Digitally signed by Пицаев Руслан Александрович
DN: cn=Пицаев Руслан Александрович, o=Арктический морской институт имени В.И. Воронина - филиал ФГБОУ ВО "ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова", ou=Директор, email=ami@ami-voronina.ru, c=RU
Date: 2023.11.02 14:53:54 +03'00'

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
АРКТИЧЕСКИЙ МОРСКОЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ В.И. ВОРОНИНА
– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

ПУП.03 ФИЗИКА

ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
по специальности
26.02.03 Судовождение

квалификация
Старший техник-судоводитель с правом эксплуатации судовых энергетических установок

АРХАНГЕЛЬСК
2022

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по учебно-методической работе

Л.Б. Чиркова

«20» мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директором АМИ им. В.И. Воронина - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Р.А. Пицаев

«23» мая 2022 г.

ОДОБРЕНО
на заседании цикловой комиссии дисциплин общеобразовательного, ОГСЭ и ЕН циклов

Протокол от 16.05.2022 № 8

Руководитель А.Г.Чистякова

РАЗРАБОТЧИК:
Хабарова Елена Борисовна, преподаватель высшей квалификационной категории

Комплект контрольно-оценочных средств по учебному предмету ПУП.03 Физика разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом СОО, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями и дополнениями, Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 26.02.03 Судовождение, утвержденным приказом Министерства просвещения РФ от 02.12.2020 № 691, рабочей программой учебного предмета.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
1.1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств 4
1.2. Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета 6
2. Результаты освоения общеобразовательного учебного предмета, подлежащие проверке 9
Условные обозначения: 11
3. Система оценки образовательных достижений обучающихся по каждому оценочному средству 11
3.1. Задания для проведения текущего контроля 11
3.1.1. Вопросы для устного опроса 11
3.1.2. Задания для самостоятельной работы (письменная проверка-решение задач - физический практикум) 18
3.1.3 Лабораторные задания (лабораторные занятия-работы) 35
3.1.4. Тест, тестовое задание (тестирование) 51
3.1.5. Индивидуальное проектирование 103
3.2. Задания для проведения промежуточной аттестации 108
3.2.1. Экзамен (Форма экзамена: устная – по билетам) 108
3.2.2. Задания для экзаменующихся 108
3.2.2.1. Перечень вопросов для подготовки к экзамену по общеобразовательному учебному предмету «Физика» 108
3.2.2.2. Перечень задач для подготовки к экзамену 110

1. Общие положения

1.1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных результатов освоения общеобразовательного учебного предмета ПУП.03 Физика. ФОС включает компетентностно-оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Освоение содержания учебного предмета ПУП.03 Физика обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

Личностных

Синхронизация личностных результатов с ОК	
Наименование ОК согласно ФГОС СПО	Наименование личностных результатов согласно ФГОС СОО
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- $ЛР_1$ - чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;
ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- $ЛР_2$ - готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- $ЛР_3$ - умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
	- $ЛР_4$ - умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- $ЛР_5$ - умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные	$ЛР_6$ - умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития

технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	

метапредметных

Синхронизация метапредметных результатов с ОК	
Коды ОК согласно ФГОС СПО	Наименование метапредметных результатов согласно ФГОС СОО
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	$МПР_1$ - использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности; $МПР_2$ - использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере; - $МПР_3$ - умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; - $МПР_4$ - умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность; - $МПР_5$ - умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	$МПР_6$ - умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации

предметных

Синхронизация предметных результатов с ОК	
Коды ОК согласно ФГОС СПО	Наименование предметных результатов согласно ФГОС СОО
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- $ПР_1$ - сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- $ПР_2$ - владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- $ПР_3$ - владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; - $ПР_4$ - умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- $ПР_5$ - сформированность умения решать физические задачи, - $ПР_6$ - сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни. $ПР_7$ - сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников

1.2. Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета

Результаты обучения	Критерии оценки
• **личностные:** $ЛР_1$ - - чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности	Демонстрирует сформированность представлений об использовании законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике, различных видов электромагнитных

Результаты обучения	Критерии оценки
и быту при обращении с приборами и устройствами $ЛР_2$ - - готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом; $ЛР_3$ - - умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; $ЛР_4$ - - умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации; $ЛР_5$ - - умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач; $ЛР_6$ - - умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;	излучений для развития радио- и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров. Использует приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи, для оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды, для рационального использования и защиты окружающей среды. Демонстрирует умение приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория даёт возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать ещё неизвестные явления.

Результаты обучения	Критерии оценки
метапредметные $МПР_1$ - использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности; $МПР_2$ - использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере; $МПР_3$ - умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; $МПР_4$ - умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность; $МПР_5$ - умение анализировать и представлять информацию в различных видах; $МПР_6$ - умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации	Демонстрирует сформированность умений проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физически явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественно – научной информации.

Результаты обучения	Критерии оценки
предметные ПР1 - -сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Все-ленной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; ПР2 - владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики; ПР3 - владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; ПР4 - умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы; ПР5 - сформированность умения решать физические задачи, ПР6 - сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни. ПР7 - сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников	Демонстрирует сформированность представлений о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии. Знает смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная. Понимает смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд. Понимает смысл физических законов классической механики, Всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта. Умеет описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов

2. Результаты освоения общеобразовательного учебного предмета, подлежащие проверке

Результатом освоения общеобразовательной учебного предмета ПУП.03 Физика является достижение образовательных результатов.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Код образовательных результатов	Наименование оценочного средства
1	**Введение**	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 06. ЛР06, ЛР07. МР02, МР03, МР05, МР08, МР09. ПРб01, ПРб02, ПРб03, ПРб04, ПРб05. ПРу1	Устный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Код образовательных результатов	Наименование оценочного средства
2	**Тема 1. Механика**	ОК 01, ОК 03, ОК4, ЛР05, ЛР06, ЛР07, ЛР09. МР02, МР03. ПРб02, ПРб03, ПРб04, ПРб05. ПРу01	Устный опрос, ФП1 Устный опрос, ФП2 Устный опрос, ФП3 ЛР1
3	**Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики**	ОК 01, ОК02, ОК 03, ОК 04, ОК 07. ЛР05, ЛР07, ЛР09, ЛР11, ЛР13. МР02, МР03, МР09. ПРб02,ПРб03,ПРб04,ПРб05, ПРб06. ПРу01, ПРу03.	Устный опрос, ФП4,ФП5 Устный опрос, Т1(1,2) Устный опрос, ЛР2 Устный опрос, ЛР3 Устный опрос, ФП6
4	**Тема 3.Электродинамика.**	ОК01, ОК02, ОК03, ОК 04, ОК 07, ЛР05, ЛР07, ЛР09, ЛР13. МР02, МР03, МР05, МР08, МР09, ПРб02, ПРб03, ПРб04, ПРб05. ПРу01, ПРу03	Устный опрос, ФП7, ФП8 Устный опрос, ФП9 ЛР4, ЛР5, ЛР6 Т2 Устный опрос, ФП10 Устный опрос, ФП11 Устный опрос ФП12 ЛР7
5	**Тема 4. Колебания и волны.**	ОК01, ОК02, ОК03, ОК 04, ОК 07, ЛР05, ЛР07, ЛР09, ЛР13. МР02, МР03, МР05, МР08, МР09. ПРб02, ПРб03, ПРб04, ПРб05. ПРу01	Устный опрос, ФП13 ЛР8 Устный опрос, Устный опрос, ФП14, ФП15 Устный опрос,
6	**Тема 5. Оптика.**	ОК01, ОК02, ОК03, ОК 04, ОК 07, ЛР05, ЛР07, ЛР09, ЛР12. МР02, МР03, МР05, МР08, МР09. ПРб02, ПРб03, ПРб04, ПРб05. ПРу01, ПРу03	Устный опрос, ФП16, ФП17, Устный опрос
7	**Тема 6. Элементы квантовой физики**	ОК01, ОК02, ОК03, ОК 04, ОК 07, ЛР05, ЛР07, ЛР09. МР02, МР03, МР05, МР08, МР09. ПРб02, ПРб03, ПРб04, ПРб05. ПРу01	Устный опрос, Устный опрос, Устный опрос Устный опрос, ФП18

Условные обозначения:

ФП – физический практикум

ЛР – лабораторная работа

3. Система оценки образовательных достижений обучающихся по каждому оценочному средству

Контроль качества освоения учебного предмета включает текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Видами текущего контроля являются: устный опрос, физический практикум, лабораторные работы, индивидуальное проектирование.

Формой промежуточной аттестации по учебному предмету является экзамен.

3.1. Задания для проведения текущего контроля

3.1.1. Вопросы для устного опроса

1. Физика – наука о природе.
2. Понятие о величине и измерении.
3. Единицы величин в СИ.
4. Основное положение молекулярно – кинетической теории.
5. Агрегатное состояния веществ.
6. Силы молекулярного взаимодействия.
7. Массы и размеры молекул.
8. Опыт Штерна.
9. Постоянная Авогадро.
10. Понятие о температуре и внутренней энергии тела.
11. Свойства идеального газа.
12. Температура как мера средней кинетической энергии.
13. Постоянная Больцмана.
14. Объединенный газовый закон.
15. Универсальная газовая постоянная.
16. Уравнение Менделеева – Клайперона.
17. Изохорный процесс.
18. Изобарный процесс.
19. Изотермический процесс.
20. Термодинамическая шкала температур.
21. Изменение внутренней энергии одноатомного, двухатомного и многоатомного идеального газа.
22. Первое начало термодинамики.
23. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в идеальном газе.
24. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
25. Адиабатный процесс
26. Необратимость тепловых процессов, понятие о втором законе термодинамики.
27. Четырехтактный двигатель внутреннего сгорания.
28. Испарение и конденсация.

29. Насыщенный и ненасыщенный пар.
30. Кипение жидкости.
31. Зависимость температуры кипения от давления.
32. Критическое состояние вещества.
33. Сжижение газов.
34. Уравнение теплового баланса при парообразовании и конденсации.
35. Жидкость.
36. Их свойства.
37. Поверхностное натяжение жидкости.
38. Смачивающая и несмачивающая жидкости.
39. Капиллярность.
40. Высота подъема жидкости в капилляре.
41. Кристаллы.
42. Типы связи.
43. Виды кристаллических структур.
44. Плавление и кристаллизация.
45. Удельная теплота плавления.
46. Уравнение теплового баланса при плавлении и кристаллизации.
47. Электризация тел.
48. Электрический заряд.
49. Закон сохранения заряда.
50. Закон Кулона.
51. Диэлектрическая проницаемость среды.
52. Электрическое поле и его напряженность.
53. Линии напряженности электрического поля.
54. Принцип суперпозиций полей.
55. Однородное поле
56. Работа, совершаемая силами электрического поля по перемещению заряда.
57. Потенциал. Разность потенциалов и напряжение.
58. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
59. Электроемкость проводника.
60. Конденсаторы. Их виды.
61. Электроемкость плоского конденсатора.
62. Последовательное соединение конденсаторов в батарею.
63. Параллельное соединение конденсаторов в батарею.
64. Энергия заряженного конденсатора.
65. Постоянный электрический ток.
66. Сила тока в проводнике, плотность тока.
67. Замкнутая электрическая цепь.
68. Элементы электрической цепи.
69. Электродвижущая сила источника электрической энергии.
70. Внешняя и внутренняя часть цепи.
71. Закон Ома для участка цепи без ЭДС.
72. Сопротивление проводника.

73. Зависимость сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника.

74. Последовательное соединение потребителей энергии тока.

75. Параллельное соединение потребителей энергии тока.

76. Закон Ома для всей цепи.

77. Падение напряжения.

78. Последовательное соединение источников электрической энергии в батарею.

79. Параллельное и смешанное соединение источников электрической энергии в батарею.

80. Работа и мощность электрического тока.

81. Короткое замыкание.

82. Тепловое действие электрического тока.

83. Закон Джоуля – Ленца.

84. Практическое применение теплового действия тока.

85. Магнитное поле как особый вид материи.

86. Линии индукции магнитного поля и их свойства.

87. Магнитное поле прямолинейного тока, кругового тока и соленоида.

88. Сила взаимодействия параллельных токов.

89. Относительная магнитная проницаемость среды.

90. Введение единицы силы тока.

91. Магнитная постоянная.

92. Магнитная индукция.

93. Сила Ампера.

94. Однородное магнитное поле.

95. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток.

96. Напряженность магнитного поля и ее связь с индукцией.

97. Сила Лоренца.

98. Электромагнитная индукция.

99. Опыты Фарадея.

100. Правила Ленца.

101. ЭДС индукции.

102. ЭДС самоиндукции.

103. Энергия магнитного поля.

104. Гармонические колебания и их характеристики.

105. Уравнения гармонического колебания и его график.

106. Собственные и вынужденные колебания.

107. Получение переменного синусоидального тока при равномерном вращении витка в однородном магнитном поле.

108. Понятие о генераторах переменного и постоянного тока.

109. Мгновенное, максимальное и действующее (эффективное) значение ЭДС, напряжения, силы тока.

УСТНЫЙ ОПРОС по темам

Тема 1 Механика

1. Какая физическая величина называется перемещением?
2. Как направлена скорость при прямолинейном движении? При криволинейном движении?
3. Написать уравнения равномерного движения, равнопеременного движения и построить графики зависимости: а) пути от времени б) скорости от времени в) ускорения от времени.
4. Дать определения средней и мгновенной скоростей движения.
5. Дать определение ускорения.
6. Сформулировать: I, II, III законы Ньютона.
7. Дать определение силы.
8. В каких единицах измеряется сила?
9. Какого соотношение между импульсом силы и импульсом тела?
10. В чем состоит закон сохранения количества движения? Его техническое применение?
11. Сформулировать закон всемирного тяготения.
12. Как происходит движение тела, брошенного вертикально вверх: а) горизонтально б) под углом к горизонту.
13. Вес тела, невесомость, первая космическая скорость.

Тема 2 Основы молекулярной физики и термодинамики

1. В чем состоят основные положения молекулярно-кинетической теории?
2. Чем отличается взаимное расположение и движение молекул: а) твердого тела б) жидкости В0 газов?
3. Что такое плазма?
4. Что такое сила поверхностного натяжения?
5. Почему в стеклянном капилляре вода поднимается, а ртуть опускается?
6. Что называется внутренней энергией тела?
7. Что называется удельной теплоемкостью вещества?
8. Какой газ называется идеальным?
9. Какой процесс называется: а) изотермическим б) изохорическим в) изобарическим? Каким законам они подчиняются?
10. Чем отличается адиабатический процесс от всех остальных процессов?
11. Что называется удельной теплотой: а) плавления б) парообразования? В каких единицах они измеряются?
12. Почему выпадение снега или дождя ведет к потеплению воздуха?
13. Какой пар называется: а) насыщенным б) ненасыщенным?
14. Дать определение температуры кипения жидкости.
15. Какую машину называют тепловой?
16. На какие виды и по какому признаку делятся тепловые машины?
17. Как определяется К,П,Д, реальной тепловой машины и как его можно увеличить?

Тема 3 ЭЛЕТРОДИНАМИКА

1. Как на телах возникают электрические заряды? Объяснить с точки зрения электронной теории.
2. Записать закон Кулона в системе СИ.
3. Что называется относительной диэлектрической проницаемостью среды?
4. Дать определение напряженности электрического поля.
5. Какое электрическое поле называется однородным?
6. Что называется потенциалом точки электростатического поля? Разностью потенциалов между двумя точками электростатического поля.
7. Какова напряженность поля внутри заряженного тела?
8. Как распределяется электрический заряд на проводнике, поверхность которого имеет выступы и впадины?
9. Что называется электроемкостью проводника?
10. Каков потенциал всех заземленных проводников?
11. Формула емкости плоского конденсатора.
12. Что называется электрическим током и при каких условиях он может возникнуть?
13. Что такое электродвижущая сила источника?
14. Что называется напряжением на участке цепи?
15. Сформулировать закон Ома для участка цепи.
16. Чем обусловлено сопротивление проводников и от чего оно зависит?
17. Что называется удельным сопротивлением вещества?
18. От чего зависит электропроводность полупроводников?
19. Как находится полное сопротивление нескольких проводников, соединенных последовательно? Параллельно?
20. Как рассчитать шунт к амперметру?
21. Как измерить напряжение в 100 В с помощью вольтметра на 1В?
22. Сформулируйте закон Ома для полной цепи.
23. Чему равна работа, мощность тока на данном участке цепи?
24. Записать формулу закона Джоуля-Ленца.
25. Какое явление называется коротким замыканием?
26. Справедлив ли закон Ома для электролитов

Сформулировать закон Фарадея для электролиза.

27. Чем обусловлено существование тока в газах?
28. Какой ток в газах называется током насыщения?
29. Какой разряд называется самостоятельным? Искровым? Что представляет собой молния?
30. Чем обусловлено существование магнитного поля?
31. Какая величина служит силовой характеристикой магнитного поля?
32. Как действует магнитное поле: а) на проводник с током, помещенный в магнитное поле? б) на движущийся электрон?
33. Что называется магнитным потоком?
34. В чем состоит различие между диа- и парамагнетиками?
35. В чем состоит явление электромагнитной индукции? Самоиндукции?
36. Чему равна ЭДС индукции? Самоиндукции?

Тема 4 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

1. Какое движение называется колебательным?
2. Под действием каких ил совершаются свободные гармонические колебания?
3. Что называется периодом колебаний частотой, фазой, амплитудой, смещением колебания?
4. Какой маятник называется математическим?
5. Какие колебания называются вынужденными?
6. Какое явление называется резонансом?
7. Что называется волной и как она возникает?
8. Какая волна называется: поперечной, продольной?
9. Дать определение волны.
10. Какие волны называются электромагнитными?
11. Описать процесс электромагнитных колебаний в колебательном контуре.
12. Как получить незатухающие колебания?
13. Для чего колебательный контур делается открытым?
14. Какие электромагнитные колебания называются модулированными?
15. Какой ток называется переменным и как он получается?
16. Что называется эффективной силой тока переменного тока?
17. Что такое трансформатор?
18. От чего зависит коэффициент трансформации?

Тема 5 ОПТИКА

1. В чем состоят законы отражения света?
2. В чем состоит явление преломления света? Полного внутреннего отражения?
3. Что такое абсолютный и относительный показатель преломления?
4. Можно ли с помощью трехгранной призмы повернуть луч на 1800?
5. Что происходит с лучом, проходящим через плоскопараллельную пластинку?
6. Какие линзы выписывают для очков близоруким людям? Дальнозорким?
7. Начертить ход лучей в лупе, в микроскопе.
8. Какое явление называется интерференцией волн? При каких условиях оно происходит?
9. Какое явление называется дифракцией волн?
10. Что называется дисперсисей света?
11. Начертить ход лучей в спектроскопе.
12. Что такое спектральный анализ?

Тема 7 ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

1. В чем состоит опыт Резерфорда с а-частицами?
2. В чем состоят основные положения теории Бора о строении атома водорода?
3. От чего зависит энергия фотона, испускаемого атомом водорода?
4. Что представляет собой радиоактивное излучение?
5. Охарактеризуйте α,ß,Ŷ-излучение радиоактивных веществ.

6. В чем состоит явление радиоактивного распада и какому закону подчиняется?
7. Из каких частиц состоит ядро атома?
8. Что происходит при бомбардировке $235_{92}\,\mathbf{U}$ медленными нейтронами?
9. Где применяется искусственная радиоактивность?

Критерии оценивания:

– полнота и правильность ответа;
– степень осознанности, понимания изученного;
– языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Оценка	Показатель
отлично	ставится, если обучающийся: 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
хорошо	ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
удовлетворительно	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
неудовлетворительно	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.1.2. Задания для самостоятельной работы (письменная проверка-решение задач - физический практикум)

Время проведения физического практикума: 90 минут

Физический практикум по решению задач № 1

«Кинематика материальной точки»

ВАРИАНТ 1

1. Лыжник спускается с горы с начальной скоростью 6 м/с и ускорением 0,5 м/с2. Какова длина горы, если спуск с нее продолжался 12с?
2. Автобус движется со скоростью 54км/ч. На каком расстоянии от остановки водитель должен начать торможение, если для удобства пассажиров ускорение не должно превышать 1,2м/с2?
3. Координата движущегося тела с течением времени меняется по следующему закону: x=-1+3t-t 2 .Определите начальную координату тела, проекцию начальной скорости и проекцию ускорения. Укажите характер движения тела.
4. Троллейбус двигался со скоростью 18км/ч и, затормозив, остановился через4с. Определите ускорение и тормозной путь троллейбуса.

ВАРИАНТ 2

5. При какой скорости самолет может приземлиться на посадочной полосе аэродрома длиной 800м при торможении с ускорением 5м/$с^2$?
6. Через сколько секунд после отправления от станции скорость поезда метрополитена достигнет 72км/ч, если ускорение при разгоне равно 1м/$с^2$?
7. Координата движущегося тела с течением времени меняется по следующему закону: x=10-t-2t^2. Определите начальную координату тела, проекцию начальной скорости и проекцию ускорения. Укажите характер движения тела.
8. За время торможения, равное 5с, скорость автомобиля уменьшилась с 72км/ч до 36км/ч. Определите ускорение автомобиля при торможении и длину тормозного пути.

Физический практикум по решению задач №2

«Динамика материальной точки»

ВАРИАНТ 1

1. Летчик, масса которого равна 80кг, выполняет мертвую петлю радиусом 250м При этом скорость самолета равна 5450км/ч. С какой силой давит летчик на сиденье кресла в нижней точке петли?
2. Тело массой 10кг соскальзывает с наклонной плоскости, у которой угол наклона равен 40^0. Чему равна сила трения, если ускорение тела равно 3м/$с^2$?
3. Определите радиус круга, который может описать мотоциклист, если он едет со скоростью 36км/ч, а предельный угол его наклона к дороге равен 60 $^{0.}$
4. Автомобиль массой 2т поднимается в гору, уклон которой равен 0,2. На участке пути, равном 32м, скорость автомобиля возросла от 21,6 км/ч до 36км/ч. Считая движение автомобиля равноускоренным, найдите силу тяги двигателя. Коэффициент сопротивления движению равен 0,02.

ВАРИАНТ 2

1. С какой скоростью должен двигаться мотоцикл по выпуклому участку дороги, имеющему радиус кривизны 40м, чтобы в верхней точке этого участка давление н дорогу было равно нулю?
2. Какую силу надо приложить для равномерного подъема вагонетки массой 600кг по эстакаде с углом наклона 20^0?
3. Велотрек имеет закругление радиусом 50м. В этом месте он имеет наклон к горизонту, равный 45^0. На какую скорость велосипеда рассчитан такой наклон?
4. С каким ускорением скользит брусок по наклонной плоскости, угол наклона которой равен 30^0, коэффициент трения равен 0,2?

Физический практикум по решению задач №3

«Законы сохранения»

ВАРИАНТ 1

1. Лошадь перемещает телегу, прикладывая силу в 500Н под углом 45 ^{0} к горизонту. Какую мощность развивает лошадь, если за каждые 2с она проходит 6м?
2. Какова потенциальная энергия стакана с водой на столе относительно уровня пола? Масса стакана с водой 300гр, высота стола 80см, ускорение силы тяжести 10м/^{с2}.
3. На столе высотой 1м лежат рядом пять словарей, толщиной по 10см и массой по 2кг каждый. Какую работу требуется совершить, чтобы уложить их друг на друга?
4. Автомобиль движется со скоростью 10м/с. С какой скоростью он должен двигаться для того, чтобы его кинетическая энергия увеличилась вдвое?

ВАРИАНТ 2

1. Трактор тянет плуг, прилагая силу 60кН под углом 25^0 к направлению движения. Определить мощность, развиваемую трактором, если за 10с трактор проходит равномерно 50м.

2. Какова потенциальная энергия книги на столе относительно уровня пола? Масса книги 500гр, высота стола 80см, ускорение силы тяжести 10м/с^2.
3. Камень брошен вертикально вверх. На пути 1метр его кинетическая энергия увеличилась на 10Дж. Какую работу совершила сила тяжести на этом пути?
4. Автомобиль движется со скоростью 10м/с. С какой с какой скоростью он должен двигаться для того, чтобы его кинетическая энергия уменьшилась вдвое?

Физический практикум по решению задач №4

«Молекулярное строение вещества»

ВАРИАНТ 1

1. Какова масса 500 моль углекислого газа (CO_2)?
2. Сравните количество вещества, содержащееся в оловянной и свинцовой отливках одинаковой массы.
3. На изделие, поверхность которого 25 $м^2$, нанесен слой цинка толщиной 2 мкм. Сколько атомов цинка содержится в покрытии?
4. Почему газы легче сжимаются, чем твердые тела и жидкости?
5. Открытый сосуд с эфиром уравновесили на весах. Через некоторое время равновесия нарушилось. Почему?
6. Молекулы твердых тел движутся непрерывно и хаотически. Почему же твердые тела не распадаются?

ВАРИАНТ 2

1. Какова масса 20 моль серной кислоты (H_2SO_4)?

2. Сравните массы двух тел, сделанных соответственно из олова и свинца, если в них содержится равные количества вещества.

3. При никелировании изделия его покрывают слоем никеля толщиной 1,5 мкм. Сколько атомов никеля содержится в покрытии, если площадь поверхности изделия 800 $см^2$?

4. Чем объясняется увеличение длины проволоки при ее нагревании?

5. Почему дым от костра, поднимаясь вверх, быстро перестает быть видимым даже в безветренную погоду?

6. Почему из кусков разбитой чашки невозможно без применения клея изготовить новую, хотя известно, что между молекулами стекла действуют силы притяжения?

Физический практикум по решению задач № 5

«Молекулярно-кинетическая теория идеального газа»

ВАРИАНТ 1

1. Сравнить давление кислорода (O_2) и водорода (H_2) при одинаковых концентрациях молекул и равных средних квадратичных скоростях их движения.

2. Найти среднюю квадратичную скорость молекулы водорода (H_2) при температуре $33°C$.

3. Определите концентрацию молекул одноатомного газа при температуре 270 *К* и давлении 0,6 *МПа*.

4. При какой температуре средняя квадратичная скорость молекул азота равна 830 $\frac{м}{с}$? Молярная масса азота равна 0,028 $\frac{кг}{моль}$.

5. Во сколько раз изменится давление воздуха в цилиндре, если поршень переместили на $1/4$ часть вправо?

6. При изохорном нагревании идеального газа взятого при 305 *К*, его давление увеличилось от $1{,}4\cdot10^5$ *Па* до 210 *кПа*. Какова стала температура?

ВАРИАНТ 2

1. Найти концентрацию молекул азота, если при давлении 0,2 *МПа* средняя квадратичная скорость его молекул равна 700 $\frac{м}{с}$. Молярная масса азота равна 0,028 $\frac{кг}{моль}$.

2. Какова средняя квадратичная скорость движения молекул газа, если, имея массу 3 *кг*, он занимает объем 5 $м^3$ при давлении 100 *кПа*?

3. Каково давление газа, если средняя квадратичная скорость его молекул 600 $\frac{м}{с}$, а его плотность 2 $\frac{кг}{м^3}$?

4. Во сколько раз изменится давление газа при увеличении его объема в 3 раза? Средняя скорость движения молекул осталась неизменной.

5. Определите конечное значение давление идеального газа, если начальные параметры: $t_1 = 627°C$? $V_1 = 0{,}01м^3$, $p_1 = 2\cdot10^5 Па$; а конечные параметры: $t_2 = -23°C$, $V_2 = 0{,}15м^3$.

6. При увеличении давления в 1,5 раза объем газа уменьшился на 30 *мл*. Найти первоначальный объем.

Физический практикум по решению задач № 6

«Уравнение теплового баланса»

ВАРИАНТ1

1. Ванну вместимостью 100 *л* необходимо заполнить водой, имеющей температуру $30°C$. Для этого используют воду, температурой $80°C$ и лед, взятый при температуре $-20°C$. Определите массу льда, которую надо положить в ванну.

($c_в = 4{,}19\cdot10^3 \frac{Дж}{кг\cdot К}$; $\rho_в = 1000\frac{кг}{м^3}$; $\lambda_{льда} = 334\cdot10^3 \frac{Дж}{кг}$; $c_л = 2{,}1\cdot10^3 \frac{Дж}{кг\cdot К}$)

2. В калориметре налита вода массой 2 *кг* при температуре $5°C$ и положен кусок льда массой 5 *кг*, имеющий температуру $-4°C$. Определите температуру содержимого калориметра после установления теплового равновесия. Теплоемкостью калориметра пренебречь.

3. Почему ожоги паром опаснее ожогов кипятком?

4. Сколько горячей воды, взятой при 353 *К*, влили в сосуд, содержащий 5 *кг* льда при 273 *К*, если весь лед растаял и установилась окончательная температура $16°C$?

ВАРИАНТ2

1. В сосуд, содержащий воду массой 100 *кг* при температуре $100°C$, положили кусок льда, охлажденный до $-50°C$. После установления теплового равновесия температура ледяной массы оказалась равной $-4°C$. Какова масса куска льда?

2. Какая масса воды окажется в смеси, если лед массой 150 *г* и воду массой 200 *г*, находящиеся в состоянии теплового равновесия, нагреть до $100°C$ путем пропускания пара, имеющего температуру $100°C$?

$(c_в = 4{,}19 \cdot 10^3 \frac{Дж}{кг \cdot К},\ c_л = 2{,}1 \cdot 10^3 \frac{Дж}{кг \cdot К},\ \lambda_{льда} = 334 \cdot 10^3 \frac{Дж}{кг},\ r_в = 2{,}3 \cdot 10^6 \frac{Дж}{кг})$

3. Почему крупные озера редко замерзают от берега до берега, в то время как малые на той же географической широте покрываются сплошным слоем льда?

4. 2 *кг* расплавленного свинца при 600 *К* влили в сосуд с 1,139 *кг* жидкости, которая нагрелась от 258 *К* до 310 *К*. определить удельную теплоемкость жидкости в сосуде.

$(c_{Pb} = 0{,}13 \cdot 10^3 \frac{Дж}{кг \cdot К},\ t_{плав.Pb} = 327°C,\ \lambda_{Pb} = 23 \cdot 10^3 \frac{Дж}{кг})$

Физический практикум по решению задач № 7

«Закон Кулона»

ВАРИАНТ1

1.Найдите силу взаимодействия между положительным и отрицательным точечными зарядами 1 *мкКл*, находящимися на расстоянии 10 *см*.

2. На каком расстоянии находятся друг от друга точечные заряды 2 *нКл* и 5 *нКл*, если они взаимодействуют друг с другом с силой 9*мН*?

3. В некоторой точке поля на заряд 2*нКл* действует сила 0,4*мкН*. Найти напряженность поля в этой точке.

4. Два крошечных металлических шарика массой по 10 *мг*, имеющие заряды, подвешены в одной точке на нитях длинной 30 *см*. Каждая нить образует угол $15°$.

ВАРИАНТ2

1.С какой силой взаимодействуют два точечных заряда 10*нКл* и 15 *нКл*, находящиеся на расстоянии 5 *см* друг от друга?

2. Два точечных одинаковых заряда взаимодействуют друг с другом с силой 0,4 *мН*, находясь на расстоянии 5 *см* друг от друга. Чему равен каждый заряд?

3.Какая сила действует на заряд 12 *нКл*, помещенный в точку, в которой напряженность электрического поля равна 2 $\frac{кН}{м}$?

4. Составлен прибор из двух маленьких шариков. Один шарик неподвижен, а другой привязан к концу вертикальной нити, длиной 20 *см*. Масса каждого шарика 5 *г*. Шарики получают одинаковые заряды, и нить отклоняется на $60°$ от вертикали. Определите заряд каждого шарика.

Физический практикум по решению задач № 8

«Энергия электрического поля»

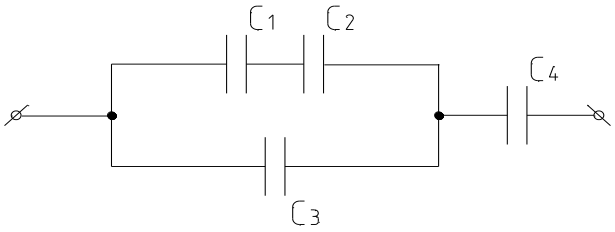
ВАРИАНТ1

1.Конденсатор состоит из двух разделенных воздухом пластинок, с площадью $100\,см^2$ каждая. Когда одной из них сообщили заряд $6\cdot10^{-9}\,Кл$, возникло напряжение 120 *В*. На каком расстоянии друг от друга, находятся пластинки конденсатора?

2.На конденсаторе написано: 100 *пФ*, 300 *В*. Можно ли использовать этот конденсатор для накопления заряда 50 *нКл*?

3. Конденсатору емкостью 10 *мкФ* сообщили заряд 4 *млКл*. Какова энергия заряженного конденсатора?

4.Четыре конденсатора электроемкостью $C_1 = 3мкФ$, $C_2 = 5мкФ$, $C_3 = 6мкФ$, $C_4 = 5мкФ$ соединены по схеме, изображенной на рисунке. Вычислите электроемкость батареи конденсаторов.



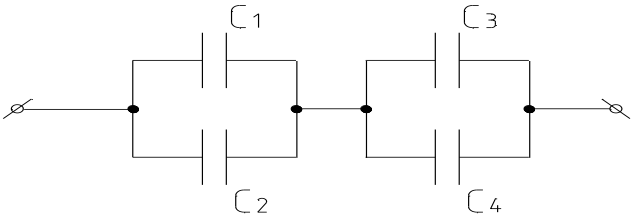
ВАРИАНТ2

1.Конденсатор в 2 *мкФ*, заряженный до напряжения 300 *В*, параллельно соединили с конденсатором, заряженным до напряжения 180*В*. Какова электроемкость второго конденсатора, если после соединения конденсаторов напряжение на них оказалось 220 *В*?

2. Наибольшая емкость школьного конденсатора 58 *мкФ*. Какой заряд он накопит при его подключении к полюсам источника постоянного напряжения 50 *В*?

3. Емкость одного конденсатора в 9 раз больше емкости другого. На какой из этих конденсаторов надо подать большее напряжение, чтобы их энергия была одинаковой? Во сколько раз больше?

4. Определить электроемкость батареи конденсаторов, изображенных на рисунке, если конденсаторы имеют одинаковые емкости, равные 0,5 *мкФ*.

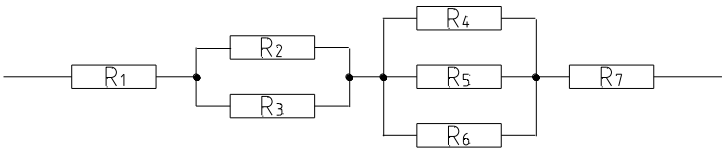


Физический практикум по решению задач № 9

«Расчет цепи постоянного тока»

ВАРИАНТ1

1.Определить полное сопротивление цепи, если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = 3\ Ом.$



2. Источником тока в цепи служит батарея с *ЭДС* 30 *В*. Сила тока в цепи 3*А*, а сопротивление резистора 6 *Ом*. Определите внутреннее сопротивление цепи.

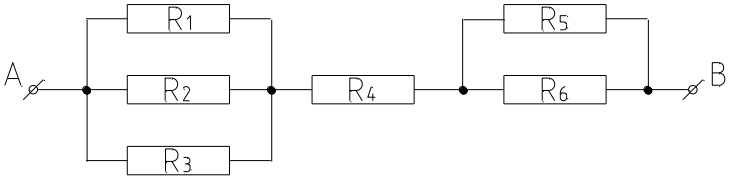
3. Как измениться количество теплоты, выделяемое электрической плиткой, если площадь поперечного сечения увеличилось вдвое?

4. Что покажет гальванометр, если через него за 10 *минут* прошел заряд, равный 18 *Кл*?

5. К линиям напряженности 220 В параллельно подключены электродвигатель мощностью 5 кВт и электропечь мощностью 3 кВт. Определите силу тока в линии.

ВАРИАНТ2

1.Определите полное сопротивление цепи если $R_1 = R_2 = R_3 = 36$ *Ом*, $R_4 = 30$ *Ом*, $R_5 = R_6 = 16$ *Ом*.



2. Найти ЭДС источника, зашунтированного сопротивлением 6 *Ом*, если сила тока в цепи 2 *А*, а внутреннее сопротивление источника 3 *Ом*.

3. Как измениться количество теплоты, выделяемое электрической плиткой, если ее спираль укоротить вдвое?

4. Определить сопротивление нихромовой проволоки длиной 1м, площадью поперечного сечения $2 \cdot 10^{-6} м^2$. ($\rho_{NiCr} = 1{,}1 \cdot 10^{-6} Ом \cdot м$)

5. Елочная гирлянда состоит из 11 цветных последовательно соединенных лампочек, каждая из которых рассчитана на напряжение 20 В и силу тока 2 А. Какую работу совершит ток, если гирлянда будет гореть 1*час*.

Физический практикум по решению задач № 10

«Законы Фарадея»

ВАРИАНТ1

1. При серебрении изделия на катоде за 30 *минут* отложилось серебро массой 4,55*г*. Определите силу тока при электролизе. ($k_{Ag} = 1{,}12 \cdot 10^{-6} \frac{кг}{Кл}$)

2. При электролизе раствора $ZnSO_4$ была затрачена энергия 2000 $Вт \cdot ч$. Определите массу выделившегося цинка, если напряжение на зажимах ванны 4В. ($k_{Zn} = 0{,}3388 \cdot 10^{-6} \frac{кг}{Кл}$)

3. Амперметр, включенный последовательно с электролитической ванной, показывает ток I=1,5A. Какую поправку надо внести в показания амперметра, если за время t=10 *мин.* на катоде отложилась масса меди m=0,316*г*. ($k_{Cu} = 3{,}3 \cdot 10^{-7} \frac{кг}{Кл}$)

4. При электролизе воды через электролитическую ванну в течении времени t=25 мин. шел ток I=20 А. Какова температура выделившегося кислорода (O_2), если он находится в объеме $10^{-3} м^3$ под давлением 0,2 МПа. ($\mu_{O_2} = 32 \cdot 10^{-3} \frac{кг}{моль}$, $k_{O_2} = 8{,}29 \cdot 10^{-8} \frac{кг}{Кл}$)

ВАРИАНТ2

1. Сколько никеля выделилось при электролизе за 1 *ч* при силе тока 10 *А*, если известно, что молярная масса никеля μ_{Ni} 0,0587 $\frac{кг}{моль}$, а валентность n=2?

2. Определите массу серебра выделившегося на катоде при электролизе азотнокислого серебра за 2 *часа*, если к ванне приложено напряжение 1,2 *В*, а сопротивление ванны 5 *Ом*. ($k_{Ag} = 1{,}12 \cdot 10^{-6} \frac{кг}{Кл}$)

3. Какой заряд проходит через раствор серной кислоты за время t=10с, если ток за это время равномерно возрастает от $I_1 = 0A$ до $I_2 = 4A$. Какая масса меди выделится при этом на катоде? ($k_{Cu} = 3{,}3 \cdot 10^{-7} \frac{кг}{Кл}$)

4. Найти массу выделившейся меди, если для ее получения электрическим способом затрачено W=5 $кВт \cdot ч$ электроэнергии. Электролиз проводился при напряжении U=10$В$. *КПД* установки 75%. ($k_{Cu} = 3{,}3 \cdot 10^{-7} \frac{кг}{Кл}$)

Физический практикум по решению задач № 11

«Магнитное поле»

ВАРИАНТ1

1. Определить магнитную индукцию в никеле, помещенном в магнитном поле с напряженностью 24000 $\frac{А}{м}$. Относительную магнитную проницаемость никеля считать равной 20.

2. Определить силу, действующую на прямолинейный проводник длинной 42 см, помещенный в однородное магнитное поле с напряженностью 32000 $\frac{А}{м}$ перпендикулярно силовым линиям, в воздухе, если в проводнике течет ток 25 А. Магнитную проницаемость воздуха считать равной μ_0.

3. Какая сила действует на протон, движущийся со скоростью 10 мм/с в магнитном поле индукцией 0,2 Тл перпендикулярно линиям индукции?

4. В проводнике с длиной активной части 8 см сила тока равна 50 А. Он находится в однородном магнитном поле индукцией 20мТл. Какую работу совершил источник тока, если проводник переместился на 10 см перпендикулярно линиям индукции.

ВАРИАНТ2

1.Протон в магнитном поле индукцией 0,01 Тл описал окружность радиусом 10 см. Найти скорость протона.

2. В однородное магнитное поле с напряженностью 15920 $\frac{А}{м}$ внесен брусок стали с поперечным сечением 10 $см^2$ и магнитной проницаемостью $6{,}25\cdot10^{-3}\ \frac{Ом\cdot с}{м}$. Определить величину магнитного потока в стали.

3. Определить силу притяжения проводника длинной 2,4 м, по которому течет ток 64 А, к параллельно расположенному проводнику большой длины с током 125 А в воздухе, если расстояние между проводниками 16 см.

4. Магнитный поток внутри контура, площадь поперечного сечения которого 60 $см^2$, равен 0,3 мВб. Найти индукцию поля внутри контура. Поле считать однородным.

Физический практикум по решению задач № 12

«Магнетизм. Электромагнитная индукция»

ВАРИАНТ1

1. По тонкому полукольцу радиуса R = 10см равномерно распределён заряд с линейной плотностью τ = 1 мкКл/м. Определить напряжённость поля, создаваемого полем в точке О, находящейся: 1) в центре полукольца; 2) равномерно удалённой от всех точек полукольца на расстояние 15 см.

2. Сила тока в проводнике сопротивлением R = 10 Ом за время t = 50 секунд равномерно нарастает от 5 до 10 А. Определить количество теплоты, выделившееся за это время в проводнике.

3. Протон прошёл ускоряющую разность потенциалов U = 300 В и влетел в однородное магнитное поле (В = 20 мТл) под углом 300 к линиям магнитной индукции. Определить шаг h и радиус R винтовой линии, по которой будет двигаться протон в магнитном поле.

4. Соленоид содержит N = 800 витков. Сечение сердечника (из немагнитного материала) S = 10 см2. По обмотке течёт ток, создающий поле с индукцией В = 8 мТл. Определить среднее значение ЭДС самоиндукции, которая возникает на зажимах соленоида, если сила тока уменьшается практически до нуля за время Δt = 0,8 мс.

ВАРИАНТ2

1. Две параллельные заряженные плоскости, поверхностные плотности зарядов которых σ1 = 2 мкКл /м2 и σ2 = - 0,8 мкКл /м2, находятся на расстоянии d = 0,6 см друг от друга. Определить разность потенциалов между плоскостями.

2. В проводнике за время t = 10 с при равномерном возрастании силы тока от I1 = 1 А до I2 = 2 А выделилось количество теплоты Q = 5 кДж. Найти сопротивление R проводника.

3. В однородном магнитном поле перпендикулярно линиям индукции расположен плоский контур площадью S = 100 см2. Поддерживая в контуре постоянную силу тока I = 50 А, его переместили из поля в область пространства, где поле отсутствует. Определить магнитную индукцию В поля, если при перемещении контура была совершена работа А = 0,4 Дж.

4. Тонкий медный провод массой m = 1 г согнут в виде квадрата, и концы его замкнуты. Квадрат помещён в однородное магнитно поле (В = 0,1 Тл) так, что плоскость его перпендикулярна линиям индукции поля. Определить количество электричества, которое протечёт по проводнику, если квадрат потянуть за противоположные вершины, вытянуть в линию.

Физический практикум по решению задач № 13

«Гармонические колебания»

1 вариант Дано $i = 10 \cdot \sin 3\pi \cdot t$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(5)$	**2 вариант** Дано $u = 140 \cdot \sin(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3} \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(30)$
3 вариант Дано $i = 10{,}5 \cdot \sin 248t$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(10)$	**4 вариант** Дано $u = 54{,}6 \cdot \sin 180t$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(10)$
5 вариант Дано $i = 12{,}2 \cdot \sin(\frac{3\pi}{4} \cdot t - \frac{\pi}{4})$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(20)$	**6 вариант** Дано $i = 24{,}4 \cdot \sin(5\pi \cdot t + \frac{\pi}{3})$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(5)$

7 вариант Дано $i = 48{,}4 \cdot \sin\frac{5\pi}{3} \cdot t$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(15)$	**8 вариант** Дано $i = 32{,}2 \cdot \sin(\frac{\pi}{6} + \pi \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(35)$
9 вариант Дано $i = 64{,}4 \cdot \sin(15\pi \cdot t + \frac{\pi}{2})$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(40)$	**10 вариант** Дано $i = 25{,}8 \cdot \sin 3\pi \cdot t$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(55)$
11 вариант Дано $i = 26{,}8 \cdot \sin(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{4} \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(5)$	**12 вариант** Дано $i = 32{,}6 \cdot \sin(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{6} \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(25)$
12 вариант Дано $i = 2{,}2 \cdot \sin(\frac{\pi}{3} - \frac{3\pi}{4} \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(3)$	**14 вариант** Дано $i = 2{,}8 \cdot \sin(\frac{2\pi}{3} + \frac{\pi}{4} \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(0{,}5)$
15 вариант Дано $i = 7 \cdot \sin(-\frac{2\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(4)$	**16 вариант** Дано $i = 2{,}1 \cdot \sin(2\pi + \pi \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(4)$

17 вариант Дано $i = 8{,}1 \cdot \sin(\pi \cdot t + \pi)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(2)$	**18 вариант** Дано $i = 6{,}3 \cdot \sin(\pi \cdot t + \frac{\pi}{3})$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(4)$
19 вариант Дано $i = 0{,}7 \cdot \sin(\frac{3\pi}{2} + 2\pi \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(1)$	**20 вариант** Дано $i = 3{,}5 \cdot \sin(2\pi \cdot t - \frac{3\pi}{2})$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(3{,}5)$
21 вариант Дано $i = 4 \cdot \sin(\frac{\pi}{3} \cdot t - \frac{\pi}{2})$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(3)$	**22 вариант** Дано $i = 8{,}3 \cdot \sin(\frac{\pi}{3} \cdot t + \frac{\pi}{2})$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(6)$
23 вариант Дано $i = 1{,}6 \cdot \sin(2\pi + 0{,}5 \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(4)$	**24 вариант** Дано $i = 4{,}2 \cdot \sin(-\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(3)$
25 вариант Дано $i = 3{,}5 \cdot \sin(\frac{2\pi}{3} + \pi \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(0{,}5)$	**26 вариант** Дано $i = 0{,}5 \cdot \sin(\pi - \frac{\pi}{4} \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(2)$

27 вариант	**28 вариант**
Дано $i = 1{,}8 \cdot \sin(\pi \cdot t + 2\pi)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(5)$	Дано $i = 2{,}5 \cdot \sin(-\frac{\pi}{2} + \pi \cdot t)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(2{,}5)$
29 вариант	**30 вариант**
Дано $i = 22{,}8 \cdot \sin(\pi \cdot t + \frac{\pi}{2})$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(35)$	Дано $i = 22{,}8 \cdot \sin(\pi \cdot t - \pi)$ Найти: I , I_M , ω, φ_0 , T , ν , $i(35)$

Физический практикум по решению задач № 14, 15

«Закон Ома для цепи переменного тока»

«Векторные диаграммы»

ВАРИАНТ1

1. Выражения для мгновенных значений тока и напряжения имеют вид:

$i = 24{,}1 \cdot \sin(31{,}4 \cdot t + \frac{\pi}{2})$ $\qquad$ $u = 96{,}1 \cdot \sin(31{,}4 \cdot t + \frac{\pi}{2})$

Определить показания амперметра и вольтметра, включенных в эту цепь.

2. Определить индуктивное сопротивление катушки с индуктивностью L=0,1 *Гн*, включенной в цепь предыдущей задачи.

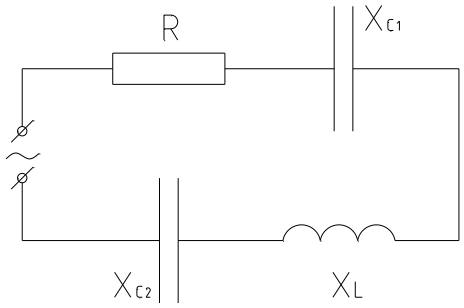
3. Для неразветвленной цепи переменного тока, содержащей активное, индуктивное и емкостное сопротивления, определить общее напряжение и полное сопротивление, если

I=8 A, R=4 Ом, x_L=9 Ом, x_C=6 Ом

4. Построить векторную диаграмму и вычислить полное сопротивление и напряжение, приложенное к цепи, если

I=10 *A, R*=4 *Ом,*

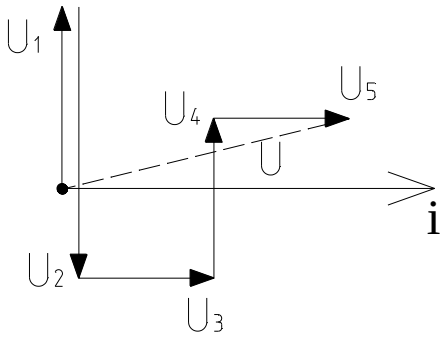
x_L=6 *Ом*, x_{C1}=5 *Ом*, x_{C2}=4 *Ом*



5. По заданной векторной диаграмме для цепи переменного тока начертить схему цепи и определить сопротивление каждого элемента, полное сопротивление и напряжение, приложенное к цепи, если:

I=2 *A*,U_1=20*B*, U_2=16*B*,

U_3=4*B*, U_4=8*B*, U_5=12*B*



ВАРИАНТ2

1. Выражения для мгновенных значений тока и напряжения имеют вид:

$i = 2{,}82 \cdot \sin(3{,}14 \cdot t + \pi)$ $u = 31{,}1 \cdot \sin(3{,}14 \cdot t + \pi)$

Определить показания амперметра и вольтметра, включенных в эту цепь.

2. В цепь предыдущей задачи включили конденсатор емкостью C=10*мкФ*. Определите емкостное сопротивление.

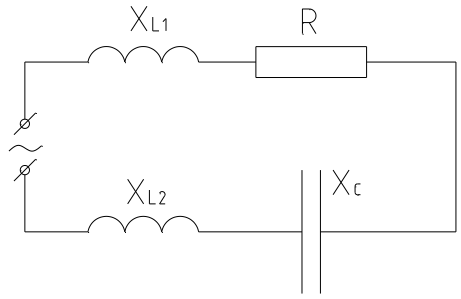
3. Для неразветвленной цепи переменного тока, содержащей активное, индуктивное и емкостное сопротивления, определить общее напряжение и полное сопротивление, если

I=5 *A*, R=8 *Ом*, x_L=2 *Ом*, x_C=8 *Ом*

4. Построить векторную диаграмму и вычислить полное сопротивление и напряжение, приложенное к цепи, если

I=4 *A*, R=12 *Ом*,

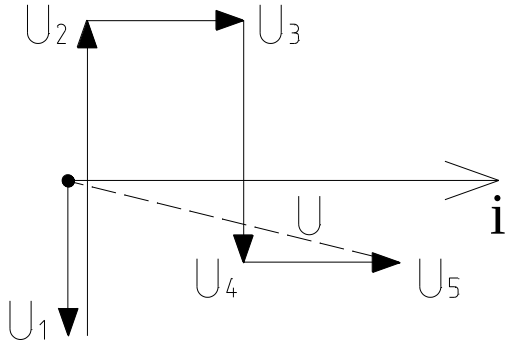
x_C=4 *Ом*, x_{L1}=12 *Ом*, x_{L2}=8 *Ом*



5. По заданной векторной диаграмме для цепи переменного тока начертить схему цепи и определить сопротивление каждого элемента, полное сопротивление и напряжение, приложенное к цепи, если:

I=4 *A*, U_1=10*B*, U_2=16*B*,

U_3=2*B*, U_4=12*B*, U_5=6*B*.



Физический практикум по решению задач № 16

«Законы освещенности»

ВАРИАНТ1

1. В чем сущность электромагнитной и корпускулярной теории света?

2. Какую идею использовал Майкельсон для определения скорости распространения света?

3. Что называется оптической плотностью вещества?

4. Что называется силой света и какими единицами она измеряется?

5. Что называется световым потоком и какими единицами он измеряется?

6. Что называется освещенностью и какими единицами она измеряется?

7. Как зависит освещенность от угла падения лучей?

8. Над горизонтальной поверхностью стола на высоте 2 *м* висит лампа в 100 *св*. Какова освещенность поверхности стола под лампой? Какова будет освещенность этой поверхности, если лампу опустят на 0,5 *м*?

9. С левой стороны от фотометра на расстоянии 20 *см* от него находиться источник света в 25 *св*. На каком расстоянии справа от фотометра нужно установить источник света в 75 *св*, чтобы освещенность фотометра с обеих сторон оказалась одинаковой?

10. На каком расстоянии от точечного источника света в 200 *св* через поверхность в 1 $м^2$ проходит световой поток 0,5 *лм*? Считать, что лучи падают перпендикулярно к освещаемой поверхности.

11. Свет от лампы в 200 *св* падает на рабочее место под углом 45° и дает освещенность 141 *лк*. На каком расстоянии от рабочего места находится лампа?

ВАРИАНТ2

1. В чем состоит принцип Гюйгенса?

2. Какова скорость распространения света в вакууме?

3. Луч света переходит из среды оптической более плотной в среду менее плотную. Как изменяются при этом частота колебаний и длина волны?

4. Какой источник света называется точечным?

5. Как связан полный световой поток со средней сферической силой света источника?

6. В чем сущность первого закона освещенности?

7. Какое отношение имеет смена времен года к законам освещенности?

8. На столбе весит лампа в 500 *св* на расстоянии 3 *м* от поверхности земли. Найти освещенность точки поверхности земли, находящейся на расстоянии 5 *м* от лампы.

9. Во сколько раз надо уменьшить расстояние от лампы до поверхности, чтобы ее освещенность осталась прежней, если после перегорания лампы в 75 *св* ее заменили лампой в 25 *св*?

10. На книгу, освещенную солнечными лучами, перпендикулярно к ее поверхности, падает световой поток в 40 *лм*. Как изменится световой поток, если книгу отклонить на 30°?

11. Какова сила света электрической лампы, если освещенность фасада здания в точке, находящейся в 10 *м* от лампы, равна 10*лк*, а угол падения лучей 60°?

Физический практикум по решению задач № 17

«Построение изображений в линзах»

ВАРИАНТ1

1. Расстояние от предмета до экрана, где получится четкое изображение предмета, 4м. Изображение в 3раза больше самого предмета. Найдите фокусное расстояние линзы.

2 Найдите оптическую силу объектива проекционного аппарата, если он дает двадцатикратное увеличение, когда слайд находится от него на расстоянии 21см.

3. Предмет находится на расстоянии 20см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 15см. Найдите расстояние от изображения до линзы.

4. На каком расстоянии от двояковыпуклой линзы с фокусным расстоянием 0,42м расположен предмет, если мнимое изображение получилось от нее на расстоянии0,56?

5. Постройте изображение светящейся точки, находящейся за фокусом собирающей линзы. (инд. задание)

6. Постройте изображение предмета, полученное с помощью собирающей линзы. Предмет находится между линзой и фокусом. Каким получится изображение? (инд. задание)

ВАРИАНТ2

1. На экране с помощью тонкой линзы с фокусным расстоянием 40см получено четкое изображение предмета с пятикратным увеличением. На каком расстоянии от линзы находится предмет?

2. Высота изображения человека ростом 160см на фотопленке 2см. Найдите оптическую силу объектива фотоаппарата, если человек сфотографирован с расстояния 9м.

3. Расстояние между предметом и экраном равно 80см. На каком расстоянии от предмета нужно расположить линзу с фокусным расстоянием 20см, чтобы получить четкое изображение на экране?

4. Предмет расположен на расстоянии 40см от линзы с оптической силой 2дптр. Определите расстояние от линзы до изображения.

5. Постройте изображение светящейся точки, находящейся за фокусом собирающей линзы. (инд. задание)

6. Постройте изображение предмета, полученное с помощью собирающей линзы. Предмет находится между линзой и фокусом. Каким получится изображение? (инд. задание)

Физический практикум по решению задач № 18

«Законы радиоактивного распада»

ВАРИАНТ1

1. В начальный момент времени было 2400 атомных ядер изотопа с периодом полураспада 5мин. Сколько ядер этого изотопа осталось нераспавшимися через 10мин?

2. Период полураспада стронция 29лет. Через сколько лет произойдет распад 7/8 от первоначального числа радиоактивных ядер?

3. По данным таблицы химических элементов Д.И. Менделеева определите число электронов в атоме молибдена.

4. Элемент A Z X испытал ß–распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента Y?

ВАРИАНТ 2

1. Период полураспада радия 1600лет. Через какое время масса радиоактивного радия уменьшится в 4 раза?

2. Период полураспада изотопа ртути 20мин. Если изначально масса этого изотопа равна 40гр, то сколько примерно его будет через 1ч?

3. По данным таблицы химических элементов Д.И.Менделеева определите число нейтронов в ядре полония.

4. Элемент A Z X испытал α–распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента Y?

Критерии оценивания физического практикума по решению задач

Оценка «отлично» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка «хорошо» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Перечень ошибок.

Грубые ошибки:

1. Незнание законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величии, единиц их измерения.
2. Неумение применять знания для решения задач, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
3. Неумение читать и строить графики, схемы.

Негрубые ошибки:

1. Неточности формулировок законов, теорий.
2. Ошибки в условных обозначениях на схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

Недочеты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислении, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

3.1.3 Лабораторные задания (лабораторные занятия-работы)

Лабораторная работа № 1

Определение импульса тела неизвестной массы, движущейся с неизвестной скоростью

Цель работы: на основании закона сохранения импульса определить импульс тела неизвестной массы, движущегося с неизвестной скоростью

Оборудование: наклонная плоскость, полоса бумаги, линейка измерительная, монеты разного достоинства.

Теория:

В специальных измерениях импульса тела нет необходимости, если известны его масса и скорость. В этом случае импульс находится как их произведение. Однако в физике очень часто встречаются случаи, когда прямые измерения массы и скорости тела оказываются затрудненными или невозможными, но сведения о них можно получить на основании измерений импульса тела. Такая ситуация характерна для многих экспериментов в области ядерной физики и физики элементарных частиц, в которых обнаруживаются новые частицы с неизвестной массой. Измерив импульс и кинетическую энергию частицы, можно определить затем её массу и скорость.

Измерение импульса тела с неизвестной массой, движущегося с неизвестной скоростью, возможно на основании закона сохранения импульса.

В данной работе исследуется суммарный импульс системы из двух монет до и после их соударения. При этом импульсы сравниваются векторном в случае нецентрального удара. Для этой цели одна из монет соскальзывает с наклонной плоскости и затем сталкивается с неподвижной монетой. Так как массы монет известны, то для определения их импульсов нужно определить их скорости. Они вычисляются по длине тормозного пути и измеренному коэффициенту трения монеты о бумагу.

Предоставим монете возможность после соскальзывания с наклонной плоскости двигаться по бумаге на горизонтальной поверхности стола до остановки. Измерим тормозной путь, пройденный монетой по горизонтальной поверхности от точки А – положения центра монеты в начале пути – до точки остановки В (рис.) Скорость монеты в точке А равна:

$$v = \sqrt{2\mu m g} \quad (1)$$

Если поверхность наклонной и горизонтальной плоскости выполнены из одного и того же материала, то им соответствует один и тот же коэффициент трения:

$$\mu = \frac{h}{l + s} \quad (2)$$

На основе этих данных можно найти значение модуля импульса ***p*** до столкновения.

Так как вторая монета до столкновения находится в покое, импульс первой монеты до столкновения равен импульсу системы из двух монет после их столкновения:

$$p = p_1 + p_2 \quad (3)$$

Определить импульс массивной монеты после её скольжения по наклонной плоскости. Поставить на пути массивной монеты более лёгкую, и проанализировать результат их взаимодействия. Сравнить импульс системы из двух монет до столкновения с импульсом этой системы после столкновения.

Ход работы.

1. Положите на наклонную плоскость полосу бумаги таким образом, чтобы часть её длиной 25 – 30 см находилась на горизонтальной поверхности стола.

Монета, положенная на поверхность бумажной полосы на наклонной плоскости должна плавно соскальзывать по ней и двигаться по горизонтальной поверхности до остановки. Подберите такие угол наклона плоскости и начальное положение запуска монеты, чтобы путь монеты на горизонтальной поверхности составлял 15 – 25 см.

2. Отметьте начальное положение монеты на наклонной плоскости и её конечное положение на горизонтальной плоскости. Проведите на горизонтально расположенном участке бумажной полосы прямую, по которой двигался центр диска монеты. Отметьте положение центра монеты в начале горизонтального участка пути (точка A) и в его конце (точка B). Измерьте тормозной путь s = AB

3. Измерьте длину катетов h и l. По формуле (2) определите коэффициент трения монеты о бумагу. Найдите среднее значение коэффициента трения и погрешность.

Зная коэффициент трения, определите скорость монеты в точке A по формуле:

$$\upsilon = \sqrt{2\mu g s} = \sqrt{\frac{2ghs}{l+s}} \quad (4)$$

Телом массой m_1 может служить массивная монета достоинством 5 р. $(4{,}0 \pm 0{,}3\ \text{г})$; телом меньшей массы m_2 монета достоинством 1 рубль $(3{,}0 \pm 0{,}3\ \text{г})$.

4. Поставьте на пути движения первой монеты вторую таким образом, чтобы столкновение произошло в тот момент, когда центр диска первой монеты проходит через точку A. Удар должен быть нецентральным.

Отметьте начальное положение центра диска второй монеты (точка C). Запустите первую монету с того же места на наклонной плоскости, как и в первом опыте. Отметьте конечное положение центров дисков первой (точка E) и второй (точка D) монет. Соедините точки A и E отрезком AE, точки C и D отрезком CD. Измерьте расстояния s_1 и s_2

5. По известным значениям масс монет m_1 и m_2, тормозных путей s_1 и s_2 и коэффициента трения μ вычислите значения скоростей монет υ, υ_1, υ_2 и модулей их импульсов p, p_1 и p_2.

6. Отложите на прямых, проходящих через точки A и B, A и E, C и D, отрезки, пропорциональные модулям импульсов монет. Постройте векторы p, p_1 и p_2. Проверьте выполняется ли условие: $p = p_1 + p_2$

7. Постройте вектор перенеся начало вектора в точку A Найдите разность векторов. Измерьте длину вектора и по известному масштабу построения векторов импульса определите значение модуля вектора

8. Определите границу погрешностей значений импульсов системы из двух монет до и после столкновения. Проверьте, лежит ли обнаруженное различие импульсов в пределах

границ погрешностей измерений. Результаты измерений и вычислений занесите в отчётную таблицу.

9. Оцените границы погрешностей измерения ускорения в обоих опытах и определите, согласуются ли эти значения ускорения. Результаты измерений и вычислений занесите в отчётную таблицу.

S, м	S_1, м	S_2, м	h, см	L, см	p, $\frac{кг \cdot м}{с}$	p1 $\frac{кг \cdot м}{с}$,	p2 $\frac{кг \cdot м}{с}$,	p' $\frac{кг \cdot м}{с}$	ε	μ	ε_D	$\frac{кг \cdot м}{с}$,

Указание: При оценке границ погрешностей измерений в данном эксперименте необходимо обратить внимание на тот факт, что при повторном запуске монеты из одного и того же места на наклонной плоскости пройденный путь по горизонтальной поверхности может заметно отличаться от первого результата. Различие результатов повторных опытов свидетельствует о существенном влиянии случайных факторов на результаты эксперимента. Такими факторами могут быть действие пальцев экспериментатора при запуске монеты, неровность поверхности бумаги и многое другое. Граница абсолютной систематической погрешности измерений пройденного пути имеет в данном эксперименте значение около 1 мм. Это значительно меньше наблюдаемых случайных отклонений, поэтому систематическими погрешностями измерений в данном случае можно пренебречь.

Для оценки границ случайных погрешностей можно выполнить серию из 10 измерений тормозного пути при одинаковых условиях запуска монеты, найти среднее арифметическое значение тормозного пути s ср и среднюю квадратичную погрешность.

Границы абсолютных погрешностей измерений пути s1и s2 можно считать приблизительно равными границе абсолютной погрешности измерений первого тормозного пути:

Считая что погрешности измерения массы и коэффициента трения пренебрежимо алы по сравнению со случайными погрешностями измерений пройденного пути, определите границу относительной погрешности измерения импульса.

Лабораторная работа № 2

Определение относительной влажности воздуха

Цель работы: научиться определять влажность воздуха.

Оборудование: психрометр Августа.

Теория:

Влажность воздуха - величина характеризующая содержание воды (паров) в различных частях атмосферы.

Влажность воздуха характеризуется относительной влажностью.

Относительная влажность ($\varphi,\%$) - число, которое показывает, сколько процентов составляет плотность водяного пара (давление) находящегося в атмосфере от плотности пара при данной температуре насыщающего атмосферу.

Формула относительной влажности воздуха выраженная в процентах отношением давления водяного пара p, содержащегося в воздухе, к давлению насыщенного пара p_H, при данной температуре:

$$\varphi = \frac{p}{p_H} \cdot 100\% .$$

Относительная влажность воздуха благоприятная для человека – $40 - 60\%$. (но на деле, в зимнее время $10 - 20\%$)

Прибор психрометр Августа позволяет точно и быстро определить влажность воздуха.

Психрометр состоит из двух термометров, конец одного обмотан влажной марлей.

Принцип работы с прибором.

1. Снимают показания температур по этим двум термометрам:

$t_{C.T}$ - температура сухого термометра, показывает температуру воздуха;

$t_{B.T}$ - температура влажного термометра, показывает температуру испаряющейся воды.

2. Находят разницу измерений:

$$\Delta t = t_{C.T} - t_{B.T}$$

Температура $t_{B.T}$ обычно ниже $t_{C.T}$.

3. По психометрической таблице определяют относительную влажность воздуха в помещении.

Ход работы:

1. Определим температуру воздуха ($t°_c$) сухим термометром.

2. Определим температуру ($t°_м$) мокрого термометра.

3. Вычислим относительную влажность воздуха, пользуясь психрометрической таблицей.

4. Сделаем вывод о благоприятности относительной влажности в помещении.

Контрольные вопросы:

1 вариант	2 вариант
1. При каких условиях термометры психрометра будут показывать одинаковую температуру? Дать объяснение.	1. Почему у термометра, у которого шарик обернут мокрой марлей, температура понижается до определенного значения в зависимости от влажности воздуха?
2. Почему, испаряясь, жидкость понижает свою температуру?	2. Где легче переносится жара: в сухой или влажной среде? Почему?
3. Как повысить влажность в комнате?	3. Почему в морозные дни над полыньей в реке образуется туман?

4. Образующиеся белые клубы при выдохе на морозе иногда называют паром. Правильно ли это? Если нет, то как правильно?	4. Зачем в точных инструментах для измерения длин указывают температуру (обычно 393 К), при которой ими следует пользоваться?
5. Почему запотевают очки, когда человек с мороза входит в комнату?	5. Как по внешнему виду в бане отличить трубу с холодной водой от трубы с горячей?

Лабораторная работа № 3
Определение коэффициента поверхностного натяжения

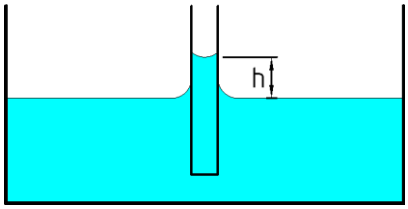
Цель работы: научиться опытным путем, с помощью капилляров, определять коэффициент поверхностного натяжения жидкости.

Оборудование: Стеклянный стакан с водой, капилляр, штангенциркуль.

Теория: Если опустить в воду узкую стеклянную трубку (капилляр), то вода втягивается в капилляр и ее уровень располагается на высоте h над уровнем воды вне рубки. Поднятие жидкости в капилляре объясняется лапласовским давлением.

Лапласовское давление $P_Л$ - это равнодействующая всех сил поверхностного натяжения F_H.

Для смачивающей жидкости лапласовское давление направлено вверх и поднимает жидкость в капилляре до тех пор, пока вес поднятой жидкости не уравновесит лапласовское давление.



Высота поднятия жидкости в капилляре вычисляется по формуле:

$$h = \frac{2 \cdot \sigma}{g \cdot \rho \cdot r}, м,$$

где σ - коэффициент поверхностного натяжения жидкости, *Н/м;*

ρ - плотность жидкости. (плотность воды $\rho = 1000 кг/м^3$);

g - ускорение свободного падения, $g = 9{,}81 м/с^2$;

r - радиус капилляра, *м;*

h - высота поднятия жидкости в капилляре над уровнем жидкости по стакане, *м*.

Из этой формулы коэффициент поверхностного натяжения вычисляется по формуле:

$$\sigma = \frac{\rho \cdot g \cdot h \cdot r}{2}.$$

Табличное значение коэффициента поверхностного натяжения воды при $20°C$,

$$\sigma_T = 73 \cdot 10^{-3} Н/м.$$

Ход работы:

1. С помощью штангенциркуля измеряем внешний диаметр (d) и толщину стенки капилляра

2. Вычисляем внутренний радиус (r) капилляра.

3. Измеряем высоту (h) поднятия жидкости в капилляре.

4. Вычисляем коэффициент поверхностного натяжения.

5. Результаты измерений и вычислений заносим в таблицу.

Внешний диаметр капилляра $d, м$	Внутренний радиус капилляра, $r, м$	Высота поднятия жидкости в капилляре $h, м$	Коэффициент поверхностного натяжения, $\sigma, Н/м$

6. Находим абсолютную погрешность по формуле:

$$\sigma_a = \sigma_T - \sigma .$$

7. Находим относительную погрешность по формуле:

$$\sigma_{отн} = \frac{|\sigma_a|}{\sigma_T} \cdot 100\% .$$

Контрольные вопросы:

1) Как повлияет на массу капли быстрота её падения?

2) Что произойдёт с коэффициентом поверхностного натяжения, если опыт произвести с подогретой водой?

3) Какие причины влияют на коэффициент поверхностного натяжения жидкости?

4) Поверхностное натяжение глицерина 0,059 Н/м. Какую работу совершат силы поверхностного натяжения при уменьшении поверхностного слоя глицерина на 20 $см^2$?

Лабораторная работа № 4

Определение удельного сопротивления проводника

Цель работы: научиться практически определять удельное сопротивление проводника посредством амперметра и вольтметра.

Оборудование: батарея аккумуляторов, реохорд, провода, штангенциркуль, амперметр, вольтметр, реостат.

Теория: Основной электрической характеристикой проводника является сопротивление R. Сопротивлением проводника можно назвать помехи, создаваемые колеблющимися положительными ионами в проводнике движущимся по нему зарядам.

Чем длина проводника больше, тем помех движущимся зарядам больше, следовательно, сопротивление проводника прямо пропорционально его длине ℓ.

Чем сечение проводника больше, тем помех движущимся зарядам меньше, следовательно, сопротивление проводника обратно пропорционально его сечению S.

Сопротивление зависит от рода вещества. Зависимость сопротивления от рода вещества называется удельным сопротивлением и обозначается ρ.

На основании вышесказанного следует, что сопротивление проводника прямо пропорционально его длине, обратно пропорционально его сечению и зависит от рода вещества:

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{S}, Ом,$$

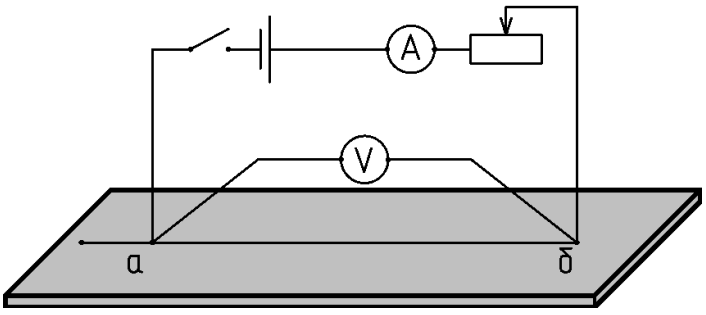
где ρ - удельное сопротивление проводника, $Ом \cdot м$;

ℓ - длина проводника, $м$;

S - сечение проводника, $м^2$.

Ход работы:

1. Соберем электрическую цепь по указанной схеме:



2. Введем в цепь реостат и отрегулируем им ток, после чего разомкнем цепь.

3. Введем в цепь, перемещая ползунок, исследуемую проволоку произвольной длины; зафиксируем значение. Замкнем цепь. Определим величину тока, проходящего по проволоке, и напряжение, после чего разомкнем цепь.

4. Передвигая ползунок, введем в цепь новое значение длины проволоки. Замкнем цепь, снимем показания амперметра и вольтметра, после чего разомкнем цепь.

5. Измерим диаметр проволоки штангенциркулем и вычислим площадь поперечного сечения проволоки реохорда по формуле:

$$S = \pi d^2 / 4,$$

где d - диаметр проволоки, $м$.

6. Занесем все данные в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты опытов

№ опыта	Диаметр $d, м$	Площадь $S, м^2$	Длина $\ell, м$	Сила тока I, A	Напряжение U, B	Удельное сопротивление $\rho, Ом \cdot м$
1						
2						

7. Вычислим сопротивление проволоки реохорда по формуле:

$$R = \frac{U}{I}.$$

8. Вычислим удельное сопротивление проволоки реохорда по формуле:

$$\rho = \frac{R \cdot S}{\ell}.$$

9. Результаты занесем в таблицу 1.

10. Найдем среднее значение удельного сопротивления и по таблице 2 определим материал, из которого изготовлена проволока.

Таблица 2 - Удельное сопротивление материалов

Вещество	$\rho, Ом \cdot м$	Вещество	$\rho, Ом \cdot м$
Алюминий	$2{,}7 \cdot 10^{-8}$	Олово	$1{,}13 \cdot 10^{-7}$
Вольфрам	$5{,}3 \cdot 10^{-8}$	Осмий	$9{,}5 \cdot 10^{-8}$
Железо	$9{,}9 \cdot 10^{-8}$	Платина	$1{,}05 \cdot 10^{-7}$
Золото	$2{,}2 \cdot 10^{-8}$	Реотан	$4{,}5 \cdot 10^{-7}$
Константан	$4{,}7 \cdot 10^{-7}$	Ртуть	$9{,}54 \cdot 10^{-7}$
Латунь	$6{,}3 \cdot 10^{-8}$	Свинец	$2{,}07 \cdot 10^{-7}$
Манганин	$3{,}9 \cdot 10^{-7}$	Серебро	$1{,}58 \cdot 10^{-8}$
Медь	$1{,}68 \cdot 10^{-8}$	Уголь	$(4{,}0\text{-}5{,}0)\ 10^{-5}$
Никелин	$4{,}2 \cdot 10^{-7}$	Фехраль	$1{,}1 \cdot 10^{-6}$
Никель	$7{,}3 \cdot 10^{-8}$	Цинк	$5{,}95 \cdot 10^{-8}$
Нихром	$1{,}05 \cdot 10^{-6}$		

11. Найдем абсолютную погрешность по формуле:

$$\rho_a = \rho_T - \rho$$

12. Найдем относительную погрешность по формуле:

$$\rho_0 = \frac{|\rho_a|}{\rho_T} \cdot 100\%$$

Контрольные вопросы:

1. Чем объясняется зависимость электрического сопротивления металлов от температуры?

2. Каковы основные источники погрешностей измерений в данном эксперименте?

3. Каким способом можно повысить точность измерений в данном эксперименте?

Лабораторная работа № 5

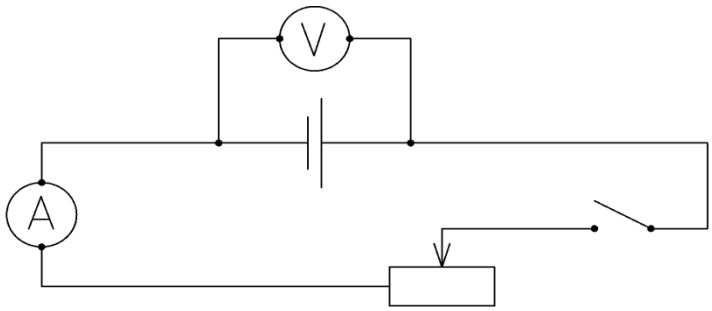
Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника электрической энергии

Цель работы: научиться определять при помощи вольтметра и амперметра ЭДС и внутренней сопротивление источника тока.

Оборудование: амперметр, вольтметр, источник питания, реостат, ключ, соединительные провода.

Ход работы:

1. Соберем электрическую цепь по указанной схеме:



2. Замкнем цепь. С помощью реостата установим в цепи ток I_1 до $1A(2A)$. При этом показания вольтметра будут соответствовать падению напряжения U_1 во внешней цепи. Результаты показаний занесем в таблицу. Цепь разомкнем.

№ опыта	I, A	U, B	Измеренное $\mathcal{E}, B$	Расчетное $\mathcal{E}, B$	Среднее $\mathcal{E}, B$	Сопротивление источника $r, Ом$
1 2						

3. С помощью подвижной клеммы реостата изменим его сопротивление. Замкнем цепь, измерим силу тока в цепи I_2 и падение напряжения U_2. Результаты измерений занесем в таблицу. Цепь разомкнем.

4. При разомкнутой цепи вольтметр будет показывать электродвижущую силу источника питания. Результат показания вольтметра занесем в таблицу.

5. С помощью расчетов найдем внутреннее сопротивление источника питания и ЭДС для каждого опыта, а так же среднее значение ЭДС. Результаты вычислений занесем в таблицу.

$$\varepsilon = U + I \cdot r$$

$$\varepsilon_1 = U_1 + I_1 \cdot r$$

$$\varepsilon_2 = U_2 + I_2 \cdot r$$

$$U_1 + I_1 \cdot r = U_2 + I_2 \cdot r, \quad U_1 + U_2 = I_2 \cdot r - I_1 \cdot r, \quad U_1 - U_2 = r \cdot (I_2 - I_1),$$

$$r = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1}, \quad \varepsilon_{ср} = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{2}, \quad \varepsilon_1 = \varepsilon_2$$

Контрольные вопросы:

1 вариант	2 вариант
1. Какое значение ЭДС должно быть точнее: среднее или измеренное? Почему?	1. Какое из показаний должно быть больше: в первом опыте или во втором? Почему?
2. Для какой цели в электрическую цепь включают предохранитель?	2. Как повысить точность измерения ЭДС источника питания?
3. Почему в нагревательных элементах используется проводники с большим удельным сопротивлением, а подводящие проводники с малым удельным сопротивлением?	3. Почему напряжение на зажимах меньше ЭДС?
4. Задача. Электродвижущая сила элемента равна $2B$, сопротивление внешней цепи - $1{,}14Ом$. Определить внутреннее сопротивление элемента, если сила тока в цепи $1{,}25A$.	4. Задача. Ток в цепи гальванической батареи с электродвижущей силой $3{,}6B$ равен $0{,}5A$. Падение напряжения во внутренней цепи $3B$. Найти сопротивление внешней и внутренней части цепи и внутреннее сопротивление элемента.

Лабораторная работа № 6

Исследование зависимости мощности, потребляемой лампой накаливания, от напряжения на зажимах.

Цель работы: научиться опытным путем определять зависимость мощности потребляемой лампой накаливания от напряжения на ее зажимах.

Оборудование: источник электрической энергии, осветитель с лампой ($12B$, $40Bm$), амперметр, вольтметр, ключ, реостат, соединительные провода.

Теория:

Мощность тока – величина, характеризующая, с какой скоростью совершается работа тока.

Так как работа тока может быть определена по формуле

$$A = U \cdot I \cdot t,$$

то мощность тока P можно вычислить, зная величину тока I и напряжение U.

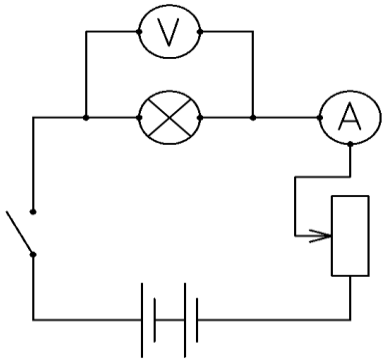
$$P = I \cdot U.$$

Измеряется в Ваттах – Вт.

Из формулы видно, что мощность тока зависит от напряжения.

Ход работы:

1. Соберем электрическую цепь по указанной схеме:



2. Замкнем цепь и при помощи реостата установим наименьшее значение напряжения. Запишем показания вольтметра и амперметра.

3. Постепенно вводим реостат, записываем значения напряжения и силы тока. (2 раза min)

4. Для каждого значения напряжения мощность потребляемой лампой считаем по формуле

$$P = U \cdot I .$$

5.Для каждого значения напряжения подсчитываем сопротивление нити лампы

$$R = \frac{U}{I}$$

6.Результаты измерений и вычислений записываем в таблицу:

№ опыта	Напряжение, U, B	Сила тока, I, A	Мощность, P, Bm	Сопротивление, $R, Ом$
1				
2				

Контрольные вопросы:

1 вариант	2 вариант
1. Почему одна и та же нить накаливания в опытах показывает разные сопротивления?	1. В каком по счету опыте сопротивление должно быть больше? Почему?
2. Спираль подсоединена к сети, вследствие чего она раскалена. Как измениться накал спирали, если на честь ее попадет вода?	2. Может ли лампа накаливания, взятая из опыта, работать на полную мощность при напряжении 9В?
3. Три электрические лампы, из которых одна на $100Bm$ и две по $50Bm$, рассчитанные на напряжение $110B$, надо включить в сеть с напряжением $220B$ так, чтобы каждая из них потребляла установленную для нее мощность. Начертите схему включения этих лампочек.	3. При определении сопротивления и мощности электрической лампы посредством амперметра и вольтметра были получены следующие данные: $I = 1{,}5A$ и $U = 120B$. Найти сопротивление и мощность лампы.

Лабораторная работа № 7

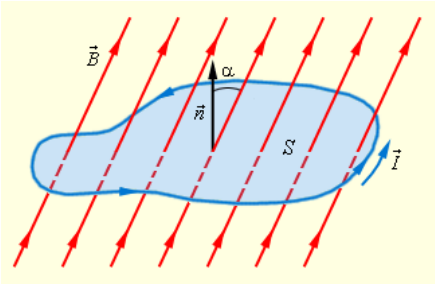
Изучение явлений электромагнитной индукции.

Цель работы: изучить явления электромагнитной индукции.

Оборудование: миллиамперметр, катушка-моток, магнит дугообразный, магнит полосовой, источник электрической энергии.

Теория:

В однородном магнитном поле, модуль вектора индукции которого равен B, помещен плоский замкнутый контур площадью S. Нормаль $\vec{n}$ к плоскости контура составляет угол α с направлением вектора магнитной индукции $\vec{B}$.



Магнитным потоком через поверхность называется величина Ф, определяемая соотношением:

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos\alpha$$

Магнитный поток через контур максимален, если плоскость контура перпендикулярна магнитному полю. Значит угол α равен $0°$. Тогда:

$$\Phi_{max} = B \cdot S$$

Магнитный поток через контур будет равен нулю, если контур располагается параллельно магнитному полю

Значит угол α равен 90 градусов

Явлением электромагнитной индукции называется возникновение в замкнутом проводнике электрического тока, обусловленное изменением магнитного поля.

Ход работы:

I.Выясним условия возникновения индукционного тока.

1.Подключим катушку-моток к зажимам миллиамперметра.

2. Наблюдая за показаниями миллиамперметра, отмечаем, возникал ли индукционный ток, если:

а) в неподвижную катушку вводить магнит,

б) из неподвижной катушки выводить магнит,

в) магнит разместить внутри катушки, оставляя неподвижным.

3. Выясним, как изменялся магнитный поток Ф, пронизывающий катушку в каждом случае. Сделаем вывод о том, при каком условии в катушке возникал индукционный ток.

II. Исследуем направления индукционного тока.

1.О направлении тока в катушке можно судить по тому, в какую сторону от нулевого деления отклоняется стрелка миллиамперметра.

Проверим, одинаковым ли будет направление индукционного тока, если:

а) вводить в катушку и удалять магнит северным полюсом;

б) вводить магнит в катушку и удалять южным полюсом.

2.Выясним, что изменялось в каждом случае. Сделаем вывод о том, от чего зависит направление индукционного тока.

III. Исследуем величину индукционного тока.

1.Приближаем магнит к неподвижной катушке медленно и с большей скоростью, отмечая, на сколько делений (N_1, N_2) отклоняется стрелка миллиамперметра.

2. Приближаем магнит к катушке северным полюсом. Отметим, на сколько делений N_1 отклоняется стрелка миллиамперметра.

3. К северному полюсу дугообразного магнита приставим северный полюс полосового магнита. Выясним, на сколько делений N_2 отклоняется стрелка миллиамперметра при приближении одновременно двух магнитов.

4.Выясним, как изменялся магнитный поток в каждом случае. Сделаем вывод, от чего зависит величина индукционного тока.

Контрольные вопросы:

1.Зарисуйте схемы проведенных опытов. Укажите направление линий магнитной индукции и направление индукционного тока.

2.В катушку из медного провода сначала быстро, затем медленно вдвигают магнит. Одинаковый ли электрический заряд при этом переносится через сечение провода катушки?

3.Возникнет ли индукционный ток в резиновом кольце при введении в него магнита?

Лабораторная работа № 8

Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити.

Цель работы: проверить экспериментально формулу, связывающую период колебаний маятника с длиной его подвеса.

Оборудование: штатив с перекладиной и муфтой; нить с петлями на концах; груз с крючком; линейка; электронный секундомер.

Теория: Рассмотрим колебания нитяного маятника, т.е. небольшого тела (например, шарика), подвешенного на нити, длина которой значительно превышает размеры самого тела. Если шарик отклонить от положения равновесия и отпустить, то он начнет колебаться. Сначала маятник движется с нарастающей скоростью вниз. В положении равновесия скорость шарика не равна нулю, и он по инерции движется вверх. По достижении наивысшего положения шарик снова начинает двигаться вниз. Это будут свободные колебания маятника.

Свободные колебания – это колебания, которые возникают в системе под действием внутренних сил, после того, как система была выведена из положения устойчивого равновесия.

Колебательное движение характеризуют амплитудой, периодом и частотой колебаний.

Амплитуда колебаний - это наибольшее смещение колеблющегося тела от положения равновесия. Обозначается **А**. Единица измерения - метр [1м].

Период колебаний - это время, за которое тело совершает одно полное колебание. Обозначается **Т**. Единица измерения - секунда [1с].

Частота колебаний - это число колебаний, совершаемых за единицу времени. Обозначается *ν*. Единица измерения - герц [1Гц].

Тело, подвешенное на невесомой нерастяжимой нити называют **математическим маятником**.

Период колебаний математического маятника определяется формулой:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad (1)$$

Где **l** – длина подвеса, а **g** – ускорение свободного падения.

Период колебаний математического маятника зависит:

1) от длины нити.

Период колебаний математического маятника пропорционален корню квадратному из длины нити, т.е., например при уменьшении длины нити в 4 раза, период уменьшается в 2 раза; при уменьшении длины нити в 9 раз, период уменьшается в 3 раза.

2) от ускорения свободного падения той местности, где происходят колебания.

Период колебаний математического маятника обратнопропорционален корню квадратному из ускорения свободного падения.

Ход работы:

1. Подготовьте таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

l, *м*	**№ опыта**	**N**	**t, с**	**$t_{ср}$, с**	**T, с**	**ν, Гц**
l_1 =	1	30				
	2	30				
	3	30				
	4	30				
l_2 =	1	30				
	2	30				
	3	30				
	4	30				

2. Закрепите перекладину в муфте у верхнего края стержня штатива. Штатив разместите на столе так, чтобы конец перекладины выступал за край поверхности стола. Подвесьте к перекладине с помощью нити один груз из набора. Расстояние от точки повеса до центра груза должно быть 25-30 см.

3. Подготовьте электронный секундомер к работе в ручном режиме.

4. Отклоните груз на 5-6 см от положения равновесия и замерьте время, за которое груз совершит 30 полных колебаний (при отклонении груза следите, чтобы угол отклонения не был велик).

5. Повторите измерение 3-4 раза и определите среднее время $t_{ср1}=(t_1+t_2+t_3+t_4)/4$

6. Вычислите период колебания груза с длиной подвеса 25-30 см по формуле.

7. Увеличьте длину подвеса в четыре раза.

8. Повторите серию опытов с маятником новой длины и вычислите его период колебаний по формуле.

9. Вычислите частоты колебаний для обеих маятников.

10. Сравните периоды колебаний двух маятников, длины которых отличались в четыре раза, и сделайте вывод относительно справедливости формулы (1). Укажите возможные причины расхождения результатов.

***Контрольные вопросы*:**

1. Что называют периодом колебаний маятника?
2. Что называют частотой колебаний маятника? Какова единица частоты колебаний?
3. От каких величин и как зависит период колебаний математического маятника?
4. От каких величин и как зависит период колебаний пружинного маятника?
5. Какие колебания называют собственными?

Лабораторная работа № 9
Сборка простейшего радиоприемника

Цель работы: Научиться по схеме собирать простейший радиоприемник.

Оборудование: Электронный конструктор «Знаток», описание схемы, источник электрической энергии.

Ход работы:

1. Соберем схему.

2. Один раз нажимаем и отпускаем кнопку выбора «Т». Нажатие приведет к настройке на радиостанцию и автоматическому запоминанию этой настройки.

3. Нажимаем кнопку снова и снова, пока не настроимся, одна за другой, на все радиостанции в диапазоне 88 МГц – 108МГц и не введем эти настройки в память.

4. При достижении самой высокой частоты нажмем кнопку возврата в исходное положение R. Теперь для выбора станции можно нажимать кнопку «Т».

Контрольные вопросы:

1 вариант	2 вариант
1. Из каких частей состоит колебательный контур?	1. Каково назначения антенны и заземления?
2. Какова физическая сущность электрического резонанса?	2. Как определить длину электромагнитной волны по периоду колебаний?
3. Для приема каких волн: длинных или	3. Как установить пластины конденсатора

коротких требуется большая индуктивность катушки?	переменной емкости для приема более длинных волн?

Критерии оценивания лабораторных работ

При проверке лабораторных работ учитываются умения:

1. планировать проведение опыта;
2. собирать установку по схеме;
3. пользоваться измерительными приборами;
4. проводить наблюдения;
5. снимать показания измерительных приборов;
6. составлять таблицы зависимости величин;
7. оценивать и вычислять погрешности измерений;
8. составлять краткий отчет и делать выводы по проделанной работе.

Оценка «отлично» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка «хорошо» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Перечень ошибок.

Грубые ошибки:

4. Незнание законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величии, единиц их измерения.
5. Неумение применять знания для решения задач, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
6. Неумение читать и строить графики, схемы.

Негрубые ошибки:

4. Неточности формулировок законов, теорий.
5. Ошибки в условных обозначениях на схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
6. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

Недочеты

4. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислении, преобразований и решений задач.
5. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
6. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

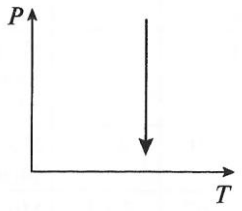
3.1.4. Тест, тестовое задание (тестирование)

Инструкция: выбери один правильный ответ.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №1

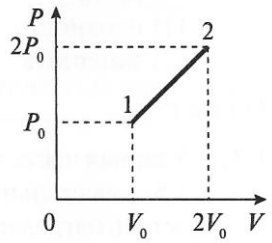
Молекулярно-кинетическая теория

1 вариант

<table>
<tr><td colspan="4">А1. Определите отношение числа молекул. Содержащихся в 1 моль кислорода к числу молекул, содержащихся в 1 моль водорода.</td></tr>
<tr><td>1) 1</td><td>2) 2</td><td>3) 8</td><td>4) 16</td></tr>
<tr><td colspan="4">А2. Какое явление, названное позже его именем, впервые наблюдал Р. Броун?</td></tr>
<tr><td colspan="4">1) беспорядочное движение отдельных атомов</td></tr>
<tr><td colspan="4">2) беспорядочное движение отдельных молекул</td></tr>
<tr><td colspan="4">3) беспорядочное движение мелких твердых частиц в жидкости</td></tr>
<tr><td colspan="4">4) все три явления, перечисленные в ответах 1-3</td></tr>
<tr><td colspan="4">А3. Какой процесс изображен на графике? Как изменяются объем и давление газа в этом процессе?
 
</td></tr>
<tr><td colspan="4">1) Изобарный - объем увеличивается, давление уменьшается</td></tr>
<tr><td colspan="4">2) Изотермический – объем увеличивается, давление уменьшается</td></tr>
<tr><td colspan="4">3) Изохорный – объем уменьшается, давление увеличивается</td></tr>
<tr><td colspan="4">4) Изотермический – объем увеличивается, давление увеличивается</td></tr>
<tr><td colspan="4">А4. Как изменится средняя кинетическая энергия идеального газа при увеличении абсолютной температуру в 2 раза?</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) увеличится в 2 раза</td><td colspan="2">3) не изменится</td></tr>
<tr><td colspan="2">2) уменьшится в 2 раза</td><td colspan="2">4) увеличится в 4 раза</td></tr>
<tr><td colspan="4">А5. Какая из приведенных формул является уравнением состояния идеального газа?</td></tr>
<tr><td>1) $A = P \cdot \Delta V$</td><td>2) $U = \frac{m \cdot i}{M \cdot 2} \cdot R \cdot T$</td><td>3) $P \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$</td><td>4) $Q = \Delta U + P \cdot \Delta V$</td></tr>
<tr><td colspan="4">А6. Как нужно изменить объем газа, чтобы при постоянной температуре его давление увеличилось в 4 раза?</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) увеличить в 2 раза</td><td colspan="2">3) увеличить в 4 раза</td></tr>
</table>

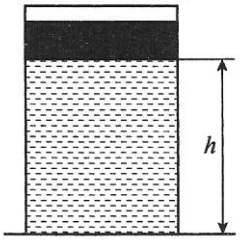
2) уменьшить в 2 раза		4) уменьшить в 4 раза	
А7. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при изотермическом расширении ?			
1) $\Delta U = Q$	2) $\Delta U = 0$	3) $\Delta U > 0$	4) $\Delta U < 0$
А8. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 200 *Дж*, а внешние силы совершили над ним работу, равную 400 *Дж*?			
1) 100 *Дж*	2) 200*Дж*	3) 300*Дж*	4) 600*Дж*

А9. На $P - V$ – диаграмме представлен график зависимости давления газа от его объема. Чему равна работа газа при переходе из состояния 1 в состояние 2?



1) $P_0 \cdot V_0$	2) $1{,}5\,P_0 \cdot V_0$	3) $2{,}5\,P_0 \cdot V_0$	4) $3{,}5\,P_0 \cdot V_0$
А10. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты 100 *Дж* и отдает холодильнику 30 *Дж*. Найдите *КПД* машины.			
1) 30%	2) 50%	3) 70%	4) 90%

В1. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится идеальный газ. Поршень в начальном состоянии был на высоте *h*. На сколько изменится высота расположения поршня при увеличении внутренней энергии газа в 4 раза? Поршень перемещается в цилиндре без трения. Процесс протекает без изменения давления.



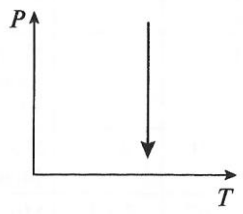
1) на *h*	2) на *2h*	3) на *3h*	4) на *4h*

В2. Заполните пропуски в тексте. Используйте приведенные ниже слова для справок (Список слов избыточен, возможно изменение окончаний). Запишите номера слов в том порядке, в котором они должны идти в тексте.

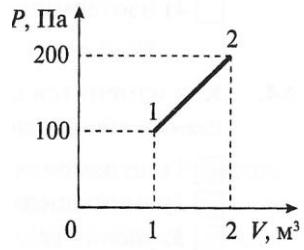
Для измерения __ служат различного рода термометры. В них часто используют способность тел изменять __ при нагревании или охлаждении. В обыденной жизни чаще всего используют тепловое __ жидкостей, например __ или спирта, а для точных измерений используют газовые термометры. Для измерения очень высоких температур, при которых __ металлы, используют изменение цвета и интенсивности излучения раскаленных тел.

1) давление	4) движение	7) кипеть	10) ртуть
2) температура	5) расширение	8) пар	11) плотность
3) объем	6) масса	9) плавиться	12) замерзать

2 вариант

<table>
<tr><td colspan="4">А1 Какое количество вещества содержится в 8 г водорода?</td></tr>
<tr><td>1) 0,5 моль</td><td>2) 1 моль</td><td>3) 2 моль</td><td>4) 4 моль</td></tr>
<tr><td colspan="4">А2. Кто впервые наблюдал хаотическое движение мелких твердых частиц, вызываемое беспорядочными ударами молекул жидкости?</td></tr>
<tr><td>1) О. Штерн</td><td>2) Р. Броун</td><td>3) Ж. Перрен</td><td>4) М. Ломоносов</td></tr>
<tr><td colspan="4">А3.Какой процесс изображен на графике? Как изменяются объем и давление газа в этом процессе?
 
</td></tr>
<tr><td colspan="4">1) Изобарный - объем увеличивается, давление уменьшается</td></tr>
<tr><td colspan="4">2) Изотермический – объем увеличивается, давление увеличивается</td></tr>
<tr><td colspan="4">3) Изохорный – объем уменьшается, давление увеличивается</td></tr>
<tr><td colspan="4">4) Изотермический – объем увеличивается, давление уменьшается</td></tr>
<tr><td colspan="4">А4. Как изменится средняя кинетическая энергия идеального газа при уменьшении абсолютной температуру в 2 раза?</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) не изменится</td><td colspan="2">3) увеличится в 2 раза</td></tr>
<tr><td colspan="2">2) уменьшить в 2 раза</td><td colspan="2">4) уменьшить в 4 раза</td></tr>
<tr><td colspan="4">А5. Какая из приведенных формул является основным уравнением МКТ-давление идеального газа?</td></tr>
<tr><td>1) $p = \frac{2}{3} \cdot n \cdot \overline{E}$</td><td>2) $P \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$</td><td>3) $U = \frac{m \cdot i}{M \cdot 2} \cdot R \cdot T$</td><td>4) $Q = \Delta U + P \cdot \Delta V$</td></tr>
<tr><td colspan="4">А6. Как нужно изменить объем газа, чтобы при постоянной температуре его давление уменьшилось в 4 раза?</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) увеличить в 2 раза</td><td colspan="2">3) увеличить в 4 раза</td></tr>
<tr><td colspan="2">2) уменьшить в 2 раза</td><td colspan="2">4) уменьшить в 4 раза</td></tr>
<tr><td colspan="4">А7 Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при изотермическом сжатии?</td></tr>
<tr><td>1) $\Delta U = 0$</td><td>2) $\Delta U = Q$</td><td>3) $\Delta U > 0$</td><td>4) $\Delta U < 0$</td></tr>
<tr><td colspan="4">А8. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 600 Дж, а газ при расширении совершил работу, равную 400 Дж?</td></tr>
<tr><td>1) 200 Дж</td><td>2) 400Дж</td><td>3) 600Дж</td><td>4) 1000Дж</td></tr>
</table>

А9. На $P - V$ – диаграмме представлен график зависимости давления газа от его объема. Чему равна работа газа при переходе из состояния 1 в состояние 2?

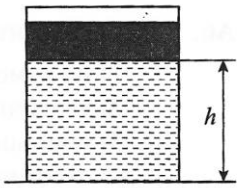


1) 100 *Дж*	2) 150 *Дж*	3) 200 *Дж*	4) 250 *Дж*

А10. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя количество теплоты 150 *Дж* и отдает холодильнику 120 *Дж*. Найдите *КПД* двигателя.

1) 10%	2) 20%	3) 25%	4) 75%

В1. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится идеальный газ. Поршень в начальном состоянии был на высоте h. На сколько изменится высота расположения поршня при увеличении внутренней энергии газа в 3 раза? Поршень перемещается в цилиндре без трения. Процесс протекает без изменения давления.



1) на h	2) на $2h$	3) на $3h$	4) на $4h$

В2. Заполните пропуски в тексте. Используйте приведенные ниже слова для справок (Список слов избыточен, возможно изменение окончаний). Запишите номера слов в том порядке, в котором они должны идти в тексте.

Влажность воздуха по – разному влияет на самочувствие людей. Чем ___ влажность, тем больше охлаждается тело человека вследствие ___. Если воздух сухой, то испарение, а следовательно, и охлаждение происходят ___. Для хорошего самочувствия людей необходимо, чтобы ___ влажность была 40-60%. Относительную влажность воздуха определяют специальным прибором – психрометром, который состоит из двух термометров. Один из них измеряет температуру воздуха. Шарик другого термометра обернут марлей, опущенной в воду. Вода, испаряясь, ___ термометр, и он показывает более ___ температуру, чем сухой термометр. При помощи специальных психрометрических таблиц по показаниям сухого и влажного термометра можно определить относительную влажность.

1)больше	4) медленно	7) относительная	10) охлаждает
2) меньше	5) быстро	8) абсолютная	11) нагревает
3) испарение	6) масса	9) вода	12) низкая

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка	Количество правильных ответов
5 (отлично)	11-12
4(хорошо)	9-10
3(удовлетворительно)	7-8
2(неудовлетворительно)	<7

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ №2

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (версия №1**)**

ВАРИАНТ 1

1. **Источником электростатического поля является:**

1) Постоянный магнит
2) Электромагнит
3) Проводник с током
4) Неподвижный электрический заряд

2. **Закон Кулона – сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов в вакууме пропорциональна…**

1) произведению зарядов и квадрату расстояния между ними
2) произведению зарядов и обратнопропорциональна квадрату расстояния между ними
3) отношению зарядов и обратнопропорциональна квадрату расстояния между ними
4) произведению зарядов и обратнопропорциональна расстоянию между ними

3. **Модуль напряжённости электрического поля в данной точке при уменьшении заряда, создающего поле в 3 раза:**

1) Уменьшится в 9 раз
2) Уменьшится в 3 раза
3) Не изменится
4) Увеличится в 3 раза

4. **Единицей измерения потенциала является:**

1) Вебер
2) Вольт
3) Джоуль
4) Ватт

5. **Конденсатор – система двух проводников разделённых…**

1) Инертным газом
2) Пъезокристаллом
3) Полупроводником

4) Диэлектриком

6. Величина электрической ёмкости 1 Ф –

1) Отношение 1 Кл к 1 В
2) Отношение 1 Кл к 1 секунде
3) Отношение 1 Дж к 1 Кл
4) Отношение 1 Ом к 1 Амперу

7. Энергия заряженного конденсатора пропорциональна

1) Заряду
2) Потенциалу
3) Напряжённости
4) Силе Кулона

8. Принцип суперпозиции полей – результирующее силовое воздействие является

1) Векторным произведением сил
2) Скалярной суммой сил
3) Векторной суммой сил
4) Скалярному произведению сил

9. Напряженность электростатического поля – это

1) произведение силы и величины заряда, помещённого в данную точку поля
2) Отношение силы к величине потенциала данной точки поля
3) Произведение силы и величины потенциала данной точки поля
4) Отношение силы к величине заряда, помещённого в данную точку поля.

10. Эквипотенциальная поверхность – это

1) совокупность точек, обладающих одинаковым, но разноимённым зарядом
2) совокупность точек, обладающих одинаковым зарядом
3) совокупность точек, имеющих одинаковый потенциал
4) совокупность точек, не имеющих потенциала

11. Энергия конденсатора при уменьшении расстояния между пластинами в два раза после отключения от источника тока…

1) Увеличится в 2 раза
2) Не изменится
3) Уменьшится в 4 раза
4) Уменьшится в 2 раза

12. Единицей электрического заряда является

1) Ампер
2) Электрон - вольт
3) Кулон
4) Ватт

13. Взаимодействие электрических зарядов на расстоянии объясняет гипотеза…

1) Заряды на расстоянии отталкиваются
2) Один заряд всегда действует на другой
3) Электрическое поле первого заряда действует на второй
4) Заряды на расстоянии притягиваются

14. Закон сохранения электрического заряда

1) Электрические заряды не создаются и не исчезают, а только перераспределяются внутри данного тела
2) Число электронов равно числу протонов
3) На планете Земля всегда один и тот же отрицательный заряд
4) На планете Земля всегда один и тот же положительный заряд

15. При последовательном соединении двух конденсаторов их эквивалентная ёмкость есть…

1) Отношение суммы ёмкостей отдельных конденсаторов к их произведению
2) Сумма ёмкостей отдельных конденсаторов
3) Произведение ёмкостей отдельных конденсаторов
4) Отношение произведения к сумме ёмкостей отдельных конденсаторов.

16. Вектор напряжённости электростатического поля направлен…

1) Не имеет направления
2) По касательной к эквипотенциальной поверхности
3) В сторону увеличения потенциала
4) В сторону уменьшения потенциала

17. Электроёмкость – способность проводника…

1) Поддерживать заданную разность потенциалов
2) Накапливать электрические заряды
3) Поддерживать заданный потенциал
4) Проводить электрический ток.

18. Диэлектрик – вещество

1) Проводящее электрический ток только в одном направлении
2) Проводящее электрический ток при очень малом напряжении
3) Проводящее электрический ток во всех направлениях
4) Не проводящее электрического тока

19. Ядро, состоящее из одного протона – это ядро атома

1) гелия
2) водорода
3) неона
4) ксенона

20. Ядро атома состоит из

1) Электронов и нейтронов
2) Нейтронов
3) Протонов и нейтронов
4) Электронов

21. Частица может иметь заряд равный

1) 1,5 заряда электрона
2) 2 заряда электрона
3) 0,5 заряда электрона
4) 2,5 заряда электрона

22. 2 заряда по 1 Кулону на расстоянии 1метр взаимодействуют с силой

1) 9 гиганьютон
2) 10 Ньютон
3) 1 Ньютон
4) 3 килоньютона

23. Атомное ядро может иметь заряд

1) И положительный и отрицательный
2) Только отрицательный
3) Только положительный
4) Не имеет заряда

24. Чему равен потенциал электростатического поля в данной точке, если для перемещения заряда в 5 кулон в бесконечность необходимо совершить работу в 60 Дж?

1) 12 В
2) 300 В
3) 120 В
4) 30 В
5)

25. Чему равен потенциал электростатического поля точечного заряда в 0,01 кулон на расстоянии 9 метров?

1) 10 МВ
2) 900 В
3) 10 000 В
4) 300 В

26. Как изменится электроёмкость проводников при увеличении напряжения между ними?

1) Увеличится
2) Уменьшится
3) Останется неизменной

4) Может увеличится, а может уменьшится

27. Какие частицы являются носителями зарядов, переносимых через металл?

1) Положительные ионы
2) Отрицательные ионы
3) Электроны
4) Протоны

28. Как распределятся заряды, если зарядить сплошной металлический шар?

1) По поверхности шара
2) По всему объёму
3) В центре шара
4) Сконцентрированы в определённой области

29. Как изменится общая ёмкость цепи, если к конденсатору параллельно присоединить ещё такой же конденсатор?

1) Увеличится в 2 раза
2) Уменьшится в 2 раза
3) Увеличится в 4 раза
4) Уменьшится в 4 раза

30. Как движутся свободные электроны в металле при отсутствии электрического поля?

1) Упорядоченно
2) Хаотично
3) Колеблются
4) Не движутся

31. Молекулы каких диэлектриков создают электрическое поле?

1) неполярных
2) полярных
3) ионных
4) всех перечисленных выше

32. Как изменится напряжённость поля, если внести в это поле диэлектрик с диэлектрической проницаемостью больше единицы?

1) возрастёт
2) не изменится
3) уменьшится
4) может либо уменьшится либо увеличится

33. Чему равна напряжённость внутри равномерно заряженного шара?

1) Больше нуля
2) Равна нулю

3) Меньше нуля
4) Может быть как больше так и меньше нуля

34. Как изменяется напряжённость поля по мере удаления от равномерно заряженного шара?

1) Линейно убывает
2) Нелинейно убывает
3) Линейно возрастает
4) Не изменяется

35. Как изменяется напряжённость по мере удаления от равномерно заряженной бесконечной плоскости?

1) Линейно убывает
2) Нелинейно убывает
3) Линейно возрастает
4) Не изменяется

36. Какую работу совершает электрическое поле при перемещении заряда в 20 Кл на расстояние 10 см. напряжённость поля равна 200 Н/м.

1) 40 Дж
2) 400 Дж
3) 10 Дж
4) 100 Дж

37. За счёт чего происходит вспышка лампы при подключении к заряженному конденсатору?

1) За счёт увеличения энергии конденсатора
2) За счёт убыли энергии конденсатора
3) За счёт охлаждения конденсатора
4) Причин много

38. Какова энергия плоского конденсатора ёмкостью 500 мкФ, если напряжение между обкладками 100 В?

1) 2,5 Дж
2) 25 Дж
3) 250 Дж
4) 500 Дж

ВАРИАНТ 2

1. Источником электростатического поля является:

1) Постоянный магнит
2) Электромагнит
3) Проводник с током
4) Неподвижный электрический заряд

2. Закон Кулона – сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов в вакууме пропорциональна…

1) Произведению зарядов и квадрату расстояния между ними
2) Произведению зарядов и обратнопропорциональна квадрату расстояния между ними
3) Отношению зарядов и обратнопропорциональна квадрату расстояния между ними
4) Произведению зарядов и обратнопропорциональна расстоянию между ними

3. Модуль напряжённости электрического поля в данной точке при увеличении заряда, создающего поле в 9 раз:

1) Уменьшится в 9 раз
2) Уменьшится в 3 раза
3) Не изменится
4) Увеличится в 9 раз

4. Единицей измерения работы является:

1) Вебер
2) Вольт
3) Джоуль
4) Ватт

5. Конденсатор – система двух проводников разделённых…

1) Инертным газом
2) Пъезокристаллом
3) Полупроводником
4) Диэлектриком

6. Величина электрического потенциала 1 В –

1) Отношение 1 Кл к 1 Дж
2) Отношение 1 Кл к 1 секунде
3) Отношение 1 Дж к 1 Кл
4) Отношение 1 Ом к 1 Амперу

7. Энергия заряженного конденсатора пропорциональна

1) Заряду
2) Потенциалу
3) Напряжённости
4) Силе Кулона

8. Принцип суперпозиции полей – результирующее силовое воздействие является

1) Векторным произведением сил
2) Скалярной суммой сил
3) Векторной суммой сил
4) Скалярному произведению сил

9. Напряженность электростатического поля – это

1) Произведение силы и величины заряда, помещённого в данную точку поля
2) Отношение силы к величине потенциала данной точки поля
3) Произведение силы и величины потенциала данной точки поля
4) Отношение силы к величине заряда, помещённого в данную точку поля.

10. Эквипотенциальная поверхность – это

1) Совокупность точек, обладающих одинаковым, но разноимённым зарядом
2) Совокупность точек, обладающих одинаковым зарядом
3) Совокупность точек, имеющих одинаковый потенциал
4) Совокупность точек, не имеющих потенциала

11. Энергия конденсатора при увеличении расстояния между пластинами в два раза после отключения от источника тока…

1) Увеличится в 2 раза
2) Не изменится
3) Уменьшится в 4 раза
4) Уменьшится в 2 раза

12. Единицей электрического заряда является

1) Ампер
2) Электрон - вольт
3) Кулон
4) Ватт

13. Взаимодействие электрических зарядов на расстоянии объясняет гипотеза…

1) Заряды на расстоянии отталкиваются
2) Один заряд всегда действует на другой
3) Электрическое поле первого заряда действует на второй
4) Заряды на расстоянии притягиваются

14. Закон сохранения электрического заряда

1) Электрические заряды не создаются и не исчезают, а только перераспределяются внутри данного тела
2) Число электронов равно числу протонов
3) На планете Земля всегда один и тот же отрицательный заряд
4) На планете Земля всегда один и тот же положительный заряд

15. При параллельном соединении двух конденсаторов их эквивалентная ёмкость есть…

1) Отношение суммы ёмкостей отдельных конденсаторов к их произведению
2) Сумма ёмкостей отдельных конденсаторов
3) Произведение ёмкостей отдельных конденсаторов
4) Отношение произведения к сумме ёмкостей отдельных конденсаторов.

16. Вектор напряжённости электростатического поля направлен…

1) Не имеет направления
2) По касательной к эквипотенциальной поверхности
3) В сторону увеличения потенциала
4) В сторону уменьшения потенциала

17. Электроёмкость – способность проводника…

1) Поддерживать заданную разность потенциалов
2) Накапливать электрические заряды
3) Поддерживать заданный потенциал
4) Проводить электрический ток.

18. Проводник – вещество

1) Проводящее электрический ток только в одном направлении
2) Проводящее электрический ток при очень малом напряжении
3) Проводящее электрический ток во всех направлениях
4) Не проводящее электрического тока

19. Ядро, состоящее из двадцати протонов – это ядро атома

1) Гелия
2) Водорода
3) Неона
4) Ксенона

20. Атома состоит из

1) Электронов и нейтронов
2) Нейтронов
3) Протонов нейтронов и электронов
4) Электронов

21. Частица может иметь заряд равный

1) 1,5 заряда электрона
2) 2 заряда электрона
3) 0,5 заряда электрона
4) 2,5 заряда электрона

22. 2 заряда по 1 Кулону на расстоянии 1метр взаимодействуют с силой

1) 9 гиганьютон
2) 10 Ньютон
3) 1 Ньютон
4) 3 килоньютона

23. Электрон может иметь заряд

1) И положительный и отрицательный

2) Только отрицательный
3) Только положительный
4) Не имеет заряда

24. Чему равен потенциал электростатического поля в данной точке, если для перемещения заряда в 5 кулон в бесконечность необходимо совершить работу в 60 Дж?

1) 12 В
2) 300 В
3) 120 В
4) 30 В

25. Чему равен потенциал электростатического поля точечного заряда в 0,01 кулон на расстоянии 9 метров?

1) 10 МВ
2) 900 В
3) 10 000 В
4) 300 В

26. Как изменится электроёмкость проводников при уменьшении напряжения между ними?

1) Увеличится
2) Уменьшится
3) Останется неизменной
4) Может увеличится, а может уменьшится

27. Какие частицы являются носителями зарядов, переносимых через металл?

1) Положительные ионы
2) Отрицательные ионы
3) Электроны
4) Протоны

28. Как распределятся заряды, если зарядить сплошной шар изготовленный из диэлектрика?

1) По поверхности шара
2) По всему объёму
3) В центре шара
4) Сконцентрированы в определённой области

29. Как изменится общая ёмкость цепи, если к конденсатору последовательно присоединить ещё такой же конденсатор?

1) Увеличится в 2 раза
2) Уменьшится в 2 раза
3) Увеличится в 4 раза
4) Уменьшится в 4 раза

30. Как движутся свободные электроны в металле при наличии электрического поля?

1) Упорядоченно
2) Хаотично
3) Колеблются
4) Не движутся

31. Молекулы каких диэлектриков создают электрическое поле?

1) Неполярных
2) Полярных
3) Ионных
4) Всех перечисленных выше

32. Как изменится напряжённость поля, если внести в это поле диэлектрик с диэлектрической проницаемостью равной единице?

1) Возрастёт
2) Не изменится
3) Уменьшится
4) Может либо уменьшится, либо увеличится

33. Чему равна напряжённость внутри равномерно заряженного шара?

1) Больше нуля
2) Равна нулю
3) Меньше нуля
4) Может быть как больше, так и меньше нуля

34. Как изменяется напряжённость поля по мере приближения к равномерно заряженному шару?

1) Линейно убывает
2) Нелинейно убывает
3) Линейно возрастает
4) Не изменяется

35. Как изменяется напряжённость по мере удаления от равномерно заряженной бесконечной плоскости?

1) Линейно убывает
2) Нелинейно убывает
3) Линейно возрастает
4) Не изменяется

36. Какую работу совершает электрическое поле при перемещении заряда в 20 Кл на расстояние 10 см. напряжённость поля равна 200 Н/м.

1) 40 Дж

2) 400 Дж
3) 10 Дж
4) 100 Дж

37. За счёт чего происходит вспышка лампы при подключении к заряженному конденсатору?

1) За счёт увеличения энергии конденсатора
2) За счёт убыли энергии конденсатора
3) За счёт охлаждения конденсатора
4) Причин много

38. Какова энергия плоского конденсатора ёмкостью 500 мкФ, если напряжение между обкладками 100 В?

1) 2,5 Дж
2) 25 Дж
3) 250 Дж
4) 500 Дж

3.Таблица форм тестовых заданий

Всего ТЗ	Из них количество ТЗ в форме			
	закрытых	**открытых**	**на соответствие**	**на порядок**
	шт. %	шт. %	шт. %	шт. %
100%	**100**	**-**	**-**	**-**

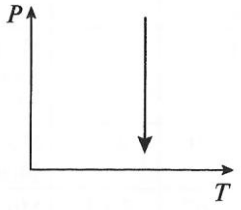
Тестовое задание 2

Электродинамика (версия №2**)**

1 вариант

А1. Определите отношение числа молекул. Содержащихся в 1 *моль* кислорода к числу молекул, содержащихся в 1 *моль* водорода.			
1) 1	2) 2	3) 8	4) 16
А2. Какое явление, названное позже его именем, впервые наблюдал Р. Броун?			
1) беспорядочное движение отдельных атомов			
2) беспорядочное движение отдельных молекул			
3) беспорядочное движение мелких твердых частиц в жидкости			
4) все три явления, перечисленные в ответах 1-3			

А3. Какой процесс изображен на графике? Как изменяются объем и давление газа в этом процессе?



1) Изобарный - объем увеличивается, давление уменьшается

2) Изотермический – объем увеличивается, давление уменьшается

3) Изохорный – объем уменьшается, давление увеличивается

4) Изотермический – объем увеличивается, давление увеличивается

А4. Как изменится средняя кинетическая энергия идеального газа при увеличении абсолютной температуру в 2 раза?

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

А5. Какая из приведенных формул является уравнением состояния идеального газа?

1) $A = P \cdot \Delta V$	2) $U = \frac{m \cdot i}{M \cdot 2} \cdot R \cdot T$	3) $P \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$	4) $Q = \Delta U + P \cdot \Delta V$

А6. Как нужно изменить объем газа, чтобы при постоянной температуре его давление увеличилось в 4 раза?

1) увеличить в 2 раза	3) увеличить в 4 раза
2) уменьшить в 2 раза	4) уменьшить в 4 раза

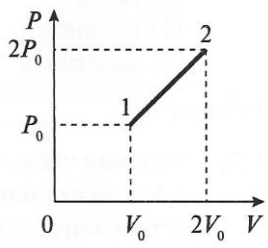
А7. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при изотермическом расширении ?

1) $\Delta U = Q$	2) $\Delta U = 0$	3) $\Delta U > 0$	4) $\Delta U < 0$

А8. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 200 *Дж*, а внешние силы совершили над ним работу, равную 400 *Дж*?

1) 100 *Дж*	2) 200*Дж*	3) 300*Дж*	4) 600*Дж*

А9. На $P - V$ – диаграмме представлен график зависимости давления газа от его объема. Чему равна работа газа при переходе из состояния 1 в состояние 2?

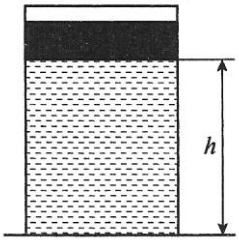


1) $P_0 \cdot V_0$	2) $1{,}5\,P_0 \cdot V_0$	3) $2{,}5\,P_0 \cdot V_0$	4) $3{,}5\,P_0 \cdot V_0$

А10. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты 100 *Дж* и отдает холодильнику 30 *Дж*. Найдите *КПД* машины.

1) 30%	2) 50%	3) 70%	4) 90%

B1. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится идеальный газ. Поршень в начальном состоянии был на высоте *h*. На сколько изменится высота расположения поршня при увеличении внутренней энергии газа в 4 раза? Поршень перемещается в цилиндре без трения. Процесс протекает без изменения давления.



1) на *h*	2) на *2h*	3) на *3h*	4) на *4h*

B2. Заполните пропуски в тексте. Используйте приведенные ниже слова для справок (Список слов избыточен, возможно изменение окончаний). Запишите номера слов в том порядке, в котором они должны идти в тексте.

Для измерения __ служат различного рода термометры. В них часто используют способность тел изменять __ при нагревании или охлаждении. В обыденной жизни чаще всего используют тепловое __ жидкостей, например __ или спирта, а для точных измерений используют газовые термометры. Для измерения очень высоких температур, при которых __ металлы, используют изменение цвета и интенсивности излучения раскаленных тел.

1) давление	4) движение	7) кипеть	10) ртуть
2) температура	5) расширение	8) пар	11) плотность
3) объем	6) масса	9) плавиться	12) замерзать

2 вариант

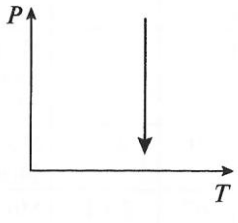
A1 Какое количество вещества содержится в 8 *г* водорода?

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

A2. Кто впервые наблюдал хаотическое движение мелких твердых частиц, вызываемое беспорядочными ударами молекул жидкости?

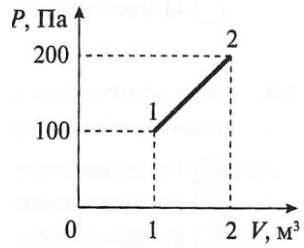
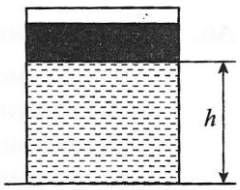
1) О. Штерн	2) Р. Броун	3) Ж. Перрен	4) М. Ломоносов

A3.Какой процесс изображен на графике? Как изменяются объем и давление газа в этом процессе?



1) Изобарный - объем увеличивается, давление уменьшается

2) Изотермический – объем увеличивается, давление увеличивается

3) Изохорный – объем уменьшается, давление увеличивается			
4) Изотермический – объем увеличивается, давление уменьшается			
А4. Как изменится средняя кинетическая энергия идеального газа при уменьшении абсолютной температуру в 2 раза?			
1) не изменится		3) увеличится в 2 раза	
2) уменьшить в 2 раза		4) уменьшить в 4 раза	
А5. Какая из приведенных формул является основным уравнением МКТ-давление идеального газа?			
1) $p = \frac{2}{3} \cdot n \cdot \overline{E}$	2) $P \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$	3) $U = \frac{m \cdot i}{M \cdot 2} \cdot R \cdot T$	4) $Q = \Delta U + P \cdot \Delta V$
А6. Как нужно изменить объем газа, чтобы при постоянной температуре его давление уменьшилось в 4 раза?			
1) увеличить в 2 раза		3) увеличить в 4 раза	
2) уменьшить в 2 раза		4) уменьшить в 4 раза	
А7 Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при изотермическом сжатии?			
1) $\Delta U = 0$	2) $\Delta U = Q$	3) $\Delta U > 0$	4) $\Delta U < 0$
А8. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 600 *Дж*, а газ при расширении совершил работу, равную 400 *Дж*?			
1) 200 *Дж*	2) 400*Дж*	3) 600*Дж*	4) 1000*Дж*
А9. На *P – V* – диаграмме представлен график зависимости давления газа от его объема. Чему равна работа газа при переходе из состояния 1 в состояние 2? 			
1) 100 *Дж*	2) 150 *Дж*	3) 200 *Дж*	4) 250 *Дж*
А10. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя количество теплоты 150 *Дж* и отдает холодильнику 120 *Дж*. Найдите *КПД* двигателя.			
1) 10%	2) 20%	3) 25%	4) 75%
В1. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится идеальный газ. Поршень в начальном состоянии был на высоте *h*. На сколько изменится высота расположения поршня при увеличении внутренней энергии газа в 3 раза? Поршень перемещается в цилиндре без трения. Процесс протекает без изменения давления. 			
1) на *h*	2) на *2h*	3) на *3h*	4) на *4h*

В2. Заполните пропуски в тексте. Используйте приведенные ниже слова для справок (Список слов избыточен, возможно изменение окончаний). Запишите номера слов в том порядке, в котором они должны идти в тексте.

Влажность воздуха по – разному влияет на самочувствие людей. Чем ___ влажность, тем больше охлаждается тело человека вследствие ___. Если воздух сухой, то испарение, а следовательно, и охлаждение происходят ___. Для хорошего самочувствия людей необходимо, чтобы ___ влажность была 40-60%. Относительную влажность воздуха определяют специальным прибором – психрометром, который состоит из двух термометров. Один из них измеряет температуру воздуха. Шарик другого термометра обернут марлей, опущенной в воду. Вода, испаряясь, ___ термометр, и он показывает более ___ температуру, чем сухой термометр. При помощи специальных психрометрических таблиц по показаниям сухого и влажного термометра можно определить относительную влажность.

1)больше	4) медленно	7) относительная	10) охлаждает
2) меньше	5) быстро	8) абсолютная	11) нагревает
3) испарение	6) масса	9) вода	12) низкая

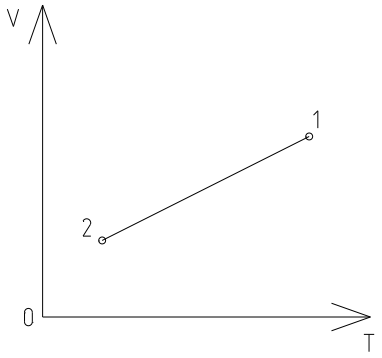
Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка	Количество правильных ответов
5 (отлично)	11-12
4(хорошо)	9-10
3(удовлетворительно)	7-8
2(неудовлетворительно)	<7

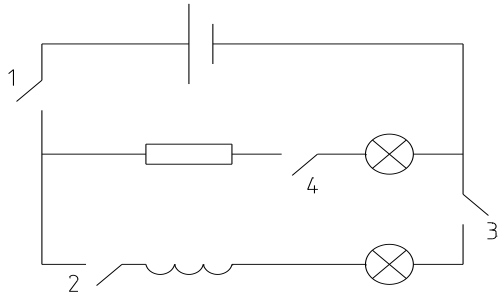
САМОПОДГОТОВКА К РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вариант 1

№ п/п	Вопросы			
1.	Как называется процесс изменения состояния газа при постоянном давлении?			
	А	Изотермический	В	Изобарный
	Б	Изохорный	Г	Адиабатный
2.	Как изменялось давление идеального газа при переходе из состояния 1 в состояние 2?			

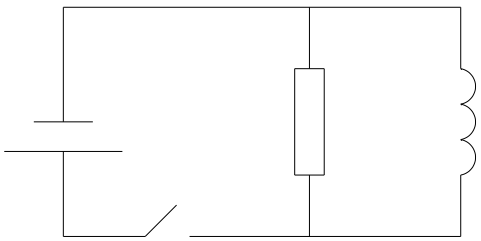
				
	А	Осталось неизменным		
	Б	Увеличилось		
	В	Уменьшилось		
	Г	Могло увеличиться или уменьшится		
	Д	Процесс невозможен		
3.	Почему температура в морозильной камере домашнего компрессного холодильника ниже температуры воздуха в комнате?			
	А	Потому что в морозильник кладут лед и замороженные продукты		
	Б	Потому что между стенками морозильной камеры компрессор подает жидкость, испаряющуюся при температуре ниже $0°C$, - фреон. В процессе испарения жидкость забирает тепло от стенок морозильной камеры.		
	В	Потому что между стенками морозильной камеры компрессор накачивает газ фреон. При высоком давление фреон превращается в жидкость. Это превращение сопровождается поглощением теплоты.		
	Г	Потому что компрессор накачивает в морозильную камеру холодную жидкость.		
4.	От водяной капли, обладающей электрическим зарядом $+2e$, отделилась маленькая капля с зарядом $-3e$. Каким стал электрический заряд оставшейся части капли?			
	А	$-e$	Г	$+e$
	Б	$-5e$	Д	$-3e$
	В	$+5e$	Е	$+3e$

№ п/п	Вопросы			
5.	Какая из приведенных ниже формул применяется для вычисления мощности электрического тока?			
	А	$I = \frac{U}{R}$	Г	$P = I \cdot U$

	Б	$I = \overline{\qquad}$ $R + r$	Д	$\rho = \rho_0 \cdot (1 + \alpha \cdot t)$
	В	$A = I \cdot U \cdot \Delta t$	-	-
6.	В электрической цепи, представленной на рисунке, четыре ключа 1, 2, 3 и 4 замкнуты. Размыкание какого из четырех дает лучшую возможность обнаружить явление самоиндукции? 			
	А	1	Г	4
	Б	2	Д	Любого из четырех
	В	3	-	-
7.	Каким выражением определяется амплитуда I_m колебаний силы тока в последовательной цепи переменного тока с частотой ω при амплитуде колебаний напряжения U_m на катушке индуктивностью L?			
	А	$U_m \cdot \omega \cdot L$	Г	$\frac{U_m \cdot \omega}{L}$
	Б	$\frac{U_m}{\omega \cdot L}$	Д	$\frac{U_m}{\sqrt{L \cdot C}}$
	В	$\frac{U_m \cdot L}{\omega}$	-	-
8.	Какие условия необходимы и достаточны для наблюдения максимума интерференции электромагнитных волн от двух источников?			
	А	Источники волн когерентны, разность хода может быть любой		
	Б	Разность хода $\Delta = 2k \cdot \frac{\lambda}{2}$, источники могут быть любые		
	В	Разность хода $\Delta = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$, источники могут быть любые		
	Г	Источники волн когерентны, разность хода $\Delta = 2k \cdot \frac{\lambda}{2}$		
	Д	Источники когерентны, разность хода $\Delta = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$		
9.	В каких из перечисленных ниже состояний вещество может испускать линейчатый спектр излучения? 1) Твердое состояние при высокой температуре; 2) Жидкое состояние при высокой температуре;			

	3) Газообразное состояние при высокой температуре; 4) Газообразное состояние при низкой температуре			
	А	Только1	Д	1 и 2
	Б	Только 2	Е	3 и 4
	В	Только 3	Ж	В любом состоянии
	Г	Только 4	-	-
10.	Какие из приведенных ниже утверждений не соответствуют смыслу постулатов Бора? 1) В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны; 2) Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в стационарных состояниях атом энергию не излучает; 3) При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения.			
	А	Только 1	Д	1 и 3
	Б	Только 2	Е	2 и 3
	В	Только 3	Ж	1, 2 и 3
	Г	1 и 2	-	-
11.	Сколько молекул содержится в одном моле водорода?			
	А	$6\cdot10^{23}$	Г	$12\cdot10^{26}$
	Б	$12\cdot10^{23}$	Д	10^{23}
	В	$6\cdot10^{26}$	-	-
12.	При постоянной температуре $27°C$ и давлении 10^5 Па объем газа 1 м^3. При какой температуре этот газ будет занимать объем 2 м^3 при том же давлении 10^5 Па?			
	А	$54°C$	Г	$150K$
	Б	$300K$	Д	$600K$
	В	$13{,}5°C$	-	-
13.	Идеальному газу передано количество теплоты 5 Дж, и внешние силы совершили над ним работу 8 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа?			
	А	Увеличилась на 3 Дж		
	Б	Увеличилась на 13 Дж		
	В	Уменьшилась на 3 Дж		
	Г	Уменьшилась на 13 Дж		
	Д	Не изменилась		

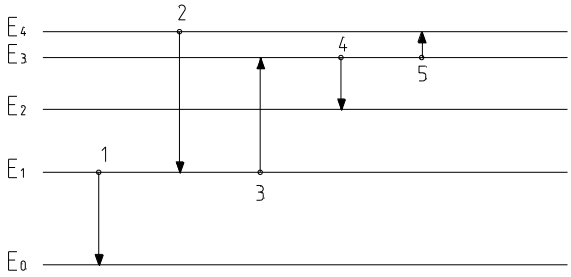
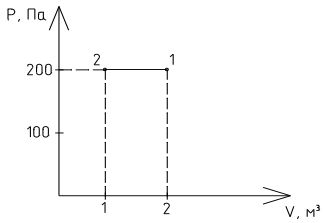
<table>
<tr><td>14.</td><td colspan="4">В результате получения количества теплоты 15 Дж и совершения работы внутренняя энергия идеального газа увеличилась на 20 Дж. Какая работа была совершена?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="3">Газ совершил работу 35 Дж</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td colspan="3">Внешние силы совершили работу над газом 35 Дж</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td colspan="3">Газ совершил работу 5 Дж</td></tr>
<tr><td></td><td>Г</td><td colspan="3">Внешние силы совершили работу над газом 5 Дж</td></tr>
<tr><td></td><td>Д</td><td colspan="3">Работа равна нулю</td></tr>
<tr><td>15.</td><td colspan="4">Конденсатор был заряжен до 10 В. При разрядке конденсатора в электрической цепи выделилась энергия 0,05 Дж. Какой заряд был на обкладке конденсатора?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>$10^{-2}\,Кл$</td><td>Г</td><td>$5\cdot10^{-5}\,Кл$</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>$10^{-4}\,Кл$</td><td>Д</td><td>$0{,}1Кл$</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>$5\cdot10^{-13}\,Кл$</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>16.</td><td colspan="4">Как изменится электроемкость плоского воздушного конденсатора при уменьшении в два раза площади его пластин и введении между обкладками диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 2? Расстояние между пластинами не изменяется.</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>Увеличится в 2 раза</td><td>Г</td><td>Уменьшится в 2 раза</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>Увеличится в 4 раза</td><td>Д</td><td>Уменьшится в 4 раза</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>Не изменится</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>17.</td><td colspan="4">Источник тока с ЭДС 18 В имеет внутреннее сопротивление 30 Ом. Какое значение будет иметь сила тока при подключении к этому источнику резистора с электрическим сопротивлением 60 Ом?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>0,6 А</td><td>Г</td><td>0,9 А</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>0,3 А</td><td>Д</td><td>0,4 А</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>0,2А</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>18.</td><td colspan="4">С какой силой действует однородное магнитное поле с индукцией 2 Тл на прямолинейный проводник длиной 40 см с током 10А, расположенный перпендикулярно вектору индукции?</td></tr>
<tr><td>19.</td><td colspan="4">Катушка индуктивностью 2 Гн включена параллельно с резистором электрическим сопротивлением 900 Ом, сила тока в катушке 0,5 А, Электрическое сопротивление катушки 100 Ом. Какой электрический заряд протечет в цепи катушки и резистора при отключении их от источника тока?</td></tr>
</table>

	
20.	Емкостное сопротивление конденсатора на частоте 50 Гц равно 100 Ом. Каким оно будет на частоте 200 Гц?

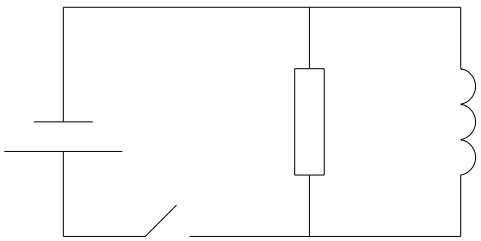
Вариант 2

№ п/п	Вопросы	
1.	Какие силы действуют между нейтральными атомами?	
	А	Только силы притяжения
	Б	Только силы отталкивания
	В	Притяжения и отталкивания, силы отталкивания больше на малых расстояниях, чем силы притяжения
	Г	Притяжения и отталкивания, силы отталкивания меньше, чем силы притяжения
	Д	Между нейтральными атомами силы взаимодействия равны нулю
2.	Почему высоко в горах не удается сварить яйцо в кипящей воде?	
	А	Высоко в горах холодно
	Б	Высоко в горах давление воздуха ниже, чем на уровне моря. При той же температуре, но при пониженном давлении яйцо не сваривается.
	В	При понижении атмосферного давления понижается температура кипения воды
	Г	Высоко в горах уменьшается сила земного тяготения и это уменьшает конвекцию в яйце
3.	Какое условие обязательно выполняется при адиабатном процессе изменения состояния газа?	
	А	Температура не изменяется
	Б	Объем не изменяется
	В	Давление не изменяется
	Г	Внутренняя энергия газа не изменяется
	Д	Не совершается работа над газом
	Е	Нет теплообмена с окружающей средой

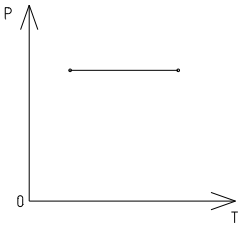
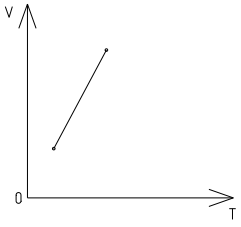
4.	Почему капля ртути имеет форму шара?			
	А	С любых неровностей атомы ртути испаряются быстрее, поэтому все выступы на капле быстро исчезают		
	Б	Ртуть очень плотная, поэтому между атомами ртути очень велики силы собственного гравитационного притяжения. Эти силы превращают каплю как планету или звезду в шар		
	В	Это особое свойство ртути		
	Г	Поверхность шара минимальна среди поверхностей тел данного объема. Жидкость стремится принять форму шара в результате действия принципа минимума потенциальной энергии – поверхностной энергии.		
5.	Какая из представленных ниже последовательностей событий соответствует тому, что происходит в карбюраторном двигателе внутреннего сгорания?			
	А	Засасывание смеси горючего и воздуха – сжатие горючей смеси – воспламенение смеси электрической искрой		
	Б	Засасывание смеси горючего и воздуха – сжатие горючей смеси – воспламенение смеси без электрической искры		
	В	Засасывание воздуха – сжатие воздуха – впрыскивание горючего – воспламенение смеси электрической искрой		
	Г	Засасывание воздуха – сжатие воздуха – впрыскивание горючего – воспламенение смеси без электрической искры		
6.	Какое направление принято за направление вектора напряженности электрического поля?			
	А	Направление силы, действующей на точечный положительный заряд		
	Б	Направление силы, действующей на точечный отрицательный заряд		
	В	Направление вектора скорости положительного точечного заряда		
	Г	Направление вектора скорости отрицательного точечного заряда		
7.	Как изменяется электрическое сопротивление металлов и полупроводников при понижении температура?			
	А	Увеличивается у металлов и полупроводников		
	Б	Уменьшается у металлов и полупроводников		
	В	Увеличивается у металлов, уменьшается у полупроводников		
	Г	Уменьшается у металлов, увеличивается у полупроводников		
	Д	Не изменяется ни у металлов, ни у полупроводников		
8.	Кто открыл явление электромагнитной индукции?			
	А	Эрстед	Г	Ампер
	Б	Кулон	Д	Фарадей
	В	Вольт	Е	Максвелл

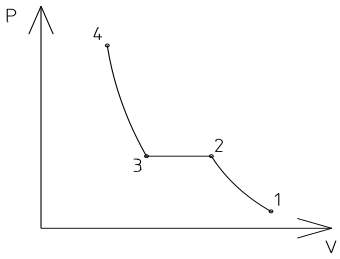
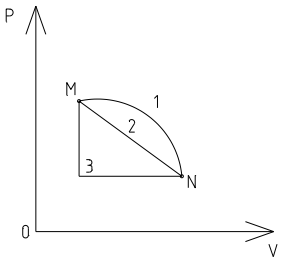
<table>
<tr><td>9.</td><td colspan="4">Атомное ядро состоит из протонов и нейтронов. Между какими парами частиц внутри ядра действуют ядерные силы притяжения?
1) Протон-протон
2) Протон-нейтрон
3) Нейтрон-нейтрон</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>Только 1</td><td>Д</td><td>1 и 3</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>Только 2</td><td>Е</td><td>2 и 3</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>Только 3</td><td>Ж</td><td>1,2, 3</td></tr>
<tr><td></td><td>Г</td><td>1 и 2</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>10.</td><td colspan="4">По диаграмме энергетических уровней атома на рисунке определите, какой переход соответствует случаю поглощения фотона с максимальной энергией?
 
</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>1</td><td>Г</td><td>4</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>2</td><td>Д</td><td>5</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>3</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>11.</td><td colspan="4">В результате получения количества теплоты 20 Дж и совершения работы внутренняя энергия идеального газа увеличилась на 15 Дж. Какая работа была совершена?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="3">Газ совершил работу 35 Дж</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td colspan="3">Внешнее силы совершили работу над газом 35 Дж</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td colspan="3">Газ совершил работу 5 Дж</td></tr>
<tr><td></td><td>Г</td><td colspan="3">Внешние силы совершили работу над газом 5 Дж</td></tr>
<tr><td></td><td>Д</td><td colspan="3">Работа равна нулю</td></tr>
<tr><td>12.</td><td colspan="4">Идеальный газ переходит из состояния 1 в состояние 2 в процессе, представленном на диаграмме $p-\nu$. Какая работа совершена в этом процессе?
 
</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="3">Газ совершил работу 200 Дж</td></tr>
</table>

	Б	Внешние силы совершили работу над газом 200 Дж		
	В	Газ совершил работу 400 Дж		
	Г	Внешние силы совершили работу над газом 400 Дж		
	Д	Работа равна нулю		
13.	От водяной капли, обладающей электрическим зарядом $-2e$, отделилась маленькая капля с зарядом $+3e$. Каким стал электрический заряд оставшейся части капли?			
	А	$-e$	Г	$+3e$
	Б	$-5e$	Д	$+e$
	В	$+5e$	Е	$-3e$
№ п/п	Вопросы			
14.	Какова энергия электрического поля конденсатора электроемкостью 10 мкФ при напряжении 20 В?			
	А	200 Дж	Г	$4\cdot10^{-4}$ Дж
	Б	100 Дж	Д	$2\cdot10^{-4}$ Дж
	В	$2\cdot10^{3}$ Дж	Е	$2\cdot10^{-3}$ Дж
15.	Определение электрическое сопротивление провода длинной 100 м с площадью поперечного сечения 0,2 мм^2. Удельное электрическое сопротивление материала $10^{-3}\,Ом\cdot м$.			
	А	$2\cdot10^{-5}$ Ом	Г	5 Ом
	Б	$5\cdot10^{-4}$ Ом	Д	50 Ом
	В	0,5 Ом	Е	500 Ом
16.	Самолет летит со скоростью 900 км/ч, модуль вертикальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли $4\cdot10^{-5}\,Тл$. Какова разность потенциалов между концами крыльев самолета, если размах крыльев равен 50м?			
	А	1,8 В	В	0,5 В
	Б	0,9 В	Г	0,25 В
17.	Катушка индуктивностью 2 Гн включена параллельно с резистором электрическим сопротивлением 100 Ом, Сила тока в катушке 0,5 А, электрическое сопротивление катушки 900 Ом. Какой электрический заряд протечет в цепи катушки и резистора при их отключении от источника тока?			

				
	А	4000 Кл	Г	0,01 Кл
	Б	1000 Кл	Д	$1{,}1\cdot10^{-3}$ Кл
	В	250 Кл	Е	$1\cdot10^{-3}$ Кл
18.	Индуктивное сопротивление катушки на частоте 100 Гц равна 80 Ом. Каким оно будет на частоте 25Гц?			
19.	Напряжение на катушке в цепи переменного тока изменяется по закону $u = U_m \cdot \cos\omega t$. По какому закону изменяется при этом сила тока через катушку?			
20.	Дифракционная решетка имеет ряд параллельных щелей шириной a каждая, щели разделены непрозрачными промежутками шириной $в$. Каким условием определяется угол φ к нормали, под которым наблюдается второй дифракционный максимум?			

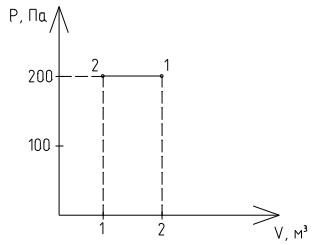
Вариант 3

№ п/п	Вопросы			
1.	Единицей измерения какой физической величины является один моль?			
	А	Количество вещества	В	Количества материи
	Б	Массы	Г	Объема
2.	Какой вид деформации наблюдается в струне гитары во время игры на ней			
	А	Пластическая деформация	Г	Гармоническая деформация
	Б	Упругая деформация	Д	Периодическая деформация
	В	Текучая деформация	-	-
3.	Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках 1 и 2?  1)  2)			

	А	1 – изохорный, 2 - изобарный	Г	1 – изохорный, 2 – изотермический
	Б	1 – изобарный, 2 – изохорный	Д	1 и 2 – изобарный
	В	1 и 2 – изохорный	Е	1 – изотермический, 2 - изобарный
4.	Какой участок изотермы реального газа соответствует процессу сжатия газа?  			
	А	1 – 2 – 3 – 4	Г	3 – 4
	Б	2 – 3 – 4	Д	2 – 3
	В	1 – 2 – 3	Е	1 – 2
5.	Тело, состоящее из атомов или молекул обладает: 1) Кинетической энергией беспорядочного теплового движения частиц; 2) Потенциальной энергией взаимодействия частиц между собой внутри тела; 3) Потенциальной энергией взаимодействия тела с другими телами. Какие из перечисленных видов энергий являются составными частями внутренней энергии тела?			
	А	1, 2 и 3	Г	Только 3
	Б	1 и 3	Д	Только 2
	В	1 и 2	Е	Только 1
6.	Идеальный газ переходит из состояния М в состояние N тремя различными способами, представленными на диаграмме $p-v$ рисунка. В каком случае работа газа была максимальной?  			
	А	1	В	3
	Б	2	Г	Во всех случаях одинакова
7.	Электрический заряд q_2 находится в электрическом поле заряда q_1. От чего зависит напряженность электрического поля заряда q_1 в точке пространства, в			

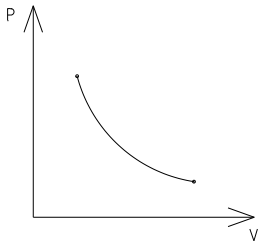
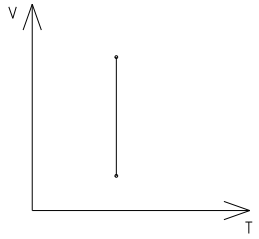
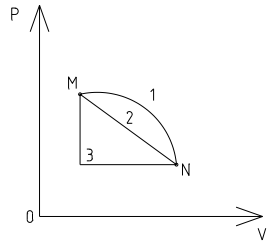
	которую помещен заряд q_2?			
	А	Только от заряда q_2		
	Б	Только от заряда q_1		
	В	От заряда q_2 и расстояния между зарядами q_1 и q_2		
	Г	От заряда q_1 и расстояния между зарядами q_1 и q_2		
	Д	От заряда q_1, заряда q_2 и расстояния между зарядами q_1 и q_2		
8.	В данной точке электрического поля на точечный отрицательный заряд действует сила, направленная на север, вектор скорости заряда направлен на восток. Как направлен вектор напряженности электрического поля?			
	А	На юг	Г	На запад
	Б	На север	Д	Вертикально вверх
	В	На восток	-	-
9.	Через электролит пропускался электрический ток I при напряжении U в течение времени Δt. Значение каких из перечисленных величин <u>не нужно знать</u> для определения значения массы m вещества, выделившегося на электроде?			
	А	Только I	Г	Только I и Δt
	Б	Только I и U	Д	Только U и Δt
	В	Только U	Е	I, U и Δt
10.	Выводы катушки из медного провода присоединены к чувствительному гальванометру. В каком из перечисленных опытов гальванометр обнаружит возникновение ЭДС электромагнитной индукции в катушке? 1) В катушку вставляется постоянный магнит; 2) Из катушки вынимается постоянный магнит; 3) Постоянный магнит вращается вокруг своей продольной оси внутри катушки			
	А	Только в случае 1	Г	В случаях 1 и 2
	Б	Только в случае 2	Д	В случаях 1, 2 и 3
	В	Только в случае 3	-	-
11.	Какую силу нужно приложить к металлической перемычке для равномерного ее перемещения со скоростью 8 м/с по двум параллельным проводникам, расположенным на расстоянии 25 см друг от друга в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл? Вектор индукции перпендикулярен плоскости, в которой расположены рельсы. Проводники замкнуты резистором с электрическим сопротивлением 2 Ом.			
	А	10000 Н	Г	4 Н
	Б	400 Н	Д	2 Н
	В	200 Н	Е	1 Н

<table>
<tr><td>12.</td><td colspan="4">Самолет летит со скоростью 1800 км/ч, модуль вертикальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земля $4\cdot10^{-5}\,Тл$. Какова разность потенциалов между концами крыльев самолета, если размах крыльев равен 25 м?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>1,8 В</td><td>В</td><td>0,9 В</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>0,5 В</td><td>Г</td><td>0,25 В</td></tr>
<tr><td>13.</td><td colspan="4">Каким образом осуществляется передача электрической энергии из первичной обмотки трансформатора во вторичную обмотку?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="3">Через конденсатор, пропускающий только переменный ток</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td colspan="3">Через соединяющие обмотки трансформатора</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td colspan="3">С помощью переменного электрического поля, проходящего через обе катушки</td></tr>
<tr><td></td><td>Г</td><td colspan="3">С помощью электромагнитных волн</td></tr>
<tr><td></td><td>Д</td><td colspan="3">С помощью переменного магнитного поля, проходящего через обе катушки</td></tr>
<tr><td>14.</td><td colspan="4">Через активное сопротивление течет переменный ток с амплитудой гармонического колебаний I_m, амплитуда колебаний напряжений U_m, циклическая частота ω. Чему равна средняя за период мощность переменного тока на активном сопротивлении?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>$I_m\cdot U_m\cdot\cos\omega t$</td><td>Г</td><td>$I_m\cdot U_m$</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>$I_m\cdot U_m\cdot\cos^2\omega t$</td><td>Д</td><td>$\frac{I_m\cdot U_m}{2}$</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>$I_m\cdot U_m\cdot\sin\omega t\cdot\cos\omega t$</td><td>Е</td><td>$\frac{I_m\cdot U_m}{\sqrt{2}}$</td></tr>
<tr><td>15.</td><td colspan="4">Как изменяются частота и длина волны света при переходе из среды с абсолютным показателем преломления $n=2$ в вакуум?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="3">Не изменяются</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td colspan="3">Увеличиваются в 2 раза</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td colspan="3">Уменьшаются в 2 раза</td></tr>
<tr><td></td><td>Г</td><td colspan="3">Частота увеличивается в 2 раза, длина волны не изменяется</td></tr>
<tr><td></td><td>Д</td><td colspan="3">Длина волны увеличивается в 2 раза, частота не изменяется</td></tr>
<tr><td></td><td>Е</td><td colspan="3">Частота уменьшается в 2 раза, длина волны не изменяется</td></tr>
<tr><td></td><td>Ж</td><td colspan="3">Длина волны уменьшается в 2 раза, частота не изменяется</td></tr>
<tr><td>16.</td><td colspan="4">Атомное ядро состоит из z протонов и n нейтронов. Масса свободного нейтрона m_n, свободного протона m_p.
Какое из трех приведенных ниже условий выполняется для массы ядра $m_я$?
1) $m_я = z\cdot m_p + n\cdot m_n$; 2) $m_я < z\cdot m_p + n\cdot m_n$; 3)</td></tr>
</table>

	$m_я > z \cdot m_p + n \cdot m_n$			
	А	Для любого ядра условие 1	Г	Для стабильных ядер условие 1, для радиоактивных - условие 3
	Б	Для любого ядра условия 2	Д	Для стабильных ядер условие 2, для радиоактивных - условие 3
	В	Для любого ядра условие 3	-	-
17.	При пропускании света через вещество наблюдается линейчатый спектр поглощения. В каком состоянии может находится это вещество? 1) Твердое состояние при высокой температуре; 2) Жидкое состояние при высокой температуре; 3) Газообразное состояние при высокой температуре; 4) Газообразное состояние при низкой температуре			
	А	Только 1	Д	1 и 2
	Б	Только 2	Е	3 и 4
	В	Только 3	Ж	В любом состоянии
	Г	Только 4	-	-
18.	Идеальный газ переходит из состояния 1 в состояние 2 в процессе, представленном на диаграмме $p - v$ рисунка. Какая работа совершена в этом процессе?  			
19.	Конденсатор был заряжен до 20 В. При разрядке конденсатора в электрической цепи выделилась энергия 0,1 Дж. Какой заряд был на обкладке конденсатора?			
20.	При пропускании электрического тока через раствор электролита за время t на катоде выделилось m грамм вещества при силе тока в цепи I . Какое значение будет иметь масса вещества, выделившегося на катоде, при увеличении силы тока в 2 раза и времени электролиза в 3 раза?			

Вариант 4

№ п/п	Вопросы	
1.	Какое явление, названное затем его имением, впервые наблюдал Роберт Броун?	
	А	Беспорядочное движение отдельных атомов

	Б	Беспорядочное движение отдельных молекул		
	В	Беспорядочное движение мелких твердых частиц в жидкости		
	Г	Все три явления А - В		
2.	Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках?  1)  2)			
	А	1 – изотермический, 2 - изобарный	Г	1 – изотермический, 2 - изохорный
	Б	1 и 2 – изотермический	Д	1 – изохорный, 2 - изотермический
	В	1 – изобарный, 2 – изотермический	-	-
3.	С поверхности кристалла происходит испарение без теплообмена с окружающими телами. Изменяется ли температура кристалла?			
	А	Нет		
	Б	Повышается, т.к. внутренняя энергия перераспределяется между меньшим числом молекул		
	В	Повышается при испарении в закрытом помещении, понижается при испарении в вакууме		
	Г	Понижается при испарении в закрытом помещении, повышается при испарении в вакууме		
	Д	Понижается, т.к. с поверхности кристалла улетают только самые быстрые молекулы		
4.	Идеальный газ переходит из состояния М в состояние N тремя различными способами, представленными на диаграмме $p-\nu$ рисунка. В каком случае работа газа была минимальной?  			
	А	1	В	3
	Б	2	Г	Во всех случаях одинакова
№ п/п	Вопросы			

<table>
<tr><td>5.</td><td colspan="4">Внешние силы совершили работу. Результатом совершения работы в разных случаях были:
1) Изменения кинетической энергии тела;
2) Изменения потенциальной энергии тела;
3) Изменение кинетической энергии хаотического теплового движения частиц тела;
4) Изменение потенциальной энергии взаимодействия частиц, составляющих тело;
5) Изменение кинетической энергии хаотического теплового движения частиц тела и потенциальной энергии взаимодействия частиц, составляющих тело.
В каких из этих случаев работа внешних сил привела к изменению внутренней энергии тела?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>В случаях 3, 4 и 5</td><td>Г</td><td>Только в случаях 1 и 3</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>Только в случаях 1 и 5</td><td>Д</td><td>Во всех пяти случаях</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>Только в случаях 3</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>6.</td><td colspan="4">Легкая электрически нейтральная металлическая полоска притягивается к электрически заряженному телу. Почему это происходит</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="3">Заряды от заряженного тела через воздух перетекают на металлическую полоску, а потом взаимодействуют с другими электрическими зарядами</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td colspan="3">Электрические заряды обладают способностью взаимодействовать с телами, не имеющими электрических зарядов.</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td colspan="3">Электрическое поле заряженного тела приводит в движение электроны и положительные ионы в металлической полоске, концы ее заряжаются противоположными знаками. Эти заряды взаимодействуют с другими зарядами.</td></tr>
<tr><td></td><td>Г</td><td colspan="3">Электрическое поле заряженного тела приводит в движение электроны в металлической полоске, концы ее заряжаются противоположными знаками. Эти заряды взаимодействуют с другими зарядами</td></tr>
<tr><td></td><td>Д</td><td colspan="3">В результате их смещения в противоположные стороны положительных и отрицательных связанных зарядов происходит поляризация диэлектрика.</td></tr>
<tr><td>7.</td><td colspan="4">Электрический заряд q_1 находится в электрическом поле заряда q_2. От чего зависит напряженность электрического поля заряда q_2 в точке пространства, в которую помещен заряд q_1?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="3">Только от заряда q_2</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td colspan="3">Только от заряда q_1</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td colspan="3">От заряда q_2 и расстояния между зарядами q_1 и q_2</td></tr>
<tr><td></td><td>Г</td><td colspan="3">От заряда q_1 и расстояния между зарядами q_1 и q_2</td></tr>
<tr><td></td><td>Д</td><td colspan="3">От заряда q_1, заряда q_2 и расстояния между зарядами q_1 и q_2</td></tr>
<tr><td>8.</td><td colspan="4">Какая физическая величина определяется отношением заряда Δq, переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени Δt, к этому</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="6">интервалу?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>Сила тока</td><td>Г</td><td colspan="3">Удельное электрическое сопротивление</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>Напряжение</td><td>Д</td><td colspan="3">Электродвижущая сила</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>Электрическое сопротивление</td><td>-</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td>9.</td><td colspan="6">Какими типами проводимости в основном обладают полупроводниковые материалы:
1)без примеси;
2)с донорными примесями.</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>1 - электронной, 2 - дырочной</td><td>Г</td><td colspan="3">1 – дырочной, 2 – дырочной</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>1 – дырочной, 2 – электронной</td><td>Д</td><td colspan="3">1 – электронной и дырочной, 2 – электронной</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>1 – электронной, 2 – электронной</td><td>Е</td><td colspan="3">1 – электронной и дырочной. 2 – дырочной</td></tr>
<tr><td>10.</td><td colspan="6">Имеется четыре типа проводников электрического тока:
1) металлы;
2) полупроводники;
3) растворы электролитов;
4) плазма.
Прохождение электрического тока через какие из них не сопровождается переносом вещества?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>1, 2, 3, 4</td><td>Д</td><td>1, 2, 4</td><td>И</td><td>2, 3</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>1, 2, 3</td><td>Е</td><td>1, 2</td><td>К</td><td>Только 1</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>2, 3. 4</td><td>Ж</td><td>3, 4</td><td>Л</td><td>Только 3</td></tr>
<tr><td></td><td>Г</td><td>1, 3, 4</td><td>З</td><td>1, 4</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>11.</td><td colspan="6">Каким из приведенных ниже выражений определяется ЭДС индукции в замкнутом контуре?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>$B \cdot S \cdot \cos\alpha$</td><td>Г</td><td colspan="3">$q \cdot \nu \cdot B \cdot I$</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$</td><td>Д</td><td colspan="3">$I \cdot B \cdot l \cdot \sin\alpha$</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>$q \cdot \nu \cdot B \cdot \sin\alpha$</td><td>-</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td>12.</td><td colspan="6">Как называется явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через контур?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>Электростатическая индукция</td><td>Г</td><td colspan="3">Сила Лоренца</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>Явление намагничивания</td><td>Д</td><td colspan="3">Электролиз</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>Сила Ампера</td><td>Е</td><td colspan="3">Электромагнитная индукция</td></tr>
<tr><td>13.</td><td colspan="6">По двум вертикальным рельсам, верхние концы которых замкнуты резистором электрическим сопротивлением R, начинает скользить проводящая перемычка массой m и длинной l. Система находится в магнитном поле. Вектор индукции</td></tr>
</table>

	перпендикулярен плоскости, в которой расположены рельсы. Найдите установившуюся скорость ν движения перемычки. Сила трения пренебрежимо мала.			
	А	$\nu = \frac{m \cdot g \cdot R}{(B \cdot l)^2}$	Г	$\nu = \frac{m \cdot R}{(B \cdot l)^2}$
	Б	$\nu = \frac{(B \cdot l)^2}{m \cdot g \cdot R}$	Д	$\nu = \frac{B \cdot l}{m \cdot g \cdot R}$
	В	$\nu = \frac{m \cdot g \cdot R}{B \cdot l}$	-	-
14.	Какую функцию выполняет антенна радиоприемника?			
	А	Выделяет из электромагнитной волны модулирующий сигнал		
	Б	Усиливает сигнал одной избранной волны		
	В	Принимает все электромагнитные волны		
	Г	Принимает все электромагнитные волны и выделяет среди них нужную		
	Д	Выделяет из всех электромагнитных волн совпадающие по частоте с собственными колебаниями		
15.	Амплитуда гармонических колебаний силы тока равна 10А. Чему равно действующее значение силы тока?			
	А	$10\sqrt{2}$ А	Г	$10 \cdot \cos\omega t$ А
	Б	5 А	Д	0 А
	В	$\frac{10}{\sqrt{2}}$ А	-	-
16.	Чем объясняется дисперсия белого цвета?			
	А	Цвет света определяется длинной волны. В процессе преломления длина световой волны изменяется, поэтому происходит превращение белого света в разноцветный спектр		
	Б	Белый свет есть смесь света разных частот, цвет определяется частотой, коэффициент преломления света зависит от частоты. Поэтому свет разного цвета идет по разным направлениям		
	В	Призма поглощает белый свет одной длины волны, а излучает свет с разными длинами волн		
	Г	Призма поглощает белый свет одной частоты, а излучает свет разных частот		
17.	Из атомного ядра в результате самопроизвольного превращения вылетело ядро атома гелия. Какой это вид радиоактивного распада?			
	А	Альфа – распад	Г	Протонный распад
	Б	Бета – распад	Д	Двухпротонный распад
	В	Гамма – излучение	-	-

18.	В сосуде объемом 83 дм^3 находится 20 г водорода при температуре 127˚С. Определите его давление.
19.	Идеальный газ в тепловой машине за один цикл работы получил от нагревателя количество теплоты 10 Дж, отдал холодильнику количество теплоты 3 Дж и совершил работу 7 Дж. Как изменилась при этом внутренняя энергия газа?
20.	Имеется 10^9 атомов радиоактивного изотопа цезия $^{137}_{55}Cs$, период его полураспада 26 лет. Какое примерное количество ядер изотопа испытает радиоактивный распад за 52 года?

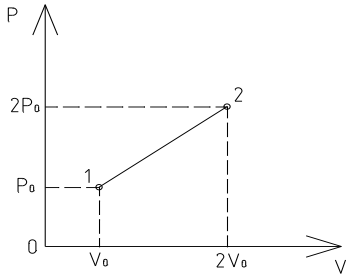
Вариант 5

№ п/п	Вопросы			
1.	Если атомы или молекулы расположены вплотную друг к другу, но свободно смещаются друг относительно друга и не образуют периодически повторяющуюся внутреннюю структуру, то в каком состоянии находится вещество?			
	А	В жидком состоянии		
	Б	В аморфном состоянии		
	В	В газообразном состоянии		
	Г	В кристаллическом состоянии		
	Д	Такое расположение атома возможно в любом состоянии вещества		
2.	Тело, состоящее из атомов или молекул, обладает: 1) Кинетической энергией беспорядочного теплового движения частиц; 2) Потенциальной энергией взаимодействия частиц между собой внутри тела; 3) Кинетической энергией движения тела относительно других тел. Какие из перечисленных видов энергии являются составными частями внутренней энергии тела?			
	А	Только 1	Г	1 и 2
	Б	Только 2	Д	1 и 3
	В	Только 3	Е	1, 2 и 3
3.	Идеальный газ в тепловой машине за один цикл работы получил от нагревателя количество теплоты Q_1, отдал холодильнику количество теплоты Q_2 и совершил работу A'. Как изменилась при этом внутренняя энергия газа?			
	А	$\Delta U = 0$	Г	$\Delta U = Q_1$
	Б	$\Delta U = Q_1 - Q_2$	Д	$\Delta U = Q_1 + Q_2 + A'$
	В	$\Delta U = Q_1 - Q_2 + A'$	-	-
4.	Между телом М и окружающими его телами осуществляется теплообмен. В каком из перечисленных случаев в результате теплообмена изменилась			

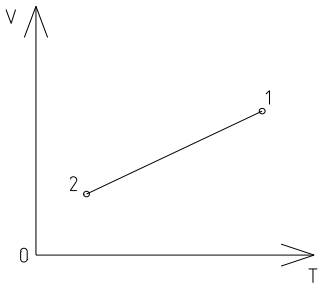
<table>
<tr><td></td><td colspan="6">внутренняя энергия тела?
1) Количество теплоты Q было передано телу М от других тел;
2) Количество теплоты Q было передано от тела М окружающим телам;
3) Тело М получило количество теплоты Q от одного тела и такое же количество теплоты передало другому телу.</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="2">В случаях 1, 2 и 3</td><td>Г</td><td colspan="2">Только в случае 2</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td colspan="2">В случаях 1 и 2</td><td>Д</td><td colspan="2">Только в случае 3</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td colspan="2">Только в случае 1</td><td>-</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>5.</td><td colspan="6">Что служит рабочим телом в реактивном двигателе самолета?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>Турбина</td><td>В</td><td>Горючее</td><td>Д</td><td>Крылья</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>Вода</td><td>Г</td><td>Воздух</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>6.</td><td colspan="6">Какое электрическое поле называется однородным полем?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="5">Поле, созданное электрическими зарядами одного знака</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td colspan="5">Поле, созданное равным количеством положительных и отрицательных электрических зарядов</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td colspan="5">Поле, в каждой точке которого вектор напряженности имеет одинаковое направление</td></tr>
<tr><td></td><td>Г</td><td colspan="5">Поле, в каждой точке которого вектор напряженности имеет одинаковый модуль</td></tr>
<tr><td></td><td>Д</td><td colspan="5">Поле, в каждой точке которого вектор напряженности имеет одинаковый модуль и направление</td></tr>
<tr><td>7.</td><td colspan="6">Легкая электрически нейтральная полоска из диэлектрика притягивается к электрически заряженному телу. Почему это происходит?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="5">Заряды от заряженного тела через воздух перетекает на металлическую полоску, а потом взаимодействуют с другими электрическими зарядами</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td colspan="5">Электрические заряды обладают способностью взаимодействовать с телами, не имеющими электрических зарядов</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td colspan="5">Электрическое поле заряженного тела приводит в движение электроны и положительные ионы в металлической полоске, концы ее заряжаются противоположными знаками. Эти заряды взаимодействуют с другими зарядами</td></tr>
<tr><td></td><td>Г</td><td colspan="5">Электрическое поле заряженного тела приводит в движение электроны в металлической полоске, концы ее заряжаются противоположными знаками. Эти заряды взаимодействуют с другими зарядами</td></tr>
<tr><td></td><td>Д</td><td colspan="5">В результате их смещения в противоположные стороны положительных и отрицательных связанных зарядов происходит поляризация диэлектрика.</td></tr>
<tr><td>8.</td><td colspan="6">Какая физическая величина определяется отношением работы, совершаемой сторонними силами при перемещении заряда q по всей замкнутой электрической цепи, к значению этого заряда?</td></tr>
</table>

	А	Сила тока	Г	Удельное электрическое сопротивление
	Б	Напряжение	Д	Электродвижущая сила
	В	Электрическое сопротивление	-	-
9.	Какая единица физической величины определяется по силе магнитного взаимодействия прямолинейных параллельных проводников длиной 1 м на расстоянии 1 м?			
	А	Ампер	В	Тесла
	Б	Вольт	Г	Вебер
10.	В каком из перечисленных ниже случаев наблюдается явление термической ионизации?			
	А	Ионизация атомов под действием света		
	Б	Ионизация атомов в результате столкновения при высокой температуре		
	В	Испускание электронов с поверхности нагретого катода в телевизионной трубке		
	Г	При прохождении электрического тока через раствор электролита		
11.	При вдвигании полосового магнита в металлическое кольцо и выдвигании из него в кольце возникает индукционный ток. Этот ток создает магнитное поле. Каким полюсом обращено магнитное поле тока в кольце к: 1) Вдвигаемому северному полюсу магнита 2) Выдвигаемому северному полюсу магнита?			
	А	1 – северным, 2 - северным	В	1 – южным, 2 – северным
	Б	1 – южным, 2 - южным	Г	1 – северным, 2 - южным
12.	Выводы катушки из медного провода присоединены к чувствительному гальванометру. В каком из перечисленных опытов гальванометр обнаружит возникновение ЭДС электромагнитной индукции в катушке? 1)В катушку вставляется постоянный магнит. 2)Катушка надевается на магнит. 3)Катушка вращается вокруг магнита, находящегося внутри нее.			
	А	В случаях 1, 2 и 3	Г	Только в случае 2
	Б	В случаях 1 и 2	Д	Только в случае 3
	В	Только в случае 1	-	-
13.	Напряжение на активном сопротивлении R в цепи переменного тока изменяется по закону $u = U_m \cdot \cos\omega t$. По какому закону изменяется при этом сила тока в активном сопротивлении?			
	А	$I_m \cdot \cos\omega t$	Г	$I_m \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$
	Б	$I_m \cdot \sin\omega t$	Д	$i = const$

	В	$I_m \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$	-	-
14.	Если ν_1 - скорость электромагнитной волны в первой среде, ν_2 - ее скорость во второй среде, а угол α есть угол падения волны на границу раздела двух сред, а β - угол преломления, то каким равенством выражается закон преломления?			
	А	$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{\nu_1}{\nu_2}$	В	$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{\nu_1}{\nu_2}$
	Б	$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{\nu_2}{\nu_1}$	Г	$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{\nu_2}{\nu_1}$
15.	Каков период свободных колебаний в электрической цепи из конденсатора электроемкостью C и катушки индуктивностью			
	А	$L \cdot C$	Г	$\sqrt{L \cdot C}$
	Б	$\frac{1}{L \cdot C}$	Д	$2\pi\sqrt{L \cdot C}$
	В	$\sqrt{\frac{1}{L \cdot C}}$	-	-
16.	Какие из трех приведенных ниже утверждений справедливы как для плоско поляризованных электромагнитных волн, так и для неполяризованных волн? 1)Векторы $\vec{B}$ и $\vec{E}$ в волне колеблются во взаимно перпендикулярных плоскостях. 2)Векторы $\vec{B}$ и $\vec{E}$ перпендикулярны вектору $\vec{c}$ скорости волны. 3) Векторы $\vec{E}$ волн колеблются в одной плоскости			
	А	Только 1	Д	1 и 3
	Б	Только 2	Е	2 и 3
	В	Только 3	Ж	1, 2 и 3
	Г	1 и 2	-	-
17.	Какие частицы освобождаются из атомного ядра при бета – минус распаде?			
	А	Электрон	Д	Ядро атома гелия
	Б	Позитрон	Е	Протон
	В	Электрон и антинейтрино	Ж	Нейтрон
	Г	Позитрон и нейтрино	-	-
18.	Какое примерно значение температуры по абсолютной шкале соответствует температуре $27°C$ по шкале Цельсия?			
19.	На $p - \nu$ диаграмме представлен процесс, проведенный над газом. Какова температура газа в состоянии 2, если в состоянии 1 она равна 300 К?			

	
20.	При осуществлении передачи электроэнергии под напряжением 10 кВ тепловые потери энергии в линии электропередачи составляли 2% передаваемой мощности. Какими будут потери в линии с таким же активным сопротивлением при передаче энергии под напряжением 30 кВ?

Вариант 6

№ п/п	Вопросы			
1.	Как называется процесс изменения состояния газа при постоянном объеме?			
	А	Изотермический	Г	Адиабатный
	Б	Изохорный	Д	Равновесный
	В	Изобарный	-	-
2.	Как изменилось давление идеального газа при переходе из состояния 1 в состояние 2? 			
	А	Осталось неизменным	Г	Могло увеличиться или уменьшиться
	Б	Увеличилось	Д	Процесс невозможен
	В	Уменьшилось	-	-
3.	Каким выражением определяется средняя кинетическая энергия одной молекулы идеального газа?			
	А	$\frac{1}{3}\cdot n\cdot m_0\cdot \overline{v}^2$	В	$\frac{3}{2}\cdot k\cdot T$
	Б	$\frac{3}{2}\cdot n\cdot \overline{E}$	Г	$n\cdot k\cdot T$
4.	В каком случае работа, совершенная над телом внешними силами, приводит к			

	изменению его внутренней энергии?					
	А	Если изменяется кинетическая энергия тела				
	Б	Если изменяется потенциальная энергия тела				
	В	Только при изменении кинетической энергии беспорядочного теплового движения частиц в теле				
	Г	Только при изменении потенциальной энергии взаимодействия частиц, составляющих тело				
	Д	При изменении потенциальной энергии взаимодействия частиц, составляющих тело, и при изменении кинетической энергии их беспорядочного теплового движении				
	Е	Во всех случаях, перечисленных в ответах А - Д				
5.	Что служи рабочим телом в двигателе автомобиля?					
	А	Воздух	В	Бензин	Д	Цилиндр
	Б	Вода	Г	Поршень	-	-
6.	Какая физическая величина вычисляется по формуле $\frac{3}{2}\cdot p\cdot V$?					
	А	Температура идеального газа				
	Б	Масса идеального газа				
	В	Количество теплоты в идеальном газе				
	Г	Потенциальная энергия одноатомного идеального газа				
	Д	Внутренняя энергия одноатомного идеального газа				
7.	В каком случае работа при перемещении электрического заряда в электрическом поле равна нулю?					
	А	При перемещении заряда вдоль силовой линии				
	Б	При перемещении по любой траектории в однородном электрическом поле				
	В	При перемещении по любой траектории в поле точечного заряда				
	Г	При перемещении по любой замкнутой траектории в любом электростатическом поле				
8.	В каком из перечисленных ниже случаев электрическое поле можно считать примерно однородным?					
	А	Поле точечного заряда				
	Б	Поле двух равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов				
	В	Поле заряженного шара				
	Г	Поле между двумя пластинами плоского конденсатора				
	Д	Во всех случаях, перечисленных в ответах А - Г				

9.	Какая физическая величина определяется отношением напряжения на участке электрической цепи к силе тока?					
	А	Сила тока		Г	Удельное электрическое сопротивление	
	Б	Напряжение		Д	Электродвижущая сила	
	В	Электрическое сопротивление		-	-	
10.	Для определения направления вектора силы, действующей на проводник с током в магнитном поле, ладонь была поставлена так, что линии индукции магнитного поля входили в не перпендикулярно, четыре пальца раскрытой ладони были расположены по направлению тока. Какая рука используется при этом и каково направление вектора силы?					
	А	Левая, по направлению отогнутого в плоскости ладони большого пальца				
	Б	Левая, по направлению тока				
	В	Левая, по направлению вектора индукции				
	Г	Правая, по направлению отогнутого в плоскости ладони большого пальца				
	Д	Правая, по направлению тока				
	Е	Правая, по направлению вектора индукции				
11.	Как называется единица измерения магнитного потока?					
	А	Тесла		Г	Фарад	
	Б	Вебер		Д	Генри	
	В	Гаусс		-	-	
12.	Каким из приведенных ниже выражений определяется магнитный поток?					
	А	$B \cdot S \cdot \cos\alpha$	В	$q \cdot \nu \cdot B \cdot \sin\alpha$	Д	$I \cdot B \cdot l \cdot \sin\alpha$
	Б	$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	Г	$q \cdot \nu \cdot B \cdot I$	-	-
13.	Какое из приведенных ниже выражений определяет индуктивное сопротивление катушки индуктивностью L в цепи переменного тока частотой ω?					
	А	$\frac{1}{\omega \cdot L}$		Г	$\frac{L}{\omega}$	
	Б	$\omega \cdot L$		Д	$\sqrt{L \cdot C}$	
	В	$\frac{\omega}{L}$		-	-	
14.	Какие условия необходимы и достаточны для наблюдения минимума интерференции электромагнитных волн от двух источников?					
	А	Источники волн когерентны, разность хода может быть любой				

<table>
<tr><td></td><td>Б</td><td>Разность хода $\Delta = 2k \cdot \frac{\lambda}{2}$, источники могут быть любые</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>Разность хода $\Delta = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$, источники могут быть любые</td></tr>
<tr><td></td><td>Г</td><td>Источники волн когерентны, разность хода $\Delta = 2k \cdot \frac{\lambda}{2}$</td></tr>
<tr><td></td><td>Д</td><td>Источники когерентны, разность хода $\Delta = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$</td></tr>
<tr><td>15.</td><td colspan="2">Существует ли такое движение электрического заряда, при котором он не излучает электромагнитные волны?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>Такого движения нет</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>Существует, это равномерное прямолинейное движение</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>Существует, это равномерное движение по окружности</td></tr>
<tr><td></td><td>Г</td><td>Существует, это любое движение с небольшой скоростью</td></tr>
<tr><td></td><td>Д</td><td>Существует, это движение с большой скоростью</td></tr>
<tr><td>16.</td><td colspan="2">Расположите перечисленные ниже виды электромагнитных излучений в порядке уменьшения длин волны.
1)Видимый свет.
2)Ультрафиолетовое излучение.
3)Инфракрасное излучение.
4)Радиоволны.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"><table>
<tr><td>А</td><td>1, 2, 3, 4</td><td>Г</td><td>4, 3, 2, 1</td><td>Ж</td><td>3, 4, 1, 2</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>1, 3, 2, 4</td><td>Д</td><td>4, 2, 1, 3</td><td>З</td><td>4, 3, 1, 2</td></tr>
<tr><td>В</td><td>2, 3, 4, 1</td><td>Е</td><td>2, 1, 3, 4</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>17.</td><td colspan="2">Атомное ядро висмута $^{214}_{83}Bi$ в результате ряда радиоактивных превращений превратилось в ядро свинца $^{210}_{82}Pb$. Какие виды радиоактивных превращений оно испытало?</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"><table>
<tr><td>А</td><td>Бета - минус распад</td><td>Г</td><td>Бета – плюс распад и альфа - распад</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Бета – плюс распад</td><td>Д</td><td>Бета – минус распад и альфа - распад</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Альфа - распад</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>18.</td><td colspan="2">Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 10 Дж и отдает холодильнику 4 Дж. Каков КПД машины?</td></tr>
<tr><td>19.</td><td colspan="2">Какова сила тока в цепи, если на резисторе с электрическим сопротивлением 20 Ом напряжение равно 10 В?</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="2">Какие частицы освобождаются из атомного ядра при альфа – распаде?</td></tr>
</table>

Вариант 7

№ п/п	Вопросы			
1.	Как называется процесс изменения состояния газа без теплообмена с окружающей средой и другими телами?			
	А	Изотермический	Г	Адиабатный
	Б	Изохорный	Д	Равновесный
	В	Изобарный	-	-
2.	Почему капля воды имеет форму шара?			
	А	Поверхность шара минимальна среди поверхностей тел данного объема. Жидкость стремится принять форму шара в результате действия принципа минимума потенциальной энергии – поверхностной энергии.		
	Б	На каплю действует воздух во время ее движения. Он и сглаживает все неровности на жидкой капле.		
	В	С любых неровностей молекулы жидкости испаряются быстрее, поэтому все выступы на капле быстро исчезают.		
	Г	Во время падения капля находится в состоянии невесомости и на молекулы жидкости действуют только силы собственного гравитационного притяжения молекул. Эти силы превращают каплю как планету или звезду в шар.		
3.	По какой из приведенных ниже формул можно вычислить давление идеального газа? 1) $\frac{1}{3}\cdot n\cdot m_0\cdot \overline{v}^2$ 2) $\frac{3}{2}\cdot n\cdot \overline{E}$ 3) $n\cdot k\cdot T$ 4) $\frac{3}{2}\cdot k\cdot T$			
	А	1, 2, 3 и 4	Д	Только 2
	Б	1, 2 и 3	Е	Только 3
	В	Только 1 и 2	Ж	Только 4
	Г	Только 1	-	-
4.	Осуществлены три процесса теплообмена. В первом процессе тело M получило количество теплоты Q от тела N. Во втором процессе тело M передало количество теплоты Q телу N. В третьем процессе тело M получило количество теплоты Q от тела N и передало такое же количество теплоты Q телу K в результате теплообмена. В каком случае произошло изменение внутренней энергии тела M ?			
	А	Только в первом случае	Г	В первом и во втором
	Б	Только во втором случае	Д	В первом, во втором и третьем

	В	Только в третьем случае	-	-
5.	При постоянном давлении p объем газа уменьшился на ΔV. Какая физическая величина равна произведению $p \cdot \lvert\Delta V\rvert$ в этом случае?			
	А	Работа, совершаемая газом		
	Б	Работа, совершенная над газом внешними силами		
	В	Количество теплоты, полученное газом		
	Г	Количество теплоты, отданное газом		
	Д	Внутренняя энергия газа		

6.	Какое из приведенных ниже высказываний согласуется с законом термодинамики? 1) Передача количества теплоты всегда и всюду возможна только в направлении от горячего тела к холодному. 2) Неосуществим термодинамический процесс, в результате которого происходила бы передача тепла от одного тела к другому, более горячему, без каких-либо других изменений в природе. 3) Общее количество энергии во Вселенной с течением времени убывает					
	А	Только 1	В	Только 3	Д	2 и 3
	Б	Только 2	Г	1,2 и 3	Е	1 и 2

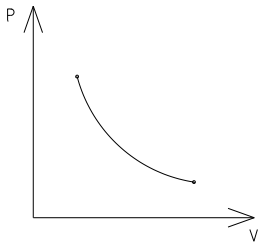
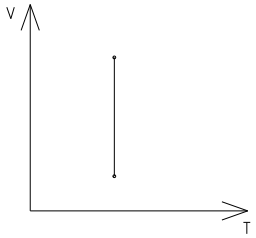
7.	Какая физическая величина определяется отношением силы, с которой дейсвует электрическое поле на электрический заряд, к значению этого заряда?			
	А	Потенциал электрического поля	В	Электрическое напряжение
	Б	Напряженность электрического поля	Г	Электроемкость
8.	При перемещении электрического заряда в электрическом поде по любой замкнутой траектории работа сил электрического поля оказалась равной нулю. Какое это было поле?			
	А	Это могло быть любое поле		
	Б	Это могло быть только поле точечного заряда		
	В	Это могло быть поле однородное электрическое поле		
	Г	Это могло быть только поле двух равных по модулю и противоположные по знаку точечных зарядов		
	Д	Такого поля быть не может		

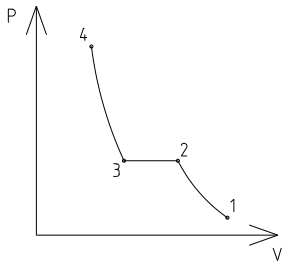
9.	Какая из приведенных ниже формул выражает закон Ома для полной цепи?					
	А	$I = \frac{U}{R}$	В	$A = I \cdot U \cdot \Delta t$	Д	$\rho = \rho_0 \cdot (1 + \alpha \cdot t)$
	Б	$I = \frac{}{R + r}$	Г	$P = I \cdot U$	-	-

<table>
<tr><td>10.</td><td colspan="6">По какой из приведенных ниже формул вычисляется значение силы, действующей на движущийся электрический заряд в магнитном поле?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>$\vec{F} = q \cdot \vec{E}$</td><td>В</td><td>$F = \nu \cdot q \cdot B \cdot \sin\alpha$</td><td>Д</td><td>$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>$F = B \cdot I \cdot \Delta l \cdot \sin\alpha$</td><td>Г</td><td>$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>11.</td><td colspan="6">Единицей измерения какой физической величины является 1 генри?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>Индукция магнитного поля</td><td>В</td><td>Самоиндукции</td><td>Д</td><td>Индуктивности</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>Электроемкости</td><td>Г</td><td>Магнитного потока</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>12.</td><td colspan="6">Каким выражением определяется амплитуда I_m колебаний силы тока в последовательной цепи переменного тока с частотой ω при амплитуде колебаний напряжения U_m на конденсаторе электроемкостью C?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>$\frac{U_m}{\sqrt{L \cdot C}}$</td><td>В</td><td>$U_m \cdot \omega \cdot C$</td><td>Д</td><td>$\frac{U_m \cdot C}{\omega}$</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>$\frac{U_m \cdot \omega}{C}$</td><td>Г</td><td>$\frac{U_m}{\omega \cdot C}$</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>13.</td><td colspan="6">Дифракционная решетка имеет ряд параллельных щелей шириной a каждая, щели разделены непрозрачными промежутками шириной b. Каким условием определяется угол φ к нормали, под которым наблюдается первый дифракционный максимум?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="2">$a \cdot \sin\varphi = \frac{\lambda}{2}$</td><td>Г</td><td colspan="2">$a \cdot \sin\varphi = \lambda$</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td colspan="2">$b \cdot \sin\varphi = \frac{\lambda}{2}$</td><td>Д</td><td colspan="2">$b \cdot \sin\varphi = \lambda$</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td colspan="2">$(a+b) \cdot \sin\varphi = \frac{\lambda}{2}$</td><td>Е</td><td colspan="2">$(a+b) \cdot \sin\varphi = \lambda$</td></tr>
<tr><td>14.</td><td colspan="6">Какая физическая величина определяется отношением потока излучения, излучаемого или поглощаемого телом, к площади поверхности, через которую проходит это излучение?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="5">Поверхностная плотность потока излучения</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td colspan="5">Поток излучения.</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td colspan="5">Магнитный поток</td></tr>
<tr><td></td><td>Г</td><td colspan="5">Поток вектора напряженности электрического поля</td></tr>
<tr><td>15.</td><td colspan="6">Как называется минимальное количество энергии, которое может излучать система?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>Квант</td><td>В</td><td>Электрон – вольт</td><td>Д</td><td>Атом</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>Джоуль</td><td>Г</td><td>Электрон</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>16.</td><td colspan="6">Определите второй продукт x ядерной реакции:</td></tr>
</table>

	$^{27}_{13}Al+^{4}_{2}He\rightarrow^{30}_{15}P+x$?					
	А	α - частица	В	p	Д	γ
	Б	n	Г	e	-	-
17.	Какие из приведенных ниже превращений элементарных частиц возможны для свободных частиц? 1) $n\rightarrow p+e^{-}+\tilde{\nu}$; 2) $p\rightarrow n+e^{+}+\nu$.					
	А	Только 1	В	1 и 2		
	Б	Только 2	Г	Ни 1, ни 2		
18.	Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 10 Дж и отдает холодильнику 6 Дж. Каков КПД машины?					
19.	Источник тока с ЭДС 18 В имеет внутреннее сопротивление 60 Ом. Какое значение будет иметь сила тока при подключении к этому источнику резистора с электрическим сопротивлением 30 Ом?					
20.	Какую работу совершают силы электрического поля при перемещении электрического заряда 2 Кл между точками с разностью потенциалов 8 В?					

Вариант 8

№ п/п	Вопросы			
1.	Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках?  1)  2)			
	А	1 – изохорный, 2 – изобарный	Г	1 – изохорный, 2 – изотермический
	Б	1 – изобарный, 2 – изохорный	Д	1 и 2 – изобарный
	В	1 и 2 - изохорный	Е	1 – изотермический, 2 - изобарный
2.	Какой участок изотермы реального газа соответствует процессу превращения газа в жидкость?			

<table>
<tr><td></td><td colspan="6"> 
</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>1 – 2 – 3 – 4</td><td>В</td><td>1 – 2 – 3</td><td>Д</td><td>3 – 4</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>2 – 3 – 4</td><td>Г</td><td>3 – 4</td><td>Е</td><td>2 – 3</td></tr>
<tr><td>3.</td><td colspan="6">Известны абсолютная температура идеального газа T, количество вещества ν, масса газа m, его молярная масса M, постоянная Авогадро N_A, постоянная Больцмана k, Молярная газовая постоянная R. Какой формулой из приведенных ниже можно воспользоваться для определения значения произведения давления p газа на его объем V?
1) $\nu \cdot N_A \cdot k \cdot T$; 2) $\nu \cdot R \cdot T$; 3) $\frac{m}{M} \cdot R \cdot T$</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>Только 1 и 2</td><td>Г</td><td>1, 2 и 3</td><td>Ж</td><td>Только 3</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>Только 1 и 3</td><td>Д</td><td>Только 1</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td>Только 2 и 3</td><td>Е</td><td>Только 2</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>4.</td><td colspan="6">При постоянном давлении p объем газа уменьшился на ΔV. Какая физическая величина равна произведению $p \cdot |\Delta V|$ в этом случае?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="2">Работа, совершенная газом</td><td>Г</td><td colspan="2">Количество теплоты отданное газом</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td colspan="2">Работа, совершенная над газом внешними силами</td><td>Д</td><td colspan="2">Внутренняя энергия газа</td></tr>
<tr><td></td><td>В</td><td colspan="2">Количество теплоты, полученное газом</td><td>-</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>№ п/п</td><td colspan="6">Вопросы</td></tr>
<tr><td>5.</td><td colspan="6">Тело получило количество теплоты Q и совершило работу A. Чему равно изменение внутренней энергии ΔU тела?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td>$\Delta U = Q - A'$</td><td>В</td><td>$\Delta U = A' + Q$</td><td>Д</td><td>$\Delta U = Q$</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>$\Delta U = A' - Q$</td><td>Г</td><td>$\Delta U = A'$</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>6.</td><td colspan="6">Как называется отношение работы, совершаемой электрическим полем при перемещении положительного заряда, к значению заряда?</td></tr>
<tr><td></td><td>А</td><td colspan="2">Потенциал электрического поля</td><td>В</td><td colspan="2">Электрическое напряжение</td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td colspan="2">Напряженность электрического поля</td><td>Г</td><td colspan="2">Электроемкость</td></tr>
<tr><td>7.</td><td colspan="6">Какая физическая величина определяется отношением потенциальной энергии электрического заряда в электрическом поле к заряду?.</td></tr>
</table>

	А	Потенциал электрического поля		В	Электрическое напряжение	
	Б	Напряженность электрического поля		Г	Электроемкость	
8.	Какая из приведенных ниже формул применяется для вычисления работы электрического тока?					
	А	$I = \frac{U}{R}$	В	$A = I \cdot U \cdot \Delta t$	Д	$\rho = \rho_0 \cdot (1 + \alpha \cdot t)$
	Б	$I = \frac{}{R + r}$	Г	$P = I \cdot U$	-	-
9.	Вектор индукции однородного магнитного поля направлен вертикально вверх. Как будет двигаться первоначально неподвижный электрон в этом поле? Влияние силы тяжести не учитывать.					
	А	Равномерно вверх		Г	Равноускоренно вниз	
	Б	Равномерно вниз		Д	Останется неподвижным	
	В	Равноускоренно верх		-	-	
10.	Каким выражением определяется связь магнитного потока через контур с индуктивностью L контура и силой тока I в контуре?					
	А	LI	В	LI'	Д	$\frac{LI^2}{t}$
	Б	$\frac{LI}{t}$	Г	LI^2	-	-
11.	При вдвигании полосового магнита в металлическое кольцо и выдвигании из него в кольце возникает индукционный ток. Этот ток создает магнитное поле. Каким полюсом обращено магнитное поле тока в кольце к: 1) Вдвигаемому южному полюсу магнита 2) Выдвигаемому южному полюсу магнита?					
	А	1 – северным, 2 - северным		В	1 – южным, 2 – северным	
	Б	1 – южным, 2 - южным		Г	1 – северным, 2 - южным	
12.	Напряжение на конденсаторе в цепи переменного тока изменяется по закону $u = U_m \cdot \cos \omega t$. По какому закону тока изменяется при этом сила тока через конденсатор?					
	А	$I_m \cdot \cos \omega t$	В	$I_m \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$	Д	$i = const$
	Б	$I_m \cdot \sin \omega t$	Г	$I_m \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$	-	-
13.	Как изменяются частота и длина волны света при переходе из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления $n = 2$?					
	А	Не изменяется		Д	Длина волны увеличивается в 2 раза, частота не изменяется	
	Б	Увеличивается в 2 раза		Е	Частота уменьшается в 2 раза,	

				длина волны не изменяется
	В	Уменьшаются в 2 раза	Ж	Длина волны уменьшается в 2 раза, частота не изменяется
	Г	Частота увеличивается в 2 раза, длина волны не изменяется	-	-

14.	Какой смысл имеет утверждение: электромагнитные волны - это поперечные волны?					
	А	В электромагнитной волне вектор $\vec{E}$ направлен поперек, вектор $\vec{B}$ - вдоль направления распространения волны.				
	Б	В электромагнитной волне вектор $\vec{B}$ направлен поперек, а вектор $\vec{E}$ - вдоль направления распространения волны.				
	В	Электромагнитная волна распространяется только поперек поверхности проводника				
	Г	В электромагнитной волне векторы $\vec{E}$ и $\vec{B}$ направлены перпендикулярно направлению распространения волны				
	Д	Электромагнитная волна распространяется только поперек направления вектора скорости движущегося заряда				
15	Какой из перечисленных ниже величин пропорциональна энергия кванта					
	А	Длине волны	В	Времени излучения	Д	Скорости фотона
	Б	Частоте колебаний	Г	Электрическому заряду ядра	-	-

16.	Имеется 10^9 атомов радиоактивного изотопа йода $^{128}_{53}J$, период его полураспада 25 мин. Какое примерно количество ядер изотопа испытает радиоактивный распад за 50 мин.?			
	А	$5\cdot10^8$	В	$2{,}5\cdot10^8$
	Б	10^9	Г	$7{,}5\cdot10^8$
17	В чем был основной недостаток планетарной модели атома по Резерфорду?			
	А	Атом переставал быть последней неделимой частицей вещества и рассматривался как сложная система		
	Б	Атом был неустойчив, так как электрон на круговой орбите должен излучать электромагнитные волны		
	В	В ней использовалась представление об атомном ядре очень малых размеров, в котором сосредоточена почти вся масса атома		
	Г	В состав атома входили разные заряженные частицы		
18	Каково максимально возможное значение КПД тепловой машины, использующей нагреватель с температурой 427°С и холодильник с температурой 27°С?			
19	В результате адиабатного расширения объем газа увеличился в два раза. Как изменилось при этом давление?			

20	Определите электрическое сопротивление провода длиной 100 м с площадью поперечного сечения 0,1 мм^2. Удельное электрическое сопротивление материала $5 \cdot 10^{-7}$ $Ом \cdot м$.

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка	Количество правильных ответов
отлично	18-20
хорошо	14-17
удовлетворительно	10-13
неудовлетворительно	<10

3.1.5. Индивидуальное проектирование

Тему индивидуального проектирования обучающийся выбирает сам в рамках предложенных направлений.

Работа должна содержать следующие разделы:

1. Введение (краткое вступление по теме, цель работы, задачи работы, целевая аудитория, название продукта)
2. Основная часть (раскрывает основные теоретические аспекты темы)
3. Технологическая карта изготовления продукта (макет, чертеж, рисунок, компьютерная модель)
4. Заключение
5. Список используемых источников.
6. Приложение (презентация).

Техническое оформление работы должно соответствовать Регламенту по организации, защиты и выполнению индивидуального проекта (приказ директора АМИ № 179 от 11.12.2018). Защита исследовательских работ может проводиться на учебном занятии или конференции обучающихся.

Критерии, характеризующие полноту проявления навыков проектной деятельности:

	Критерии оценивания индивидуального проекта	**Оценка**
1	Постановка и обоснование проблемы проекта - проблема на сформулирована, план действий, гипотеза (для исследовательского проекта) отсутствуют; - проблема сформулирована, план действий, гипотеза (для исследовательского проекта) отсутствуют; - проблема сформулирована, обоснована, выдвинута гипотеза (для исследовательского проекта); - проблема сформулирована, обоснована, подробный план действий, выдвинута гипотеза (для исследовательского проекта)	2 3 4 5
2	Постановка цели, планирование путей ее достижения - цели и задачи не сформулированы; - цель и задачи сформулированы, обоснованы, но не указаны способы их достижения; - цель и задачи сформулированы, обоснованы, способы их достижения указаны частично;	2 3 4

	Критерии оценивания индивидуального проекта	Оценка
	- цель и задачи сформулированы, обоснованы, способы их достижения указаны в полном объеме	5
3	Глубина раскрытия темы проекта	
	- тема не раскрыта;	2
	- тема раскрыта частично;	3
	- тема раскрыта в рамках учебной дисциплины;	4
	- тема раскрыта исчерпывающе, показаны знания, выходящие за рамки учебной дисциплины	5
4	Разнообразие источников информации, целесообразность их использования	
	- источники информации не указаны;	2
	- незначительный объем информации;	3
	- достаточный объем информации из однотипных источников;	4
	- достаточно полный объем информации из различных источников	5
5	Актуальность и значимость темы проекта	
	- актуальность темы и ее значимость не обозначены;	2
	- актуальность темы и ее значимость обозначены фрагментарно;	3
	- актуальность темы и ее значимость обозначены и приведены основания;	4
	- актуальность темы и ее значимость раскрыты, обоснованы исчерпывающе	5
6	Анализ хода работы	
	- выполнение работы полностью несамостоятельное;	2
	- частичное выполнение работы и формулирование выводов с помощью руководителя;	3
	- самостоятельное выполнение работы, формулирование выводов с помощью руководителя;	4
	- самостоятельное выполнение работы и формулирование выводов	5
7	Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе	
	- работа не завершена, безынициативное выполнение работы;	2
	- работа шаблонная;	3
	- работа самостоятельная, представлен личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества;	4
	- работа с творческим подходом, собственным оригинальным отношением автора к идее проекта	5
8	Соответствие требованиям оформления текстовой части	
	- работа полностью не выполнена в соответствии с требованиями;	2
	- работа частично не выполнена в соответствии с требованиями;	3
	- работа выполнена в соответствии с требованиями с незначительными ошибками;	4
	- работа выполнена в точном соответствии с требованиями	5
9	Качество презентации	
	- презентация отсутствует;	2
	- количество слайдов и их последовательность не соответствуют основному тексту выступления, небрежное оформление слайдов, наличие ошибок и опечаток;	3
	- количество слайдов и их последовательность не полностью соответствуют основному тексту выступления, оформление слайдов соответствует теме, наличие незначительных ошибок и опечаток;	4
	- логическая последовательность слайдов основному тексту выступления, оформление слайдов соответствует теме, четкое	5

	Критерии оценивания индивидуального проекта	Оценка
	изображение иллюстраций, отсутствие ошибок и опечаток	
10	Грамотное построение доклада - доклад не подготовлен; - доклад зачитывается, не соответствует содержанию темы, выводы не сделаны; - доклад рассказывается, тема раскрыта не полностью, выводы нечеткие; - доклад четко выстроен, содержание соответствует сформулированной теме, цели, гипотезе и поставленным задачам исследования, сделаны выводы, хорошее владение базовым аппаратом учебной дисциплины	 2 3 4 5
11	Качество проектного продукта (эстетика, практическая значимость, соответствие заявленным целям) - продукт полностью не соответствует требованиям качества; - продукт не соответствует большинству требований качества; - продукт не полностью соответствует требованиям качества; - продукт полностью соответствует требованиям качества	 2 3 4 5

Оценка за индивидуальный проект ставится как среднее арифметическое из оценок за каждый критерий.

Перечень тем письменных работ для подготовки к проектам

1. Александр Григорьевич Столетов — русский физик.
2. Александр Степанович Попов — русский ученый, изобретатель радио.
3. Альтернативная энергетика.
4. Андре Мари Ампер — основоположник электродинамики.
5. Асинхронный двигатель.
6. Астероиды.
7. Астрономия наших дней.
8. Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
9. Бесконтактные методы контроля температуры.
10. Биполярные транзисторы.
11. Борис Семенович Якоби — физик и изобретатель.
12. Величайшие открытия физики.
13. Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.
14. Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
15. Вселенная и темная материя.
16. Галилео Галилей — основатель точного естествознания.
17. Голография и ее применение. Движение тела переменной массы.
18. Дифракция в нашей жизни.
19. Жидкие кристаллы.
20. Законы сохранения в механике.
21. Значение открытий Галилея.
22. Игорь Васильевич Курчатов — физик, организатор атомной науки и техники.
23. Исаак Ньютон — создатель классической физики.
24. Использование электроэнергии в транспорте.
25. Классификация и характеристики элементарных частиц.

26. Конструкционная прочность материала и ее связь со структурой.
27. Конструкция и виды лазеров.
28. Движение тела переменной массы.
29. Дифракция в нашей жизни.
30. Жидкие кристаллы.
31. Законы сохранения в механике.
32. Значение открытий Галилея.
33. Игорь Васильевич Курчатов — физик, организатор атомной науки и техники.
34. Исаак Ньютон — создатель классической физики.
35. Использование электроэнергии в транспорте.
36. Классификация и характеристики элементарных частиц.
37. Конструкционная прочность материала и ее связь со структурой.
38. Конструкция и виды лазеров Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).
39. Лазерные технологии и их использование. Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).
40. Леонардо да Винчи — ученый и изобретатель.
41. Майкл Фарадей — создатель учения об электромагнитном поле.
42. Макс Планк.
43. Метод меченых атомов.
44. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
45. Методы определения плотности.
46. Михаил Васильевич Ломоносов — ученый энциклопедист.
47. Модели атома. Опыт Резерфорда.
48. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.
49. Молния — газовый разряд в природных условиях.
50. Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники.
51. Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.
52. Николай Коперник — создатель гелиоцентрической системы мира.
53. Нильс Бор — один из создателей современной физики.
54. Нуклеосинтез во Вселенной.
55. Объяснение фотосинтеза с точки зрения физики.
56. Оптические явления в природе.
57. Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости**.**
58. Переменный электрический ток и его применение. Плазма — четвертое состояние вещества.
59. Планеты Солнечной системы.
60. Полупроводниковые датчики температуры.
61. Применение жидких кристаллов в промышленности.
62. Применение ядерных реакторов.
63. Природа ферромагнетизма. Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
64. Производство, передача и использование электроэнергии.
65. Происхождение Солнечной системы.

66. Пьезоэлектрический эффект его применение.

67. Развитие средств связи и радио. Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.

68. Реликтовое излучение.

69. Рентгеновские лучи. История открытия. Применение.

70. Рождение и эволюция звезд.

71. Роль К.Э.Циолковского в развитии космонавтики.

72. Свет — электромагнитная волна.

73. Сергей Павлович Королев — конструктор и организатор производства ракетно-космической техники.

74. Силы трения.

75. Современная спутниковая связь.

76. Современная физическая картина мира.

77. Современные средства связи**.**

78. Солнце — источник жизни на Земле.

79. Трансформаторы. Ультразвук (получение, свойства, применение).

80. Управляемый термоядерный синтез.

81. Ускорители заряженных частиц.

82. Физика и музыка.

83. Физические свойства атмосферы.

84. Фотоэлементы.

85. Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта. Кристиан Эрстед — основоположник электромагнетизма.

86. Черные дыры.

87. Шкала электромагнитных волн.

88. Экологические проблемы и возможные пути их решения.

89. Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость.

90. Эмилий Христианович Ленц — русский физик.

91. Влияние магнитного поля Земли на организм человека.

92. Электромагнитное излучение. Его роль и влияние на живые организмы.

93. Применение силы Архимеда в технике.

94. Развитие ветроэнергетики.

95. Ускорители элементарных частиц: взгляд в будущее.

96. Водород – источник энергии.

97. Влияние излучения, исходящего от сотового телефона на организм человека.

98. Феномен гениальности на примере личности Альберта Эйнштейна.

99. Практическое использование нетрадиционных источников электрической энергии.

100. Солнечная энергетика и солнечные батареи.

101. Выпрямление переменного тока.

102. Изучение электропроводности различных жидкостей.

103. История создания электричества.

104. Оценка эффективности работы нагревателя.

105. Измерительные приборы – наши помощники.

106. Инфракрасное излучение и его некоторые свойства.

107. Техническое применение линз.
108. Радиация: прошлое, настоящее, будущее.
109. Виды радиоактивных превращений.
110. Проблемы и перспективы развития атомной энергетики.
111. Единицы измерения физических величин.
112. Измерение плотности твёрдых тел различными методами.
113. Реактивное движение в современном мире.
114. Динамика солнечной системы.
115. Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту.
116. Изучение электромагнитных полей бытовых приборов.
117. Измерение индукции магнитного поля постоянных магнитов.
118. Защита транспортных средств от атмосферного электричества.
119. Законы сохранения в механике: закон сохранения импульса.
120. Законы сохранения в механике: закон сохранения энергии.

3.2. Задания для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Экзамен (Форма экзамена: устная – по билетам)

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания учебный кабинет
2. Максимальное время выполнения задания: 40 минут
3. Источники информации, разрешенные к использованию на экзамене: оборудование, справочники, калькуляторы.

3.2.2. Задания для экзаменующихся

3.2.2.1. Перечень вопросов для подготовки к экзамену по общеобразовательному учебному предмету «Физика»

1. Физика – наука о природе. Понятие о величине и измерении. Единицы величин в СИ.
2. Основное положение молекулярно – кинетической теории. Агрегатное состояния веществ. Силы молекулярного взаимодействия.
3. Массы и размеры молекул. Опыт Штерна.
4. Постоянная Авогадро. Температура как мера средней кинетической энергии. Понятие о температуре и внутренней энергии тела.
5. Объединенный газовый закон. Универсальная газовая постоянная. Постоянная Больцмана. Уравнение Менделеева – Клайперона.
6. Изохорный процесс.
7. Изобарный процесс.
8. Изотермический процесс. Термодинамическая шкала температур.
9. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в идеальном газе. Изменение внутренней энергии газа в процессах теплообмена.
10. Физический смысл универсальной газовой постоянной. Адиабатный процесс
11. Необратимость тепловых процессов, понятие о втором законе термодинамики. Тепловые двигатели. Понятие о цикле Карно.

12. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар.
13. Кипение жидкости. Зависимость температуры кипения от давления.
14. Критическое состояние вещества. Сжижение газов.
15. Уравнение теплового баланса при парообразовании и конденсации.
16. Жидкость. Их свойства. Поверхностное натяжение жидкости.
17. Жидкость. Смачивание. Капиллярность.
18. Кристаллы. Типы связи. Виды кристаллических структур.
19. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.
20. Уравнение теплового баланса при плавлении и кристаллизации.
21. Электризация тел. Электрический заряд. Закон сохранения заряда.
22. Закон кулона. Диэлектрическая проницаемость среды.
23. Электрическое поле и его напряженность. Линии напряженности электрического поля. Принцип суперпозиций полей. Однородное поле
24. Работа, совершаемая силами электрического поля по перемещению заряда. Потенциал. Разность потенциалов и напряжение.
25. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость проводника.
26. Конденсаторы. Их виды. Соединение их в батарею. Энергия заряженного конденсатора.
27. Постоянный электрический ток. Сила тока в проводнике, плотность тока.
28. Замкнутая электрическая цепь. Элементы электрической цепи. Электродвижущая сила источника электрической энергии. Внешняя и внутренняя часть цепи.
29. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника.
30. Соединение потребителей энергии тока.
31. Закон Ома для всей цепи. Падение напряжения.
32. Соединение одинаковых источников электрической энергии в батарею.
33. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Короткое замыкание. Практическое применение теплового действия тока.
34. Электрический ток в электролитах. Законы Фарадея.
35. Электрический ток в газах и в вакууме.
36. Электрический ток в полупроводниках.
37. Магнитное поле как особый вид материи. Линии индукции магнитного поля и их свойства. Магнитное поле прямолинейного тока, кругового тока и соленоида.
38. Сила взаимодействия параллельных токов. Относительная проницаемость среды. Сила Ампера. Однородное магнитное поле.
39. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток. Напряженность магнитного поля и ее связь с индукцией. Сила Лоренца.
40. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Правила Ленца. ЭДС индукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.
41. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнения гармонического колебания и его график. Собственные и вынужденные колебания.
42. Получение переменного синусоидального тока при равномерном вращении витка в однородном магнитном поле. Понятие о генераторах переменного тока. Мгновенное, максимальное и действующее (эффективное) значение ЭДС, напряжения, силы тока.

43. Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока. Векторные диаграммы.
44. Превращение энергии в закрытом колебательном контуре. Электрический резонанс.
45. Электромагнитное поле как особый вид материи. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым.
46. Трансформатор.
47. Звук его природа. Характеристики. Ультразвук и его применение в технике.
48. Источник света. Принцип Гюйгенса. Скорость распространения света в вакууме. Опыт Майкельсона. Скорость распространения света в различных средах. Оптическая плотность среды.
49. Закон отражения света. Полное отражение. Предельный угол. Прохождение света через пластину с параллельными гранями и трехгранную призму.
50. Интерференция света. Дифракция света.
51. Дисперсия света. Поляризация света.
52. Мощность светового излучения. Телесный угол. Световой поток. Сила света.
53. Освещенность. Законы освещенности.
54. Понятие о квантовых свойствах излучения. Давления света. Опыты П.Н. Лебедева. Химическое действие света.
55. Внешний фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Внутренний фотоэффект.
56. Теория Бора.
57. Основы теории относительности.
58. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Радиоактивность как явление, подтверждающее сложное строение атома. Открытие нейтрона.
59. Состав атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Элементарные частицы: их современная классификация.
60. Открытие трансурановых элементов. Ядерный взрыв. Ядерный реактор.

3.2.2.2. Перечень задач для подготовки к экзамену

Комплект задач по физике
для проведения экзамена

1. Какова масса 500моль углекислого газа (CO_2)?

2. На изделие, поверхность которого 25 $м^2$, нанесен слой цинка толщиной 2мкм. Сколько атомов цинка содержится в покрытии?

3. Какова масса 20моль серной кислоты (H_2SO_4)?

4. При никелировании изделия его покрывают слоем никеля толщиной 1,5мкм. Сколько атомов никеля содержится в покрытии, если площадь поверхности изделия 800 $см^2$?

5. Найти среднюю квадратичную скорость молекулы водорода (H_2) при температуре 33°C.

6. Определите концентрацию молекул одноатомного газа при температуре 270K и давлении 0,6$МПа$.

7. При какой температуре средняя квадратичная скорость молекул азота равна $830\frac{м}{с}$? Молярная масса азота равна $0{,}028\frac{кг}{моль}$.

8. При изохорном нагревании идеального газа взятого при $305К$, его давление увеличилось от $1{,}4\cdot10^5$ $Па$ до $210кПа$. Какова стала температура?

9. Найти концентрацию молекул азота, если при давлении $0{,}2МПа$ средняя квадратичная скорость его молекул равна $700\frac{м}{с}$. Молярная масса азота равна $0{,}028\frac{кг}{моль}$.

10. Какова средняя квадратичная скорость движения молекул газа, если, имея массу $3кг$, он занимает объем $5\ м^3$ при давлении $100кПа$?

11. Каково давление газа, если средняя квадратичная скорость его молекул $600\frac{м}{с}$, а его плотность $2\frac{кг}{м^3}$?

12. Определите конечное значение давление идеального газа, если начальные параметры: $t_1 = 627°C$, $V_1 = 0{,}01м^3$, $p_1 = 2\cdot10^5\,Па$; а конечные параметры: $t_2 = -23°C$, $V_2 = 0{,}15м^3$.

13. При увеличении давления в 1,5 раза объем газа уменьшился на $30мл$. Найти первоначальный объем.

14. Какова была начальная температура воздуха, если при нагревании его на $3К$ объем увеличился на 1% от первоначального.

15. В комнате площадью $S = 20м^2$ и высотой $h = 2{,}5м$ температура воздуха повысилась с $T_1 = 288К$ до $T_2 = 298К$. Давление постоянно и равно $100кПа$. На какую величину уменьшилась масса воздуха в комнате? Молярная масса воздуха $\mu = 29\frac{г}{моль}$.

16. На PT - диаграмме изображен замкнутый процесс, который совершает кислород некоторой массы. Известно, что максимальный объем, который занимал газ в этом процессе $V_{max} = 16{,}4дм^3$. Определите массу газа и его объем в точке 1. Значения T_1, T_2, p_1 и p_2 указаны на рис. 1.

17. На VT – диаграмме изображен замкнуты процесс, который совершает газ некоторой массы. Известно, что минимальное давление газа в этом процессе $p_{min} = 3\cdot10^5\,Па$. Определите массу газа и его давление в точке 1. Значения T_1, T_2, V_1 и V_2 указаны на рис. 2.

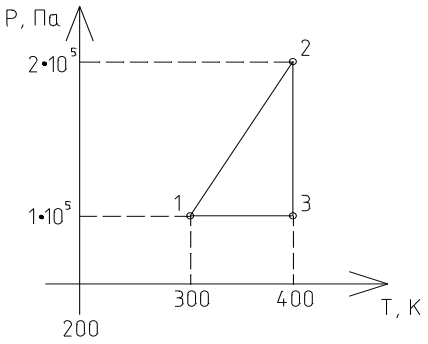


Рис 1

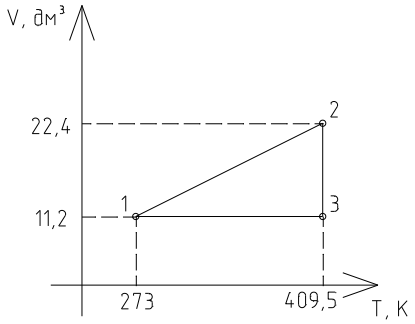


Рис.2

18. При какой температуре находился газ в закрытом сосуде, если при нагревании его на 140*К* давление возросло в 1,5 раза?

19. Ванну вместимостью 100 *л* необходимо заполнить водой, имеющей температуру $30°C$. Для этого используют воду, температурой $80°C$ и лед, взятый при температуре $-20°C$. Определите массу льда, которую надо положить в ванну.

$$(c_в = 4{,}19\cdot10^3\,\frac{Дж}{кг\cdot К};\ \rho_в = 1000\frac{кг}{м^3};\ \lambda_{льда} = 334\cdot10^3\,\frac{Дж}{кг};\ c_л = 2{,}1\cdot10^3\,\frac{Дж}{кг\cdot К})$$

20. В калориметре налита вода массой 2*кг* при температуре $5°C$ и положен кусок льда массой 5*кг*, имеющий температуру $-4°C$. Определите температуру содержимого калориметра после установления теплового равновесия. Теплоемкостью калориметра пренебречь.

21. Сколько горячей воды, взятой при 35 *К*, влили в сосуд, содержащий 5*кг* льда при 273*К*, если весь лед растаял и установилась окончательная температура $16°C$?

22. В сосуд, содержащий воду массой 100*кг* при температуре $100°C$, положили кусок льда, охлажденный до $-50°C$. После установления теплового равновесия температура ледяной массы оказалась равной $-4°C$. Какова масса куска льда?

23. Какая масса воды окажется в смеси, если лед массой 150*г* и воду массой 200*г*, находящиеся в состоянии теплового равновесия, нагреть до $100°C$ путем пропускания пара, имеющего температуру $100°C$?

$$(c_в = 4{,}19\cdot10^3\,\frac{Дж}{кг\cdot К},\ c_л = 2{,}1\cdot10^3\,\frac{Дж}{кг\cdot К},\ \lambda_{льда} = 334\cdot10^3\,\frac{Дж}{кг},\ r_в = 2{,}3\cdot10^6\,\frac{Дж}{кг})$$

24. 2 *кг* расплавленного свинца при 600*К* влили в сосуд с 1,139*кг* жидкости, которая нагрелась от 25*К* до 310*К*. определить удельную теплоемкость жидкости в сосуде.

$$(c_{Pb} = 0{,}13\cdot10^3\,\frac{Дж}{кг\cdot К},\ t_{плав.Pb} = 327°C,\ \lambda_{Pb} = 23\cdot10^3\,\frac{Дж}{кг})$$

25.Найдите силу взаимодействия между положительным и отрицательным точечными зарядами 1*мкКл*, находящимися на расстоянии 10*см*.

26. На каком расстоянии находятся друг от друга точечные заряды 2*нКл* и 5*нКл*, если они взаимодействуют друг с другом с силой 9*мН*?

27. В некоторой точке поля на заряд 2*нКл* действует сила 0,4*мкН*. Найти напряженность поля в этой точке.

28.С какой силой взаимодействуют два точечных заряда 10*нКл* и 15*нКл*, находящиеся на расстоянии 5*см* друг от друга?

29. Два точечных одинаковых заряда взаимодействуют друг с другом с силой 0,4*мН*, находясь на расстоянии 5*см* друг от друга. Чему равен каждый заряд?

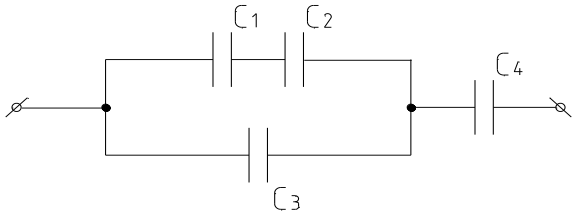
30.Какая сила действует на заряд $12 нКл$, помещенный в точку, в которой напряженность электрического поля равна $2\frac{кН}{м}$?

31.Конденсатор состоит из двух разделенных воздухом пластинок, с площадью $100\,см^2$ каждая. Когда одной из них сообщили заряд $6\cdot10^{-9}\,Кл$, возникло напряжение 120 $В$. На каком расстоянии друг от друга, находятся пластинки конденсатора?

32.На конденсаторе написано: $100 пФ$, $300 В$. Можно ли использовать этот конденсатор для накопления заряда $50 нКл$?

33. Конденсатору емкостью $10 мкФ$ сообщили заряд $4 мкКл$. Какова энергия заряженного конденсатора?

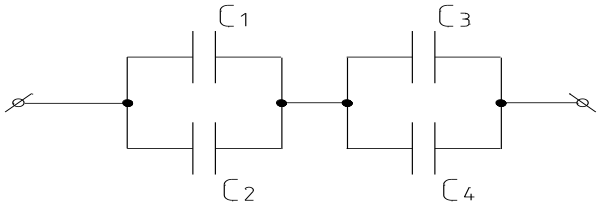
34.Четыре конденсатора электроемкостью $C_1 = 3 мкФ$, $C_2 = 5 мкФ$, $C_3 = 6 мкФ$, $C_4 = 5 мкФ$ соединены по схеме, изображенной на рисунке. Вычислите электроемкость батареи конденсаторов.



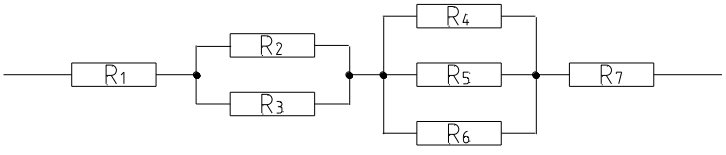
35. Наибольшая емкость школьного конденсатора $58 мкФ$. Какой заряд он накопит при его подключении к полюсам источника постоянного напряжения $50 В$?

36. Емкость одного конденсатора в 9 раз больше емкости другого. На какой из этих конденсаторов надо подать большее напряжение, чтобы их энергия была одинаковой? Во сколько раз больше?

37. Определить электроемкость батареи конденсаторов, изображенных на рисунке, если конденсаторы имеют одинаковые емкости, равные $0{,}5 мкФ$.



38.Определить полное сопротивление цепи, если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = 3\ Ом.$



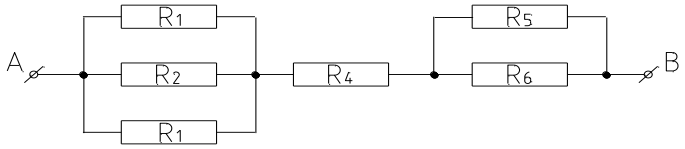
39. Источником тока в цепи служит батарея с $ЭДС$ $30 В$. Сила тока в цепи $3 А$, а сопротивление резистора $6 Ом$. Определите внутреннее сопротивление цепи.

40. Как изменится количество теплоты, выделяемое электрической плиткой, если площадь поперечного сечения увеличилось вдвое?

41. Что покажет амперметр, если через него за 10*минут* прошел заряд, равный 18*Кл*?

42. К линиям напряженности 220В параллельно подключены электродвигатель мощностью 5кВт и электропечь мощностью 3кВт. Определите силу тока в линии.

43.Определите полное сопротивление цепи если $R_1 = R_2 = R_3 = 36\,Ом,\ R_4 = 30\,Ом,$ $R_5 = R_6 = 16\,Ом.$



44. Найти ЭДС источника, зашунтированного сопротивлением 6*Ом*, если сила тока в цепи 2*А*, а внутреннее сопротивление источника 3*Ом*.

45. Определить сопротивление нихромовой проволоки длиной 1м, площадью поперечного сечения равно $2\cdot10^{-6}\,м^2$. ($\rho_{NiCr} = 1{,}1\cdot10^{-6}\,Ом\cdot м$)

46. Елочная гирлянда состоит из 11 цветных последовательно соединенных лампочек, каждая из которых рассчитана на напряжение 20В и силу тока 2А. Какую работу совершит ток, если гирлянда будет гореть 1*час*.

47. Определить магнитную индукцию в никеле, помещенном в магнитном поле с напряженностью $24000\frac{А}{м}$. Относительную магнитную проницаемость никеля считать равной 20.

48. Определить силу, действующую на прямолинейный проводник длинной 4см, помещенный в однородное магнитное поле с напряженностью $32000\frac{А}{м}$ перпендикулярно силовым линиям, в воздухе, если в проводнике течет ток 25А. Магнитную проницаемость воздуха считать равной μ_0.

49. Какая сила действует на протон, движущийся со скоростью 10мм/с в магнитном поле индукцией 0,2Тл перпендикулярно линиям индукции?

50. В проводнике с длиной активной части 8см сила тока равна 50А. Он находится в однородном магнитном поле индукцией 20мТл. Какую работу совершил источник тока, если проводник переместился на 10см перпендикулярно линиям индукции.

51. В однородное магнитное поле с напряженностью $15920\frac{А}{м}$ внесен брусок стали с поперечным сечением $10\,см^2$ и магнитной проницаемостью $6{,}25\cdot10^{-3}\frac{Ом\cdot с}{м}$. Определить величину магнитного потока в стали.

52. Определить силу притяжения проводника длинной 2,4м, по которому течет ток 64А, к параллельно расположенному проводнику большой длины с током 125А в воздухе, если расстояние между проводниками 16см.

53.Определите энергию магнитного поля соленоида индуктивностью 0,5Гн при силе тока 4.

54. Энергия магнитного поля в дросселе при силе тока 2А равна 8Дж. Какую индуктивность имеет дроссель?

55.Энргия магнитного поля катушки, индуктивность которой 3Гн, равна 6Дж. Определите силу тока в катушке.

56. Амплитуда колебаний на участке цепи переменного тока равна 50В. Чему равно действующее значение напряжения на этом участке цепи?

57. Колебания напряжения на конденсаторе в цепи переменного тока описывается уравнением $u=60\sin(10^3t)$, где все величины выражены в единицах СИ. Емкость конденсатора 2мкФ. Найдите амплитуду силы тока.

58. Индуктивность катушки равна 0,5Гн Уравнение колебаний силы тока в ней имеет вид; i=0,8cos (12,5Пt), где все величины выражены в СИ. Определите амплитуду напряжения на катушке.

59. Трансформатор понижает напряжение с 240 до 120В. Определите число витков во вторичной катушке трансформатора, если первичная катушка содержит 80 витков.

60. Турист, двигаясь на восток, прошел 6км, затем повернул на юг и прошел еще 8км. Чему равен модуль его перемещения? Определите путь туриста.

61. Турист обошел круглое озеро радиус которого 120м. Чему равен путь, пройденный туристом?

62. Между двумя пунктами, расположенными на реке не расстоянии 100км один от другого, курсирует катер, который, идя по течению, проходит это расстояние за 4ч, а против-за 10ч. Определите скорость течения и скорость катера относительно воды.

63. Половину времени автомобиль движется со скоростью 30км/ч, оставшуюся половину-со скоростью 70км/ч. Определите среднюю скорость автомобиля.

64. Лыжник съезжает с горки, двигаясь равноускоренно. Время спуска равно 12с, ускорение 1,5м/с^2. В конце спуска его скорость 25м/с. Определите начальную скорость лыжника.

65. Аварийное торможение автомобиля заняло 4с и происходило с постоянным ускорением 4 м/с^2. Найдите тормозной путь.

66. Тело брошено вертикально вверх с поверхности земли со скоростью 20м/с. На какую максимальную высоту оно поднимется?

67. Линейная скорость конца минутной стрелки Кремлевских курантов равна 6мм/с Определите длину минутной стрелки.

68. Какого центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению радиусом 500м со скоростью 90км/ч?

69. Длина стальной проволоки 20м, площадь сечения 5мм^2. Плотность стали 7800кг/м^3. Вычислите массу проволоки.

70. Автомобиль массой 1800кг, двигаясь из состояния покоя по горизонтальному пути, через 10с достигает скорости 30м/с. Определите силу тяги двигателя. Сопротивлением движению пренебречь.

71. Сила 40Н сообщает телу ускорение 0,8м/с^2.Какая сила сообщит телу ускорение 2м/с^2?

72. Силы 6Н и 8Н приложены к одному телу. Угол между направлениями сил 90$^{o.}$ Масса тела 2кг. Определите ускорение, с которым движется тело.

73. С какой силой притягиваются два вагона массой по 80т каждый, если расстояние между ними 1000м?

74. Мальчик массой 45кг совершает прыжок в высоту. Определите силу тяжести, действующую на него во время прыжка.

75. К пружине длиной 10см, жесткость которой500Н/м, подвесили груз 2кг. Какой стала длина пружины?

76. Определите коэффициент трения между змеей и землей, если змея массой 120г движется равномерно со скоростью 1м/с, при этом сила трения равна 0,15Н.

77. Какое ускорение приобретут санки массой 6кг, если потянуть за веревку с силой 20Н, направленной вверх под углом 30^{o} к горизонту? Коэффициент трения 0,3.

78. Космический корабль стартует с Земли вертикально вверх с ускорением $20м/с^2$. Определите вес космонавта во время старта, если его масса 60кг.

79. Масса автобуса в 3 раза больше массы автомобиля. С какой скоростью должен ехать автомобиль, чтобы его импульс был равен импульсу автобуса? Скорость автобуса 38км/ч.

80. Лыжник за 5с движения совершил работу 4800Дж. Какую мощность он при этом развил?

81. Определить центральный телесный угол, который на шаре радиусом $10см$ вырезает поверхность площадью $50см^2$.

82. Конденсатор емкостью $8\cdot10^{-4}Ф$ включен в сеть переменного тока с частотой $50Гц$. Определить силу тока на участке цепи с конденсатором, если сопротивление подводящих проводов равно $5Ом$, а напряжение на всем участке цепи $12В$.

83. Имеется 10^6 атомов радиоактивного изотопа с периодом полураспада $10мин$. Сколько примерно атомов из них испытывает превращение за $20мин$?

84. Мгновенное значение переменного тока задано уравнением: $i = 2{,}82\cdot\sin 314t$. Найти амплитудное и эффективное значения переменного тока, период и частоту.

85. Определить полный световой поток, излучаемый лампой, сила света которой $100кд$.

86. Световые волны в некоторой жидкости имеют длину $600нм$ и частоту $4\cdot10^{14}Гц$. Определите абсолютный показатель преломления этой жидкости.

87. Источником тока в цепи служит батарея с $ЭДС = 24В$, а сила тока в цепи $4В$. Определить внешнее и внутреннее сопротивление электрической цепи, если напряжение в цепи $20В$.

88. В алмазе свет распространяется со скоростью $1{,}22\cdot10^8 м/с$. Определить предельный угол полного внутреннего отражения света в алмазе при переходе светового пучка из алмаза в воздух. $n_в = 1$

89. Напряжение, измеренное вольтметром $220В$. Определить амплитудное напряжение.

90. При фазе $\omega t = 47°$ мгновенное значение ЭДС равно $180В$. Определить мгновенное значение ЭДС при фазе $\omega t = 767°$.

91. Найти давление газа, находящегося в сосуде объемом $10л$ при температуре $27°C$, если известно, что число молекул газа в сосуде 10^{21}. $R = 8{,}31 Дж/моль$.($k = 1{,}38 \cdot 10^{-23} Дж/К$)

92. Какой световой поток испускает точечный источник света силой в $50кд$. Внутри телесного угла в $0{,}5ср$?

93. Красная граница фотоэффекта для калия соответствует длине волны $0{,}6мкм$. Определите (приблизительно) работу выхода электронов из калия. ($h = 6{,}625 \cdot 10^{-34} Дж \cdot с$)

94. Длина волны фиолетового света в вакууме равна $400нм$. Определить длину волны этого излучения в драгоценном камне топазе, если его оптическая плотность равна $1{,}63$.

95. Определить абсолютный показатель преломления и скорость распространения света в слюде, если при угле падения светового пучка в $54°$ угол преломления равен $30°$.

96. Найти скорость света в топазе, если его оптическая плотность равна $1{,}63$.

97. Тело совершает гармоническое колебание по закону: $\chi = 20 \cdot \sin \pi t$. Определить: период, частоту, амплитуду колебания, а также смещение при $t_1 = 0{,}5с$ и при $t_2 = 4с$.

98. Какую максимальную освещенность дает лампа силой света $100кд$ на расстоянии $5м$?

99. Определить энергию связи ядра изотопа лития ${}^{7}_{3}Li$? Если $M_я = 11{,}6475 \cdot 10^{-27} кг$, $m_p = 1{,}6724 \cdot 10^{-27} кг$, $m_n = 1{,}6748 \cdot 10^{-27} кг$.

100. Определите второй продукт ядерной реакции ${}^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n = {}^{14}_{6}C + X$.