



**УТВЕРЖДЕНО:**

**Ученым советом Института  
сервисных технологий**

**Протокол №10 от 24 февраля 2021г.**

**с изм. протокол №11 от 16.04.2021**

**с изм. Протокол №14 от 30.06.2021**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОУД. 13 ФИЗИКА**

основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального  
образования –

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности: *11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной  
техники (по отраслям)*


Квалификация: *техник*


*год начала подготовки: 2021г.*

**Разработчики:**

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>		<i>Попов А.В.</i>

**Фонд оценочных средств согласован и одобрен руководителем ПШССЗ:**

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>		<i>Голубцов А.С.</i>

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		<i>Лист 2</i>

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов.

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета.

### 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Формы аттестации по семестрам:

№ семестра	Форма контроля
1	ДФК (контрольная работа)
2	Диф. зачет

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

Таблица 1.1

<b>Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции</b>	<b>Показатели оценки результата</b>	<b>Форма контроля и оценивания</b>
У1. Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент.	Объясняет физические явления и свойства тел с точки зрения науки	Оценка результатов выполнения практических работ
У2. Умение обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты	Применяет законы механики, МКТ, электродинамики и квантовой физики при выполнении практических работ	Оценка результатов выполнения практических работ




и делать выводы.		
У3. Умение решать физические задачи.	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
У4. Умение применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни.	Приводит примеры практического использования физических знаний на практике, в быту	Оценка результатов выполнения практических работ
31. Представление о роли и месте физики в современной научной картине мира.	Знает имена и вклад ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие науки; необходимость разработок нанотехнологий для современного мира	Оценка выполнения тестов
32. Понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений.	Знает физические явления, протекающие во Вселенной, о физической природе движения искусственных спутников и небесных тел	Оценка выполнения тестов Оценка выполнения результатов выполнения практических работ
33. Понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной	Знает законы: классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса; молекулярно кинетической теории и термодинамики; электрического заряда,	Оценка выполнения тестов Оценка выполнения результатов

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		<i>Лист 4</i>

грамотности человека для решения практических задач.	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; 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 ;и может их ситуативно применить	выполнения практических работ
34. Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями.	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, Борковский	Оценка выполнения тестов Оценка выполнения результатов выполнения практических работ



	<p>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, емкость, сила тока, сопротивление, удельное сопротивление, индуктивность, сила Лоренца, сила Ампера; постоянная Планка, Ридберга, радиус стационарной круговой орбиты, Борковский радиус</p>	
<p>35. Уверенное пользование физической терминологией и символикой.</p>	<p>Знает понятия и обозначения: 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, близкое действие, сторонние силы, электродвижущая сила, магнитная индукция, магнитный поток, магнитная проницаемость, термоэлектронная эмиссия, собственная и примесная проводимость, p- n- переход в полупроводниках, электромагнитная индукция,</p>	<p>Оценка выполнения тестов Оценка выполнения результатов выполнения практических работ</p>

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		Лист 6

	самоиндукция; фотон, атом, атомное ядро, ионизирующее излучение; физическое явление, гипотеза, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная	
36. Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.	Знать и уметь сделать собственные выводы из полученной из разных источников информации	Оценка выполнения докладов и презентаций

Таблица 1.2.

Объект	Показатели	Критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии и с учебным планом)
<i>Умение 1: Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент</i> движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию; распространение электромагнитных волн; волновые свойства света, излучение и поглощение света атомом, фотоэффект;	- правильное самостоятельное решение студентом расчётных, логических, смысловых, ситуационных задач у доски или в тетради; - правильное решение контрольных заданий; - способность свободно объяснять, обосновывать, правильно излагать и истолковывать физические явления и свойства тел;	<b>Степень обученности</b> студента определяется по <b>шкале оценки образовательных достижений</b> студента, которая предлагается сразу после Таблицы 1.2. В ней описаны критерии оценки знаний и умений обучающегося.	<b>Т.1.; Т.2.; Т.3.; П.1.; П.2.</b> – расшифровка типа заданий (для чего они нужны, что, каким образом, по средством чего они проверяют знания и умения обучающихся) дана после Таблицы 1.2.	<i>Диф. зачёт</i>



<p><b>Умение 2: отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных;</b></p>	<p>- правильное самостоятельное решение студентом расчётных, логических, смысловых, ситуационных задач у доски или в тетради, или по карточке (устно или письменно); - правильное выполнение заданий на лабораторно-практических занятиях (ЛПЗ) и способность самостоятельно оценивать, сравнивать, анализировать полученные результаты и делать выводы; - способность свободно объяснять, обосновывать, правильно излагать и истолковывать научные теории, различать эти теории и устанавливать связь между ними; - свободное владение материалом при защите и сдаче выполненных лабораторно-практических работ при собеседовании с преподавателем;</p>	<p><b>Степень обученности</b> студента определяется по <b>шкале оценки образовательных достижений</b> студента, которая предлагается сразу после <i>Таблицы 1</i>. В ней описаны критерии оценки знаний и умений обучающегося.</p>	<p><b>Т.1.; Т.2.; Т.3.; П.1.; П.2.; П.3.</b> – расшифровка типа заданий (для чего они нужны, что, каким образом, по средством чего они проверяют знания и умения обучающихся) дана после <i>Таблицы 1</i>.</p>	<p><i>Диф. зачёт</i></p>
<p><b>Умение 3: приводить примеры, показывающие что:</b> наблюдения и</p>	<p>- владение материалом при устном или</p>	<p><b>Степень обученности</b> студента</p>	<p><b>Т.1.; Т.2.; Т.3.; П.1.; П.2.; П.3.</b> –</p>	<p><i>Диф. зачёт</i></p>



<p>эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий; позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория даёт возможность объяснять известные явления природы и научные факты; предсказывать ещё неизвестные явления;</p>	<p>письменном опросе на занятиях по пройденным темам; - хорошее владение речью при беседе; - правильное самостоятельное решение студентом расчётных, логических, ситуационных задач у доски или в тетради, или по карточке; - способность студента описывать, воспроизводить наблюдения и опыты, делать из них самостоятельные выводы; - способность систематизировать полученные знания, умение анализировать их и подытоживать результаты наблюдений и опытов;</p>	<p>определяется по <b>шкале оценки образовательных достижений</b> студента, которая предлагается сразу после <i>Таблицы 1</i>. В ней описаны критерии оценки знаний и умений обучающегося.</p>	<p>расшифровка типа заданий (для чего они нужны, что, каким образом, по средством чего они проверяют знания и умения обучающихся) дана после <i>Таблицы 1</i>.</p>	
<p><b>Умение 4: приводить примеры практического использования физических знаний:</b> законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики; в создании ядерной энергетики, лазеров;</p>	<p>- владение материалом при устном или письменном опросе на занятиях по пройденным темам; - хорошее владение речью при беседе; - правильное самостоятельное решение студентом расчётных,</p>	<p><b>Степень обученности</b> студента определяется по <b>шкале оценки образовательных достижений</b> студента, которая предлагается сразу после <i>Таблицы 1</i>. В ней описаны критерии</p>	<p><b>Т.1.; Т.2.; Т.3.; П.1.; П.2.; П.3.</b> – расшифровка типа заданий (для чего они нужны, что, каким образом, по средством чего они проверяют знания и умения</p>	<p><i>Диф. зачёт</i></p>





	<p>логических, ситуационных задач у доски или в тетради, или по карточке;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- умение формулировать, воспроизводить физические законы и увидеть их проявление в природе и технике, и способность приводить примеры этих проявлений;</li><li>- способность анализировать и дифференцировать эти проявления по выявлению их полезности или вредности для окружающего мира;</li><li>- способность сравнивать и оценивать эти проявления с экологической точки зрения и выявлять целесообразность такого применения законов физики для живых организмов;</li></ul>	<p>оценки знаний и умений обучающегося.</p>	<p>обучающих я) дана после <i>Таблицы 1.</i></p>	
<p><b>Умение 5:</b> <i>воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать</i> информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; <i>применять полученные знания для решения физических задач;</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- владение материалом при устном или письменном опросе на занятиях по пройденным темам;</li><li>- хорошее владение речью при беседе;</li><li>- способность</li></ul>	<p><b>Степень обученности</b> студента определяется по <b>шкале оценки образовательных достижений</b> студента, которая предлагается</p>	<p><b>Т.1.; Т.2.; Т.3.; П.1.; П.2.; П.3.</b> – расшифровка типа заданий (для чего они нужны, что, каким образом, по средством</p>	<p><i>Контрольные работы</i></p>



<p><i>определять</i>: характер физического процесса по графику, таблице, формуле;</p>	<p>чётко излагать, представлять информацию, делать по ней обзор, выбирать и выявлять главное, суть;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- правильное самостоятельное решение студентом расчётных, логических, графических, ситуационных задач у доски или в тетради, или по карточке;</li><li>- правильное выполнение контрольных заданий;</li><li>- способность распознавать физическое явление и соответственно выбирать для решения нужный закон физики;</li><li>- умение читать графики, выбирать нужные формулы, и получать нужные сведения из таблиц;</li><li>- умение строить графики зависимости одних физических величин от других;</li><li>- умение анализировать, систематизировать, дифференцировать полученные знания и самостоятельно строить таблицы;</li><li>- видеть связь</li></ul>	<p>сразу после <i>Таблицы 1</i>. В ней описаны критерии оценки знаний и умений обучающегося.</p>	<p>чего они проверяют знания и умения обучающихся) дана после <i>Таблицы 1</i>.</p>	
---	---	--	---	--



	<p>между физическими величинами и правильно оценивать её;</p> <p>- умение выполнить правильный математический расчёт;</p> <p>- умение делать выводы, сравнивать их, подразделять и классифицировать, подытоживать результаты и устанавливать связь между ними;</p> <p>- своевременность сдачи заданий и отчётов;</p>			
<p><b>Умение 6:</b> измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учётом их погрешностей; (скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоёмкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны);</p>	<p>- правильное самостоятельное решение студентом расчётных, логических, смысловых, ситуационных задач у доски или в тетради, или по карточке (устно или письменно);</p> <p>- правильное выполнение заданий на лабораторно-практических занятиях (ЛПЗ) и способность самостоятельно анализировать полученные результаты, сравнивать их и делать выводы;</p> <p>- владение материалом при защите и сдаче выполненных</p>	<p><b>Степень обученности</b> студента определяется по <b>шкале оценки образовательных достижений</b> студента, которая предлагается сразу после <i>Таблицы 1</i>. В ней описаны критерии оценки знаний и умений обучающегося.</p>	<p><b>Т.1.; Т.2.; Т.3.; П.1.; П.2.; П.3.</b> – расшифровка типа заданий (для чего они нужны, что, каким образом, по средством чего они проверяют знания и умения обучающихся) дана после <i>Таблицы 1</i>.</p>	<p><i>Диф. зачёт</i></p>



	<p>лабораторно-практических работ при собеседовании с преподавателем, владение речью;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- правильное оформления отчёта по лабораторно-практической работе;</li><li>-своевременность сдачи заданий и отчётов;</li><li>- аргументированность выбора методов измерений физических величин;</li><li>- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов измерений;</li><li>-рациональность планирования и организации работы по измерениям;</li><li>-соблюдение технологической последовательности и измерений;</li><li>-выполнение требований по инструкции в ходе эксперимента;</li><li>- соблюдение правил техники безопасности;</li></ul>			
<p><b>Умение 7: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для обеспечения</b></p>	<p>- правильное самостоятельное решение студентом расчётных, логических, смысловых,</p>	<p><b>Степень обученности</b> студента определяется по шкале <b>оценки образовательн</b></p>	<p><b>Т.1.; Т.2.; Т.3.; П.1.; П.2.; П.3.</b> – расшифровка типа заданий (для чего они</p>	<p><i>Диф. зачёт</i></p>



<p>безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды;</p>	<p>ситуационных задач; - способность распознавать физическое явление, предвидеть и оценивать ход событий, делать верные выводы; - соблюдение правил дорожного движения, правил электробезопасности, правил пожарной безопасности, правил радиационной безопасности и осмысление их с точки зрения физических явлений и физических процессов, которые при этом происходят и к чему могут привести, к каким последствиям, а главное – что надо делать, чтобы сохранить себе и другим жизнь;</p>	<p><b>ых достижений</b> студента, которая предлагается сразу после <i>Таблицы 1</i>. В ней описаны критерии оценки знаний и умений обучающегося.</p>	<p>нужны, что, каким образом, по средством чего они проверяют знания и умения обучающихся) дана после <i>Таблицы 1</i>.</p>	
<p><b>Знание 1: смысла понятий:</b> физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;</p>	<p>- владение материалом при устном или письменном опросе на занятиях по пройденным темам; - хорошее владение речью при беседе; - правильное самостоятельное решение студентом расчётных, логических,</p>	<p><b>Степень обученности</b> студента определяется по <b>шкале оценки образовательных достижений</b> студента, которая предлагается сразу после <i>Таблицы 1</i>. В ней описаны критерии оценки знаний</p>	<p><b>Т.1.; Т.2.; Т.3.; П.1.; П.2.; П.3.</b> – расшифровка типа заданий (для чего они нужны, что, каким образом, по средством чего они проверяют знания и умения обучающихся)</p>	<p><i>Диф. зачёт</i></p>



	ситуационных задач у доски или в тетради, или по карточке; - правильно формулировать, а также описывать понятия;	и умений обучающегося.	я) дана после <i>Таблицы 1.</i>	
<b>Знание 2: смысла физических величин:</b> скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, количество теплоты, элементарный электрический заряд;	- правильное самостоятельное решение студентом расчётных, логических, смысловых, ситуационных задач у доски или в тетради, или по карточке (устно или письменно); - правильное решение контрольных заданий; - правильное выполнение заданий на лабораторно-практических занятиях (ЛПЗ) и способность самостоятельно анализировать полученные результаты и делать выводы; - владение материалом при защите и сдаче выполненных лабораторно-практических работ при собеседовании с преподавателем; - правильное оформления отчёта по лабораторно-практической работе;	<b>Степень обученности</b> студента определяется по <b>шкале оценки образовательных достижений</b> студента, которая предлагается сразу после <i>Таблицы 1.</i> В ней описаны критерии оценки знаний и умений обучающегося.	<b>Т.1.; Т.2.; Т.3.; П.1.; П.2.; П.3.</b> – расшифровка типа заданий (для чего они нужны, что, каким образом, по средством чего они проверяют знания и умения обучающихся) дана после <i>Таблицы 1.</i>	<i>Диф. зачёт</i>



	<p>- знание обозначений физических величин и их единиц измерения;</p> <p>- умение описывать физические величины по формулам, графикам, таблицам;</p> <p>- точность и скорость по чтению графиков;</p>			
<p><b>Знание 3: смысла физических законов</b> классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта; (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной</p>	<p>- правильное самостоятельное решение студентом расчётных, логических, смысловых, ситуационных задач у доски или в тетради, или по карточке (устно или письменно);</p> <p>- правильное решение контрольных заданий;</p> <p>- правильное выполнение заданий на лабораторно-практических занятиях (ЛПЗ) и способность самостоятельно анализировать полученные результаты и делать выводы;</p> <p>- владение материалом при защите и сдаче выполненных лабораторно-практических работ при собеседовании с преподавателем;</p>	<p><b>Степень обученности</b> студента определяется по <b>шкале оценки образовательных достижений</b> студента, которая предлагается сразу после <i>Таблицы 1</i>. В ней описаны критерии оценки знаний и умений обучающегося.</p>	<p><b>Т.1.; Т.2.; Т.3.; П.1.; П.2.; П.3.</b> – расшифровка типа заданий (для чего они нужны, что, каким образом, по средством чего они проверяют знания и умения обучающихся) дана после <i>Таблицы 1</i>.</p>	<p><i>Тестирование, контрольные работы</i></p>



<p>теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- владение материалом при устном или письменном опросе на занятиях по пройденным темам;</li><li>- хорошее владение речью при беседе;</li><li>- правильное оформления отчёта по лабораторно-практической работе;</li><li>- способность правильно устанавливать происходящее физическое явление и выбирать соответствующие законы и формулы при решении задания;</li><li>- чётко понимать суть законов, их границы применимости и приводить примеры их проявления в природе и технике;</li><li>- видеть связь между физическими явлениями и законами;</li><li>- точность и скорость по чтению графиков;</li><li>- правильность (рациональность) распределения времени на выполнение задания;</li><li>- своевременность</li></ul>			
---	--	--	--	--





	сдачи заданий и отчётов по ним;			
<b>Знание 4: вклада отечественных и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики и техники;</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- владение материалом при устном или письменном опросе на занятиях по пройденным темам;</li><li>- хорошее владение речью при беседе;</li><li>-результативность информационного поиска из разных источников;</li><li>- владение информацией об учёных и изобретателях, способствовавших развитию научного и технического прогресса человечества, знание их биографии и вклада в науку;</li><li>- наличие у студента широкого кругозора и исторических фактов в науке и технике;</li><li>-умение студента показать свой высокий уровень разносторонних знаний, начитанности и образованности;</li></ul>	<b>Степень обученности</b> студента определяется по <b>шкале оценки образовательных достижений</b> студента, которая предлагается сразу после <i>Таблицы 1</i> . В ней описаны критерии оценки знаний и умений обучающегося.	<b>Т.1.; Т.2.; Т.3.; П.1.;</b> – расшифровка типа заданий (для чего они нужны, что, каким образом, по средством чего они проверяют знания и умения обучающихся) дана после <i>Таблицы 1</i> .	<i>Диф. зачёт</i>

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		Лист 18

## ШКАЛА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

**Степень обученности** студента определяется по **шкале образовательных достижений студента**. В этой шкале оценка образовательных достижений студента выставляется таким образом:

- Если **общего числа всех показателей** по теме (или темам) студент обнаруживает от 87 до 100% знаний и умений, то выставляется оценка «отлично»,
- если от 68 до 86% знаний и умений, то выставляется оценка «хорошо»,
- если от 40 до 67% знаний и умений, то выставляется оценка «удовлетворительно»,
- если показатели обученности студента ниже 40%, то оценка – «неудовлетворительно».

**Зачёт** по теме (или по нескольким темам, разделам) выставляется в случае, если студент обнаруживает наличие у него показателей обученности по предлагаемой шкале от 40 до 100%. Оценка по **дифференцированному зачёту** также выставляется в соответствии с предлагаемой шкалой оценки образовательных достижений обучающегося.

## ТИПЫ ЗАДАНИЙ

**Т.1.** – *теоретические задания* по проверке усвоения теоретических понятий темы (тем, разделов), законов и их проявлений в природе и технике. Они проводятся в виде тестирования, устного или письменного опросов по теме (темам, разделам), собеседования с преподавателем;


**Т.2.** – *теоретические задания* по проверке готовности обучающегося применять теоретические знания на практике (при решении задач и выполнении лабораторных работ). Эти задания проверяют способность обучающегося к интеллектуальным действиям:

- 1) выявляют способность обучающегося анализировать, выделять главное и второстепенное;
- 2) выявляют способность обучающегося самостоятельно работать с учебной, научно – популярной и научно-технической литературой, правильно воспринимать информацию;
- 3) выявляют способность обучающегося правильно оценивать роль явлений, процессов, законов;
- 4) выявляют способность обучающегося видеть взаимосвязь различных учебных дисциплин (физики, электротехники, электроники, математики, астрономии, биологии, химии, истории, автоматике, робототехники, электрических машин и аппаратов, ...);

**Т.3.** – *теоретические задания* по проверке освоения обучающимся умениями по учебной дисциплине: выявляют способность обучающегося правильно, быстро, рационально решать задачи разного уровня сложности по темам;

**П.1.**-*практические задания* по правильному оформлению задач ; аккуратное ведение записей занятий в тетради, самостоятельное выполнение конспектов;

**П.2.**-*практические задания* по правильному, быстрому оформлению и рациональному решению задач в контрольных и самостоятельных работах.

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		Лист 19


## 2. Комплект контрольно-оценочных средств

### 2.1. Теоретические задания

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ТИПА Т.1.

**Текст задания:** *Устный опрос по вопросам:*

- Предмет «Физика» и познание мира. Наблюдения и опыты.
- Методы исследования физических явлений и процессов.
- Понятие научного метода. Графический метод описания.
- Связь физики с другими науками. Физика и техника.
- Физические величины и их измерение. Физические приборы.
- Материальная точка. Описание её движения. Системы отсчёта.
- Виды механического движения и их описание.
- Понятия: скорость, путь, перемещение, ускорение, время.
- Относительность движения. Траектория движения.
- Законы механики Ньютона. Масса. Сила. Инерция. Виды сил.
- Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли.
- Космическая скорость. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
- Деформация. Сила упругости. Закон Гука. Жёсткость тела.
- Сила трения. Соппротивление среды. Коэффициент трения.
- Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
- Закон сохранения энергии. Виды энергии. Работа силы. Мощность.
- Равновесие тел. Виды равновесия. Понятие момента силы. Плечо силы.
- Положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.
- Температура. Тепловое равновесие. Абсолютная температура.
- Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.
- Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела.
- Внутренняя энергия. Законы термодинамики. Тепловые двигатели.
- Электростатика. Электрические заряды. Закон Кулона. Конденсаторы.
- Законы постоянного тока. Закон Ома. Виды соединений в цепях.
- Работа и мощность тока. Короткое замыкание. Предохранители.
- Электрический ток в различных средах. Плазма, её свойства.
- Электромагнитная индукция. Индуктивность. Самоиндукция.
- Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Их скорость.
- Гармонические колебания. Колебательный контур. Частота колебаний.
- Переменный ток. Цепи переменного тока и их особенности.
- Электрический резонанс. Радиотехника. Принципы радиосвязи.
- Производство, передача и использование электрической энергии.
- Оптика. Скорость света. Отражение и преломление света.

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		Лист 20

- Дисперсия. Интерференция. Дифракция. Дифракционная решётка.
- Поперечность световых волн. Поляризация света.
- Специальная теория относительности. Её постулаты.
- Излучения и спектры. Спектральный анализ. Спектральные аппараты.
- Шкала электромагнитных излучений.
- Световые кванты. Явление фотоэффекта. Давление света.
- Строение атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры, их применение.
- Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.
- Радиоактивное излучение, его виды и свойства.
- Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения.
- Строение атомного ядра. Ядерные силы. Ядерные реакции.
- Ядерная энергия. Ядерный реактор. Применение ядерной энергии.
- Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения.
- Физика элементарных частиц. Позитрон. Античастицы. Кварки.
- Эволюция Вселенной. Строение Солнечной системы. Солнце.
- Связь между строением микромира и макромира.
- Физическая картина мира. Физика и научно-технический прогресс.
- Физические законы – основа техники. Нанотехнологии.

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ТИПА Т.2.**

#### ***Текст задания: Тестовые задания:***

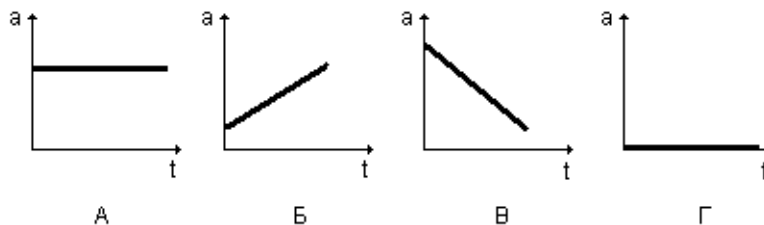
- Эскалатор метро поднимается со скоростью 2 м/с. Может ли человек, находящийся на нём, быть в покое в системе отсчёта, связанной с Землёй?
  - Может, если движется по эскалатору в противоположную сторону со скоростью 2 м/с
  - Может, если движется в ту же сторону со скоростью 2 м/с
  - Может, если стоит на эскалаторе
  - Не может ни при каких условиях
- Лодка должна попасть на противоположный берег по кратчайшему пути (в системе отсчёта, связанной с берегом). Модуль скорости течения реки  $U$ , а модуль скорости лодки относительно воды  $V > U$ . Модуль скорости лодки относительно берега должен быть равен
  - $V + U$     2)  $V - U$     3)  $\sqrt{V^2 - U^2}$  4)  $\sqrt{V^2 + U^2}$
- Координата тела меняется с течением времени согласно формуле  $x = 10 - 4t^2$  в единицах СИ. Чему равна координата этого тела через 5 с после начала движения?
  - -20 м    2) -10 м    3) 10 м    4) 30 м
- Исследуется перемещение слона и мухи. Модель материальной точки может использоваться для описания движения
  - только слона
  - только мухи
  - и слона, и мухи в разных исследованиях
  - ни слона, ни мухи, поскольку это живые существа
- Человек обошёл круглое озеро диаметром 1 км. О пути, пройденном человеком, и модуле его перемещения можно утверждать, что
  - путь равен 3,14 км, модуль перемещения равен 1 км
  - путь равен 3,14 км, модуль перемещения равен нулю
  - путь равен нулю, модуль перемещения равен нулю
  - путь равен нулю, модуль перемещения равен 3,14 км



- Тело движется в плоскости так, что всё время находится на прямой, идущей через начало системы координат. Какое из уравнений правильно описывает его траекторию ( $a$  и  $b$  не равны 0)?
  - $y = ax + b$  2)  $y = ax^3$  3)  $y = bx^2$  4)  $x = ax + b$
- Точка движется по окружности радиусом 2 м и её перемещение равно по модулю диаметру. Путь, пройденный телом равен
  - 2 м 2) 4 м 3) 6,28 м 4) 12,56 м
- Два автомобиля движутся по прямой дороге в одном направлении: один со скоростью 40 км/ч, а другой – со скоростью 50 км/ч. При этом они
  - сближаются
  - удаляются
  - не изменяют расстояние друг от друга
  - могут сближаться, а могут удаляться
- Тело, двигаясь прямолинейно и равномерно в плоскости, перемещается из точки А с координатами (0;2) в точку В с координатами (4;-1) за время, равное 10 с. Модуль скорости тела равен
  - 0,3 м/с 2) 0,5 м/с 3) 0,7 м/с 4) 2,5 м/с
- Автомобиль движется по шоссе с постоянной скоростью и начинает тормозить. Проекция ускорения на ось, направленную по вектору начальной скорости автомобиля
  - отрицательна
  - положительна
  - равна нулю
  - может быть любой по знаку

11. На рисунке изображены графики зависимости ускорения от времени для разных видов движения. Какой из графиков соответствует равноускоренному движению?

- График А 2) График Б 3) График В 4) График Г



12. Ускорение лыжника на одном из спусков трассы равно  $2,4 \text{ м/с}^2$ . На этом спуске его скорость увеличивается на 36 м/с. Время, затраченное лыжником на спуск, равно

- 0,07 с 2) 7,5 с 3) 15 с 4) 30 с

13. Зависимость координаты от времени при равноускоренном движении выражается

- линейной функцией
- квадратичной функцией
- тригонометрической функцией
- показательной функцией

14. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением  $x = 12t - 2t^2$ . В какой момент времени проекция скорости тела на ось равна нулю?

- 6 с 2) 3 с 3) 2 с 4) 0 с

15. Гору длиной 50 м лыжник прошёл за 10 с, двигаясь с ускорением  $0,4 \text{ м/с}^2$ . Чему равна скорость лыжника в начале и в конце горы?

- 3 м/с и 6 м/с 2) 4 м/с и 7 м/с 3) 2 м/с и 8 м/с 4) 3 м/с и 7 м/с

16. В трубке, из которой откачан воздух, на одной и той же высоте находятся дробинка, пробка и птичье перо. Какое из этих тел раньше всех достигнет дна трубки при свободном падении с одной высоты?

- дробинка 2) пробка 3) птичье перо 4) все три тела достигнут дна трубки одновременно

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ... Лист 22
--	--	-----------------------------

17. Камень, брошенный вертикально вверх с поверхности Земли со скоростью 30 м/с, упал обратно на Землю. Сопротивление воздуха мало. Камень находился в полёте примерно

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

18. Период обращения тела, движущегося равномерно по окружности, увеличился в 2 раза. Частота обращения

- возросла в 2 раза
- уменьшилась в 2 раза
- возросла в 4 раза
- уменьшилась в 4 раза

19. Период обращения Земли вокруг Солнца равен одному году, радиус орбиты Земли равен 150 млн км. Скорость движения Земли по орбите равна примерно

- 30 м/с      2) 30 км/с      3) 150 км/с      4) 1800 км/с

20. Вектор ускорения при равномерном движении точки по окружности

- постоянен по модулю и по направлению
- равен нулю
- постоянен по модулю, но непрерывно изменяется по направлению
- постоянен по направлению, но непрерывно изменяется по модулю

21. Студент измеряет силу кисти своей руки с помощью пружинного силомера. При этом используется способность силы:

- А – изменять скорость тел; В – вызывать деформацию
- только А    2) только В    3) и А, и В    4) ни А, ни В

22. Система отсчёта связана с автомобилем. Её можно считать инерциальной, если автомобиль

- движется равномерно по прямолинейному участку шоссе
- разгоняется по прямолинейному участку шоссе
- движется равномерно по извилистой дороге
- по инерции вкатывается на гору

23. Спортсмен совершает прыжок в высоту. Он испытывает невесомость

- только то время, когда он летит вверх до планки
- только то время, когда он летит вниз после преодоления планки
- только то время, когда в верхней точке его скорость равна нулю
- во время всего полёта

24. Два куба из одинакового материала отличаются друг от друга по размеру в 2 раза. Массы кубов

- совпадают
- отличаются друг от друга в 2 раза
- отличаются друг от друга в 4 раза
- отличаются друг от друга в 8 раз

25. Яблоко массой 0,3 кг падает с дерева. Выберите верное утверждение

1) яблоко действует на Землю силой 3 Н, а Земля не действует на яблоко

- Земля действует на яблоко с силой 3 Н, а яблоко не действует на Землю
- яблоко и Земля не действуют друг на друга
- яблоко и Земля действуют друг на друга с силой 3 Н

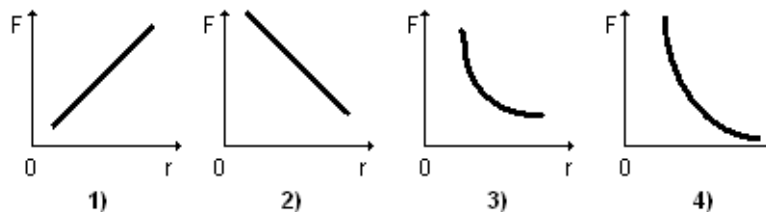
26. На полу лифта, движущегося с постоянным ускорением  $a$ , направленным вертикально вверх, лежит груз массой  $m$ . Чему равен вес этого груза?

- $mg$     2) 0      3)  $m(g + a)$       4)  $m(g - a)$

27. Закон всемирного тяготения позволяет рассчитывать силу взаимодействия двух тел, если

- тела являются телами Солнечной системы
- массы тел одинаковы
- известны массы тел и расстояние между их центрами тяжести

• известны массы тел и расстояние между ними, которое много больше размеров тел  
28. Какой из графиков правильно отражает зависимость модуля силы всемирного тяготения  $F$  от расстояния между телами  $r$  ?



29. Согласно закону Гука сила натяжения пружины при растягивании прямо пропорциональна

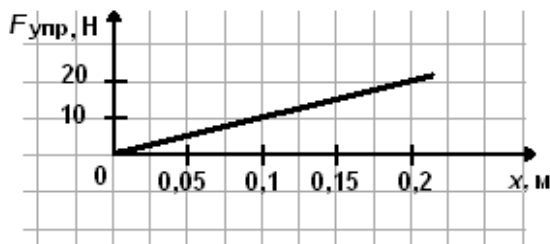
- её длине в свободном состоянии
- её длине в натянутом состоянии
- разнице между длиной в натянутом и свободном состояниях
- сумме длин в натянутом и свободном состояниях

30. На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости,

возникающей при растяжении пружины, от её деформации.

Жёсткость этой пружины равна

- 10 Н/м    2) 20 Н/м    3) 100 Н/м    4) 0,01 Н/м



31. Брусок массой  $m$  покоится на наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha$

Коэффициент трения бруска о поверхность равен  $\mu$ . Сила трения, действующая на брусок, равна

- 1)  $mg$  2)  $mg \sin \alpha$  3)  $\mu mg$  4)  $\mu mg \cos \alpha$

32. Брусок массой 0,2 кг покоится на наклонной плоскости (рис.).

Коэффициент трения между поверхностями бруска и плоскости равен 0,6.

Сила трения равна

- 0,5 Н    2) 1 Н    3) 1,7 Н    4) 2 Н

33. Тело равномерно движется по горизонтальной плоскости. Сила его давления на плоскость равна 8 Н, сила трения 2 Н. Коэффициент трения скольжения равен

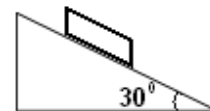
- 0,16    2) 0,25    3) 0,75    4) 4


34. Машина равномерно поднимает тело массой 20 кг на высоту  $h=10$  м за время  $t=20$  с. Чему равна её мощность?

- 100 Вт    2) 10 Вт    3) 1000 Вт    4) 1 Вт

35. С помощью простого механизма


1) можно получить выигрыш в силе, но нельзя получить выигрыш в работе



	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		<i>Лист 24</i>

- нельзя получить выигрыш в силе, но можно получить выигрыш в работе
  - можно получить выигрыш и в силе, и в работе
  - нельзя получить выигрыша ни в силе, ни в работе
- 36.** Кинетической энергией в выбранной системе отсчёта обладает
- 1) тело, движущееся со скоростью, отличной от нуля
  - 2) покоящееся тело, поднятое на некоторую высоту относительно поверхности Земли
  - 3) упругое тело при его сжатии
  - 4) упругое тело при его растяжении
- 37.** Для того чтобы увеличить кинетическую энергию тела в 9 раз, надо скорость тела увеличить в
- 81 раз      2) 9 раз      3) 3 раза      4) 5 раз
- 38.** С балкона высотой  $h=4$  м упал камень массой  $m=0,5$  кг. Модуль изменения потенциальной энергии камня равен
- 20 Дж      2) 10 Дж      3) 2 Дж      4) 1,25 Дж
- 39.** Парашютист спускается с постоянной скоростью. Какие преобразования энергии при этом происходят?
- Потенциальная энергия парашютиста преобразуется полностью в его кинетическую энергию
  - Кинетическая энергия парашютиста полностью преобразуется в его потенциальную энергию
  - Кинетическая энергия парашютиста полностью преобразуется во внутреннюю энергию парашютиста и воздуха
  - Энергия взаимодействия парашютиста с Землёй преобразуется во внутреннюю энергию взаимодействующих тел из-за сил сопротивления воздуха
- 40.** Камень брошен вертикально вверх. В момент броска он имел кинетическую энергию 20 Дж. Какую потенциальную энергию будет иметь камень в верхней точке траектории относительно уровня, с которого он был брошен? Сопротивлением воздуха пренебречь.
- 0 Дж      2) 10 Дж      3) 20 Дж      4) 40 Дж
- 41.** Условия равновесия материальной точки и твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта требуют равенства нулю
- только равнодействующей сил в первом случае и только суммы моментов сил во втором случае
  - только суммы моментов сил в первом случае и только равнодействующей сил во втором случае
  - только равнодействующей сил в первом случае, но равенства нулю и равнодействующей сил и суммы моментов сил во втором случае
  - и равнодействующей сил, и суммы моментов сил в обоих случаях
- 42.** Рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Сила  $F_1=5$  Н. Чему равна сила  $F_2$ , если плечо силы  $F_1$  равно 20 см, а плечо силы  $F_2$  равно 10 см?
- 2,5 Н      2) 5 Н      3) 10 Н      4) 20 Н
- 43.** Давление твёрдого тела на поверхность – это отношение модуля
- 1) силы тяжести тела к площади соприкосновения
  - 2) силы взаимодействия тела на поверхность к площади соприкосновения
  - 3) перпендикулярной составляющей силы воздействия тела на поверхность к площади соприкосновения
  - 4) касательной составляющей силы воздействия тела на поверхность к площади соприкосновения
- 44.** Чему примерно равно давление, создаваемое водой на глубине 10 м?
- 1)  $10^4$  Па      2)  $2 \times 10^4$  Па      3)  $10^5$  Па      4)  $2 \times 10^5$  Па
- 45.** Однородное тело, полностью погружённое в жидкость, тонет, если его плотность
- больше плотности жидкости
  - меньше плотности жидкости
  - равна плотности жидкости
  - больше или равна плотности жидкости
- 46.** При взвешивании груза в воздухе показание динамометра равно 1 Н. При опускании груза в воду показание динамометра уменьшается до 0,6 Н. Выталкивающая сила в воде равна



	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		Лист 25


- 0,4 Н      2) 0,6 Н      3) 1 Н      4) 1,6 Н
47. За какую часть периода  $T$  шарик математического маятника проходит путь от левого крайнего положения до положения равновесия?
- 1 $T$       2) 1/2  $T$       3) 1/4  $T$       4) 1/8  $T$
48. При гармонических колебаниях вдоль оси  $Ox$  координата тела изменяется по закону  $x=0,02 \cos 20\pi t$  (м). Чему равна частота колебаний ускорения тела?
- 20 $\pi$  Гц      2) 20 Гц      3) 50 Гц      4) 10 Гц
49. В уравнении гармонических колебаний  $x=A \cos (\omega t+\varphi_0)$  величина  $\omega$  называется
- фазой
  - частотой
  - смещением от положения равновесия
  - циклической частотой
50. Явление резонанса может наблюдаться в
- 1) любой колебательной системе
  - 2) системе, совершающей свободные колебания
  - 3) автоколебательной системе
  - 4) системе, совершающей вынужденные колебания

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ТИПА Т.3.

**Текст задания: Расчётные задания:**

- Автомобиль трогается с места с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>. Каково его перемещение за 6 сек? Какую скорость он наберет за это время?
- За 5 сек до финиша скорость велосипедиста равняется 18 км/ч, а на финише 25, 2 км/ч. Определите ускорение, с которым финишировал велосипедист.
- Шар массой 1 кг сталкивается с шаром неизвестной массы. Полученные ими ускорения равны 0,2 м/с<sup>2</sup> и 0,4 м/с<sup>2</sup> соответственно. Определите массу второго шара.
- Если под действием силы 10 Н тело движется с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>, то с каким ускорением будет двигаться это тело под действием силы 25 Н?
- Автомобиль массой 2 тонны, трогаясь с места, прошел путь 100 метров за 10 секунд. Найдите силу тяги автомобиля?
- Определить глубину оврага, если упавший камень достигает его дна за 0,03 минуты.
- Рассчитать скорость движения искусственного спутника Земли по круговой орбите, высота которой над поверхностью земли 600 км. Радиус Земли 6400 км, масса Земли  $6 \times 10^{24}$  кг. (Ответ дать в км/с)
- При подходе к станции поезд уменьшил скорость от 90 км/ч до 45 км/ч в течение 25 секунд. Определить ускорение поезда.
- Катер, трогаясь с места, за 2 секунды набирает скорость 16 м/с. С каким ускорением движется катер? Чему равно его перемещение за это время?
- Шары массой 600 г и 900 г сталкиваются. Какое ускорение получит второй шар, если ускорение первого шара 0,3 м/с<sup>2</sup>.
- Если под действием силы 20 Н тело движется с ускорением 5 м/с<sup>2</sup>, то какую силу надо приложить к этому же телу, чтобы сообщить ему ускорение 1 м/с<sup>2</sup>?
- Автомобиль массой 1 тонна, трогаясь с места, разгоняется до скорости 72 км/ч на расстоянии в 100 м. Найдите силу тяги автомобиля.
- Сколько времени свободно падало тело, если в момент падения его скорость равна 50 м/с?
- Рассчитать скорость движения искусственного спутника Земли по круговой орбите, высота которой над поверхностью земли 600 км. Радиус Земли 6400 км, масса Земли  $6 \times 10^{24}$  кг. (Ответ дать в км/с)

## 2.2. Практические задания

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		Лист 26

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ТИПА П.1.**

*Типовое задание:* аккуратное ведение записей занятий в тетради, самостоятельное выполнение конспектов по учебной литературе.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ТИПА П.2.**

*Типовое задание:* **Контрольные работы по темам:**

*"Механика"*

*" Молекулярная физика и термодинамика"*

*" Электростатика"*

*" Электродинамика "*

*" Квантовая физика"*

*Механика"*

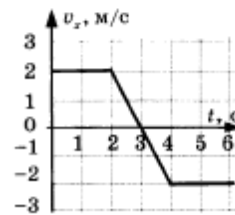
*Вариант 1автора Громцева О.И. Тематические контрольные и самостоятельные работы  
Кинематика*

Кинематика

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

- A1. Какое тело, из перечисленных ниже, оставляет видимую траекторию?
- 1  2  3  4
- 1) Камень, падающий в горах
  - 2) Мяч во время игры
  - 3) Лыжник, прокладывающий новую трассу
  - 4) Легкоатлет, совершающий прыжок в высоту
- A2. Материальная точка, двигаясь прямолинейно, переместилась из точки с координатами  $(-2; 3)$  в точку с координатами  $(1; 7)$ . Определите проекции вектора перемещения на оси координат.
- 1  2  3  4
- 1) 3 м; 4 м
  - 2) -3 м; 4 м
  - 3) 3 м; -4 м
  - 4) -3 м; -4 м
- A3. Во время подъема в гору скорость велосипедиста, движущегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась за 8 с от 5 м/с до 3 м/с. При этом ускорение велосипедиста было равно
- 1  2  3  4
- 1)  $-0,25 \text{ м/с}^2$
  - 2)  $0,25 \text{ м/с}^2$
  - 3)  $-0,9 \text{ м/с}^2$
  - 4)  $0,9 \text{ м/с}^2$
- A4. При прямолинейном равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю, путь, пройденный телом за три секунды от начала движения, больше пути, пройденного за первую секунду, в
- 1  2  3  4
- 1) 2 раза
  - 2) 3 раза
  - 3) 4 раза
  - 4) 9 раз
- A5. На графике изображена зависимость проекции скорости тела, движущегося вдоль оси  $OX$ , от времени. Какое перемещение совершило тело к моменту времени  $t = 5 \text{ с}$ ?
- 1  2  3  4
- 1) 2 м
  - 2) 6 м
  - 3) 8 м
  - 4) 10 м



Контрольная работа

**В1.** Вагон шириной 2,4 м, движущийся со скоростью 15 м/с, был пробит пулей, летевшей перпендикулярно к направлению движения вагона. Смещение отверстий в стенах вагона относительно друг друга 6 см. Найдите скорость пули.

**В2.** Два шкива разного радиуса соединены ременной передачей и приведены во вращательное движение (см. рис.). Как изменяются перечисленные в первом столбце физические величины при переходе от точки А к точке В, если ремень не проскальзывает?



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) линейная скорость	1) увеличится
Б) период вращения	2) уменьшится
В) угловая скорость	3) не изменится

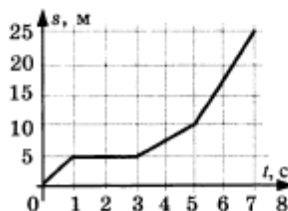
А	Б	В

**С1.** В течение 20 с ракета поднимается с постоянным ускорением  $8 \text{ м/с}^2$ , после чего двигатели ракеты выключаются. На какой максимальной высоте побывала ракета?

Кинематика

ВАРИАНТ № 2

- A1. Исследуется перемещение лошади и бабочки. Модель материальной точки может использоваться для описания движения
- 1)  2)  3)  4)
- 1) только лошади 3) и лошади, и бабочки  
2) только бабочки 4) ни лошади, ни бабочки
- A2. В трубопроводе с площадью поперечного сечения  $100 \text{ см}^2$  нефть движется со скоростью  $1 \text{ м/с}$ . Какой объем нефти проходит по трубопроводу в течение  $10 \text{ мин}$ ?
- 1)  2)  3)  4)
- 1)  $0,1 \text{ м}^3$  3)  $6 \text{ м}^3$   
2)  $0,6 \text{ м}^3$  4)  $60 \text{ м}^3$
- A3. Автомобиль движется по шоссе с постоянной скоростью и начинает разгоняться. Проекция ускорения на ось, направленную по вектору начальной скорости автомобиля
- 1)  2)  3)  4)
- 1) отрицательна 3) равна нулю  
2) положительна 4) может быть любой по знаку
- A4. Каретка спускается по наклонной плоскости, длиной  $15 \text{ см}$  в течение  $0,26 \text{ с}$ . Определите ускорение каретки, если движение начинается из состояния покоя.
- 1)  2)  3)  4)
- 1)  $1,7 \text{ м/с}^2$  3)  $4,4 \text{ м/с}^2$   
2)  $2,2 \text{ м/с}^2$  4)  $6,2 \text{ м/с}^2$
- A5. На рисунке представлен график зависимости пути  $s$  велосипедиста от времени  $t$ . В каком интервале времени велосипедист не двигался?
- 1)  2)  3)  4)
- 1) От  $0 \text{ с}$  до  $1 \text{ с}$   
2) От  $1 \text{ с}$  до  $3 \text{ с}$   
3) От  $3 \text{ с}$  до  $5 \text{ с}$   
4) От  $5 \text{ с}$  и далее



Контрольная работа

**В1.** На пути 60 м скорость тела уменьшилась в три раза за 20 с. Определите скорость тела в конце пути, считая ускорение постоянным.

**В2.** На поверхность диска с центром в точке  $O$  нанесли две точки  $A$  и  $B$  (причем  $OB = BA$ ), и привели диск во вращение с постоянной линейной скоростью (см. рис.). Как изменятся перечисленные в первом столбце физические величины при переходе от точки  $A$  к точке  $B$ ?



<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) угловая скорость	1) увеличится
Б) период обращения по окружности	2) уменьшится
В) центростремительное ускорение	3) не изменится

А	Б	В

**С1.** Аэростат поднимается с Земли с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$  вертикально вверх без начальной скорости. Через 20 с после начала движения из него выпал предмет. Определите, на какой наибольшей высоте относительно Земли побывал предмет.



Ответы

**CP-8. Равноускоренное прямолинейное движение  
(уравнение координаты, перемещения и скорости)**

	1	2	3
1	40 м	-2 м	$v_x = 4 + 12t$
2	34 м	$s_x = -4t + t^2$	-3 м/с

**CP-9. Графики кинематических величин**

	1	2	3
1	1 м/с <sup>2</sup>	6 м	Уменьшалась
2	2 м/с <sup>2</sup>	2 м	$v_1 = v_2 > v_3$

**CP-10. Свободное падение (вертикальный бросок)**

	1	2	3
1	50 м/с	30 м/с	За седьмую секунду
2	15 м/с	3,6 м	45 м

**CP-11. Движение по окружности с постоянной  
по модулю скоростью**

	1	2	3
1	6 с	0,628 м/с	12,56 рад/с
2	0,25 Гц	29,85 км/с	5 рад/с

**CP-12. Центробежное ускорение**

	1	2	3
1	1,25 м/с <sup>2</sup>	В 4 раза	Уменьшается в 3 раза
2	3,6 м/с <sup>2</sup>	Уменьшится в 9 раз	Уменьшается в 2 раза

**CP-13. Свободное падение (горизонтальный бросок, бросок под углом)**

	1	2	3
1	400 м	60°	80 м
2	20 м	2,55 с	2 с

**Контрольная работа**

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	3	1	1	4	1	600 м/с	312	2880 м
2	3	3	2	3	2	1,5 м/с	332	480 м
3	2	3	2	3	1	1,35 м	321	40 с
4	4	4	4	4	3	0,8 м/с <sup>2</sup>	331	8,37 с
5	2	3	2	1	4	32 м	322	5 с

178

*Динамика*

*Вариант 1*

Динамика

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

- 1   
2   
3   
4

A1. Система отсчета связана с мотоциклом. Она является инерциальной, если мотоцикл

- 1) движется равномерно по прямолинейному участку шоссе  
2) разгоняется по прямолинейному участку шоссе  
3) движется равномерно по извилистой дороге  
4) по инерции вкатывается на гору

- 1   
2   
3   
4

A2. На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на это тело?



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

- 1   
2   
3   
4

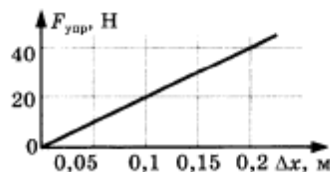
A3. У поверхности Земли на космонавта действует гравитационная сила 640 Н. Какая гравитационная сила действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, движущемся по круговой орбите вокруг Земли на расстоянии одного земного радиуса от ее поверхности?

- 1) 320 Н                      3) 160 Н  
2) 213 Н                      4) 80 Н

- 1   
2   
3   
4

A4. На рисунке представлен график зависимости силы упругости пружины от величины ее деформации. Жесткость этой пружины равна

- 1) 0,02 Н/м  
2) 2 Н/м  
3) 20 Н/м  
4) 200 Н/м






Контрольная работа

**A5.** Брусок массой  $m$  покоится на наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha$  (см. рис.). Коэффициент трения бруска о поверхность равен  $\mu$ . Сила трения, действующая на брусок, равна


- 1)  $mg$                       3)  $\mu mg$   
2)  $mg \sin \alpha$                 4)  $\mu mg \cos \alpha$



  
1   
2   
3   
4

**B1.** Установите соответствие между телами Солнечной системы и их характеристиками.

ТЕЛО	ХАРАКТЕРИСТИКА
А) Венера	1) наличие гидросферы
Б) Луна	2) наличие большого числа спутников
В) Юпитер	3) отсутствие атмосферы
	4) парниковый эффект
	5) смена времен года

  
А   
Б   
В

А	Б	В

**B2.** Брусок массой 0,5 кг прижат к вертикальной стене с силой 10 Н. Коэффициент трения скольжения между бруском и стеной равен 0,4. Какой величины силу надо приложить к бруску, чтобы равномерно поднимать его вертикально вверх?



**C1.** Определите массу груза, который нужно сбросить с аэростата, движущегося равномерно вниз, чтобы он стал двигаться с такой же по модулю скоростью вверх. Общая масса аэростата и груза 1100 кг. Архимедова сила, действующая на аэростат, равна 10 кН. Силу сопротивления воздуха при подъеме и спуске считайте одинаковой.



Динамика

ВАРИАНТ № 2

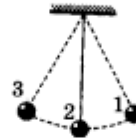
- 1   
2   
3   
4

A1. В инерциальной системе отсчета сила  $F$  сообщает телу массой  $m$  ускорение  $a$ . Как изменится ускорение тела, если массу тела в 2 раза увеличить, а действующую на него силу вдвое уменьшить?

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

- 1   
2   
3   
4

A2. Груз на нити совершает свободные колебания между точками 1 и 3 (см. рис.). В какой точке ускорение груза равно нулю?



- 1) Только в точке 2  
2) В точках 2 и 3  
3) В точках 1, 2, 3  
4) Ни в одной точке

- 1   
2   
3   
4

A3. У поверхности Земли на космонавта действует гравитационная сила 630 Н. Какая гравитационная сила действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, который с помощью реактивных двигателей удерживается неподвижно относительно Земли на расстоянии двух ее радиусов от земной поверхности?

- 1) 315 Н      3) 157,5 Н  
2) 210 Н      4) 70 Н

- 1   
2   
3   
4

A4. В процессе экспериментального исследования жесткости трех пружин получены данные, которые приведены в таблице.

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


Жесткость пружин возрастает в такой последовательности:

- 1) 1, 2, 3;      3) 2, 3, 1;  
2) 1, 3, 2;      4) 3, 1, 2.

Контрольная работа


**A5.** У первой грани бруска в форме параллелепипеда площадь и коэффициент трения о стол в 3 раза больше, чем у второй грани. Согласно закону сухого трения при переворачивании бруска с первой грани на вторую сила трения бруска о стол

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

  
 1  
 2  
 3  
 4

**B1.** Установите соответствие между телами Солнечной системы и их характеристиками:

ТЕЛО	ХАРАКТЕРИСТИКА
A) Сатурн	1) наличие гидросферы
B) Венера	2) наличие большого числа спутников
B) Луна	3) вызывает приливы и отливы на Земле
	4) наличие на поверхности гор вулканического типа
	5) смена времен года

  
 A  
 Б  
 B

A	B	B

**B2.** Парашютист массой 80 кг спускается на парашюте с установившейся скоростью 5 м/с. Какой будет установившаяся скорость, если на том же парашюте будет спускаться мальчик массой 40 кг? Считать, что сила сопротивления воздуха пропорциональна скорости парашюта.



**C1.** Какую начальную скорость надо сообщить телу вверх вдоль наклонной плоскости, чтобы оно достигло ее вершины? Высота наклонной плоскости 6 м, ее длина 10 м, а коэффициент трения 0,4.





Ответы

**СР-29. Динамика движения по окружности**

	1	2	3
1	2 м/с	4000 Н	20 рад/с
2	0,27	0,225	1,4 с

**Контрольная работа**

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	1	1	3	4	2	432	9 Н	200 кг
2	3	4	4	3	2	243	2,5 м/с	13,6 м/с
3	1	2	2	3	2	452	3,54 м/с	0,625 м/с <sup>2</sup>
4	3	3	4	2	1	342	1 Н	0,15 м
5	4	3	3	4	2	243	10 Н	16 Н

**СТАТИКА. ГИДРОСТАТИКА**

**Самостоятельные работы**

**СР-30. Момент силы**

	1	2	3
1	400 Н	$\frac{\ell}{2} \cos \alpha$	$F_{\text{тп}} \ell \cos \alpha$
2	100 Н	$\ell \sin \alpha$	$F_{\text{тп}} \ell \cos \alpha$

**СР-31. Условие равновесия рычага. Центр масс**

	1	2	3
1	$F_1 \ell_1 + F_2 \ell_2 = F_3 \ell_3$ или $F_3 \ell_3 - F_2 \ell_2 - F_1 \ell_1 = 0$	60 см	200 Н
2	$F_1 \ell_1 = F_2 \ell_2 + F_3 \ell_3$ или $F_2 \ell_2 + F_3 \ell_3 - F_1 \ell_1 = 0$	10 см	$\alpha = \arctg(2\mu)$

**СР-32. Давление твердого тела**

	1	2	3
1	$p = \frac{F \sin \alpha}{S}$	90°	104 кПа
2	$p = \frac{F \cos \alpha}{S}$	0°	Увеличится в 2 раза

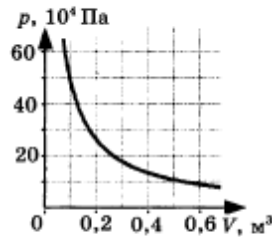
**СР-33. Давление жидкости**

	1	2	3
1	14,42 МПа	25,6 Н	1250 кН
2	700 кг/м <sup>3</sup>	408 Н	32 кН

181

Контрольная работа

**В1.** На рисунке показан график изменения давления идеального газа при его расширении. Какое количество газообразного вещества (в молях) содержится в этом сосуде, если температура газа равна 300 К? Ответ округлите до целого числа.



**В2.** В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 2 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 2 моль первого газа. Как изменились в результате парциальные давления газов и их суммарное давление, если температура газов в сосуде поддерживалась постоянной?

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) парциальное давление первого газа	1) увеличилось
Б) парциальное давление второго газа	2) уменьшилось
В) давление газа в сосуде	3) не изменилось

А	Б	В

**С1.** Поршень площадью 10 см<sup>2</sup> может без трения перемещаться в вертикальном цилиндрическом сосуде, обеспечивая при этом его герметичность. Сосуд с поршнем, заполненный газом, покоится на полу неподвижного лифта при атмосферном давлении 100 кПа, при этом расстояние от нижнего края поршня до дна сосуда 20 см. Когда лифт поедет вверх с ускорением равным 4 м/с<sup>2</sup>, поршень сместится на 2,5 см. Какова масса поршня, если изменение температуры можно не учитывать?



✓
А
Б
В



Контрольная работа

**В1.** Два сосуда, наполненные воздухом под давлением 800 кПа и 600 кПа, имеют объемы 3 л и 5 л соответственно. Сосуды соединяют трубкой, объемом которой можно пренебречь по сравнению с объемами сосудов. Найдите установившееся в сосудах давление. Температура постоянна.

**В2.** Установите соответствие между названием физической величины и формулой, по которой ее можно определить.

НАЗВАНИЕ	ФОРМУЛА
А) количество вещества	1) $\frac{m}{V}$
Б) масса молекулы	2) $v \cdot N_A$
В) число молекул	3) $\frac{m}{N_A}$
	4) $\frac{m}{M}$
	5) $\frac{N}{V}$

А	Б	В

**С1.** Поршень площадью 10 см<sup>2</sup> массой 5 кг может без трения перемещаться в вертикальном цилиндрическом сосуде, обеспечивая при этом его герметичность. Сосуд с поршнем, заполненный газом, покоится на полу неподвижного лифта при атмосферном давлении 100 кПа, при этом расстояние от нижнего края поршня до дна сосуда 20 см. Каким станет это расстояние, когда лифт поедет вниз с ускорением равным 3 м/с<sup>2</sup>? Изменение температуры газа не учитывать.



<input checked="" type="checkbox"/>	А
<input type="checkbox"/>	Б
<input type="checkbox"/>	В



## Ответы



Ответы

**СР-58. Объединенный газовый закон**

	1	2	3
1	343 л	Уменьшился в 2 раза	300 К
2	810 кПа	Не изменится	100 кПа

**СР-59. Изопроцессы**

	1	2	3
1	200 К	120 кПа	400 кПа
2	3 л	75 К	500 кПа

**СР-60. Графики изопроцессов**

	1	2	3
1	В	С	DA
2	С	А	AB

**СР-61. Влажность воздуха**

	1	2	3
1	При любой температуре выше 0 °С	7 °С	40%
2	Понизилась	12 °С	4000 Па

**Контрольная работа**

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	3	2	1	3	1	20 моль	123	5,56 кг
2	1	3	1	3	1	675 кПа	432	22,22 см
3	4	4	1	1	1	1,2 МПа	213	9,3 см <sup>2</sup>
4	2	3	2	1	4	16 моль	523	3,89 м/с <sup>2</sup>
5	1	3	3	3	3	301 К	543	18,75 см

**ТЕРМОДИНАМИКА**

**Самостоятельные работы**

**СР-62. Внутренняя энергия вещества**

	1	2	3
1	Из кинетической энергии хаотического движения частиц вещества и потенциальной энергии их взаимодействия	В начале увеличивается, а в конце уменьшается	Чтобы согреться за счет совершения работы
2	От температуры и объема тела	Теплопередача и совершение работы	За счет теплопередачи, уменьшается

186

**Электростатика**

Вариант 1

Контрольная работа

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**
**ВАРИАНТ № 1**

**A1.** На двух одинаковых металлических шарах находятся положительный заряд  $+Q$  и отрицательный заряд  $-5Q$ . При соприкосновении шаров заряд на каждом шаре станет равен

- 1)  $-4Q$                                   3)  $-2Q$   
2)  $+6Q$                                   4)  $+3Q$

1 2 3 4 

**A2.** Сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов

- 1) прямо пропорциональна расстоянию между ними  
2) обратно пропорциональна расстоянию между ними  
3) прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними  
4) обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними

1 2 3 4 

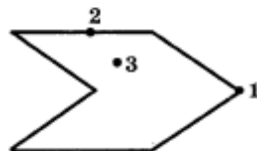
**A3.** Потенциал в точке  $A$  электрического поля равен  $350$  В, потенциал точки  $B$  равен  $150$  В. Какую работу совершают силы электрического поля при перемещении положительного заряда  $2,5$  мКл из точки  $A$  в точку  $B$ ?

- 1)  $0,5$  Дж                                  3)  $1,5$  Дж  
2)  $-0,5$  Дж                              4)  $-1,5$  Дж

1 2 3 4 

**A4.** Металлическому полому телу, сечение которого представлено на рисунке, сообщен отрицательный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек  $1$ ,  $2$  и  $3$ , если тело помещено в однородное электростатическое поле?

- 1)  $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$   
2)  $\varphi_3 < \varphi_2 < \varphi_1$   
3)  $\varphi_1 < \varphi_2 < \varphi_3$   
4)  $\varphi_2 > \varphi_1, \varphi_2 < \varphi_3$

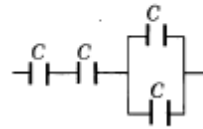
1 2 3 4



Электростатика

- 1   
 2   
 3   
 4

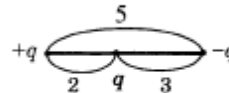
**A5.** Определите емкость батареи, состоящей из четырех одинаковых конденсаторов (см. рис.); емкость каждого конденсатора  $C$ .



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



**B1.** Определите результирующую силу, действующую на выделенный заряд  $q$ .



- А   
 Б   
 В

**B2.** Плоский конденсатор подключили к источнику тока, а затем увеличили расстояние между пластинами. Что произойдет при этом с зарядом на обкладках конденсатора, емкостью конденсатора и напряжением на его обкладках?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Краевыми эффектами пренебречь, считая пластины конденсатора бесконечно большими. Диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной 1.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) заряд конденсатора	1) увеличится
Б) емкость	2) уменьшится
В) напряжение на обкладках	3) не изменится

А	Б	В



**C1.** Пылинка, имеющая положительный заряд  $10^{-11}$  Кл и массу  $10^{-6}$  кг, влетела в однородное электрическое поле вдоль его силовых линий с начальной скоростью 0,1 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Какой стала скорость пылинки, если напряженность поля  $10^5$  В/м? Действием силы тяжести пренебречь.

Контрольная работа

**ВАРИАНТ № 2**

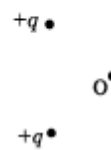
**A1.** Два одинаковых электрометра А и В имеют электрические заряды:  $q_A = +20$  Кл и  $q_B = +60$  Кл соответственно. После соединения электрометров проводником, их заряды станут равны

- 1)  $q_A = 60$  Кл и  $q_B = 20$  Кл      3)  $q_A = 20$  Кл и  $q_B = 40$  Кл  
2)  $q_A = 40$  Кл и  $q_B = 40$  Кл      4)  $q_A = 0$  Кл и  $q_B = 0$  Кл

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

**A2.** Какое направление в точке  $O$  имеет вектор напряженности  $\vec{E}$  электрического поля, созданного двумя равными положительными электрическими зарядами (см. рис.)?

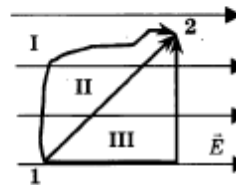
- 1)  $\rightarrow$     2)  $\leftarrow$     3)  $\uparrow$     4)  $\downarrow$



<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

**A3.** В однородном электростатическом поле перемещается положительный заряд из точки 1 в точку 2 по разным траекториям. В каком случае работа сил электростатического поля больше?

- 1) I  
2) II  
3) III  
4) Работа сил электростатического поля по траекториям I, II, III одинакова



<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

**A4.** На рисунке изображено сечение уединенного проводящего полого шара. I — область полости, II — область проводника, III — область вне проводника. Шару сообщили отрицательный заряд. В каких областях пространства напряженность электростатического поля, создаваемого шаром, отлична от нуля?



- 1) Только в I      3) Только в III  
2) Только в II    4) В I и II

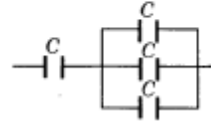
<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

Электростатика

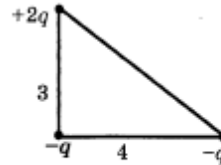
- 

**A5.** Определите емкость батареи, состоящей из четырех одинаковых конденсаторов (см. рис.); емкость каждого конденсатора  $C$ .

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



**B1.** Определите результирующую силу, действующую на выделенный заряд  $q$ .



- 

**B2.** Плоский конденсатор зарядили и отключили от источника тока, а затем уменьшили расстояние между пластинами. Что произойдет при этом с зарядом на обкладках конденсатора, емкостью конденсатора и напряжением на его обкладках?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Краевыми эффектами пренебречь, считая пластины конденсатора бесконечно большими. Диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной 1.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
A) заряд конденсатора	1) увеличится
B) емкость	2) уменьшится
B) напряжение на обкладках	3) не изменится

A	B	B



**C1.** Шарик массой 2 г, имеющий заряд 2,5 нКл, подвешен на нити и движется по окружности радиуса 3 см с угловой скоростью 2 рад/с. В центр окружности поместили шарик с таким же зарядом. Какой должна стать угловая скорость вращения шарика, чтобы радиус окружности не изменился?

**Ответы**



Ответы

**СР-34. Закон Паскаля**

	1	2	3
1		0,004 м	28 см
2		0,8 м	700 кг/м <sup>3</sup>

**СР-35. Архимедова сила**

	1	2	3
1	Увеличивается	0,3 Н	200 Н
2	Увеличилась	0,4 Н	150 Н

**СР-36. Условие плавания тел**

	1	2	3
1	Будет всплывать на поверхность	500 м <sup>3</sup>	2 м <sup>2</sup>
2	Не изменяется	720 кг/м <sup>3</sup>	73,5 кг

**Контрольная работа**

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	2	2	4	2	3	60 см	800 кг/м <sup>3</sup>	200 Н
2	1	2	1	1	3	10 см	160 Н	1,7 м
3	3	1	2	1	3	15 см	3000 кг	$\alpha = \arctg(2\mu)$
4	2	3	2	1	3	10 см	32 кН	45°
5	3	3	1	2	2	75 см	100 Н	5 Н

**ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ**

**Самостоятельные работы**

**СР-37. Импульс тела**

	1	2	3
1	50000 кг·м/с	45 км/ч	4тv
2	6 кг·м/с	В 1,1 раза	0 кг·м/с

**СР-38. Изменение импульса тел**

	1	2	3
1			0,5 с
2			Уменьшится на 100 кг·м/с



Ответы

**Контрольная работа**

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	3	2	3	3	4	30 Дж	0,8 Дж	1 Н
2	2	1	2	4	4	0,05 Дж	0,4 Дж	3 Н
3	2	4	3	2	2	566 Дж	1,8 Дж	3 м/с
4	2	4	3	2	2	75 Дж	0,81 Дж	1 м/с
5	1	1	1	4	3	50 Дж	1,8 Дж	9 Н

**МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

**Самостоятельные работы**

**СР-47. Гармонические колебания**

	1	2	3
1	1,25 Гц	0,2 м	4 с
2	0,05 с	20 с <sup>-1</sup>	0,25 Гц

**СР-48. Математический маятник**

	1	2	3
1	10 м	2,45 с	0,5 с
2	Не изменился	0,628 с	2 м

**СР-49. Пружинный маятник**

	1	2	3
1	0,1 кг	Увеличится в 2 раза	0,1256 с
2	Уменьшится в 2 раза	Уменьшится в 2 раза	0,38 с

**СР-50. Свободные колебания**

	1	2	3
1	2	0,05 Дж	40 Дж
2	В 2 раза	1000 Н/м	0 Дж

**СР-51. Вынужденные колебания. Резонанс**

	1	2	3
1	При совпадении частоты вынуждающей силы и частоты колебательной системы	10 Гц	$5 \cdot 10^{-2}$ Дж
2	От параметров колебательной системы	10 см	$8 \cdot 10^{-9}$ Дж

**СР-52. Длина волны**

	1	2	3
1		12,5 м/с	В 3 раза
2		0,75 Гц	Увеличится в 4 раза

184

**Законы постоянного тока**

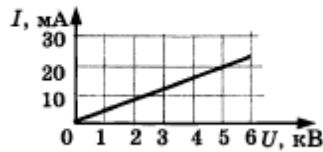
**Вариант 1**

Контрольная работа

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

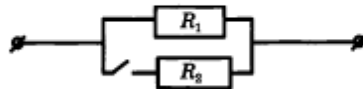
**ВАРИАНТ № 1**

- A1.** На рисунке изображён график зависимости силы тока от напряжения на одной секции телевизора. Каково сопротивление этой секции?



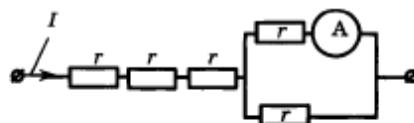
- 1) 250 кОм    2) 0,25 Ом    3) 10 кОм    4) 100 Ом

- A2.** Как изменится сопротивление цепи, изображённой на рисунке, при замыкании ключа?



- 1) Уменьшится  
2) Увеличится  
3) Не изменится  
4) Уменьшится или увеличится в зависимости от соотношения между сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$

- A3.** Через участок цепи (см. рис.) течёт постоянный ток  $I = 10$  А. Какую силу тока показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.



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

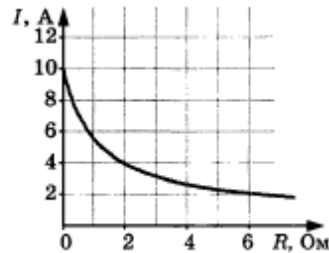
✓  
1   
2   
3   
4

✓  
1   
2   
3   
4

✓  
1   
2   
3   
4

Постоянный ток

**А4.** К источнику тока с внутренним сопротивлением 2 Ом подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления. Чему равна ЭДС источника тока?



- 1) 16 В      2) 8 В      3) 4 В      4) 2 В

**А5.** В четырёхвалентный кремний добавили в первый раз пятивалентный мышьяк, а во второй раз — трёхвалентный галлий. Каким типом проводимости в основном будет обладать полупроводник в каждом случае?

- 1) В 1-й раз — дырочной, во 2-й раз — электронной  
 2) В 1-й раз — электронной, во 2-й раз — дырочной  
 3) В обоих случаях электронной  
 4) В обоих случаях дырочной



**В1.** Сила тока в цепи батареи, ЭДС которой 30 В, равна 3 А. Напряжение на зажимах батареи 18 В. Определите внутреннее сопротивление цепи.

**В2.** К концам длинного однородного проводника приложено напряжение  $U$ . Провод укоротили вдвое и приложили к нему прежнее напряжение  $U$ . Что произойдёт при этом с сопротивлением проводника, силой тока и мощностью?

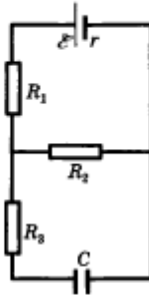
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Контрольная работа

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) сопротивление проводника	1) увеличится
Б) сила тока в проводнике	2) уменьшится
В) выделяющаяся на проводнике мощность	3) не изменится

А	Б	В

- С1. Конденсатор ёмкостью 2 мкФ присоединен к источнику постоянного тока с ЭДС 3,6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом (см. рис.). Сопротивления резисторов  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 7$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом. Каков заряд на правой обкладке конденсатора?





Постоянный ток

ВАРИАНТ № 2

- 

**A1.** Результаты измерения силы тока в резисторе при разных напряжениях на его клеммах показаны в таблице.

$U, \text{В}$	0	1	2	3	4	5
$I, \text{А}$	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0

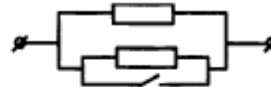
При напряжении 3,5 В показания амперметра

- 1) предсказать невозможно      3) равны 7,0 А  
 2) равны 6,5 А                      4) равны 7,5 А

- 

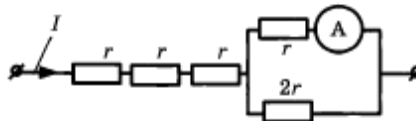
**A2.** Каким будет сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке, при замыкании ключа? Каждый из резисторов имеет сопротивление  $R$ .

- 1)  $R$                                   3)  $R/3$   
 2)  $R/2$                               4) 0



- 

**A3.** Через участок цепи (см. рис.) течёт постоянный ток  $I = 6 \text{ А}$ . Какую силу тока показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.

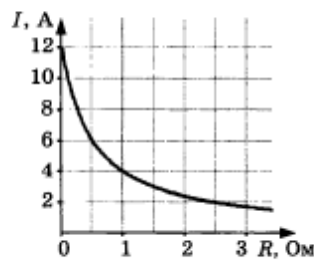


- 1) 2 А                      2) 3 А                      3) 4 А                      4) 6 А

- 

**A4.** К источнику тока с внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления. Чему равна ЭДС источника тока?

- 1) 12 В                              3) 4 В  
 2) 6 В                                4) 2 В



## Ответы



Ответы

**CP-8. КПД электронагревателя, электродвигателя, источника**

	1	2	3
1	10,23 А	50 %	0,5 А
2	694 с	1584 т	80 %

**CP-9. Мощность электрического тока**

	1	2	3
1	0,9 Вт	5 А	6 В
2	484 Ом	6 Ом	6 Ом

**CP-10. Конденсатор в цепи постоянного тока**

	1	2	3
1	2R	4,8 В	2,7 мкКл
2	5R/3	20 мкДж	4,2 мкКл

**CP-11. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях, газах и полупроводниках**

	1	2	3
1	Свободные электроны	Ионами	Электронный
2	Положительные ионы	В металлах и полупроводниках	Дырочной

**Контрольная работа**

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	1	1	3	1	2	4 Ом	211	4,2 мкКл
2	3	4	3	2	1	2 А	122	1 мкКл
3	3	4	3	2	2	0,6 А	211	2,7 мкКл
4	3	4	3	3	1	3А	211	$W = \frac{CU^2}{2} = \frac{C}{2} (I \cdot 2R)^2 =$ $= \frac{C}{2} \left( \frac{\mathcal{E}}{r+3R} \right)^2 (2R)^2 = \frac{2C\mathcal{E}^2 R^2}{(3R+r)^2}$
5	2	3	3	1	4	0,3 А	211	$W = \frac{CU^2}{2} = \frac{C}{2} (I \cdot 2R)^2 =$ $= \frac{C}{2} \left( \frac{\mathcal{E}}{r+6R} \right)^2 (2R)^2 = \frac{2C\mathcal{E}^2 R^2}{(6R+r)^2}$

Электромагнетизм

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

1

2

3

4

A1. К магнитной стрелке (северный полюс затемнен, см. рисунок), которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси, перпендикулярной плоскости чертежа, поднесли постоянный магнит. При этом стрелка



- 1) повернется на  $180^\circ$
- 2) повернется на  $90^\circ$  по часовой стрелке
- 3) повернется на  $90^\circ$  против часовой стрелки
- 4) останется в прежнем положении

1

2

3

4

A2. Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, 10 А. При перемещении проводника на 8 см в направлении действия силы Ампера она совершила работу 0,004 Дж. Чему равна индукция магнитного поля? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

- 1) 0,0005 Тл
- 2) 0,005 Тл
- 3) 0,032 Тл
- 4) 0,05 Тл

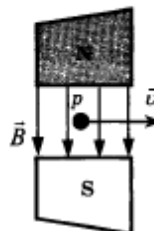
1

2

3

4

A3. Протон  $p$ , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтальную скорость  $\vec{v}$ , перпендикулярную вектору индукции  $\vec{B}$  магнитного поля, направленного вниз (см. рис.). Куда направлена действующая на протон сила Лоренца  $\vec{F}$ ?




- 1) Вертикально вниз
- 2) Вертикально вверх
- 3) Горизонтально на нас
- 4) Горизонтально от нас



Электромагнетизм

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

А	Б	В

 С1. Проволочный виток, имеющий площадь  $10 \text{ см}^2$ , разрезан в некоторой точке, и в разрез включён конденсатор ёмкости  $10 \text{ мкФ}$ . Виток помещён в однородное магнитное поле, силовые линии которого перпендикулярны к плоскости витка. Индукция магнитного поля равномерно убывает за  $0,2 \text{ с}$  на  $0,01 \text{ Тл}$ . Определите заряд на конденсаторе.

## Контрольная работа

**ВАРИАНТ № 2**

**A1.** На проводник, расположенный в однородном магнитном поле под углом  $30^\circ$  к направлению линий магнитной индукции, действует сила  $F$ . Если увеличить этот угол в 3 раза, то на проводник будет действовать сила, равная

- 1) 0                                        3)  $2F$   
 2)  $F/2$                                     4)  $3F$

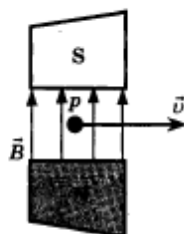
<input checked="" type="checkbox"/>
1
2
3
4

**A2.** Участок проводника длиной 20 см находится в магнитном поле индукцией 25 мТл. Сила Ампера при перемещении проводника на 8 см в направлении своего действия совершает работу 0,004 Дж. Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. Чему равна сила тока, протекающего по проводнику?

- 1) 0,01 А                                    3) 10 А  
 2) 0,1 А                                    4) 64 А

<input checked="" type="checkbox"/>
1
2
3
4

**A3.** Протон  $p$ , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтальную скорость  $\vec{v}$ , перпендикулярную вектору индукции  $\vec{B}$  магнитного поля, направленного вверх (см. рис.). Куда направлена действующая на протон сила Лоренца  $\vec{F}$ ?



- 1) Вертикально вниз                      2) Вертикально вверх  
 3) Горизонтально к нам                    4) Горизонтально от нас

<input checked="" type="checkbox"/>
1
2
3
4

Электромагнетизм

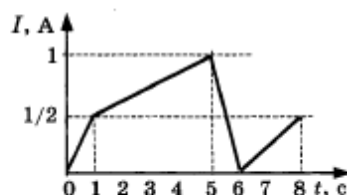
- A4. Проволочная рамка площадью  $S = 2 \text{ м}^2$  расположена перпендикулярно линиям вектора магнитной индукции однородного магнитного поля. Величина вектора магнитной индукции равна  $0,04 \text{ Тл}$ . За время  $t = 0,01 \text{ с}$  магнитное поле равномерно спадает до нуля. Чему равна ЭДС индукции, генерируемая при этом в рамке?

1  
 2  
 3  
 4

- 1)  $8 \text{ В}$                                       3)  $0,8 \text{ мВ}$   
2)  $2 \text{ В}$                                       4)  $0 \text{ В}$

- A5. На рисунке приведён график изменения силы тока в катушке индуктивности от времени.

1  
 2  
 3  
 4



Модуль ЭДС самоиндукции принимает наибольшее значение в промежутке времени

- 1)  $0-1 \text{ с}$                                       3)  $5-6 \text{ с}$   
2)  $1-5 \text{ с}$                                       4)  $6-8 \text{ с}$



- B1. С какой скоростью вылетает  $\alpha$ -частица из радиоактивного ядра, если она, попадая в однородное магнитное поле индукцией  $B = 2 \text{ Тл}$  перпендикулярно его силовым линиям, движется по дуге окружности радиусом  $R = 1 \text{ м}$ ? (Масса  $\alpha$ -частицы  $6,7 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ , её заряд равен  $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ ).

- B2. Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдёт с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при уменьшении индукции магнитного поля?

А  
 Б  
 В

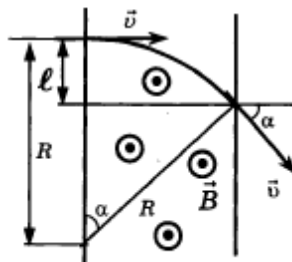
Контрольная работа


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

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

А	Б	В

- С1. Частица зарядом  $q$  и массой  $m$  влетает в область однородного магнитного поля с индукцией  $\vec{B}$ . Скорость частицы  $\vec{v}$  направлена перпендикулярно силовым линиям поля и границе области. После прохождения области поля частица вылетает под углом  $\alpha$  к первоначальному направлению движения. На каком расстоянии  $\ell$  от точки входа в поле вылетит частица из области, «занятой» полем?



	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС ...
		Лист 56

Постоянный ток

**СР-11. Носители свободных электрических зарядов  
в металлах, жидкостях, газах и полупроводниках**


**ВАРИАНТ № 1**

1. Какие частицы создают электрический ток в металлах?
2. Какими носителями заряда создаётся электрический ток в растворах и расплавах электролитов?
3. Какой тип проводимости преобладает в полупроводниковых материалах с донорными примесями?

**ВАРИАНТ № 2**

1. Какие частицы находятся в узлах кристаллической решётки металла?
2. В каких средах при прохождении тока не происходит переноса вещества?
3. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с акцепторными примесями?



	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС ...
		Лист 57

Постоянный ток


**СР-11. Носители свободных электрических зарядов  
в металлах, жидкостях, газах и полупроводниках**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Какие частицы создают электрический ток в металлах?
2. Какими носителями заряда создаётся электрический ток в растворах и расплавах электролитов?
3. Какой тип проводимости преобладает в полупроводниковых материалах с донорными примесями?

**ВАРИАНТ № 2**

1. Какие частицы находятся в узлах кристаллической решётки металла?
2. В каких средах при прохождении тока не происходит переноса вещества?
3. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с акцепторными примесями?

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		<i>Лист 58</i>

Постоянный ток

**СР-11. Носители свободных электрических зарядов  
в металлах, жидкостях, газах и полупроводниках**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Какие частицы создают электрический ток в металлах?
2. Какими носителями заряда создаётся электрический ток в растворах и расплавах электролитов?
3. Какой тип проводимости преобладает в полупроводниковых материалах с донорными примесями?

**ВАРИАНТ № 2**

1. Какие частицы находятся в узлах кристаллической решётки металла?
2. В каких средах при прохождении тока не происходит переноса вещества?
3. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с акцепторными примесями?

Контрольная работа

ВАРИАНТ № 4

- A1.** Прямолинейный проводник длины  $\ell$  с током  $I$  помещён в однородное магнитное поле, направление линий индукции которого противоположно направлению тока. Если силу тока уменьшить в 2 раза, а индукцию магнитного поля увеличить в 4 раза, то действующая на проводник сила Ампера
- 1) увеличится в 2 раза
  - 2) не изменится
  - 3) уменьшится в 4 раза
  - 4) уменьшится в 2 раза

1

2

3

4

- A2.** Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле индукцией 50 мТл. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, 5 А. Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. Какую работу совершает сила Ампера при перемещении проводника на 80 см в направлении своего действия?
- 1) 0,004 Дж
  - 2) 0,4 Дж
  - 3) 0,5 Дж
  - 4) 0,625 Дж

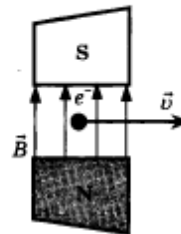
1

2

3

4

- A3.** Электрон  $e^-$ , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтальную скорость  $\vec{v}$ , перпендикулярную вектору индукции  $\vec{B}$  магнитного поля (см. рис.). Куда направлена действующая на него сила Лоренца  $\vec{F}$ ?



1

2

3

4

- 1) К нам из-за плоскости рисунка
- 2) От нас перпендикулярно плоскости рисунка
- 3) Горизонтально влево в плоскости рисунка
- 4) Горизонтально вправо в плоскости рисунка

Электромагнетизм

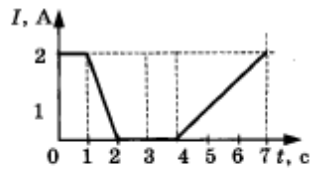
- A4  
 1  
 2  
 3  
 4

A4. При движении проводника в однородном магнитном поле в проводнике возникает ЭДС индукции  $\mathcal{E}_1$ . При уменьшении скорости движения проводника в 2 раза ЭДС индукции  $\mathcal{E}_2$  будет равна

- 1)  $2\mathcal{E}_1$                                       3)  $0,5\mathcal{E}_1$   
2)  $\mathcal{E}_1$                                          4)  $0,25\mathcal{E}_1$

- A5  
 1  
 2  
 3  
 4

A5. На железный сердечник надеты две катушки. К первой подключён амперметр, ток во второй меняется согласно приведённому графику. В какие промежутки времени амперметр покажет наличие тока в первой катушке?



- 1) 0–1 с и 2–4 с                                      3) 1–2 с и 4–7 с  
2) 0–1 с и 4–7 с                                      4) 1–2 с и 3–4 с



B1. Электрон, обладающий зарядом  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, движется в однородном магнитном поле индукцией  $B$  по круговой орбите радиусом  $R = 6 \cdot 10^{-4}$  м. Значение импульса частицы равно  $p = 4,8 \cdot 10^{-24}$  кг·м/с. Чему равна индукция  $B$  магнитного поля?

- B2  
 А  
 Б  
 В

B2. Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдёт с радиусом орбиты, периодом обращения и импульсом частицы при уменьшении индукции магнитного поля?

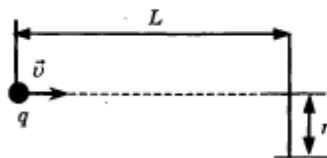
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Контрольная работа

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

А	Б	В

- С1. Из точечного источника вылетают  $\alpha$ -частицы массой  $m$  и зарядом  $q$  и движутся в однородном магнитном поле с индукцией  $B$ , силовые линии которого перпендикулярны плоскости рисунка. На расстоянии  $L$  от источника находится мишень радиуса  $r$ . При каких значениях скорости  $\alpha$ -частицы попадут на поверхность мишени?



Ответы



Ответы

**Контрольная работа**

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	1	4	4	2	4	0,1	223	$5 \cdot 10^{-10}$ Кл
2	3	3	3	1	3	$9,55 \cdot 10^7$ м/с	113	$\ell = \frac{mv}{qB}(1 - \cos \alpha)$
3	2	2	2	4	4	30 А	221	125 мкКл
4	2	1	2	3	3	0,05 Тл	112	$v \leq \frac{qB(r^2 + L^2)}{2rm}$
5	4	2	1	1	3	0,05 Тл	112	$v > \frac{\ell qB}{m}$

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

*Самостоятельные работы*

**СР-26. Уравнение и график колебательного процесса**

	1	2	3
1	50 Гц	1,7 мкКл	0,2 А
2	0,02 с	0 В	0,25 Гц

**СР-27. Колебательный контур**

	1	2	3
1	С явлением самоиндукции	Увеличится в 4 раза	Уменьшится в 3 раза
2	13 мс	Уменьшится в 3 раза	Увеличится в 2 раза

**СР-28. Сила тока в катушке, заряд и напряжение на конденсаторе**


	1	2	3
1	$i = -0,4\pi \sin(40\pi t)$	10 Гц	0 Кл
2	1,256 А	0,05 с	50 мкКл

**СР-29. Свободные электромагнитные колебания. Закон сохранения энергии**

	1	2	3
1	0,08 Дж	1,6 В	0,5 мкДж
2	$10^{-4}$ Дж	5,7 мкКл	$T = 2\pi q_m / I_m$

137

"Световые кванты"

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС ...
		Лист 63

Квантовая физика

## КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

### САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

#### СР-48. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты Столетова

##### ВАРИАНТ № 1

1. Как называется минимальное количество энергии, которое может излучать система?
2. Незаряженный, изолированный от других тел металлический шар освещается ультрафиолетовым светом. Заряд какого знака будет иметь этот шар в результате фотоэффекта?
3. Чем определяется красная граница фотоэффекта?

##### ВАРИАНТ № 2

1. Какая экспериментальная зависимость способствовала зарождению квантовой физики?
2. От чего зависит сила тока насыщения?
3. Металлическую пластину освещали монохроматическим светом одинаковой интенсивности: сначала красным, потом зелёным и затем синим. В каком случае максимальная кинетическая энергия вылетающих фотоэлектронов была наибольшей?

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС ...
		Лист 64

Самостоятельные работы

**СР-49. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта**


**ВАРИАНТ № 1**

1. На пластину из никеля попадает электромагнитное излучение, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с максимальной энергией 3 эВ. Какова работа выхода электронов из никеля?
2. Найдите длину волны света, которым освещается поверхность металла, если фотоэлектроны имеют кинетическую энергию  $4,5 \cdot 10^{-20}$  Дж, а работа выхода электрона из металла  $7,5 \cdot 10^{-19}$  Дж.
3. Найдите максимальную скорость фотоэлектронов при освещении металла с работой выхода 4 эВ ультрафиолетовым излучением с частотой  $1,2 \cdot 10^{15}$  Гц. Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг. Учтите:  $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.

**ВАРИАНТ № 2**

1. Энергия фотона, соответствующая красной границе фотоэффекта, для калия  $7,2 \cdot 10^{-19}$  Дж. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, если на металл падает свет, энергия фотонов которого равна  $10^{-18}$  Дж.
2. До какого максимального потенциала зарядится цинковая пластина, если она будет облучаться монохроматическим светом длиной волны  $3,24 \cdot 10^{-7}$  м? Работа выхода электрона из цинка равна  $5,98 \cdot 10^{-19}$  Дж. Заряд электрона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.
3. Работа выхода электронов для некоторого металла 3,375 эВ. Найдите скорость электронов, вылетающих с поверхности металла, при освещении его светом с частотой  $1,5 \cdot 10^{15}$  Гц. Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг. Учтите:  $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.



	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС ...
		Лист 65

Квантовая физика

**СР-50. Фотон**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Какой заряд имеет свет с частотой  $4 \cdot 10^{15}$  Гц?
2. Длина волны рентгеновского излучения равна  $10^{-10}$  м. Во сколько раз энергия одного фотона этого излучения превосходит энергию фотона видимого света длиной волны  $4 \cdot 10^{-7}$  м?
3. Два источника света излучают волны, длины которых  $\lambda_1 = 3,75 \cdot 10^{-7}$  м и  $\lambda_2 = 7,5 \cdot 10^{-7}$  м. Чему равно отношение импульсов  $p_1 / p_2$  фотонов, излучаемых первым и вторым источниками?

**ВАРИАНТ № 2**

1. Какой энергией обладает свет с частотой  $5,1 \cdot 10^{14}$  Гц?
2. Энергия первого фотона в 2 раза больше второго. Во сколько раз отличаются импульсы этих фотонов?
3. Один лазер излучает монохроматический свет с длиной волны  $\lambda_1 = 300$  нм, другой — с длиной волны  $\lambda_2 = 700$  нм. Чему равно отношение импульсов  $p_1 / p_2$  фотонов, излучаемых лазерами?

114

”

**Ответы**



Ответы

**Контрольная работа**

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1
1	4	3	4	2	1	6 м	75 см	1,09 м
2	4	4	4	3	1	36 м <sup>2</sup>	2,4 дптр	11,4 см
3	3	4	2	4	4	3,14 м <sup>2</sup>	1,9 дптр	1,8 м
4	3	1	1	3	2	28,26 м <sup>2</sup>	9 дптр	1,5 см
5	4	4	3	4	2	25,12 м <sup>2</sup>	18,75 см	1,62 м

**КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

**Самостоятельные работы**

**СР-48. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты Столетова**

	1	2	3
1	Квант	Положительный	Химической природой металла
2	Закон излучения разогретых твёрдых тел	От освещённости катода	При освещении синим светом

**СР-49. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта**

	1	2	3
1	5 эВ	$2,5 \cdot 10^{-7}$ м	$5,8 \cdot 10^5$ м/с
2	$2,8 \cdot 10^{-19}$ Дж	0,082 В	$9,94 \cdot 10^5$ м/с

**СР-50. Фотон**

	1	2	3
1	0 Кл	В 4000 раз	2
2	$3,37 \cdot 10^{-19}$ Дж	У первого фотона импульс в 2 раза больше	7/3

**СР-51. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора**

	1	2	3
1	Дж. Дж. Томсон	$E_1 - E_0$	$3 \cdot 10^{-19}$ Дж
2	Э. Резерфорд	$\frac{E_1 - E_0}{h}$	$3 \cdot 10^{-19}$ Дж

**СР-52. Линейчатые спектры**

	1	2	3
1	Спектральный анализ	Смесь газов содержит только газы А и В	4
2	Неизвестный газ — криптон	Газ содержит только атомы водорода и гелия	6

141

" Физика атомного ядра "



Контрольная работа

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

A1. Внешний фотоэффект — это явление

- 1) почернения фотоэмульсии под действием света
- 2) вылета электронов с поверхности вещества под действием света
- 3) свечения некоторых веществ в темноте
- 4) излучения нагретого твердого тела

A2. Какой заряд имеет свет с частотой  $4,5 \cdot 10^{15}$  Гц?

- 1) 0 Кл
- 2)  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл
- 3)  $3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл
- 4)  $4,5 \cdot 10^{15}$  Кл

A3. Излучение лазера — это

- 1) тепловое излучение
- 2) вынужденное излучение
- 3) спонтанное (самопроизвольное) излучение
- 4) люминесценция

A4. Изотоп ксенона  $^{112}_{54}\text{Xe}$  после спонтанного  $\alpha$ -распада превратился в изотоп

- 1)  $^{108}_{52}\text{Te}$
- 2)  $^{110}_{50}\text{Sn}$
- 3)  $^{112}_{55}\text{Cs}$
- 4)  $^{113}_{54}\text{Xe}$

A5. Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра  $^{48}_{20}\text{Ca}$  ?

	$p$ — число протонов	$n$ — число нейтронов
1)	48	68
2)	48	20
3)	20	48
4)	20	28



Контрольная работа

ВАРИАНТ № 2

**A1.** В своих опытах Столетов измерял максимальную силу тока (ток насыщения) при освещении электрода ультрафиолетовым светом. Сила тока насыщения при увеличении интенсивности источника света и неизменной его частоте будет

- 1) увеличиваться
- 2) уменьшаться
- 3) неизменной
- 4) сначала увеличиваться, затем уменьшаться

**A2.** Де Бройль выдвинул гипотезу, что частицы вещества (например, электрон) обладают волновыми свойствами. Эта гипотеза впоследствии была

- 1) опровергнута путём теоретических рассуждений
- 2) опровергнута экспериментально
- 3) подтверждена в экспериментах по дифракции электронов
- 4) подтверждена в экспериментах по выбиванию электронов из металлов при освещении

**A3.** Выберите верное утверждение.

- А. Излучение лазера является спонтанным
  - Б. Излучение лазера является индуцированным
- 1) Только А
  - 2) Только Б
  - 3) И А, и Б
  - 4) Ни А, ни Б

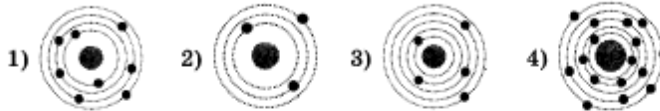
**A4.** Ядро  ${}_{83}^{214}\text{Bi}$  испытывает  $\beta$ -распад, при этом образуется элемент X. Этот элемент можно обозначить как

- 1)  ${}_{82}^{214}\text{X}$
- 2)  ${}_{84}^{214}\text{X}$
- 3)  ${}_{83}^{213}\text{X}$
- 4)  ${}_{84}^{210}\text{X}$

Квантовая физика

- 1   
2   
3   
4

**A5.** На рисунке изображены схемы четырёх атомов. Чёрными точками обозначены электроны. Атому  $^{16}_8\text{O}$  соответствует схема



**B1.** Источник света мощностью 100 Вт испускает  $5 \cdot 10^{20}$  фотонов за 1 с. Найдите среднюю длину волны излучения.

- A   
B   
B

**B2.** Ядро атома претерпевает спонтанный  $\beta$ -распад. Как изменяются перечисленные ниже характеристики атомного ядра при таком распаде?

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

ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
A) масса ядра	1) не изменяется
B) заряд ядра	2) увеличивается
B) число протонов в ядре	3) уменьшается

A	B	B



**C1.** В вакууме находятся два покрытых кальцием электрода, к которым подключён конденсатор ёмкостью  $C = 8$  нФ. При длительном освещении катода светом с частотой  $\nu = 10^{15}$  Гц фототок, возникающий вначале, прекращается. Работа выхода электронов из кальция  $A_{\text{вых}} = 4,4 \cdot 10^{-19}$  Дж. Какой заряд  $Q$  при этом оказывается на обкладках конденсатора? Заряд электрона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.


## Ответы

### 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:

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		<i>Лист 70</i>

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

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 (К))

$n$  - концентрация молекул,  $n = \frac{\rho}{\mu}$ ,  $\rho$  – 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 вещества	Молярная масса,	Число молекул, N	Количество вещества,	Масса,	Концентрация, n	Плотность, $\rho$	Давление, p
O <sub>2</sub>		$60 \cdot 10^{23}$				1,29	
CO <sub>2</sub>			35				$15 \cdot 10^5$
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>				50			$100 \cdot 10^5$
H <sub>2</sub> O			20			1000	

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

- В баллоне объемом 100 л находится 2 г кислорода при температуре 47 °С. Каково давление газа в баллоне?
- Во сколько раз увеличится объем пузырька воздуха, поднявшегося при постоянной температуре с глубины 8 км на поверхность? Атмосферное давление нормальное.

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС ...
		Лист 71

- При изотермическом процессе объем газа увеличился в 6 раз, а давление уменьшилось на 50 кПа. Определите конечное давление газа.
- Найдите объем водорода массой 1 кг при температуре 27 °С и давлении 100 кПа.
- Какова плотность азота при температуре 27 °С и давлении 100 кПа?
- В процессе изобарного нагревания объем газа увеличился в 2 раза. На сколько градусов нагрели газ, если его начальная температура равна 273 °С?
- В процессе изохорного охлаждения давление газа уменьшилось в 3 раза. Какой была начальная температура газа, если конечная температура стала равной 27 °С?
- 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?
- 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?
- 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

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		<i>Лист 72</i>

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	-						-		
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:  $I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n = 0$ .

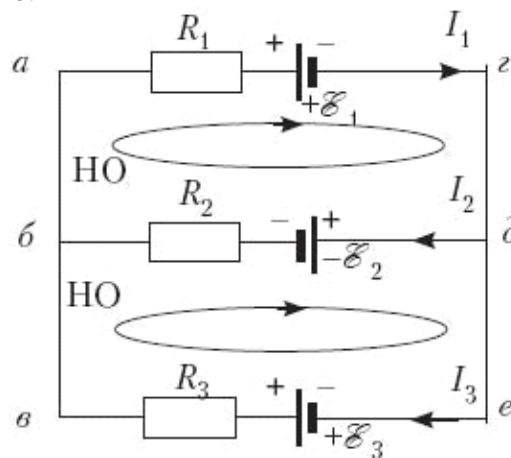


Рис. 2. Пример разветвлённой цепи

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):

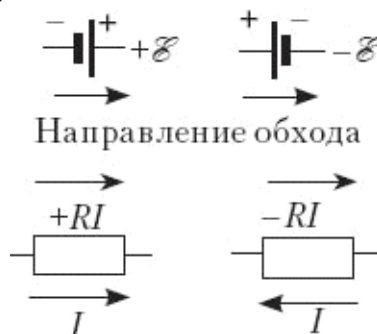


Рис. 3. Правило знаков

для контура *абдг*:

$$I_1 R_1 + I_2 R_2 = -\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2;$$

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

- 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.
- Выбрать контуры и направления их обхода.
- Обозначить токи в ветвях.
- Составить систему уравнений.
- Определить токи.
- Проверить баланс мощностей.

#### Пример выполнения

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

4. Система уравнений:

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

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

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

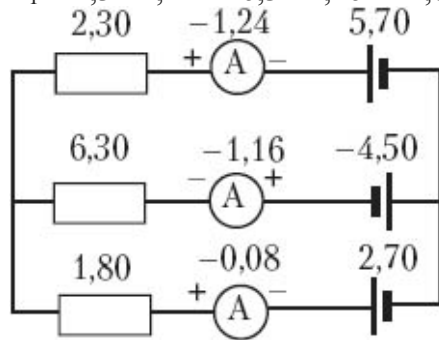
5. Находим значения токов, для чего полученную систему линейных алгебраических уравнений решаем методом Гаусса – одним из наиболее универсальных и эффективных

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:

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

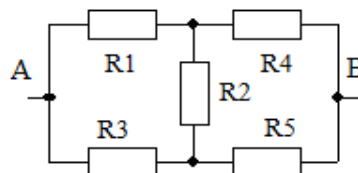
Для третьего источника тока мощность отрицательная, т.к.  $I_3$  направлен против ЭДС.

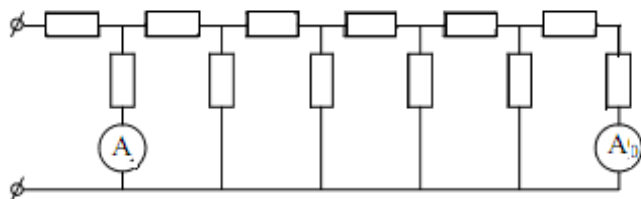
Хорошее совпадение  $P_1$  и  $P_2$  говорит о том, что расчёты выполнены правильно.

Рисуем электрическую схему в окончательном виде.

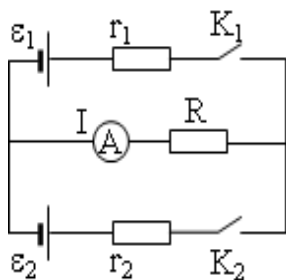
**Расчетная практическая работа №6** Расчет определенных значений  $R_{\text{экв}}$ ,  $I$  и  $U$  на всех участках сложной электрической цепи. Расчет значений силы тока

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

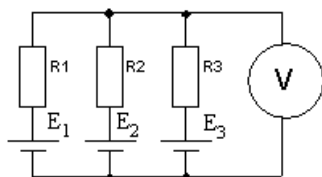





**Задача 2.** На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из 6-ти одинаковых звеньев. Все сопротивления одинаковые. На входное звено подают напряжение от источника тока и амперметр А показывает ток  $I=8,9\text{A}$ . Какой ток показывает амперметр  $A_0$ ? Амперметры считать идеальными.

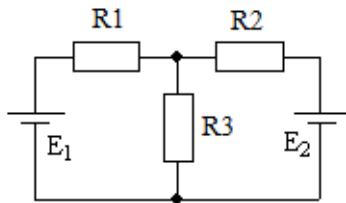


**Задача 3.** В схеме, изображенной на рисунке,  $r_1 = 1\text{ кОм}$ ,  $r_2 = 2\text{ кОм}$ ,  $R = 3\text{ кОм}$ . Ток через амперметр при замкнутом ключе  $K_1$  и разомкнутом ключе  $K_2$  совпадает с током через амперметр при замкнутом ключе  $K_2$  и разомкнутом ключе  $K_1$  и составляет  $I_0$ . 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  $10\text{ кОм}$ .  $E_1 = E_2 = E_3 = 10\text{ В}$ ,  $R_1 = 1\text{ кОм}$ ,  $R_2 = 2\text{ кОм}$ ,  $R_3 = 3\text{ кОм}$ . Источники тока – идеальные.

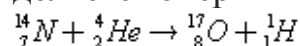
	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС ...
		Лист 77



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

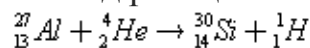
**Расчетная практическая работа №7.** Расчет параметров (массы и энергии) атомного ядра.

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?



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  ${}^7_3\text{Li}$ .

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

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		Лист 78

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


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

## 2.3. Пакет экзаменатора


### ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Итоговая аттестация по учебной дисциплине в проводится форме диф. зачета  
 Диф зачет проводится в устной форме, задания к диф. зачету формируются из следующих вопросов:

1. Предмет «Физика» и познание мира. Наблюдения и опыты.
2. Методы исследования физических явлений и процессов.
3. Понятие научного метода. Графический метод описания.
4. Связь физики с другими науками. Физика и техника.
5. Физические величины и их измерение. Физические приборы.
6. Материальная точка. Описание её движения. Системы отсчёта.
7. Виды механического движения и их описание.
8. Понятия: скорость, путь, перемещение, ускорение, время.
9. Относительность движения. Траектория движения.
10. Законы механики Ньютона. Масса. Сила. Инерция. Виды сил.
11. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли.
12. Космическая скорость. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
13. Деформация. Сила упругости. Закон Гука. Жёсткость тела.
14. Сила трения. Соппротивление среды. Коэффициент трения.
15. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
16. Закон сохранения энергии. Виды энергии. Работа силы. Мощность.
17. Равновесие тел. Виды равновесия. Понятие момента силы. Плечо силы.
18. Положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.
19. Температура. Тепловое равновесие. Абсолютная температура.
20. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.
21. Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела.
22. Внутренняя энергия. Законы термодинамики. Тепловые двигатели.
23. Электростатика. Электрические заряды. Закон Кулона. Конденсаторы.
24. Законы постоянного тока. Закон Ома. Виды соединений в цепях.
25. Работа и мощность тока. Короткое замыкание. Предохранители.
26. Электрический ток в различных средах. Плазма, её свойства.
27. Электромагнитная индукция. Индуктивность. Самоиндукция.
28. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Их скорость.
29. Гармонические колебания. Колебательный контур. Частота колебаний.

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ... Лист 79
---	--	-----------------------------

30. Переменный ток. Цепи переменного тока и их особенности.
31. Электрический резонанс. Радиотехника. Принципы радиосвязи.
32. Производство, передача и использование электрической энергии.
33. Оптика. Скорость света. Отражение и преломление света.
34. Дисперсия. Интерференция. Дифракция. Дифракционная решётка.
35. Поперечность световых волн. Поляризация света.
36. Специальная теория относительности. Её постулаты.
37. Излучения и спектры. Спектральный анализ. Спектральные аппараты.
38. Шкала электромагнитных излучений.
39. Световые кванты. Явление фотоэффекта. Давление света.
40. Строение атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры, их применение.
41. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.
42. Радиоактивное излучение, его виды и свойства.
43. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения.
44. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Ядерные реакции.
45. Ядерная энергия. Ядерный реактор. Применение ядерной энергии.
46. Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения.
47. Физика элементарных частиц. Позитрон. Античастицы. Кварки.
48. Эволюция Вселенной. Строение Солнечной системы. Солнце.
49. Связь между строением микромира и макромира.
50. Физическая картина мира. Физика и научно-технический прогресс.
51. Физические законы – основа техники. Нанотехнологии.

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ          УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		Лист 80

### Условия выполнения экзаменационного задания

**Время выполнения задания мин./час.** - на усмотрение преподавателя в конкретной ситуации. Сколько, каких и на какое время заданий давать какому-либо студенту преподаватель решает на месте с учётом осуществления дифференцированного обучения и личностно-ориентированного подхода к обучающимся. На всю работу в целом отводится 1 час 30 мин.

**Требования охраны труда:** инструктаж по технике безопасности, правилам поведения на занятии, по соблюдению дисциплины, наличие инструктора (преподаватель).

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Краткий курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / Т.И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2021 Режим доступа <https://www.book.ru/book/936320>
2. Физика: теория, решение задач, лексикон : справочник / Т.И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2021. Режим доступа <https://www.book.ru/book/936794>

Дополнительные источники:

1. Кузнецов С. И., Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2018. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=370881>
2. Физика.: Учеб. / А.А.Пинский, Г.Ю.Граковский; Под общ. ред. проф., д.э.н. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой - 3-е изд., испр. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2022 Режим доступа <https://znanium.com/catalog/document?id=379308>

Интернет ресурсы:

1. <http://www.book.ru>
2. <http://znanium.com>