2
В решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях. <b>ИЛИ</b> Не учтено соотношение для определения величины.	1
Отсутствие решения, более одной ошибки в записях физических формул, использование неприменимого в данных условиях закона и т.п.	0
Максимальное количество баллов за всю работу	3

### Критерии оценивания работы:

Задание 1-10 оценивается в 1 балл.

Задание В1, В2, В3 оценивается в 2 балла.

Задание С1 и С2 оценивается в три балла.

**8– 13 баллов – отметка «3»**

**14 – 17 баллов – отметка «4»**

**18 – 22 баллов – отметка «5»**

На контрольной обучающиеся могут пользоваться непрограммируемым калькулятором, справочными таблицами, линейкой.

## Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$	сантиметры	с	$10^{-2}$
мега	М	$10^6$	миллиметры	м	$10^{-3}$
кило	к	$10^3$	микрометры	мк	$10^{-6}$
гекто	г	$10^2$	нанометры	н	$10^{-9}$
деци	д	$10^{-1}$	пикометры	п	$10^{-12}$

### Константы

число $\pi$	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

### Соотношение между различными единицами

температура  $0 \text{ К} = -273^\circ\text{С}$

### Удельная теплоемкость

воды	$4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	алюминия	$900 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$
льда	$2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	меди	$380 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$
железа	$460 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$	чугуна	$500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$
свинца	$130 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$		

### Удельная теплота

парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$

*Нормальные условия:* давление  $10^5 \text{ Па}$ , температура  $0^\circ\text{С}$

### Молярная масса

азота	$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	кислорода	$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	лития	$6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	молибдена	$96 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воздуха	$29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	неона	$20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

## Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа

### 1 вариант

#### Часть А

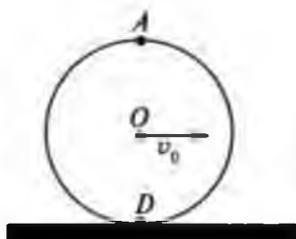
**A1.** По кольцевой автомобильной дороге длиной  $L = 15$  км в одном направлении едут грузовой автомобиль и мотоцикл со скоростями соответственно  $V_1 = 40$  км/ч и  $V_2 = 80$  км/ч. Если в начальный момент времени они находились в одном месте, то автомобиль отстанет от мотоцикла на два круга, проехав:

- 1) 30 км    2) 45 км    3) 54 км    4) 62 км

**A2.** Автобус движется прямолинейно и равноускоренно с ускорением  $a = 1,5$  м/с<sup>2</sup>. Если за время  $t = 6$  с скорость автобуса увеличилась до  $v_2 = 18$  м/с, то первоначальное значение скорости автобуса  $v_1$  равно:

- 1) 1 м/с    2) 3 м/с    3) 5 м/с    4) 9 м/с

**A3.** Колесо катится без проскальзывания с постоянной скоростью по горизонтальному участку дороги.



Отношение скорости  $v_D$  точки  $D$  на ободу колеса к скорости  $v_A$  точки  $A$  на ободу колеса равно:

- 1) 0    2)  $1/\sqrt{2}$     3) 1    4)  $\sqrt{2}$

**A4.** Температура идеального газа понизилась от  $t_1 = 567$  °С до  $t_2 = 147$  °С. При этом средняя кинетическая энергия движения молекул газа:

- 1) уменьшилась в 2 раза  
2) уменьшилась в 3,85 раза  
3) не изменилась  
4) увеличилась в 3,85 раза

**A5.** Плотность золота  $\rho = 19,3 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, молярная масса  $M = 197 \cdot 10^{-3}$  кг/моль. Среднее значение объема, занимаемого одним атомом золота, равно:

- 1)  $0,7 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>    2)  $1,7 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>    3)  $2,7 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>    4)  $3 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>

**A6.** В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с  $p_1 = 70$  кПа до  $p_2$ . Если температура в начале сжатия равнялась  $T_1 = 250$  К, а в конце —  $T_2 = 700$  К и отношение объемов до и после сжатия  $V_1/V_2 = 5$ , то конечное давление  $p_2$  равно:

- 1) 350 кПа      2) 482 кПа      3) 562 кПа      4) 980 кПа

**А7.** Идеальный одноатомный газ совершил работу  $A = 300$  Дж. Если процесс был адиабатным, то внутренняя энергия газа:

- 1) уменьшилась на 600 Дж  
2) уменьшилась на 300 Дж  
3) не изменилась  
4) увеличилась на 300 Дж

**А8.** В идеальной тепловой машине абсолютная температура нагревателя в два раза больше абсолютной температуры холодильника. Если за один цикл холодильнику было передано количество теплоты  $Q = 200$  Дж, то нагреватель передал газу количество теплоты:

- 1) 100 Дж  
2) 200 Дж  
3) 300 Дж  
4) 400 Дж

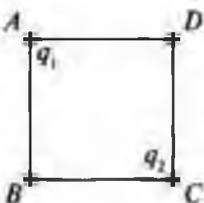
**А9.** В калориметре теплоемкостью  $C = 63$  Дж/К находится  $m_1 = 250$  г масла при температуре  $t_1 = 12$  °С. В масло опустили медную деталь массой  $m_2 = 500$  г при температуре  $t_2 = 100$  °С. Удельная теплоемкость меди  $c = 0,38$  кДж/кг·К. Если после установления равновесия температура в калориметре стала  $t_3 = 33$  °С, то удельная теплоемкость масла равна:

- 1) 2,2 кДж/кг·К  
2) 4,9 кДж/кг·К  
3) 4,2 кДж/кг·К  
4) 5,8 кДж/кг·К

**А10.** Одинаковые небольшие проводящие шарики, заряженные разноименными зарядами  $q_1 = 5$  мКл и  $q_2 = -25$  мКл, находятся на расстоянии  $L$  друг от друга ( $L$  намного больше радиуса шариков). Шарики привели в соприкосновение и вновь развели на расстояние в два раза меньшее, чем  $L$ . При этом сила взаимодействия между ними:

- 1) уменьшилась в 5 раз  
2) уменьшилась в 1,6 раза  
3) увеличилась в 1,6 раза  
4) увеличилась в 3,2 раза

**А11.** В вершинах  $A$  и  $C$  квадрата  $ABCD$  со стороной  $a = 5$  см находятся одноименные заряды  $q_1 = 4$  мкКл и  $q_2 = 9$  мкКл.



Напряженность поля в центре квадрата равна:

- 1)  $1 \cdot 10^6$  В/м
- 2)  $3,6 \cdot 10^7$  В/м
- 3)  $9,4 \cdot 10^7$  В/м
- 4)  $7,5 \cdot 10^8$  В/м

**A12.** От верхней пластины горизонтально расположенного заряженного плоского воздушного конденсатора падает дробинка массой  $m = 8$  мг, несущая положительный заряд  $q = 1$  мкКл. Емкость конденсатора  $C$ , заряд верхней пластины положителен  $Q = 2$  Кл. Если (пренебрегая влиянием силы тяжести) скорость дробинки при подлете к нижней пластине  $v = 50$  м/с, то емкость конденсатора  $C$  равна:

- 1) 5 мкФ
- 2) 20 мкФ
- 3) 50 мкФ
- 4) 200 мкФ

#### Часть В

**B1.** Два проводящих шара, радиусы которых  $R_1 = 10$  мм и  $R_2 = 60$  мм, находятся на большом расстоянии друг от друга. Потенциал первого шара равен  $\phi$ , второй шар не заряжен. Во сколько раз уменьшится потенциал первого шара, если их соединить проводником?

**B2.** Вольтметр с пределом измерения напряжения  $U_{\text{пред}} = 20$  В имеет некоторое внутреннее сопротивление  $r$ . При подключении последовательно с вольтметром резистора с сопротивлением  $R = 237$  МОм предел измерения напряжения этим вольтметром увеличивается в 80 раз. Чему равно внутреннее сопротивление  $r$  вольтметра?

**B3.** Два резистора с сопротивлениями  $R_1 = 6$  Ом и  $R_2 = 18$  Ом, соединенные параллельно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС 9 В и внутренним сопротивлением  $r = 2$  Ом. Какая мощность выделится на внутреннем сопротивлении  $r$  источника ЭДС?

**B4.** В сосуде находился идеальный газ при температуре  $t_1 = 127$  °С. В результате утечки масса газа в сосуде уменьшилась на 30%, а давление газа сократилось в 2 раза. Чему равна конечная температура газа  $t_2$  в градусах Цельсия? (Ответ округлить до целых.)

#### Часть С

**C1.** При подключении к полюсам источника ЭДС внешнего резистора с сопротивлением  $R_1 = 100$  Ом в цепи идет ток силой  $I_1 = 0,31$  А, а при подключении внешнего резистора с сопротивлением в два раза меньшим, чем  $R_1$ , — ток силой  $I_2 = 0,6$  А. Найдите ЭДС источника тока.

**C2.** На горизонтальной поверхности лежит брусок массой  $m = 1,2$  кг. В него попадает пуля массой  $m_0 = 20$  г, летящая горизонтально со скоростью  $v_0$ , и застревает в нем. При коэффициенте силы трения скольжения, равном 0,3, брусок до полной остановки пройдет путь  $L = 4$  м. Чему равна скорость пули  $v_0$ ?

## Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа

### 2 вариант

#### Часть А

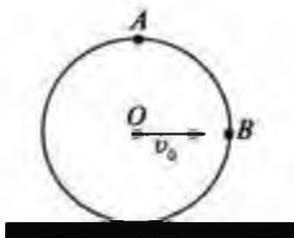
**А1.** По кольцевой автомобильной дороге длиной  $L = 9$  км в одном направлении едут грузовой автомобиль и мотоциклист. Скорость мотоциклиста равна  $72$  км/ч. Известно, что скорость грузового автомобиля меньше скорости мотоциклиста. Если в начальный момент времени они находились в одном месте, а затем мотоциклист обогнал автомобиль на один круг через  $15$  мин, то скорость автомобиля равна:

- 1)  $13$  км/ч
- 2)  $24$  км/ч
- 3)  $36$  км/ч
- 4)  $65$  км/ч

**А2.** Автобус движется прямолинейно и равнозамедленно с ускорением  $a = 2$  м/с<sup>2</sup>. Он уменьшил свою скорость с  $v_1 = 20$  м/с до  $v_2 = 14$  м/с за время:

- 1)  $1$  с
- 2)  $2$  с
- 3)  $3$  с
- 4)  $5$  с

**А3.** Колесо катится без проскальзывания с постоянной скоростью по горизонтальному участку дороги.



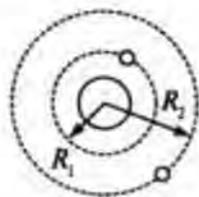
Отношение скорости  $v_B$  точки  $B$  на ободу колеса к скорости  $v_A$  точки  $A$  на ободу колеса равно:

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

**А4.** Груз лежит на полу лифта, движущегося с ускорением  $a = 4$  м/с, направленным вверх. Если сила давления груза на пол  $F = 280$  Н, то масса груза равна:

- 1)  $20$  кг
- 2)  $28$  кг
- 3)  $35$  кг
- 4)  $47$  кг

**A5.** По круговым орбитам вокруг Земли летают два спутника, причем радиус орбиты  $R_1$  первого спутника в два раза меньше радиуса орбиты  $R_2$  второго. Если скорость движения  $v_1$  первого спутника  $v_1 = 28$  км/с, то скорость движения  $v_2$  второго равна:



- 1) 10 км/с
- 2) 15 км/с
- 3) 20 км/с
- 4) 28 км/с

**A6.** Груз массой  $m$  находится на горизонтальной шероховатой поверхности. Под действием постоянной силы  $F$ , направленной горизонтально, груз перемещается на расстояние  $L = 16$  м за время  $t = 4$  с. Если коэффициент трения груза по поверхности  $k = 0,3$ , а работа силы  $F$  по перемещению груза  $A = 16$  кДж, то масса груза равна:

- 1) 15 кг
- 2) 30 кг
- 3) 150 кг
- 4) 200 кг

**A7.** Температура идеального газа повысилась от  $t_1 = 100$  °С до  $t_2 = 300$  °С. При этом средняя квадратичная скорость движения молекул газа:

- 1) уменьшилась в 1,54 раза
- 2) уменьшилась в 1,24 раза
- 3) не изменилась
- 4) увеличилась в 1,24 раза

**A8.** Плотность меди  $\rho = 8,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, молярная масса  $M = 63,5 \cdot 10^{-3}$  кг/моль. Среднее значение объема, занимаемого одним атомом меди, равно:

- 1)  $1,2 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>
- 2)  $1,2 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>
- 3)  $2,7 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>
- 4)  $3 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>

**A9.** В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с  $p_1 = 125$  кПа до  $p_2 = 800$  кПа. Если температура в начале сжатия  $T_1 = 200$  К, а в конце —  $T_2 = 300$  К, и начальный объем  $V_1 = 200$  л, то конечный объем  $V_2$  равен:

- 1) 47 л
- 2) 54 л
- 3) 88 л
- 4) 96 л

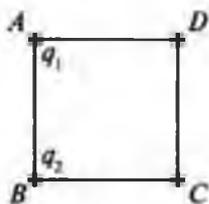
**A10.** Внутренняя энергия идеального одноатомного газа увеличилась на  $\Delta U = 300$  Дж, и газу сообщили  $Q = 100$  Дж тепла. Это означает, что:

- 1) газ совершил работу, равную 400 Дж
- 2) газ совершил работу, равную 200 Дж
- 3) работы в этом процессе не было
- 4) над газом совершили работу, равную 200 Дж

**A11.** В идеальной тепловой машине абсолютная температура нагревателя в два раза больше абсолютной температуры холодильника. Если за один цикл газ совершил работу  $A = 400$  Дж, то холодильнику было передано количество теплоты:

- 1) 100 Дж
- 2) 200 Дж
- 3) 400 Дж
- 4) 600 Дж

**A12.** В вершинах  $A$  и  $B$  квадрата  $ABCD$  со стороной  $a = 8$  см находятся одноименные заряды  $q_1 = 7$  мкКл и  $q_2 = 12$  мкКл.



Напряженность поля на середине стороны  $AB$  равна:

- 1)  $2,67 \cdot 10^7$  В/м
- 2)  $8,72 \cdot 10^7$  В/м
- 3)  $9,34 \cdot 10^7$  В/м
- 4)  $1,25 \cdot 10^8$  В/м

Часть В

**B1.** От верхней пластины горизонтально расположенного заряженного плоского воздушного конденсатора падает дробинка массой  $m = 8$  мг, несущая положительный заряд  $q = 2$  мкКл. Емкость конденсатора  $C = 50$  мкФ, а заряд верхней пластины положителен и равен  $Q$ . Найдите заряд верхней пластины конденсатора  $Q$ , если (пренебрегая влиянием силы тяжести) скорость дробинки при подлете к нижней пластине  $v = 100$  м/с.

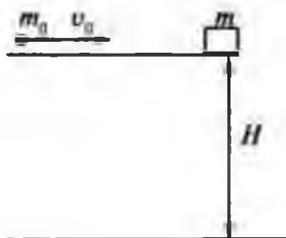
**B2.** Два проводящих шара, радиусы которых  $R_1 = 15$  мм и  $R_2 = 45$  мм, находятся на большом расстоянии друг от друга. Потенциал первого шара  $\varphi = 8$  В, второй шар не заряжен. Чему будет равен потенциал первого шара, если шары соединить проводником?

**B3.** Вольтметр с пределом измерения напряжения  $U_{\text{пред}} = 20$  В имеет некоторое внутреннее сопротивление  $r = 4$  МОм. Чему будет равен предел измерения напряжения этим вольтметром при подключении последовательно с вольтметром резистора с сопротивлением  $R = 96$  МОм?

**B4.** Два резистора с сопротивлениями  $R_1 = 16$  Ом и  $R_2 = 24$  Ом, соединенные последовательно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением  $r = 2$  Ом. На сопротивлении  $R_1$  выделяется мощность  $P_1$  на сопротивлении  $R_2$  — мощность  $P_2$ . Найдите отношение  $P_1/P_2$ .

### Часть С

**С1.** На краю гладкой крыши на высоте  $H = 6$  м лежит брусок массой  $m = 0,4$  кг. В него попадает пуля массой  $m_0$ , летящая горизонтально со скоростью  $v_0 = 600$  м/с, и застревает в нем. В момент падения бруска на землю его скорость  $v_1 = 16$  м/с. Чему равна масса пули  $m_0$ ?



**С2.** При подключении к полюсам источника ЭДС внешнего резистора с сопротивлением  $R_1 = 160$  Ом в цепи идет ток силой  $I_1 = 2$  А, а при подключении внешнего резистора с сопротивлением  $R_2 = 75$  Ом ток увеличивается в два раза. Определите внутреннее сопротивление источника.

### Критерии оценивания итоговой контрольной работы

**Цель контрольной работы:** выявить уровень усвоения учебного материала за курс 10 класса. Данная контрольная работа включает задания, составленные в соответствии с государственной программой основной и средней общеобразовательной школы. С помощью этих заданий проверяется знание и понимание важных элементов содержания (понятия, их свойства, приемы решения задач и т.п.), владение основными алгоритмами, умение применять знания к решению физических задач.

Задания различаются как формой представления, так и уровнем сложности. Работа состоит из трех частей.

**Часть А** – задания с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных. Каждое задание в части А оценивается в 1 балл.

**Часть В** – задания с кратким ответом, который необходимо записать в виде набора цифр. Задание на установление соответствия. Если задание выполнено без ошибок – начисляется 2 балл; если допущена одна ошибка – 1 балл; если допущены 2 ошибки и более – 0 баллов.

**Часть С** – задача повышенной сложности с развернутым решением, максимальное количество баллов за это задание – 3.

Критерии оценки ответа к заданию С	Балл
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"><li>• верно записаны формулы, выражающие физические законы;</li><li>• приведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному ответу, и приведен ответ</li></ul>	3
Правильно записаны необходимые формулы, правильно записан ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу. <b>ИЛИ</b> В математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка, которая привела к неверному ответу.	2
В решении содержится ошибка в необходимых математических	1

преобразованиях. <b>ИЛИ</b> Не учтено соотношение для определения величины.	
Отсутствие решения, более одной ошибки в записях физических формул, использование неприменимого в данных условиях закона и т.п.	0
Максимальное количество баллов за всю работу	3

**Критерии оценивания работы:**

Задание 1-12 оценивается в 1 балл.

Задание В1, В2, В3 и В4 оценивается в 2 балла.

Задание С1 и С2 оценивается в три балла каждое.

**7 – 13 баллов – «3»**

**14 – 19 баллов – «4»**

**20 – 26 баллов – «5»**

На контрольной обучающиеся могут пользоваться непрограммируемым калькулятором, справочными таблицами, линейкой.

## **Ответы**

### **1 вариант**

A1-1

A2-4

A3-1

A4-1

A5-2

A6-4

A7-2

A8-4

A9-1

A10-4

A11-2

A12-4

B1. В 7 раз

B2. 3 МОм

B3. 3,8 Вт

B4. 13 °C

C1. 32 В

C2. 300 м/с

### **2 вариант**

A1-3

A2-3

A3-2

A4-1

A5-3

A6-4

A7-4

A8-1

A9-1

A10-4

A11-3

A12-1

B1. 1 Кл

B2. 2 В

B3. 500 В

B4. 0,67

C1. 8 г

C2. 10 Ом

# Контрольная работа №1 «Электромагнитная индукция»

## ВАРИАНТ 1

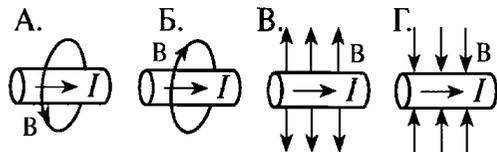
**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ

### 1. Магнитное поле создается

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

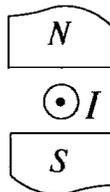
2. Линии магнитной индукции вокруг проводника с током правильно показаны в случае

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



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

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



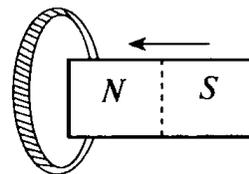
4. Траектория полета электрона, влетевшего в однородное магнитное поле под углом  $60^\circ$

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

5. Какой из ниже перечисленных процессов объясняется явлением электромагнитной индукцией?

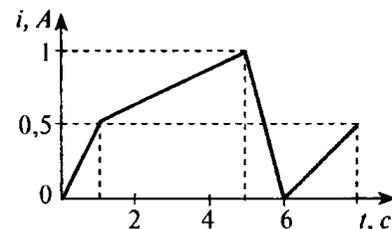
- 1) взаимодействие проводников с током.
- 2) отклонение магнитной стрелки при прохождении по проводу электрического тока.
- 3) возникновение электрического тока в замкнутой катушке при увеличении силы тока в катушке, находящейся рядом с ней.
- 4) возникновение силы, действующей на прямой проводник с током.

6. Легкое проволочное кольцо подвешено на нити. При вдвигании в кольцо магнита северным полюсом оно будет:



- 1) отталкиваться от магнита
- 2) притягиваться к магниту
- 3) неподвижным
- 4) сначала отталкиваться, затем притягиваться

7. На рисунке приведен график зависимости силы тока в катушке индуктивности от времени. Модуль ЭДС самоиндукции принимает наибольшее значение в промежутке времени



- 1) от 0 с до 1 с
- 2) от 1 с до 5 с
- 3) от 5 с до 6 с
- 4) от 6 с до 8 с

**ЧАСТЬ В**

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

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

*Решите задачи.*

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

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

**ЧАСТЬ С**

*Решите задачу.*

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

Контрольная работа №1 «Электромагнитная индукция»

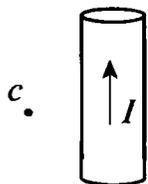
ВАРИАНТ 2

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ

1. Движущийся электрический заряд создает

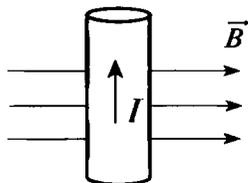
- 1) только электрическое поле
- 2) только магнитное поле
- 3) как электрическое, так и магнитное поле
- 4) только гравитационное поле

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



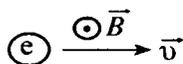
- 1) в плоскости чертежа вверх
- 2) в плоскости чертежа вниз
- 3) от нас перпендикулярно плоскости чертежа
- 4) к нам перпендикулярно плоскости чертежа

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



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

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



- 1) вправо →
- 2) влево ←
- 3) вверх ↑
- 4) вниз ↓

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

Это объясняется

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

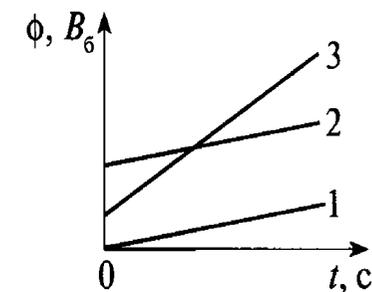
6. В проволочное алюминиевое кольцо, висящее на нити, вносят полосовой магнит: сначала южным полюсом, затем северным.

Кольцо при этом:

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

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

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



**ЧАСТЬ В**

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

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

*Решите задачи.*

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

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

**ЧАСТЬ С**

11. *Решите задачу.*

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

Вариант 2

Контрольная работа №1 «Электромагнитная индукция»  
ВАРИАНТ 3

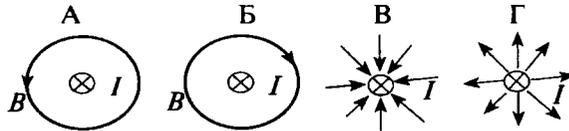
**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ

1. Магнитное поле можно обнаружить по его действию на

- А. магнитную стрелку;
  - Б. неподвижную заряженную частицу;
  - В. проводник с током.
- 1) только А
  - 2) А и Б
  - 3) А и В
  - 4) только В

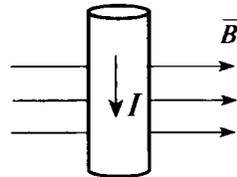
2. По проводнику, расположенному перпендикулярно плоскости рисунка, течет ток (от читателя). Линии магнитной индукции правильно изображены в случае

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



3. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле, направлена

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



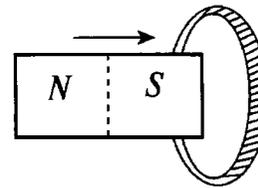
4. Траектория полета электрона, влетающего в однородное магнитное поле под углом  $90^\circ$  к линиям магнитной индукции

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

5. Имеются три катушки, замкнутые на амперметр. В первую катушку вносят постоянный магнит, из второй катушки выдвигают магнит, в третьей катушке находится неподвижный магнит. В какой катушке амперметр зафиксирует электрический ток?

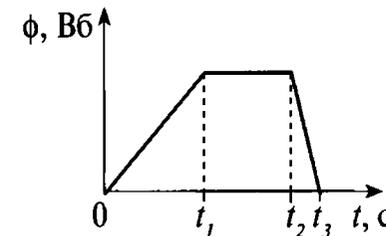
- 1) только в первой
- 2) в первой и во второй
- 3) в первой и третьей
- 4) только в третьей

6. Легкое проволочное кольцо подвешено на нити. При вдвигании в кольцо магнита южным полюсом оно будет:



- 1) отталкиваться от магнита
- 2) притягиваться к магниту
- 3) неподвижным
- 4) сначала отталкиваться, затем притягиваться

7. Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем так, как показано на графике. Возникающая ЭДС индукции имеет максимальное значение в промежуток времени



- 1)  $0 - t_1$
- 2)  $t_1 - t_2$
- 3)  $t_2 - t_3$
- 4)  $t_1 - t_3$

**ЧАСТЬ В**

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

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

*Решите задачи.*

9. В однородном магнитном поле движется со скоростью 4 м/с перпендикулярно линиям магнитной индукции провод длиной 1,5 м. При этом в нем возникает ЭДС индукции 0,3 В. Определить модуль вектора индукции магнитного поля.

10. Электрон влетает в магнитное поле перпендикулярно линиям индукции со скоростью  $1 \cdot 10^7$  м/с. Найдите индукцию поля, если электрон описал в поле окружность радиусом 1 см.

**ЧАСТЬ С**

*11. Решите задачу.*

Катушку радиусом 3 см с числом витков 1000 помещают в однородное магнитное поле (ось катушки параллельна линиям поля). Индукция поля изменяется с постоянной скоростью 10 мТл/с. Какой заряд будет на конденсаторе, подключенном к концам катушки? Емкость конденсатора 20 мкФ.

Вариант 3

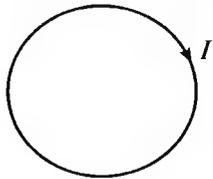
Контрольная работа №1 «Электромагнитная индукция»  
ВАРИАНТ 4

**ЧАСТЬ А** Выберите один верный ответ

1. В стеклянной трубке движутся электроны. Отклонить их в сторону может...

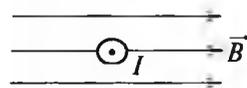
- 1) только электрическое поле
- 2) только магнитное поле
- 3) только совместное действие электрического и магнитного полей
- 4) как электрическое, так и магнитное поле

2. На рисунке изображен проволочный виток, по которому идет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в плоскости чертежа. В центре витка вектор индукции магнитного поля имеет направление



- 1) влево
- 2) перпендикулярно плоскости рисунка от нас
- 3) вправо
- 4) перпендикулярно плоскости рисунка к нам

3. Сила Ампера, действующая на проводник с током (провод расположен перпендикулярно плоскости листа, ток идет к нам) в магнитном поле индукцией  $B$ , направлена



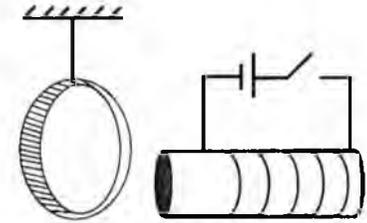
- 1) вправо  $\rightarrow$
- 2) влево  $\leftarrow$
- 3) вверх  $\uparrow$
- 4) вниз  $\downarrow$

4. Сила Лоренца, действующая на заряженную частицу в магнитном поле

- 1) всегда направлена параллельно скорости
- 2) всегда равна нулю
- 3) всегда направлена параллельно магнитной индукции
- 4) равна нулю или направлена перпендикулярно скорости

5. Около сердечника электромагнита, отключенного от источника тока, висит легкое металлическое кольцо. При замыкании ключа кольцо отталкивается от электромагнита. Это объясняется

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

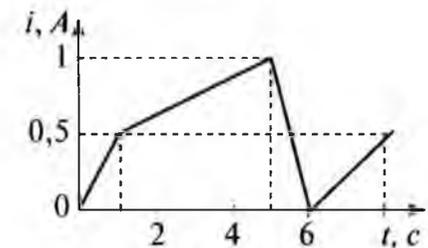


6. В проволочное алюминиевое кольцо, висящее на нити, вносят полосовой магнит: сначала северным полюсом, затем южным. Кольцо при этом:

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

7. На рисунке приведен график зависимости силы тока в катушке индуктивности от времени. Модуль ЭДС самоиндукции принимает наименьшее значение в промежутке времени

- 1) от 0 с до 1 с
- 2) от 1 с до 5 с
- 3) от 5 с до 6 с
- 4) от 6 с до 8 с



**ЧАСТЬ В**

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

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

Решите задачи.

9. В однородном магнитном поле перпендикулярно направлению вектора индукции, движется проводник длиной 2 м со скоростью 5 м/с. При этом в проводнике наводится ЭДС 1 В. Определить модуль вектора индукции магнитного поля.

10. Пылинка, заряд которой 10 мкКл и масса 1 мг, влетает в однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл и движется по окружности. Определить частоту движения частицы по окружности.

**ЧАСТЬ С**

11. Решите задачу.

Кольцо радиусом 1 м и сопротивлением 0,1 Ом помещено в однородное магнитное поле с индукцией 0,1 Тл. Плоскость кольца перпендикулярна вектору индукции поля. Какой заряд пройдет через поперечное сечение кольца при исчезновении поля?

Вариант 4

## Критерии оценивания контрольной работы №1.

**Цель контрольной работы:** выявить уровень усвоения учебного материала по теме «Электромагнитная индукция». Данная контрольная работа включает задания, составленные в соответствии с государственной программой основной и средней общеобразовательной школы. С помощью этих заданий проверяется знание и понимание важных элементов содержания (понятия, их свойства, приемы решения задач и т.п.), владение основными алгоритмами, умение применять знания к решению физических задач.

Задания различаются как формой представления, так и уровнем сложности. Работа состоит из трех частей.

**Часть А** – задания с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных. Каждое задание в части А оценивается в 1 балл.

**Часть В** – задания с кратким ответом, который необходимо записать в виде набора цифр + 2 задачи базового уровня. Задание на установление соответствия. Если задание выполнено без ошибок – начисляется 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; если допущены 2 ошибки и более – 0 баллов.

**Часть В и С** – 2 задачи базового уровня и задача повышенной сложности с развернутым решением, максимальное количество баллов за это задание – 3.

Критерии оценки ответа к заданию С	Балл
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"><li>• верно записаны формулы, выражающие физические законы;</li><li>• приведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному ответу, и приведен ответ</li></ul>	3
Правильно записаны необходимые формулы, правильно записан ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу. <b>ИЛИ</b> В математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка, которая привела к неверному ответу.	2
В решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях. <b>ИЛИ</b> Не учтено соотношение для определения величины.	1
Отсутствие решения, более одной ошибки в записях физических формул, использование неприменимого в данных условиях закона и т.п.	0
Максимальное количество баллов за всю работу	3

### Критерии оценивания работы:

Задание 1-7 оценивается в 1 балл.

Задание В оценивается в 2 балла, задачи в 3 балла.

Задание С оценивается в 3 балла.

**6 – 8 баллов – «3»**

**9 – 13 баллов – «4»**

**14 – 18 баллов – «5»**

На контрольной обучающиеся могут пользоваться непрограммируемым калькулятором, справочными таблицами, линейкой.

## МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

Вариант	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B8	B9	B10
1	3	1	1	4	3	1	3	3132	0,3 В	6,3 с
2	3	4	4	3	3	2	3	2321	1 В	1 мм
3	3	2	3	2	2	1	3	3123	50 мТл	5,6 мТл
4	4	2	3	4	4	4	2	2123	0,1 Тл	1,6 Гц

Вариант	ЧАСТЬ С
1	$Q = \frac{B^2 l^2 v^2 t}{R}$ , $Q = 20$ мДж
2	$\Delta(\cos \varphi) = \frac{qR}{BS}$ , $\varphi = 120^\circ$
3	$q = CN\pi r^2 \frac{\Delta B}{\Delta t}$ , $q \approx 0,57$ мкКл
4	$q = \frac{B\pi r^2}{R}$ , $q = 3,14$ Кл

### Пример решения задачи (вариант 3)

Катушку радиусом 3 см с числом витков 1000 помещают в однородное магнитное поле (ось катушки параллельна линиям поля). Индукция поля изменяется с постоянной скоростью 10 мТл/с. Какой заряд будет на конденсаторе, подключенном к концам катушки? Емкость конденсатора 20 мкФ.

<p>Дано:  <math>r = 3 \cdot 10^{-2}</math> м  <math>N = 100</math>  <math>C = 20 \cdot 10^{-6}</math> Ф  <math>\frac{\Delta B}{\Delta t} = 10 \cdot 10^{-2} \frac{\text{Тл}}{\text{с}}</math>  <math>q = ?</math></p>	<p>Заряд на конденсаторе равен <math>q = CU</math>, где <math>U = \varepsilon_{in}</math> – ЭДС индукции, возникающей в катушке при изменении магнитной индукции поля.  <math>\varepsilon_{in} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}</math>. Учитывая, что магнитный поток <math>\Phi = NBS \cos \alpha</math>, <math>\cos \alpha = 1</math>, площадь контура <math>s = \pi r^2</math>, получаем:  <math>q = CN\pi r^2 \frac{\Delta B}{\Delta t}</math>, <math>q \approx 0,57</math> мкКл</p>
---	--



## Контрольная работа № 2 «Механические и электромагнитные волны»

### Вариант № 1

1. Определите длину звуковой волны человеческого голоса высотой тона 680 Гц. (Скорость звука равна 340 м/с.)
2. В каком диапазоне длин волн может работать приемник, если емкость конденсатора в его колебательном контуре плавно изменяется от 50 до 500 пФ, а индуктивность катушки постоянна и равна 2 мкГн?
3. Возникает ли эхо в степи? Почему?
4. Человек, стоящий на берегу моря, определил, что расстояние между следующими друг за другом гребнями волн равно 8 м. Кроме того, он подсчитал, что за 1 мин мимо него прошло 24 волновых гребня. Определите скорость распространения волны.
5. Изменение тока в антенне радиопередатчика происходит по закону  $i = 0,3 \sin(5,7 \cdot 10^5 t)$ . Найдите длину излучаемой электромагнитной волны.

## Контрольная работа №2 «Механические и электромагнитные волны»

### Вариант № 2

1. Во время грозы человек услышал гром через 10 с после вспышки молнии. Как далеко от него произошел ее разряд?
2. Сколько колебаний происходит в электромагнитной волне с длиной волны 30 м в течение одного периода звуковых колебаний с частотой 200 Гц?
3. Многократное эхо можно услышать в горах. Почему?
4. Лодка качается в море на волнах, которые распространяются со скоростью 2 м/с. Расстояние между двумя ближайшими гребнями волн 6 м. Какова частота ударов волн о корпус лодки?
5. Изменение тока в антенне радиопередатчика происходит по закону  $i = 0,3 \cos(11,4 \cdot 10^5 t)$ . Найдите длину излучаемой электромагнитной волны.

## Контрольная работа №2 «Механические и электромагнитные волны»

### Вариант № 3

1. Длина волны равна 5 м, скорость распространения волны 10 м/с. Чему равен период колебаний частиц в волне?
2. Приемник работает в диапазоне длин волн от 10 м до 100 м, индуктивность катушки постоянна и равна 3 мкГн. В каком диапазоне изменяется емкость конденсатора в его колебательном контуре?
3. Почему летучие мыши даже в полной темноте не натываются на препятствие?
4. Лодка качается в море на волнах, которые распространяются со скоростью 6 м/с. Расстояние между двумя ближайшими гребнями волн 24 м. Какова частота ударов волн о корпус лодки?
5. Изменение тока в антенне радиопередатчика происходит по закону  $i = 3 \cos(1,4 \cdot 10^6 t)$ . Найдите длину излучаемой электромагнитной волны.

## Контрольная работа №2 «Механические и электромагнитные волны»

### Вариант № 4

1. Во время грозы человек услышал гром через 15 с после вспышки молнии. Как далеко от него произошел ее разряд?
2. Сколько колебаний происходит в электромагнитной волне с длиной волны 10 м в течение одного периода звуковых колебаний с частотой 500 Гц?
3. В комнате обычного размера эхо вовсе не наблюдается, хотя в ней имеется шесть отражающих звук поверхностей. Чем это можно объяснить?
4. Человек, стоящий на берегу моря, определил, что расстояние между следующими друг за другом гребнями волн равно 4 м. Кроме того, он подсчитал, что за 1 мин мимо него прошло 48 волновых гребня. Определите скорость распространения волны.
5. Изменение тока в антенне радиопередатчика происходит по закону  $i = 0,3 \sin(31,4 \cdot 10^4 t)$ . Найдите длину излучаемой электромагнитной волны.

### Контрольная работа №3: Волновые свойства света».

#### Вариант 1.

1. Определите длину волны, если период дифракционной решетки 0,01 мм, а наибольший порядок спектра равен 15.
2. Разность хода лучей двух когерентных источников света с длиной волны  $3 \cdot 10^{-7}$  м, сходящихся в некоторой точке равна 0,75 мкм. Усиление или ослабление света будет наблюдаться в этой точке?
3. Спектр получен с помощью дифракционной решетки с периодом 0,005 мм. Второе дифракционное изображение получено на расстоянии 137 см от решетки. Определите расстояние до нулевого спектра, если длина световой волны равна 405 нм.
4. С помощью какого из оптического приборов можно разложить белый свет в спектр? а) поляризатор; б) дифракционная решетка; в) микроскоп; г) среди перечисленных нет правильного ответа.

### Контрольная работа №3: Волновые свойства света».

#### Вариант 2.

1. Дифракционная решетка имеет 400 штрихов на 1 мм. Под каким углом виден максимум второго порядка монохроматического света с длиной волны 600 нм?
2. Определите длину световой волны, если в дифракционном спектре максимум третьего порядка возникает при оптической разности хода волн 1,56 мкм.
3. На дифракционную решетку падает нормально свет, с длиной волны 630 нм. Определите постоянную дифракционной решетки, если мы видим четвертый максимум.
4. Какое оптическое явление объясняет появление цветных радужных пятен на поверхности воды, покрытой тонкой бензиновой пленкой? а) дисперсия света, б) дифракция света, в) интерференция света, г) поляризация света.

#### **Контрольная работа №4: «Фотоэффект»**

Вариант 1.

1. Энергия кванта света равна 1,2 эВ. Какое это излучение?
2. Возникнет ли фотоэффект, если на поверхность серебра будет падать свет с длиной волны 500 нм?
3. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, вылетающих из калия при его освещении лучами с длиной волны 345 нм.
4. Для полной задержки фотоэлектронов, выбитых из некоторого металла, излучением с длиной волны 210 нм, требуется напряжение 2,7 В. Чему, равна работа выхода для этого вещества?
5. Лазер излучает в импульсе  $4 \cdot 10^{19}$  световых квантов с длиной волны 600 нм. Чему равна мощность вспышки лазера, если ее длительность 4 мс?

#### **Контрольная работа №4: «Фотоэффект»**

Вариант 2.

1. Определите импульс фотона, излучаемых источником рентгеновских лучей с частотой  $3 \cdot 10^{12}$  МГц.
2. Возникнет ли фотоэффект, если на поверхность тория будет падать свет с длиной волны 490 нм?
3. Определите значение запирающего напряжения, если вольфрам освещается светом с частотой 5,7 ПГц.
4. Определите длину волны света, которым освещается поверхность платины, если фотоэлектроны имеют кинетическую энергию  $5,5 \cdot 10^{-19}$  Дж.
5. Найдите импульс фотонов, вырывающихся с поверхности металла, если фотоэффект начинается при частоте света 60 ПГц, а задерживающая разность потенциалов равна 3 В.

#### **Контрольная работа №4: «Фотоэффект»**

Вариант 3.

1. Определите энергию и массу фотона красного цвета (670 нм).
2. Какова, красна граница фотоэффекта из калия? (частота)
3. Максимальная энергия фотоэлектронов. Вылетевших из рубидия при его освещении ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 317 нм, равно  $2,67 \cdot 10^{-19}$  . Определите работы выхода рубидия.
4. Найдите задерживающее напряжение для электронов, вырываемых при освещении калия светом с длиной волны 330 нм.
5. Источник света мощностью 150 Вт испускает  $2,5 \cdot 10^{14}$  фотонов за 2с. Найдите длину волны излучения.

**Контрольная работа № 5 «Атомное ядро и элементарные частицы»  
Вариант 1**

Инструкция по выполнению работы

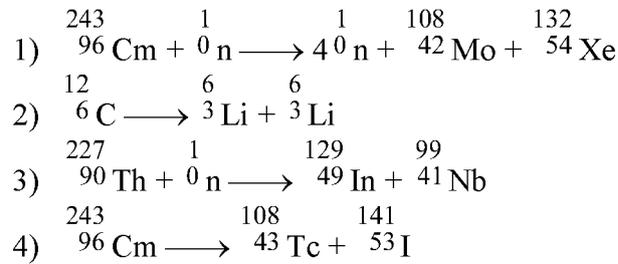
Для выполнения работы отводится 40 минут. Работа состоит из 3 частей, включающих 12 заданий.

Часть А содержит 9 заданий (А1 – А8). К каждому заданию дается несколько вариантов ответа, из которых правильный только один.

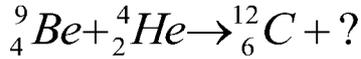
Часть В содержит 2 задания (В1 – В2), на которые следует дать краткий ответ в виде числа. Значение искомой величины следует выразить в тех единицах физических величин, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ).

Часть С состоит из одного задания (С1), на которое требуется дать развернутый ответ.

- А1.**  $\beta$  - излучение представляет собой поток  
1) ядер гелия            2) электронов            3) протонов            4) нейтронов
- А2.** Чему равно протонов в ядре  ${}^{238}_{92}\text{U}$ ?  
1) 92                      2) 238                      3) 146                      4) 0
- А3.** Какой заряд имеет ядро согласно планетарной модели атома Резерфорда?  
1) положительный    2) отрицательный    3) ядро заряда не имеет
- А4.** Под дефектом масс понимают разницу  
1) между массой атома и его массой ядра  
2) между массой атома и его массой электронной оболочки  
3) между суммой масс всех нуклонов и массой ядра  
4) между суммой масс всех нейтронов и массой протонов
- А5.** Периодом полураспада называется время, в течение которого  
1) распадутся все радиоактивные ядра  
2) распадется часть радиоактивных ядер  
3) распадется половина радиоактивных ядер  
4) распадется доля радиоактивных ядер
- А6.** Что используется в качестве горючего в ядерных реакторах?  
1) уран    2) графит    3) бериллий    4) вода
- А7.** Торий  ${}^{230}_{90}\text{Th}$  может превратиться в радий  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$  в результате  
1) одного  $\beta$ -распада  
2) одного  $\alpha$ -распада  
3) одного  $\beta$ - и одного  $\alpha$ -распада  
4) испускания  $\gamma$ -кванта
- А8.** Какая ядерная реакция может быть использована для получения цепной реакции деления?



**A9.** При бомбардировке бериллия  $\alpha$ -частицами была получена новая частица.



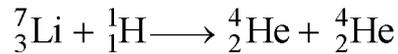
Что это за частица?

- 1) нейтрон                      2) протон                      3) электрон

**B1.** Рассчитайте энергию связи ядра кислорода  ${}_{13}^{27}\text{Al}$ . Масса ядра 26,98146 а.е.м. Ответ выразите в МэВ и округлите до целого.

1 атомная единица массы эквивалентна                      931,5 МэВ  
 масса протона 1,00728 а.е.м.  
 масса нейтрона      1,00866 а.е.м.

**B2.** Определите энергию, выделившуюся при протекании следующей реакции:



Ответ выразите в МэВ и округлите до целого

*Масса атомов*

водорода  ${}_1^1\text{H}$                       1,00728 а.е.м.  
 лития  ${}_3^7\text{Li}$                       7,01601 а.е.м.  
 гелия  ${}_2^4\text{He}$                       4,0026 а.е.м.  
 1 атомная единица массы эквивалентна                      931,5 МэВ

**C1.** Найдите, какая доля атомов радиоактивного изотопа кобальта распадается за 144 дня, если период его полураспада 72 сут.

## Контрольная работа № 5 «Атомное ядро и элементарные частицы»

### Вариант 2

Для выполнения работы отводится 40 минут. Работа состоит из 3 частей, включающих 12 заданий.

Часть А содержит 9 заданий (A1 – A8). К каждому заданию дается несколько вариантов ответа, из которых правильный только один.

Часть В содержит 2 задания (B1 – B2), на которые следует дать краткий ответ в виде числа. Значение искомой величины следует выразить в тех единицах физических величин, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ).

Часть С состоит из одного задания (С1), на которое требуется дать развернутый ответ.

**A1.**  $\alpha$  - излучение представляет собой поток

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

**A2.** Электронная оболочка в атоме алюминия  ${}_{13}^{27}\text{Al}$  содержит

- 1) 27 электронов      2) 40 электронов      3) 13 электронов      4) 14 электронов

**A3.** Какой заряд имеет атом согласно планетарной модели атома Резерфорда?

- 1) положительный      2) отрицательный      3) атом электрически нейтрален

**A4.** Изотопы данного элемента отличаются друг от друга

- 1) числом протонов в ядре  
2) числом нейтронов в ядре  
3) числом электронов на электронной оболочке  
4) радиоактивностью

**A5.** Активностью радиоактивного вещества называется

- 1) быстрота распада ядер  
2) число распадов в секунду  
3) быстрота изменения концентрации радиоактивных ядер  
4) время опасности радиоактивных ядер

**A6.** Полоний  ${}_{84}^{214}\text{Po}$  превращается в висмут  ${}_{83}^{210}\text{Bi}$  в результате радиоактивных распадов

- 1) одного  $\alpha$  и одного  $\beta$   
2) одного  $\alpha$  и двух  $\beta$   
3) двух  $\alpha$  и одного  $\beta$   
4) двух  $\alpha$  и двух  $\beta$

**A7.** Какие силы удерживают нуклоны в ядре?

- 1) гравитационные      2) электромагнитные      3) ядерные

**A8.** Какая из приведенных ниже ядерных реакций соответствует термоядерной реакции?

- 1)  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$   
2)  ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$   
3)  ${}^6_3\text{Li} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_1\text{H}$

**A9.** Вторым продуктом ядерной реакции  ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$  является

- 1) нейтрон      2) протон      3) электрон      4) альфа-частица

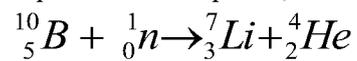
**B1.** Рассчитайте энергию связи ядра кислорода  ${}^17_8\text{O}$ . Масса ядра 16,99913 а.е.м. Ответ выразите в МэВ и округлите до целого.

1 атомная единица массы эквивалентна

931,5 МэВ

масса протона 1,00728 а.е.м.  
масса нейтрона 1,00866 а.е.м.

**В2.** Определите энергию, выделившуюся при протекании следующей реакции



Ответ выразите в МэВ и округлите до целого

*Масса атомов*

бора  ${}^{10}_5B$  10,01294 а.е.м.

лития  ${}^7_3Li$  7,01601 а.е.м.

гелия  ${}^4_2He$  4,0026 а.е.м.

масса нейтрона  ${}^1_0n$  1,00866 а.е.м.

1 атомная единица массы эквивалентна 931,5 МэВ

**С1)** Период полураспада радиоактивного изотопа хрома равен 28 суток. Через какое время распадется 75 % атомов?

## Критерии оценивания контрольной работы №1.

**Цель контрольной работы:** выявить уровень усвоения учебного материала по теме «Электромагнитная индукция». Данная контрольная работа включает задания, составленные в соответствии с государственной программой основной и средней общеобразовательной школы. С помощью этих заданий проверяется знание и понимание важных элементов содержания (понятия, их свойства, приемы решения задач и т.п.), владение основными алгоритмами, умение применять знания к решению физических задач.

Задания различаются как формой представления, так и уровнем сложности. Работа состоит из трех частей.

**Часть А** – задания с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных. Каждое задание в части А оценивается в 1 балл.

**Часть В** 2 задачи базового уровня

**Часть С** - задача повышенной сложности с развернутым решением, максимальное количество баллов за это задание -3.

Критерии оценки ответа к заданию С	Балл
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"><li>• верно записаны формулы, выражающие физические законы;</li><li>• приведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному ответу, и приведен ответ</li></ul>	3
Правильно записаны необходимые формулы, правильно записан ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу. <b>ИЛИ</b> В математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка, которая привела к неверному ответу.	2
В решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях. <b>ИЛИ</b> Не учтено соотношение для определения величины.	1
Отсутствие решения, более одной ошибки в записях физических формул, использование неприменимого в данных условиях закона и т.п.	0
Максимальное количество баллов за всю работу	3

Каждое задание части А и В оценивается в 1 балл, части С – 3 балла.

0-5 баллов «2»

6-8 баллов «3»

9-11 баллов «4»

12-14 баллов «5»

На контрольной обучающиеся могут пользоваться непрограммируемым калькулятором, справочными таблицами, линейкой.

# ОТВЕТЫ

## Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
вариант 1	1	3	3	2	2	1	3	1	4
вариант 2	2	1	1	3	3	1	2	1	1

## Часть В, С

	B1	B2	C1
вариант 1	110	3	56 сут
вариант 2	218	17	$3/4 = 75\%$

## Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа 11 класс

Итоговая контрольная работа состоит из части А — 6 заданий, части В — 5 заданий и части С — 2 задания.

### 1 вариант

#### Часть А

**А1.** Электрон влетает в однородное магнитное поле со скоростью, направленной вдоль линий магнитной индукции. Как будет двигаться электрон в магнитном поле?

- 1) прямолинейно, с увеличивающейся скоростью
- 2) равномерно прямолинейно
- 3) прямолинейно, с уменьшающейся скоростью
- 4) по окружности

**А2.** Когда фотоны с частотой  $10^{15}$  Гц падают на поверхность металла, максимальная кинетическая энергия выбитых ими электронов равна 1,5 эВ. при какой минимальной энергии фотона возможен фотоэффект для этого металла?

- 1) 1,5
- 2) 2,6 эВ
- 3) 4,1 эВ
- 4) 5,6 эВ

**А3.** По шнуру бежит вправо поперечная гармоническая волна (см. рисунок). Как направлены скорости точек шнура  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  в момент, изображенный на рисунке?



- 1) скорости всех точек направлены вправо
- 2) скорости точек  $A$  и  $B$  — вниз  $C$  и  $D$  — вверх
- 3) скорости точек  $B$  и  $D$  равны нулю, точки  $A$  — направлена вниз, точки  $C$  — вверх
- 4) скорости точек  $A$  и  $C$  равны нулю, точки  $B$  — направлена вверх, точки  $D$  — вниз

**А4.** Угол падения луча на поверхность плоскопараллельной пластинки равен  $60^\circ$ . Толщина пластинки 1,73 см, показатель преломления 1,73. На сколько смещается вышедший из пластинки луч?

- 1) на 3 см
- 2) на 1,2 см
- 3) на 1 см
- 4) на 0,87 см

**А5.** После упругого лобового соударения с неподвижным ядром протон отлетел назад со скоростью, составляющей 60% от начальной. С каким ядром он столкнулся?

- 1)  ${}^1_1\text{H}$
- 2)  ${}^4_2\text{He}$
- 3)  ${}^6_3\text{Li}$
- 4)  ${}^3_2\text{He}$

**А6.** Дальнозоркий человек читает без очков, держа книгу на расстоянии 50 см от глаз. Какова оптическая сила очков, необходимых ему для чтения?

- 1) +2дптр
- 2) +6дптр
- 3) +4дптр
- 4) -2дптр

#### Часть В

**В1.** Материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити начинает движение из положения равновесия со скоростью 5 м/с, направленной горизонтально. В процессе колебательного движения угол отклонения нити достигает значения  $\pi/6$ . Определите период колебаний.

**В2.** Жидкость объемом  $16 \text{ см}^3$  быстро вливают в  $U$ -образную трубку с площадью сечения  $0,5 \text{ см}^2$ . Пренебрегая вязкостью, найдите период малых колебаний жидкости.

- В3.** Человек видит свое изображение в плоском зеркале. На какое расстояние нужно передвинуть зеркало, чтобы изображение сместилось на 1 м?
- В4.** Имеются две собирающие линзы с фокусными расстояниями 20 и 10 см. Расстояние между линзами равно 30 см. Предмет находится на расстоянии 30 см от первой линзы. На каком расстоянии от второй линзы получится изображение?
- В5.** Дифракционная решетка содержит 200 штрихов на 1 мм. На нее падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,6 мкм. Максимум какого наибольшего порядка дает эта решетка?

Часть С

- С1.** На платиновую пластину падают ультрафиолетовые лучи. Для запираания фототока нужно приложить задерживающую разность потенциалов  $U_1 = 3,7$  В. Если вместо платиновой поставить пластину из другого металла, то задерживающую разность потенциалов нужно будет увеличить до  $U_2 = 6,0$  В. Определите работу выхода электронов с поверхности пластины из неизвестного металла, если работа выхода электронов из платины равна 6,3 эВ.
- С2.** Плоский алюминиевый электрод освещается ультрафиолетовым светом с длиной волны 83 нм. На какое максимальное расстояние от поверхности электрода может удалиться фотоэлектрон, если вне электрода имеется задерживающее электрическое поле напряженностью 7,5 В/см? (Красная граница фотоэффекта для алюминия соответствует длине волны 332 нм.)

## 2 вариант

Часть А

- А1.** В колебательном контуре радиоприемника индуктивность катушки 40 мкГн, а емкость конденсатора может изменяться от 25 до 300 пФ. На какую наименьшую длину волны можно настроить приемник?  
 1) 600 м      2) 300 м      3) 180 м      4) среди ответов нет правильного
- А2.** При радиоактивном распаде ядра урана  ${}_{92}^{238}\text{U}$  испускаются три  $\alpha$ -частицы и две  $\beta$ -частицы. Какое ядро образуется в результате этого распада?  
 1)  ${}_{90}^{232}\text{Th}$       2)  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$       3)  ${}_{87}^{224}\text{Fr}$       4)  ${}_{92}^{233}\text{U}$
- А3.** С помощью собирающей линзы на экране получено увеличенное в 2 раза изображение предмета. Оптическая сила линзы 5 дптр. Каково расстояние от предмета до экрана?  
 1) 20 см      2) 40 см      3) 60 см      4) 90 см
- А4.** Период полураспада радиоактивного изотопа равен 4 ч. Какая часть атомов распадется за 12 ч?  
 1) 1/8      2) 1/4      3) 3/4      4) 7/8
- А5.** Колебательный контур с периодом колебаний 1 мкс имеет индуктивность 0,2 мГн и активное сопротивление 2 Ом. На сколько процентов уменьшается энергия этого контура за время одного колебания? (Потерями энергии на излучение можно пренебречь.)  
 1) на 0,001%      2) на 0,01%      3) на 0,1%      4) на 1%
- А6.** Сколько энергии выделяется (или поглощается) при ядерной реакции  ${}^2_4\text{He} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^6_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$ ?  
 1) поглощается 5,7 МэВ  
 2) выделяется 5,7 МэВ

- 3) выделяется 14 МэВ  
4) поглощается 14 МэВ

### Часть В

**В1.** На Марсе время падения тела, отпущенного без начальной скорости с некоторой высоты, на поверхность планеты в 2,6 раза больше времени падения с той же высоты на Земле. Во сколько раз период колебаний математического маятника на Марсе отличается от периода колебаний на Земле?

**В2.** Набухшее бревно, сечение которого постоянно по всей длине, погрузили вертикально в воду так, что над водой находится лишь пренебрежимо малая (по сравнению с длиной) его часть. Период вертикальных колебаний бревна равен 5 с. Определите длину бревна.

**В3.** Человек смотрит на маленькую золотую рыбку, находящуюся в диаметрально противоположной от него точке шарового аквариума радиусом 0,5 м. На сколько смещено при этом изображение рыбки относительно самой рыбки? (Показатель преломления воды равен  $4/3$ .)

**В4.** Две тонкие собирающие линзы с фокусными расстояниями  $F_1 = 20$  см и  $F_2 = 15$  см, сложенные вплотную, дают четкое изображение предмета на экране, если предмет находится на расстоянии  $d = 15$  см от первой линзы. На сколько нужно передвинуть экран, чтобы на нем получилось четкое изображение предмета, если вторую линзу отодвинуть от первой на  $L = 5$  см?

**В5.** Для измерения длины световой волны применена дифракционная решетка, имеющая 200 штрихов на 1 мм. Монохроматический свет падает на решетку перпендикулярно ее плоскости. Первое дифракционное изображение получено на расстоянии 6 см от центрального. Расстояние от дифракционной решетки до экрана 200 см. Определите длину световой волны.

### Часть С

**С1.** При поочередном освещении поверхности металла светом с длиной волны  $\lambda_1 = 0,35$  мкм и  $\lambda_2 = 0,54$  мкм обнаружено, что соответствующие максимальные скорости выбитых с поверхности электронов отличаются в 2 раза. Найдите работу выхода электронов с поверхности металла.

**С2.** Найдите импульс квантов света, вырывающего из металла электроны, которые полностью задерживаются разностью потенциалов 3 В. Фотоэффект наблюдается при частоте света  $6 \cdot 10^{14}$  Гц.

### Ответы

#### 1 вариант

A1-2

A2-2

A3-4

A4-3

A5-2

A6-1

B1. 6,2 с

B2. 0,8 с

B3. 0,5 м

B4. 7,5 см

B5. 8

C1. 4 эВ

C2. 2,4 мм

2 вариант

A1-4

A2-2

A3-4

A4-4

A5-1

A6-2

B1. В 2,6 раза

B2. 6,3 м

B3. На 0,5 м

B4. На 4,5 см

B5. 0,6 мкм

C1. 1,88 эВ

C2.  $2,8 \cdot 10^{-27}$  кг·м/с