

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

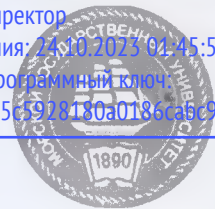
ФИО: Запорожский Александр Юрьевич

Должность: Директор

Дата подписания: 24.07.2023 04:45:55

Уникальный программный ключ:

23a796eca5935c3928180a0186cab29a9d90f6d5



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

## НАХОДКИНСКИЙ ФИЛИАЛ

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АДМИРАЛА  
Г.И. НЕВЕЛЬСКОГО»

(Находкинский филиал МГУ им. адм. Г.И. Невельского)

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

**ОДОБРЕНО**

Цикловой методической комиссией  
СОО, ОГСЭ и ЕН, протокол №10

*Лебедева* И.П. Лебедева  
28.06.2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала

10.07.2023 г.

*А.Ю. Запорожский*  
А.Ю. Запорожский

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА СМК-РП УП-8.3-7/3/2-27.06-2023

**СОО.01.06 Физика**

Направление подготовки/специальность 23.02.01 «Организация перевозок и  
управление на транспорте (по видам)»

Профиль: социально-экономический

Форма обучения: очная

Квалификация: техник

Год начала подготовки 2023 г.

Курс 1, семестр 1-2

Общая трудоемкость 78 (часов)

Дифференцированный зачет во 2 семестре

Находка

2023 год

Организация-разработчик: Находкинский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского»

Разработчик(и): Т.В. Жданова, преподаватель

Рецензент(ы): Северюхина С. И., преподаватель Дальневосточного мореходного училища (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет»

Рабочая программа учебного предмета «Физика» разработана: в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413, на основании учебного плана, утвержденного ученым советом университета 19.06.2023 г., протокол № 15.

**Согласовано:**

Заместитель директора филиала по УПР

 А.В. Смехова

10.07.2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	12
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	17
4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	19

## **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **Физика**

#### **1.1. Цели и задачи учебного предмета - требования к результатам освоения учебного предмета**

Содержание программы учебного предмета «Физика» направлено на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для современного квалифицированного специалиста при осуществлении его профессиональной деятельности;
- формирование естественно-научной грамотности;
- овладение специфической системой физических понятий, терминологией и символикой;
- освоение основных физических теорий, законов, закономерностей;
- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента);
- овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
- формирование умения решать физические задачи разных уровней сложности;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений в рамках решения природы, действия формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- воспитание чувства гордости за российскую физическую науку.

Освоение программы учебного предмета «Физика» предполагает решение следующих задач:

- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, принципов действия технических устройств и производственных процессов, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии;
- понимание физической сущности явлений, проявляющихся производственной деятельности;
- освоение способов использования физических знаний для практических и профессиональных задач, объяснения явлений производственных и технологических процессов, принципов технических приборов и устройств, обеспечения безопасности производства и охраны

природы;

- формирование умений решать учебно-практические задачи физического содержания с учётом профессиональной направленности;
- приобретение опыта познания и самопознания; умений ставить задачи и решать проблемы с учётом профессиональной направленности;
- формирование умений искать, анализировать и обрабатывать физическую информацию с учётом профессиональной направленности;
- подготовка обучающихся к успешному освоению дисциплин и модулей профессионального цикла: формирование у них умений и опыта деятельности,
- характерных для профессий, получаемых в профессиональных образовательных организациях;
- подготовка к формированию общих компетенций будущего специалиста: самообразования, коммуникации, проявления гражданско-патриотической позиции, сотрудничества, принятия решений в стандартной и нестандартной ситуациях, проектирования, проведения физических измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств, соблюдения правил охраны труда при работе с физическими приборами и оборудованием.

### 1.2. Место учебного предмета в структуре ОПОП:

входит в общеобразовательную подготовку, среднее общее образование, подцикл общие учебные предметы, как учебный предмет базового уровня из предметной области «Естественно-научные предметы».

### 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебного предмета

Освоение содержания учебного предмета «Физика» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

#### Личностные (далее - ЛР):

Код	Формулировка из ФГОС СОО	Уточненный ЛР учебного предмета
	<b>гражданского воспитания:</b>	
ЛР ГВ 1.	сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
ЛР ГВ 3.	принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
ЛР ГВ 5.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в школе и детско-юношеских организациях;

ЛР ГВ 6.	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
ЛР ГВ 7.	готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;	готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности
	<b>патриотического воспитания:</b>	
ЛР ПВ 1.	сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;	сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
ЛР ПВ 2.	ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;	ценностное отношение к государственным символам; достижениям России в физике и технике;
	<b>духовно-нравственного воспитания:</b>	
ЛР ДНВ 2.	сформированность нравственного сознания, этического поведения;	сформированность нравственного сознания, этического поведения;
ЛР ДНВ 3.	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
ЛР ДНВ 4.	осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;	осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
	<b>эстетического воспитания:</b>	
ЛР ЭстВ 1.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;
	<b>трудового воспитания:</b>	
ЛР ТВ 3.	интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;	интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
ЛР ТВ 4.	готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;	готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни
	<b>экологического воспитания:</b>	
ЛР ЭкВ 1.	сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;	сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
ЛР ЭкВ 2.	планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;	планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
ЛР ЭкВ 5.	расширение опыта деятельности экологической направленности;	расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике
	<b>ценности научного познания:</b>	

ЛР ЦНП 1.	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
ЛР ЦНП 3.	осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.	осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе
	<b>эмоциональный интеллект:</b>	
ЛР ЭИ 1.	самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;	самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
ЛР ЭИ 2.	саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;	саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
ЛР ЭИ 3.	внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;	внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
ЛР ЭИ 4.	эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;	эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
ЛР ЭИ 5.	социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.	социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

### Метапредметные (далее – универсальные учебные действия УУД):

Код	Формулировка из ФГОС СОО	Адаптированные к учебному предмету
<b>1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b>		
Позн. УУД БЛД	<b>а) базовые логические действия:</b>	
Позн.УУД БЛД 1.	самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;	самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
Позн.УУД БЛД 2.	устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;	определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
Позн.УУД БЛД 3.	выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;	выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
Позн.УУД БЛД 4.	разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;	разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
Позн.УУД БЛД 5.	вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;	вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

Позн.УУД БЛД 6.	координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;	координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
Позн.УУД БЛД 7.	развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;	развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;
<b>Позн.УУД БИД</b>		
<b>б) базовые исследовательские действия:</b>		
Позн.УУД БИД 1.	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;	владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
Позн.УУД БИД 2.	овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
Позн.УУД БИД 3.	формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;	владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
Позн.УУД БИД 4.	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений. задавать параметры и критерии решения;	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
Позн.УУД БИД 5.	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
Позн.УУД БИД 6.	ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
Позн.УУД БИД 7.	давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;	давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
Позн.УУД БИД 8.	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;	уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
Позн.УУД БИД 9.	уметь интегрировать знания из разных предметных областей;	уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
Позн.УУД БИД 10.	выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;	выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения
<b>Позн.УУД РИ</b>		
<b>в) работа с информацией:</b>		
Позн.УУД РИ 1.	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;	владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
Позн.УУД РИ 2.	оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;	оценивать достоверность информации;



Позн.УУД РИ 3.	использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;	использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
Позн.УУД РИ 4.	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;	создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
Позн.УУД РИ 5.	владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	владеть навыками защиты личной информации, соблюдать требования информационной безопасности.
<b>2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b>		
<b>Комм.УД Общ.</b>	<b>а) общение:</b>	
Комм.УД Общ. 1.	осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;	осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
Комм.УД Общ. 2.	распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты.	распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
Комм.УД Общ. 4.	развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.	развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.
<b>Комм.УД СД</b>	<b>б) совместная деятельность:</b>	
Комм.УД СД 1.	понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;	понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
Комм.УД СД 2.	выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;	выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;
Комм.УД СД 3.	принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;	принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
Комм.УД СД 4.	оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;	оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
Комм.УД СД 5.	предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;	предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
Комм.УД СД 6.	осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.	осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.
<b>3. Овладение универсальными регулятивными действиями:</b>		
<b>Рег.УД СО</b>	<b>а) самоорганизация:</b>	
Рег.УД СО 1.	самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

Per.УД СО 2.	самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;	самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
Per.УД СО 3.	давать оценку новым ситуациям;	давать оценку новым ситуациям;
Per.УД СО 4.	расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;	расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
Per.УД СО 5.	делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;	делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
Per.УД СО 6.	оценивать приобретенный опыт;	оценивать приобретённый опыт;
Per.УД СО 7.	способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.	способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.
<b>Per.УД СК</b>	<b>б) самоконтроль:</b>	
Per.УД СК 1.	давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;	давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
Per.УД СК 2.	владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;	владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
Per.УД СК 3.	уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению.	уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
<b>Per.УД ПСДЛ</b>	<b>в) принятие себя и других людей:</b>	
Per.УД ПСДЛ 1.	принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;	принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
Per.УД ПСДЛ 2.	принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;	— принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
Per.УД ПСДЛ 3.	признавать свое право и право других людей на ошибки;	— признавать своё право и право других на ошибки.

### Предметные результаты (ПРБ-базовые):

Код	Формулировка из ФГОС СОО
ПРБ 1	сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
ПРБ 2	сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света,

	отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;
ПРб 3	владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;
ПРб 4	владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;
ПРб 5	умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;
ПРб 6	владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;
ПРб 7	сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
ПРб 8	сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
ПРб 9	сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;
ПРб 10	овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
ПРб 11	овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся);

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебного предмета:** объем образовательной программы всего 78 часов, в том числе, учебной нагрузки обучающегося с преподавателем 78 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем ОП, час
Объем рабочей программы учебного предмета	78
в том числе:	
лекции, уроки	38
лабораторные работы (практическая подготовка)	12
практические занятия	24
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2

### 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета «Физика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения	Планируемые результаты		
				ЛР	МР	ПР
<i>1 семестр</i>						
<b>Введение. Физика и методы научного познания</b>	Содержание учебного материала Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин.	1	2	ЛР ПВ1- 2, ЛР ЭстВ 1	Комм. УД Общ.1-4, Рег. УД СО 1.3.5-7	ПР б 6-11
	Лабораторная работа: № 1 Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов	2	2			
<b>Раздел 1. Механика</b>						
<b>Тема 1.1 Основы кинематики</b>	Содержание учебного материала Механическое движение и его виды. Материальная точка. Скалярные и векторные физические величины. Относительность механического движения. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость. Центробежное ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела.	3	2	ЛР ГВ 6,7, ЛР ЦНП 1, ЛР ЭИ 5	Позн. УУД Бид 1. Позн. УУД РИ 5	ПР б 3,4,9
	Лабораторная работа: № 2 Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью	2	2			
<b>Тема 1.2 Основы динамики</b>	Содержание учебного материала Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Движение планет и малых	2	2	ЛР ДНВ 3-4	Позн. УУД БЛД 1-7, Позн.	ПР б 2,4,6

	тел Солнечной системы. Вес. Невесомость. Силы упругости. Силы трения.				УУД РИ 1-5	
	Практические занятия: № 1 Проверка 3 закона Ньютона № 2 Решение задач на законы Ньютона № 3 Выталкивающая сила	2 4 2	2			
<b>Тема 1.3</b> Законы сохранения в механике	Содержание учебного материала					
	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. Применение законов сохранения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. границы применимости классической механики.	2	2	ЛР ДНБ 4. ЛР Эст.Б 1. ЛР Эк В 1.2Л Р ЭкВ5	Позн. УУД БЛД 3. Позн. БИД 7.10. Позн. УУД Ри2	ПР 6 2,4,6
	Лабораторная работа: № 3 Измерение импульса тела по тормозному пути	2	2			
	Практические занятия: № 4 Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы	4	1			
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>						
<b>Тема 2.1.</b> Основы молекулярно-кинетической теории	Содержание учебного материала					
	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Температура звезд. Скорости движения молекул и их измерение. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Газовые законы.	2	2	ЛР ДНБ 4. ЛР Эст.Б 1. ЛР Эк В 1.2	Позн. УУД БЛД 3, Позн. БИД 7. Позн. УУД Ри2. Комм. УД Общ.4, Рег. УД СО 1	ПР 6 4,9.1 1
<b>Тема 2.2</b> Основы термодинамики	Содержание учебного материала					
	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Охрана природы	2	2	ЛР ПВ 2, ЛР ЭИ 1-4	Позн. УУД БИД 9. Позн. УУД Ри 2. Комм. УД Общ.3	ПР 6 2, 3,4,9
<b>Тема 2.3</b> Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	Содержание учебного материала					
	Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Характеристика жидкого состояния вещества. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела.	2	2	ЛР ГВ 1, ЛР ДНБ 2, ЛР ЦНП 1	Комм. УД Общ. 1,2. Комм. УД СД 2. Позн. УУД Ри 4	ПР 6 6,10
<b>Аттестация</b>	в форме ДФК в 1 семестре	2				
<i>2 семестр</i>						
<b>Раздел 3. Электродинамика</b>						
<b>Тема 3.1</b>	Содержание учебного материала					

Электрическое поле	<p>Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.</p>	3	2	ЛР ЭкВ1 -2	Позн. УУД БЛД 3. Позн. БИБ 7. Позн. УУД Ри2. Комм. УД Общ.4. Рег. УД СО 1	ПР 6 4,9,1 1
<b>Тема 3.2</b> Законы постоянного тока	Содержание учебного материала					
	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи.	4	2	ЛР ГВ 3, ЛР ПВ 1,3, ЛР ДНВ 5, ЛР ЭстВ. 1	Позн. УУД БЛД 8. Позн. УУД Ри3	ПР 6 1-3, 5,9
	Лабораторные работы: № 4 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	2	2			
	№ 5 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».	2	2			
	Практические занятия: № 5 Измерение удельного сопротивления проводников	2	2			
<b>Тема 3.3</b> Электрический ток в различных средах	Содержание учебного материала					
	Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. Электролиз. Закон электролиза Фарадея. Виды газовых разрядов. Термоэлектронная эмиссия. Плазма. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Р-п переход. Полупроводниковые приборы. Применение полупроводников.	2	2	ЛР ДНБ 4, ЛР Эст.Б 1, ЛР Эк В 1,2Л Р ЭкВ5	Позн. УУД БЛД 3. Позн. БИБ 7,10. Позн. УУД Ри2	ПР 6 1-3
<b>Тема 3.4</b> Магнитное поле	Содержание учебного материала					
	Вектор индукции магнитного поля. Взаимодействие токов. Сила Ампера. Применение силы Ампера. Магнитный поток. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Магнитные свойства вещества. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури.	1	2	ЛР ГВ 6,7, ЛР ЦНП 1, ЛР ЭИ 5	Позн. УУД Бид 1, Позн. УУД Ри 1-5	ПР 6 3,4,9
<b>Тема 3.5</b> Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала					
	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.	2	2	ЛР ЭкВ1 -2	Позн. УУД БЛД 3. Позн. БИБ 7. Комм. УД Общ.4	ПР 6 4,9,1 1
	Практические занятия: № 6 Исследование явления электромагнитной индукции.	1	2			
	№ 7 Определение индукции вихревого магнитного поля. № 8 Исследование явления самоиндукции. № 9 Сборка модели электромагнитного генератора.	1 1 1 1	2			
<b>Раздел 4. Колебания и волны</b>						
<b>Тема 4.1</b> Механические	Содержание учебного материала					
	Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Математический маятник. Пружинный	2	2	ЛР ГВ 6,7.	Позн. УУД Бид 1.	ПР 6 3,4,9

колебания и волны	маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.			ЛР ЦНП 1, ЛР ЭИ 5	Позн. УУД РИ 1-5	
<b>Тема 4.2</b> Электромагнитные колебания и волны	Содержание учебного материала			ЛР ГВ 6,7, ЛР ЦНП 1, ЛР ЭИ 5	Позн. УУД Бид 1, Позн. УУД РИ 5	ПР б 3,4,9
	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Резонанс в электрической цепи. Генератор переменного тока. Трансформаторы. Получение, передача и распределение электроэнергии. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Опыты Г.Герца. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн.	2	2			
	Лабораторная работа: № 6 Изучение параметров звуковой волны	2	2			
	Практические занятия: № 10 Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор. № 11 Исследование работы источников света в цепи переменного тока.	1 1	2			
<b>Раздел 5. Оптика</b>						
<b>Тема 5.1</b> Природа света	Содержание учебного материала			ЛР ДНВ 3-4	Позн. УУД БЛД 1-7, Позн. УУД РИ 1-5	ПР б 2,4,6
	Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Принцип Гюйгенса. Солнечные и лунные затмения. Полное отражение. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Телескопы.	1	2			
	Практическое занятие: № 12 Измерение показателя преломления стекла	4	2			
<b>Тема 5.2</b> Волновые свойства света	Содержание учебного материала			ЛР ГВ 6,7, ЛР ЭИ 5	Позн. УУД Бид 1, Позн. УУД РИ 5	ПР б 3
	Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Полярироиды. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений.	1	2			
	Практическое занятие: № 13 Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.	1	2			
<b>Тема 5.3</b> Специальная теория относительности	Содержание учебного материала			ЛР ДНВ 3-4	Позн. УУД БЛД 1-4, Позн. УУД РИ 4	ПР б 2,4,6
	Движение со скоростью света. Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы. Элементы релятивистской динамики	1	2			
<b>Раздел 6. Квантовая физика</b>						
<b>Тема 6.1</b> Квантовая оптика	Содержание учебного материала			ЛР ДНВ 2,4,	Рег. УД СО 6	ПР б 2,4,6, 9
	Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де	1	2			

	Бройля о волновых свойствах частиц. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта			ЛР ТВ 1-4		
	Практическое занятие: №14 «Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)». №15 Исследование фоторезистора	1 1	2			
<b>Тема 6.2</b> Физика атома и атомного ядра	Содержание учебного материала					
	Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Ядерная модель атома. Опыты Э.Резерфорда. Модель атома водорода по Н.Бору. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.	2	2	ЛР ЭстВ 1, ЛР ЦНП 1-3, ЛР ЭИ 1-5	Пер. УД СД 1-6, Пер СК 1,3, Позн. ЦЦД БИД 1.4- 8,10	ПР 6 1- 3,4,5 .8
<b>Раздел 7. Строение Вселенной</b>						
<b>Тема 7.1</b> Строение Солнечной системы	Содержание учебного материала					
	Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна.	1	2	ЛР ЦНП 1, ЛР ГВ 2	Позн. УУД БЛД 1.2,7, Комм. УД Общ 1-4	ПР 6 3,5
<b>Тема 7.2</b> Эволюция Вселенной	Содержание учебного материала					
	Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии. Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.	1	2	ЛР ЦНП 1, ЛР ГВ 2	Позн. УУД БЛД 1, Комм. УД Общ 1-2	ПР 6 3,4
<b>Аттестация</b>	в форме дифференцированного зачета во 2 семестре	2				
<b>Итого</b>		<b>78</b>				

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебного предмета требует наличия учебного кабинета «Социально-экономических дисциплин».

Оборудование учебного кабинета: компьютер, мультимедиа установка, манометр, динамометр лабораторный, термометры, амперметры, вольтметры, индикаторы, комплект приборов "Учебный-2", комплект посуды для лабораторных работ, осциллографы, приборы для демонстрации физических правил, реостаты, линзы, трансформаторы, усилители частот, зеркала.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение учебного предмета включает:

##### 3.2.1 основную литературу:

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.; под ред. Парфентьевой Н.А./ Физика. 10 класс. Учеб. для общеобразоват. организаций. Базовый и проф. уровень. – М.: Просвещение, 2010.- 366с.

2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М.; под ред. Парфентьевой Н.А./ Физика. 11 класс. Учеб. для общеобразоват. организаций. Базовый и проф. уровень. – М.: Просвещение, 2010.- 399с.

##### 3.2.2 перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения:

1. <http://www.gomulina.orc.ru/index1.html>(Интернет-ресурсы по физике);  
2. <http://www.alleng.ru/edu/phvsl.htm>(Образовательные ресурсы интернета - физика);

3. <http://vlad-ezhov.narod.ru/zor/p5aal.html>(Образовательные ресурсы сети интернет по физике и астрономии);

4. <http://www.curator.ru/physics/index.html>(Интернет-ресурсы по физике для учителя);

5. <http://demkin-nik.narod.ru/metod/resurs.htm>(Интернет-ресурсы по физике)

6. Электронно - библиотечная система «Издательства Лань». Сайт <http://e.Lanbook.com>, [elsky@lanbook.ru](mailto:elsky@lanbook.ru)

7. Электронно – библиотечная система. Научно – технический центр МГУ имени адмирала Г.И. Невельского. <http://www.old.msun.ru>

8. Электронно - библиотечная система. Университетская библиотека онлайн. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

9. Электронно - библиотечная система «Юрайт» - ООО «Электронное издательство Юрайт»: [www. Biblio-online.ru](http://www.Biblio-online.ru), [online.ru](http://online.ru), t-mail: [ebs@urait.ru](mailto:ebs@urait.ru)

10. Электронно - библиотечная система. «IPR Books». ООО «Ай Пи Эр Медиа»: <https://www.iprbookshop.ru>

11. СЭО «КУРС» [https://msun.ru/ru/edu\\_kurs/](https://msun.ru/ru/edu_kurs/)

### **3.2.4 методические указания для обучающихся по освоению учебного предмета**

Методические указания по оформлению и выполнению лабораторных работ / практических занятий по основным образовательным программам ППСЗ (для студентов очной формы обучения, обучающихся по программам среднего профессионального образования по подготовке специалистов среднего звена) <http://nfmgu.ru/sveden/education/eduop/>

### **3.2.5 перечень информационных технологий**

1. <http://www.internet-school.ru/Enc.ashx?item=4342>(Образовательные интернет-ресурсы по физике);
2. <http://katalog.iot.ru/index.php?cat=35>(Образовательные ресурсы сети интернет. Физика);
3. <http://www.den-za-dnem.ru/page.php?article=377>(Сетевые образовательные ресурсы по физике)

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и других форм контроля.

Обучение по учебному предмету завершается промежуточной аттестацией в форме *дифференцированного зачета*.

Планируемый результат			Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
личностный	метапредметный	предметный	
ЛР ГВ 1. ЛР ГВ 3. ЛР ГВ 5. ЛР ГВ 6. ЛР ГВ 7. ЛР ПВ 1. ЛР ПВ 2. ЛР ДНВ 2. ЛР ДНВ 3. ЛР ДНВ 4. ЛР ЭстВ 1. ЛР ТВ 3. ЛР ТВ 4. ЛР ЭкВ 1. ЛР ЭкВ 2. ЛР ЭкВ 5. ЛР ЦНП 1. ЛР ЦНП 3. ЛР ЭИ 1. ЛР ЭИ 2. ЛР ЭИ 3. ЛР ЭИ 4. ЛР ЭИ 5.	Позн.УУД БЛД 1. Позн.УУД БЛД 2. Позн.УУД БЛД 3. Позн.УУД БЛД 4. Позн.УУД БЛД 5. Позн.УУД БЛД 6. Позн.УУД БЛД 7. Позн.УУД БИД 1. Позн.УУД БИД 2. Позн.УУД БИД 3. Позн.УУД БИД 4. Позн.УУД БИД 5. Позн.УУД БИД 6. Позн.УУД БИД 7. Позн.УУД БИД 8. Позн.УУД БИД 9. Позн.УУД БИД 10. Позн.УУД РИ 1. Позн.УУД РИ 2. Позн.УУД РИ 3. Позн.УУД РИ 4. Позн.УУД РИ 5. Комм.УД Общ. 1. Комм.УД Общ. 2. Комм.УД Общ. 4. Комм.УД СД 1. Комм.УД СД 2. Комм.УД СД 3. Комм.УД СД 4. Комм.УД СД 5. Комм.УД СД 6. Рег.УД СО 1. Рег.УД СО 2. Рег.УД СО 3. Рег.УД СО 4. Рег.УД СО 5. Рег.УД СО 6. Рег.УД СО 7. Рег.УД СК 1. Рег.УД СК 2. Рег.УД СК 3. Рег.УД ПСДЛ 1. Рег.УД ПСДЛ 2. Рег.УД ПСДЛ 3.	ПР6 1 ПР6 2 ПР6 3 ПР6 4 ПР6 5 ПР6 6 ПР6 7 ПР6 8 ПР6 9 ПР6 10 ПР6 11	Письменный опрос Тестирование Решение задач Лабораторные занятия Практические занятия ДФК (тестирование) Дифференцированный зачет

#### 4.1. Комплект оценочных средств

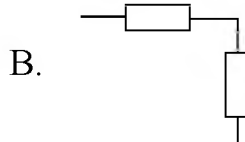
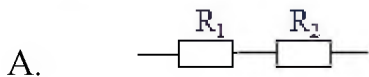
##### Введение. Физика и методы научного познания

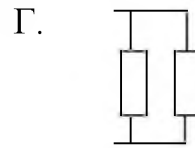
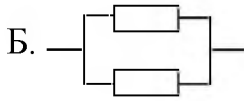
Проверяемые результаты обучения: ЛР ПВ1-2, ЛР ЭстВ 1, Комм. УД  
Общ.1-4, Рег. УД СО 1,3,5-7, ПР б 6-11

##### Тест

##### Вариант- I

1. Две силы 3Н и 4Н приложены к одной точке тела, угол между векторами сил равен  $90^0$ . Модуль равнодействующей сил равен.  
А. 1Н  
Б. 5Н  
В. 7Н  
Г. 25Н
2. Космический корабль улетает от Земли. Как направлен вектор ускорения корабля в тот момент, когда вектор силы гравитационного притяжения Земли направлен под углом  $120^0$  к вектору скорости корабля? Действие остальных сил мало.  
А. по направлению вектора скорости.  
Б. по направлению вектора силы.  
В. Противоположно вектора скорости.  
Г. противоположно векторов силы и скорости.
3. Мальчик прыгает с кормы движущейся по озеру лодки в направлении противоположном движению лодки. Скорость лодки после прыжка мальчика.  
А. не изменяется  
Б. уменьшается  
В. Увеличивается  
Г. станет равно 0
4. Допишите недостающую величину во II законе Ньютона.  $F = \dots a$   
А.  $\vec{v}$       В. S  
Б. m      Г. p
5. В каких единицах измеряется энергия?  
А. кг      В. Дж  
Б. Н      Г. Градусах
6. Какая схема соответствует последовательному соединению резисторов?





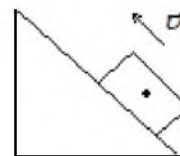
7. В каком агрегатном состоянии находится вещество, если оно сохраняет и форму, и объем?  
 А. твёрдом В. твердом и жидком  
 Б. жидком Г. газообразном
8. Каким прибором измеряют напряжение?  
 А. амперметром В. ваттметром  
 Б. вольтметром Г. омметром
9. Равномерное движение – это движение тела при ..  
 А.  $\vec{v} = const$  В.  $\vec{v} \uparrow$   
 Б.  $\vec{v} \neq const$  Г.  $\vec{v} \downarrow$
10. Что является источником энергии Солнце.  
 А. ядерные реакции В. химические реакции  
 Б. термоядерные реакции Г. биохимические реакции

### Вариант –II

1. Под действием одной силы  $\vec{F}_1$  тело движется с ускорением  $4 \frac{M}{c^2}$ . Под действием другой силы  $\vec{F}_2$ , направленной в противоположно силе  $\vec{F}_1$ , ускорение тела равно  $3 \frac{M}{c^2}$ . При одновременном действии сил  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$  тело будет двигаться с ускорением равным.  
 А.  $0 \frac{M}{c^2}$  В.  $5 \frac{M}{c^2}$   
 Б.  $1 \frac{M}{c^2}$  Г.  $7 \frac{M}{c^2}$
2. Самолет выполняет фигуру высшего пилотажа «мертвая петля». Как направлен вектор ускорения самолета в тот момент времени, когда вектор равнодействующих всех сил направлен вертикально вверх к центру окружности, а вектор скорости самолета направлен горизонтально?  
 А. вертикально вверх  
 Б. по направлению вектора скорости  
 В. противоположно вектору скорости  
 Г. вертикально вниз

3. Брусок толкают вверх вдоль наклонной плоскости. На брусок действуют силы.

- А. только сила тяжести
- Б. сила тяжести и сила трения
- В. сила тяжести, трения и опоры
- Г. сила тяжести, сила трения, опоры и сила тяги



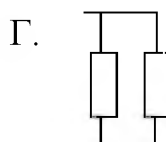
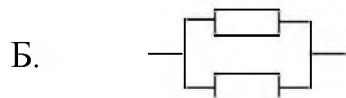
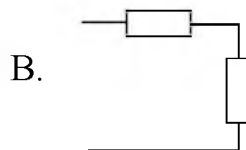
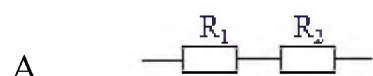
4. Допишите недостающую величину в формуле плотности вещества  $\rho = \frac{m}{\dots}$

- А. V
- Б. S
- В. q
- Г. t

5. Напишите, в каких единицах измеряется работа?

- А. кг
- Б. Н
- В. Дж
- Г. градусах

6. Какая схема соответствует параллельному соединению резисторов?



7. В каком агрегатном состоянии находится тело, которое не сохраняет ни форму, ни объем?

- А. твёрдом
- Б. жидком
- В. твёрдом и жидком
- Г. газообразном

8. Каким прибором измеряется ток?

- А. амперметром
- Б. вольтметром
- В. ваттметром
- Г. омметром

9. Равноускоренное движение – это движение тела при ...

- А.  $\vec{v} = const$
- Б.  $\vec{v} \neq const$
- В.  $\vec{v} \uparrow$
- Г.  $\vec{v} \downarrow$

10. Солнце - это.

А. астероид

В. звезда

Б. планета

Г. спутник

### Эталоны ответов

В-1	В-II
1. Б	1.Б
2. Б	2. А
3. В	3. В
4. Б	4. А
5. В	5. Г
6. А и В	6.Б и Г
7. А	7. Г
8. В	8. А
9. А	9. В
10. Б	10. В

**Лабораторная работа: №1 «Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ПВ1-2, ЛР ЭстВ 1, Комм. УД  
Общ.1-4, Рег. УД СО 1,3,5-7, ПР б 6-11*

**Цель работы:** ознакомиться с устройством, принципом действия и использования электроизмерительных приборов различных систем; приобретение навыков сборки электрической цепи и проведения простейших электрических измерений.

**Оборудование:** амперметр, вольтметр, реостат – 30 Ом, 5А, источник ВС 4-12, переключатель (ключ), соединительные провода.

#### **Ход работы:**

Изучение электроизмерительных приборов

Применительно к стрелочным приборам, расположенным на лабораторном столе, ответить на вопросы и заполнить таблицу.

1. Является ли прибор прибором одно- или многоцелевого назначения?
2. Одно- или многопредельный прибор?
3. Каковы пределы измерения?
4. Какова цена деления? (для многопредельного – для всех пределов);
5. Какова чувствительность (см. замечание выше)?
6. Какова система прибора?
7. В каких электрических цепях можно производить измерения этим прибором?
8. Каков класс точности?

	Амперметр	Вольтметр
Одно- или многоцелевой		
Одно- или многопредельный		

Предел	Цена деления	Чувствительность						
Предел	Цена деления	Чувствительность						
Предел	Цена деления	Чувствительность						
Предел	Цена деления	Чувствительность						
Система прибора								
Для каких цепей								
Класс точности								

### Определение погрешности измерений

Для обоих приборов определите абсолютную и относительную ошибки измерений при положении стрелки, заданном преподавателем.

Прибор	Предел	Положение стрелки	Показания прибора	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность, %
A					
V					

### Сделайте вывод

**Форма отчета:** оформление лабораторного занятия.

## Раздел 1. Механика

### Тема 1.1. Основы кинематики

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 6,7, ЛР ЦНП 1, ЛР ЭИ 5, Позн. УУД Бид 1, Позн. УУД Ри 5, ПР б 3,4,9*

### Тест

#### Вариант I

Велосипедист, двигаясь равномерно, проезжает 20 м за 2 с. Определите, какой путь он проедет при движении с той же скоростью за 10 с.

A. 60 м.                      Б. 100 м.                      В. 150 м.

На рисунке 23 приведен график зависимости пути при движении велосипедиста от времени. Определите поэтому графику путь, который проехал велосипедист в промежуток времени от 1 до 4 с.

A. 9 м.                      Б. 12 м.                      В. 15 м.

По графику (см. рис. 1) определите скорость движения велосипедиста в момент времени  $t = 2$  с.

A. 3 м/с.                      Б. 6 м/с.                      В. 10 м/с.

На рисунке 2 представлены графики движения трех тел. Какое из этих тел движется с наибольшей по модулю скоростью в момент времени  $t = 5$  с?

A. 1.                      Б. 2.                      В. 3.

По графику (см. рис. 3) определите скорость движения первого тела в момент времени  $t = 5$  с.

A. 5 м/с.                      Б. 0 м/с.                      В. 4 м/с.

По графику движения (рис. 4) определите время и место встречи первого и второго тел.



А. 2 с, 5 м.

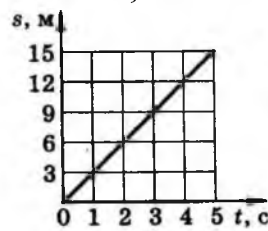


Рис. 1

Б. 4 с, 10 м.

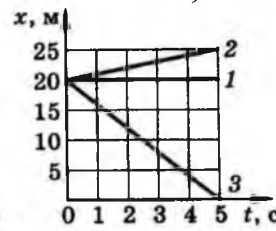


Рис.2

В. 5с, 15 м.

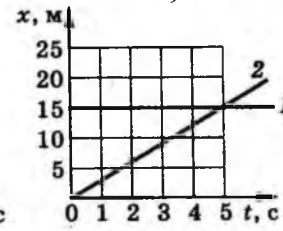


Рис.3

Запишите уравнение движения  $x = x(t)$  второго тела (см. рис. 4).

А.  $x = 15 + 2t$ . Б.  $x = 3t$ .В.  $x = 15$ .

Движение тела описывается уравнением  $x = 4 - t$ . На каком из графиков (рис. 5) представлена зависимость координаты этого тела от времени?

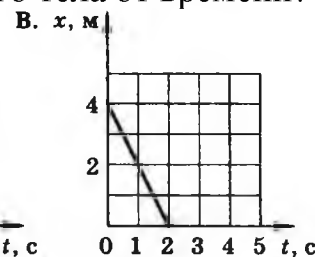
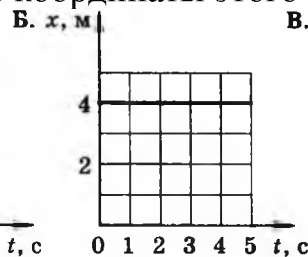
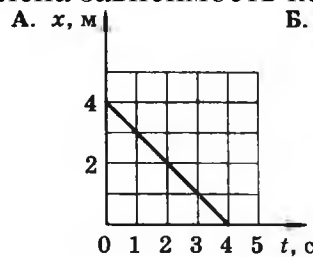


Рис. 5

### Вариант II

Автомобиль, двигаясь равномерно, проехал 50 м за 2 с. Какой путь он проедет за 20 с, двигаясь с той же скоростью?

А. 500 м. Б. 1000 м. В. 250 м

2. Определите по графику зависимости пути от времени (рис. 6) путь, пройденный телом за промежуток времени от 3 до 5 с.

А. 15 м. Б. 9 м. В. 6 м.

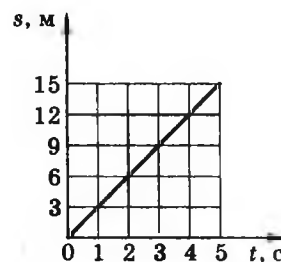


Рис. 6

3. По графику (см. рис. 6) определите скорость движения тела в момент времени  $t = 4$  с.

А. 5 м/с. Б. 3 м/с. В. 6 м/с.

4. На рисунке 28 представлены графики движения трех тел. Какое из этих тел движется с наименьшей скоростью в момент времени  $t = 2$  с?

А. 1.

Б. 2.

В. 3.

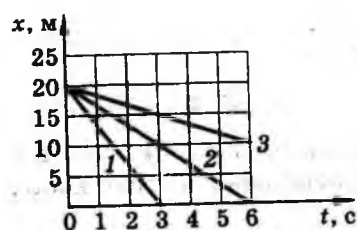


Рис. 7

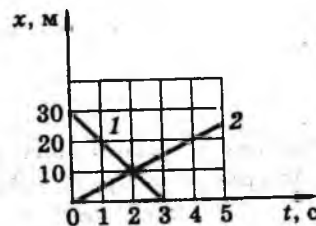


Рис. 8

5. По графику движения (см. рис. 7) определите скорость движения второго тела в момент времени 6 с.

- А. 0 м/с.                      Б.  $\approx 3,3$  м/с.                      В.  $\approx 6,6$  м/с.

6. По графику движения (рис. 29) определите время и место встречи первого и второго тел.

- А. 2 с, 10 м.                      Б. 1 с, 5 м.                      В. 3 с, 6 м.

7. Запишите уравнение движения  $x = x(t)$  первого тела (см. рис. 8).

- А.  $x = 30 + 10t$ .                      Б.  $x = 5t$ .                      В.  $x = 30 - 10t$ .

8. Движение тела описывается уравнением  $x = xt$ . На каком из графиков (рис. 8) представлена зависимость координаты этого тела от времени

### Эталоны ответов

В-1	В-II
1. Б	1. А
2. А	2. В
3. А	3. Б
4. В	4. В
5. Б	5. Б
6. В	6. А
7. Б	7. В
8. А	8. А

### Лабораторная работа: №2 «Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью».

Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 6,7, ЛР ЦНП 1, ЛР ЭИ 5, Позн.

УУД Бид 1, Позн. УУД Ри 5, ПР б 3,4,9

**Цель работы:** экспериментально проверить утверждение о том, что ускорение, получаемое телом в результате одновременного действия на него нескольких сил, равно отношению модуля равнодействующей этих сил к массе тела.

**Оборудование:** груз с крючком, катушка с нитью, динамометр, секундомер, лента измерительная, штатив с муфтой и лапкой, весы, лист бумаги.

#### Ход работы:

1. Измерьте массу груза  $m$  с помощью весов.
2. Закрепите на верхнем конце стержня штатива лапку. Подвесьте к ней груз. Высота груза над столом не должна превышать 5—10 мм.

3. Под груз подложите лист бумаги, на котором начерчена окружность. Неподвижный груз должен висеть точно над её центром.

4. Отклоните груз до линии круга и слегка толкните вдоль касательной к окружности. Проведите несколько пробных пусков и определите силу и направление толчка, после которого центр груза вращался бы точно над окружностью.

5. Измерьте время  $t$ , за которое груз совершит 10—15 полных оборотов  $N$ .

6. Измерьте радиус окружности  $R$ .

7. Вычислите по формуле 
$$a = \frac{4\pi^2 RN^2}{t^2}$$
 значение центростремительного ускорения  $a_{\text{выч}}$ .

8. Запишите в таблицу абсолютные погрешности измерения времени вращения  $\Delta t$ , радиуса окружности  $\Delta R$ , массы груза  $\Delta m$ .

9. Определите значение абсолютной погрешности измерения  $\Delta a$ .

10. Запишите значение центростремительного ускорения  $a$  с учётом погрешности измерения:  $a = a_{\text{выч}} \pm \Delta a$ .

11. Измерьте динамометром равнодействующую сил, действовавших на груз при вращении. Для этого динамометр сцепляют с грузом и отводят в сторону, как показано на рисунке 7, так, чтобы центр груза оказался над линией окружности.



Рис. 7

12. Запишите в таблицу значение абсолютной погрешности измерения равнодействующей сил  $\Delta F_p$ .

13. Вычислите отношение 
$$\frac{F_p}{m_{\text{выч}}}$$

14. Определите значение абсолютной погрешности измерения. 
$$\frac{\Delta F_p}{m}$$

15. Запишите значение  $\frac{F_p}{m}$  с учётом абсолютной погрешности измерения: 
$$\frac{F_p}{m} = \frac{F_p}{m_{\text{выч}}} \pm \frac{\Delta F_p}{m}$$

16. Установите, перекрываются ли интервалы возможных значений ускорения  $a$ , вычисленные двумя способами.

**Сделайте вывод.**

**Форма отчета:** оформление лабораторного занятия.

Проверяемые результаты обучения: ЛР ДНВ 3-4, Позн. УУД БЛД 1-7, Позн. УУД РИ 1-5, ПР б 2,4,6

### Тест

#### Вариант 1

1. При равномерном движении велосипедиста сумма всех сил, действующих на него, равна нулю. Какой из графиков зависимости скорости от времени на рисунке 1 соответствует этому движению?

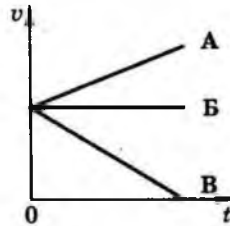


Рис. 1

2. Как будет двигаться тело массой 10 кг под действием силы 20 Н?

- А. Равномерно со скоростью 2 м/с.  
 В. Б. Равноускорено с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>.  
 С. Будет покоиться.

3. На мяч, движущийся со скоростью  $v$ , действует несколько сил, их равнодействующая  $R$  изображена на рисунке 44, а. Какой вектор на рисунке 2, б указывает направление вектора ускорения?

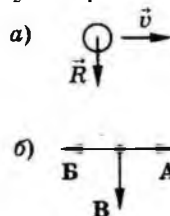


Рис. 2

4. Вагон массой 30 т столкнулся с другим вагоном. В результате столкновения первый вагон получил ускорение, равное 6 м/с<sup>2</sup>, а второй — ускорение, равное 12 м/с<sup>2</sup>. Определите массу второго вагона.

- А. 30 т.      Б. 20 т.      В. 15 т.

5. Какова масса тела, которому сила 40 Н сообщает ускорение 2 м/с<sup>2</sup>?

- А. 20 кг.      Б. 80 кг.      В. 40 кг.

6. На рисунке 45 представлен график изменения скорости тела с течением времени. На каком участке движения сумма всех сил, действующих на тело, не равна нулю и направлена в сторону скорости движения тела?

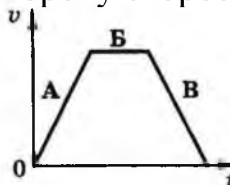


Рис. 45

7. К концам нити прикрепили динамометры, которые тянут два мальчика.

Каждый прилагает силу 100 Н. Что покажет каждый динамометр?

А. 0 Н. Б. 200 Н. В. 100 Н.

8. На рисунке 3 показаны направление и точка приложения силы  $\vec{F}_1$ , действующей на первую тележку при ее столкновении со второй тележкой. Укажите, в каком случае правильно изображены направление и точки приложения силы  $\vec{F}_2$ , действующей на вторую тележку.

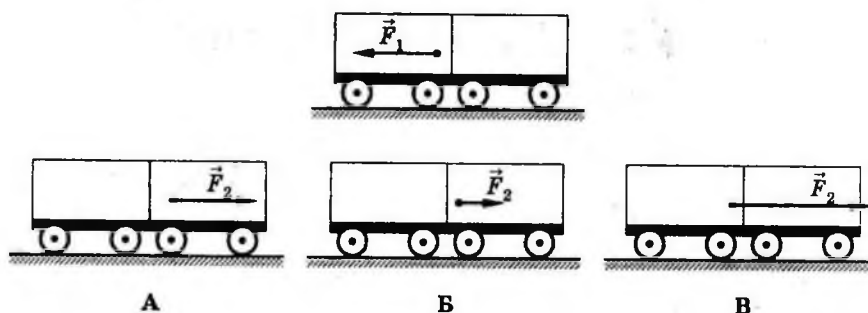


Рис. 3

### Вариант II

1. Тело движется прямолинейно с постоянной скоростью  $v$  (рис. 4). Какой вектор указывает направление равнодействующей всех сил, приложенных к телу?

А. 1 Б. 2 В. R = 0

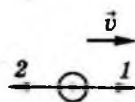


Рис. 4

2. Как будет двигаться тело массой 5 кг под действием силы 5 Н?

А. Равноускорено.

Б. Равномерно.

В. Тело будет покоиться.

3. На рисунке 5, а изображены векторы скорости и ускорения шара. Какой вектор на рисунке 5, б указывает направление вектора равнодействующей всех сил, приложенных к шару?

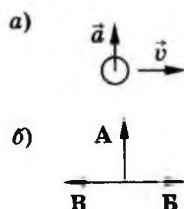


Рис. 5

4. При столкновении двух тележек массами  $m_1 = 2$  кг,  $m_2 = 4$  кг первая получила ускорение, равное  $1$  м/с<sup>2</sup>. Определите модуль ускорения второй тележки.

А. 0,5 м/с<sup>2</sup>.

Б. 2 м/с<sup>2</sup>.

В. 1,5 м/с<sup>2</sup>.

5. Определите силу, под действием которой тело массой 2 кг движется с



**Оборудование:** воздушный трек (1), оборудованный удерживающим электромагнитом (2) и стопором (3); две тележки для воздушного трека (4), оборудованные торцевой пружиной (тележка №1) и торцевой планкой (тележка №2); видеорегистратор (5) на треноге (6) с блоком питания (7); нагнетатель воздуха (8) с регулятором мощности (9); наборы грузов: из пластмассы массой по 1 г; стальных массой по 100 г (10); персональный компьютер с установленной программой “VideoCom Motions” (11).

**Задания:**

1. Путем установки пластиковых грузиков массой по 1 г на тележки №1 и №2, добейтесь того, чтобы масса каждой из тележек была около 100 г (с точностью до 0,5 г). Запишите массу укомплектованных тележек –  $m_1$  и  $m_2$ .

2. Запустите измерения и запишите график зависимости координаты тележки от времени  $x(t)$ . При необходимости отмасштабируйте график так, чтобы экспериментальные точки занимали максимально большую площадь графика - это делается через нажатие правой кнопки мыши в произвольной точке графика и вызове пунктов меню “Zoom” и “Zoom Off”.

3. Сохраните полученные данные в файл – для этого нажмите кнопку или клавишу F2. Далее следуйте Памятке сохранения файлов (спросить у инженера). 46 13. Выберите в программе “VideoCom Motions” вкладку “Velocity” (скорость) – Вы увидите графики зависимости скорости движения тележки от времени. Эти графики строятся на основе экспериментальных данных зависимости координаты тележки от времени по следующей формуле:  

$$v(t) = \frac{x(t_2) - x(t_1)}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$
, где  $\Delta t$  - время между двумя последовательными измерениями координат.

4. Выберите в программе “VideoCom Motions” вкладку “Acceleration” (ускорение) – вы увидите графики зависимости ускорения тележки от времени. Эти графики строятся на основе экспериментальных данных скорости от времени по следующей формуле:  

$$a(t) = \frac{v(t_2) - v(t_1)}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$
.

5. Для того чтобы построить в программе “VideoCom Motions” график зависимости силы, действующей на каждую из тележек, как функцию времени, нажмите кнопку или клавишу F5 – откроется окно с настройками программы. Выберите вкладку “Formula” и введите следующие параметры:  
 Quantity: Сила Minimum: -500 Maximum: +500 Symbol: F Unit: мН Formulas:  
 $m_1 \cdot a_1 \quad m_2 \cdot a_2 \quad m_1 \cdot a_1 + m_2 \cdot a_2$

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

**Практическое занятие: №2 «Решение задач на законы Ньютона».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ПВ1-2, ЛР ЭстВ 1, Комм. УД  
 Общ.1-4, Рег. УД СО 1,3,5-7, ПР б 6-11*

**Цель работы:** практическое решение задач по данной теме  
**Задача №1. Нахождение равнодействующей силы**

**Условие.** На тело действуют три силы, равные по модулю. Величина каждой – 200 Н. Угол между первой и второй силами равен 60 градусов, как и угол между второй и третьей силами. Найти равнодействующую этих сил. Скомпенсировано ли действие сил?

**Решение**

Будем использовать теорему косинусов. Вычислим модуль суммы первой пары сил:

$$F_{1+2} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$$

$$F_{1+2} = 200 \cdot \sqrt{3} \text{ Н}$$

Угол между этим результирующим вектором и вектором третьей силы составляет 90 градусов (так как результирующая первых двух сил направлена по биссектрисе угла). Для нахождения равнодействующей можно воспользоваться теоремой Пифагора:

$$F_{1+2+3} = \sqrt{F_{1+2}^2 + F_3^2}$$

$$F_{1+2+3} = 400 \text{ Н}$$

**Ответ:** 400 Н. Действие сил не скомпенсировано, иначе их равнодействующая была бы равна нулю.

### **Задача №2. Нахождение массы по второму закону Ньютона**

**Условие.** Под действием постоянной силы, равной 10 Н, тело движется прямолинейно. Зависимость координаты тела от времени описывается уравнением  $x = 3 - 2t + t^2$ . Какова масса тела?

**Решение**

Задача сводится к тому, чтобы из закона движения вычислить ускорение, а потом с помощью второго закона Ньютона найти массу.

$$x = 3 - 2t + t^2; \quad v = \frac{dx}{dt}; \quad a = \frac{dv}{dt};$$

$$v = -2 + 2t$$

$$a = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Записываем второй закон Ньютона и подставляем значения:



$$F = ma; \quad m = \frac{F}{a};$$

$$m = \frac{10}{2} = 5 \text{ кг}$$

**Ответ:** 5 кг.

### **Задача №3. Нахождение силы по второму закону Ньютона**

**Условие.** Локомотив имеет массу 500 тонн. Через 25 с после того, как он тронулся с места, скорость локомотива стала равна 18 км/ч. Какова сила тяги локомотива?

#### **Решение**

Так как начальная скорость равна нулю, ускорение поезда можно найти по формуле:

$$a = \frac{v}{t}$$

Записываем второй закон Ньютона и составляем пропорцию, при вычислениях не забывая переводить все данные из условия в систему СИ:

$$F = ma; \quad a = \frac{F}{m};$$

$$\frac{F}{m} = \frac{v}{t} \Rightarrow F = \frac{mv}{t} = \frac{5 \cdot 10^5 \cdot 5}{25} = 10^5 \text{ Н} = 100 \text{ кН}$$

**Ответ:** 100 кН.

### **Задача №4. Нахождение ускорения по второму закону Ньютона**

**Условие.** Масса тела равна 500 г. Какое ускорение приобретет тело под действием силы 0,2 Н?

#### **Решение**

Для нахождения ускорения достаточно записать второй закон Ньютона, выразить из него ускорение, подставить значения и вычислить:

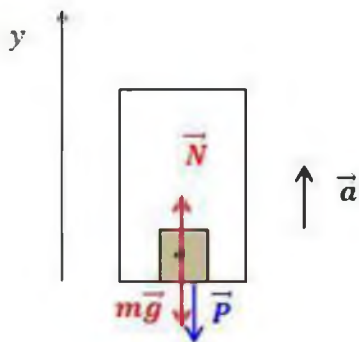
$$F = ma; \quad a = \frac{F}{m};$$

$$a = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \text{ м/с}^2$$

**Ответ:** 0,4 метра на секунду в квадрате.

**Задача №5 на применение второго и третьего законов Ньютона.****Нахождение силы**

**Условие.** Лифт движется вверх с ускорением 2 метра на секунду в квадрате, а на полу лифта лежит груз массой 20 кг. С какой силой груз действует на пол лифта?

**Решение**

На груз действуют силы тяжести и нормальной реакции опоры. По второму закону Ньютона можно записать (сначала в векторном виде, а потом в проекции на вертикальную ось):

$$m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$$

$$N - mg = ma$$

$$N = m(g + a)$$

Вес  $\mathbf{P}$  – это сила, с которой груз действует на пол лифта. По третьему закону Ньютона она равна силе нормальной реакции опоры, с которой пол лифта действует на груз.

$$|\vec{P}| = |\vec{N}| = m(g + a)$$

$$|\vec{P}| = 20(10 + 2) = 240 \text{ Н}$$

**Ответ:** 240 Н.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

**Практическое занятие: №3 «Выталкивающая сила».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ПВ1-2, ЛР ЭстВ 1, Комм. УД  
Общ.1-4, Рег. УД СО 1,3,5-7, ПР б 6-11*

**Цель работы:** обнаружить на опыте выталкивающее действие жидкости на погруженное в нее тело и определить выталкивающую силу.

**Оборудование:** динамометр, твердое тело, стакан с водой, стакан с концентрированным раствором кухонной соли, нитка.

**Ход работы:**

1. Определить цену деления динамометра.

Ц.д = ..... Н

2. Подвесьте к динамометру тело. Измерьте его вес  $P$  в воздухе. Запишите в отчетную таблицу.

3. Опустите тело в воду до его полного погружения, но не опускайте его на дно сосуда (придерживайте погруженное тело за нить). Запишите показания динамометра в таблицу. Это будет вес  $P_1$  тела в воде.

4. Определите выталкивающую силу по формуле  $F_A = P - P_1$ .

Запишите результат вычислений в таблицу.

5. Выясните, зависит ли  $F_A$  от глубины погружения тела в жидкость, для чего:

А) Опустите тело на дно сосуда, определите вес тела в воде и вычислите выталкивающую силу, так как вы это делали в п.3 и 4.

Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу, заполнив её вторую строку.

Б) Погрузите в воду лишь половину тела, снова определите вес тела в воде и вычислите выталкивающую силу и результаты измерений и вычислений запишите в таблицу, заполнив её третью строку.

6. Выясните, зависит ли  $F_A$  от плотности жидкости. Для этого погрузите тело в раствор кухонной (поваренной) соли. Определите вес тела в соленой воде, вычислите выталкивающую силу и результаты измерений и вычислений запишите в таблицу, заполнив её четвертую строку.

**Сделайте вывод**

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

**Тема 1.3. Законы сохранения в механике****Лабораторная работа №3 «Измерение импульса тела по тормозному пути».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ДНБ 4, ЛР Эст.Б 1, ЛР Эк В 1,2, ЛР ЭкВ5, Позн. УУД БЛД 3, Позн. БИД 7,10, Позн. УУД Ри2, ПР б 2,4,6*

**Цель работы:** определить импульс тела, сравнить импульс системы тел до столкновения и после столкновения.

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

**Ход работы:**

1. Положите на наклонную плоскость полосу бумаги, таким образом, чтобы часть ее длиной 25—30 см находилась на горизонтальной поверхности стола. Монета, положенная на поверхность бумажной полосы на наклонной плоскости, должна плавно соскальзывать по ней и двигаться по горизонтальной поверхности до остановки. Подберите такие угол наклона плоскости и начальное положение запуска монеты, чтобы путь монеты на горизонтальной поверхности составлял 15—25 см.

2. Отметьте начальное положение монеты, на наклонной плоскости и ее конечное положение на горизонтальной плоскости. Проведите на горизонтально расположенном

участке бумажной полосы прямую, по которой двигался центр диска монеты. Отметьте положение центра монеты в начале горизонтального участка пути (точка  $A$ ) и в его конце (точка  $B$ ). Измерьте тормозной путь  $s = AB$  (отрезок  $AB$ ) (рис.3).

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

Зная коэффициент трения, определите скорость монеты в точке  $A$  по формуле  $v = \sqrt{2gs\mu} = \sqrt{\frac{2ghs}{l+s}}$  (4)

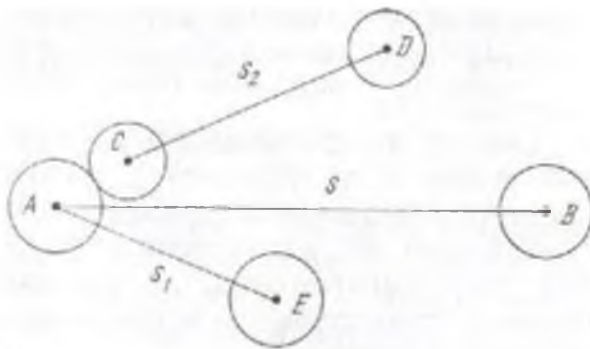


Рис.3.

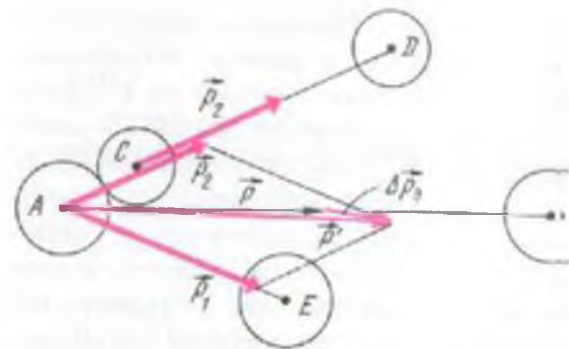


Рис.4.

Телом массой  $m_1$ , может служить массивная монета достоинством 50 р. ( $6,0 \pm 0,3$  г), 20 р. ( $5,2 \pm 0,3$  г) или 5 р. ( $4,0 \pm 0,3$  г); телом меньшей массы  $m_2$  — 1 р. ( $3,0 \pm 0,3$  г).

4. Поставьте на пути движения первой монеты вторую таким образом, чтобы столкновение произошло в тот момент, когда центр диска первой монеты проходит через точку  $A$ . Удар должен быть нецентральный (см. рис. 3).

Отметьте начальное положение центра диска второй монеты (точка  $C$  на рис. 3). Запустите первую монету с того же места на наклонной плоскости, как и в первом опыте. Отметьте конечное положение центров дисков первой (точка  $E$ ) и второй (точка  $D$ ) монет (см. рис.3). Соедините точки  $A$  и  $E$  отрезком  $AE$ , точки  $C$  и  $D$  отрезком  $CD$ . Измерьте расстояния  $S_1$  и  $S_2$ .

5. По известным значениям масс монет тормозных путей и коэффициента трения вычислите значения скоростей монет  $v$ ,  $v_1$  и  $v_2$  и модулей  $p$ ,  $p_1$  и  $p_2$  их импульсов.

6. Отложите на прямых, проходящих через точки  $A$  и  $B$ ,  $A$  и  $E$ ,  $C$  и  $D$  отрезки, пропорциональные модулям импульсов монет. Постройте векторы  $p$ ,  $p_1$ ,  $p_2$  (рис. 4).

Проверьте, выполняется ли условие  $p = p_1 + p_2$ .

**Сделайте вывод**

**Форма отчета:** оформление лабораторного занятия.

**Практические занятия: № 4 Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы**

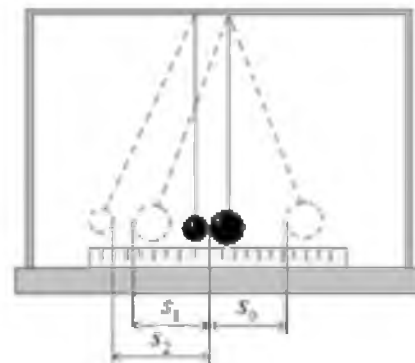
Проверяемые результаты обучения: ЛР ДНБ 4, ЛР Эст.Б 1, ЛР Эк В 1,2, ЛР ЭкВ5, Позн. УУД БЛД 3, Позн. БИД 7,10, Позн. УУД РИ2, ПР б 2,4,6

**Цель работы:** экспериментально проверить справедливость закона сохранения импульса тел при прямом упругом соударении.

**Оборудование:** два металлических шарика разной массы, рама для подвеса шариков, измерительная линейка.

**Ход работы:**

1. Перенесите рисунок 1 в отчет по работе.
2. Подготовьте в тетради таблицу для записи результатов измерений и вычислений:



№	$m_1,$ г	$m_2,$ г	$S_0,$ мм	$S_1,$ мм	$S_2,$ мм	$\frac{m_1 \cdot S_0}{\text{г} \cdot \text{мм}}$ с	$\frac{m_1 \cdot S_1}{\text{г} \cdot \text{мм}}$ с	$\frac{m_2 \cdot S_2}{\text{г} \cdot \text{мм}}$ с	$\frac{m_1 \cdot S_1 + m_2 \cdot S_2}{\text{г} \cdot \text{мм}}$ с
1									
2									
3									

3. Определите массы шаров  $m_1$  и  $m_2$ . Запишите их результат в таблицу.
4. Отрегулируйте подвеску шаров так, чтобы их центры и точка касания находились на одной горизонтальной линии.
5. Отклоните шар большей массы на 3 см от положения равновесия ( $S_0$ ) и затем отпустите его. Заметьте **максимальное отклонение шара большей массы после удара ( $S_1$ )**. Повторите опыт 5 раз и найдите среднее значение отклонения  $S_{1\text{ср}}$ . Запишите его в таблицу ( $S_1$ ).
6. Повторите опыт, но теперь заметьте после удара **максимальное отклонение шара с меньшей массой ( $S_2$ )**. Повторите опыт 5 раз, и найдите среднее значение отклонения  $S_{2\text{ср}}$ . Запишите его в таблицу ( $S_2$ ).
7. Повторите опыт, отклоняя шар большей массы на 4 см и 5 см. Результаты измерений запишите в таблицу.
8. Используя значения  $S_0$ ,  $S_1$  и  $S_2$ , вычислите импульс шара до удара  $m_1 \cdot S_0$  и сумму импульсов шаров после удара  $m_1 \cdot S_1 + m_2 \cdot S_2$  и внесите в таблицу их результаты.
9. Сравните импульс шара до удара с суммой импульсов шаров после удара. Запишите вывод по полученным результатам работы.

**Сделайте вывод**

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

### Раздел 3. Электродинамика

#### Тема 3.2. Постоянный электрический ток

#### Практические занятия: № 5 Измерение удельного сопротивления проводников

Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 3, ЛР ПВ 1,3, ЛР ДНВ 5, ЛР ЭстВ.1, Позн. УУД БЛД 8, Позн. УУД РцЗ, ПР б 1-3, 5,9

**Цель работы:** научиться измерять сопротивление проводника при помощи удельного сопротивления проводников.

**Оборудование:** основные сведения, таблица значений «удельное сопротивление проводников», формулы, провод.

**Ход работы:**

- $$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$
1. Найдите сопротивление провода,  $R = \frac{\rho \cdot l}{S}$ , В таблице найдите удельное сопротивление этого материала в Ом·мм<sup>2</sup>/м.
  2. Рассчитайте сечение провода:  $S = \pi \cdot r^2$ , где  $\pi \approx 3,14$

Задание «Рассчитать сопротивления проводов, используя удельное сопротивление проводника»

№ задачи	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
1	d=0,6мм l=5м, никель	d=0,2мм l=50м золото	d=4мм l=64м платина	d=0,2мм l=40м олово
2	d=0,4мм l=10м медь	d=0,6мм l=60м серебро	d=0,6мм l=20м свинец	d=0,4мм l=100м золото
3	d=0,2мм l=100м олово	d=0,4мм l=200м алюминий	d=0,2мм l=500м никель	d=8мм l=30м медь
4	d=0,8мм l=30м платина	d=0,9мм l=16м никель	d=0,8мм l=10м золото	d=0,6мм l=48м серебро
5	d=0,3мм l=25м графит	d=0,8мм l=34м медь	d=0,5мм l=42м молибден	d=0,7мм l=37м вольфрам

**Удельное электрическое сопротивление проводников**

№	Материал провода	Удельное сопротивление
1	Алюминий	0,027
2	Вольфрам	0,055
3	Графит	8
4	Золото	0,022
5	Серебро	0,016
6	Олово	0,12
7	Платина	0,107
8	Медь	0,0172
9	Молибден	0,054
10	Свинец	0,208
11	Никель	0,87

**Сделайте вывод**

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

## Лабораторная работа №4 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 3, ЛР ПВ 1,3, ЛР ДНВ 5, ЛР ЭстВ.1, Позн. УУД БЛД 8, Позн. УУД РиЗ, ПР б 1-3, 5,9*

**Цель работы:** научиться определять электродвижущую силу и внутреннее сопротивление источника электрической энергии.

**Оборудование:** амперметр лабораторный; источник электрической энергии; соединительные провода, набор сопротивлений 2 Ом и 4 Ом; переключатель однополюсный; ключ.

### Ход работы:

1. Начертите таблицу:

№ опыта	Источник электрической энергии ВУП, В	1-й отсчет		2-й отсчет		Э.Д.С. $\varepsilon$ , В	Внутреннее сопротивление, $r$ , Ом
		$R_1$ , Ом	Сила тока $I_1$ , А	$R_2$ , Ом	Сила тока $I_2$ , А		
1	1	1		2			

2. Рассмотрите шкалу амперметра и определите цену одного деления.

3. Составьте электрическую цепь по схеме, изображенной на рисунке 1.

Переключатель поставить в среднее положение.

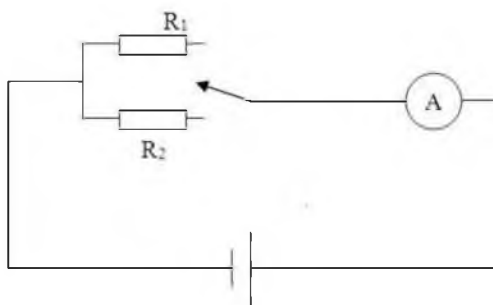


Рисунок 1.

4. Замкнуть цепь, введя меньшее сопротивление  $R_1$ . Записать величину силы тока  $I_1$ . Разомкнуть цепь.

5. Замкнуть цепь, введя большее сопротивление  $R_2$ . Записать величину силы тока  $I_2$ . Разомкнуть цепь.

6. Вычислить значение ЭДС и внутреннего сопротивления источника электрической энергии.

Закон Ома для полной цепи для каждого

случая:  $\varepsilon = \frac{I_1}{(R_1 + r)}$  и  $\varepsilon = \frac{I_2}{(R_2 + r)}$

Отсюда получим формулы для вычисления  $\varepsilon$  и  $r$ :

$$\varepsilon = I_1 I_2 \frac{R_2 - R_1}{I_1 - I_2}$$

$$r = \frac{I_2 R_2 - I_1 R_1}{I_1 - I_2}$$

7. Результаты всех измерений и вычислений запишите в таблицу.

8. Сделайте вывод.

**Форма отчета:** оформление лабораторного занятия.

### Лабораторная работа №5 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 3, ЛР ПВ 1,3, ЛР ДНВ 5, ЛР ЭстВ.1, Позн. УУД БЛД 8, Позн. УУД РиЗ, ПР б 1-3, 5,9*

**Цель работы:** проверка закономерностей последовательного соединения.

**Оборудование:** источник питания 4,5 В; проволочные резисторы 2 шт.; вольтметр, амперметр, реостат, соединительные провода.

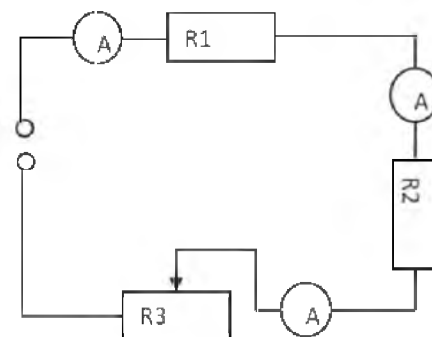
**Ход работы:**

#### Задание 1.

1. Соберите цепь, состоящую из последовательно соединенных резисторов и реостата. Проведите измерения силы тока на различных участках цепи.

2. Измерьте напряжения на каждом резисторе и источнике тока при замкнутой цепи. (Вольтметр присоединяйте параллельно резистору, соблюдая полярность).

3. Показания приборов занесите в таблицу



величины	резистор 1	резистор 2	реостат3	полная цепь
напряжение, В	1,3	2,6		
сила тока, А	1,3	1,3		
сопротивление, Ом	1	2		

4. *Рассчитайте сопротивление участков цепи и полной цепи, результаты занесите в таблицу.*

5. *Сопоставьте опытные результаты с закономерностями последовательного соединения и сделайте вывод.*

#### Задание 2



**Цель:** Проверка закономерностей параллельного соединения

**Оборудование:** источник питания 4,5 В; проволочные резисторы 2 шт.; вольтметр, амперметр, реостат, соединительные провода.

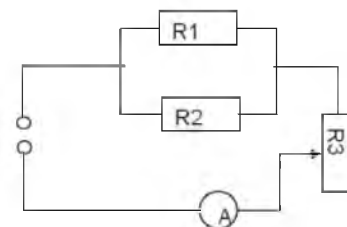
**Ход работы**

1. Соберите цепь, используя схему.

2. В неразветвленной части цепи установите силу тока при помощи реостата не более 1,5 А (в дальнейшем положение движка не меняйте).

3. Произведите опыты по измерению силы тока и напряжения в неразветвленной части цепи и отдельных участках цепи  $R_1$  и  $R_2$ .

4. Результаты измерений и расчетов запишите в таблицу.



величины	Резистор $R_1$	Резистор $R_2$	Неразветвленная часть цепи
напряжение, В	1	1	1
сила тока, А	1	0.5	1,5
сопротивление, Ом	1	2	

*Сопоставьте опытные результаты с закономерностями параллельного соединения. Сделайте вывод.*

**Форма отчета:** оформление лабораторного занятия.

### Тема 3.5 Электромагнитная индукция

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ЭкВ1-2, Позн. УУД БЛД 3, Позн. БИД 7, Комм. УД Общ.4, ПР б 4,9,11*

#### Тест.

1. Постоянный магнит — это
  - а) сильно намагниченное тело;
  - б) тело из закаленной стали или специального сплава, которое хорошо намагничивается;
  - в) намагниченное тело, которое притягивает к себе железные предметы;
  - г) тело, сохраняющее свою намагниченность длительное время.

2. Какие места постоянного магнита оказывают наибольшее магнитное действие?

Как их называют?

- а) их концы; южный и северный полюсы;
- б) находящиеся в середине магнита; полюсы;

- в) все места оказывают одинаковое действие;  
г) среди ответов нет правильного.

3. Какое из ниженазванных веществ не притягивается к магниту?

- а) сталь;  
б) магнитный сплав;  
в) кобальт;  
г) резина.

4. Как взаимодействуют одноименные полюсы магнитов?

- а) отталкиваются друг от друга;  
б) не реагируют на присутствие друг друга;  
в) притягиваются друг к другу;  
г) притягиваются друг к другу только при очень большом расстоянии между ними.

5. На рисунке представлены картины магнитных полей между полюсами магнитов.

На какой из них слева находится северный полюс?

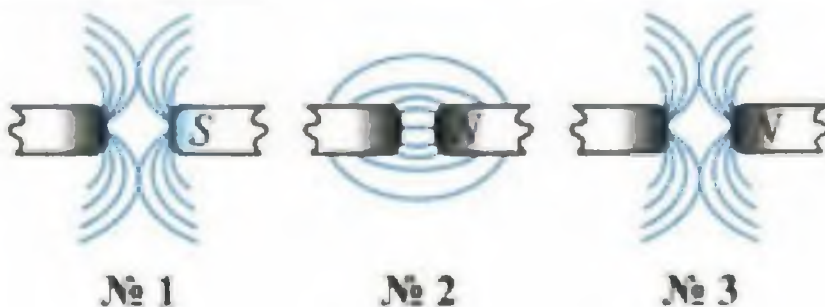
- 1) №1; 2) №2; 3) №3

6. Где находится северный магнитный полюс Земли?

- а) там же где ее северный географический полюс;  
б) около южного географического полюса;  
в) там же где находится южный географический полюс;  
г) его точное местоположение еще не определено.

7. Какова роль магнитного поля Земли для нашей жизни?

- а) защищает живые организмы от губительного действия космического излучения;  
б) никак не влияет;  
в) препятствует развитию живых организмов.



**Практические занятия: №6 «Исследование явления электромагнитной индукции».**

Проверяемые результаты обучения: ЛР ЭкВ1-2, Позн. УУД БЛД 3, Позн. БИД 7, Комм. УД Общ.4, ПР б 4,9,11

**Цель работы:** изучить условия возникновения индукционного тока, ЭДС индукции.

**Оборудование:** катушка, два полосовых магнита, миллиамперметр.

**Ход работы:**

Подготовьте для отчета таблицу и по мере проведения опытов заполните её.

№ п/п	Действия с магнитом и катушкой	Показания миллиамперметра, мА	Направления отклонения стрелки миллиамперметра (вправо, влево или не отклоняется)	Направление индукционного тока (по правилу Ленца)
1	Быстро вставить магнит в катушку северным полюсом			
2	Оставить магнит в катушке неподвижным после опыта 1			
3	Быстро вытащить магнит из катушки			
4	Быстро приблизить катушку к северному полюсу магнита			
5	Оставить катушку неподвижной после опыта 4			
6	Быстро вытащить катушку от северного полюса магнита			
7	Медленно вставить в катушку магнит северным полюсом			

8	Медленно вытащить магнит из катушки			
9	Быстро вставить в катушку 2 магнита северными полюсами			
10	Быстро вставить магнит в катушку южным полюсом			
11	Быстро вытащить магнит из катушки после опыта 10			
12	Быстро вставить в катушку 2 магнита южными полюсами			

Записать общий вывод по работе на основе проведённых наблюдений.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

**Практические занятия: №7 «Определение индукции вихревого магнитного поля».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ЭкВ1-2, Позн. УУД БЛД 3, Позн. БИД 7, Комм. УД Общ.4, ПР б 4,9,11*

**Цель работы:** исходя из закона электромагнитной индукции, подтвердить, что напряжённость вихревого электрического поля внутри соленоида пропорциональна расстоянию от его оси, а за его пределами убывает обратно пропорционально этому расстоянию.

**Оборудование:** ЛКЭ-1 (два соленоида на стойках, плоский многоконтурный датчик, генератор ГСФ-2, осциллограф С1-131/1 или С1-112А, блок «Поле в веществе», соединительные провода).

**Ход работы:**

1. Заполнить таблицу параметров катушек. Здесь параметры с индексом «с» относятся к катушке возбуждения (соленоиду), параметры с индексом «i» относятся к индукционной катушке.

Параметры катушек

Nc	Lc, м	nc	Ni	di, м

По данным таблицы измерений постройте зависимости  $U = U(I)$  для каждой частоты (рис. 3а). Убедиться в прямой пропорциональной зависимости между током катушки возбуждения и напряжением в индукционной катушке.

2. Для каждой прямой определить отношение  $I U(I)$ .

3. Для каждой частоты вычислить значение магнитной постоянной по формуле (15), используя отношение,  $( ) I U I i$  полученное в предыдущем пункте.

4. Провести статистическую обработку полученных результатов.

5. Сравнить полученное значение  $\mu_0$  с табличным, сделать выводы.

6. Используя графики зависимости  $U_f = U(I)$ , построить графики зависимости  $U = U(f)$  ЭДС

индукции от частоты для нескольких значений тока катушки возбуждения (рис. 3б). Убедиться в прямой пропорциональности ЭДС индукции от частоты тока возбуждения.

7. Сделать выводы.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

### Практические занятия: №8 «Исследование явления самоиндукции».

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ЭкВ1-2, Позн. УУД БЛД 3, Позн.*

*БЛД 7, Комм. УД Общ.4, ПР б 4,9,11*

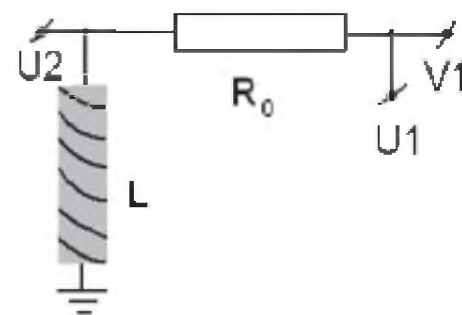
**Цель работы:** изучить закон электромагнитной индукции, явления самоиндукции и взаимной индукции.

**Оборудование:** катушка 3600 витков  $R_L \approx 50$  Ом, резистор  $R_0 \sim 50, 150$  Ом

**Ход работы:**

1. Соберите схему, представленную на рисунке.

2. От компьютера в схему подается линейно возрастающее напряжение, поэтому ток в цепи также растет, причем параметры схемы подобраны таким образом, что зависимость  $I(t)$  практически линейна. При изменении силы тока в катушке возникает ЭДС самоиндукции, в данных условиях эксперимента практически постоянная.



3. В первой части работы по графикам  $I(t)$  и  $U(t)$ , пользуясь подвижным курсором, измерьте ЭДС самоиндукции, и значения тока в разные моменты времени. Рассчитайте значение индуктивности катушки  $L$ .

4. Во второй части эксперимента будет повторен первый эксперимент с увеличенным в два раза полным сопротивлением цепи. Для этого надо изменить  $R_0$  так, чтобы соблюдалось равенство  $R_{02} = 2 \cdot R_{01} + R_L$  (\*).

5. Третий эксперимент предлагается провести аналогично предыдущим, но время нарастания тока автоматически будет уменьшено вдвое.

6. Во всех трех заданиях необходимо записывать значения токов и времени.

7. В каждом из экспериментов рассчитайте индуктивность катушки с погрешностью.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

**Практические занятия: №9 «Сборка модели электромагнитного генератора».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ЭкВ1-2, Позн. УУД БЛД 3, Позн. БИД 7, Комм. УД Общ.4, ПР б 4,9,11*

**Цель работы:** изучить принципы построения генераторов

**Оборудование:** источник питания 4,5 В; проволочные резисторы 2 шт.; вольтметр, амперметр, реостат, соединительные провода.

**Ход работы:**

1. Соберите схему, представленную на рисунке.

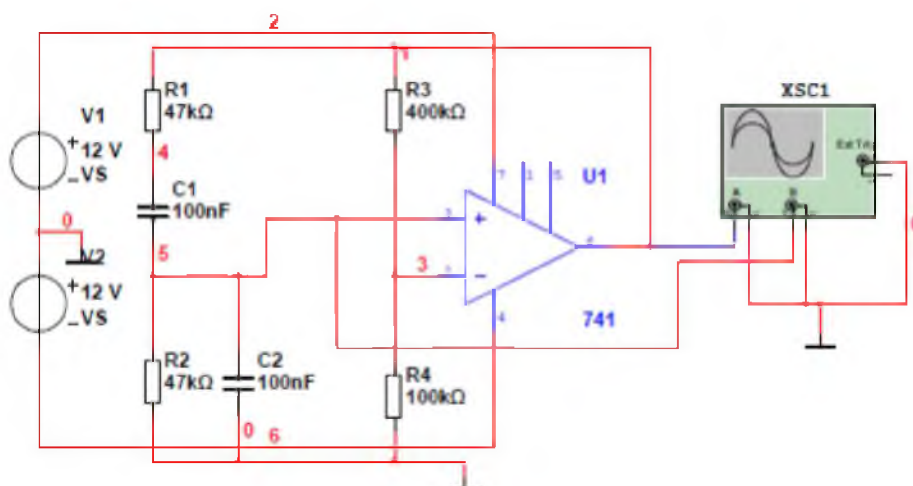


Таблица 1 – Результаты измерения частоты

$R1=R2, \text{ кОм}$	2.5	5	10	20	47
$C1=C2, \text{ нФ}$	42	42	42	42	42
Частота, Гц					

- по полученным данным построить графики зависимости частоты от изменения сопротивления резисторов  $R1, R2$  при заданном значении  $C1, C2$  и от изменения емкости конденсаторов  $C1, C2$  при заданном значении сопротивлений резисторов  $R1, R2$ .

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

#### Раздел 4. Колебания и волны

##### Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны

**Практические занятия: №10 «Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 6,7, ЛР ЦНП 1, ЛР ЭИ 5, Позн. УУД Бид 1, Позн. УУД Ри 5, ПР б 3,4,9*

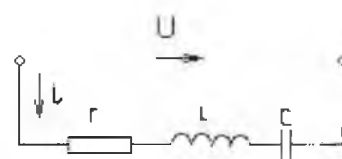
**Цель работы:** определение параметров схемы замещения индуктивной катушки с магнитопроводом, изучение основных режимов работы электрической цепи при последовательном соединении R, L, C.

**Оборудование:** источник питания 4,5 В; проволочные резисторы 2 шт.; вольтметр, амперметр, реостат, соединительные провода.

**Ход работы:**

1. Соберите схему, представленную на рисунке.

2. При включении на напряжение  $u = U_m \sin \omega t$  в цепи будет протекать ток  $i = I_m \sin(\omega t - \varphi)$ . По второму закону Кирхгофа, падение напряжения в цепи равно сумме ЭДС - произвести расчет.



3. Опытным путем выяснить верно ли:

- действующее значение (или амплитуда) тока в цепи с последовательно включенными элементами R, L, C пропорционально действующему значению (или амплитуде) положительного напряжения и обратно пропорционально полному сопротивлению цепи

- угол сдвига фаз  $\varphi$  между напряжениями и токами равен аргументу комплексного сопротивления

- знак угла сдвига фаз определяется знаком реактивного сопротивления  $X_L - X_C$ . Если  $X_L > X_C$ , то участок имеет активно-индуктивный характер, т. е. ток по фазе отстает от напряжения на угол  $0 < \varphi < 90^\circ$ . Если  $X_L < X_C$ , то участок имеет активно-емкостной характер, т. е. ток опережает напряжение по фазе  $0 > \varphi > -90^\circ$ .

. Если  $X_L = X_C$  и  $\varphi = 0$ , имеет место режим резонанса, при котором сопротивление участка чисто активное.

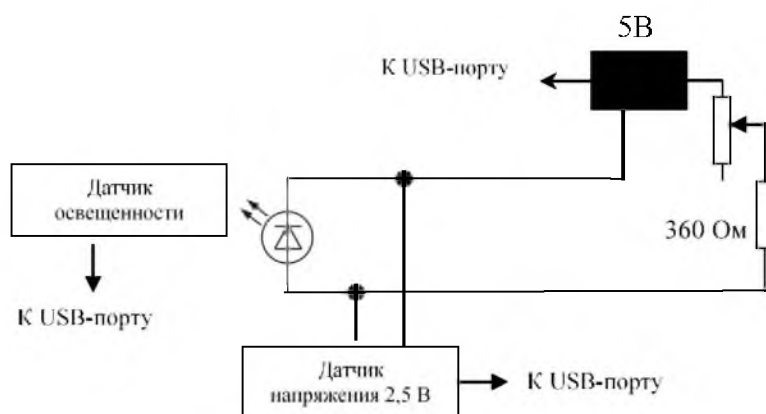
**Форма отчета:** оформление практического занятия.

**Практические занятия: №11 «Исследование работы источников света в цепи переменного тока».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 6,7, ЛР ЦНП 1, ЛР ЭИ 5, Позн. УУД Бид 1, Позн. УУД Ри 5, ПР б 3,4,9*

**Цель работы:** исследовать работу источников света в цепи переменного тока.

**Оборудование:** источник переменного напряжения школьный ВУ-4М, источник постоянного тока на основе химических источников тока (на 4,5 В), датчик напряжения осциллографический, датчик света, лампа накаливания на 4,5 В, светодиод белый, настольная лампа с газоразрядной («экономной») лампой, резистор на 200 Ом, переменный резистор на  $0 \div 150$  Ом, соединительные провода, ключ.



### Ход работы:

1. Соберите схему, представленную на рисунке.
2. Провести наблюдения. Если в излучении светодиода наблюдаются изменения во времени, то соотнесите их с изменениями напряжения подаваемого на концы цепи, силой тока через светодиод и выскажите гипотезы о таком поведении светодиода, вспомнив особенности обычного диода
3. Провести наблюдения интенсивности света, излучаемого диодом, заменив источник переменного тока, источником постоянного тока и регулируя полярность его подключения и напряжение на нем с помощью переменного резистора.
4. Проведите изучение изменения интенсивности излучения газоразрядной («экономной») лампы поднося к работающей от бытовой электросети лампе датчик света.
5. Сделать вывод.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

### Лабораторная работа №6 «Изучение параметров звуковой волны».

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 6,7, ЛР ЦНП 1, ЛР ЭИ 5, Позн.*

*УУД Бид 1, Позн. УУД Ри 5, ПР б 3,4,9*

**Цель работы:** изучить основные характеристики звуковых волн, и их взаимозависимость, исследовать зависимость громкости звука от амплитуды и звукового тона от частоты.

**Оборудование:** камертон на подставке, датчик звука (микрофон), устройство измерения и обработки данных

### Ход работы:

1. В рабочую тетрадь перед выполнением эксперимента выпишите определения основных физических параметров звуковых волн, и формулы, отражающие их взаимосвязь. Укажите – от чего зависят звуковые характеристики – громкость, тон, тембр.
2. Подготовьте таблицу для заполнения экспериментальных данных:



№ опыта	Канал (левый , правый)	Частота сигнала, v. Гц	Период колебаний, Т,с	Уровень сигнала (амплитуда)	Длина волны, λ. м
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

3. На панели виртуального генератора звуковых частот выберите один из каналов для проведения эксперимента – левый, правый.
4. Установите настройки частоты (клавиши от 1 до 5 справа от экрана осциллографа)
5. Увеличивая уровень (амплитуду) звукового сигнала от 1 до 5, для выбранного канала, наблюдайте изменение вида сигнала на экране осциллографа.
6. Внесите экспериментальные данные в таблицу
7. Изменяя настройки частоты, исследуйте изменение тона выдаваемого сигнала, и его громкости.
8. В тетради начертите изображения звукового сигнала, полученного на экране осциллографа в установленном положении переключателей:
  - частота -2 и уровень – 2;
  - частота -2 и уровень – 5;
  - частота -5 и уровень – 5;
9. Для каждого измерения рассчитайте длину звуковой волны  $\lambda$ , и внесите расчетные значения в таблицу.
10. После проведения виртуального эксперимента, и внесения экспериментальных и расчетных значений в таблицу, сделайте вывод о зависимости основных звуковых характеристик от физических параметров волновых процессов.

**Форма отчета:** оформление лабораторного занятия.

## Раздел 5. Оптика

### Тема 5.1 Природа света

#### Практические занятия: №12 «Измерение показателя преломления стекла».

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ДНВ 3-4, Позн. УУД БЛД 1-7, Позн. УУД РИ 1-5, ПР 6 2,4,6*

**Цель работы:** наблюдение преломления света на границе раздела сред воздух - стекло, а также измерение показателя преломления стекла.

**Оборудование:** источник электропитания, лампа, ключ, соединительные провода, экран со щелью, плоскопараллельная стеклянная пластина в форме трапеции, лист бумаги, линейка и карандаш.

**Ход работы:**

1. Подготовьте таблицу для заполнения экспериментальных данных:

№	Измерено		Вычислено				
	$AE$ , мм	$DC$ , мм	$n$	$\Delta AE$ , мм	$\Delta DC$ , мм	$\varepsilon_n$ , %	$\Delta n$



2. Установите источник света на столе. В окно прибора вставьте рамку со щелью так, чтобы щель располагалась вертикально.

3. Соберите электрическую цепь, присоединив лампочку к источнику постоянного тока через выключатель. Замкните цепь и получите яркую, тонкую полосу света на бумаге — световой луч.

4. Наблюдайте явление преломления света при различных углах падения, а затем зафиксируйте ход лучей.

5. Выполните построения в соответствии с рисунком и измерьте длины отрезков  $AE$  и  $DC$ . Результаты измерений занесите в таблицу.

6. По формуле рассчитайте значение показателя преломления стекла и занесите его в таблицу.

7. Прделайте данный эксперимент еще не менее двух раз, меняя угол падения луча на пластинку, не забывая заносить все полученные данные в таблицу.

8. После проделанной работы рассчитайте абсолютные погрешности измерения отрезков.

### Абсолютные погрешности

#### измерения отрезков:

$$\Delta AE = \Delta_n AE + \Delta_o AE$$

$$\Delta DC = \Delta_n DC + \Delta_o DC$$

9. Далее вычислите относительную и абсолютную погрешности измерения показателя преломления стекла.

#### Абсолютная и относительная

#### погрешности измерения

#### показателя преломления:

$$\varepsilon_n = \frac{\Delta n}{n} = \frac{\Delta AE}{AE} + \frac{\Delta DC}{DC}, \quad n = \varepsilon_n n.$$

10. Сравните результаты, полученные по формулам, и сделайте вывод о зависимости или независимости показателя преломления от угла падения светового луча.

$$n_{1\text{пр}} - \Delta n_1 < n_1 < n_{1\text{пр}} + \Delta n_1$$

$$n_{2\text{пр}} - \Delta n_2 < n_2 < n_{2\text{пр}} + \Delta n_2$$

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

### Тема 5.2 Волновые свойства света

**Практические занятия: №13 «Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 6,7, ЛР ЭИ 5, Позн. УУД Бид 1, Позн. УУД Ри 5, ПР б 3*

**Цель работы:** определить фокусные расстояния и оптические силы собирающей и рассеивающей линз.

**Оборудование:** осветитель, стеклянная пластина с изображением квадрата с диагональю, собирающая и рассеивающая линзы, лента измерительная металлическая, оптическая скамья, экран, центральная и краевая диафрагмы

**Ход работы:**

1. Установить в оправу 3 собирающую линзу и компенсирующее кольцо.
2. Установить осветитель и линзу на одинаковой высоте по центру экрана и выровнять все устройства по оптической оси.
3. Установить максимально возможное расстояние между экраном и осветителем и, перемещая по оптической скамье линзу, получить резкое изображение предмета (квадрата) на экране.
4. Измерить расстояние от линзы до предмета  $a$  и до изображения на экране  $a'$ . Обратите внимание на положение линзы в оправе.
5. Измерить линейкой сторону квадрата и его диагональ на матовом стекле ( $x$ ,  $y$ ) и на экране ( $x'$ ,  $y'$ ). Результаты п.4 и п.5 внести в таблицу.
6. Повторить пп. 3-5 ещё 2 раза, уменьшая расстояние между экраном и осветителем и получая в итоге увеличенное, уменьшенное и примерно равновеликое изображения.

7. Рассчитать фокусное расстояние линзы для каждого случая по формулам,

$$F_1 = \frac{|a| |a'|}{|a| + |a'|}, F_2 = \frac{xa'}{x + |x'|}, F_3 = \frac{ya'}{y + |y'|}, F_4 = \frac{|x'| |a|}{x + |x'|}, F_5 = \frac{|y'| |a|}{y + |y'|}.$$

полученным из

8. Определить средние значения  $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5$ . Оценить погрешности.
9. Сравнить результаты. Найти среднее значение  $F$  по всем данным.  $10^{-4}$ . Для  $F_1$  рассчитать погрешности, как для косвенных измерений.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

## Раздел 6. Квантовая физика

### Тема 6.1. Квантовая оптика

**Практические занятия: №14 «Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)».**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ДНБ 2,4, ЛР ТВ 1-4, Рег. УД СО 6  
ПР б 2,4,6,9*

**Цель работы:** получить элементарные навыки в чтении фотографий движения заряженных частиц, сфотографированных в камере Вильсона.

**Оборудование:** фотографии треков заряженных частиц, прозрачная бумага, линейка.

**Ход работы:**

1. Рассмотрите трек и определите направление движения протона.
2. Вычислите по известной энергии протона радиус окружности на начальном этапе его движения.
3. Измерьте одним из способов радиус окружности на начальном этапе движения протона. Сделайте вывод о правомерности его использования.
4. Почему кривизна трека протона меняется к концу движения? Подтвердите предположение расчётом.
5. В звезде распада произошла реакция:  $? + {}^1_0n > 3{}^1_1H + 2{}^4_2He$ .  
Допишите реакцию и определите, какие следы, исходящие из звезды, принадлежат протонам и какие? – частицам.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.



**Практические занятия: №15 «Исследование фоторезистора»**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ДНБ 2,4, ЛР ТВ 1-4, Рег. УД СО 6  
ПР б 2,4,6,9*

**Цель работы:** определить зависимость сопротивления фоторезистора от его освещённости

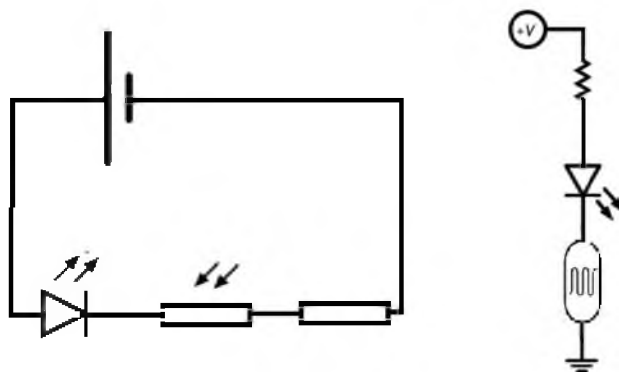
**Оборудование:** макетная плата, источник тока, соединительные провода, светодиод, резистор (10кОм), фоторезистор, кусок темной изолянта, мультиметр.

**Ход работы:**

1. Соберите электрическую цепь на макетной плате по следующей схеме.

2. Прикройте фоторезистор кусочком темной изолянт и наблюдайте, как при этом меняется яркость свечения светодиода. Что происходит с силой тока в цепи и сопротивлением фоторезистора при затемнении последнего?

Заполните таблицу, вписав в ячейки нужные слова: «увеличивается», «уменьшается», «не изменяется».



При затемнении фоторезистора...	Яркость свечения светодиода	$I$	$R$

3. Проведите вычисления сопротивления фоторезистора при различных условиях: при затемнении фоторезистора, при естественном освещении и при освещении фонариком мобильного телефона. Для измерения силы тока и напряжения воспользуйтесь мультиметром.

$N$	Условие проведения измерений	$I, \text{mA}$	$U, \text{В}$	$R_{\text{фоторезистора}}, \text{кОм}$
1	Фоторезистор затемнён			
2	Естественное освещение			
3	Фоторезистор освещается фонариком			

4. Сделайте вывод о зависимости сопротивления фоторезистора от его освещённости.

**Форма отчета:** оформление практического занятия.

**Примерные вопросы на ДФК (тестирование) в 1 семестре**

Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 1, ЛР ГВ 3, ЛР ГВ 5-7, ЛР ПВ 1-2, ЛР ДНВ 2-4, ЛР ЭстВ 1, ЛР ТВ 3-4, ЛР ЭкВ 1, ЛР ЭкВ 2, ЛР ЭкВ 5, ЛР ЦНП 1, ЛР ЦНП 3, ЛР ЭИ 1-5, Позн.УУД БЛД 1-7, Позн.УУД БИД 1-10, Позн.УУД РИ 1-5, Комм.УД Общ. 1, Комм.УД Общ. 2, Комм.УД Общ. 4, Комм.УД СД 1-6, Рег.УД СО 1-7, Рег.УД СК 1-3, Рег.УД ПСДЛ 1-3, ПРб 1-11.

1 –ый вариант

Часть 1

А 1. Внутренняя энергия термодинамической системы равна

- 1) Сумме кинетических энергий молекул
- 2) Сумме потенциальных энергий в поле силы тяжести.
- 3) Сумме потенциальных энергий взаимодействия молекул.
- 4) Сумме кинетических энергий молекул и потенциальных энергий взаимодействия молекул

А 2. Какое соотношение справедливо для изобарного процесса в газе?

- 1)  $\Delta U = Q + A$     2)  $\Delta U = Q - A$     3)  $\Delta U = p\Delta V$     4)  $A = p\Delta V$

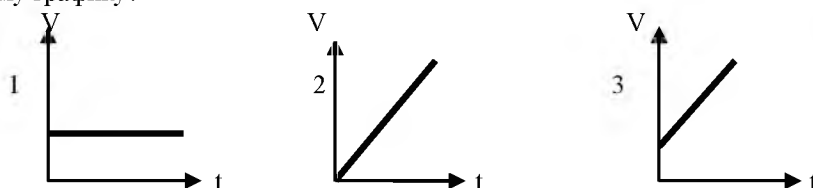
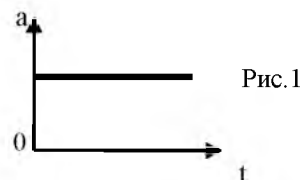
А3. В некотором процессе газ совершил работу 300 Дж и его внутренняя энергия увеличилась на 400 Дж.

Какое количество теплоты сообщили газу?

- 1) 100 Дж.    2) 300 Дж.    3) 400 Дж.    4) 700 Дж.

А 4. На рис.1 представлен график зависимости

ускорения тела от времени  $t$ . Какой из графиков зависимости модуля скорости  $V$  от времени  $t$ , приведенного на рис.2, может соответствовать этому графику?



- 1) 1.    2) 1 и 2.    3) 2.    4) 2 и 3.

А.5 КПД тепловой машины равно 60%. Во сколько раз количество теплоты, полученное машиной от нагревателя, больше количества теплоты, отданного холодильнику?

- 1) 0,2    2) 0,6.    3) 2,5.    4) 5.

6. Равнодействующая всех сил, приложенных к телу массой 35 кг, равна 70 Н. Каковы скорость и ускорение движения тела?

1.  $V=0$      $a=2$  м/с<sup>2</sup>    2.  $V=2$  м/с     $a=2$  м/с<sup>2</sup>    3.  $V=2$  м/с.     $a=0$     4.  $V$  может быть любым,  $a=2$  м/с<sup>2</sup>

7 Жесткость вертикально подвешенной пружины равна 500 Н/м. Масса подвешенного к пружине груза равна 10кг. Абсолютное удлинение пружины равно

- 1). 50 см.    2). 2 см.    3). 5 см.    4). 20 см.

8. Уравнение зависимости скорости движения тела от времени  $V_x=2+3t$ . Каково соответствующее уравнение проекции перемещения тела?

- 1).  $S_x=2t+3t^2$ (м).    2).  $S_x=2t+1,5 t^2$ (м).    3).  $S_x=1,5 t^2$ (м).    4).  $S_x=3t+ t^2$ (м).

А 9. Мяч массой 100 г, летящий со скоростью 1,5м/с, пойман на лету. С какой средней силой мяч действует на руку, если его скорость уменьшится до нуля за 0,03 с.

- 1). 6Н.    2). 5Н.    3). 3Н.    4). 4Н.

А.10 С какой силой взаимодействуют две тучи, если первая имеет заряд  $q$ , а другая  $2q$  и находятся на расстоянии  $3$  км.

- 1)  $F=2q^2 \times 10^6$  Н    2)  $F=2 \times 10^6$  Н    3)  $F=2q^2 \times 10^3$  Н    4)  $F=2q^2 \times 10^9$  Н

А11. Какие поверхности называются эквипотенциальными?

- 1) поверхности равного заряда; 2) параллельные поверхности; 3) поверхности равного потенциала; 4) нет таких поверхностей

А12. Требуется изготовить гирлянду, из последовательно соединенных лампочек, рассчитанных на напряжение 6В. Гирлянда включена в сеть 120 в. Сколько надо лампочек для этого?

- 1) 24 ; 2) 20; 3)12; 4) 15.

А 13..Проводники 15 и 30 Ом соединены параллельно. Найти полное сопротивление. В каком из сопротивлений сила тока больше?

- 1) 45 Ом; в первом ; 2) 10 Ом; в первом ; 3) 45 Ом , во втором; 4) 10 Ом , во втором.

А 14.В каком агрегатном состоянии находится вода при температуре 110 °С?

- 1)Только в жидком;    2) только в твердом;    3) только в газообразном;    4)зависит от давления.

А15. Собрали электрическую цепь и источника тока, лампы и тонкой железной проволоки, соединенных последовательно. Лампа станет гореть ярче, если...

- 1)Проволоку заменить на более тонкую;    2) увеличить длину проволоки;  
3) железную проволоку заменить на медную;    4) поменять местами проволоку и лампу.

A.16. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

Физические понятия

- А) физическая величина  
 Б) физические явления  
 В) физический закон (закономерность)

Примеры

- 1) электризация янтаря при трении  
 2) электрометр  
 3) электрический заряд  
 4) электрический заряд всегда кратен элементарному заряду  
 5) электрон

A.17. Брусок движется равномерно по горизонтальной поверхности. Установите для силы трения соответствие между параметрами силы, перечисленными в первом столбце таблицы и свойствами вектора сил

- 1) Вертикально вниз;  
 2) против направления вектора скорости;  
 3) вертикально вверх;  
 4) обратно пропорционален площади поверхности бруска;  
 5) пропорционален силе давления ;  
 6) обратно пропорционален силе нормального давления;  
 7) пропорционален площади поверхности бруска;  
 8) не зависит от площади поверхности бруска.

Направление вектора	
Модуль вектора	

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

A.18. Укажите какими формулами выражается КПД цикла тепловой машины и работа за цикл через количество теплоты  $Q_H$ ,  $Q_X$ , переданное за цикл рабочим телом холодильнику. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физическая величина

А) КПД цикла тепловой машины

Б) Работа за цикл

Формула

- 1)  $Q_H - Q_X$   
 2)  $\frac{Q_H + Q_X}{2}$   
 3)  $\frac{Q_H - Q_X}{Q_H}$   
 4)  $\frac{Q_X}{Q_H}$

A.19. В цилиндре под поршнем находится вода и насыщенный пар. Поршень медленно изотермически вдвигают в цилиндр. Как меняются при этом давление водяного пара, его масса и масса воды в цилиндре? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается    2) уменьшается    3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повториться.

Давление водяного пара в цилиндре	Масса водяного пара в цилиндре	Масса воды в цилиндре

Часть -3

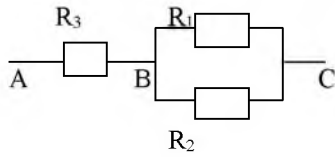
C1. Санки, скользившие по горизонтальной поверхности, остановились, пройдя расстояние 25 метров.

Определить начальную скорость санок, если коэффициент трения 0,05.

- 1). 5 м/с.            2). 6 м/с.            3). 4м/с.            4). 3м/с.

C2. По данному рисунку определить  $R_{AC}; R_{BC}; J_1; J_2; U_{AB}; U_{BC}$ , если  $R_1 = 3 \text{ Ом}; R_2 = 6 \text{ Ом}; R_3 = 4 \text{ Ом}; U_{AC} = 12 \text{ В}$





С3. Какое количество стогоградусного водяного пара требуется для нагревания 80 литров воды от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $40^{\circ}\text{C}$ . ( $C_{\text{воды}} = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ;  $L_{\text{пара}} = 22.5 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ ;  $\rho_{\text{воды}} = 1000 \text{ кг/м}^3$ )

## 2 –ой вариант

### Часть 1

А.1. На каком расстоянии взаимодействуют две тучи, если первая имеет заряд  $q$ , а другая  $2q$  и сила взаимодействия равна  $F = 2q^2 \cdot 10^6 \text{ Н}$ .

1) 470 м; 2) 4,7 км; 3) 0,47 м; 4) 47 м.

А.2. Проводники 15 и 30 Ом соединены последовательно. Найти полное сопротивление. В каком из сопротивлений напряжение больше?

1) 45 Ом; в первом; 2) 10 Ом; в первом; 3) 45 Ом, во втором; 4) 10 Ом, во втором.

А.3. В каком агрегатном состоянии находится лед при температуре  $0^{\circ}\text{C}$ ?

1) только в жидком; 2) только в твердом; 3) в жидком и твердом; 4) зависит от давления.

А.4. Равнодействующая всех сил приложенных к телу массой 3 кг, равна 6 Н. каковы скорость и ускорение движения тела?

1).  $V=0$ ,  $a=2 \text{ м/с}^2$

2).  $V=2 \text{ м/с}$ ,  $a=0 \text{ м/с}^2$

3.)  $V=2 \text{ м/с}$ ,  $a=2 \text{ м/с}^2$

4).  $V$ - скорость может иметь любые значения,  $a=2 \text{ м/с}^2$ .

А.5. К вертикально установленной пружине прицепили груз, масса которого 2 кг. Абсолютное удлинение пружины составило 10 см. коэффициент упругости пружины равен:

1).  $0,2 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .

2).  $2 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .

3).  $20 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .

4).  $200 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .

А.6. Уравнение, зависимости проекции скорости движения тела от времени

$V_x = 3 + 2t$ . Каково соответствующее уравнение проекции перемещения тела?

1)  $S_x = 2t^2$

2)  $S_x = 2t + 3t^2$ .

3)  $S_x = 3t + 2t^2$ .

4)  $S_x = 3t + t^2$ .

А.7. Резиновый шнур под действием груза 10 Н удлинился на 10 см. Найти работу силы упругости.

1) 2 Дж.

2) 0,5 Дж.

3) 3 Дж.

4) 4 Дж.

А.8. Какое соотношение справедливо для изохорного процесса в газе?

1)  $\Delta U = A$

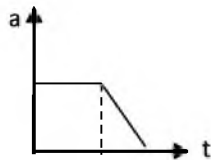
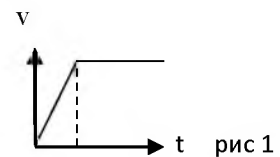
2)  $\Delta U = Q$

3)  $\Delta U = p\Delta V$

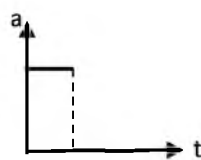
4)  $A = Q$

А.9. Какой из графиков зависимости ускорения тела  $a$  от времени  $t$  (рис 2)

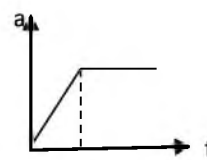
Соответствует зависимости скорости тела от времени (рис 1)



1.



2.



3.

рис 2

А.10. Требуется изготовить гирлянду, из последовательно соединенных лампочек, рассчитанных на напряжение 3,5 В. Гирлянда включена в сеть 120 В. Сколько надо лампочек для этого?

1) 24;

2) 34;

3) 32;

4) 14.

А.11. Как будут называться данная поверхность? 1) поверхности равного заряда;

2) параллельные поверхности;

3) поверхности равного потенциала;

4) нет таких поверхностей





A.12. Собрали электрическую цепь и источника тока, лампы и тонкой железной проволоки, соединенных последовательно. Что произойдет с яркостью лампы, если увеличить длину проволоки;

- 1) Лампа станет гореть ярче. 2) Лампа не будет гореть. 3) Лампа станет гореть слабо. 4) Не изменится.

A.13. Найти значение КПД тепловой машины, если количество теплоты, полученное машиной от нагревателя, больше количества теплоты, отданного холодильнику в 5 раз.

- 1) 80% 2) 60%. 3) 50% 4) 25%

A.14. В некотором процессе газ совершил работу 300 Дж и сообщил газу 400 Дж. На сколько изменилась внутренняя энергия газа?

- 1) 100 Дж. 2) 300 Дж. 3) 400 Дж. 4) 700 Дж.

A.15. Каким прибором можно определить влажность воздуха?

- 1) термометром; 2) барометром; 3) психрометром; 4) калориметром.

Часть - 2

A.16. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими адиабатный процесс сжатия воздуха, перечисленными в первом столбце, и их изменениями во втором столбце.

Физические величины

Их изменения

A) давление

1) увеличение

Б) объём

2) уменьшение

В) температура

3) неизменность

Г) внутренняя энергия

А	Б	В	Г

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

A.17. Шайба массой  $m$  съезжает без трения с горки высотой  $h$  из состояния покоя. Ускорение свободного падения равно  $g$ . Чему равны модуль импульса шайбы и её кинетическая энергия у подножья горки?

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физическая величина

Формула

A) Модуль импульса шайбы

1)  $\sqrt{2gh}$

Б) кинетическая энергия шайбы

2)  $m\sqrt{2gh}$

3)  $mgh$

4)  $mg$

А	Б

A.18. К источнику постоянного тока была подключена одна электрическая лампа. Что произойдет с напряжением на этой лампе, мощностью тока на ней и силой тока в цепи при подключении последовательно с этой лампой второй такой же лампы? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

напряжения.

- 1) увеличение 2) уменьшение 3) неизменность.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

Напряжение	Мощность	Сила тока

A.19. Установите соответствие между физическими явлениями и приборами для их изучения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные

цифры под соответствующими буквами.

Физические явления

Приборы для их изучения

А) постоянный ток

1) микроскоп

Б) броуновское движение

2) амперметр

3) камера Вильсона

4) манометр

Часть – 3

С1. Поезд, подходя к станции со скоростью 72 км/ч, начинает тормозить. Каково время торможения поезда до полной остановки, если коэффициент трения равен 0,005.

- 1). 6,7 мин.      2). 6 мин.      3). 7 мин.      4). 7,5 мин.

С2. Имеются два проводника из одного материала. Длина первого 5 м, второго 0,5 м, сечение первого 0,15 см<sup>2</sup>, второго 3 мм<sup>2</sup>. У какого проводника сопротивление больше и во сколько раз?

С3 При давлении  $p_0 = 700$  мм рт. ст. и температуре  $t_0 = 20$  °С в сосуде находится воздух массой 20 г. Найти массу воздуха в этом сосуде при температуре  $t_1 = 0$ °С и давлении  $p_1 = 760$  мм рт. ст. Объем сосуда считать постоянным.

Критерий оценок.

Оценка «5» - за 29 - 35 баллов

Оценка «4» - за 19 - 28 балла

Оценка «3» - за 10 - 18 баллов

Оценка «2» - за 5 – 9 баллов

Оценка «1» - за 0 – 4 балла

**Примерные вопросы к дифференцированному зачету во 2 семестре**

*Проверяемые результаты обучения: ЛР ГВ 1, ЛР ГВ 3, ЛР ГВ 5-7, ЛР ПВ 1-2, ЛР ДНВ 2-4, ЛР ЭстВ 1, ЛР ТВ 3-4, ЛР ЭкВ 1, ЛР ЭкВ 2, ЛР ЭкВ 5, ЛР ЦНП 1, ЛР ЦНП 3, ЛР ЭИ 1-5, Позн.УУД БЛД 1-7, Позн.УУД БИД 1-10, Позн.УУД РИ 1-5, Комм.УД Общ. 1, Комм.УД Общ. 2, Комм.УД Общ. 4, Комм.УД СД 1-6, Рег.УД СО 1-7, Рег.УД СК 1-3, Рег.УД ПСДЛ 1-3, ПРБ 1-11.*

1. Условия равновесия твердых тел.
2. Правила определения равнодействующей системы параллельных сил.
3. Сила тяжести при выполнении вертикальных швов.
4. Сила тяжести при выполнении работ в нижнем положении.
5. Сила тяжести при сварке на малых токах.
6. Силы Ван - дер – Ваальс.
7. Влияние скорости при выполнении сварочных работ.
8. Зависимость качества плавления от скорости плавления.
9. Влияние физических параметров на форму и размеры сварочной ванны.
10. Поверхностное натяжение.
11. Коэффициент поверхностного натяжения

12. Механическое напряжение.
13. Влияние механического напряжения от направления действий.
14. Закон Гука.
15. Виды деформации.
16. Деформация сдвига, пластичная деформация, деформация кручения.
17. Линейные элементы электрических цепей постоянного тока и их характеристики.
18. Электрическая энергия, ее значение.
19. Элементы цепей постоянного тока и их характеристики, топология постоянного тока.
20. Методы анализа цепей постоянного тока.
21. Метод законов Кирхгофа.
22. Метод линейных преобразование, принцип, принцип и метод суперпозиции
23. Способы представления гармонически изменяющихся величин.
24. Идеализированные активные.
25. Индуктивные и емкостные элементы цеп переменного тока и их характеристики.
26. Что такое активное сопротивление?
27. Индуктивное сопротивление.
28. Емкостное сопротивление.
29. Закон Ома для участка цепи (формулировка).
30. Закон Ома с ЭДС.
31. Напишите формулу полного сопротивления цепи переменного тока.
32. Что такое резонанс?
33. Чем опасен постоянный ток?
34. Каким прибором измеряют ток и напряжение.
35. Нарисуйте схему последовательного соединения катушки индуктивности и конденсатора в цепи переменного тока.
36. Что такое сопротивление?
37. Напишите формулу Закона Ома для полной цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением.
38. Формула падения напряжения для емкостного сопротивления.

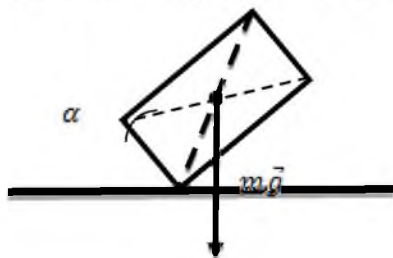
### Примерный перечень практических заданий

1. Человек весом 70кг, стоя на земле, поднимает груз массой 40кг с помощью неподвижного блока. Определите силу давления человека на землю во время поднятия груза.
2. Коэффициент поверхностного натяжения керосина  $2,4 \times 10^{-2} \frac{\text{м}}{\text{н}}$ . Какую работу совершает силы поверхностного натяжения, если площадь поверхности напряжения слоя керосина уменьшается на  $5 \times 10^{-3} \text{м}^2$  ?

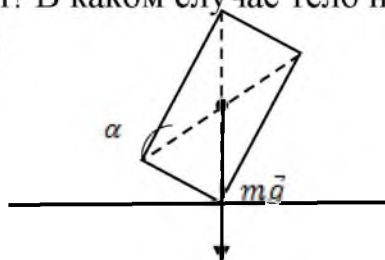
3. С горки длиной 50м сани скатились за 10с. Какую скорость они приобрели в конце горы?
4. Камень  $0,5\text{м}^3$  находится в воде. Определите выталкивающую силу, действующую на него.
5. Определите потерю напряжения в подводных проводах, сопротивление которых 6,2 Ом, если на этом участке проходит ток 0,5А.
6. ЭДС источника тока 2В, его внешнее сопротивление 3,5Ом, сила тока 1.5А, чему равно внутреннее сопротивление источника тока?
7. Два электрические лампы сопротивлением 120 Ом каждая включены в сеть с напряжением 240В. Определите силу тока в цепи при последовательном соединении резисторов.
8. Два электрические лампы сопротивлением 120 Ом включены в сеть с напряжением 240В. Определите силу тока в цепи при параллельном соединении резисторов.

9. От чего зависит устойчивость тел? В каком случае тело не упадёт?

а)



б)



10. Сопротивление Al провода длиной 20м и площадью сечения в  $1\text{мм}^2$  равно 0,56 Ом. Определите удельное сопротивление алюминия.
11. Подводная лодка погрузилась в море на глубину 60м. Определите, какое дополнительное давление испытывает лодка, если плотность морской воды  $\rho = 1020 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , а  $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
12. С какой частотой происходят колебания в электромагнитной волне, если её длина волны 30м. Скорость волны  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

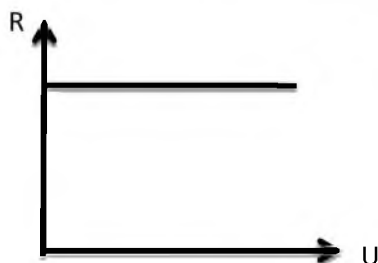
13. Катушка с индуктивностью  $0,1 \text{ Гн}$  и активным сопротивлением  $250 \text{ Ом}$  включены в сеть промышленного переменного тока с частотой  $50 \text{ Гц}$ . Определить силу тока в катушке, если напряжение на её вводах  $120 \text{ В}$ .

14. Конденсатор емкостью  $10^{-6} \text{ Ф}$  включён в сеть переменного тока с частотой  $50 \text{ Гц}$ . Определите ёмкостное сопротивление катушки.

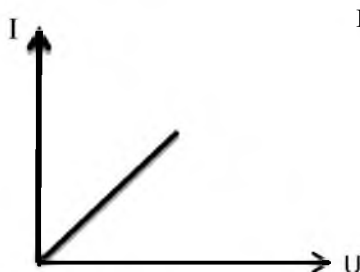
15. В сети переменного тока частотой  $50 \text{ Гц}$  включена катушка индуктивности, которая обладает индуктивным сопротивлением  $6,28 \text{ Ом}$ . Определите индуктивность катушки.

16. Объясните, что выражает каждый график

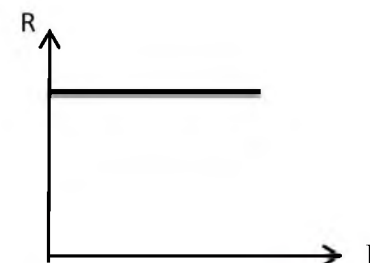
а)



б)



в)



17. На сколько надо повысить температуру личного проводника взято при  $0^\circ \text{C}$ , чтобы его сопротивление увеличилось в 3 раза ( $\alpha = 0,0033 \text{ K}^{-1}$ )

18. При сообщении конденсатору заряда  $5 \times 10^{-6} \text{ Кл}$ , его энергия оказалась равной  $0,01 \text{ Дж}$ . Определите напряжение на обкладках конденсатора.

19. Какое сопротивление надо включить в сеть с напряжением  $220 \text{ В}$ , чтобы в них за  $10 \text{ мин}$  выделилось  $66 \text{ кДж}$  теплоты.

20. Определите скорость электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов  $300 \text{ В}$ , если начальная скорость электрона равна  $0$ .

### Эталон ответов

1. Сила давления человека на землю меньше его веса на величину силы натяжения троса. Натяжения троса = весу груза

$$2. g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$P_1 = 70 \text{ кг}$$

$$686 \text{ Н}$$

$$m_2 = 40 \text{ кг} F = P_1 - P_2 = P_1 - m_2 g = 294 \text{ Н}$$

Найти: F

$$P_1 = 70 \text{ кг} \times 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 686 \text{ Н}$$

$$P_2 = 40 \text{ кг} \times 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 392 \text{ Н}$$

Ответ: 294Н

2.

2. Керосин

$$A = 2,4 \times 10^{-2} \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2} \times 5 \times 10^{-3} \text{ м}^3 = 1,2 \times 10^{-4} \text{ Дж}$$

$$V = 2,4 \times 10^{-2} \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2}$$

$$\Delta S = 5 \times 10^{-3} \text{ м}^2$$

Найти: A

Ответ:  $1,2 \times 10^{-4} \text{ Дж}$

3.

2.(К)-Жёсткость проволоки определим из 3 Гука

$$F = kx \Rightarrow k = \frac{F}{x}$$

$$\text{(сталь) для проволоки} - 1K_1 = \frac{F}{x_1}$$

$$\text{(медь) для проволоки} - 2K_2 = \frac{F}{x_2}$$

Из графика видно, что при 1 и той же деформирующей силе медная проволока (2) имеет удлинение ( $x_2$ ) в 2 раза >если стальная (1) -  $x_1$  т.е.  $\frac{x_2}{x_1} = 2$ , таким

$$\text{образом} \frac{K_1}{K_2} = \frac{F}{x_1} \div \frac{F}{x_2} \text{ или } \frac{K_1}{K_2} = \frac{x_2}{x_1} = 2$$

Ответ: 2

4.

2. а)  $R^1 = \frac{R}{2}$

б)  $R^2 = \frac{R}{3}$

в)  $R = \frac{R}{3} + R + \frac{R}{3} = \frac{11R}{6}$

3. При  $\uparrow t^c$  увеличение взаимодействие между электронами и ионами решетки, ухудшается проводимость металла.

5.

2.R=6,2 Ом

I=0,5 А

Найти U

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow U = I \times R = 6,2 \text{ Ом} \times 0,5 \text{ А} = 3,1 \text{ В}$$

Ответ: 3,1В

6.

E=2В I=

R=3,5Ом

I=1,5А

$$\frac{E}{R+z} \Rightarrow IR + Iz = E$$

$$Iz = E - IR$$

$$z = \frac{E-IR}{I} = \frac{E}{I} - R = \frac{2В}{1,5А} - 3,5\text{Ом} = 0,5\text{Ом}$$

Найти: z

Ответ: 0,5Ом

3. Нет, заряд нельзя ни создать, ни уничтожить, они могут только перемещаться.

7.

2. При последовательном соединении резисторов

$$2.R_1 = R_2 = 120 \text{ Ом} \quad \left| \quad \frac{U}{R} = \frac{240В}{240В} = 1А$$

$$\underline{U=240 \text{ В}} \quad R = R_1 + R_2 = 240 \text{ Ом}$$



Найти: I

Ответ: 1А

3. Электроны ускоряются эл. полем и у них увеличивается кинетическая энергия. Нарушается тепловое равновесие между электронами и ионными решётки, поэтому кол-во энергия, отданной при ударе электронов об решётку увеличивает её температуру и пр-к нагревается.

8.

2.

$$R_1 = 120 \text{ Ом} = \frac{U}{I}$$

$$R_2 = 120 \text{ Ом} = \frac{R}{2}$$

$$U = 240 \text{ В} = \frac{U}{\frac{I}{2}} = \frac{2U}{I} = 4A$$

Найти: I.

Ответ: 4А

9.

2. а) устойчивость тел зависит от площади опоры.

3. площадью основания -  $9100 \text{ м}^2$ , *центромтяжести (центром масс)*

10.

2.

$$l = 2 \text{ Ом} \quad \left| \quad R = \frac{\rho l}{S} \Rightarrow \rho = \frac{l}{RS} = 0,028 \times 10^{-6} \text{ Ом} \times \text{м} \right.$$

$$S = 10^{-6} \text{ м}^2$$

$$R = 0,56$$

Найти:  $\rho$ 

11. При погружении лодки испытывает дополнительное гидростатическое давление



2.

$$h = 60 \text{ м}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \Delta \rho = \rho g h = 618000 \text{ Па}$$

$$\rho = 1030$$

Найти:  $\Delta \rho$       Ответ: 618 кПа

3. При  $K \times 3$   $R \rightarrow 0$ , поэтому  $U \rightarrow 0$ , т.е.  $U = IR$ , то при  $K \times 3$  работа силы эл. поля по перемещению зарядов = 0

12.

$$2. c = 3 \times 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \sqrt{l} \quad \left| \quad cT = c \frac{1}{\sqrt{l}} \Rightarrow V = \frac{c}{\sqrt{l}} = 10^7 \text{ Гц} \right.$$

$$\sqrt{l} = 30 \text{ м}$$

Найти: I      Ответ:  $10^7 \text{ Гц}$ 

3. Переменный ток. Вынужденные электрические колебания.

13.

$$2. R = 25 \text{ Ом} \quad \left| \quad \frac{U}{R} = \frac{120 \text{ В}}{40,1} = 3 \text{ А} \right.$$

$$L = 0,1 \text{ Гн} \quad Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{R^2 + 4\pi^2 V L^2} = 40,1 \text{ Ом}$$

$$V = 50 \text{ Гц}$$

$$U = 120 \text{ В}$$

Найти I      Ответ: 3 А



3. Энергия генератора от тока R преобразуется во внутреннюю энергию т.е. тепловую

14.

$$c = 10^{-6} \Phi x_c = \frac{1}{2\pi V c}$$

$$V = 50 \text{ Гц} \quad x_c = 3185 \text{ Ом}$$

Найти:  $x_c$     Ответ: 3185 Ом

3. а)  б) 

15.

$$V = 50 \text{ Гц} \quad x_L = 2\pi V L \Rightarrow L = \frac{x_L}{2\pi V} = 0,02 \text{ Гн}$$

$$x_L = 6,28 \text{ Ом}$$

Найти: L    Ответ: 0,02 Гн

3. Все устройства, где имеются обмотки трансформатор катушки индуктивности. Мощность равна 0.

16.

а) R проводник не зависит от U

б) I пропорциональна U без ЭДС

в) R проводник не зависит от I

3. Носителями тока в металлах являются электроны. Электроны существуют в металлах, потому что валентные электроны атомов металла имеют слабую связь с ядрами и не принадлежат опр. атому.

17.

2.

$$R_t = 3R_0 R = R_0(1 + \alpha \Delta t) = R_0 + R_0 \alpha \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{R - R_0}{R_0 \alpha} = \frac{3R_0 - R_0}{R_0 \alpha} = \frac{2}{\alpha}$$

$$\alpha = 0,0033 \text{ K}^{-1} = \frac{2}{0,0033 \text{ K}^{-1}} = 603^\circ \text{K}$$

Найти  $\Delta t$

Ответ: 603°K

3. Зависимость  $R$  металлов от температуры использует в термометрах сопротивления, которые позволяют измерить очень мелкие и высокие температуры, когда обычные жидкостные термометры не пригодны.

18.

2.

$$q = 5 \times 10^{-6} \text{ Кл} E = \frac{qU}{2} \Rightarrow U = \frac{2E}{q} = 4 \times 10^3 \text{ В}$$

$$E = 0,01 \text{ Дж}$$

Найти  $U$

Ответ:  $4 \times 10^3 \text{ В}$

3. Система, состоящая из 2-х проводников, между которыми изолятор. Постоянной емкости и переменной. Последовательная, параллельное соединение.

19.

2.

$$U=220 \text{ В} Q = \frac{U^2 t}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2 t}{Q} = 440 \text{ Ом}$$

$$t=6 \text{ с}$$

$$Q=66 \times 10^3 \text{ Дж}$$

Найти  $R$

Ответ 440 Ом

20.

2.

$$U=300 \text{ В} \quad U = \frac{A}{q} \Rightarrow A = E_k = \frac{mU^2}{2} \Rightarrow U = \sqrt{\frac{2Uq}{m}} = 10^7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$U_0 = 0$$

Найти  $U$

3. Собственной и примесной проводимостью. Чистой полу проводимостью обладают маленькой проводимостью, в примесях большое количество свободных заряженных частиц: электронов и «дырок», что дает большой ток.

#### 4.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

##### Критерии оценивания ответов на дифференцированном зачете

Зачет проводится в форме: одного теоретического задания и двух практических (решение задачи).

Оценка 5 ставится в том случае, если студент показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами.

Оценка 4 ставится, если ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка 3 ставится, если студент правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики.

Оценка 2 ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

Критерии оценок при решении задач	Оценка
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи; 2) верно записаны формулы, выражающие физические законы, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом; 3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями).	5
Приведено решение, содержащее ОДИН из следующих недостатков: — в <u>необходимых</u> математических преобразованиях и (или) вычислениях допущены ошибки; — представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов; — правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.	4

Приведено решение, соответствующее ОДНОМУ из следующих случаев: — в решении содержится ошибка в <u>необходимых</u> математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты; — допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок; — записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в ОДНОЙ из них допущена ошибка; — представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема и т. п. ИЛИ только правильное решение без рисунка.	3
Имеется существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.	2

### Формы оценивания текущего контроля

#### Критерии оценивания тестирования в 10 заданий

Количество правильных ответов	Менее 5	6-7	8	9-10
Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»

#### Критерии оценивания тестирования в 15 заданий

Количество правильных ответов	Менее 8	9-11	12-13	14-15
Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»

#### Критерии оценивания тестирования в 20 заданий

Количество правильных ответов	Менее 10	11-13	14-18	19-20
Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»

#### Критерии оценивания тестирования в 25 заданий

Количество правильных ответов	Менее 12	13-15	16-23	24-25
Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»

### Критерии оценивания устных и письменных опросов

«Отлично», если студент:

- 1) полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- 2) изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию;
- 3) отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

«Хорошо», если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- 4) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- 5) допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» ставится в следующих случаях:

- 6) неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

7) имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

«Неудовлетворительно» ставится в следующих случаях:

- 8) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 9) обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- 10) допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

### **Шкала оценивания практических занятий**

«5» - работа выполнена полностью, оптимальный алгоритм решения; ситуаций;

предусмотрена разработка нестандартных ситуаций; задание выполнено: разработана программа дающая верные результаты, однако использован не оптимальный алгоритм или не предусмотрены нестандартные ситуации

«4» - работа выполнена правильно с учетом несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

«3» - работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка

«2» - допущены существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя.

**Дополнение и изменение в рабочей программе  
на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена на заседании цикловой методической комиссии (ЦМК) \_\_\_\_\_

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия