Министерство образования Владимирской области
ГБПОУ ВО «Суздальский индустриально-гуманитарный колледж»

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора колледжа
от «_»_____ В.В. Малашкин

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по дисциплине «Физика»

для специальности «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования»

Преподаватель: А.А.Логинова

Рассмотрены на заседании ЦК
математических и естественнонаучных
дисциплин

Протокол
Председатель_____ Т.Е.Агафонова

Суздаль, 2026

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и итоговой аттестации в форме экзамена

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

1.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	**Показатели оценки результата**	**Форма контроля и оценивания**
У.1. Описывать и объяснять физические явления и свойства тел ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Объясняет физические явления и свойства тел с точки зрения науки	Оценка результатов выполнения практических работ.
У.2. Делать выводы на основе экспериментальных данных ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Применяет законы механики, МКТ, электродинамики и квантовой физики при выполнении практических лабораторных работ	Оценка результатов выполнения практических работ.
У.3. Приводить примеры практического использования физических знаний: законов классической, квантовой и релятивисткой механики ОК 1. Понимать сущность и	Приводит примеры практического использования физических знаний на практике, в быту	Оценка результатов выполнения практических работ

социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК 5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.		
У.4. Применять полученные знания для решения физических задач ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Применяет знания физических при решении задач Применяет методику вычисления: -кинематических величин, -сил, действующих на тело, законов сохранения, - микро и макропараметров тела, -электродинамических величин, - параметров электрической цепи, -параметров атомного ядра	Оценка результатов выполнения расчетных практических работ
У.5. Измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Измеряет физические величины при выполнении лабораторных работ, вычисляет погрешности, делает выводы.	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
З.1. смысл физических понятий	Знает понятия: материальная точка, поступательное движение, вращательное движение, абсолютно твердое тело; тепловое движение, тепловое равновесие, внутренняя энергия, вещество, атом, атомное ядро, идеальный газ; электрическое взаимодействие, электрический заряд, элементарный электрический заряд, электромагнитное поле, близкодействие,	Оценка выполнения тестов Оценка выполнения результатов выполнения практических работ и лабораторных работ

	сторонни силы, электродвижущая сила, магнитная индукция, магнитный поток, магнитная проницаемость, термоэлектронная эмиссия, собственная и примесная проводимость, р- н-переход в полупроводниках, электромагнитная индукция, самоиндукция; фотон, атом, атомное ядро, ионизирующее излучение; физическое явление, гипотеза, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная	
3.2. смысл физических величин	Знает физические величины: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, механическая работа, механическая энергия; молярная масса, количество вещества, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты; элементарный электрический заряд, напряжение, электроемкость, сила тока, сопротивление, удельное сопротивление, индуктивность, сила Лоренца, сила Ампера; постоянная Планка, Ридберга, радиус стационарной круговой орбиты, Боровский радиус; скорость, ускорение, масса, сила, импульс, механическая работа, механическая энергия; молярная масса, количество вещества, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты; элементарный электрический заряд, напряжение, электроемкость, сила тока, сопротивление, удельное сопротивление, индуктивность, сила Лоренца, сила Ампера; постоянная Планка, Ридберга, радиус стационарной круговой орбиты, Боровский радиус	Оценка выполнения тестов Оценка выполнения результатов выполнения практических работ и лабораторных работ
3.3. смысл физических законов	Знает законы: классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса; молекулярно кинетической теории и термодинамики; электрического заряда, электромагнитной индукции, закона Кулона, электролиза, отражения и преломления света, закона Ома для участка и для полной цепи и правил последовательного и параллельного	Оценка выполнения тестов Оценка выполнения результатов выполнения практических работ и лабораторных работ

	соединения; фотоэффекта, постулатов Бора; классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса; молекулярно кинетической теории и термодинамики; электрического заряда, электромагнитной индукции, закона Кулона, электролиза, отражения и преломления света, закона Ома для участка и для полной цепи и правил последовательного и параллельного соединения; фотоэффекта, постулатов Бора	
3.4. Вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие науки	Знает имена и вклад ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие науки	Оценка выполнения тестов
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	Взаимодействует со студентами, преподавателем и в ходе обучения	Наблюдение за ролью студента в группе Наблюдение за поведением студента при выполнении лабораторных работ

3. Оценка освоения умений и знаний учебной дисциплины.

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине математика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Таблица 2.

		Умения					Знания				Бал-лы
Практические работы		У.1. Описывать и объяснять физические явления и свойства тел	У.2. Делать выводы на основе экспериментальных данных	У.3. Приводить примеры практического использования физических знаний	У.4. Применять полученные знания для решения физических задач	У.5. Измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с	З.1. смысл физических понятий	З.2. смысл физических величин	З.3. смысл физических законов	З.4. Вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее	
ПР №1	Расчет макро и микропараметров по средствам статистического метода.				+		+	+			2,5
ПР №2	Расчет макро и микропараметров с применением формул Менделеева-Клайперона и законов изопроцессов.				+		+	+	+	+	2,5
ПР №3	Расчет электрических цепей при последовательно – параллельном соединении конденсаторов.			+	+				+		2,5
ПР №4	Расчет параметров неразветвленной электрической цепи при переменном сопротивлении.			+	+				+		2,5
ПР №5	Расчет параметров в разветвленной цепи.			+	+				+		2,5
ПР №6	Расчет определенных значений $R_{экв}$, I и U на всех участках сложной электрической цепи. Расчет значений силы тока			+	+				+		2,5
ПР №7	Расчет параметров (массы и энергии) атомного ядра				+		+	+	+		2,5
ПР № 8	Исследование движения тела под действием постоянной силы.	+	+	+	+	+	+		+		2,5

ПР № 9	Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости.		+	+	+	+			+		2,5
ПР № 10	Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза).	+	+	+		+	+	+	+		2,5
ПР № 11	Измерение влажности воздуха	+	+	+		+	+				2,5
ПР № 12	Наблюдение роста кристаллов из растворов	+		+						+	2,5
ЛР № 13	Измерение удельного сопротивления проводникового материала.	+	+	+	+	+		+			2,5
ПР № 14	Наблюдение действия электрического тока в электролитах.	+	+	+			+		+		2,5
ПР № 15	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока		+	+	+	+		+		+	2,5
К 1	**Контрольная работа** по теме «Механика»	+		+	+		+	+	+	+	5
К 2	**Контрольная работа** по теме «Молекулярная физика и термодинамика»	+		+	+		+	+	+	+	5
К3	**Контрольная работа** по теме «Основы электродинамики»	+		+	+		+	+	+	+	5
К4	**Контрольная работа** по теме «Строение атома. Квантовая физика»	+		+	+		+	+	+	+	5
К5	**Контрольная работа** по теме «Эволюция Вселенной»	+		+	+		+		+	+	5

4. Материалы для текущей проверки и оценки знаний и умений

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. Движется 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 72км/ч. Определить ускорение автомобиля, если через 20минут 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 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.

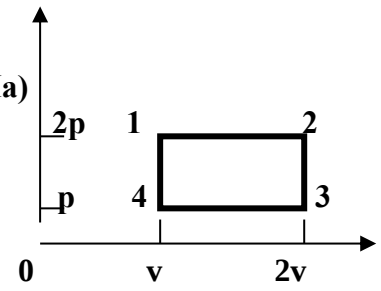
1. Сформулировать закон сохранения импульса.
2. Дать определение веса тела.
3. Какое движение называется равномерным?
4. Автомобиль при разгоне за 10 секунд приобретает скорость 54 км/ч. Определить ускорение автомобиля.
5. Какие из величин (скорость, сила, ускорение, перемещение) при механическом движении 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 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 45^0 ?
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,



A. Найти температуру в состояниях 2, 3, 4. Температура в состоянии 1 $T_1 = 500$ К.

B. Вычертить данную диаграмму в координатах PT.

C. Найти работу, совершённую газом.

V(м³)

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

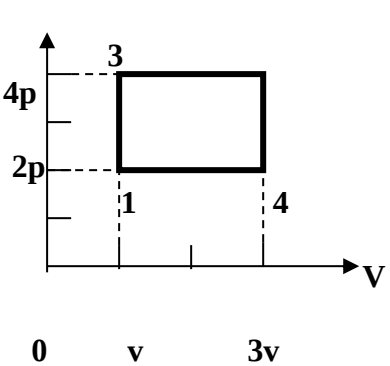
A. Найти значение внутренней энергии в начале процесса и температуру после нагревания.

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

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

Вариант №2

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



A. Составить таблицу изменения термодинамических параметров за цикл. Найти температуру в состояниях 1, 2, 3. Температура в состоянии 4 $T_4 = 750$ К.

B. Вычертить данную диаграмму в координатах VT.

C. Найти работу, внешних сил.

(м³)

2. Давление кислорода массой 160 г, температура которого 27^0 **C,** при изохорном нагревании увеличилось вдвое.

A. 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 10^{-3} $м^3$ газа при температуре 323 К. До какого объема 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 10000км/с. Чему равна разность потенциалов между начальной и конечной точками пути?
2. В однородном электрическом поле находится пылинка массой 40•10-8 гр. обладает зарядом 1,6 •10-11Кл. Какой должен быть по величине напряженность поля, чтобы пылинка осталась в покое.
3. Два точечных заряда 6,6 •10-9Кл и 1,32•10-8Кл 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? (ε =7).

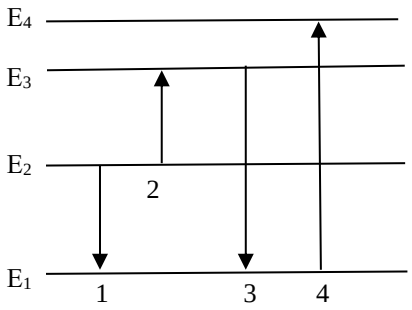
Вариант №2.

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•10-6Н?
3. Какой должна быть напряженность поля, чтобы покоящийся электрон получил ускорение 2•1012м/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?

$^{9}_{4}Be + {}^{4}_{2}He \Rightarrow {}^{12}_{6}C + ?$

A) нейтрон B) электрон C) позитрон

D) протон E) α- частица

6. Какая еще частица появляется в результате ядерной реакции?

$^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n \Rightarrow {}^{11}_{5}B + ?$

A) α- частица B) протон C) нейтрон

D) электрон E) позитрон

7. С помощью какой частицы осуществляется ядерная реакция?

$^{12}_{6}C + ? \Rightarrow {}^{13}_{6}C + {}^{0}_{1}e$

A) α- частица B) протон C) нейтрон

D) электрон E) позитрон

8. С помощью какой частицы осуществляется ядерная реакция?

$^{26}_{13}\mathrm{Al} + ? \Rightarrow {}^{26}_{12}Mg + {}^{1}_{1}H$

A) нейтрон B) электрон C) позитрон

D) α-частица E) γ-квант

9. Какое ядро появилось в результате ядерной реакции $^{24}_{12}Mg + {}^{1}_{1}H \Rightarrow {}^{4}_{2}He + ?$

A) $^{21}_{11}Na$ B) $^{22}_{11}Na$ C) $^{23}_{11}Na$

D) $^{27}_{13}Al$ E) $^{25}_{13}Al$

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 $^{60}_{27}Co$?

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 газово-пылевых туманностях
- 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

- метагалактика
- скопление метагалактик

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 М31)?

- 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 газово-пылевых туманостях
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

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 телах, 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

$\boldsymbol{p = \frac{1}{3} n m_0 v^2}$ или $\boldsymbol{p = n*к*T,}$ где выражение называется **основным уравнением молекулярно-кинетической теории идеальных газов**.

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

к =1,38* 10^{-23} Дж/К - постоянная Больцмана

T = t + 273 – абсолютная температура (измеряется в кельвинах (К))

$\boldsymbol{\nu = \frac{m}{\mu} = \frac{N}{N_A}}$

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

Задание:

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

параметр / вещество	Молярная масса, $\boldsymbol{\mu}$	Число молекул, **N**	Количество вещества, $\boldsymbol{\nu}$	Масса, $\boldsymbol{m}$	Концентрация, $\boldsymbol{n}$	Плотность, **ρ**	Давление, $\boldsymbol{p}$
O_2		60*10 ^{23}				1,29	
CO_2			35				15*10^5
H_2SO_4				50			100*10 ^{5}
H_2O			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 °С. 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 C1, C2,..., Cn, то соответствующие заряды будут $q_1 = C_1 U, \quad q_2 = C_2 U, \quad \ldots, \quad q_n = C_n U.$ Общий заряд на всех конденсаторах $q = q_1 + q_2 + \ldots + q_n = (C_1 + C_2 + \ldots + C_n) U,$ и, следовательно, емкость всей системы конденсаторов $C = \frac{q}{} = C_1 + C_2 + \ldots + C_n.$ 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 Ci — емкость одного конденсатора. Суммарное напряжение между крайними (свободными) обкладками всей группы конденсаторов $, U = U_1 + U_2 + \ldots + U_n = q\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \ldots + \frac{1}{C_n}\right).$ Следовательно, емкость всей системы конденсаторов $C = \frac{q}{U}$ определяется выражением $\frac{1}{C} = \frac{U}{q} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \ldots + \frac{1}{C_n}.$

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 Ом, L_K = 0,1Гн					

Таблица 2

Элемент схемы	R, Ом	X, Ом	Z, Ом	cos φ	I, A	U, B	P, Вт	Q, ВАр	S, ВА
Катушка									
Резистор		-						-	
Конденсатор	-						-		
Вся схема									

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: $I_1 + I_2 + I_3 + ... + I_n = 0$.

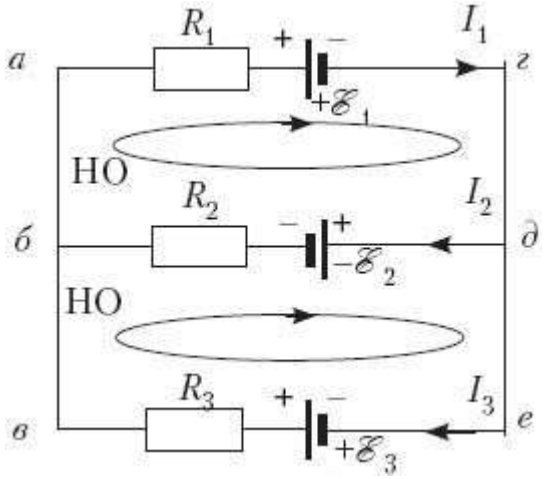


Рис. 2. Пример разветвлённой цепи

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):

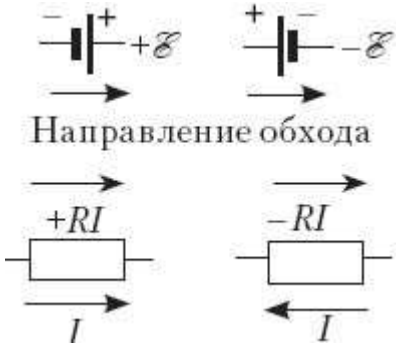


Рис. 3. Правило знаков

для контура *абдг*:

$I_1R_1 + I_2R_2 = -\mathscr{E}_1 - \mathscr{E}_2$;

для контура *двед*:

$-I_2R_2 + I_3R_3 = \mathscr{E}_2 + \mathscr{E}_3$;

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; $\mathscr{E}_1$ = 5,7 В, $\mathscr{E}_2$ = –4,5 В, $\mathscr{E}_3$ = 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}, …, 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:

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

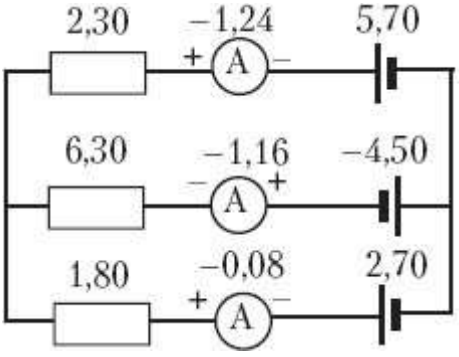
Найдём мощность, выделяемую источниками тока в результате работы сторонних сил:

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

Для третьего источника тока мощность отрицательная, т.к. I_3направлен против ЭДС.

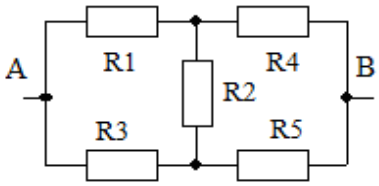
Хорошее совпадение P_1 и P_2 говорит о том, что расчёты выполнены правильно.

Рисуем электрическую схему в окончательном виде.

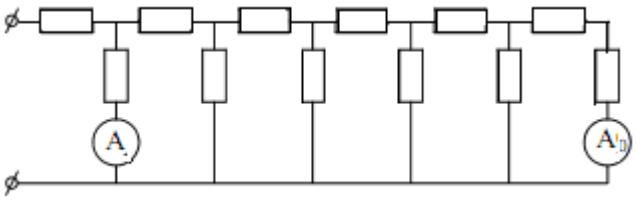


Расчетная практическая работа №6 Расчет определенных значений $R_{экв}$, I и U на всех участках сложной электрической цепи. Расчет значений силы тока

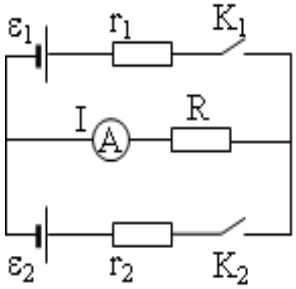
Задача 1. Найдите сопротивление цепи между точками A и B, если $R_1 = R_5 = 4$ Ом, $R_3 = R_4 = 2$ Ом, $R_2 = 1$ Ом.



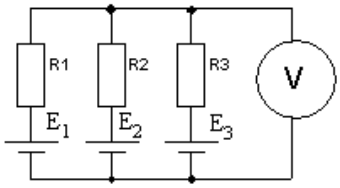
Задача 2. На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из 6-ти одинаковых звеньев. Все сопротивления одинаковые. На входное звено подают напряжение от источника тока и амперметр A показывает ток I=8,9A. Какой ток показывает амперметр A_0? Амперметры считать идеальными.



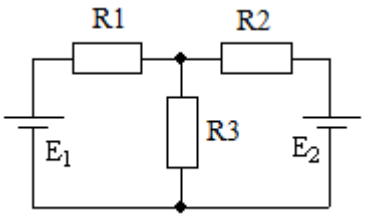
Задача 3. В схеме, изображенной на рисунке, $r_1 = 1$ кОм, $r_2 = 2$ кОм, $R = 3$ кОм. Ток через амперметр при замкнутом ключе K_1 и разомкнутом ключе K_2 совпадает с током через амперметр при замкнутом ключе K_2 и разомкнутом ключе K_1 и составляет I_o. Найти ток I через амперметр в случае, когда замкнуты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



Задача 4. Какое напряжение покажет вольтметр, включенный в схему (Рис.), если его внутреннее сопротивление 10 кОм. $E_1 = E_2 = E_3 = 10$ В, $R_1 = 1$ кОм, $R_2 = 2$ кОм, $R_3 = 3$ кОм. Источники тока – идеальные.



Задача 5. Каким должно быть соотношение между сопротивлениями и ЭДС в схеме, указанной на рис., чтобы ток 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?

$$^{14}_{7}N + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{17}_{8}O + ^{1}_{1}H$$

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

$$^{27}_{13}Al + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{30}_{14}Si + ^{1}_{1}H$$

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 $^{7}_{3}Li$.

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.

5. Контрольно-оценочные средства для аттестации по учебной дисциплине

1.1. Паспорт

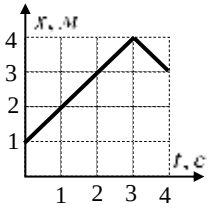
Форма аттестации за второй семестр - экзамен
Рейтинг-план
Всего 100 баллов, из них
Текущие баллы – 91,6 баллов
СРС – 8,4 баллов
Форма проведения: тест
Значение рейтинговых баллов для отдельных видов учебной деятельности студента

№ п\п	Вид учебной деятельности	Баллы	Максимум за семестр
1	Лабораторные и практические работы.	2,5	42,5
2	Самостоятельная работа	0,4	8,4
3	Посещаемость	0,2	16,8
4	Контрольные работы	5	15
5	Выполнение домашней работы	10	17,3
6	Премиальные баллы - высокое качество выполнение работ; - участие в олимпиадах, конференциях	1	5
	Всего за семестр		100

5.2.Содержание КОС для экзамена (задания для студента)
Тест (задачи части А по 1 баллу (30), части В – 2 балла (8), части С – 3 балла (6). Итого: 44 балла)

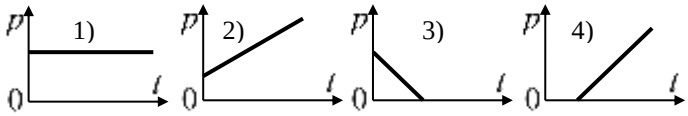
Вариант 1.

Часть I



А1. На рисунке приведен график зависимости координаты электрокара, движущегося вдоль оси X от времени. Определите по этому графику путь, проделанный электрокаром за интервал времени от $t_1 = 1\,c$ до $t_2 = 4\,c$. ***1) 0,5 м; 2) 1 м; 3) 3 м; 4) 3,5 м.***

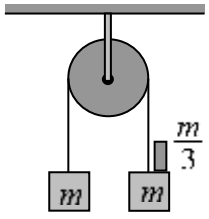
А2. Автомобиль, двигавшийся с некоторой скоростью, начинает тормозить. Считая движение равнопеременным, укажите зависимость импульса тела от времени при торможении $[p(t)]$ (рисунок).



А3. 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.***

А4. С какой силой Земля притягивает свободно падающий груз массой 11 кг? ***1) ≈11 Н; 2) ≈110 Н; 3) ≈1100 Н; 4) ≈0,11 Н.***

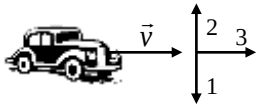
А5. Два одинаковых груза, массой m каждый, прикреплены к концам невесомой веревки, перекинутой через неподвижный невесомый блок, и покоятся. На один из грузов кладут перегрузок массой $\frac{m}{3}$ (рисунок). С каким ускорением будут двигаться грузы? ***1)*** $\frac{3g}{2}$ ***; 2)*** $\frac{2g}{7}$ ***; 3)*** $\frac{g}{2}$ ***; 4)*** $\frac{2g}{3}$ **.**



А6. Каковы единицы измерения момента силы? ***1)*** $Н \cdot с$ ***; 2)*** $\frac{Дж}{м}$ ***; 3)*** $\frac{Н}{м^2}$ ***; 4)*** $\frac{кг \cdot м^2}{с^2}$ **.**

А7. Чему равно перемещение какой-либо точки, находящейся на краю диска радиусом R, при его повороте на 60^0? ***1)*** R ***; 2)*** $\frac{R}{2}$ ***; 3)*** $\frac{2R}{3}$ ***; 4) 0.***

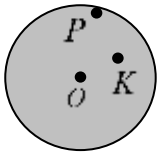
А8. Автомобиль движется равномерно и прямолинейно со скоростью v (рисунок). Какое направление (рисунок) имеет равнодействующая всех сил, приложенных к автомобилю? ***1) 1.; 2) 2.; 3) 3.; 4)*** $\vec{F} = 0$**.**



А9. 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)*** $4mgh$**.**

А10. Как изменяется мощность автомобиля, движущегося вверх по наклонной плоскости с постоянным ускорением? ***1) возрастает; 2) убывает; 3) сначала возрастает, потом убывает; 4) не изменяется.***

А11. 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. Центростремительное ускорение. ***1) только Б.; 2)Только В.; 3) Б и В.; 4) Б. В и Г.***



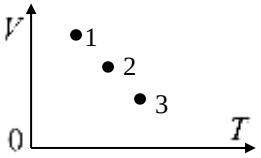
А12. Период колебания пружинного маятника на Земле T_0. Как изменится период этого маятника на Луне, если сила тяжести на Луне меньше в 6 раз? ***1) не изменится; 2) уменьшится в 6 раз; 3) увеличится в*** $\sqrt{6}$ ***раз; 4) уменьшится в*** $\sqrt{6}$ ***раз.***

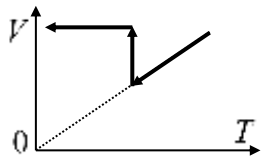
А13. Груз массой 2 кг колеблется на пружине в вертикальной плоскости. Чему равна работа силы тяжести за 1 период? ***1) 0.; 2) 1 Дж; 3) 2 Дж; 4) 4 Дж.***

А14. 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.***

А15. 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.***

А16. 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)*** $p_1 = p_2 = p_3$**.**





А17. Идеальный одноатомный газ изменяет свое состояние в соответствии с графиКОС (рисунок). На каКОС из участков газ получает тепло? ***1) А.; 2) Б.; 3) В.; 4) такого участка нет.***

А18. 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.***

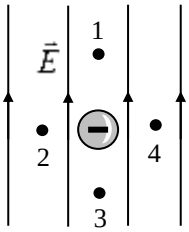
А19. При сгорании дров выделилось количество теплоты 8 кДж. Эту энергию без потерь получила латунная заготовка и нагрелась при этом на 10^0С. Удельная теплоемкость латуни $400\frac{Дж}{кг \cdot К}$. Чему равна масса заготовки? ***1) 1 кг; 2)2 кг; 3)0,5 кг; 4) 5 кг.***

А20. 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)*** $\frac{3}{4}T_1$**.**

А21. 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.***

А22. На расстоянии 3 см от точечного заряда $4 \cdot 10^{-9}$ *Кл* напряженность поля равна 20 кВ/м. Определите диэлектрическую проницаемость окружающей среды. ***1) 1.; 2) 2.; 3) 3.; 4) 4.***

А23. 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.***



А24. Напряжение между обкладками конденсатора увеличили в 4 раза. Как изменилась электроемкость конденсатора? ***1) увеличилась в 4 раза; 2) увеличилась в 2 раза; 3)уменьшилась в 4 раза; 4) не изменилась.***

А25. 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) для определения недостаточно данных.***

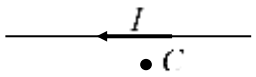
А26. Два проводника одинаковой длины, изготовленных из одного и того же материала, соединены последовательно. Сечение первого проводника 1 мм^2, второго – 2 мм^2. К системе проводников приложено напряжение 300В. Определите напряжение на втором проводнике. ***1) 50; 2) 100; 3) 150; 4) 250.***

А27. При измерении зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах была получена следующая зависимость (таблица). В каКОС из опытов измерение было ошибочным? ***1) 2.; 2) 3.; 3) 4.; 4) 5.***

Номер опыта	1	2	3	4	5
I, A	0,5	0,7	1,2	1,5	1,6
U, B	1,5	2,1	3,4	4,5	4,8

А28. 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.***

А29. 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.***



А30. При радиоактивном распаде ядра урана $^{238}_{92}U$ последовательно испускаются $\alpha-, \beta^-, \beta^-, \alpha-$ и $\alpha-$частицы. Найдите массовое число образовавшегося ядра. ***1) 233.; 2) 232.; 3) 230.; 4) 2226.***

Часть 2

В1. С катера, движущегося по течению, упал круг. Чрез 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?

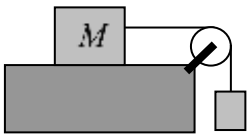
В2. С каким ускорением по вертикали нужно перемещать конец нити, на другом конце которой висит груз, чтобы натяжение нити уменьшилось в $n = 3$ раза по сравнению со случаем когда нить неподвижна?

В3. В сосуде под поршнем находится 2 моль гелия. Определите начальную температуру газа (К), если при сообщение ему количества теплоты 18 кДж объем гелия за счет поднятия поршня увеличился в 2,5 раза.

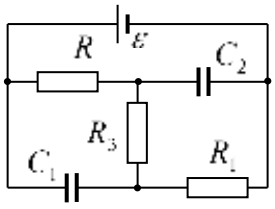
В4. Определите число нейтронов, содержащихся в 300 г воды.

Часть 3

С1. На поверхности гладкого стола лежит груз массой M, к которому привязана нить, перекинутая через блок (рисунок). В каКОС случае груз быстрее соскользнет с поверхности стола, если: а) к свободному концу нити привязать груз массой $m = 0{,}5кг$; б) за свободный конец нити потянуть с силой $F = 4{,}9H$? Массой нити пренебречь.



С2. Резисторы с сопротивлениями $R_1 = R_2 = 1\ Ом$ и $R_3 = 2\ Ом$ и конденсаторы емкостью $C_1 = 2\ нФ$, $C_2 = 3\ нФ$ включены в цепь с ЭДС $\varepsilon = 10B$, внутренним сопротивлением которого можно пренебречь. Определите заряды, установившиеся на конденсаторах.



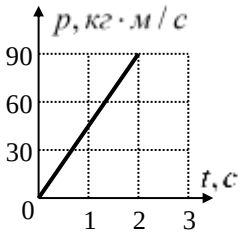
Вариант 2.
Часть I

А1. 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.***

А2. 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.***

А3. 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.***

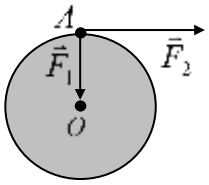
А4. На рисунке изображена зависимость импульса тела при прямолинейном движении от времени. Определите силу, действующую на тело. ***1) 30 Н; 2) 45 Н; 3) 60 Н; 4) 90 Н.***



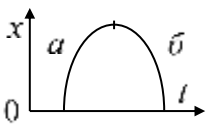
А5. Груз массой m поднимают вертикально вверх из состояния покоя на высоту h с постоянным ускорением a. Чему равна работа силы, вызвавшей это перемещение? ***1)*** mgh***; 2)*** $\frac{m(a+g)h}{2}$***; 3)*** $m(g-a)h$***; 4)*** $m(g+a)h$**.**

А6. 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.***

А7. Де силы $F_1 = 2H$ и $F_2 = 4H$ 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)*** $6\ Н \cdot м$***; 2)*** $4\ Н \cdot м$***; 3)*** $3\ Н \cdot м$***; 4)*** $4\sqrt{2}\ Н \cdot м$**.**



А8. На рисунке приведен график зависимости координаты от времени тела, движущегося прямолинейно. Участки a и b соответственно представляют типы движения: ***1)*** a ***– равноускоренный,*** $б$ ***– равнозамедленный; 2) оба равноускоренный; 3)*** a ***– равнозамедленный,*** $б$ ***– равноускоренный; 4) оба равнозамедленных.***



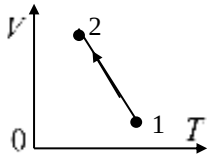
А9. Точка движется согласно уравнениям $x = 3 + 4t;\ y = 5 + 3t$ (x, y – в метрах, t – в секундах). Скорость равна: ***1) 4 м/с; 2) 3 м/с;3) 7 м/с; 4) 5 м/с.***

А10. При каКОС приблизительном давлении 1 моль идеального газа, занимающего объем 1 л, имеет температуру 177^0С? ***1) 1,5 МПа; 2)3,7 МПа; 3)*** 10^5 ***Па; 4) 0.37 Па.***

А11. 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.***

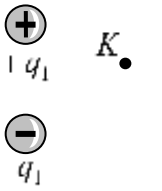
А12. На сколько увеличится внутренняя энергия трех молей идеального одноатомного газа при изохорном нагревании его от 19 до 21^0С? ***1) 33 Дж; 2) 50 Дж; 3) 75 Дж; 4) 25 Дж.***

А13. 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)*** $p_2 = p_1$.



А14. 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.***

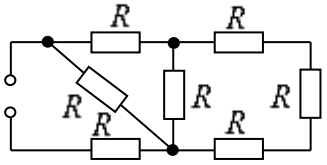
А15. Какое направление в точке K (рисунок) имеет вектор напряженности электрического поля $\vec{E}$, созданного двумя разноименными зарядами? Положения зарядов и точки K образуют равносторонний треугольник. ***1)*** $\rightarrow$***; 2)*** $\rightarrow$***; 3)*** $\uparrow$***; 4)*** $\downarrow$.



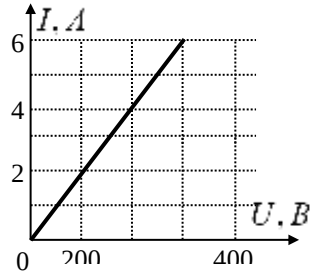
А16. Заряд на обкладках конденсатора увеличили в 4 раза. Как изменилась электроемкость конденсатора? ***1) не изменилась; 2) увеличилась в 2 раза; 3) уменьшилась в 4 раза; 4) увеличилась в 4 раза.***

А17. 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.***

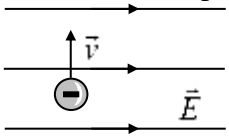
А18. Определите общее сопротивление электрической цепи (рисунок), если $R = 1\,Ом$. ***1) 1,4 Ом; 2) 1.6 Ом; 3) 1.3 Ом; 4) 2 Ом.***



А19. 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.***

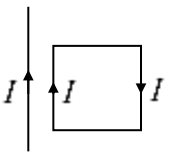


А20. Электрон влетает в однородное электрическое поле (рисунок). Как будет двигаться электрон в поле? ***1) равномерно, в том же направлении; 2) равномерно, в противоположном направлении; 3) по параболе вправо; 4) по параболе влево.***



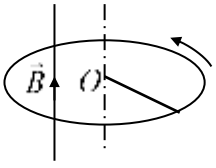
А21. Какой магнитный поток пронизывал каждый виток катушки, имеющий 1000 витков, если при равномерном исчезновении поля в течение 0,8 с в катушке индуцируется ЭДС 10В? ***1) 0,125 Вб; 2) 1,25 Вб; 3) 8 кВб; 4) 8 мВб.***

А22. Жесткий квадратный виток с тоКОС расположен вблизи длинного прямого проводника с тоКОС (рисунок). В каКОС направлении будет перемещаться виток? Система находится в невесомости. ***1) влево; 2) вправо; 3) вверх; 4) вниз.***



А23. Рамку, площадь которой равна $S = 1м^2$, поместили в магнитное поле вдоль его силовых линий. Когда по рамке пропустили ток $I = 3A$, на нее стал действовать момент сил $M = 6Н \cdot м$. Чему равен модуль индукции магнитного поля? ***1) 0,5 Тл; 2) 1 Тл; 3) 2 Тл; 4) 18 Тл.***

А24. В магнитном поле с индукцией $B = 2мТл$ вращается с постоянной частотой стержень длиной $L = 1м$. 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.***



А25. 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.***

А26. Максимальная величина ускорения точки, движение которой описывается уравнением $x = 0{,}05 \cdot Cos\left(2t + \frac{\pi}{4}\right)(м)$, равна: ***1) 0,1 м/с²; 2) 0,2 м/с²; 3) 03 м/с²; 4) 0,4 м/с².***

А27. 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)*** $\frac{v_0}{Sini_0}$***; 2)*** $v_0 Sini_0$***; 3)*** $\frac{v_0}{tgi_0}$***; 4)*** $v_0 tgi_0$**.**

А28. Как изменится максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона при освещении пластинки, изготовленной из металла с $A_{вых} = 2эВ$, светом с частотой $\nu_1 = 8 \cdot 10^{14}\ Гц$, а затем $\nu_2 = 6 \cdot 10^{14}\ Гц$? ***1) увеличится ≈в 3 раза; 2) уменьшится ≈в 3 раза; 3) увеличится ≈в 6 раз; 4) уменьшится ≈в 6 раз.***

А29. В ядерной реакции ядро поглощает протон и испускает $\alpha-$частицу. На сколько единиц при этом уменьшится массовое число ядра? ***1) 1.; 2) 2.; 3) 3.; 4) 5.***

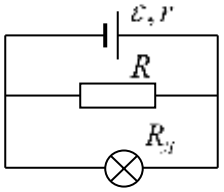
А30. Во сколько раз заряд ядра изотопа азота с массовым числом 13 им порядковым номером 7 больше заряда протона? ***1) 1.; 2) 13/7.; 3) 13.; 4) 7.***

Часть 2

В1. Тело бросили под углом 30^0 к горизонту с начальной скоростью $v_0 = 40\ м/с$. Найдите величину перемещения через 3 с.

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

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



В4. Катушку индуктивностью $L = 5 \cdot 10^{-3}\ Гн$ подключили к конденсатору, имеющему заряд $q = 2 \cdot 10^{-6}\ Кл$ при напряжении $U = 400\,В$. 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 это угол, если известно, что за время полета тела от исходной до верхней точки траектории модель изменения импульса оказался равным $1\ \frac{кг \cdot м}{с}$.

С2. Температура воздуха в помещении объемом $60 м^3$ при нормальном атмосферном давлении равна 15^0С. после подогрева воздуха калорифером его температура поднялась до 20^0С. найдите массу воздуха, вытесненного из КОСнаты за время нагревания. Молярная масса воздуха $M = 29 \cdot 10^{-3}\ \frac{кг}{моль}$.

Ключ к тестам экзамена.

№ задания	*Вариант 1*	*Вариант 2*
B1	*180м*	*104м*
B2	**6,53 м/с^2**	**$2{,}9\cdot10^{24}$**
B3	**289 К**	**79%**
B4	$1{,}7\cdot10^{-5}\ кг/м^3$	$0{,}4A$

№ задания	*Вариант 1*	*Вариант 2*
A1	*3*	*1*
A2	*2*	*2*
A3	*2*	*2*
A4	*2*	*2*
A5	*3*	*4*
A6	*4*	*3*
A7	*1*	*2*
A8	*4*	*3*
A9	*3*	*4*
A10	*1*	*2*
A11	*3*	*2*
A12	*1*	*3*
A13	*1*	*3*
A14	*2*	*1*
A15	*3*	*1*
A16	*3*	*4*
A17	*2*	*1*
A18	*3*	*1*
A19	*2*	*3*
A20	*2*	*2*
A21	*2*	*3*
A22	*3*	*4*
A23	*2*	*4*
A24	*3*	*1*
A25	*4*	*3*
A26	*1*	*4*
A27	*2*	*4*
A28	*2*	*1*
A29	*4*	*2*
A30	*1*	*3*

№ задания	*C1*	*C2*
Вариант 1	$a_1 < a_2$ во втором	$v_2 > v_1$
Вариант 2	$6mg;5mg$	30^0