

**Филиал профессионального образовательного учреждения
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления
имени М.М. Абрекова» в Зеленчукском районе**

ОДОБРЕНО

на заседании Педагогического
совета ФПОУ «МОКСУ
им. М.М. Абрекова» в Зеленчукском
районе
Протокол № 1
от «23» июня 2023г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ФПОУ

«МОКСУ
им. М.М. Абрекова» в
Зеленчукском районе
М.К. Хубиева
Приказ № 243
от «23» июня 2023г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
учебной дисциплины
«Физика»**

Специальность: *09.02.07. Информационные системы и программирование*
(базовая подготовка)

Квалификация выпускника: Программист

Форма обучения: очная

Обсуждено
на заседании цикловой комиссии
«22» июня 2023 г.
Протокол № 1

Составитель программы:
Тамбиева Ф.А.

ст. Зеленчукская
2023 г.

Содержание

I.Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.....	3
1.Паспорт фонда оценочных средств	3
2.Комплект материалов для оценки сформированности умений и знаний в ходе освоения учебной дисциплины.....	4
2.1. Комплект материалов для проведения контрольных и лабораторных работ	5
2.2. Комплект материалов для проведения тестового контроля	31
2.3. Комплект материалов для проведения практикумов по решению задач	38
2.4. Комплект материалов по оценке результатов самостоятельной работы.....	41
II. Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации	44
1.Комплект материалов для промежуточной аттестации по результатам освоения дисциплины	44

I.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1.Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Наименование темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование контрольно- оценочного средства Текущий контроль/ баллы
1	2	3	4
1.	Тема 1. Введение	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2 Дискуссия/5 Доклад/5
2.	Тема 2. Кинематика	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2 Дискуссия/5
3.	Тема 3. Законы механики Ньютона.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2 Дискуссия/5
4.	Тема 4. Законы сохранения в механике.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2 Дискуссия/5
5.	Тема 5. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2 Дискуссия/5
6.	Тема 6. Основы термодинамики.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2 Доклад /5
7.	Тема 7. Свойства паров.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2 Дискуссия/5
8.	Тема 8. Свойства жидкостей.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2 Доклад /5
9.	Тема 9. Свойства твердых тел.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2 Доклад /5
10.	Тема 10. Электрическое поле.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. ,	Реферат /3 Тест/2

		ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Доклад /5
11.	Тема 11. Законы постоянного тока.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2
12.	Тема 12. Электрический ток в полупроводниках.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2
13.	Тема 13. Магнитное поле.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2
14.	Тема 14. Электромагнитная индукция.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2
15.	Тема 15. Механические колебания.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2
16.	Тема 16. Упругие волны.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2
17.	Тема 17. Электромагнитные колебания	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2
18.	Тема 18. Электромагнитные волны.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2
19.	Тема 19. Природа света.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2
20.	Тема 20. Волновые свойства света.	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2
21.	Тема 21. Физика атома	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2
22.	Тема 22. Физика атомного ядра	ОК1. ,ОК 4.,ОК 5., ОК 6., ОК10.,ОК 11., ОК 13. , ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК1.13	Реферат /3 Тест/2

2. Комплект материалов для оценки сформированности умений и знаний в ходе освоения учебной дисциплины

2.1. Комплект материалов для проведения контрольных и лабораторных работ

Контрольные работы.

Контрольная работа №1 «Механика»

Вариант 1.

1. Сформулируйте закон сохранения энергии.
2. Запишите обозначение, единицу измерения и формулу для определения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении.
3. В чем заключается свойство инертности?
4. Какие составные части включает в себя система отсчета?
5. В чём смысл 1 закона Ньютона?
6. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Двигается это тело или находится в состоянии покоя?
А. Тело обязательно находится в состоянии покоя.
Б. Тело движется равномерно прямолинейно или находится в состоянии покоя.
В. Тело обязательно движется равномерно прямолинейно.
Г. Тело движется равноускоренно.
7. Шарик массой 1 кг движется с ускорением 50 см/с^2 . Определите силу, действующую на шарик.
8. Автомобиль движется со скоростью 72 км/ч . Определить ускорение автомобиля, если через 20 минут он остановится.
9. На соревнованиях лошадей тяжелоупряжных пород одна из них перевезла груз массой 23 т . Найти коэффициент трения, если сила тяги лошади $2,3 \text{ кН}$.
10. Тело массой 100 кг поднимают с ускорением 2 м/с^2 на высоту 25 м . Какая работа совершается при подъёме тела?
11. С лодки массой 200 кг , движущейся со скоростью 1 м/с , прыгает мальчик массой 50 кг в горизонтальном направлении со скоростью 7 м/с . Какова скорость лодки после прыжка, если мальчик прыгал по ходу лодки?
12. Сформулировать закон всемирного тяготения.
13. Дать определение мощности.
14. Что такое материальная точка?
15. Какие системы отсчета называются инерциальными?

Вариант 2.

1. Сформулировать закон сохранения импульса.
2. Дать определение веса тела.
3. Какое движение называется равномерным?
4. Автомобиль при разгоне за 10 секунд приобретает скорость 54 км/ч . Определить ускорение автомобиля.
5. Какие из величин (скорость, сила, ускорение, перемещение) при механическом движении всегда совпадают по направлению?
1. сила и ускорение
2. сила и скорость

3. сила

и

перемещение

4. ускорение и перемещение

6. Через сколько времени после начала аварийного торможения остановится автобус, движущийся со скоростью 12 м/с , если коэффициент трения при аварийном торможении равен $0,4$?
7. Сила 2 мН действует на тело массой 5 г . Найдите ускорение, с которым движется тело.
8. Платформа массой 10 т движется по горизонтальному пути со скоростью $1,5 \text{ м/с}$. Её нагоняет другая платформа массой 12 т , движущаяся со скоростью 3 м/с . При столкновении платформы сцепляются и движутся вместе. С какой скоростью?
9. Сплавщик передвигает багром плот, прилагая к багру силу 200 Н . Какую работу совершает сплавщик, переместив плот на 10 м , если угол между направлением силы и направлением перемещения 45° ?
10. Что такое перемещение тела?
11. Сформулировать второй закон Ньютона.
12. Какая система тел называется замкнутой?
13. Дать определение механической работы
14. Мяч брошен вверх вертикально со скоростью 24 м/с . На какую высоту он поднимется?
15. Сформулируйте 3 закон Ньютона?

Контрольная работа №2. «Молекулярная физика и термодинамика»

Вариант №1

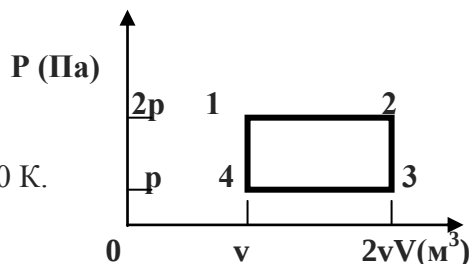
1. На графике представлен циклический процесс, происходящий с двумя молями идеального газа,

А. Найти температуру в состояниях

2, 3, 4. Температура в состоянии 1 $T_1 = 500$ К.

В. Вычертить данную диаграмму в координатах P T .

С. Найти работу, совершённую газом.



2. При изобарном нагревании 800 моль азота, имеющего начальную температуру 300 К, его объём увеличился в три раза.

А. Найти значение внутренней энергии в начале процесса и температуру после нагревания.

В. Вычислить изменение внутренней энергии, работу, совершённую газом и количество теплоты, переданное системе.

3. При каком давлении газ, занимавший объём $2,3 \cdot 10^{-4}$ м³, будет сжат до объёма $2,25 \cdot 10^{-4}$ м³, если температура газа останется неизменной. Первоначальное давление газа равно $0,95 \cdot 10^5$ Па

Вариант №2

1. На график представлен циклический процесс, происходящий с двумя молями идеального газа,

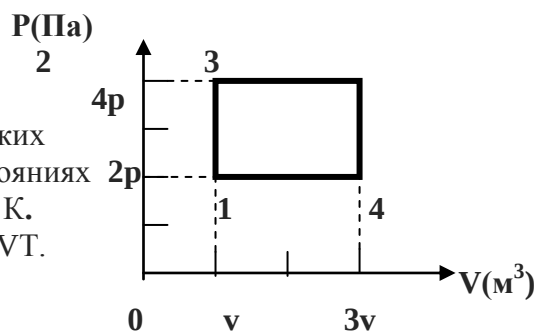
А. Составить таблицу изменения термодинамических

параметров за цикл. Найти температуру в состояниях

1, 2, 3. Температура в состоянии 4 $T_4 = 750$ К.

В. Вычертить данную диаграмму в координатах V T .

С. Найти работу, внешних сил.



2. Давление кислорода массой 160 г, температура которого 27⁰С, при изохорном нагревании увеличилось вдвое.

А. Найти начальное значение внутренней энергии и температуру после нагревания.

В. Найти изменение внутренней энергии, работу, совершённую газом и количество теплоты, переданное системе.

3. В цилиндре под поршнем находится $6 \cdot 10^{-3}$ м³ газа при температуре 323 К. До какого объёма необходимо изобарно сжать этот газ, чтобы его температура понизилась до 220 К?

Контрольная работа №3. «Основы электродинамики»

Вариант №1.

1. Электрон, двигаясь в электрическом поле, изменяет свою скорость от 200 км/с до 10000 км/с. Чему равна разность потенциалов между начальной и конечной точками пути?
2. В однородном электрическом поле находится пылинка массой $40 \cdot 10^{-8}$ гр. обладает зарядом $1,6 \cdot 10^{-11}$ Кл. Какой должен быть по величине напряженность поля, чтобы пылинка осталась в покое.
3. Два точечных заряда $6,6 \cdot 10^{-9}$ Кл и $1,32 \cdot 10^{-8}$ Кл находится в вакууме на расстоянии 40 см друг от друга. Какова сила взаимодействия между зарядами?
4. Почему конденсаторы, имеющие одинаковые емкости, но рассчитанные на разные напряжения, имеют неодинаковые размеры?
5. Какую площадь должны иметь пластины плоского конденсатора для того чтобы его электроемкость была равна 2 мкФ, если между пластинами помещается слой слюды толщиной 0,2 мм? ($\epsilon = 7$).

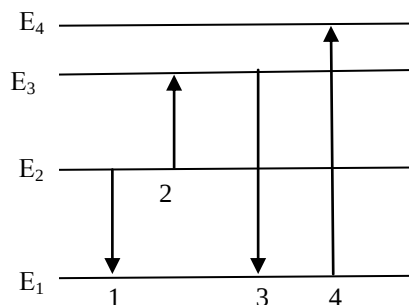
Вариант №2.

1. Конденсатор электроемкостью 0,02 мкФ имеет заряд 10^{-8} Кл. Какова напряженность электрического поля между его обкладками, если расстояние между пластинками конденсатора составляет 5 мм.
2. На каком расстоянии находятся друг от друга точечные заряды 5 нКл и 8 нКл, если они в воздухе взаимодействуют друг с другом с силой $2 \cdot 10^{-6}$ Н?
3. Какой должна быть напряженность поля, чтобы покоящийся электрон получил ускорение $2 \cdot 10^{12}$ м/с².
4. Как разность потенциалов между двумя точками поля зависит от работы электрического поля?
5. Какую работу необходимо совершить для удаления диэлектрика с диэлектрической проницаемостью 6 из конденсатора, заряженного до разности потенциалов 1000 В? Площадь пластин 10 см², расстояние между ними 2 см.

Контрольная работа №4. «Строение атома. Квантовая физика»

1. На рисунке дана диаграмма энергетических уровней атома. Какими цифрами отмечены переходы излучения энергии атомом?

- A) 1 и 3 B) 2 и 4 C) 1 и 4
D) 2 и 3 E) 1 и 2



2. Наименьшая длина волны поглощенного излучения атомом водорода при переходе:

- A) $E_2 \Rightarrow E_7$ B) $E_2 \Rightarrow E_5$ C) $E_2 \Rightarrow E_3$
D) $E_2 \Rightarrow E_6$ E) $E_2 \Rightarrow E_4$

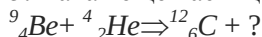
3. Наименьшая частота поглощенного излучения атомом водорода при переходе:

- A) $E_3 \Rightarrow E_2$ B) $E_5 \Rightarrow E_2$ C) $E_7 \Rightarrow E_2$
D) $E_4 \Rightarrow E_2$ E) $E_6 \Rightarrow E_2$

4. β -лучи при радиоактивном распаде есть:

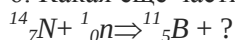
- A) поток электронов B) поток протонов
C) поток нейтронов D) поток α -частиц
E) поток γ -лучей

5. Какая еще частица появляется в результате ядерной реакции?



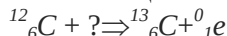
- A) нейтрон B) электрон C) позитрон
D) протон E) α -частица

6. Какая еще частица появляется в результате ядерной реакции?



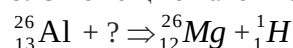
- A) α -частица B) протон C) нейтрон
D) электрон E) позитрон

7. С помощью какой частицы осуществляется ядерная реакция?



- A) α -частица B) протон C) нейтрон
D) электрон E) позитрон

8. С помощью какой частицы осуществляется ядерная реакция?



- A) нейтрон B) электрон C) позитрон
D) α -частица E) γ -квант

9. Какое ядро появилось в результате ядерной реакции ${}^{24}_{12}\text{Mg} + {}^1_1\text{H} \Rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$

- A) ${}^{21}_{11}\text{Na}$ B) ${}^{22}_{11}\text{Na}$ C) ${}^{23}_{11}\text{Na}$
D) ${}^{27}_{13}\text{Al}$ E) ${}^{25}_{13}\text{Al}$

10. Закон радиоактивного распада (t -время, T -период полураспада, N_0 -начальное число ядер):

- A) $N = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$ B) $N = N_0 2^{\frac{t}{T}}$
C) $N = N_0 2^{-\frac{T}{t}}$ D) $N = N_0 2^{\frac{T}{t}}$
E) $N = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)$

11. Сколько нейтронов в ядре изотопа ${}^{60}_{27}\text{Co}$?

- A) 33 B) 27 C) 60 D) 87 E) 32

Контрольная работа №5. «Эволюция Вселенной»

1. Какой объект состоит из весьма массивной черной дыры с обращающимися вокруг нее голубыми и белыми гигантами числом до 1 млн.?

- ☐ шаровое скопление
- ☐ рассеянное скопление
- ☐ ядро галактики
- ☐ не наша галактика

2. Галактики какого типа наиболее старые?

- ☐ спиральные
- ☐ эллиптические
- ☐ неправильные
- ☐ все одного возраста

3. На каком расстоянии находится галактика, если скорость ее удаления составляет 20000 км/с, $H=75$ км/(с·Мпк)?

- ☐ 26,67 Мпк
- ☐ 266,7 пк
- ☐ 26,67 пк
- ☐ 266,7 Мпк

4. Сколько примерно возраст Солнца и большинства звезд?

- ☐ 5 млрд. лет
- ☐ 5 млн. лет
- ☐ несколько млн. лет
- ☐ несколько млрд. лет

5. Наша Галактика относится к типу:

- ☐ неправильных
- ☐ спиральных
- ☐ эллиптических
- ☐ Сейфертовских

6. Наше Солнце расположено в Галактике в:

- ☐ центре
- ☐ ядре
- ☐ плоскости ближе к краю
- ☐ плоскости ближе к центру

7. Размер нашей Галактики (световых лет):

- ☐ 1000
- ☐ 10 000
- ☐ 100 000
- ☐ 300 000

8. В каких областях галактики наиболее интенсивно идет звездообразование?

- ☐ в планетарных туманностях
- ☐ в газовой-пылевой туманности
- ☐ в скоплениях нейтрального водорода
- ☐ везде

9. Что особенно необычно в квазарах?

- ☐ мощное радиоизлучение
- ☐ большое красное смещение
- ☐ невелики для космических объектов, но светят ярче галактик
- ☐ блеск не остается постоянным

10. Самыми крупными известными сейчас объектами во Вселенной являются:

- ☐ галактики
- ☐ скопление галактик
- ☐ метagalactica
- ☐ скопление метagalactica

11. Имеют наибольшее из известных красные смещения

- ☐ сталкивающиеся галактики
- ☐ взрывающиеся галактики
- ☐ нормальные галактики
- ☐ квазары

12. Каков линейный диаметр галактики Малое Магелланово Облако, спутника нашей Галактики, если ее видимый угловой размер 220', а расстояние до нее 195000 световых лет?

- ☐ 63,8 пк
- ☐ 3830 пк
- ☐ 12490 пк
- ☐ 208,5 пк

13. Светлые газовые диффузные туманности:

- ☐ представляют собой более плотные, чем окружающая среда, облака межзвездной пыли
- ☐ имеют спектры излучения, содержащие линии ионизированного H, He, O и других элементов
- ☐ повсеместно присутствуют в межзвездном пространстве
- ☐ имеют спектры, повторяющие спектры освещающих их горячих звезд

14. Квазарами называют:

- ☐ различные звездные системы, подобные нашей Галактике
- ☐ ту часть Вселенной, которая доступна сейчас наблюдению
- ☐ исключительно активные объекты, являющиеся источниками мощного радиоизлучения и

оптического излучения с очень большим красным смещением

☐ такие галактики, которые наряду со светом очень сильно излучают в радиодиапазоне

15. К какому типу галактик можно отнести туманность Андромеды (галактику M31)?

☐ гигантская, эллиптическая

☐ гигантская, пересеченная спирально

☐ гигантская, нормальная, спиральная

☐ подобная нашей Галактике

Ключ к контрольной работе № 5.

- 1) Ядро галактики
- 2) Эллиптические
- 3) 266,7 Мпк
- 4) Несколько млрд. лет
- 5) Спиральных
- 6) Плоскости ближе к краю
- 7) 100.000
- 8) В газовой-пылевой туманности
- 9) Большое красное смещение
- 10) Метагалактика
- 11) Квазары
- 12) 3830 Пк
- 13) Имеют спектры, повторяющие спектры освещающих их горячих звезд
- 14) Исключительно активные объекты, являющиеся источниками мощного радиоизлучения и оптического излучения с очень большим красным смещением
- 15) Гигантская, нормальная, спиральная

Лабораторные работы.

Лабораторная работа № 1. Движение тела под действием постоянной силы методика и порядок измерения

Изучение движения тела под действием постоянной силы (по наклонной плоскости).

Цель работы: 1) доказать, что движение тела- равноускоренное;

2) вычислить ускорение движения.

Оборудование: штатив, наклонная плоскость, секундомер.

Схема установки:

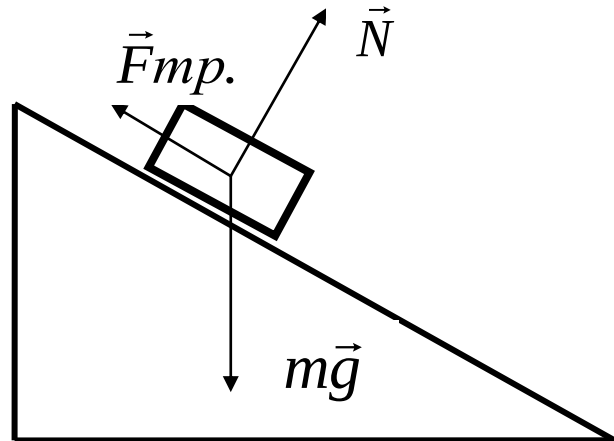
На тело действуют 3 силы. Если геометрическая сумма сил больше нуля, тело движется с ускорением.

Согласно второму закону Ньютона

$$m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{тр.} = m\vec{a}$$

Ход работы:

1. Установить наклонную плоскость.
2. Отпустить тело и определить время движения тела от начала плоскости до её конца Опыт повторить 3 раза. Результаты измерений записать в таблицу.



Таблица

№ серии	S, м	t, с	t _{ср.} , с	a, м/с ²	a _{ср.} , м/с ²	ε	Δa, м/с ²
1	0,25	t ₁ =					
		t ₂ =					
		t ₃ =					
2	0,30	t ₁ =					
		t ₂ =					
		t ₃ =					
3	0,35	t ₁ =					
		t ₂ =					
		t ₃ =					

$$t_{ср} = (t_1 + t_2 + t_3) / 3$$

Обработка результатов:

1. При движении с ускорением, (если $v_0=0$) $S = \frac{a \cdot t^2}{2}$

Должно выполняться соотношение $\frac{S_2}{S_1} = \frac{t_2^2}{t_1^2} = \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2$

Проверьте выполнение этого равенства. Сделайте вывод.

2. По результатам опытов вычислите ускорение:

$$a = \frac{2S}{t^2};$$

Результаты занесите в таблицу.

3. Вычислите максимальную относительную погрешность:

$$\varepsilon = \frac{\Delta S}{S} + 2 \frac{\Delta t}{t}$$

4. Вычислите абсолютную погрешность: $\Delta a = \varepsilon \cdot a_{cp}$.

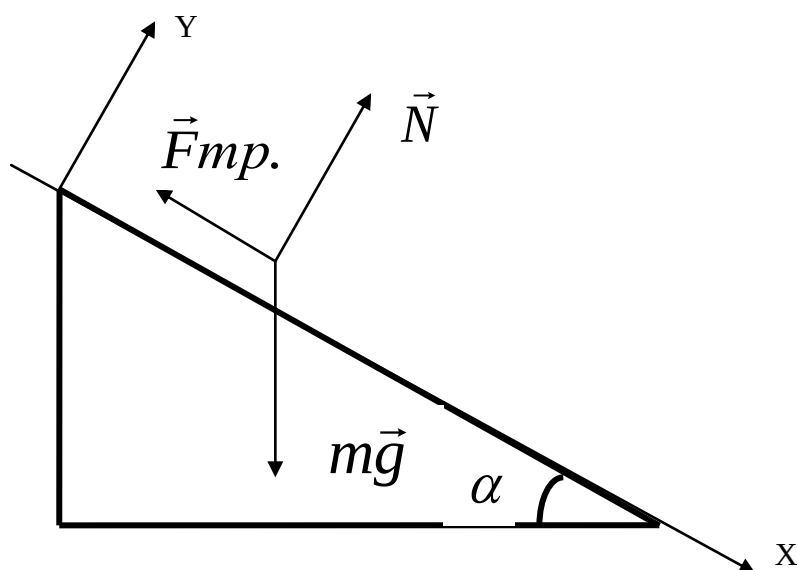
3. Сделайте вывод.

Лабораторная работа № 2. Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости.

Цель работы: 1) доказать, что работа суммы сил, действующих на тело, равна изменению кинетической энергии тела;

2) проверить выполнение закона сохранения механической энергии для тела, движущегося по наклонной плоскости.

Для выполнения работы используется оборудование и результаты предыдущих работ.



$$m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{mp} = m\vec{a}$$

$$ox: F_x = mg \cdot \sin \alpha - F_{mp} = ma$$

$$oy: N - mg \cdot \cos \alpha = 0$$

$$F_{mp} = \mu N = \mu mg \cdot \cos \alpha$$

$$\alpha = 30^\circ, m = 0,1 \text{ кг}$$

1. Вычислите сумму сил, действующих вдоль OX. $F_x = mg \cdot \sin \alpha - \mu mg \cdot \cos \alpha = ma =$

2. Вычислите работу суммы сил на перемещении $S = 0,3 \text{ м}$ $A = F_x \cdot S =$

3. Вычислите изменение кинетической энергии тела: $\Delta E_k = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} =$

где

$$v_0 = 0$$

$$v^2 = 2aS$$

4. Сравните работу сил, действующих на тело с изменением кинетической энергии тела. Сделайте вывод.

5. Вычислите полную механическую энергию системы, которая равна потенциальной энергии тела в начале движения $E_{\text{п}} = mgh = mgS \cdot \sin \alpha =$
6. Сравните полную механическую энергию с кинетической энергией в конце перемещения S . Сделайте вывод о выполнимости закона превращения механической энергии.
7. Вычислите работу силы трения: $A = F_{\text{тр.}} \cdot S = \mu mg \cdot \cos \alpha \cdot S =$
8. Вычислите изменение механической энергии: $\Delta E = E_{\text{е}} - E_{\text{д}} =$
9. Сравните изменение механической энергии с работой силы трения.
10. Сделайте вывод.

Лабораторная работа № 3. Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза).

Задание 1: Выполнить лабораторную работу: «Определение зависимости периода колебаний от длины маятника».

Ответить на вопросы:

1. На примере, какой колебательной системы выполнялась лабораторная работа?
2. Какие формулы использовались для определения зависимости периода колебаний от длины маятника?
3. Какой вывод можно сделать из своего исследования?

Лабораторная работа: «Определение зависимости периода колебаний от длины маятника».

Цель: Выяснить, как зависит период свободных колебаний от длины маятника.

Оборудование: Маятник, часы, груз, линейка.

Ход работы:

1. Соберите нитяной маятник, длиной нити 60 см.
2. Отклоните груз на небольшой угол и отпустите его.
3. С помощью секундомера измерьте промежуток времени, за который маятник совершил 20 полных колебаний.
4. Повторите опыт при меньшей длине нити. (30 см)
5. Сделайте вычисления и заполните таблицу.
6. Сделайте вывод по вашим исследованиям.

№ опыта	Длина нити, L (м)	Число колебаний (N)	Период T (с)
		20	
		20	

Вычисления.

Вывод.

Задание 2: Выполнить лабораторную работу: «Определение зависимости периода колебаний от массы груза».

Ответить на вопросы:

1. На примере, какой колебательной системы выполнялась лабораторная работа?
2. Какие формулы использовались для определения зависимости?
3. Какой вывод можно сделать из своего исследования?

Лабораторная работа: «Определение зависимости периода колебаний от массы груза».

Цель: Выяснить, как зависит период свободных колебаний от массы груза.

Оборудование: Пружина, грузы разной массы.

Ход работы:

1. Подвесьте к пружине динамометра один из грузов
2. Измерьте промежуток времени 5 колебаний.
3. Повторите опыт с грузом другой массы.

4. Сделайте вычисления и заполните таблицу.
 5. Сделайте вывод по вашим исследованиям.

№ опыта	Масса груза (кг)	Жесткость пружины (Н/м)	Период Т (с)
		40	
		40	

Вычисления.

Вывод.

Лабораторная работа №4 Измерение влажности воздуха

Теория. В атмосфере Земли всегда содержатся водяные пары. Их содержание в воздухе характеризуется абсолютной и относительной влажностью. Абсолютная влажность определяется плотностью водяного пара ρ_a , находящегося в атмосфере, или его парциальным давлением p_p . Парциальным давлением p_p называется давление, которое производил бы водяной пар, если бы все другие газы в воздухе отсутствовали. Относительной влажностью ϕ называется отношение парциального давления p_p водяного пара, содержащегося в воздухе, к давлению насыщенного пара $p_{н.п.}$ при данной температуре. Относительная влажность ϕ показывает, сколько процентов составляет парциальное давление от давления насыщенного пара при данной температуре и определяется по формулам:

$$\phi = \frac{p_p}{p_{н.п.}} \cdot 100\% \quad \text{или} \quad \phi = \frac{p_a}{p_{н.п.}} \cdot 100\%$$

Парциальное давление p_p можно рассчитать по уравнению Менделеева-Клапейрона или по точке росы. Точка росы - это температура, при которой водяной пар, находящийся в воздухе становится насыщенным.

Относительную влажность воздуха можно определить с помощью специальных приборов.

Цель работы: научиться пользоваться психрометром Августа и гигрометром и определять относительную влажность воздуха в классной комнате.

Оборудование: психрометр, конденсационный гигрометр, термометр, диэтиловый эфир, таблицы.

Ход работы

1. Работа с психрометром.

- Изучить устройство психрометра и принцип его действия.
- Проверить наличие воды в резервуаре и при необходимости долить ее.
- Снять показания сухого и смоченного термометров и определить разность их показаний.
- Пользуясь психрометрической таблицей, определить относительную влажность воздуха.

Результаты измерений занести в таблицу.

Показание термометров		Разность показаний термометров	Относительная влажность воздуха
сухого t_c	смоченного $t_{вЛ}$	термометров $\Delta t = t_c - t_{вЛ}$	воздуха ϕ , %

Сделать вывод, указав физический смысл измеренной величины.

2. Работа с конденсационным гигрометром.

- Изучить устройство и принцип действия конденсационного гигрометра.
- Определить по термометру температуру окружающего воздуха.
- Определить точку росы - температуру, при которой появляются капельки росы на блестящей поверхности гигрометра (для этого наполнить гигрометр эфиром и продуть через него воздух при помощи груши).
- По таблице «Давление насыщенного водяного пара и его плотность при различных температурах» определить давление насыщенного пара $p_{н.п.}$ при комнатной температуре и парциальное давление p_p при температуре росы.

- Пользуясь формулой $\phi = \frac{p_p}{p_{н.п.}} \cdot 100\%$ вычислить относительную влажность.

Результаты измерений занести в таблицу.

Температура воздуха в комнате t	Точка росы t_p	Давление насыщенного пара при данной температуре $p_{н.п.}$	Парциальное давление p_p	Относительная влажность ϕ , %

Сделать вывод, указав физический смысл измеренной величины.

Ответить на контрольные вопросы.

1. Какой пар называется насыщенным? Что такое динамическое равновесие; точка росы?
2. Почему показания смоченного термометра меньше, чем сухого?
3. Как, зная точку росы, можно определить парциальное давление?
4. Почему при продувании воздуха через эфир на полированной поверхности стенки камеры гигрометра появляется роса?
5. Сухой и влажный термометры психрометра показывают одинаковую температуру. Какова относительная влажность воздуха?

Лабораторная работа № 5. Наблюдение роста кристаллов из растворов

Цель работы: Наблюдение процесса роста кристаллов различных веществ в перенасыщенном водном растворе.

Для этого небольшое количество насыщенного раствора помещают на предметное стекло под объектив микроскопа. Испарение воды делает раствор перенасыщенным, и в нём начинается кристаллизация. Этот процесс настолько интенсивен, что в течение нескольких минут можно наблюдать процесс роста кристаллов.

Оборудование: микроскоп, предметное стекло, стеклянная палочка, насыщенные растворы хлористого аммония, поваренной соли, гидрохинона.

Раствором называется однородная смесь, в которой молекулы одного вещества равномерно распределены между молекулами другого. Взаимное растворение двух веществ имеет некоторые пределы, которые зависят от природы растворителя и растворяемого вещества и температуры.

Раствор, в котором данное вещество при данной температуре уже больше не растворяется, называют насыщенным, а раствор, в котором ещё может раствориться добавочное количество данного вещества, - ненасыщенным. Число граммов вещества, образующих насыщенный раствор в 100 г растворителя при данной температуре, называется растворимостью этого вещества или коэффициентом растворимости. Для многих других веществ очень хорошим растворителем является вода. В таблице приведены данные о растворимости в воде некоторых веществ при разных температурах.

Число граммов растворенного вещества в 100 г воды

Вещество	Температура, ° С		
	0	18	100
Хлористый натрий	3	36	39,6
Азотнокислый калий	13	29	230

Для многих веществ растворимость увеличивается с повышением температуры. Для некоторых веществ, например для хлористого цинка, азотнокислого калия, это увеличение довольно резкое. Иногда оно незначительно, например, у хлористого натрия. У очень немногих веществ растворимость уменьшается с увеличением температуры. Примером одного из таких веществ может служить углекислый литий. Если насыщенный раствор вещества, растворимость которого возрастает с повышением температуры, охладить, то раствор станет перенасыщенным. Избыток растворённого вещества выпадает в осадок. Многие вещества при этом выпадают в осадок в виде кристаллов.

Порядок выполнения работы.

1. Поместите на столик микроскопа предметное стекло, отрегулируйте освещение и вращением микрометрического винта добейтесь чёткого изображения поверхности предметного стекла. Наводку на резкость можно облегчить нанесением на поверхность стекла метки карандашом.

Внимание!

При наводке на резкость вращение винта следует производить осторожно, чтобы не допустить соприкосновения объектива с предметным стеклом и его повреждения.

2. Выньте предметное стекло из зажимов и поместите на него с помощью стеклянной палочки каплю насыщенного раствора хлористого аммония.
3. Поместите стекло с каплей под объектив микроскопа так, чтобы был виден край капли, так как первые кристаллы образуются обычно на краю капли.

- Пронаблюдайте процесс зарождения и роста кристаллов. Результаты наблюдений занесите в отчёт, который должен содержать описание процесса роста кристаллов и зарисовку картины, видимой в микроскоп.
- Аналогичные наблюдения и зарисовки выполните с использованием растворов поваренной соли, гидрохинона.

Контрольные вопросы:

- Какой раствор называют насыщенным?
- Как сделать раствор перенасыщенным, не добавляя в него растворяемое вещество?

Лабораторная работа №6. Измерение удельного сопротивления проводникового материала.

Сопротивление проводника можно измерить двумя способами:

- Измерение сопротивления по методу с точным измерением тока (основным измерительным прибором является амперметр).
- Измерение сопротивления с точным измерением напряжения.

При измерении по первому методу используется схема №1, по второму схема №2.

При работе с данной схемой воспользуемся следующими формулами:

$R = R_0 - R_A$ $R_0 = \frac{U}{I}$ Где R_0 - общее сопротивление, R_A - внутреннее сопротивление амперметра, U – показания вольтметра, I – показания амперметра.

Рассмотрим теперь схему 2:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_0} - \frac{1}{R_V} \quad R_0 = \frac{U}{I}$$

Где R_0 - общее сопротивление, R_V - внутреннее сопротивление вольтметра, U – показания вольтметра, I – показания амперметра.

Точность расчетов по этим схемам определяется точностью амперметра и вольтметра. Теперь если мы в качестве сопротивления возьмем проводник длиной l , поперечным сечением S , то, зная R , сможем определить удельное сопротивление: $\rho = R \frac{S}{l}$

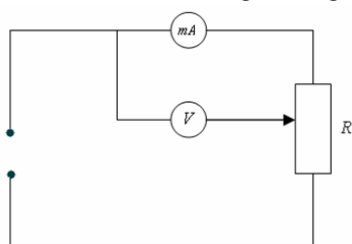


схема 1

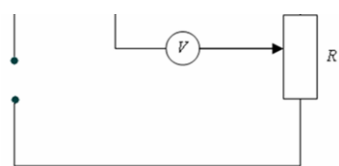


схема 2

Выполнение работы.

Измерение удельного сопротивления по методу с точным измерением тока.

- Включить прибор с помощью переключателя «сеть»
- Установить режим точного измерения тока
- Передвижной кронштейн установить на 0.7 длины резисторного провода по отношению к основанию.
- При помощи потенциометра установить такое значение тока, что бы вольтметр показывал $\frac{2}{3}$ измерительного диапазона.
- Снять показания вольтметра и амперметра.
- Определить длину измеряемого провода при помощи шкалы прибора.
- Подобные измерения произвести 5-7 раз, данные занести в таблицу 1.

Таблица 1

n\п	$I(A)$	$U(B)$	$l(см)$	$S(мм^2)$	$R_0 = \frac{U}{I}$	$R(Ом)$	ρ	$\rho \pm \Delta\rho$
-----	--------	--------	---------	-----------	---------------------	---------	--------	-----------------------

8. По формуле $R = \frac{U}{I} - R_A = R_0 - R_A$ определить R ; $R_A = 0.15 Ом$ - сопротивление амперметра.

9. По формуле $R_0 = \frac{U}{I}$ определить удельное сопротивление исследуемого проводника. Диаметр проводника $d=0.36$ мм.

10. Рассчитать погрешность измерений.

Измерение удельного сопротивления по методу с точным определением напряжения.

- Включить прибор с помощью переключателя «сеть»
- Установить режим точного измерения напряжения.
- Согласно пунктам 3-7 первой части провести измерения, данные занести в таблицу 2

Таблица 2

$$n \quad I(A) \quad U(B) \quad l(cm) \quad S(mm^2) \quad R_0 = \frac{U}{I} \quad R(Ohm) \quad \rho \quad \rho \pm \Delta\rho$$

4. Пользуясь формулой $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_0} - \frac{1}{R_v} = \frac{U}{I} - \frac{1}{R_v}$, определите R; $R_v = 2500 \text{ Ом}$ – внутренне сопротивление проводника.

5. Рассчитать погрешность измерений.

Контрольные вопросы:

1. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
2. Сопротивление, удельное сопротивление, зависимость удельного сопротивления от температуры.
3. Вывод рабочих формул.

Лабораторная работа №7 Наблюдение действия электрического тока в электролитах

Цель работы – экспериментальное изучение явления протекания электрического тока в растворах электролита.

Для проведения эксперимента используется плоская камера с электродами, которая заполняется водным раствором нитрата калия (KNO_3) малой концентрации. Вместо камеры можно использовать смоченную в этом растворе фильтровальную бумагу, аккуратно разложенную на плоском изоляторе. При подаче напряжения между двумя плоскими металлическими электродами, положенными в камеру или на бумагу возникает электрический ток. Для визуализации движения ионов используется водный раствор перманганата калия ($KMnO_4$) малой концентрации. Измеряя зависимость перемещения фиолетовых ионов MnO_4^- от времени можно определить их скорость u и подвижность μ , зависимость этих величин от напряженности электрического поля E , в котором движутся ионы.

В измеряемые величины вносит вклад диффузия ионов MnO_4^- в растворе KNO_3 . Проводя измерения с полем и без поля можно оценить коэффициент диффузии D и учесть его вклад в величины u и μ . Если диффузия происходит в электрическом поле, то подвижность и коэффициент диффузии связаны соотношением

$$\frac{\mu}{D} = \frac{e}{kT} \text{ где } e - \text{заряд электрона, } k - \text{постоянная Больцмана, } T - \text{температура в градусах Кельвина.}$$

Задания

1. Измерьте подвижность μ анионов MnO_4^- , оцените электропроводность раствора и концентрацию анионов.
2. Изучите зависимость тока от напряжения и проверьте, как выполняется закон Ома для электролитов.
3. Наблюдая за расплыванием пятна $KMnO_4$ в камере при отсутствии напряжения, измерьте величину D .
4. Проверьте, с какой точностью измеренные величины удовлетворяют соотношению

Указания и рекомендации

1. Используйте слабые растворы KNO_3 и $KMnO_4$ так как в растворах высокой концентрации изучение процессов существенно усложняется.
2. При измерении D раствор $KMnO_4$ наносите на фильтровальную бумагу с помощью стеклянной палочки так, чтобы нанесена была маленькая капля. Измерения следует начинать не раньше чем через минуту после нанесения капли.
3. Определяя напряженность электрического поля, в котором находятся ионы, учитывайте образование двойного электрического слоя при контакте электролита с твердым телом и связанные с этим явления.

Контрольные вопросы

1. Докажите, что ионы MnO_4^- придают водному раствору $KMnO_4$ фиолетовую окраску.
2. Каковы основные источники погрешностей при определении μ и D ?

3. Укажите достоинства и недостатки использования фильтровальной бумаги, смоченной водным раствором, вместо тонкого слоя этого раствора на дне камеры.

Лабораторная работа №8 Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Приборы и материалы: комплект по электролизу (кювета, цинковый и угольный электроды), мультиметр, электролит, реостат-потенциометр, провода соединительные.

Указания к работе:

1. Соберите электрическую цепь по схеме на рисунке 44 и измерьте ЭДС предварительно собранного гальванического элемента.

2. Замкните внешнюю электрическую цепь и при нескольких положениях ползунка реостата снимите показания вольтметра и амперметра. Результаты измерений занесите в таблицу 22.

Таблица 22

Показания вольтметра, В						
Показания амперметра, А						

3. По данным таблицы постройте график зависимости U от I и продолжите его до пересечения с осями координат.

4. Сравните ЭДС источника и внутреннее сопротивление, определяемые по графику, с этими же величинами, измеренными с помощью приборов.

5. Сравните результаты, полученные при постановке эксперимента, с теоретическими положениями.

Лабораторная работа №9 Наблюдение действия магнитного поля на ток.

Цель работы: убедиться в том, что однородное магнитное поле оказывает на рамку с током ориентирующее действие.

Оборудование: катушка-моток, штатив, источник постоянного тока, реостат, ключ, соединительные провода, магнит дугообразный или полосовой.

Примечание. Перед работой убедитесь, что движок реостата установлен на максимальное сопротивление.

Тренировочные задания и вопросы

1. В 1820 г. Х. Эрстед обнаружил действие электрического тока на _____
2. В 1820 г. А. Ампер установил, что два параллельных проводника с током _____
3. Магнитное поле может быть создано: а) _____ б) _____ в) _____
4. Что является основной характеристикой магнитного поля? В каких единицах в системе СИ измеряется?
5. За направление вектора магнитной индукции B в том месте, где расположена рамка с током, принимают _____
6. В чем состоит особенность линий магнитной индукции?
7. Правило буравчика позволяет _____
8. Формула силы Ампера имеет вид: $F =$ _____
9. Сформулируйте правило левой руки.
10. Максимальный вращающийся момент M , действующий на рамку с током со стороны магнитного поля, зависит от _____

Ход работы

1. Соберите цепь по рисунку, подвесив на гибких проводах катушку-моток.
2. Расположите дугообразный магнит под некоторым острым углом α (например 45°) к плоскости катушки-мотка и, замыкая ключ, наблюдайте движение катушки - мотка.
3. Повторите опыт, изменив сначала полюсы магнита, а затем направление электрического тока.
4. Зарисуйте катушку-моток и магнит, указав направление магнитного поля, направление электрического тока и характер движения катушки-мотка.
5. Объясните поведение катушки-мотка с током в однородном магнитном поле.
6. Расположите дугообразный магнит в плоскости катушки-мотка ($\alpha=0^\circ$). Повторите действия, указанные в пунктах 2-5.
7. Расположите дугообразный магнит перпендикулярно плоскости катушки-мотка ($\alpha=90^\circ$). Повторите действия, указанные в пунктах 2-5.

Вывод: _____

Дополнительное задание

1. Изменяя силу тока реостатом, наблюдайте, изменяется ли характер движения катушки-мотка с током в магнитном поле?

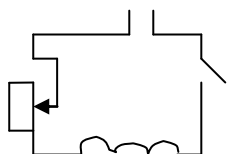


Рис. 1

Лабораторная работа №10 Наблюдение явления электромагнитной индукции

Цель работы - изучить явление электромагнитной индукции.

Приборы: миллиамперметр, катушка-моток, магнит дугообразный, магнит полосовой.

Порядок выполнения работы

I. Выяснение условий возникновения индукционного тока.

1. Подключите катушку-моток к зажимам миллиамперметра.
2. Наблюдая за показаниями миллиамперметра, отметьте, возникал ли индукционный ток, если:
 - в неподвижную катушку вводить магнит,
 - из неподвижной катушки выводить магнит,
 - магнит разместить внутри катушки, оставляя неподвижным.
3. Выясните, как изменялся магнитный поток Φ , пронизывающий катушку в каждом случае. Сделайте вывод о том, при каком условии в катушке возникал индукционный ток.

II. Изучение направления индукционного тока.

1. О направлении тока в катушке можно судить по тому, в какую сторону от нулевого деления отклоняется стрелка миллиамперметра.
Проверьте, одинаковым ли будет направление индукционного тока, если:
 - вводить в катушку и удалять магнит северным полюсом;
 - вводить магнит в катушку магнит северным полюсом и южным полюсом.
2. Выясните, что изменялось в каждом случае. Сделайте вывод о том, от чего зависит направление индукционного тока.

III. Изучение величины индукционного тока.

1. Приближайте магнит к неподвижной катушке медленно и с большей скоростью, отмечая, на сколько делений (N_1 , N_2) отклоняется стрелка миллиамперметра.
2. Приближайте магнит к катушке северным полюсом. Отметьте, на сколько делений N_1 отклоняется стрелка миллиамперметра.
К северному полюсу дугообразного магнита приставьте северный полюс полосового магнита. Выясните, на сколько делений N_2 отклоняется стрелка миллиамперметра при приближении одновременно двух магнитов.
3. Выясните, как изменялся магнитный поток в каждом случае. Сделайте вывод, от чего зависит величина индукционного тока.

Ответьте на вопросы:

1. В катушку из медного провода сначала быстро, затем медленно вдвигают магнит. Одинаковый ли электрический заряд при этом переносится через сечение провода катушки?
2. Возникнет ли индукционный ток в резиновом кольце при введении в него магнита?

Расчётные практические работы.

Расчетная практическая работа №1. Расчет макро и микропараметров по средствам статистического метода.

Цель: рассчитать основные величины микроскопических и макроскопических параметров статистическим методом, для различных веществ.

Теория:

Молекулярная физика и термодинамика - разделы физики, в которых изучаются **макроскопические** процессы и тела, связанные с огромным числом содержащихся в телах атомов и молекул. Для исследования этих процессов применяют два метода: **статистический (молекулярно—кинетический)** и **термодинамический**. Первый лежит в основе молекулярной физики, второй - термодинамики. Процессы, изучаемые молекулярной физикой, являются результатом совокупного действия огромного числа молекул. Законы поведения огромного числа молекул, являясь статистическими закономерностями, изучаются с помощью **статистического метода**. Этот метод основан на том, что свойства макроскопической системы, в конечном счете, являются свойствами частиц системы, особенностями их движения и усредненными значениями динамических характеристик этих частиц (скорости, энергии и т.д.). Например, температура тела определяется скоростью беспорядочного движения его молекул, но т.к. в любой момент времени разные молекулы имеют различные скорости, то она может быть выражена только через среднее значение скорости движения молекул

$p = \frac{1}{3} n m_0 v^2$ или $p = n \cdot k \cdot T$, где выражение называется **основным уравнением молекулярно-кинетической теории**

идеальных газов.

$N_A = 6 \cdot 10^{23}$ 1/моль - постоянная Авогадро,

$k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К - постоянная Больцмана

$T = t + 273$ - абсолютная температура (измеряется в кельвинах (K))

$$v = \frac{m}{\mu} = \frac{N}{N_A}$$

n - концентрация молекул, $n = \frac{N}{V} = \frac{N \rho}{m}$, ρ - плотность вещества

Задание:

Рассчитать макроскопические и микроскопические параметры следующих веществ: кислорода, углекислого газа, кислоты и воды, при условии, что $t = 20$ °C. Данные занесите в таблицу

параметр вещество	Молярная масса, μ	Число молекул, N	Количество вещества, ν	Масса, m	Концентрация, n	Плотность, ρ	Давление, p
O ₂		$60 \cdot 10^{23}$				1,29	
CO ₂			35				$15 \cdot 10^5$
H ₂ SO ₄				50			$100 \cdot 10^5$
H ₂ O			20			1000	

Расчетная практическая работа №2. Расчет макро и микропараметров с применением формул Менделеева-Клайперона и законов изопроцессов.

1. В баллоне объемом 100 л находится 2 г кислорода при температуре 47 °C. Каково давление газа в баллоне?

2. Во сколько раз увеличится объем пузырька воздуха, поднявшегося при постоянной температуре с глубины 8 км на поверхность? Атмосферное давление нормальное.
3. При изотермическом процессе объем газа увеличился в 6 раз, а давление уменьшилось на 50 кПа. Определите конечное давление газа.
4. Найдите объем водорода массой 1 кг при температуре 27 °С и давлении 100 кПа.
5. Какова плотность азота при температуре 27 °С и давлении 100 кПа?
6. В процессе изобарного нагревания объем газа увеличился в 2 раза. На сколько градусов нагрели газ, если его начальная температура равна 273 °С?
7. В процессе изохорного охлаждения давление газа уменьшилось в 3 раза. Какой была начальная температура газа, если конечная температура стала равной 27 °С?
8. В баллоне объемом 200 л находился гелий под давлением 100 кПа при температуре 17 °С. После подкачивания гелия его давление поднялось до 300 кПа, а температура увеличилась до 47 °С. На сколько увеличилась масса гелия?
9. При давлении 10^5 Па и температуре 15 °С воздух имеет объем 2 л. При каком давлении воздух данной массы займет объем 4 л, если температура его станет равной 20 °С?
10. В процессе изобарного охлаждения объем идеального газа уменьшился в 2 раза. Какова конечная температура газа, если его начальная температура равна 819 °С? Масса газа постоянна.

Расчетная практическая работа №3 Расчет электрических цепей при последовательно – параллельном соединении конденсаторов.

В случае параллельного соединения все конденсаторы заряжаются до одной и той же разности потенциалов U , но заряды на них могут быть различными. Если емкости их равны $C_1, C_2, \dots, C_n$, то соответствующие заряды будут $q_1 = C_1 U, q_2 = C_2 U, \dots, q_n = C_n U$. Общий заряд на всех конденсаторах

$q = q_1 + q_2 + \dots + q_n = (C_1 + C_2 + \dots + C_n) U$, и, следовательно, емкость всей системы конденсаторов $C = \frac{q}{U} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$. Итак, емкость группы параллельно соединенных конденсаторов равна сумме емкостей отдельных конденсаторов.

В случае последовательно соединенных конденсаторов одинаковы заряды на всех конденсаторах. Действительно, если мы поместим, например, заряд $+q$ на левую обкладку первого конденсатора, то вследствие индукции на правой его обкладке возникнет заряд $-q$, а на левой обкладке второго конденсатора — заряд $+q$. Наличие этого заряда на левой обкладке второго конденсатора опять-таки вследствие индукции создает на правой его обкладке заряд $-q$, а на левой обкладке третьего конденсатора — заряд $+q$ и т. д. Таким образом, заряд каждого из последовательно соединенных конденсаторов равен q . Напряжение же на каждом из этих конденсаторов определяется емкостью соответствующего конденсатора: где C_i — емкость одного конденсатора. Суммарное напряжение между крайними (свободными) обкладками всей группы конденсаторов

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n = q \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n} \right).$$

Следовательно, емкость всей системы конденсаторов

$C = \frac{q}{U}$ определяется выражением $\frac{1}{C} = \frac{U}{q} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$.

Из этой формулы видно, что емкость группы последовательно соединенных конденсаторов всегда меньше емкости каждого из этих конденсаторов в отдельности.

1. Четыре одинаковых конденсатора соединены в одном случае параллельно, в другом —

- последовательно. В каком случае емкость этой группы конденсаторов больше и во сколько раз?
2. Два конденсатора емкости 2 и 1 мкФ соединены последовательно и присоединены к полюсам батареи с напряжением 120 В. Каково напряжение между обкладками первого и между обкладками второго конденсатора?
3. Какой заряд нужно сообщить батарее из двух лейденских банок емкости 0,0005 и 0,001 мкФ, соединенных параллельно, чтобы зарядить ее до напряжения 10 кВ?
4. Конденсатор, заряженный до напряжения 100 В, соединяется с конденсатором такой же емкости, но заряженным до 200 В, параллельно (т. е. положительная обкладка — с положительной, отрицательная — с отрицательной). Какое установится напряжение между обкладками?
5. Два заряженных металлических шара одинакового диаметра приводятся в соприкосновение. Один из шаров — полый. Поровну ли распределятся заряды на обоих шарах?

Расчетная практическая работа №4 Расчет параметров неразветвленной электрической цепи при переменном сопротивлении.

Цель работы:

Ознакомиться с особенностью применения II закона Кирхгофа при расчете цепей переменного тока. Проанализировать явления, происходящие при последовательном соединении активных и реактивных элементов. Экспериментально определить параметры электрической цепи.

Используя исходные данные, приведенные в табл. 1, рассчитать схему, состоящую из соединенных последовательно: резистора — R ; катушки — L_K , R_K ; и конденсатора — C . Частота напряжения сети 50 Гц. Определить активные, реактивные, полные сопротивления и коэффициенты мощности отдельных участков и всей схемы. Рассчитать ток, напряжения на участках, активные, реактивные и полные мощности. Результаты расчетов занести в табл. 2.

По результатам расчетов построить в масштабе многоугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.

Таблица 1						
Вариант	1	2	3	4	5	6
U, [В]	45	25	35	30	45	40
R, [Ом]	70	30	40	20	50	60
C, [мкФ]	60	70	50	60	40	30
Катушка	$R_K = 5 \text{ Ом}$, $L_K = 0,1 \text{ Гн}$					

Таблица 2									
Элемент схемы	R, Ом	X, Ом	Z, Ом	cos φ	I, А	U, В	P, Вт	Q, ВАр	S, ВА
Катушка									
Резистор		-						-	
Конденсатор	-						-		

Расчетная практическая работа №5 Расчет параметров в разветвленной цепи.

Элементы теории. Правила Кирхгофа позволяют значительно упростить расчёт сложных электрических цепей с неоднородными участками. В разветвлённых цепях можно выделить узловые точки (узлы), в которых сходятся не менее трёх проводников, рис. 1. Токи, втекающие в узел, считают положительными; вытекающие из узла – отрицательными.

Первое правило Кирхгофа следует из закона сохранения электрического заряда: алгебраическая сумма сил токов, сходящихся в любом узле разветвлённой цепи, равна нулю: $I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n = 0$.

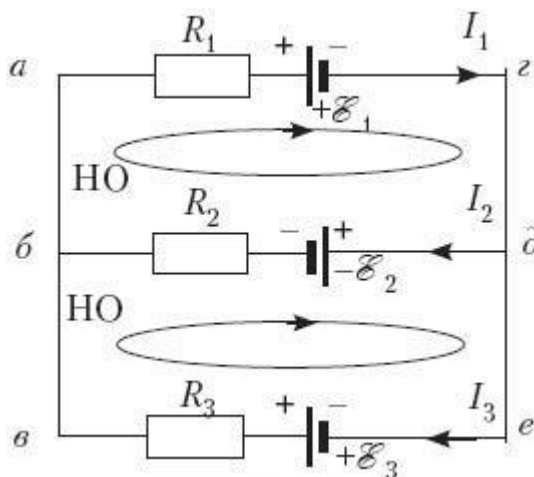


Рис. 2. Пример разветвлённой цепи

В любой разветвлённой цепи всегда можно выделить несколько замкнутых путей, состоящих из однородных и неоднородных участков, которые называются *контурами*. На рис. 2 представлен простой пример разветвлённой цепи с двумя узлами, в которых сходятся одинаковые токи, так что независимым является только один. Соответственно в цепи можно выделить три контура. Из них только два независимы, т.к. третий не содержит новых участков.

Второе правило Кирхгофа: алгебраическая сумма падений напряжений (произведений сопротивления каждого из участков любого замкнутого контура разветвлённой цепи постоянного тока на силу тока на этом участке) равна алгебраической сумме ЭДС вдоль этого контура.

Покажем применение второго правила Кирхгофа на примере разветвлённой электрической цепи, изображённой на рис. 2, где НО – выбранное направление обхода. С учётом правила знаков (рис. 3):

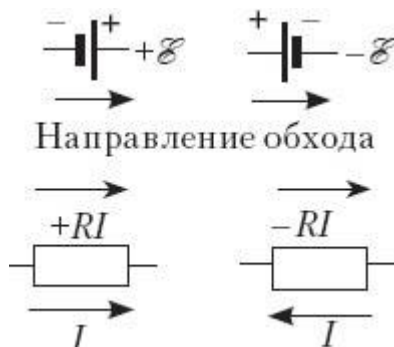


Рис. 3. Правило знаков

для контура *абдз*:
 $I_1 R_1 + I_2 R_2 = -E_1 - E_2$;
 для контура *бвед*:

$$-I_2 R_2 + I_3 R_3 = \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3;$$

для узла б:

$$-I_1 + I_2 + I_3 = 0.$$

Первое и второе правила Кирхгофа, записанные для всех независимых узлов и контуров разветвлённой цепи, дают в совокупности необходимое и достаточное число алгебраических уравнений для расчёта значений напряжений и сил токов.

Правила Кирхгофа сводят расчёт разветвлённой электрической цепи к решению системы линейных алгебраических уравнений. Если в результате решения сила тока на каком-то участке оказывается отрицательной, то это означает, что ток на этом участке идёт в направлении, противоположном выбранному положительному направлению.

Задание на расчётную работу

1. Нарисовать схему, аналогичную представленной на рис. 2, с параметрами: $R_1 = 2,3$ Ом, $R_2 = 6,3$ Ом, $R_3 = 1,8$ Ом; $\mathcal{E}_1 = 5,7$ В, $\mathcal{E}_2 = -4,5$ В, $\mathcal{E}_3 = 2,7$ В.
2. Выбрать контуры и направления их обхода.
3. Обозначить токи в ветвях.
4. Составить систему уравнений.
5. Определить токи.
6. Проверить баланс мощностей.

Пример выполнения

1–3. Схемы аналогичны представленным на рис. 1–3.

4. Система уравнений:

$$2,3 \cdot I_1 + 6,3 \cdot I_2 + 0 \cdot I_3 = -5,7 - 4,5,$$

$$0 \cdot I_1 - 6,3 \cdot I_2 + 1,8 \cdot I_3 = 4,5 + 2,7,$$

$$-I_1 + I_2 + I_3 = 0.$$

5. Находим значения токов, для чего полученную систему линейных алгебраических уравнений решаем методом Гаусса – одним из наиболее универсальных и эффективных методов, состоящим в последовательном исключении неизвестных из уравнений исходной системы. Сначала с помощью первого уравнения исключаем x_1 из всех последующих уравнений системы, затем, используя второе уравнение, исключаем x_2 из третьего и всех последующих уравнений. Этот процесс, называемый *прямым ходом метода Гаусса*, продолжается до тех пор, пока в левой части последнего (n -го) уравнения не останется лишь один член с неизвестным x_n . Вычисления значений неизвестных производят на *этапе обратного хода*. Из последнего уравнения системы находим x_n . Подставляя его в предпоследнее уравнение, получим x_{n-1} . Обратной подстановкой последовательно находим $x_{n-1}, x_{n-2}, \dots, x_1$.

Решая систему, получаем токи в ветвях: $I_1 = -1,24$ А; $I_2 = -1,16$ А; $I_3 = -0,08$ А. Знак «–» говорит о том, что направление тока противоположно выбранному.

6. Проверяем баланс мощностей. Найдём мощность, выделяемую на резисторах R_1, R_2, R_3 в виде теплоты:

$$P_1 = 2,3 \cdot 1,24^2 + 6,3 \cdot 1,16^2 + 1,8 \cdot 0,08^2 = 12,025 \text{ Вт.}$$

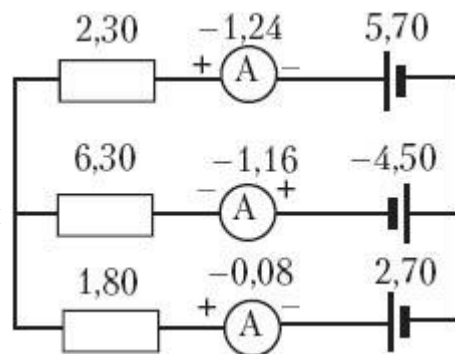
Найдём мощность, выделяемую источниками тока в результате работы сторонних сил:

$$P_2 = 5,7 \cdot 1,24 + 4,5 \cdot 1,16 - 0,08 \cdot 2,7 = 12,072 \text{ Вт.}$$

Для третьего источника тока мощность отрицательная, т.к. I_3 направлен против ЭДС.

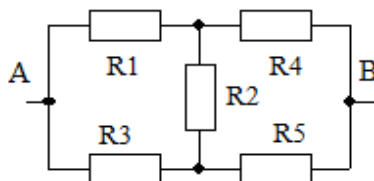
Хорошее совпадение P_1 и P_2 говорит о том, что расчёты выполнены правильно.

Рисуем электрическую схему в окончательном виде.

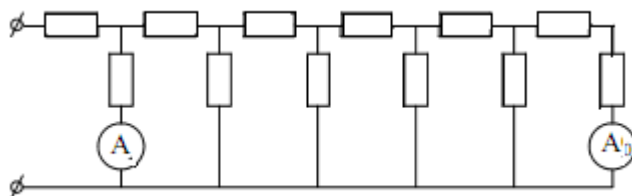


Расчетная практическая работа №6 Расчет определенных значений $R_{\text{экв}}$, I и U на всех участках сложной электрической цепи. Расчет значений силы тока

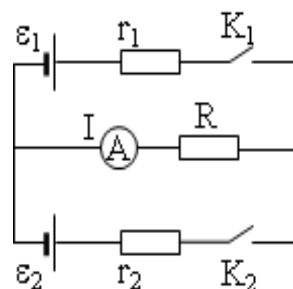
Задача 1. Найдите сопротивление цепи между точками A и B, если $R_1 = R_5 = 4 \text{ Ом}$, $R_3 = R_4 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 1 \text{ Ом}$.



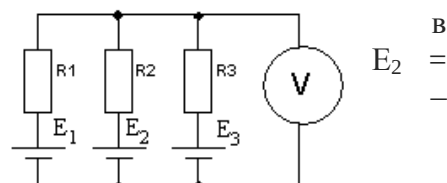
Задача 2. На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из 6-ти одинаковых звеньев. Все сопротивления одинаковые. На входное звено подают напряжение от источника тока и амперметр A показывает ток $I=8,9 \text{ А}$. Какой ток показывает амперметр A_0 ? Амперметры считать идеальными.



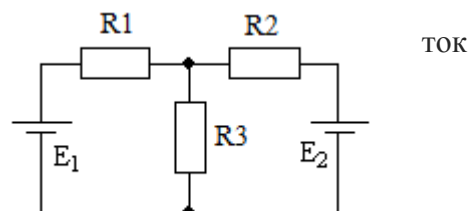
Задача 3. В схеме, изображенной на рисунке, $r_1 = 1 \text{ кОм}$, $r_2 = 2 \text{ кОм}$, $R = 3 \text{ кОм}$. Ток через амперметр при замкнутом ключе K_1 и разомкнутом ключе K_2 совпадает с током через амперметр при замкнутом ключе K_2 и разомкнутом ключе K_1 и составляет I_0 . Найти ток I через амперметр в случае, когда замкнуты оба ключа.



Задача 4. Какое напряжение покажет вольтметр, включенный в схему (Рис.), если его внутреннее сопротивление 10 кОм . $E_1 = E_3 = 10 \text{ В}$, $R_1 = 1 \text{ кОм}$, $R_2 = 2 \text{ кОм}$, $R_3 = 3 \text{ кОм}$. Источники тока идеальные.



Задача 5. Каким должно быть соотношение между сопротивлениями и ЭДС в схеме, указанной на рис., чтобы через первый источник был равен нулю?



Расчетная практическая работа №7. Расчет параметров (массы и энергии) атомного ядра.

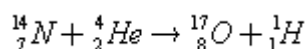
1. При облучении атома водорода электроны перешли с первой стационарной орбиты на третью, а при возвращении в исходное состояние они переходили сначала с третьей орбиты на вторую, а затем со второй на первую. Что можно сказать об энергии квантов, поглощенных и излученных атомом?

2. Сколько квантов с различной энергией может испустить атом водорода, если электрон находится на третьей орбите?

3. Электрон в атоме водорода перешел с четвертого энергетического уровня на второй. Как при этом изменилась энергия атома? Почему?

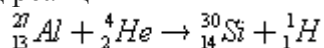
4. Какую минимальную скорость должны иметь электроны, чтобы ударом перевести атом водорода из первого энергетического состояния в пятое?

5. Резерфорд осуществил первую в мире реакцию превращения одного химического элемента в другой. Вычислите энергетический выход этой реакции. Поглощается или выделяется энергия в этой реакции?



Масса атома азота 14,003074 а. е. м., атома кислорода 16,999133 а. е. м., атома гелия 4,002603 а. е. м., атома водорода 1,007825 а. е. м.

6. Вычислите энергетический выход реакции



Масса атома алюминия 26,981539 а. е. м., атома кремния 29,973763 а. е. м.

7.. Какая энергия соответствует одной атомной единице массы (1 а.е.м.)? Выразите ее в джоулях и электрон-вольтах.

8. Определите энергию связи изотопа лития ${}^7_3Li$.

9. Какое количество энергии можно получить в результате деления урана ${}^{235}_{92}U$ массой 1 кг, если при каждом акте деления выделяется энергия, равная 300 МэВ?

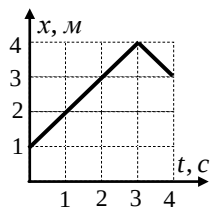
10. Через сколько времени распадается 80% атомов радиоактивного изотопа хрома ${}^{51}_{24}Cr$, если его период полураспада 27,8 суток?

11. Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза за 8 суток. Найти период полураспада.

2.2. Комплект материалов для проведения тестового контроля

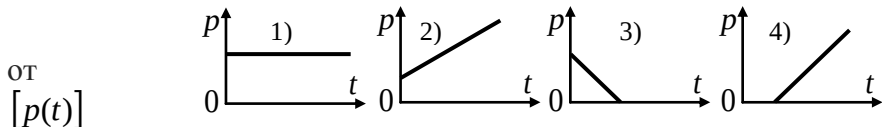
Вариант 1.

Часть I



A1. На рисунке приведен график зависимости координаты электрокара, движущегося вдоль оси X от времени. Определите по этому графику путь, пройденный электрокаром за интервал времени от $t_1 = 1$ с до $t_2 = 4$ с. 1) 0,5 м; 2) 1 м; 3) 3 м; 4) 3,5 м.

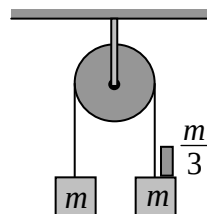
A2. Автомобиль, двигавшийся с некоторой скоростью, начинает тормозить. Считая движение равнопеременным, укажите зависимость импульса тела времени при торможении (рисунок).



A3. Велосипедист начинает движение с постоянным ускорением. Во сколько раз путь, пройденный за 3 с, больше, чем путь, пройденный за 3-ю секунду? 1) 1; 2) 1,8; 3) 9; 4) для точного ответа нужно знать ускорение.

A4. С какой силой Земля притягивает свободно падающий груз массой 11 кг? 1) ≈ 11 Н; 2) ≈ 110 Н; 3) ≈ 1100 Н; 4) $\approx 0,11$ Н.

A5. Два одинаковых груза, массой m каждый, прикреплены к концам невесомой веревки, перекинутой через неподвижный невесомый блок, и покоятся. На один из грузов кладут перегрузок массой $\frac{m}{3}$ (рисунок). С

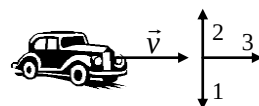


каким ускорением будут двигаться грузы? 1) $\frac{3g}{2}$; 2) $\frac{2g}{7}$; 3) $\frac{g}{2}$; 4) $\frac{2g}{3}$.

A6. Каковы единицы измерения момента силы? 1) $\text{Н} \cdot \text{с}$; 2) $\frac{\text{Дж}}{\text{м}}$; 3) $\frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$; 4) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$.

A7. Чему равно перемещение какой-либо точки, находящейся на краю диска радиусом R , при его повороте на 60° ? 1) R ; 2) $\frac{R}{2}$; 3) $\frac{2R}{3}$; 4) 0.

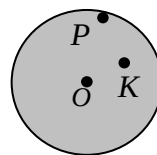
A8. Автомобиль движется равномерно и прямолинейно со скоростью v (рисунок). Какое направление (рисунок) имеет равнодействующая всех сил, приложенных к автомобилю? 1) 1.; 2) 2.; 3) 3.; 4) $\vec{F} = 0$.



A9. Тело массой m пускают с вершины наклонной плоскости высотой h . Оно равномерно соскальзывает с плоскости на горизонтальную поверхность. Какую работу A надо совершить, чтобы равномерно втащить тело на высоту h по этой плоскости? 1) 0.; 2) mgh ; 3) $2mgh$; 4) $4mgh$.

A10. Как изменяется мощность автомобиля, движущегося вверх по наклонной плоскости с постоянным ускорением? 1) *возрастает*; 2) *убывает*; 3) *сначала возрастает, потом убывает*; 4) *не изменяется*.

A11. Какие из характеристик движения точек K и P , находящихся на поверхности равномерно вращающегося диска (рисунок), являются одинаковыми? А. Линейная скорость. Б. Угловая скорость. В. Период вращения. Г. Центробежное ускорение. 1) *только Б.*; 2) *только В.*; 3) *Б и В.*; 4) *Б, В и Г.*



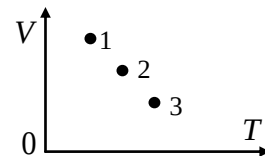
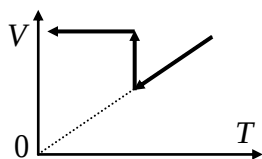
A12. Период колебания пружинного маятника на Земле T_0 . Как изменится период этого маятника на Луне, если сила тяжести на Луне меньше в 6 раз? 1) *не изменится*; 2) *уменьшится в 6 раз*; 3) *увеличится в $\sqrt{6}$ раз*; 4) *уменьшится в $\sqrt{6}$ раз*.

A13. Груз массой 2 кг колеблется на пружине в вертикальной плоскости. Чему равна работа силы тяжести за 1 период? 1) 0.; 2) 1 Дж; 3) 2 Дж; 4) 4 Дж.

A14. Точка совершает гармонические колебания по закону $x = 0,7 \cdot \sin(0,2\pi t)$ (м). Определите смещение точки через 2,5 с после начала движения. 1) 1,4 м; 2) 0,7 м; 3) 0,35 м; 4) 0.

A15. Средняя квадратичная скорость молекул водорода, азота и кислорода в разных сосудах одинакова. Что можно сказать о температуре газов? 1) азот имеет более высокую температуру; 2) водород имеет более высокую температуру; 3) кислород имеет более высокую температуру; 4) температура газов одинакова.

A16. Сравните значения давления идеального газа, используя рисунок. 1) $p_2 < p_3 < p_1$; 2) $p_1 > p_2 > p_3$; 3) $p_3 > p_2 > p_1$; 4) $p_1 = p_2 = p_3$.



A17. Идеальный одноатомный газ изменяет свое состояние в соответствии с графиком (рисунок). На каком из участков газ получает тепло? 1) А.; 2) Б.; 3) В.; 4) такого участка нет.

A18. если при передаче некоторого количества теплоты изменение внутренней энергии в любой момент времени равно переданному количеству теплоты, то такой процесс является: 1) адиабатным; 2) изотермическим; 3) изохорным; 4) изобарным.

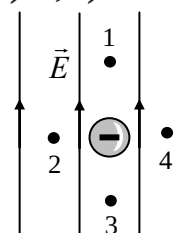
A19. При сгорании дров выделилось количество теплоты 8 кДж. Эту энергию без потерь получила латунная заготовка и нагрелась при этом на 10^0C . Удельная теплоемкость латуни $400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$. Чему равна масса заготовки? 1) 1 кг; 2) 2 кг; 3) 0,5 кг; 4) 5 кг.

A20. Две жидкости одинаковой удельной теплоемкости, но имеющие разную массу $m_2 = 3m_1$ и температуру $T_1 = 2T_2$, смешали в калориметре. Какая в результате установится температура смеси? 1) $\frac{3}{8}T_1$; 2) $\frac{5}{8}T_1$; 3) $\frac{7}{8}T_1$; 4) $\frac{3}{4}T_1$.

A21. Определите разность температур нагревателя и холодильника идеальной тепловой машины, если температура нагревателя равна 450К, а коэффициент полезного действия равен 25%. 1) 125К; 2) 112,5К; 3) 250К; 4) 425К.

A22. На расстоянии 3 см от точечного заряда $4 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ напряженность поля равна 20 кВ/м. Определите диэлектрическую проницаемость окружающей среды. 1) 1.; 2) 2.; 3) 3.; 4) 4.

A23. Точечный отрицательный заряд поместили в однородное электростатическое поле (рисунок). В какой из точек потенциал результирующего поля максимален? 1) 1.; 2) 2.; 3) 3.; 4) 4.



A24. Напряжение между обкладками конденсатора увеличили в 4 раза. Как изменилась емкость конденсатора? 1) увеличилась в 4 раза; 2) увеличилась в 2 раза; 3) уменьшилась в 4 раза; 4) не изменилась.

A25. Два резистора с сопротивлениями 5 и 10 Ом соединены параллельно.

Чему равно отношение сил токов $\frac{I_1}{I_2}$, протекающих через эти резисторы? 1) 2.; 2) 0,5.; 3) 1.; 4) 0,2.

для определения недостаточно данных.

A26. Два проводника одинаковой длины, изготовленных из одного и того же материала, соединены последовательно. Сечение первого проводника 1 мм^2 , второго – 2 мм^2 . К системе проводников приложено напряжение 300В. Определите напряжение на втором проводнике. 1) 50; 2) 100; 3) 150; 4) 250.

A27. При измерении зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах была получена следующая зависимость (таблица). В каком из опытов измерение было ошибочным?

Номер опыта	1	2	3	4	5
I, A	0,5	0,7	1,2	1,5	1,6
$U, \text{В}$	1,5	2,1	3,4	4,5	4,8

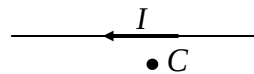
1) 2.; 2) 3.; 3) 4.; 4) 5.

A28. Ток в прямом проводе идет в направлении, указанном на рисунке. Как направлен вектор индукции магнитного поля в точке C ? 1) вниз; 2) вверх; 3) в плоскости листа; 4) из плоскости листа.

A29. Напряжение на конденсаторе в колебательном контуре изменяется по закону $U = 200 \cdot \sin(100\pi t)$. Определите период колебаний в контуре.

1) 0,02 с; 2) 0,01 с; 3) 100 с; 4) 50 с.

A30. При радиоактивном распаде ядра урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ последовательно испускаются α -, β^- , β^- , α - и α -частицы. Найдите массовое число образовавшегося ядра. 1) 233.; 2) 232.; 3) 230.; 4) 2226.



Часть 2

B1. С катера, движущегося по течению, упал круг. Через 15 минут после этого катер повернул обратно, чтобы подобрать круг. Какое перемещение совершил круг относительно берега за время от падения до подъема на катер, если скорость течения реки 0,1 м/с?

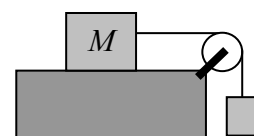
B2. С каким ускорением по вертикали нужно перемещать конец нити, на другом конце которой висит груз, чтобы натяжение нити уменьшилось в $n = 3$ раза по сравнению со случаем когда нить неподвижна?

B3. В сосуде под поршнем находится 2 моль гелия. Определите начальную температуру газа (К), если сообщенное ему количества теплоты 18 кДж объем гелия за счет поднятия поршня увеличился в 2,5 раза.

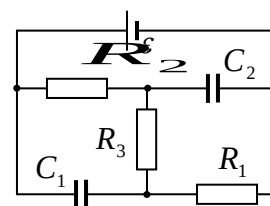
B4. Определите число нейтронов, содержащихся в 300 г воды.

Часть 3

C1. На поверхности гладкого стола лежит груз массой M , к которому привязана нить, перекинутая через блок (рисунок). В каком случае груз быстрее соскользнет с поверхности стола, если: а) к свободному концу нити привязать груз массой $m = 0,5\text{ кг}$; б) за свободный конец нити потянуть с силой $F = 4,9\text{ Н}$? Массой нити пренебречь.



C2. Резисторы с сопротивлениями $R_1 = R_2 = 1\text{ Ом}$ и $R_3 = 2\text{ Ом}$ и конденсаторы емкостью $C_1 = 2\text{ нФ}$, $C_2 = 3\text{ нФ}$ включены в цепь с ЭДС $\mathcal{E} = 10\text{ В}$, внутренним сопротивлением которого можно пренебречь. Определите заряды, установившиеся на конденсаторах.



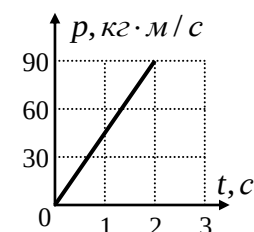
Вариант 2.

Часть I

A1. Тело, брошенное под углом к горизонту, упало на расстоянии 10 м от точки бросания. максимальная высота подъема над землей 5 м. Модель перемещения тела от точки бросания до точки падения на землю равен: 1) 10 м; 2) 2 м; 3) 15 м; 4) 0.

A2. Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Как должна измениться скорость тела, чтобы при увеличении радиуса в 4 раза центростремительное ускорение не изменилось? 1) уменьшиться в 2 раза; 2) увеличиться в 2 раза; 3) уменьшиться в 4 раза; 4) увеличиться в 4 раза.

A3. Тело движется равнозамедленно и прямолинейно. Какое из утверждений верно? Равнодействующая всех приложенных сил: 1) не



равна нулю, постоянна по модулю, но не по направлению; 2) не равна нулю, постоянна по модулю и направлению; 3) не равна нулю, постоянна по направлению, но не по модулю; 4) равна нулю.

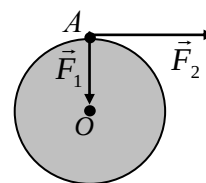
A4. На рисунке изображена зависимость импульса тела при прямолинейном движении от времени. Определите силу, действующую на тело. 1) 30 Н; 2) 45 Н; 3) 60 Н; 4) 90 Н.

A5. Груз массой m поднимают вертикально вверх из состояния покоя на высоту h с постоянным ускорением a . Чему равна работа силы, вызвавшей это перемещение? 1) mgh ; 2)

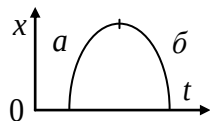
$$\frac{m(a+g)h}{2}; 3) m(g-a)h; 4) m(g+a)h.$$

A6. Пуля, имевшая скорость 300 м/с, застряла в стенке. На сколько увеличилась внутренняя энергия пули и стенки, если масса пули 9 г? 1) 0,405 Дж; 2) 0,81 Дж; 3) 405 Дж; 4) 810 Дж.

A7. Две силы $F_1 = 2\text{ Н}$ и $F_2 = 4\text{ Н}$ приложены в точке A к диску радиусом 1 м (рисунок), который может вращаться вокруг оси, проходящей через точку O перпендикулярно плоскости чертежа. Сумма моментов данных сил относительно этой оси равна: 1) 6 Н·м; 2) 4 Н·м; 3) 3 Н·м; 4) $4\sqrt{2}$ Н·м.



A8. На рисунке приведен график зависимости координаты от времени тела, движущегося прямолинейно. Участки a и b соответственно представляют типы движения: 1)



a – равноускоренный, b – равнозамедленный; 2) оба равноускоренный; 3) a – равнозамедленный, b – равноускоренный; 4) оба равнозамедленных.

A9. Точка движется согласно уравнениям $x = 3 + 4t$; $y = 5 + 3t$ (x, y – в метрах, t – в секундах). Скорость равна: 1) 4 м/с; 2) 3 м/с; 3) 7 м/с; 4) 5 м/с.

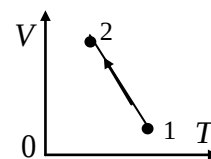
A10. При каком приблизительном давлении 1 моль идеального газа, занимающего объем 1 л, имеет температуру 177°C? 1) 1,5 МПа; 2) 3,7 МПа; 3) 10^5 Па; 4) 0,37 Па.

A11. Как изменится давление идеального газа на стенки сосуда, если в данном объеме среднеквадратичная скорость молекулы увеличится вдвое, а концентрация останется прежней? 1) не изменится; 2) увеличится в 4 раза; 3) увеличится в 2 раза; 4) уменьшится в 4 раза.

A12. На сколько увеличится внутренняя энергия трех молей идеального одноатомного газа при изохорном нагревании его от 19 до 21°C? 1) 33 Дж; 2) 50 Дж; 3) 75 Дж; 4) 25 Дж.

A13. Сравните давления водорода p_1 и кислорода p_2 , если концентрация газов одинакова и среднеквадратичная скорость водорода в 2 раза больше среднеквадратичной скорости кислорода. 1) $p_2 = 16p_1$; 2) $p_2 = 8p_1$; 3) $p_2 = 4p_1$; 4) $p_2 = p_1$.

A14. На V, T -диаграмме (рисунок) представлен график зависимости объема идеального газа постоянной массы от абсолютной температуры. Как изменяется давление газа? 1) уменьшается; 2) увеличивается; 3) не изменяется; 4) ответ неоднозначный.



A15. Какое направление в точке K (рисунок) имеет вектор напряженности электрического поля $\vec{E}$, созданного двумя разноименными зарядами? Положения зарядов и точки K образуют равносторонний треугольник. 1) $\rightarrow$; 2) $\rightarrow$; 3) $\uparrow$; 4) $\downarrow$.

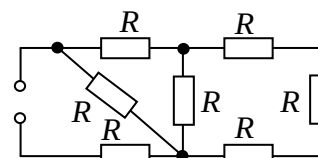


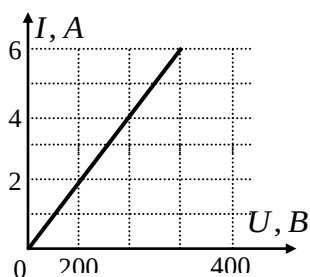
A16. Заряд на обкладках конденсатора увеличили в 4 раза. Как изменилась емкость конденсатора? 1) не изменилась; 2) увеличилась в 2 раза; 3) уменьшилась в 4 раза; 4) увеличилась в 4 раза.

A17. Два резистора с сопротивлениями 5 и 10 Ом соединены последовательно. Чему равно отношение сил токов I_1 / I_2 , протекающих через эти резисторы? 1)

2.; 2) 0,5.; 3) 1.; 4) для определения недостаточно данных.

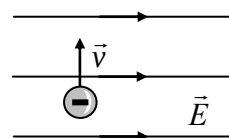
A18. Определите общее сопротивление электрической цепи (рисунок), если $R = 1\text{ Ом}$. 1) 1,4 Ом; 2) 1,6 Ом; 3) 1,3 Ом; 4) 2 Ом.





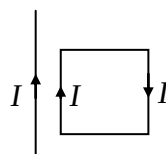
A19. Чему равно, согласно графику зависимости силы тока от напряжения (рисунок), сопротивление этого участка? 1) 400 Ом; 2) 4 Ом; 3) 50 Ом; 4) 48 Ом.

A20. Электрон влетает в однородное электрическое поле (рисунок). Как будет двигаться электрон в поле? 1) равномерно, в том же направлении; 2) равномерно, в противоположном направлении; 3) по параболе вправо; 4) по параболе влево.



A21. Какой магнитный поток пронизывал каждый виток катушки, имеющий 1000 витков, если при равномерном исчезновении поля в течение 0,8 с катушке индуцируется ЭДС 10 В? 1) 0,125 Вб; 2) 1,25 Вб; 3) 8 кВб; 4) 8 мВб.

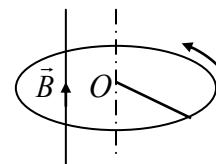
A22. Жесткий квадратный виток с током длинного прямого проводника с током (рисунок). будет перемещаться виток? Система находится в *вправо*; 3) *вверх*; 4) *вниз*.



расположен вблизи В каком направлении невесомости. 1) *влево*; 2)

A23. Рамку, площадь которой равна $S = 1 \text{ м}^2$, поместили в магнитное поле вдоль его силовых линий. Когда по рамке пропустили ток $I = 3 \text{ А}$, на нее стал действовать момент сил $M = 6 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Чему равен модуль индукции магнитного поля? 1) 0,5 Тл; 2) 1 Тл; 3) 2 Тл; 4) 18 Тл.

A24. В магнитном поле с индукцией $B = 2 \text{ мТл}$ вращается с постоянной частотой стержень длиной $L = 1 \text{ м}$. Ось вращения проходит через конец стержня и параллельна линиям индукции (рисунок). Стержень перпендикулярен вектору индукции магнитного поля $\vec{B}$. При этом на концах стержня возникает разность потенциалов, равная $\Delta\varphi = 0,5B$. Чему равен период вращения? 1) 3,14 с; 2) 3,14 мс; 3) 6,28 мс; 4) 12,56 мс.



A25. В колебательном контуре емкость конденсатора уменьшена в 5 раз. Что нужно сделать, чтобы период колебаний остался прежним? 1) *увеличить индуктивность в 5 раз*; 2) *уменьшить индуктивность в 5 раз*; 3) *увеличить индуктивность в 25 раз*; 4) *уменьшить индуктивность в 25 раз*.

A26. Максимальная величина ускорения точки, движение которой описывается уравнением $x = 0,05 \cdot \cos\left(2t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{м})$, равна: 1) 0,1 м/с²; 2) 0,2 м/с²; 3) 0,3 м/с²; 4) 0,4 м/с².

A27. Луч выходит из скипидара в воздух. Угол полного внутреннего отражения для скипидара равен i_0 . Чему равна скорость распространения света в скипидаре? Скорость света в воздухе

v_0 . 1) $\frac{v_0}{\sin i_0}$; 2) $v_0 \sin i_0$; 3) $\frac{v_0}{\tan i_0}$; 4) $v_0 \tan i_0$.

A28. Как изменится максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона при освещении пластинки, изготовленной из металла с $A_{\text{вых}} = 2 \text{ эВ}$, светом с частотой $\nu_1 = 8 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$, а затем $\nu_2 = 6 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$? 1) *увеличится $\approx$ в 3 раза*; 2) *уменьшится $\approx$ в 3 раза*; 3) *увеличится $\approx$ в 6 раз*; 4) *уменьшится $\approx$ в 6 раз*.

A29. В ядерной реакции ядро поглощает протон и испускает α – частицу. На сколько единиц при этом уменьшится массовое число ядра? 1) 1.; 2) 2.; 3) 3.; 4) 5.

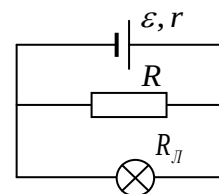
A30. Во сколько раз заряд ядра изотопа азота с массовым числом 13 им порядковым номером 7 больше заряда протона? 1) 1.; 2) 13/7.; 3) 13.; 4) 7.

Часть 2

B1. Тело бросили под углом 30° к горизонту с начальной скоростью $v_0 = 40 \text{ м/с}$. Найдите величину перемещения через 3 с.

В2. Определите число протонов, содержащихся в 10 г алюминия ${}^{27}_{13}\text{Al}$ ($M_{\text{Al}} = 27 \cdot 10^3 \text{ кг/моль}$).

В3. В электрическую цепь (рисунок) включена лампочка, сопротивление которой $R_{\text{л}} = 100 \text{ Ом}$. Найдите КПД источника (%), если внутреннее сопротивление источника тока $r = 10 \text{ Ом}$, внешнее сопротивление $R = 60 \text{ Ом}$.



В4. Катушку индуктивностью $L = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$ подключили к конденсатору, имеющему заряд $q = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ при напряжении $U = 400 \text{ В}$. Чему равна амплитуда силы тока возникших в цепи колебаний?

Часть 3

С1. Тело массой 100 г брошено с земли со скоростью 20 м/с под углом к горизонту. Определите этот угол, если известно, что за время полета тела от исходной до верхней точки траектории модель изменения импульса оказался равным $1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$.

С2. Температура воздуха в помещении объемом 60 м^3 при нормальном атмосферном давлении равна 15°C . после подогрева воздуха калорифером его температура поднялась до 20°C . найдите массу воздуха, вытесненного из комнаты за время нагревания. Молярная масса воздуха $M = 29 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$.

Ключ к тестам экзамена.

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
В1	180м	104м
В2	6,53 м/с²	2,9·10²⁴
В3	289 К	79%
В4	1,7·10⁻⁵ кг/м³	0,4А

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
А1	3	1
А2	2	2
А3	2	2
А4	2	2
А5	3	4
А6	4	3
А7	1	2
А8	4	3
А9	3	4
А10	1	2
А11	3	2
А12	1	3
А13	1	3
А14	2	1
А15	3	1
А16	3	4
А17	2	1
А18	3	1

<i>A19</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>A20</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>A21</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>A22</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>A23</i>	<i>2</i>	<i>4</i>
<i>A24</i>	<i>3</i>	<i>1</i>
<i>A25</i>	<i>4</i>	<i>3</i>
<i>A26</i>	<i>1</i>	<i>4</i>
<i>A27</i>	<i>2</i>	<i>4</i>
<i>A28</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>A29</i>	<i>4</i>	<i>2</i>
<i>A30</i>	<i>1</i>	<i>3</i>

2.3. Комплект материалов для проведения практикумов по решению задач

Задание 1:

Определите длину волны λ , энергию ε , массу m и импульс p фотона, которому соответствует частота $\nu = 1,5 \cdot 10^{15}$ Гц

Задание 2:

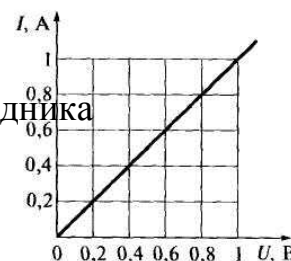
Определите красноволновую границу фотоэффекта для натрия, если работа выхода электрона из фотокатода $A = 2,3$ эВ.

Задание 3:

Максимальное значение разности потенциалов на пластинах конденсатора $U_{\max} = 100$ В, емкость конденсатора $C = 1$ МкФ. Определить период колебаний T в колебательном контуре и максимальное значение силы тока $I_{\max}$, если индуктивность катушки $L = 1$ Гн.

Задание 4:

Зависимость силы тока от напряжения $I(U)$ для некоторого проводника имеет вид (рисунок). Определите теплоту, которая выделится на этом проводнике за время $t = 10$ с при силе тока $I = 0,5$ А.



Задание 5:

Через раствор серной кислоты прошло $2 \cdot 10^5$ Кл количество электричества. Определить массу и объем выделившегося водорода при нормальных условиях. Плотность водорода $\rho = 9 \cdot 10^{-2}$ кг/м³

Задание 6:

Какой минимальной скоростью должен обладать электрон, чтобы ионизировать молекулу кислорода, работа ионизации которой $13,5$ эВ?

Задание 7:

В катушке возникает ЭДС самоиндукции, равная 15 В, при равномерном увеличении тока от 0 до 5 А за $0,4$ с. Чему равна индуктивность катушки?

Задание 8:

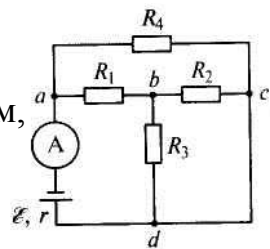
Неподвижный виток, площадь которого 10 см², расположен перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля. Какая ЭДС индукции возникает в этом витке, если магнитная индукция поля будет равномерно возрастать и в течении $0,01$ с увеличиваться от $0,2$ до $0,7$ Тл?

Задание 9:

Определить период и частоту собственных электромагнитных колебаний контура, если его индуктивность 1 мГн, а емкость 100 нФ.

Задание 10:

Определите показания амперметра, включенного в цепь, изображенную на схеме, если $E = 10 \text{ В}$, $r = 0,1 \text{ Ом}$, $R_1 = R_2 = R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 15 \text{ Ом}$



Задание 11:

Первичная обмотка трансформатора имеет 500 витков, вторичная – 50 витков. В первичной обмотке сила тока изменяется по закону $i_1 = 0,2 \sin 100\pi t$. По какому закону изменяется сила тока во вторичной обмотке в рабочем режиме трансформатора? Считать, что токи в первичной и вторичной обмотках совершают колебания в одинаковых фазах.

Задание 12:

В рамке равномерно вращающейся в однородном магнитном поле, индуцируется ток, мгновенное значение которого выражается уравнением $i = 3 \sin 157t$. Определить амплитудное и действующее значение силы тока, период и частоту тока, мгновенное значение силы тока при $t = 0,01 \text{ с}$.

Задание 13:

Определить индукцию магнитного поля в центре кругового провода, радиус которого 30 см, если сила тока в нем равна 15 А.

Задание 14:

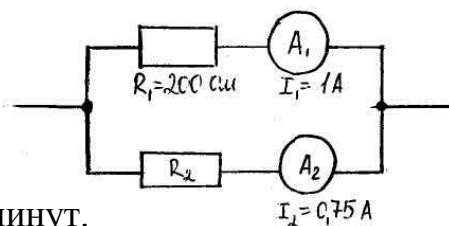
Преобразовать наименование единицы магнитного потока $Вб = Тл \cdot м^2$ в $В \cdot с$

Задание 15:

Магнитная индукция в бруске стали 0,75 Тл. Напряженность магнитного поля, создаваемого током, 150 А/м. определить относительную магнитную проницаемость стали.

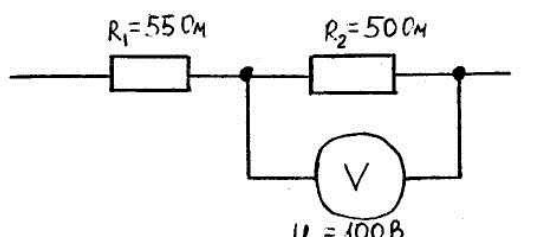
Задание 16:

Телевизор, потребляемая мощность которого 150 Вт, работает от сети напряжением 220 В. Какой плавкий предохранитель следует установить в телевизоре, если имеются в наличии предохранители 0,5; 1 и 2 А?



Задание 17:

По данным рисунка определить количество теплоты, которое выделится в резисторе R_2 за 10 минут.



Задание 18:

По данным рисунка определить количество теплоты, которое выделится в резисторе R_1 за 5 минут.

Задание 19:

Резонансная частота колебательного контура равна 1 кГц. Определить индуктивность катушки, если емкость конденсатора 4 нФ.

Задание 20:

Колебательный контур радиоприёмника, содержащий катушку индуктивностью $L=5\text{ мкГн}$, настроен на прием электромагнитных волн длиной $\lambda=1\text{ м}$. Определите емкость C конденсатора, включенного в этот колебательный контур.

Задание 21:

При бомбардировке ядра молибдена $_{42}^{98}\text{Mo}$ ядрами дейтерия $_{1}^{2}\text{H}$ получают ядра технеция $_{43}^{99}\text{Tc}$. Что еще является продуктом этой реакции?

2.4. Комплект материалов по оценке результатов самостоятельной работы

ТЕМЫ ДЛЯ ДИСКУССИЙ, РЕФЕРАТОВ И ДОКЛАДОВ

1. Александр Григорьевич Столетов – русский физик.
2. Александр Степанович Попов – русский ученый, изобретатель радио.
3. Альтернативная энергетика.
4. Акустические свойства полупроводников.
5. Андре Мари Ампер – основоположник электродинамики.
6. Асинхронный двигатель.
7. Астероиды.
8. Астрономия наших дней.
9. Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
10. Бесконтактные методы контроля температуры.
11. Биполярные транзисторы.
12. Борис Семенович Якоби – физик и изобретатель.
13. Величайшие открытия физики.
14. Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.
15. Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
16. Вселенная и темная материя.
17. Галилео Галилей – основатель точного естествознания.
18. Голография и ее применение.
19. Движение тела переменной массы.
20. Дифракция в нашей жизни.
21. Жидкие кристаллы.
22. Законы Кирхгофа для электрической цепи.
23. Законы сохранения в механике.
24. Значение открытий Галилея.
25. Игорь Васильевич Курчатов – физик, организатор атомной науки и техники.
26. Исаак Ньютон – создатель классической физики.
27. Использование электроэнергии в транспорте.
28. Классификация и характеристики элементарных частиц.
29. Конструкционная прочность материала и ее связь со структурой.
30. Конструкция и виды лазеров.
31. Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).
32. Лазерные технологии и их использование.
33. Леонардо да Винчи – ученый и изобретатель.
34. Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).
35. Майкл Фарадей – создатель учения об электромагнитном поле.
36. Макс Планк.
37. Метод меченых атомов.

38. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
39. Методы определения плотности.
40. Михаил Васильевич Ломоносов – ученый энциклопедист.
41. Модели атома. Опыт Резерфорда.
42. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.
43. Молния – газовый разряд в природных условиях.
44. Нанотехнология – междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники.
45. Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.
46. Николай Коперник – создатель гелиоцентрической системы мира.
47. Нильс Бор – один из создателей современной физики.
48. Нуклеосинтез во Вселенной.
49. Объяснение фотосинтеза с точки зрения физики.
50. Оптические явления в природе.
51. Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.
52. Переменный электрический ток и его применение.
53. Плазма – четвертое состояние вещества.
54. Планеты Солнечной системы.
55. Полупроводниковые датчики температуры.
56. Применение жидких кристаллов в промышленности.
57. Применение ядерных реакторов.
58. Природа ферромагнетизма.
59. Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
60. Производство, передача и использование электроэнергии.
61. Происхождение Солнечной системы.
62. Пьезоэлектрический эффект его применение.
63. Развитие средств связи и радио.
64. Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.
65. Реликтовое излучение.
66. Рентгеновские лучи. История открытия. Применение.
67. Рождение и эволюция звезд.
68. Роль К.Э.Циолковского в развитии космонавтики.
69. Свет – электромагнитная волна.
70. Сергей Павлович Королев – конструктор и организатор производства ракетнокосмической техники.
71. Силы трения.
72. Современная спутниковая связь.
73. Современная физическая картина мира.
74. Современные средства связи.
75. Солнце – источник жизни на Земле.
76. Трансформаторы.
77. Ультразвук (получение, свойства, применение).
78. Управляемый термоядерный синтез.

79. Ускорители заряженных частиц.
80. Физика и музыка.
81. Физические свойства атмосферы.
82. Фотоэлементы.
83. Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта.
84. Ханс Кристиан Эрстед – основоположник электромагнетизма.
85. Черные дыры.
86. Шкала электромагнитных волн.
87. Экологические проблемы и возможные пути их решения.
88. Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость.
89. Эмилий Христианович Ленц – русский физик.

II. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Комплект материалов для промежуточной аттестации по результатам
освоения дисциплины**

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Электродвижущая сила источника электрической энергии
2. Понятие о квантовых свойствах излучения. Квантовая гипотеза Планка. Фотон.
3. Определите длину волны λ , энергию ϵ , массу m и импульс p фотона, которому соответствует частота $\nu = 1,5 \cdot 10^{15}$ Гц

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Электромагнитное поле – как особый вид материи. Открытый колебательный контур.
2. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток
3. Определите красноволновую границу фотоэффекта для натрия, если работа выхода электрона из фотокатода $A=2,3$ эВ.

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Внешняя и внутренняя части электрической цепи. Замкнутая электрическая цепь
2. Давление света. Тепловое действие света. Химическое действие света
3. Максимальное значение разности потенциалов на пластинах конденсатора $U_{\max}=100$ В, емкость конденсатора $C=1$ МкФ. Определить период колебаний T в колебательном контуре и максимальное значение силы тока $I_{\max}$, если индуктивность катушки $L=1$ Гн.

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

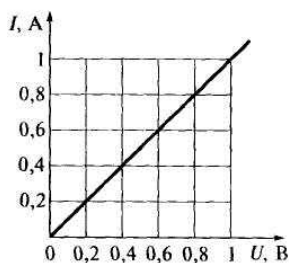
Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Электромагнитный волны. Скорость их распространения
2. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле
3. Зависимость силы тока от напряжения $I(U)$ для некоторого проводника имеет вид (рисунок). Определите теплоту, которая выделится на этом проводнике за время $t=10$ с при силе тока $I=0,5$ А.



**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Закон Ома для участка цепи без ЭДС и полной цепи с ЭДС
2. Внешний фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта
3. Через раствор серной кислоты прошло $2 \cdot 10^5$ Кл количество электричества. Определить массу и объем выделившегося водорода при нормальных условиях. Плотность водорода $\rho = 9 \cdot 10^{-2}$ кг/м³

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Изобретение радио Поповым
2. Закон Ленца для электромагнитной индукции
3. Какой минимальной скоростью должен обладать электрон, чтобы ионизировать молекулу кислорода, работа ионизации которой $13,5 \text{ эВ}$?

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника и температуры
2. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору
3. В катушке возникает ЭДС самоиндукции, равная 15 В, при равномерном увеличении тока от 0 до 5 А за 0,4 с. Чему равна индуктивность катушки?

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Принцип Гюйгенса. Скорость распространения света в вакууме и в различных средах
2. Переменный ток. Действующее значение ЭДС, напряжения и силы переменного тока
3. Неподвижный виток, площадь которого 10 см^2 , расположен перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля. Какая ЭДС индукции возникает в этом витке, если магнитная индукция поля будет равномерно возрастать и в течении $0,01 \text{ с}$ увеличиваться от $0,2$ до $0,7 \text{ Тл}$?

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Сверхпроводимость
2. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность
3. Определить период и частоту собственных электромагнитных колебаний контура, если его индуктивность 1 мГн, а емкость 100 нФ.

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

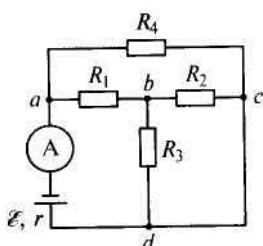
Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Законы отражения света. Зеркальное и диффузное отражение
2. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока
3. Определите показания амперметра, включенного в цепь, изображенную на схеме, если $E = 10 \text{ В}$, $r = 0,1 \text{ Ом}$, $R_1 = R_2 = R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 15 \text{ Ом}$



**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Последовательное и параллельное соединение потребителей энергии
2. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция
3. Первичная обмотка трансформатора имеет 500 витков, вторичная – 50 витков. В первичной обмотке сила тока изменяется по закону $i_1 = 0,2 \sin 100\pi t$. По какому закону изменяется сила тока во вторичной обмотке в рабочем режиме трансформатора? Считать, что токи в первичной и вторичной обмотках совершают колебания в одинаковых фазах

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Законы преломления света. Полное отражение света
2. Трансформатор
3. В рамке равномерно вращающейся в однородном магнитном поле, индуцируется ток, мгновенное значение которого выражается уравнением $i = 3 \sin 157t$. Определить амплитудное и действующее значение силы тока, период и частоту тока, мгновенное значение силы тока при $t=0,01$ с.

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Работа, мощность и тепловое действие электрического тока
2. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор
3. Определить индукцию магнитного поля в центре кругового провода, радиус которого 30 см, если сила тока в нем равна 15 А.

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Волновые свойства света. Интерференция
2. Превращение энергии в закрытом колебательном контуре. Формула Томсона
3. Преобразовать наименование единицы магнитного потока $Вб = Тл \cdot м^2$ в $В \cdot с$

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Электрический ток в электролитах
2. Термоядерные реакции
3. Магнитная индукция в бруске стали 0,75 Тл. Напряженность магнитного поля, создаваемого током, 150 А/м. определить относительную магнитную проницаемость стали.

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Волновые свойства света. Дифракция света. Дифракционная решетка
2. Электрический ток в металлах
3. Телевизор, потребляемая мощность которого 150 Вт, работает от сети напряжением 220 В. Какой плавкий предохранитель следует установить в телевизоре, если имеются в наличии предохранители 0,5; 1 и 2 А?

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

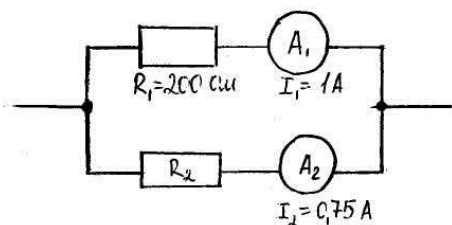
Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Электрический ток в полупроводниках.
2. Структура Вселенной. Галактики
3. По данным рисунка определить количество теплоты, которое выделится в резисторе R_2 за 10 минут



**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

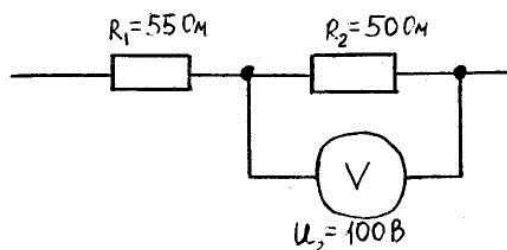
Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Волновые свойства света. Поляризация света. Дисперсия света
2. Электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре
3. По данным рисунка определить количество теплоты, которое выделится в резисторе R_1 за 5 минут



**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Магнитное поле. Линии магнитной индукции. Магнитное поле прямолинейного тока, кругового тока и соленоида
2. Принципы радиосвязи
3. Резонансная частота колебательного контура равна 1 кГц. Определить индуктивность катушки, если емкость конденсатора 4 нФ.

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела
2. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея
3. Колебательный контур радиоприёмника, содержащий катушку индуктивностью $L=5\text{мкГн}$, настроен на прием электромагнитных волн длиной $\lambda=1\text{ м}$. Определите емкость конденсатора, включенного в этот колебательный контур

**Профессиональное образовательное учреждение
«Международный Открытый Колледж Современного
Управления имени М.М. Абрекова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебно-методической работе

_____/Д.М. Каппушева/
«27» июня 2020 г.

Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Сила взаимодействия параллельных токов. Магнитная проницаемость среды. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. (Сила Ампера)
2. Корпускулярная и волновая природа света
3. При бомбардировке ядра молибдена $_{42}^{98}\text{Mo}$ ядрами дейтерия $_{1}^{2}\text{H}$ получают ядра технеция $_{43}^{99}\text{Tc}$. Что еще является продуктом этой реакции?

**Структурными элементами фонда оценочных средств по
профессиональному модулю являются:**

- 1. Паспорт фонда оценочных средств**
- 2. Комплект материалов для текущего контроля**
- 3. Комплект материалов для промежуточной аттестации**
- 4. Контрольно-оценочные средства для экзамена (квалификационного)**