

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение

«средняя общеобразовательная школа № 60»

Согласовано:  
Зам. директора по УВР  
МОАУ «СОШ № 60»  
Несмиянова Н. В.  
« » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Утверждаю:  
Директор МОАУ «СОШ № 60»  
Кочеткова Е. А.  
« » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по учебному предмету**

по Физике

10-11 класс

### **1. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса 10- 11 классов**

*Личностные результаты* освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) 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;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) 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;

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

6) 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;

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

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

9) 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;

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

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

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

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

**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;

6) 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.

Требования к **предметным результатам освоения базового курса физики** должны отражать:

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;

7) овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).

**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.

## 2. Содержание учебного предмета, курса 10 класса

### **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. 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. *Лабораторная работа №1 «Исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера».* Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. *Лабораторная работа №2 «Измерение ускорения свободного падения».* 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. **Контрольная работа за 1 полугодие.** Работа силы.

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

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

### **Молекулярная физика и термодинамика**

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

Агрегатные состояния вещества. *Лабораторная работа №3 «Измерение термодинамических параметров газа».* Модель строения жидкостей. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин. *Контрольная работа №2 по теме «Молекулярная физика. Термодинамика».*

### **Электродинамика**

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. *Лабораторная работа №4 «Измерение ЭДС источника тока».* Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость. Итоговая контрольная работа.*

### Содержание учебного предмета, курса 11 класс

**Электродинамика** (продолжение курса 10 класса)

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. *Входная контрольная работа.* Магнитные свойства вещества.

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

Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. *Энергия электромагнитного поля.*

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. **Контрольная работа за 1 полугодие.** Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

*Лабораторная работа №2 «Определение длины световой волны»*

*Лабораторная работа №3 «Наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация»*

**Основы специальной теории относительности**

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

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

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

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

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

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

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

**Строение Вселенной**

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

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной. **Итоговая контрольная работа.**

### 3. Тематическое планирование, в том числе с учётом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

10 класс

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов
<b>Введение (2 ч.)</b>		
1	Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования	1

	физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов	
2	Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. <i>Физика и культура.</i>	1
<b>Механика (35 ч.)</b>		
3	Границы применимости классической механики.	1
4	Важнейшие кинематические характеристики – перемещение	1
5	Важнейшие кинематические характеристики – перемещение	1
6	Важнейшие кинематические характеристики – скорость	1
7	Важнейшие кинематические характеристики – скорость	1
8	Важнейшие кинематические характеристики – скорость	1
9	Важнейшие кинематические характеристики – скорость	1
10	Важнейшие кинематические характеристики - ускорение.	1
11	Важнейшие кинематические характеристики - ускорение.	1
12	Важнейшие кинематические характеристики - ускорение.	1
13	Важнейшие кинематические характеристики - ускорение.	1
14	<i>Лабораторная работа №1 «Исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера»</i>	1
15	Основные модели тел и движений.	1
16	Взаимодействие тел.	1
17	Закон Всемирного тяготения	1
18	Закон Всемирного тяготения	1
19	<i>Лабораторная работа №2 «Измерение ускорения свободного падения»</i>	1
20	Закон Гука	1
21	Закон Гука	1
22	Закон сухого трения.	1
23	Закон сухого трения.	1
24	Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.	1
25	Импульс материальной точки и системы.	1
26	Изменение и сохранение импульса.	1
27	<i>Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований</i>	1
28	Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии.	1
29	<b><i>Контрольная работа за 1 полугодие</i></b>	1
30	Работа силы.	1
31	<i>Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы.</i>	1
32	<i>Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.</i>	1
33	Механические волны.	1
34	Механические волны.	1
35	Превращения энергии при колебаниях.	1
36	Энергия волны.	1
37	Энергия волны.	1
<b>Молекулярная физика. Термодинамика (15 ч.)</b>		
38	Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства.	1

39	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.	1
40	Модель идеального газа. Давление газа.	1
41	Уравнение состояния идеального газа.	1
42	Уравнение Менделеева–Клапейрона.	1
43	Уравнение Менделеева–Клапейрона.	1
44	Уравнение Менделеева–Клапейрона.	1
45	Агрегатные состояния вещества. <i>Модель строения жидкостей.</i>	1
46	<i>Лабораторная работа №3 «Измерение термодинамических параметров газа»</i>	1
47	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.	1
48	Первый закон термодинамики.	1
49	Первый закон термодинамики.	1
50	Необратимость тепловых процессов.	1
51	Принципы действия тепловых машин.	1
52	<b>Контрольная работа №2 по теме «Молекулярная физика. Термодинамика»</b>	1
<b>Электродинамика (16 ч.)</b>		
53	Электрическое поле.	1
54	Закон Кулона.	1
55	Закон Кулона.	1
56	Напряженность электростатического поля.	1
57	потенциал электростатического поля.	1
58	Проводники, полупроводники и диэлектрики	1
59	Конденсатор.	1
60	Конденсатор.	1
61	Постоянный электрический ток.	1
62	Постоянный электрический ток.	1
63	Электродвижущая сила.	1
64	<i>Лабораторная работа №4 «Измерение ЭДС источника тока»</i>	1
65	Закон Ома для полной цепи.	1
66	Постоянный электрический ток.	1
67	Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. <i>Сверхпроводимость.</i>	1
68	<b>Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа</b>	1

**Тематическое планирование, в том числе с учётом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

**11 класс**

№	Тема раздела	Количество часов
<b>Электродинамика (продолжение курса 10 класса)</b>		
1	Индукция магнитного поля.	1
2	Индукция магнитного поля.	1
3	Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу.	1
4	Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу.	1
5	Сила Ампера и сила Лоренца.	1

6	Сила Ампера и сила Лоренца.	1
7	Сила Ампера и сила Лоренца.	1
8	<b>Входная контрольная работа</b>	1
9	Магнитные свойства вещества.	1
10	Закон электромагнитной индукции.	1
11	Закон электромагнитной индукции.	1
12	Закон электромагнитной индукции.	1
13	<b>Лабораторная работа №1 «Исследование явления электромагнитной индукции»</b>	1
14	Электромагнитное поле.	1
15	Электромагнитное поле.	1
16	Переменный ток.	1
17	Переменный ток.	1
18	Явление самоиндукции.	1
19	Явление самоиндукции.	1
20	Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.	1
21	Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.	1
22	Электромагнитные колебания. Колебательный контур.	1
23	Электромагнитные колебания. Колебательный контур.	1
24	Электромагнитные колебания. Колебательный контур.	1
25	Электромагнитные колебания. Колебательный контур.	1
26	Электромагнитные колебания. Колебательный контур.	1
27	Электромагнитные волны.	1
28	Электромагнитные волны.	1
29	Электромагнитные волны.	1
30	<b>Контрольная работа за 1 полугодие</b>	1
31	Электромагнитные волны.	1
32	<b>Лабораторная работа №2 «Определение длины световой волны»</b>	1
33	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	1
34	Геометрическая оптика.	1
35	Геометрическая оптика.	1
36	Геометрическая оптика.	1
37	Геометрическая оптика.	1
38	Геометрическая оптика.	1
39	Волновые свойства света.	1
40	Волновые свойства света.	1
41	Волновые свойства света.	1
42	Волновые свойства света.	1
43	Волновые свойства света.	1
<b>Основы специальной теории относительности</b>		
44	Инвариантность модуля скорости света в вакууме.	1
45	Принцип относительности Эйнштейна	1
46	Связь массы и энергии свободной частицы.	1
47	Энергия покоя.	1
<b>Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра</b>		
48	Гипотеза М. Планка.	1
49	Фотоэлектрический эффект.	1
50	Фотон.	1
51	Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	1

52	Планетарная модель атома.	1
53	Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.	1
54	Состав и строение атомного ядра.	1
55	Энергия связи атомных ядер.	1
56	Виды радиоактивных превращений атомных ядер.	1
57	Закон радиоактивного распада.	1
58	Ядерные реакции.	1
59	Цепная реакция деления ядер.	1
60	Элементарные частицы.	1
61	Фундаментальные взаимодействия.	1
62	<b>Контрольная работа №2 по теме «Квантовая физика. Физика атомного ядра»</b>	1
<b>Строение Вселенной</b>		
63	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд.	1
64	Классификация звезд.	1
65	Звезды и источники их энергии.	1
66	Галактика.	1
67	Представление о строении и эволюции Вселенной.	1
68	<b>Промежуточная аттестация Итоговая контрольная работа</b>	1
	<b>Итого:</b>	<b>68</b>

*Приложение № 1*

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ для 10 класса**  
*Контрольная работа за 1 полугодие*

**Вариант 1**

**Часть 1**

**А 1.** Зависимость координаты  $x$  тела от времени  $t$  имеет вид:

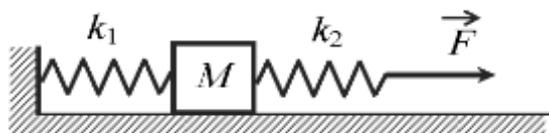
$$x = 1 + 4t - 2t^2.$$

Чему равна проекция скорости тела на ось  $Ox$  в момент времени  $t = 1$  с при таком движении.

- 1) 8 м/с
- 2) 3 м/с
- 3) 2 м/с
- 4) 0 м/с

**А 2.** Шарик движется по окружности радиусом  $r$  со скоростью  $v$ . Как изменится центростремительное ускорение шарика, если его скорость увеличить в 3 раза?

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



**А 3.** К системе из кубика массой 1 кг и двух пружин приложена постоянная горизонтальная сила  $\vec{F}$  (см. рисунок), Система покоится. Между кубиком и опорой трения нет. Левый край первой пружины прикреплен к стенке. Удлинение первой пружины равно 2 см. Вторая пружина растянута на 3 см. Жёсткость первой пружины  $k_1 = 600$  н/м. Жёсткость второй пружины равна

- 1) 400 Н/м
- 2) 300 Н/м
- 3) 600 Н/м
- 4) 900 Н/м

**А 4.** На сани, стоящие на гладком льду, с некоторой высоты прыгает человек массой 50 кг. Проекция скорости человека на горизонтальную плоскость в момент соприкосновения с санями равна 4 м/с. Скорость саней с человеком после прыжка составила 0,8 м/с. Чему равна масса саней?

- 1) 150 кг
- 2) 200 кг
- 3) 250 кг
- 4) 400 кг

**А 5.** Самосвал массой  $m_0$  при движении на пути к карьере имеет кинетическую энергию  $2,5 \cdot 10^5$  Дж. Какова его кинетическая энергия после загрузки, если он двигался с прежней скоростью, а масса его увеличилась в 2 раза?

- 1)  $10^6$  Дж
- 2)  $2,5 \cdot 10^5$  Дж
- 3)  $5 \cdot 10^5$  Дж
- 4)  $1,25 \cdot 10^5$  Дж

### Часть 2

**В1.** При равноускоренном движении автомобиля на пути 25 м его скорость увеличилась от 5 до 10 м/с. Каково ускорение автомобиля?

**В2.** Мальчик массой 50 кг находится на тележке массой 50 кг, движущейся слева направо по гладкой горизонтальной дороге со скоростью 1 м/с. Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик прыгнет с неё в направлении первоначальной скорости тележки со скоростью 1,5 м/с относительно дороги?

**В3.** Мальчик толкнул санки с вершины горки. Сразу после толчка санки имели скорость 5 м/с, а у подножия горки она равнялась 15 м/с. Трение санок о снег пренебрежимо мало. Какова высота горки?

### Часть 3

**С1.** В аттракционе человек массой 70 кг движется на тележке по рельсам и совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости. С какой скоростью движется тележка в верхней точке круговой траектории радиусом 20 м, если в этой точке сила давления человека на сидение тележки равна 700 Н? Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

## Контрольная работа по физике за 1 полугодие для 10 класса

### Вариант 2

#### Часть 1

**А 1.** Автобус везёт пассажиров по прямой дороге со скоростью 10 м/с. Пассажир равномерно идёт по салону автобуса со скоростью 1 м/с относительно автобуса, двигаясь от задней двери к кабине водителя. Чему равен модуль скорости пассажира относительно дороги?

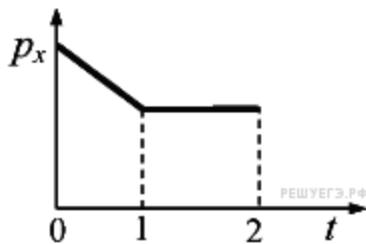
- 1) 11 м/с
- 2) 10 м/с
- 3) 9 м/с
- 4) 1 м/с

**А 2.** В инерциальной системе отсчёта сила  $\vec{F}$  сообщает телу массой  $m$  ускорение  $\vec{a}$ . Ускорение тела массой  $2m$  под действием силы  $2\vec{F}$  в этой системе отсчёта равно

- 1)  $\vec{a}$
- 2)  $2\vec{a}$
- 3)  $\frac{1}{2}\vec{a}$
- 4)  $4\vec{a}$

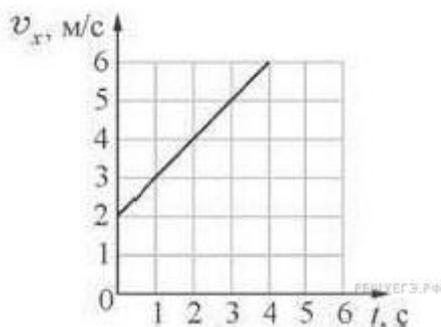
**А 3.** На брусок массой 5 кг, движущийся по горизонтальной поверхности, действует сила трения скольжения 10 Н. Чему будет равна сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 2 раза, если коэффициент трения не изменится?

- 1) 5 Н
- 2) 10 Н
- 3) 20 Н
- 4) 40 Н



**А 4.** На рисунке приведён график зависимости проекции импульса тела на ось  $Ox$ , движущегося по прямой, от времени. Как двигалось тело в интервалах времени 0–1 и 1–2?

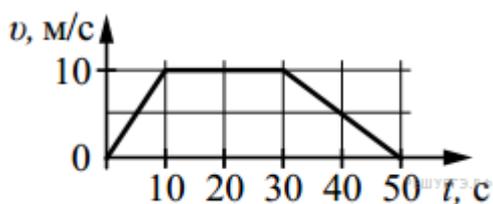
- 1) в интервале 0–1 равномерно, в интервале 1–2 не двигалось
- 2) в интервале 0–1 равноускоренно, в интервале 1–2 равномерно
- 3) в интервалах 0–1 и 1–2 равноускоренно
- 4) в интервалах 0–1 и 1–2 равномерно



**А 5.** Тело движется вдоль оси  $Ox$  под действием силы  $F = 2$  Н, направленной вдоль этой оси. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости  $v_x$  тела на эту ось от времени  $t$ . Какую мощность развивает эта сила в момент времени  $t = 3$  с?

- 1) 3 Вт
- 2) 4 Вт
- 3) 5 Вт
- 4) 10 Вт

**Часть 2**



**В1.** На рисунке представлен график зависимости модуля скорости  $v$  автомобиля от времени  $t$ . Определите по графику путь, пройденный автомобилем в интервале времени от 0 до 30 с.

**В2.** Мальчик массой 50 кг находится на тележке массой 50 кг, движущейся по гладкой горизонтальной дороге со скоростью 1 м/с. Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик прыгнет с неё в направлении первоначальной скорости тележки со скоростью 2 м/с относительно дороги?

**В3.** Тело массой 1 кг, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, достигло максимальной высоты 20 м. Какой кинетической энергией обладало тело тотчас после броска? Сопротивлением воздуха пренебречь.

### Часть 3

**С1.** В аттракционе человек массой 80 кг движется на тележке по рельсам и совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости. Каков радиус круговой траектории, если при скорости 10 м/с, направленной вертикально вверх, сила нормального давления человека на сидение тележки равна 1600 Н? Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

### Контрольная работа №2 по теме «Молекулярная физика. Термодинамика»

I вариант	№№ 1- 11 выбрать один правильный ответ (1 балл)
1. Сколько молекул содержится в одном моле водорода? А. $6 \cdot 10^{23}$ Б. $12 \cdot 10^{23}$ В. $6 \cdot 10^{26}$ Г. $12 \cdot 10^{26}$	
2. Чему равна молярная масса серы? А. 0,016 кг/моль    Б. 0,032 кг/моль В. 0,064 кг/моль    Г. 32 кг/моль	
3. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация молекул осталась без изменения? А. увеличилось в 4 раза    Б. увеличилось в 2 раза В. не изменилось    Г. уменьшилось в 4 раза	
4. Средняя кинетическая энергия молекул одноатомного идеального газа при уменьшении абсолютной температуры в 2 раза... А. увеличилась в 2 раза    Б. увеличилась в 4 раза В. уменьшилась в 2 раза    Г. уменьшилась в 4 раза	
5. Какое значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по абсолютной шкале? А. 373 °С.    Б. 73 °С. В. -73 °С.    Г. -173 °С.	
6. Процесс изменения состояния газа при постоянном объеме-... А. Изотермический.	

Б. Изохорный. В. Изобарный. Г. Адиабатный.	
7. Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках? А. 1-изохорный, 2- изобарный. Б. 1-изобарный, 2-изохорный. В. 1 и 2-изохорный. Г. 1- изохорный, 2-изотермический. Д. 1 и 2-изобарный. Е. 1-изотермический, 2-изобарный.	
8. Абсолютная температура и объем одного моля идеального газа увеличились в 3 раза. Как изменилось при этом давление газа? А. увеличилось в 3 раза      Б. увеличилось в 9 раз В. уменьшилось в 3 раза      Г. не изменилось	
9. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа при повышении его абсолютной температуры в 2 раза... А. увеличивается в 4 раза      Б. увеличивается в 2 раза В. уменьшается в 2 раза      Г. уменьшается в 4 раза	
10. Какая работа совершается газом при переходе его из состояния 1 в состояние 2? А. 8 кДж      Б. 12 кДж В. 8 Дж      Г. 6 Дж	
11. Рабочее тело тепловой машины получило количество теплоты, равное 70 кДж. При этом холодильнику передано количество теплоты, равное 52,5 кДж. КПД такой машины А. 1,7 %      Б. 17,5 % В. 25 %      Г. 100 %	
<b>12. Установите соответствие (3 балла)</b>	
12. Установите соответствие между особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.	
Особенности применения первого закона термодинамики А. все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается без изменения. Б. все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии газа. В. изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует.	Название процесса 1. изотермический 2. изобарный 3. изохорный 4. адиабатный
<b>13. Решите задачу (3 балла)</b>	
13. Из баллона со сжатым водородом емкостью 10л вследствие неисправности вентиля утекает газ. При температуре 7°C манометр показывал давление 5·10 <sup>6</sup> Па. Через некоторое время при температуре 17 °C манометр показывал такое же давление. Какая масса газа утекла?	



<p>11. Чему равен коэффициент полезного действия паровой турбины, если полученное ею количество теплоты равно 1000 МДж, а полезная работа составляет 400 МДж?          А. 4 %    Б. 25 %          В. 40 %    Г. 60 %</p>	
<p><b>12. Установите соответствие (3 балла)</b></p>	
<p>12. Установите соответствие между особенностями применения первого закона термодинамики к различным изопроцессам и названием изопроцесса.</p>	
<p>Особенности применения первого закона термодинамики</p> <p>А. все переданное газу количество теплоты идет на изменение внутренней энергии газа.</p> <p>Б. изменение внутренней энергии газа происходит только за счет совершения работы, так как теплообмен с окружающими телами отсутствует.</p> <p>В. все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы, а внутренняя энергия газа остается без изменения.</p>	<p>Название процесса</p> <p>1. изотермический</p> <p>2. изобарный</p> <p>3. изохорный</p> <p>4. адиабатный</p>
<p><b>13. Решите задачу (3 балла)</b></p>	
<p>11. Газ находится в сосуде при давлении 2 МПа и температуре 27 °С. После нагревания на 50 °С в сосуде осталась половина газа. Определить установившееся давление.</p>	

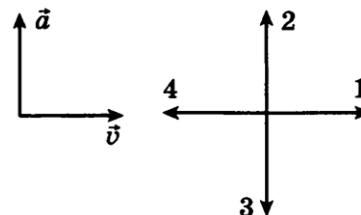
### Итоговая контрольная работа

1 вариант

**А.1** Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ . Через 4 с скорость автомобиля будет равна

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

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



- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4

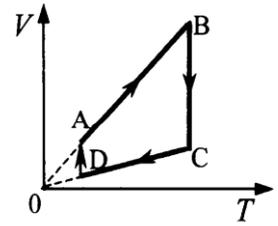
**А.3** Импульс тела, движущегося по прямой в одном направлении, за 3с под действием постоянной силы изменился на  $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Каков модуль действующей силы?

- 1) 0,5 Н    2) 2 Н    3) 9 Н    4) 18 Н

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

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

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



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

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

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

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

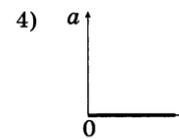
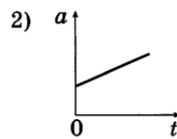
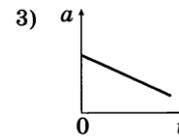
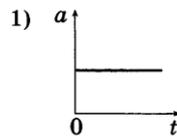
**B.1** Автомобиль массой 2 т движется по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 200 м, со скоростью 36 км/ч. Найдите силу нормального давления в верхней точке траектории.

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

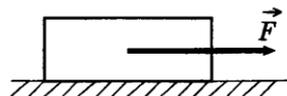
**C.1**

## 2 вариант

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



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



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

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

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

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

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

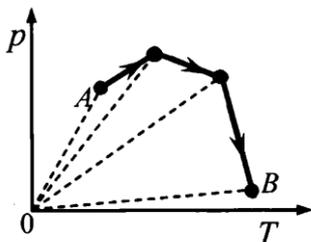
состояния

А

В

состояние

В?



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

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

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

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

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

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

**В.2** Чему равна молярная масса газа, плотность которого  $0,2 \text{ кг/м}^3$ , температура 250 К, давление 19 кПа?

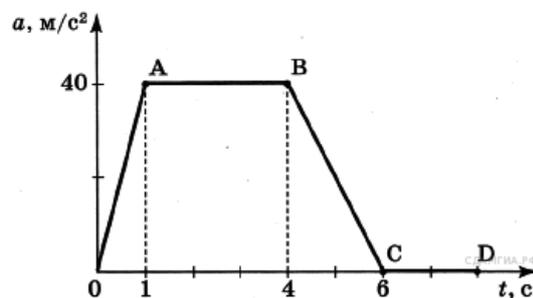
**С.1** Электрон, начальная скорость которого равна нулю, начал двигаться в однородном поле напряженностью 1,5 В/м. На каком расстоянии его скорость возрастает до 2000 км/с?  $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ кг}$ ,  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ Кл}$ .

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ для 11 класса

### Входная контрольная работа

#### ВАРИАНТ 1

**A.1** На рисунке представлен график зависимости ускорения от времени для тела, движущегося прямолинейно. Равноускоренное движение соответствует участку



**A.2** Какой путь пройдет свободно падающее тело за 2 секунды?  $v_0 = 0 \text{ м/с}$ , ускорение свободного падения примите равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

**A.3** Автомобиль движется на повороте по круговой траектории радиусом 50 м с постоянной по модулю скоростью 10 м/с. Каково ускорение автомобиля?

**A.4** Чему равна масса груза, который опускают с помощью троса с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ , направленным вниз, если сила натяжения троса 4000 Н? Соппротивлением воздуха пренебречь.

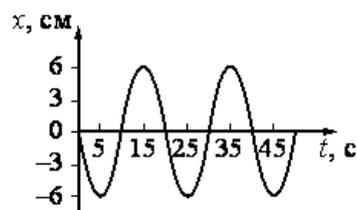
**A.5** Железнодорожный вагон массой 40 т, движущийся со скоростью 2 м/с, сталкивается с неподвижным вагоном массой 80 т и сцепляется с ним. С какой скоростью продолжают двигаться вагоны после сцепки?

**A.6** Груз массой 1 кг подняли с высоты 1 м над полом на высоту 3 м. Работа силы тяжести при поднятии груза равна

**A.7.** Деревянную коробку массой 10 кг равномерно и прямолинейно тянут по горизонтальной деревянной доске с помощью горизонтальной пружины жёсткостью 200 Н/м. Удлинение пружины 0,2 м. Чему равен коэффициент трения коробки по доске?

**A.8** На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.

Чему равна амплитуда и частота колебаний маятника?



**A.9** Определите длину звуковой волны в воздухе, если частота колебаний источника звука 200 Гц. Скорость звука в воздухе составляет 340 м/с.

**A.10** Какая частица X выделяется в реакции  ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + X$  ?

**B.1** Из двух населенных пунктов, расстояние между которыми 14,4 км, навстречу друг другу выехали одновременно два велосипедиста. Скорость первого велосипедиста 2 м/с, а скорость второго — 4 м/с. Через сколько часов они встретились и на каком расстоянии от первого населенного пункта.

**B2**

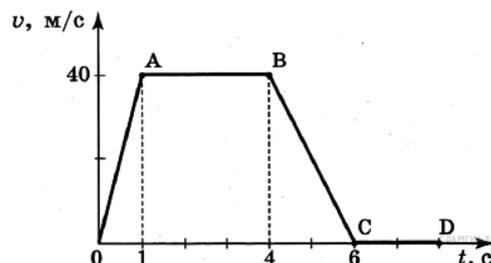
Сопротивление одного резистора в 4 раза больше, чем сопротивление другого. В первый раз эти резисторы соединяют параллельно, а во второй раз — последовательно. Чему равно отношение сопротивлений цепей в первом и во втором случаях? Нарисовать схемы для этих случаев.

**C1.** Решите задачу с подробным решением, с объяснением.

С одним молекул гелия провели процесс, при котором среднеквадратичная скорость атомов гелия выросла в  $n = 2$  раза. В ходе этого процесса средняя кинетическая энергия атомов гелия была пропорциональна объёму, занимаемому гелием. Какую работу совершил газ в этом процессе? Считать гелий идеальным газом, а значение среднеквадратичной скорости атомов гелия в начале процесса принять равным  $v_1 = 100$  м/с.

## ВАРИАНТ 2

**A.1** На рисунке представлен график зависимости скорости от времени для тела, движущегося прямолинейно. Наибольшее по модулю ускорение тело



имело

на

участке

А.2 Какой путь пройдет свободно падающее тело за 4 секунды? ?  $v_0 = 0$  м/с, ускорение свободного падения примите равным  $10$  м/с<sup>2</sup>.

А.3 Скорость крайних точек точильного круга радиусом  $20$  см равна  $20$  м/с. Чему равно их центростремительное ускорение?

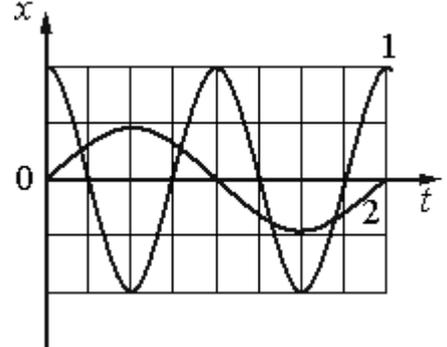
А.4 Чему равно ускорение груза массой  $500$  кг, который опускают с помощью троса, если сила натяжения троса  $6000$  Н? Сопротивлением воздуха пренебречь.

А.5 Тележка массой  $2$  кг, движущаяся со скоростью  $3$  м/с, сталкивается с неподвижной тележкой массой  $4$  кг и сцепляется с ней. Чему равна скорость обеих тележек после взаимодействия?

А.6 При подъеме груза, масса которого равна  $40$  кг, совершена работа  $1200$  Дж. На какую высоту был поднят груз?

А.7 Деревянную коробку массой  $10$  кг равномерно и прямолинейно тянут по горизонтальной доске с помощью горизонтально расположенной пружины. Коэффициент трения равен  $0,4$ ; удлинение пружины  $0,2$  м. Чему равна жёсткость пружины?

А.8 На рисунке даны графики зависимости смещения  $x$  от времени  $t$  при колебаниях двух маятников. Сравните амплитуды  $x$  колебаний маятников  $A_1$  и  $A_2$ .

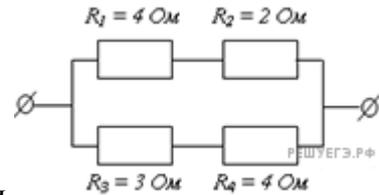


А.9 В океанах длина волны достигает  $270$  м, а период колебаний  $13,5$  с. Определите скорость распространения волны.

А.10 Под действием какой частицы протекает ядерная реакция  ${}^{14}_7\text{N} + ? \rightarrow {}^{13}_7\text{N} + 2{}^1_0\text{n}$

В.1 Лыжник массой  $60$  кг, имеющий в конце пуска с горы скорость  $10$  м/с, остановился через  $40$  с после окончания спуска. Определите модуль силы сопротивления движению.

В2



На рисунке представлен участок электрической цепи.

Каково отношение количеств теплоты  $Q_2/Q_3$  выделившихся на резисторах  $R_2$  и  $R_3$  за одно и то же время? Округлите до десятых.

**C1** В герметичном сосуде влажный воздух давлением 100 кПа, температурой  $100^\circ\text{C}$ , если изотермически уменьшить объём в 3 раза давление станет таким же, как если бы изохорно увеличить температуру в 1,6 раз. Найти начальную относительную влажность воздуха.

### Контрольная работа по теме «Электромагнитные явления»

#### Вариант 1

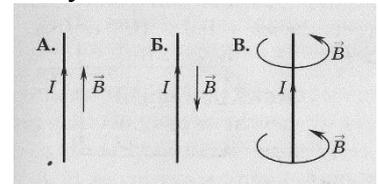
**A 1.** Чем объясняется взаимодействие двух параллельных проводников с постоянным током?

- 1) взаимодействие электрических зарядов;
- 2) действие электрического поля одного проводника с током на ток в другом проводнике;
- 3) действие магнитного поля одного проводника на ток в другом проводнике.

**A 2.** На какую частицу действует магнитное поле?

- 1) на движущуюся заряженную;
- 2) на движущуюся незаряженную;
- 3) на покоящуюся заряженную;
- 4) на покоящуюся незаряженную.

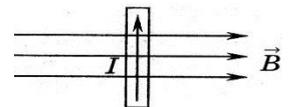
**A 3.** На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.



- 1) А;
- 2) Б;
- 3) В.

**A 4.** Прямолинейный проводник длиной 10 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл и расположен под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 3 А?

**A 5.** В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?



- 1) от нас;
- 2) к нам;
- 3) равна нулю.

**A 6.** Электромагнитная индукция – это:

- 1) явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд;
- 2) явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного потока;
- 3) явление, характеризующее действие магнитного поля на проводник с током.

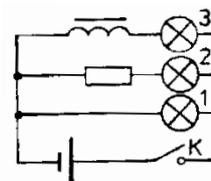
**A 7.** На прямой проводник длиной 0,5 м, расположенный перпендикулярно силовым линиям поля с индукцией 0,02 Тл, действует сила 0,15 Н. Найдите силу тока, протекающего по проводнику.

**В 1.** Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения

	ВЕЛИЧИНЫ		ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
А)	индуктивность	1)	тесла (Тл)
Б)	магнитный поток	2)	генри (Гн)
В)	индукция магнитного поля	3)	вебер (Вб)

Г)	напряжение	4)	вольт (В)
----	------------	----	-----------

**В2.** На рисунке представлена электрическая схема. В какой лампе после замыкания ключа сила тока позже достигнет своего максимального значения?



А 1. Б 2. В 3. Г. Во всех одновременно.

За счет какого явления это происходит?

**В3.** Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении скорости движения?

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ИЗМЕНЕНИЯ	
А)	радиус орбиты	1)	увеличится
Б)	период обращения	2)	уменьшится
В)	кинетическая энергия	3)	не изменится

**С1.** В катушке, индуктивность которой равна  $0,4$  Гн, возникла ЭДС самоиндукции, равная  $20$  В. Рассчитайте изменение силы тока и энергии магнитного поля катушки, если это произошло за  $0,2$  с.

### Вариант 2

**А 1.** Поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током объясняется тем, что на нее действует:

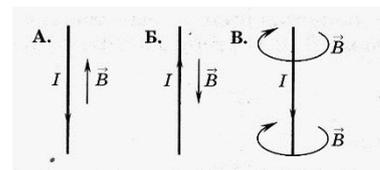
- 1) магнитное поле, созданное движущимися в проводнике зарядами;
- 2) электрическое поле, созданное зарядами проводника;
- 3) электрическое поле, созданное движущимися зарядами проводника.

**А 2.** Движущийся электрический заряд создает:

- 1) только электрическое поле;
- 2) как электрическое поле, так и магнитное поле;
- 3) только магнитное поле.

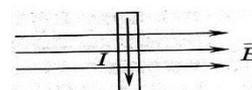
**А 3.** На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.

- 1) А; 2) Б; 3) В.



**А 4.** Прямолинейный проводник длиной  $5$  см находится в однородном магнитном поле с индукцией  $5$  Тл и расположен под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике  $2$  А?

**А5.** В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник? 1) от нас; 2) к нам; 3) равна нулю.



**А6.** Сила Лоренца действует

- 1) на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле под углом к вектору магнитной индукции;
- 2) на заряженную частицу, покоящуюся в магнитном поле;
- 3) на заряженную частицу, движущуюся вдоль линий магнитной индукции поля.

**А7.** В однородном магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции расположен проводник длиной 1,28 м. Сила, действующая на проводник, равна 18,89 Н, сила тока в нем 18 А. Определите индукцию поля.

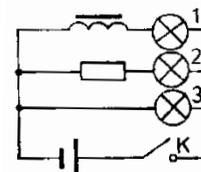
**В1.** Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются

ВЕЛИЧИНЫ		ФОРМУЛЫ	
А)	Сила, действующая на проводник с током со стороны магнитного поля	1)	$qvB \sin \alpha$
Б)	Энергия магнитного поля	2)	$BS \cos \alpha$
В)	Сила, действующая на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.	3)	$IB\ell \sin \alpha$

**В2.** На рисунке представлена электрическая схема. В какой лампе после замыкания ключа сила тока позже достигнет своего максимального значения?

А. 1. Б.2. В. 3. Г. Во всех одновременно.

За счет какого явления это происходит?



**В3.** Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении заряда частицы? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ИЗМЕНЕНИЯ	
А)	радиус орбиты	1)	увеличится
Б)	период обращения	2)	уменьшится
В)	кинетическая энергия	3)	не изменится

**С1.** В катушке, состоящей из 75 витков, магнитный поток равен  $4,8 \cdot 10^{-3}$  Вб. За какое время должен исчезнуть этот поток, чтобы в катушке возникла средняя ЭДС индукции 0,74 В?

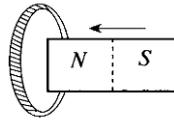
**Контрольная работа за 1 полугодие  
1 вариант**

**А. 1** Магнитное поле создается

- 1) электрическими зарядами
- 2) магнитными зарядами

- 3) движущимися магнитными зарядами    4) любым телом

**А. 2** Легкое проволочное кольцо подвешено на нити (см. рис). При вдвигании в



кольцо магнита северным полюсом оно будет:

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

**А.3** Магнитный поток, пронизывающий контур, изменился на 100 Вб за 2с. Определите ЭДС индукции в контуре.

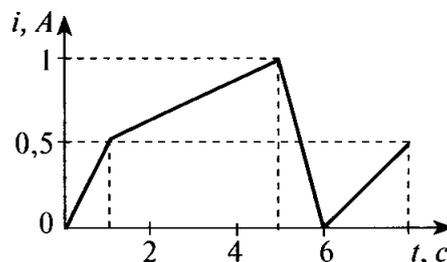
1. 50В.                      2. – 50 В.                      3. 100В.                      4. 200В.

**А.4** Действующее значение напряжения переменного тока 100 В. Определите максимальное значение напряжения.

1. 141 В.                      2. 71В.                      3. 200В.                      4. 300 В.

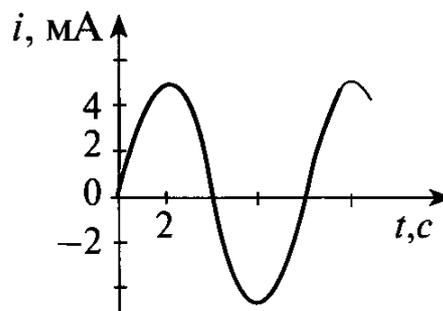
**А. 5** На рисунке график зависимости силы тока в катушке индуктивности от времени. Модуль ЭДС самоиндукции принимает наибольшее значение в промежутке времени

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



**А. 6** На рисунке представлен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. Значения амплитуды силы тока и частоты ее изменения равны

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



**А. 7** Как изменится период колебания силы тока в колебательном контуре, если, не меняя его индуктивности, ёмкость конденсатора увеличить в 2 раза?

1. Уменьшится в 2 раза.                      2. Увеличится в 2 раза.

3. Увеличится в 1,41 раза . 4. Уменьшится в 1,41 раза.

**В.1** На каком расстоянии от радара находится самолет неприятеля, если отраженный радиосигнал возвратился через  $10^{-3}$  с?

**В. 2** 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. Определить ЭДС индукции, которая возникает в проводнике.

**С.1** Индуктивность колебательного контура равна 0,5 мкГн. Какой должна быть емкость контура, чтобы он резонировал на длину волны 300 м?

## **2 вариант**

**А.1** Чем объясняется взаимодействие двух параллельных проводников с постоянным током?

- 1) взаимодействие электрических зарядов;
- 2) действие электрического поля одного проводника с током на ток в другом проводнике;
- 3) действие магнитного поля одного проводника на ток в другом проводник
- 4) силой притяжения

**А.2** 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

**А. 3** Чему равна ЭДС самоиндукции в катушке с индуктивностью 0,4 Гн при равномерном уменьшении силы тока с 15 до 10 А за 0,2 с?

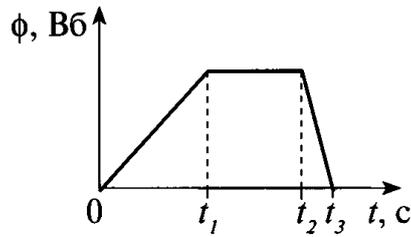
- 1) 0    2) 10 В    3) 50 В    4) 0,4 В

**А. 4** Сила тока в цепи изменяется по закону  $I = 3\sin(20t)$ . Чему равна частота электрических колебаний?

1. 3 Гц    2. 20 Гц    3.  $20t$  Гц    4.  $10/\pi$  Гц

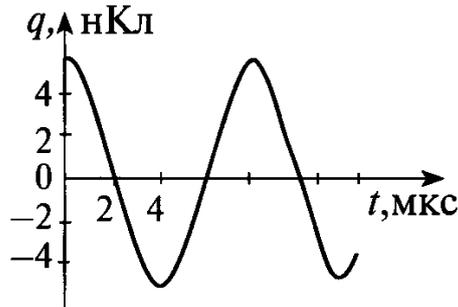
**А.5** Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем так, как показано на графике. Возникающая ЭДС индукции имеет максимальное значение в промежутке времени

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

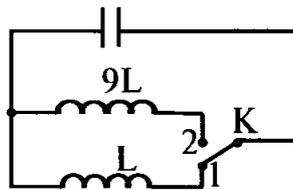


**А. 5** На рисунке представлен график зависимости заряда от времени в колебательном контуре. Значения амплитуды заряда и периода его изменения равны

- 1) 12 нКл, 8 мкс 2) 12 нКл, 4 мкс 3) 6 нКл, 8 мкс 4) 6 нКл, 8 мкс



**А. 6** Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре, изображенном на рисунке, если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?



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

**В.1** Рыбак заметил, что гребни волны проходят мимо его лодки, стоящей на якорю, через каждые 6 с, а расстояние между соседними гребнями равно 20 см. Какова скорость волны?

**В.2** Определите индукцию однородного магнитного поля, если на проводник длиной 20 см действует сила 25 мН. Проводник, по которому течет ток силой 5А, образует угол  $30^\circ$  с направлением силовых линий поля.

**С.1** Колебательный контур излучает электромагнитные волны длиной 1200 м. Определите индуктивность контура, если его емкость равна 0,12 мкФ.

## Контрольная работа №2 по теме «Квантовая физика. Физика атомного ядра»

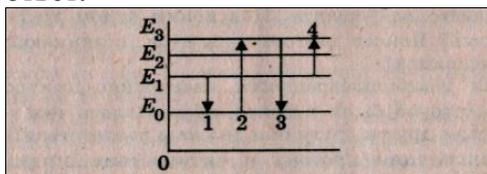
### ВАРИАНТ 1

#### Начальный уровень

1. Как называется явление выхода электронов с поверхности тел под действием фотонов света? Укажите правильный ответ.

- А. Термоэлектронная эмиссия. Б. Фотоэффект. В. Возбуждение атомов.

2. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой цифрой обозначен переход с излучением фотона наибольшей частоты? Укажите правильный ответ.



А. 1.      Б. 2.      В. 3.

3. В уране-235 может происходить цепная ядерная реакция деления. Выберите правильное утверждение.

А. При цепной реакции деление ядра происходит в результате попадания в него протона.

Б. При цепной реакции деление ядра происходит в результате попадания в него нейтрона.

В. В результате деления ядра образуются только электроны.

#### **Средний уровень**

1. Как изменится положение химического элемента в таблице Менделеева после бета-распада ядер его атома?

2. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:



3. При переходе электрона в атоме водорода с одной орбиты на другую, более близкую к ядру, излучаются фотоны с энергией  $3,03 \cdot 10^{-19}$  Дж. Определите частоту излучения атома.

#### **Достаточный уровень**

1. Написать ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке лития  ${}^7_3\text{Li}$  протонами и сопровождающуюся выбиванием нейтронов.

2. При облучении паров ртути электронами энергия атома ртути увеличивается на 4,9 эВ. Какой длины волну будет излучать атом при переходе в невозбужденное состояние?

3. Работа выхода электрона из цинка равна 3,74 эВ. Определите красную границу фотоэффекта для цинка. Какую скорость получают электроны, вырванные из цинка при облучении его ультрафиолетовым излучением с длиной волны 200 нм?

#### **Высокий уровень**

1. Почему летящий протон оставляет в камере Вильсона видимый след, а летящий нейтрон не оставляет?

2. Через какое время распадается 80% атомов радиоактивного изотопа хрома  ${}^{51}_{24}\text{Cr}$ , если его период полураспада 27,8 суток?

3. Определить энергию связи, приходящуюся на один нуклон в ядре атома  ${}^{23}_{11}\text{N}$ , если масса последнего 22,99714 а.е.м.

4. Ядерный реактор за некоторое время использовал 2 кг топлива. Сколько киловатт-часов электроэнергии при этом было произведено, если превращение кинетической энергии осколков деления в электроэнергию имеет КПД 25%?

#### **Контрольная работа по теме:**

### **«КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА.»**

#### **ВАРИАНТ 2**

#### **Начальный уровень**

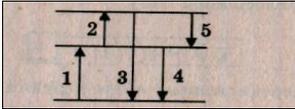
1 В современной технике широко используются фотоэлементы. Укажите все правильные утверждения.

А. В фотоэлементе световая энергия преобразуется в энергию электрического тока.

Б. В вакуумном фотоэлементе свет вырывает электроны с анода.

В. Фотоэлементы используют в солнечных батареях.

2. На рисунке показаны три нижних энергетических уровня некоторого атома. Стрелки соответствуют переходам между уровнями. Укажите все правильные утверждения.



- А. При переходе 1 происходит излучение фотона.  
 Б. При переходе 2 происходит поглощение фотона.  
 В. Выполняется соотношение  $\nu_5 = \nu_3 - \nu_4$ .  
 3. Произошел альфа-распад радия  $^{226}_{88}\text{Ra}$ . Выберите правильное утверждение.  
 А. Образовалось ядро атома другого химического элемента.  
 Б. Образовалось ядро с массовым числом 224.  
 В. Образовалось ядро с атомным номером 90.

#### **Средний уровень**

1. Как изменится положение химического элемента в таблице Менделеева после альфа-распада ядер его атома?
2. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:  
 $?\ +\ ^4\text{He}_2 =\ ^{10}\text{B}_5 +\ ^1\text{n}_0$
3. При переходе электрона в атоме водорода с третьей стационарной орбиты на вторую излучаются фотоны, соответствующие длине волны 0,652 мкм (красная линия водородного спектра). Какую энергию теряет при этом атом водорода?

#### **Достаточный уровень**

1. Написать ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке бериллия  $^9\text{Be}_4$  альфа-частицами и сопровождающуюся выбиванием нейтронов.
2. Разреженный пар ртути в стеклянной колбе бомбардируется электронами с энергией 4,88 эВ. Какова при этом длина волны излучения ртутных паров, если вся энергия электронов при столкновении с атомами ртути поглощается последними?
3. Для некоторого металла красной границей фотоэффекта является свет с длиной волны 690 нм. Определить работу выхода электрона из этого металла и максимальную скорость, которую приобретут электроны под действием излучения с длиной волны 190 нм.

#### **Высокий уровень**

1. После ядерного взрыва в окружающей среде остается много радиоактивных изотопов с самыми разнообразными периодами полураспада. Какие из них представляют наибольшую опасность для людей, попадающих в эту среду через некоторое время после взрыва?
2. Через какое время распадется 80% радона, период полураспада которого составляет 3,8 суток?
3. Определить энергию связи ядра атома урана  $^{235}\text{U}_{92}$ .  
 4. Вычислить КПД атомной электростанции, электрическая мощность которой  $5 \cdot 10^3$  кВт. Затраты урана составляют 30 г в сутки. Вследствие деления одного ядра урана выделяется 200 МэВ энергии

## **Итоговая контрольная работа 11 КЛАСС**

### **Вариант №1**

1. Длина активной части проводника 20 см. Угол между направлением тока и индукцией магнитного поля равен  $90^\circ$ . С какой силой магнитное поле с индукцией 50 мТл действует на проводник, если сила тока в нем 10 А?
2. Определите индуктивность катушки, которую при силе тока 6 А пронизывает магнитный поток 120 мВб.

3. Установить соответствие:

А. Магнитный поток	1. Тл
Б. Магнитная индукция	2. Дж
В. Индуктивность	3. Гн
	4. Вб

4. Один раз металлическое кольцо падает на стоящий вертикально полосовой магнит так, что надевается на него, второй раз так, что пролетает мимо него. Плоскость кольца в обоих случаях горизонтальна. Ток в кольце

- 1) возникает в обоих случаях
- 2) не возникает ни в одном из случаев
- 3) возникает только в первом случае
- 4) возникает только во втором случае

5. Найдите ЭДС индукции в контуре, если за 0,01с магнитный поток увеличился на 400 мВб.

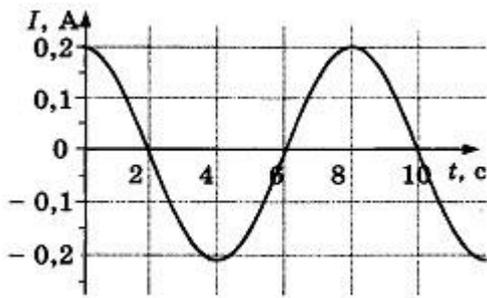
6. Электромагнитная индукция – это:

- 1) явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд;
- 2) явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного потока;
- 3) явление, характеризующее действие магнитного поля на проводник с током.

7. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. Какую величину можно определить, если известны длина  $l$  и период колебаний  $T$  маятника?

- 1) массу  $m$  маятника
- 2) ускорение свободного падения  $g$
- 3) амплитуду  $A$  колебаний маятника
- 4) максимальную кинетическую энергию  $W_k$  маятника

8. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите частоту колебаний тока.

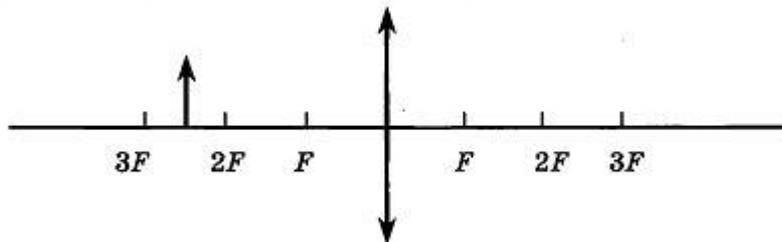


- 1) 8 Гц
- 2) 0,125 Гц
- 3) 6 Гц
- 4) 4 Гц

9. Расстояние между ближайшими гребнями волн 10м. Какова частота ударов волн о корпус, если скорость волн 3 м/с ?

10. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен  $24^\circ$ . Угол между падающим лучом и зеркалом....

11. Если предмет находится от собирающей линзы на расстоянии больше двойного фокусного расстояния, то его изображение будет...



12. Какое оптическое явление объясняет радужную окраску мыльных пузырей?

- 1) Дисперсия
- 2) Дифракция
- 3) Интерференция
- 4) Поляризация

13. Непрерывные (сплошные) спектры дают тела, находящиеся

А. только в твердом состоянии при очень больших температурах;

Б. в газообразном молекулярном состоянии, в котором молекулы не связаны или слабо связаны

друг с другом;

В. в газообразном атомарном состоянии, в котором атомы практически не взаимодействуют

друг с другом;

Г. в твердом или жидком состоянии, а также сильно сжатые газы

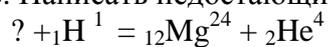
14. Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет наибольшую частоту?

А. Радиоволны.

Б. Инфракрасное излучение.

- В. Видимое излучение.  
Г. Ультрафиолетовое излучение.  
Д. Рентгеновское излучение.
15. Какое из приведённых ниже выражений определяет понятие дисперсия?
- А. Наложение когерентных волн.  
Б. Разложение света в спектр при преломлении.  
В. Преобразование естественного света в плоскополяризованный.  
Г. Огибание волной препятствий.  
Д. Частичное отражение света на разделе двух сред.

16. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:



17. Атом натрия  ${}_{11}\text{Na}^{23}$  содержит

- 1) 11 протонов, 23 нейтрона и 34 электрона  
2) 23 протона, 11 нейтронов и 11 электронов  
3) 12 протонов, 11 нейтронов и 12 электронов  
4) 11 протонов, 12 нейтронов и 11 электронов

18. Определите, какие из реакций называют термоядерными

- А. Реакции деления легких ядер  
Б. Реакции деления тяжелых ядер  
В. Реакции синтеза между легкими ядрами  
Г. Реакции синтеза между тяжелыми ядрами

### Вариант №2

1. По катушке протекает ток, создающий магнитное поле энергией 5 Дж. Магнитный поток через катушку 10 Вб. Найти силу тока?
2. Определите силу тока, проходящего по прямолинейному проводнику, перпендикулярному однородному магнитному полю, если на активную часть проводника длиной 10 см действует сила в 50 Н при магнитной индукции 20 Тл.
3. Установить соответствие:
- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| А. Магнитная индукция | 1. Гн |
| Б. Индуктивность      | 2. Тл |

В. Магнитный поток

3. А

4. Вб

4. Один раз полосовой магнит падает сквозь неподвижное металлическое кольцо южным полюсом вниз, второй раз северным полюсом вниз. Ток в кольце

- 1) возникает в обоих случаях
- 2) не возникает ни в одном из случаев
- 3) возникает только в первом случае
- 4) возникает только во втором случае

5. Чему равно изменение магнитного потока в контуре за  $0,04\text{с}$ , если при этом возникла ЭДС индукции  $8\text{В}$ ?

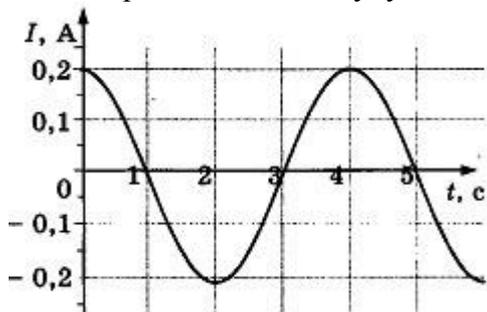
6. Индукционный ток возникает в любом замкнутом проводящем контуре, если:

- 1) Контур находится в однородном магнитном поле;
- 2) Контур движется поступательно в однородном магнитном поле;
- 3) Изменяется магнитный поток, пронизывающий контур.

7. Как изменится период малых колебаний математического маятника, если его длину увеличить в 4 раза?

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

8. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите амплитуду колебаний тока



- 1)  $0,4\text{ А}$     2)  $0,2\text{ А}$     3)  $0,25\text{ А}$     4)  $4\text{ А}$

9. Динамик подключен к выходу звукового генератора. Частота колебаний  $170\text{ Гц}$ .

Определите длину звуковой волны в воздухе, зная, что скорость звуковой волны в воздухе  $340\text{ м/с}$ .

10. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен  $12^\circ$ . Угол между падающим лучом и зеркалом...

11. Расстояние от предмета до экрана, где получается четкое изображение предмета,  $4\text{ м}$ . Изображения в 3 раза больше самого предмета. Найдите фокусное расстояние линзы.

12. Какое явление доказывает, что свет — это поперечная волна?

- 1) Дисперсия 2) Дифракция 3) Интерференция 4) Поляризация

13. Вещество в газообразном атомарном состоянии дает:

- А. непрерывный спектр излучения Б. линейчатый спектр излучения  
В. полосатый спектр излучения Г. сплошной спектр поглощения  
Д.полосатый спектр поглощения

14. Спектральный анализ позволяет определить:

- А. химический состав вещества; Б. скорость движения тела; В. объем тела;  
Г. массу тела; Д. температуру тела; Е. давление воздуха.

15. Генератор ВЧ работает на частоте 150 МГц. Длина волны электромагнитного излучения равна...

16. Какое из трех типов излучений ( $\alpha$ -,  $\beta$ - или  $\gamma$ -излучение) обладает наибольшей проникающей способностью?

- 1)  $\alpha$  -излучение  
2)  $\beta$  -излучение  
3)  $\gamma$  -излучение  
4) все примерно в одинаковой степени

17. Опыты Э. Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц показали, что  
А. почти вся масса атома сосредоточена в ядре.

Б. ядро имеет положительный заряд.

Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?

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

18. Атом магния  ${}_{12}\text{Mg}^{24}$  содержит...  
протонов-... ; нейтронов-...; электронов-...

*приложение 2*

### **Конспект урока по физике в 11 классе**

**Тема урока:** Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

**Тип урока:** урок систематизации и обобщения знаний и умений

**Цель деятельности учителя:** создать условия для закрепления понятия об электромагнитных колебаниях, о колебательном контуре; повторения величин, характеризующих электромагнитные колебания, обобщению этих величин при решении задач; готовить к ЕГЭ.

**Оборудование:** слайд-фильм, карточки с заданиями

**Планируемые результаты:**

**Предметные:** 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; *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;*

**Метапредметные:**

**Регулятивные:** 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;

**Коммуникативные:** развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

**Познавательные:** Искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи

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

**Ход урока:**

1) **организационный этап. Мотивация учебной деятельности учащихся. (1 мин)**

2) **актуализация знаний: (10 мин)**

*повторение пройденных тем:*

;•фронтальный письменный опрос (у доски)

- 1) Что называют электромагнитными колебаниями?
- 2) Нарисуйте схему-колебательный контур
- 3) Энергия конденсатора
- 4) Энергия катушки

- 5) Закон сохранения энергии в колебательном контуре
- 6) Формула Томсона
- 7) циклическая частота
- 8) Резонанс
- 9) Где используется?
- 10) Уравнения электромагнитных колебаний

3) **целеполагание:**-Для чего мы учим эти понятия и формулы? (1 мин)  
 -Для того чтобы уметь решать задачи.

**4) решение задач базового уровня (10 мин)**

(Раздать карточки)

-учащиеся самостоятельно пробуют решить задачи в тетрадях, затем сверяют и разбирают ошибки.(отметить у кого получилось)

**Карточка**

**Задача №1**

Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 800 пФ и катушку индуктивности индуктивностью 2 мкГн. Каков период собственных колебаний контура?

<p>Дано:</p> <p><math>C = 800 \text{ пФ} = 8 \cdot 10^{-10} \text{ Ф}</math></p> <p><math>L = 2 \text{ мкГн} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Гн}</math></p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p><math>T - ?</math></p>	<p>Решение:</p> <p>Формула Томсона: <math>L = 2\pi \cdot \sqrt{LC}</math></p> <p><math>L = 2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{2 \cdot 10^{-6} \cdot 8 \cdot 10^{-10}} = 0,25 \cdot 10^{-6} \text{ (с)}</math></p> <p><math>L = 0,25 \text{ (мкс)}</math></p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>Ответ: 0,25 (мкс)</p>
---	--

**Задача № 2**

Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C$  и катушки индуктивности индуктивностью  $L$ . Как изменится период свободных электромагнитных колебаний в этом контуре, если электроемкость конденсатора и индуктивность катушки увеличить в 3р.

<p>Дано:</p> <p><math>C_2 = 3C_1</math></p> <p><math>L_2 = 3L_1</math></p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p><math>\frac{T_2}{T_1} - ?</math></p>	<p>Решение:</p> <p><math>\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi \cdot \sqrt{3L_1 \cdot 3C_1}}{2\pi \cdot \sqrt{L_1 \cdot C_1}} = 3</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличится в 3 раза;</li> <li>2. Не изменится;</li> <li>3. Уменьшится в 3 раза;</li> <li>4. Увеличится в 9 раз.</li> </ol> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>Ответ: №1</p>
---	--

### Задача № 3

Амплитуда силы тока при свободных колебаниях в колебательном контуре 100 мА. Какова амплитуда напряжения на конденсаторе колебательного контура, если емкость этого конденсатора 1 мкФ, а индуктивность катушки 1 Гн? Активным сопротивлением пренебречь.

Дано:

$$I_m = 100 \text{ мА} = 100 \cdot 10^{-3} \text{ А}$$

$$C = 1 \text{ мкФ} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$$

$$L = 1 \text{ Гн}$$

$$U_m = ?$$

Решение:

По закону сохранения энергии:  $W_{Cm} = W_{Lm}$ ;

$$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2}; CU_m^2 = LI_m^2;$$

Отсюда:

$$U_m^2 = \frac{LI_m^2}{C}; U_m = I_m \sqrt{\frac{L}{C}}$$

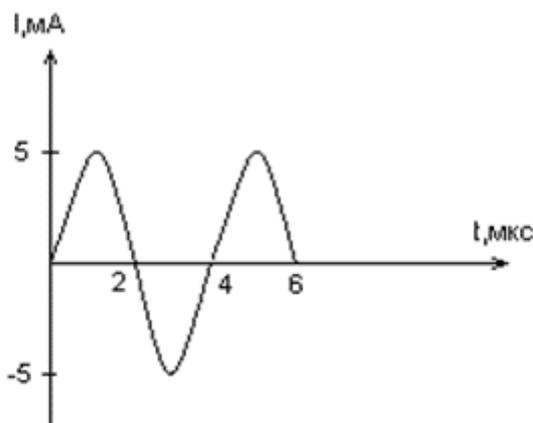
$$U_m = 100 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{\frac{1}{1 \cdot 10^{-6}}} = 0,1 \cdot 1000 = 100 \text{ (В)}$$

$$\text{Ответ: } U_m = 100 \text{ (В)}$$

### Задача № 4.

По графику зависимости силы тока от времени в колебательном контуре определите:

- Сколько раз энергия катушки достигает максимального значения в течение первых 6 мкс после начала отсчета?
- Сколько раз энергия конденсатора достигает максимального значения в течение первых 6 мкс после начала отсчета?
- Определите по графику амплитудное значение силы тока, период, циклическую частоту, линейную частоту и напишите уравнение зависимости силы тока от времени.



а) 3;

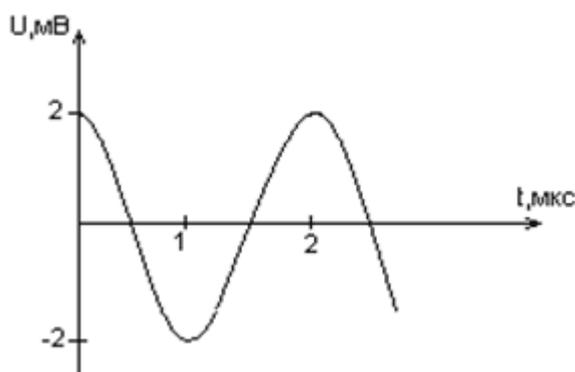
б) 4;

в)  $I_m = 5 \text{ (мА)}$ ,  $T = 4 \text{ (с)}$ ,  $\omega = \frac{\pi}{2} \left( \frac{\text{рад}}{\text{с}} \right)$ ,  $\nu = 0,25 \text{ (Гц)}$ ,  $i = 5 \cdot 10^{-3} \sin \frac{\pi}{2} t$ .

### Задача № 5

Дана графическая зависимость напряжения между обкладками конденсатора от времени. По графику определите: сколько раз энергия конденсатора достигает

максимального значения в период от нуля до 2 мкс? Сколько раз энергия катушки достигает наибольшего значения от нуля до 2 мкс? По графику определите амплитуду колебаний напряжений, период колебаний, циклическую частоту, линейную частоту. Напишите уравнение зависимости напряжения от времени.



### Физминутка

- встаньте возле стола,
- вытяните руки перед собой, потрясите кистями рук (посчитайте до 8),
- опустите руки,
- выполните круговые движения головой сначала в одну сторону (посчитайте до 4), затем в другую (посчитайте до 4),
- закройте глаза (посчитайте до 4), откройте глаза (посчитайте до 4).
  
- садитесь за парту
- продолжим урок.

### 5) Применение знаний и умений в новой ситуации (решение задач ЕГЭ повышенного уровня)

-Предлагаю вам решить задачу повышенного уровня

#### **Задание 26**

Емкость конденсатора в колебательном контуре равна 50 мкФ. Зависимость напряжения на конденсаторе от времени имеет вид:  $U = a \sin(bt)$  где  $a = 60$  В и  $b = 500 \text{ с}^{-1}$ . Определите максимальное значение силы тока в контуре. Ответ приведите в амперах.

**Решение.** В законе изменения напряжения на конденсаторе  $U = a \sin(bt)$  в колебательном контуре величина  $a$  имеет смысл амплитуды напряжения, а  $b$  — циклической частоты. Определим сперва амплитуду колебания заряда. Заряд на конденсаторе максимален, когда максимально напряжение на конденсаторе, а значит,  $q_m = Ca$ . Амплитуда колебаний силы тока в контуре связана с амплитудой заряда

и циклической частотой  
соотношением  $I_m = q_m b = Cab = 50 \cdot 10^{-6} \cdot 60 \cdot 500 = 1,5 \text{ А}$ .

Ответ: 1,5 А.

**б) Контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция.(первичное закрепление)**

Самостоятельная работа (5 мин)

**Задача на «3»**

Определите период собственных колебаний колебательного контура, состоящего из катушки индуктивностью  $L=0,1$  Гн и конденсатора емкостью  $C=2$  мкФ.

**Задача на «4»**

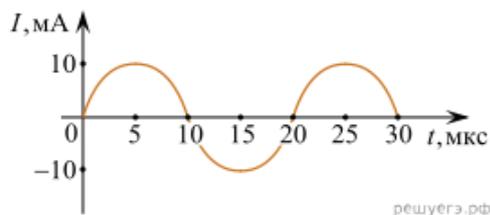
Частота свободных колебаний колебательного контура, содержащего катушку индуктивностью  $L=0,04$  Гн, равна  $\nu=800$  Гц. Какова емкость конденсатора этого контура?

**Задача на «5»**

Колебательный контур содержит конденсатор электроемкостью  $C=8$  пФ и катушку индуктивностью  $L=0,5$  мГн. Максимальная сила тока в катушке  $I_m=40$  мА. Определите максимальное напряжение на обкладках конденсатора.

**Задача из ЕГЭ №16(Б)**

На рисунке приведен график гармонических колебаний тока в колебательном контуре.



Если конденсатор в этом контуре заменить на другой конденсатор, емкость которого в 4 раза больше, то каков будет период колебаний? (Ответ дать в мкс.)

**Решение.** Из графика видно, что период гармонических колебаний тока в колебательном контуре равен 20 мкс. Период колебаний пропорционален квадратному корню емкости конденсатора:  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ . Таким образом, увеличение емкости в 4 раза приведет к увеличению периода колебаний в 2 раза, и он станет равен 40 мкс.

Ответ: 40.

**Задача из ЕГЭ №26 (II)**

Емкость конденсатора в колебательном контуре равна 50 мкФ. Зависимость силы тока в катушке индуктивности от времени имеет вид:  $I = a \sin(bt)$ , где  $a = 1,5$  А и  $b = 500$  рад/с. Найдите амплитуду колебаний напряжения на конденсаторе. Ответ приведите в вольтах.

**Решение.** В законе изменения тока в колебательном контуре  $I = a \sin(bt)$  величина  $a$  имеет смысл амплитуды тока, а  $b$  — циклической частоты. Определим сперва амплитуду колебания заряда, она связана с амплитудой тока и

циклической частотой соотношением  $q_m = \frac{a}{b}$ . Максимальному значению напряжения на конденсаторе соответствует ситуация, когда на нем максимальный заряд, поэтому для искомой величины имеем

$$U_m = \frac{q_m}{C} = \frac{a}{bC} = \frac{1,5 \text{ А}}{500 \cdot 50 \cdot 10^{-6}} = 60 \text{ В.}$$

Ответ: 60 В.

**7) Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению (3 мин)**

Повторить понятия и формулы по теме Электромагнитные колебания, выполнить тест, (подготовка к ЕГЭ решать номера 16,26 на сайте РЕШУ ЕГЭ по данной теме)

**8) Рефлексия (подведение итогов занятия) (1 мин)**

(вспоминаем тему урока и цель, выставляем отметки)