

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.10.2024 11:02:52

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f415362ffaf0ee37e73fa19

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный университет»

Колледж коммерции, технологий и сервиса

УТВЕРЖДЕНО

протокол заседания

ученого совета от 30.10.2023., №4

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОУП.11 Физика



Курск, 2024

Составитель:

Зиборова С.Ю., преподаватель колледжа коммерции, технологий и сервиса ФГБОУ
ВО «Курский государственный университет»

Дополнения и изменения, внесенные в комплект контрольно-оценочных средств,
утверждены на заседании ПЦК
протокол № ____ от « ____ » _____ 202_ г.

Председатель ПЦК _____

Дополнения и изменения, внесенные в комплект контрольно-оценочных средств,
утверждены на заседании ПЦК
_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20_ г.

Председатель ПЦК _____

Дополнения и изменения, внесенные в комплект контрольно-оценочных средств,
утверждены на заседании ПЦК
_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20_ г.

Председатель ПЦК _____

1. Общие положения

Комплект контрольно-оценочных средств (ККОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу общеобразовательной дисциплины Физика

ККОС разработаны на основании положений:

- программы подготовки специалистов среднего звена по специальностям СПО 49.02.01 *Физическая культура*;
- программы общеобразовательной дисциплины Физика.

ККОС по общеобразовательной дисциплине включает в себя контрольно-оценочные материалы (КОМ), позволяющие оценить личностные, метапредметные и предметные результаты обучения.

ККОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме *дифференцированного зачета*.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра и позволяет проследить формирование знаний и умений у обучающихся.

Промежуточная аттестация осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины и позволяет определить уровень сформированности результатов обучения у обучающихся.

2. Паспорт контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине

п/п	Контролируемые разделы и темы	Формируемые результаты обучения			Оценочные средства	
		Личностные	Метапредметные	Предметные	Вид оценочных средств	
					тестовые задания	др. виды оценочных средств
1.	Введение	сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена	самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;	сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей	+	Оценка защиты реферата, доклада или презентации на примерные темы: Реферат, доклад или презентация на тему: «Физика – наука о природе»
2.	Раздел 1 Механика	российского общества; осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;	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		Коллоквиум
3.	Тема 1.1 Кинематика.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; принятие традиционных национальных,	получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм	физики в формировании	+	Решение задач по темам: «Равномерное прямолинейное движение», «Равнопеременное прямолинейное движение», «Свободное падение» «Движение по окружности» Оценка защиты реферата, доклада или презентации на примерные темы: «Движение», «Основы баллистики» «Загадки времени как физической величины». Практическая работа №1 по теме

		общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; готовность и способность к	представления; осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; принимать себя, понимая	кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; 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; владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; 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		«Кинематика»
4.	Тема 1.2 Законы динамики				+	Решение задач по темам: «Законы Ньютона», «Силы в механике» Оценка защиты реферата, доклада или презентации на примерные темы: «Сила Земного притяжения», «Динамика движения автомобиля» Обзор и анализ сайта www.fizika.rork.ru по вопросам «Открытия в механике», «Силы в природе». Практическая работа №2 по теме «Динамика» Лабораторная работа №1 Исследование движения тела под действием постоянной силы
5.	Тема 1.3 Силы в механике					Лабораторная работа №2 Исследование зависимости силы трения от веса тела
6.	Тема 1.4 Законы сохранения в механике.				+	Решение задач по темам: «Импульс тела. Закон сохранения импульса», «Работа силы. Мощность», «Энергия. Закон сохранения энергии» Составление и решение физических кроссвордов: «Законы сохранения» Пересказ просмотренных видеоматериалов и ответы на вопросы к фильмам «Реактивное движение», «Двигатель времён холодной войны (реактивная

		образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;	свои недостатки и достоинства; устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;	систем отсчета; умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, система отсчета; 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;	энергия). Практическая работа №3 по теме «Законы сохранения в механике» Лабораторная работа № 3 Изучение закона сохранения импульса Лабораторная работа №4 Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости
7.	Тема 1.5 Механические колебания и волны				Решение задач по теме: «Гармонические колебания», Практическая работа №4 по теме «Колебания и волны» Оценка защиты реферата, доклада или презентации на примерные темы: «Ультразвук в медицине», «Волны в упругой среде», «Гармонические колебания». Анализ информации с сайта www.websib.ru по вопросам землетрясения, сейсмические волны.

8.	Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики					Коллоквиум
9.	Тема 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; сформированность нравственного сознания, этического поведения;	выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;	сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: 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;	+	Решение задач по темам: «Основное уравнение МКТ» Оценка защиты реферата, доклада или презентации на примерные темы: «Развитие взглядов на строение вещества» Физический диктант: «Температура. Энергия теплового движения молекул» Оценка защиты реферата, доклада или презентации на примерные темы: «Общие сведения об измерении температуры» Решение задач по темам: «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы» Практическая работа №5 по теме «Основы молекулярной физики»
10.	Тема 2.2 Основы термодинамики.	принятие традиционных национальных, общечеловеческих и гуманистических и демократических ценностей; осознание духовных ценностей российского народа;	саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым	состояния газа в изопроцессах; владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами);	+	Решения задач по темам: «Внутренняя энергия идеального газа», «Уравнение теплового баланса», «Первое начало термодинамики», «КПД тепловых двигателей» Физический диктант: «Основы термодинамики». Экспериментальное задание

		готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познание мира;	новому; принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; 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 различными способами общения и взаимодействия; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;	владение закономерностями, законами и теориями (молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики); умение учитывать границы применения изученных физических моделей: идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел при решении физических задач; формированность 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;	«Изучение работы холодильника и определение его характеристик». Оценка защиты реферата, доклада или презентации на темы: «Вечный двигатель», «Тепловые двигатели и охрана окружающей среды», «Дизельный и карбюраторный двигатели, их достоинства и недостатки», «Ходильные машины» Практическая работа №6 по теме «Основы термодинамики»
11.	Тема 2.3 Свойства жидкостей и паров			+	Решение задач по темам: «Влажность воздуха», «Свойства жидкостей» Физический диктант: «Взаимные превращения жидкостей и газа» Лабораторная работа № 5 Измерение влажности воздуха Оценка защиты реферата, доклада или презентации на темы: «Капиллярные явления в природе», «Жидкие кристаллы»

12.	Раздел 3 Основы электродинамики					Коллоквиум
13.	Тема 3.1 Электрическое поле.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;	давать оценку новым ситуациям; расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;	сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: 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;	+	Решение задач по темам: «Электрический заряд. Закон Кулона», «Напряженность электрического поля», «Работа сил электрического поля. Потенциал», «Электрическая емкость. Энергия заряженного конденсатора и электростатического поля» Оценка защиты реферата, доклада или презентации на примерные темы: «Конденсаторы и их применение в технике», «Шарль Огюстен де Кулон» Практическая работа №7 по теме «Закон Кулона. Напряженность»
14.	Тема 3.2. Законы постоянного тока	готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять	действовать, исходя из своих возможностей; признавать свое право и право других людей на ошибки; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; ставить и формулировать собственные задачи в	владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями); владение закономерностями, законами и теориями (закон	+	Решение задач по темам: «Закон Ома для участка цепи и полной цепи», «Работа и мощность электрического тока» Практическая работа №8 по теме «Последовательное и параллельное соединение потребителей электрического тока» Практическая работа №9 по теме «Конденсаторы» Практическая работа №10 по теме «Законы Ома» Практическая работа №11 по теме «Постоянный ток» Лабораторная работа № 6 Изучение закона Ома для участка цепи

		проектную и исследовательскую деятельность	образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	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);	Лабораторная работа № 7 Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока
15.	Тема 3.3. Электрический ток в различных средах.	индивидуально и в группе; сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена	уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;	умение учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд при решении физических задач; 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	+ Решение задач по темам: «Электрический ток в электролитах», Оценка защиты реферата, доклада или презентации на темы: «Развитие представлений об электричестве», «История развития отечественной электроэнергетики», «Аккумулятор»
16.	Тема 3.4. Магнитное поле	российского общества; ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;	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	+ Решение задач по темам: «Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля», Оценка защиты реферата, доклада или презентации на темы: «Поля и излучение», «Магнитное поле Земли», «Майкл Фарадэй» Практическая работа №12 по теме «Сила Ампера, сила Лоренца» Лабораторная работа №8 Наблюдение действия магнитного поля на ток
17.	Тема 3.5. Электромагнитная индукция				+ Решение задач по темам: «Законы электромагнетизма», «Электромагнитная индукция. Самоиндукция» Практическая работа №13 по теме «Электромагнетизм» Лабораторная работа № 9 Изучение явления электромагнитной индукции Оценка защиты реферата, доклада или презентации на примерные темы: «Индукционная плавка

				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;		металла», «Поля и излучение»
18.	Тема 3.6 Электромагнитные колебания			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;		Решение задач по темам: «Переменный электрический ток» «Производство, передача, использование и способы экономии электрической энергии» Практическая работа №14 по теме «Определение параметров электромагнитных колебаний» Лабораторная работа №10 Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины маятника Групповой проект по теме «Количество производимой энергии – важнейший показатель экономической мощи государства». Оценка защиты реферата, доклада или презентации на темы: «Электродвигатели», «Типы ТЭС и их особенности», «Трансформатор», «Трехфазный ток»
19.	Тема 3.7. Электромагнитные волны				+	Решение задач по темам: «Законы отражения и преломления света», «Интерференция и дифракция света» Практическая работа №15 по теме «Электромагнитные колебания и волны» Оценка защиты реферата, доклада или презентации на тему: «Применение ультрафиолетового, инфракрасного и СВЧ излучения в оборудовании предприятий

					общественного питания и торговли» Групповой проект «Использование свойств электромагнитных излучений в медицине, технике и научных исследованиях».
20.	Раздел 4. Оптика				Коллоквиум
21.	Тема 4.1. Природа света.	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; сформированность нравственного сознания, этического поведения; принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться	сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: 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;	Практическая работа №16 по теме «Оптика» Лабораторная работа №11 Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы Лабораторная работа №12 Наблюдение сплошного и линейчатого спектров

			к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;			
22.	Раздел 5. Квантовая физика.					Коллоквиум
23.	Тема 5.1. Квантовая оптика	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями назначением; готовность к гуманитарной волонтерской деятельности; сформированность	владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности; аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;	сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность; владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение закономерностями, законами и теориями (акон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;	+	Решение задач по теме: «Фотоэлектрический эффект», Оценка защиты реферата, доклада или презентации примерные темы: «Виды излучений», «Опыт Лебедева», «Применение фотоэффекта на производстве и предприятиях торговли», «Роль российских ученых в развитии телевидения» Практическая работа №17 по теме «Кванты света»
24.	Тема 5.2. Физика атома и атомного ядра.	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; готовность к активной деятельности технологической и социальной	практической значимости; расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;	сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность; владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение закономерностями, законами и теориями (акон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;	+	Решение задач по темам: «Состав атома: планетарная модель и модель Бора», «Энергия связи. Превращение ядер», «Ядерная реакция» Оценка защиты реферата, доклада или презентации на примерные темы: «Принцип действия и использование лазера», «Биологическое действие радиоактивных элементов», «Ядерная энергетика. Уроки Чернобыля и Фукусимы», «Искусственная радиоактивность. Термоядерный синтез»

		направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;				Практическая работа №18 по теме «Физика атомного ядра» Лабораторная работа №13 Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям
25.	Раздел 6. Эволюция Вселенной					
26.	Тема 6.1 Строение и развитие Вселенной	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях.	осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.	владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; 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	+	Решение задач по темам: «Строение и эволюция звезд и Вселенной», «Термоядерный синтез», «Баланс энергии при термоядерных реакциях» Оценка защиты реферата, доклада или презентации на темы: «История открытия элементарных частиц», «Строение и эволюция звезд и Вселенной», «Термоядерный синтез – преимущества и недостатки», «Изучение космоса для практических нужд человечества». Групповой проект по теме «Развитие вселенной: наблюдения, факты, гипотезы». Круглый стол

				получаемой информации; 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.		
--	--	--	--	---	--	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный университет»

Колледж коммерции, технологий и сервиса

Предметная (цикловая) комиссия
Общеобразовательных дисциплин, технологий и сервиса

**Вопросы для коллоквиумов, собеседования
по учебной дисциплине
«Физика»**

Раздел I. Механика

1. Что изучает кинематика?
2. Какое движение называется механическим?
3. Относительность механического движения. Системы отсчета. Материальная точка.
4. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение.
5. Какое прямолинейное движение называется равноускоренным? Равнозамедленным? Равнопеременным?
6. Как графически определяется перемещение тела при равноускоренном и равнозамедленном движениях?
7. Какое движение называют периодическим? Что такое период движения?
8. Какие параметры характеризуют положение точки на окружности?
9. Сформулируйте основную задачу механики. Как её можно решить?
10. Какую систему отсчета называют инерциальной? Почему равномерное прямолинейное движение и состояние покоя фактически эквивалентны и взаимозаменяемы лишь в инерциальных системах отсчета?
11. Что изучает динамика?
12. Какая физическая величина характеризует отсутствие или наличие внешнего воздействия? Дайте определение силы. и назовите единицы силы.
13. Законы динамики Ньютона.
14. Что такое инертность? Какая физическая величина является мерой инертности?
15. Как ускорение, приобретаемое телами в результате парного столкновения, зависит от соотношения масс тела?
16. В чем отличие силы гравитационного притяжения от сил упругости и трения? В чем заключается физический смысл гравитационной постоянной?
17. Закон всемирного тяготения.
18. Ускорение свободного падения
19. Вес тела. Невесомость и перегрузки.
20. Первая и вторая космические скорости
21. Сформулируйте закон Гука. Физический смысл жесткости пружины. Границы применимости закона Гука.
22. Где расположены точки приложения силы тяжести и веса тела?

23. Какое фундаментальное взаимодействие определяет силу трения? Определение силы трения. Виды трения.
24. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
25. Кинетическая энергия
26. Потенциальная энергия
27. Закон сохранения механической энергии.
28. Работа и мощность. Единицы измерения этих величин.
29. Правило рычага. «Золотое правило механики». КПД механизма.
30. Закон Паскаля и его применение
31. Закон Архимеда
32. Механические колебания: Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Автоколебания
33. Механические волны. Свойства механических волн. Длина волны.
34. Звуковые волны и их свойства.
35. Ультразвук и его использование в технике и медицине.

Раздел II. Молекулярная физика и основы термодинамики

1. История атомистических учений. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества.
2. Масса и размеры молекул.
3. Тепловое движение.
4. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии частиц. Термодинамическая шкала температур.
5. Объяснения агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений.
6. Модель идеального газа.
7. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
8. Изотермический процесс, его графики в разных параметрах. Закон Бойля-Мариотта.
9. Изобарный процесс, его графики в разных параметрах. Закон Гей-Люссака.
10. Изохорный процесс, его графики в разных параметрах. Закон Шарля.
11. Связь между давлением и средней кинетической энергии молекул газа.
12. Модель строения жидкости. Насыщенные и ненасыщенные пары.
13. Влажность воздуха. Абсолютная влажность.
14. Парциальное давление. Закон Дальтона.
15. Относительная влажность. Точка росы
16. Приборы для определения относительной влажности.
17. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.
18. Поверхностное натяжение и смачивание.
19. Капиллярность; ее учет и применение в технике
20. Модель строения твердых тел.
21. Механические свойства твердых тел.
22. Аморфные вещества и жидкие кристаллы.
23. Изменения агрегатных состояний вещества
24. Объяснение агрегатных состояний вещества и фазовых переходов между ними на основе атомно-молекулярных представлений.
25. Внутренняя энергия тела.
26. Работа газа и работа внешних сил над газом при постоянном давлении.

27. Сравнительный анализ количества теплоты в процессах нагревания, плавления, парообразования.
28. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Первый закон термодинамики.
29. Необратимые процессы. Примеры наиболее типичных необратимых процессов.
30. Адиабатный процесс и его применение в холодильных установках.
31. Второй закон термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя.
32. Необратимый характер тепловых процессов. Энтропия.
33. Принципиальная схема устройства тепловой машины. Применение тепловых машин.
34. КПД тепловых машин и пути его повышения.
35. Экологические проблемы, связанные с широким применением тепловых двигателей. Проблемы энергосбережения.

Раздел III. Основы электродинамики

1. Взаимодействия, заряженных тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда
2. Закон Кулона.
3. Электрическое поле. Напряженность электрического поля
4. Потенциал поля. Разность потенциалов. Энергия электрического поля.
5. Конденсаторы. Их применение
6. Проводники в электрическом поле
7. Диэлектрики в электрическом поле
8. Постоянный электрический ток.
9. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление
10. Закон Ома для участка цепи.
11. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.
12. Тепловое действие тока. Закон Джоуля – Ленца.
13. Работа и мощность электрического тока
14. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Короткое замыкание
15. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость
16. Полупроводники и их свойства.
17. Полупроводниковые приборы.
18. Электрический ток в жидкостях
19. Электрический ток в газах
20. Плазма. Межзвездная среда
21. Магнитное поле тока и действие магнитного поля на проводник с током.
22. Законы правого винта и левой руки. Применение закона Ампера
23. Электроизмерительные приборы. Электродвигатель.
24. Магнитные свойства вещества.
25. Магнитное поле земли. Меры защиты от электромагнитных влияний.
26. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор.
27. Переменный ток. Его производство и передача.
28. Эффективное использование электроэнергии.
29. Резонанс в электрической цепи. Полезное применение резонанса и борьба с его вредными проявлениями.
30. Получение и передача электроэнергии.
31. Электромагнитные волны.

32. Радиосвязь и телевидение.
33. Свет как электромагнитная волна.
34. Скорость света. Законы отражения и преломления света
35. Интерференция и дифракция света.

Раздел IV. Строение атома и квантовая физика

1. Фотоэффект и корпускулярные свойства света.
2. Использование фотоэффекта в технике.
3. Строение атома: планетарная модель и модель Бора.
4. Поглощение и испускание света атомом.
5. Квантование энергии.
6. Принцип действия и использование лазера.
7. Строение атомного ядра.
8. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.
9. Энергия расщепления атомного ядра.
10. Термоядерные реакции
11. Ядерная энергетика и экологические проблемы, связанные с ее использованием

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, он показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если его ответ удовлетворяет основным требованиям 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 др. предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов; не более одной грубой и одной негрубой ошибки; не более 2-3 негрубых ошибок; одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный университет»

Колледж коммерции, технологий и сервиса

Предметная (цикловая) комиссия
Общеобразовательных дисциплин, технологий и сервиса

**Перечень дискуссионных тем для круглого стола
по учебной дисциплине «Физика»**

Тема: «Научная картина мира: история, современность, гипотезы»

1. Понятие картины мира и их виды.
2. Глобальный эволюционизм
3. Синергетика-теория самоорганизации
4. Общие контуры современной естественнонаучной картины мира

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при изложении теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, предоставляет полные и развернутые ответы на вопросы повышенной сложности
- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при изложении теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки или не отвечает на вопросы
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов

Преподаватель _____
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный университет»

Колледж коммерции, технологий и сервиса

Предметная (цикловая) комиссия
Общеобразовательных дисциплин, технологий и сервиса

Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий/презентаций

**по учебной дисциплине
«Физика»**

Групповые творческие задания (презентации):

1. Личный транспорт. Пределы скорости на воде и воздухе
2. Количество производимой энергии – важнейший показатель экономической мощи государства
3. Использование свойств электромагнитных излучений в медицине, технике и научных исследованиях
4. Развитие Вселенной: наблюдения, факты, гипотезы

Индивидуальные творческие задания (презентации):

1. Физика – наука о природе
2. Движение
3. Основы баллистики»
4. Загадки времени как физической величины
5. Сила Земного притяжения
6. Динамика движения автомобиля
7. Ультразвук в медицине
8. Волны в упругой среде
9. Гармонические колебания
10. Развитие взглядов на строение вещества
11. Общие сведения об измерении температуры
12. Капиллярные явления в природе
13. Жидкие кристаллы
14. Взаимосвязь явлений в природе и их изменение под влиянием антропогенной деятельности
15. Вечный двигатель
16. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды
17. Дизельный и карбюраторный двигатели, их достоинства и недостатки
18. Ходильные машины
19. Конденсаторы и их применение в технике
20. Шарль Огюстён де Кулón
21. Развитие представлений об электричестве
22. История развития отечественной электроэнергетики
23. Аккумулятор
24. Поля и излучение

25. Магнитное поле Земли
26. Майкл Фарадэй
27. Индукционная плавка металла
28. Поля и излучение
29. Электродвигатели
30. Типы ТЭС и их особенности
31. Трансформатор
32. Трёхфазный ток
33. Интерференция света в природе
34. Применение ультрафиолетового, инфракрасного и СВЧ излучения в оборудовании предприятий общественного питания и торговли
35. Применение фотоэффекта на производстве и предприятиях торговли
36. Роль российских ученых в развитии телевидения
37. Принцип действия и использование лазера
38. Биологическое действие радиоактивных элементов
39. Ядерная энергетика. Уроки Чернобыля и Фукусимы
40. Искусственная радиоактивность. Термоядерный синтез
41. Изучение космоса для практических нужд человечества

Критерии оценки:

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
1.	Технологический уровень	30
	Использование стандартного дизайна презентации	5
	Использование рисунков, диаграмм, схем, различных шрифтов, уникальных фоновых рисунков	15
	Использование дополнительных эффектов Power Point (смена слайдов, звук, анимация)	10
2.	Содержательный уровень	50
	Полнота предоставленной информации	20
	Доступность информации для выбранной категории пользователей	15
	Логичность предоставления информации	10
3.	Эргономичный уровень	25
	Соответствие цветового оформления эргономическим требованиям	10
	Оптимальность использования графических и анимационных эффектов	10
	Эстетичность оформления	5

Итого максимально:	105
--------------------	-----

Критерии оценки:

Презентация оценивается по пятибалльной системе

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся (творческой группе обучающихся), если набрано 95-105 баллов
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся (творческой группе обучающихся), если набрано 75- 95 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся (творческой группе обучающихся), если набрано 50 – 75 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся (творческой группе обучающихся), если набрано менее 50 баллов

Преподаватель _____
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г. (подпись)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный университет»

Колледж коммерции, технологий и сервиса

Предметная (цикловая) комиссия
Общеобразовательных дисциплин, технологий и сервиса

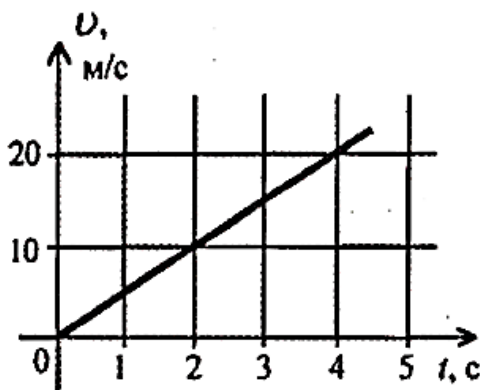
**Комплект разноуровневых задач (заданий)
по учебной дисциплине
«Физика»**

Входной контроль

Часть А

А1. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости грузовика массой 10^3 кг от времени. Модуль ускорения грузовика в момент $t = 3$ с равен:

- 1) 5 м/с^2 ;
- 2) 10 м/с^2 ;
- 3) 15 м/с^2 ;
- 4) 20 м/с^2 .



А2. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Тело при этом:

- 1) движется равномерно по окружности;
- 2) движется равномерно и прямолинейно;
- 3) движется равноускоренно и прямолинейно;
- 4) совершает колебательное движение.

А3. Космический корабль после выключения ракетных двигателей движется вертикально вверх, достигает верхней точки траектории и затем движется вниз. На каком участке траектории на корабле наблюдается состояние невесомости? (Сопротивлением воздуха пренебречь).

- 1) только во время движения вверх;
- 2) только во время движения вниз;
- 3) только в момент достижения верхней точки;
- 4) во время всего полета с выключенными двигателями.

А4. Под действием одинаковых сил две пружины растянулись: первая – на 4 см, вторая – на 10 см. Жесткость первой пружины по отношению к жесткости второй пружины:

- 1) больше в 2,5 раза;
- 2) меньше в 2,5 раза;
- 3) больше на 0,06 Н/м;
- 4) меньше на 0,06 Н/м.

А5. При свободных колебаниях маятника максимальное значение его потенциальной энергии 10 Дж, максимальное значение кинетической энергии 10 Дж. В каких пределах изменяется кинетическая энергия груза и пружины?

- 1) не изменяется и равна 20 Дж;
- 2) не изменяется и равна 10 Дж;
- 3) изменяется от 0 до 20 Дж;
- 4) изменяется от 0 до 10 Дж.

А6. Как изменяется длина звуковой волны при увеличении частоты колебания источника в 2 раза? (Скорость звука от частоты не зависит).

- 1) увеличивается в 2 раза;
- 2) уменьшается в 2 раза;
- 3) не изменяется;
- 4) ответ неоднозначен.

А7. Результаты измерения смещения x колебаний математического маятника при разных значениях времени t показаны в таблице:

$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$x, \text{ см}$	2,0	1,4	0	-1,4	-2,0	-1,4	0	1,4	2,0

В момент времени $t = 11 \text{ с}$ значение смещения:

- 1) предсказать невозможно;
- 2) равно 1,4 см;
- 3) равно 0 см;
- 4) равно -1,4 см.

A8. Какие из перечисленных ниже явлений послужили основой для предположения об атомно-молекулярном строении вещества?

- а) диффузия;
 - б) броуновское движение;
 - в) расширение тел при нагревании.
- 1) только а;
 - 2) только б;
 - 3) только в;
 - 4) а, б и в.

A9. Какой вид теплопередачи сопровождается переносом вещества?

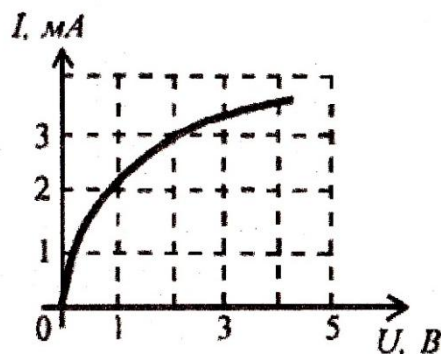
- 1) только теплопроводность;
- 2) только излучение;
- 3) только конвекция;
- 4) излучение и теплопроводность.

A10. Верно ли утверждение, что электрическое поле можно обнаружить по его действию на:

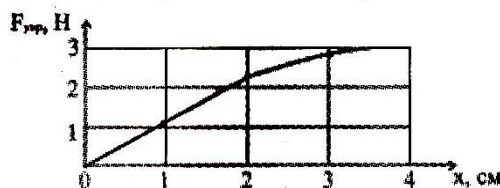
- а) мелкие кусочки бумаги;
 - б) подвешенный на нити положительно заряженный шарик;
 - в) подвешенный на нити отрицательно заряженный шарик.
- 1) только а;
 - 2) только б;
 - 3) только в.
 - 4) а, б и в.

A11. На рисунке показан график зависимости силы тока в резисторе от напряжения. Как изменялось сопротивление резистора по мере увеличения напряжения?

- 1) уменьшалось;
- 2) увеличивалось;
- 3) не изменялось;
- 4) для ответа недостаточно данных.



A12. По результатам исследования зависимости силы упругости пружины от ее деформации ученик построил следующий график:



Закон Гука выполняется до значения деформации:

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

A13. Катушка замкнута на гальванометр. В каком из перечисленных ниже случаев в катушке возникает электрический ток?

- а) в катушку вдвигают электромагнит;
 - б) катушку надевают на электромагнит.
- 1) только а;
 - 2) только б;
 - 3) в обоих случаях;
 - 4) ни в одном из перечисленных случаев.

A14. Постоянный магнит выдвигают из алюминиевого кольца, подвешенного на нити: первый раз северным полюсом, второй – южным полюсом. При этом алюминиевое кольцо:

- 1) оба раза притягивается магнитом;
- 2) оба раза отталкивается от магнита;
- 3) первый раз притягивается, второй раз – отталкивается;
- 4) первый раз отталкивается, второй – притягивается.

A15. В каких технических объектах используется явление возникновения тока при движении проводника, помещенного в магнитное поле?

- 1) электромагнит в подъемном кране;
- 2) электродвигатель;
- 3) электрогенератор;
- 4) амперметр.

Часть В

В1. Груз подвешен на нити и отклонен от положения равновесия так, что его высота над землей увеличилась на 45 см. С какой скоростью тело будет проходить положение равновесия при свободных колебаниях?

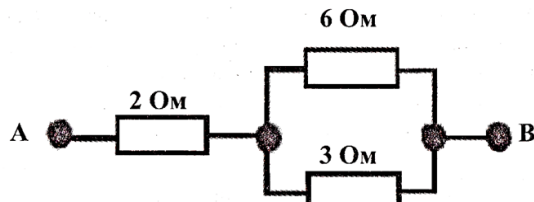
В2. Человек массой 100 кг прыгает с горизонтально направленной скоростью 6 м/с в неподвижную лодку у берега. Масса лодки 200 кг. С какой скоростью начнет двигаться лодка с человеком?

В3. Два резистора, имеющие сопротивления $R_1 = 10 \text{ Ом}$ и $R_2 = 5 \text{ Ом}$, включены последовательно в цепь постоянного тока. Чему равно отношение количества теплоты Q_1/Q_2 , выделившейся на этих резисторах за один и тот же промежуток времени?

Часть С

С1. В некоторый момент времени кинетическая энергия пружинного маятника $E_k = 10$ Дж, потенциальная энергия $E_n = 15$ Дж. Жесткость пружины $k = 200$ Н/м. Чему равна амплитуда колебаний А?

С2. Рассчитайте сопротивление электрической цепи между точками А и В. Чему равна сила тока, протекающего через резистор с сопротивлением 6 Ом, если напряжение между точками АВ равно 12 В?



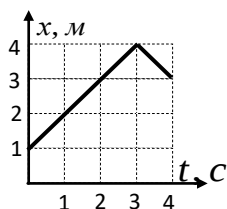
Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 23 и более баллов, выполнив А -15 заданий; В -2 задания; С -1 задание;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 18-22 балла, выполнив А-14 заданий; В-2 задания;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 11-17 баллов, выполнив А – 11 заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал менее 11 баллов

Типовое разноуровневое задание для обобщающего урока по разделу «Механика»

Вариант 1.

1. Задачи репродуктивного уровня



А1. На рисунке приведен график зависимости координаты электрокара, движущегося вдоль оси X от времени. Определите по этому графику путь, проделанный электрокаром за интервал времени от $t_1 = 1$ с до $t_2 = 4$ с.

А2. С какой силой Земля притягивает свободно падающий груз массой 11 кг?

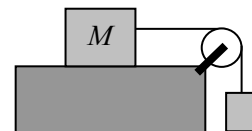
А3. Каково центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению радиусом 800 м со скоростью 20 м/с?

2. Задача реконструктивного уровня

В1. С катера, движущегося по течению, упал круг. Через 15 минут после этого катер повернул обратно, чтобы подобрать круг. Какое перемещение совершил круг относительно берега за время от падения до подъема на катер, если скорость течения реки 0,1 м/с?

3. Задача творческого уровня

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

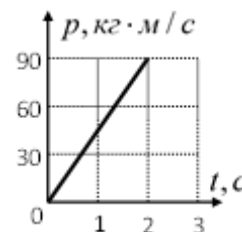


В каком к

Вариант 2.

1. Задачи репродуктивного уровня

А1. На рисунке изображена зависимость импульса тела при прямолинейном движении от времени. Определите силу, действующую на тело.



А2. Пуля, имевшая скорость 300 м/с , застряла в стенке. На сколько увеличилась внутренняя энергия пули и стенки, если масса пули 9 г ?

А3. Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Как должна измениться скорость тела, чтобы при увеличении радиуса в 4 раза центростремительное ускорение не изменилось?

2. Задача реконструктивного уровня

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

3. Задача творческого уровня

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

Ключ к заданиям

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
A1	3м	45 Н
A2	110 Н	405 Дж
A3	0,5	Увеличится в 2 раза
B1	180м	104м
C1	$a_1 < a_2$ во втором	6 mg 5mg

оцениваются задачи части А по 1 баллу
части В – 2 балла,
части С – 3 балла.

Баллы	3	5-7	8
Оценка	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный университет»

Колледж коммерции, технологий и сервиса

Предметная (цикловая) комиссия
Общеобразовательных дисциплин, технологий и сервиса

**Темы практических работ (практических занятий)
по учебной дисциплине
«Физика»**

1. **Практическая работа №1 по теме «Кинематика»**
2. **Практическая работа №2 по теме «Динамика»**
3. **Практическая работа №3 по теме «Колебания и волны»**
4. **Практическая работа №4 по теме «Законы Ома»**

**Практическая работа № 1
по теме «Кинематика»**

Цель: закрепить знания по теме «Кинематика», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, вывод физической величины из формулы.

Теория:

Кинематика — раздел механики, изучающий математическое описание (средствами геометрии, алгебры, математического анализа...) движения идеализированных тел (материальная точка, абсолютно твердое тело, идеальная жидкость), без рассмотрения причин движения (массы, сил и т. д.). Исходные понятия кинематики — пространство и время. Например, если тело движется по окружности, то кинематика предсказывает необходимость существования центростремительного ускорения без уточнения того, какую природу имеет сила, его порождающая. Причинами возникновения механического движения занимается другой раздел механики — динамика.

Главной задачей кинематики является математическое (уравнениями, графиками, таблицами и т. п.) определение положения и характеристик движения точек или тел во времени. Любое движение рассматривается в определённой системе отсчёта. Также кинематика занимается изучением составных движений (движений в двух взаимно перемещающихся системах отсчёта).

УСКОРЕНИЕ. РАВНОУСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ

Равноускоренным называется движение, при котором скорость тела за любые равные промежутки времени изменяется одинаково.

Ускорением тела называют отношение изменения скорости тела ко времени, за которое это изменение произошло.

Ускорение характеризует быстроту изменения скорости.

$$\vec{a} = \frac{\vec{V} - \vec{V}_0}{t} \quad (1)$$

$$[a] = \frac{\text{м/с}}{\text{с}} = \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

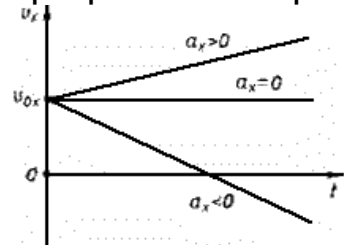
Ускорение - векторная величина. Оно показывает, как изменяется мгновенная скорость тела за единицу времени.

Зная начальную скорость тела и его ускорение, из формулы (1) можно найти скорость в любой момент времени: $\vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{a}t$ (2)

Для этого уравнение нужно записать в проекциях на выбранную ось:

$$V_x = V_{0x} + a_x t$$

Графиком скорости при равноускоренном движении является прямая



ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ПУТЬ ПРИ ПРЯМОЛИНЕЙНОМ РАВНОУСКОРЕННОМ ДВИЖЕНИИ

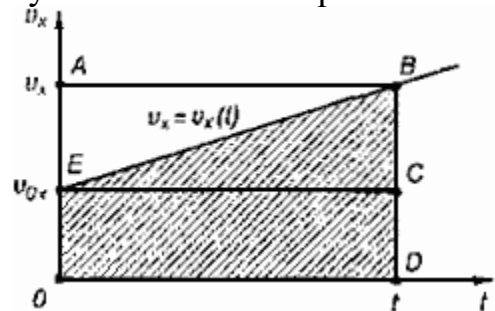
Предположим, что тело совершило перемещение за время t , двигаясь с ускорением. Если скорость изменяется от $\vec{V}_0$ до $\vec{V}$ и учитывая, что,

$$\vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{a}t, \text{ получим}$$

$$\vec{s} = \frac{\vec{V}_0 + \vec{V}_0 + \vec{a}t}{2} t = \frac{2\vec{V}_0 t + \vec{a}t^2}{2},$$

$$\vec{s} = \vec{V}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}.$$

Используя график скорости, можно определить пройденный телом за известное время путь - он численно равен площади заштрихованной поверхности.



СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ ТЕЛ

Движение тел в безвоздушном пространстве под действием силы тяжести называют **свободным падением**.

Свободное падение - это равноускоренное движение. Ускорение свободного падения в данном месте Земли постоянно для всех тел и не зависит от массы падающего тела: $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

Для решения различных задач из раздела "Кинематика" необходимы два уравнения:

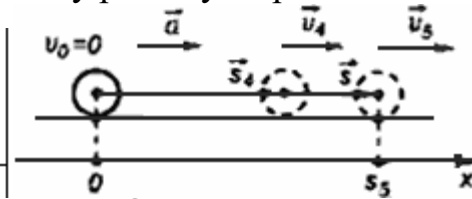
$$\vec{s} = \vec{V}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$$

и

$$\vec{V}_1 = \vec{V}_0 + \vec{a} t$$

Задача №1: Тело, двигаясь равноускоренно из состояния покоя, за пятую секунду прошло путь 18 м. Чему равно ускорение и какой путь прошло тело за 5 с?

$$\begin{aligned} V_0 &= 0, \\ t_4 &= 4 \text{ с}, \\ t_5 &= 5 \text{ с}, \\ s &= 18 \text{ м}, \\ \alpha &= ? \quad s_5 = ? \end{aligned}$$



$$x = x_0 + V_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2} \Rightarrow x - x_0 = \frac{a t^2}{2}$$

За пятую секунду тело прошло путь $s = s_5 - s_4$ и s_5 и s_4 - расстояния, пройденные телом соответственно за 4 и 5 с.

$$s = \frac{a t_5^2}{2} - \frac{a t_4^2}{2} = \frac{a}{2} (t_5^2 - t_4^2) \Rightarrow a = \frac{2s}{t_5^2 - t_4^2}$$

$$a = \frac{2 \cdot 18 \text{ м}}{25 \text{ с}^2 - 16 \text{ с}^2} = 4 \text{ м/с}^2$$

$$s_5 = \frac{4 \text{ м/с}^2 \cdot 25 \text{ с}^2}{2} = 50 \text{ м}$$

Ответ: тело, двигаясь с ускорением 4 м/с^2 , за 5 с прошло 50 м.

Задача №2: С подводной лодки, погружающейся равномерно, испускаются звуковые импульсы длительностью $t_1 = 30,1 \text{ с}$. Длительность импульса, принятого на лодке после его отражения от дна, равна $t_2 = 29,9 \text{ с}$. Определите скорость погружения лодки v . Скорость звука в воде $c = 1500 \text{ м/с}$.

Решение.

Звуковой импульс не является материальной частицей, однако уравнения движения звукового импульса такие же, как и у материальной точки, поэтому можно применять законы кинематики материальной точки.

За время t_1 лодка переместится на расстояние vt_1 , поэтому расстояние в воде между началом импульса и его концом равно

$$L = ct_1 - vt_1.$$

Такая длина сигнала сохранится и после отражения от дна. Прием импульса закончится в тот момент, когда лодка встретится с задним концом импульса. Поскольку скорость их сближения равна $c + v$, то продолжительность приема равна

$$t_2 = L/(c + v)$$

Решая эти уравнения совместно, получим

$$v = \frac{q_1 R_2 - q_2 R_1}{R_1 + R_2} = 5 \text{ м/с. Ответ: } 5 \text{ м/с}$$

Задания:

1. Движение тел задано уравнениями: $x_1 = 3t$, $x_2 = 130 - 10t$. Когда и где они встретятся?
2. Координата тела меняется с течением времени согласно формуле $x = 10 - 4t$. Чему равна координата тела через 5 с после начала движения?
3. При равноускоренном прямолинейном движении скорость катера увеличилась за 10 с от 2 м/с до 8 м/с. Чему равен путь, пройденный катером за это время?
4. Вертолёт и самолёт летят навстречу друг другу: первый – со скоростью v , второй – со скоростью $3v$. Какова скорость вертолёта относительно самолёта?
5. Может ли человек на эскалаторе находиться в покое относительно Земли если эскалатор поднимается со скоростью 1 м/с?
6. Ускорение шайбы, соскальзывающей с гладкой наклонной плоскости, равно $1,2 \text{ м/с}^2$. На этом спуске её скорость увеличилась на 9 м/с. Определите полное время спуска шайбы с наклонной плоскости.
7. Камень брошен с некоторой высоты вертикально вниз с начальной скоростью 1 м/с. Какова скорость камня через 0,6 с после бросания?
8. Мотоциклист, двигаясь по хорошей дороге с постоянной скоростью 108 км/ч, проехал $\frac{4}{7}$ всего пути. Оставшуюся часть пути по плохой дороге он проехал со скоростью 15 м/с. Какова средняя скорость мотоциклиста на всём пути?
9. Автомобиль двигался по окружности. Половину длины окружности он проехал со скоростью 60 км/ч, а вторую – ехал со скоростью 40 км/ч. Чему равна средняя скорость автомобиля?
10. Шар, двигаясь из состояния покоя равноускоренно, за первую секунду прошёл путь 10 см. Какой путь (в сантиметрах) он пройдёт за 3 с от начала движения?
11. С балкона дома на высоте 5 м вверх подбросили мяч со скоростью 4 м/с. Какой будет скорость мяча через 0,4 с?
12. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением 3 м/с^2 . Какова будет скорость автомобиля через 5 с?
13. Колесо равномерно вращается с угловой скоростью $4\pi \text{ рад/с}$. За какое время сделает колесо 100 оборотов?

Практическая работа № 2

по теме «Динамика»

Цель: закрепить знания по теме «Динамика», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывод из формулы.

Теория:

Динамика исследует причины движения тел. Известно, что любое тело изменяет свою скорость в результате взаимодействия с другими телами. Сила есть характеристика взаимодействия. Обычно сила обозначается буквой $\vec{F}$. Если на тело действует несколько сил, то они складываются как векторы. Сумма всех сил действующих на тело,

называется равнодействующей $\vec{R}$
$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots$$
 Масса есть характеристика инертности. Обычно масса обозначается буквой m . Масса — суть скаляр, сила — суть вектор. В основе динамики лежат три закона Ньютона. Первый закон Ньютона утверждает, что существуют такие системы отсчета, в которых, если на тело не действуют никакие внешние силы, оно движется равномерно и прямолинейно. Такие системы отсчета называют инерциальными. Второй закон Ньютона утверждает, что, если

на тело массой m действует сила $\vec{F}$, то ускорение тела $\vec{a}$ будет равно
$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}.$$

Третий закон Ньютона утверждает, что, если на тело А со стороны тела В действует сила $\vec{F}_{BA}$, то на тело В со стороны тела А действует сила $\vec{F}_{AB}$, причем
$$\vec{F}_{BA} = -\vec{F}_{AB}.$$
 Виды сил:

1. *Сила упругости.* Эта сила возникает при деформации тела. Свойство силы упругости таково, что при небольших деформациях Δx , $\vec{F}$ пропорционально Δx и направлена против деформации. Коэффициент пропорциональности k носит название коэффициента жесткости. Таким образом,
$$\vec{F} = -k \Delta \vec{x}$$

2. *Гравитационная сила.* Известно, что все тела притягиваются друг к другу с силой F пропорциональной массе каждого тела m_1 и m_2 и обратно пропорциональной квадрату расстояния R между телами.
$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}.$$

где $G = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$.

где R_0 — радиус Земли, M — масса Земли. Ускорение свободного падения g не зависит от массы притягиваемого тела, поэтому все тела падают с одинаковым ускорением. На поверхности Земли, где H равно нулю, $g \approx 9,8 \text{ м/с}^2$.

3. *Вес тела.* Весом тела P называют силу, которая давит на опору или растягивает подвес. Эта сила вообще приложена не к телу, а к опоре или подвесу; на тело же действует нормальная реакция опоры или сила натяжения нити. Вес тела может быть равен силе тяжести, а может быть и не равен. Например, если тело лежит на горизонтальной плоскости, то вес тела равен силе тяжести, а если на наклонной, то нет.

4. *Сила трения.* Силой трения $\vec{F}_{\text{тр}}$ называют силу, которая препятствует движению, т.е.
$$F_{\text{тр}} = F_{\text{тр max}} = \mu N.$$

направлена против скорости, и равна

Задача: На тело массой 2160 кг, лежащее на горизонтальной дороге, действует сила, под действием которой тело за 30 секунд пройдет расстояние 500 метров. Найти величину этой силы.

Дано:	Решение:
$m=2160\text{кг}$	$F=ma$

$t=30\text{с}$	$S = \frac{at^2}{2} ; \quad a = \frac{2S}{t^2}$
$S=500\text{м}$	
$F=?$	$F = \frac{2mS}{t^2}$
	$F = \frac{2 \cdot 2160\text{кг} \cdot 500\text{м}}{900\text{с}^2} = 2400\text{Н}$

Ответ: 2400 Н

Задания:

1. После удара теннисной ракеткой мячик массой 5 г получил ускорение 12 м/с^2 . Какова сила удара?
2. Брусок массой 5 кг равномерно скользит по поверхности стола под действием силы 15 Н. Определите коэффициент трения между бруском и столом.
3. Две силы по 200 Н каждая направлены под углом 120° друг к другу. Найдите равнодействующую силу.
4. С каким ускорением будет двигаться тело массой 1 кг под действием двух взаимно перпендикулярных сил 3Н и 4 Н?
5. С каким ускорением будет двигаться тело массой 20 кг, на которое действуют три равные силы по 40 Н каждая, лежащие в одной плоскости и направлены под углом 120° друг к другу?
6. Под действием некоторой силы первое тело приобретает ускорение a . Под действием вдвое большей силы второе тело приобретает ускорение в 2 раза меньше, чем первое. Как относится масса первого тела к массе второго?
7. Если пружина изменила свою длину на 6 см под действием груза массой 4 кг, то как бы она растянулась под действием груза массой 6 кг?
8. Сила 10 Н сообщает телу ускорение $0,4 \text{ м/с}^2$. Какая сила сообщит этому же телу ускорение 2 м/с^2 ?
9. Мальчик массой 50 кг, скатившись на санках с горы, проехал по горизонтальной дороге до остановки 20 м за 10 с. Найдите силу трения.
10. Чему равен модуль равнодействующей сил, приложенных к телу массой 2 кг, если зависимость его координат от времени имеет вид $x(t)=4t^2+5t-2$ и $y(t)=3t^2+4t+14$?
11. Тело массой 5,6 кг лежит на наклонной плоскости, составляющей угол 30° с горизонтом. Коэффициент трения скольжения 0,7. Чему равна сила трения, действующая на тело?
12. Две силы 6 Н и 8 Н приложены к телу. Угол между векторами этих сил равен 90° . Определите модуль равнодействующей этих сил.
13. Тело массой 6 кг начинает двигаться из состояния покоя под действием постоянной силы. За первую секунду тело перемещается на 5м. Определите величину этой силы.

Цель: Закрепить знания по теме «Колебания и волны», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывода из формулы.

Теория:

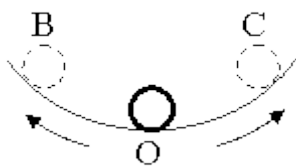
Колебания, рассматриваемые в разделе «Механика», называются механическими, при которых рассматриваются изменения положений, скоростей, ускорений и энергий каких-либо тел или их частей.

Силу, под действием которой происходит колебательный процесс, называют возвращающей силой.

Виды колебаний		
свободные	вынужденные	автоколебания
Колебания, происходящие под воздействием только одной возвращающей силы (первоначально сообщённой энергии).	Колебания, происходящие под воздействием внешней периодически изменяющейся силы (вынуждающей силы).	Колебания, происходящие при периодическом поступлении энергии от источника внутри колебательной системы.

Простейшим видом периодических колебаний являются гармонические колебания, происходящие по закону синуса или косинуса.

Гармоническая колебательная система (система тел, совершающих колебания) обычно имеет одно положение, в котором может пребывать сколь угодно долго – положение равновесия О.



Отклонения от положения равновесия называют смещением, и обозначается X , а наибольшее смещение (точки В или С) называется амплитудой колебания и обозначается A .

Периодические колебания совершаются циклично. Движение в течение одного цикла (когда тело, пройдя все промежуточные положения, возвращается в исходное) называется полным колебанием (О-С-О-В-О). Время одного полного колебания называется периодом колебания (обозначается T). Если тело за время t совершает n

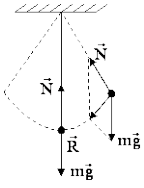
полных колебаний то $T = \frac{t}{n}$, а $\frac{1}{T} = \frac{n}{t} = \nu$ и называется частотой колебаний. Число колебаний за 2π единиц времени называется циклической (круговой) частотой и обозначается ω : $\omega = 2\pi\nu$.

Математическая запись гармонического колебания:

$$X = A \cos(\omega t + \varphi_0) = A \cos \varphi$$

$$X = A \sin(\omega t + \varphi_0) = A \sin \varphi$$

где $\varphi = \omega t + \varphi_0$ – фаза колебания (физическая величина, определяющая положение колебательной системы в данный момент времени), φ_0 – начальная фаза колебания



Простейшими колебательными системами являются:

а) математический маятник – материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити и совершающая колебания под действием силы тяжести.

Период колебания определяется уравнением:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Период T зависит лишь от длины маятника и местоположения (удалённости от центра Земли или другого небесного тела), которое определяется величиной

ускорения свободного падения $\left(g = \gamma \frac{M}{r^2} \right);$

б) пружинный маятник – материальная точка, закреплённая на абсолютно упругой пружине.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Период колебания определяется уравнением:

Задача:

Какова масса груза, колеблющегося на пружине жесткостью 0,5 кН/м, если при амплитуде колебаний 6 см он имеет максимальную скорость 3 м/с?

Дано:

$$k = 0,5 \text{ кН/м} = 500 \text{ Н/м},$$

$$x = 6 \text{ см} = 0,06 \text{ м},$$

$$v = 3 \text{ м/с}.$$

Найти: m

Решение.

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{kx^2}{2}; m = k \frac{x^2}{v^2} = k \left(\frac{x}{v} \right)^2 = ;$$

$$= 500 \text{ Н/м} \cdot \left(\frac{0,06 \text{ м}}{3 \text{ м/с}} \right)^2 = 0,2 \text{ кг}.$$

Ответ: $m = 0,2$ кг.

Задания:

1. Найти массу груза, который на пружине жёсткостью 250Н/м делает 20 колебаний за 16 с.
2. Груз, подвешенный на пружине жёсткостью 600Н/м , совершает гармонически колебания. Какой должна быть жёсткость пружины, чтобы частота колебаний уменьшилась в 2 раза?
3. Пружинный маятник массой $0,16$ кг совершает гармонические колебания. Какой должна стать масса этого маятника, чтобы период колебаний увеличился в 2 раза?
4. Как изменится период колебаний математического маятника, если длину нити увеличить в 4 раза, а массу груза уменьшить в 4 раза?
5. Девушка-горянка несёт на коромысле вёдра с водой, период собственных колебаний которых $1,6$ с. При какой скорости движения девушки вода начнёт особенно сильно выплёскиваться из вёдер, если длина её шага 60 см?
6. Рыболов заметил, что за 10 с поплавок совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волн $1,2$ м. Какова скорость распространения волны?
7. По поверхности жидкости распространяется волна со скоростью $2,4$ м/с при частоте 2 Гц. Какова разность фаз для точек, лежащих на одном луче и отстоящих друг от друга на 90 см?
8. Амплитуда колебаний математического маятника $A=10$ см. Наибольшая скорость маятника $0,5$ м/с. Определите длину такого маятника, если ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .
9. Если длину математического маятника уменьшить в 4 раза, то как изменится частота его малых колебаний?
10. Маятник при свободных колебаниях отклонился в крайнее положение 15 раз в минуту. Какова частота колебаний?
11. При свободных колебаниях пружинного маятника максимальное значение его потенциальной энергии 10 Дж, максимальное значение его кинетической энергии 10 Дж. Какова полная механическая энергия груза и пружины?
12. Маятник длиной 1 м совершил 60 колебаний за 2 минуты. Найти ускорение свободного падения для данной местности.

Практическое занятие №4 по теме «Законы Ома»

Цель: закрепить знания по теме «Законы Ома», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её выражение из формулы.

Теория:

Закон Ома читается так: *сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению.*

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

здесь I – сила тока в участке цепи, U – напряжение на этом участке, R – сопротивление участка.

закона Ома для полной цепи - сила тока прямо пропорциональна сумме ЭДС цепи, и обратно пропорциональна сумме сопротивлений источника и цепи, где E – ЭДС, R – сопротивление цепи, r – внутреннее сопротивление источника.

$$I = \frac{E}{r + R}$$

Задача:

Рассчитать силу тока, проходящую по медному проводу длиной 100м, площадью поперечного сечения 0,5мм², если к концам провода приложено напряжение 6,8В.

Дано:

$$l = 100 \text{ м}$$

$$S = 0,5 \text{ мм}^2$$

$$U = 6,8 \text{ В}$$

$$I = ?$$

Решение:

$$I = \frac{U}{R} \quad R = \rho \frac{l}{S}$$

$$R = \frac{0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 100 \text{ м}}{0,5 \text{ мм}^2} = 3,4 \text{ Ом}$$

$$I = \frac{6,8 \text{ В}}{3,4 \text{ Ом}} = 2 \text{ А}$$

Ответ: Сила тока равна 2А.

Задания:

1. Обмотка реостата сопротивлением 84 Ом выполнена из никелиновой проволоки с площадью поперечного сечения 1 мм². Какова длина проволоки?
2. Определите плотность тока, протекающего по константовому проводнику длиной 5 м, при напряжении 12 В.
3. Медный провод длиной 5 км имеет сопротивление 12 Ом. Определите массу меди, необходимой для его изготовления.
4. Какова напряжённость поля в алюминиевом проводнике сечением 1,4 мм² при силе тока 1 А?
5. Кабель состоит из двух стальных жил площадью поперечного сечения 0,6 мм² каждая и четырёх медных жил площадью поперечного сечения 0,85 мм² каждая. Каково падение напряжения на каждом километре кабеля при силе тока 0,1 А?
6. Какие сопротивления можно получить, имея три резистора по 6 кОм?
7. К источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключён реостат, сопротивление которого 5 Ом. Найти силу тока в цепи и напряжение на зажимах источника тока.
8. В проводнике сопротивлением 2 Ом, подключённом к элементу с ЭДС 1,1 В, сила тока равна 0,5 А. Какова сила тока при коротком замыкании элемента?

9. Найти внутреннее сопротивление и ЭДС источника тока, если при силе тока 30 А мощность во внешней цепи равна 180 Вт, а при силе тока 10 А эта мощность равна 100 Вт.
10. При питании лампочки от элемента 1,5 В сила тока в цепи равна 0,2 А. Найти работу сторонних сил в элементе за 1 мин.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный университет»

Колледж коммерции, технологий и сервиса

Предметная (цикловая) комиссия
Общеобразовательных дисциплин, технологий и сервиса

**Темы лабораторных работ
по учебной дисциплине
«Физика»**

Лабораторная работа №1 Исследование движения тела под действием постоянной силы

Лабораторная работа №2 Исследование зависимости силы трения от веса тела

Лабораторная работа № 3 Изучение закона сохранения импульса

Лабораторная работа №4 Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости

Лабораторная работа № 5 Измерение влажности воздуха

Лабораторная работа № 6 Изучение закона Ома для участка цепи

Лабораторная работа № 7 Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

Лабораторная работа №8 Наблюдение действия магнитного поля на ток

Лабораторная работа № 9 Изучение явления электромагнитной индукции

Лабораторная работа №10 Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины маятника

Лабораторная работа №11 Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы

Лабораторная работа №12 Наблюдение сплошного и линейчатого спектров

Лабораторная работа №13 Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям

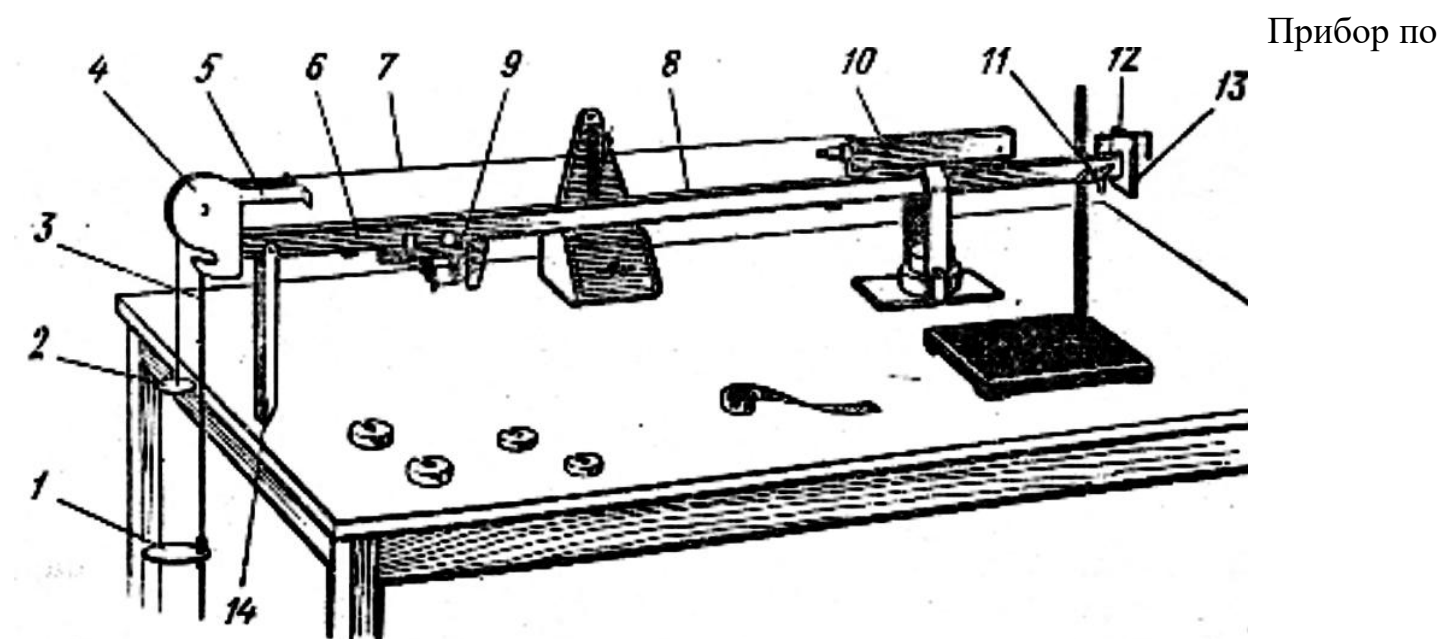
Лабораторная работа №1

Исследование движения тела под действием постоянной силы

Цель: установить экспериментально зависимость между ускорением и массой тела при постоянно действующей силе.

Оборудование: прибор по кинематике и динамике с движущейся тележкой, секундомер или метроном, лента измерительная, штатив лабораторный.

Указания к работе:



кинематике и динамике состоит из:

1. стержень 6, длиной 125 см, на одном конце которого укреплена обойма с блоком 4, а на другом щека 13.
2. между обоймой и щекой натянут проволока 8, по которой перемещается тележка 10. Масса тележки вместе со столиком для грузов равна 300г.
3. проволока лежит на 3-х опорных винтах, устраняющих ее прогиб под тяжестью тележки.
4. на щеке сверху укреплена защелка 12, удерживающая тележку в начальном положении, а на обойме – пружинный зажим 5, задерживающий тележку в конце пути.
5. через блок в обойме перекинута нить 7, один конец которой привязан к тележке, а другой – к тарелке для грузов 2 массой 10г.
6. к обойме подвешен металлический стержень 3 с подвижным столиком 1. Он служит для остановки перегрузка при определении мгновенной скорости.
7. снизу на стержень 6 надет фиксатор 9, который удерживается при помощи пружинящих зажимов и может легко перемещаться вдоль стержня. Фиксатор отмечает ударом момент прохождения тележкой той точки пути, где он установлен. Когда тележка проходит над фиксатором, то стержень ее столика поворачивает защелку. При этом плоская пружина фиксатора освобождается и ударяет прикрепленным к ней шариком об ползунок.

8. стержень снабжен откидной ножкой 14, предназначенной для установки прибора на столе в рабочем положении и держателем 11 для закрепления его в муфте лабораторного штатива.

9. к прибору прилагаются два груза массой по 150г и два груза массой по 10г.

ХОД РАБОТЫ

1. Положите на столик тележки груз массой 320г (два груза массой по 150г и два груза массой по 10г) и наклоните прибор так, чтобы тележка двигалась по проволоке равномерно.

2. Приложите к тележке силу $9,8 \cdot 10^{-2}$ Н. Для этого прикрепите к тележке нить с тарелкой массой 10г и перебросьте нить через блок. При этих условиях масса движущихся тел равна 630г (тележка – 300г, груз – 320г, тарелка – 10г).

3. Расположите фиксатор от тележки на расстоянии 90-95 см ипустите тележку одновременно с секундомером. В момент удара фиксатора остановите секундомер.

4. Измерьте перемещение тележки. Зная перемещение и время, вычислите ускорение тележки

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

5. Снимите с тележки все грузы и определите ускорение ее движения (масса движущихся тел 310г) при силе тяги $9,8 \cdot 10^{-2}$ Н (вес тарелки).

6. Положите на тележку груз массой 150г и снова определите ускорение ее движения

№	F, Н	мкг	s, м	t, с	a ,м/с	a _{ср} , м/с ²	Граница погрешности ± Δa, м/с ²
1							
2							
3							

$$a_{cp} = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(a_{cp} - a_1)^2 + (a_{cp} - a_2)^2 + \dots + (a_{cp} - a_n)^2}{n}}$$

$$\Delta a = S \cdot \sigma$$

ВЫВОД: (зависимость между ускорением и массой при постоянной силе)

Лабораторная работа №2

Исследование зависимости силы трения от веса тела

Цель работы: установить зависимость силы трения скольжения от веса тела.

Приборы и принадлежности: грузы известной массы, деревянная подставка, деревянная линейка, динамометр, штатив с муфтой и лапкой.

Краткая теория

Сила трения возникает между поверхностями тел при их взаимном движении. Силу трения измеряют динамометром при равномерном перемещении одного тела по поверхности другого. При действии горизонтальной силы на тело оно остаётся в покое за счёт так называемой силы трения покоя. После снятия внешней силы исчезает и сила трения покоя. Опытные факты показывают, что сила трения покоя больше, чем сила трения скольжения.

Было показано, что

$$P = N; \quad N = F_{\text{тяжести}}.$$

Порядок выполнения работы.

1. На подставку установить груз известной массы и при помощи динамометра равномерно переместить её по линейке.

2. Снять показания динамометра непосредственно перед началом движения

$F_{\text{тр. покоя}}$ — сила трения покоя.

3. Снять показания динамометра при прямолинейном равномерном движении

$F_{\text{тр. скольжения}}$ — сила трения скольжения.

4. Прodelать п.п. 1 – 3 пять раз, каждый раз увеличивая массу груза на подставке.

5. Для каждого опыта измерить силу тяжести.

6. По полученным результатам заполнить таблицу №1.
7. Доказать, что $F_{\text{тр}} \sim N \Rightarrow F_{\text{тр}} = \mu N$
8. Построить график $F_{\text{тр}}$ как функции от N
9. Получить значение коэффициента трения скольжения для дерева ($\mu = F_{\text{тр}} / N$)
10. Сделать вывод по работе.

Таблица №1 “Результаты измерений и вычислений”

№	$F_{\text{тр. покоя}}, \text{ Н}$	$F_{\text{тр. скольжения}}, \text{ Н}$	$N, \text{ Н}$	$F_{\text{тр. покоя}} / F_{\text{тр. скольжения}}$
1				
2				
3				
4				
5				

Лабораторная работа № 3

Изучение закона сохранения импульса

Цель работы: изучение закона сохранения импульса и свойств упругих и неупругих столкновений.

Оборудование: штатив для фронтальных работ; лоток дугообразный; шары диаметром 25 мм – 3 шт.; линейка измерительная длиной 30 см миллиметровыми делениями; листы белой и копировальной бумаги; весы учебные; гири.

Задание

Проверить выполнение закона сохранения импульса при прямом центральном соударении шаров.

Метод выполнения работы

По закону сохранения импульса при любых взаимодействиях тел векторная сумма импульсов до взаимодействия равна векторной сумме импульсов тел после взаимодействия. В справедливости этого закона можно убедиться на опыте, изучая

столкновения шаров на установке, изображенной на рисунке 1. Для сообщения шару определенного импульса в горизонтальном направлении используют наклонный лоток с горизонтальным участком. Шар, скатившись с лотка, движется по параболе до удара о поверхность стола. Проекция скорости шара и его импульса на горизонтальную ось во время свободного падения не изменяются, так как нет сил, действующих на шар в горизонтальном направлении. Определив импульс одного шара, проводят опыт с двумя шарами, поставив на краю лотка второй шар, и запускают первый шар так же, как и в первом опыте. После соударения оба шара слетают с лотка. По закону сохранения импульса сумма импульсов первого p_1 и второго p_2 шаров

До столкновения должна быть равна сумме импульсов этих шаров после столкновения

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2 \quad (1)$$

Если при столкновении шаров произошел прямой центральный удар и оба шара после столкновения движутся вдоль одной пря-

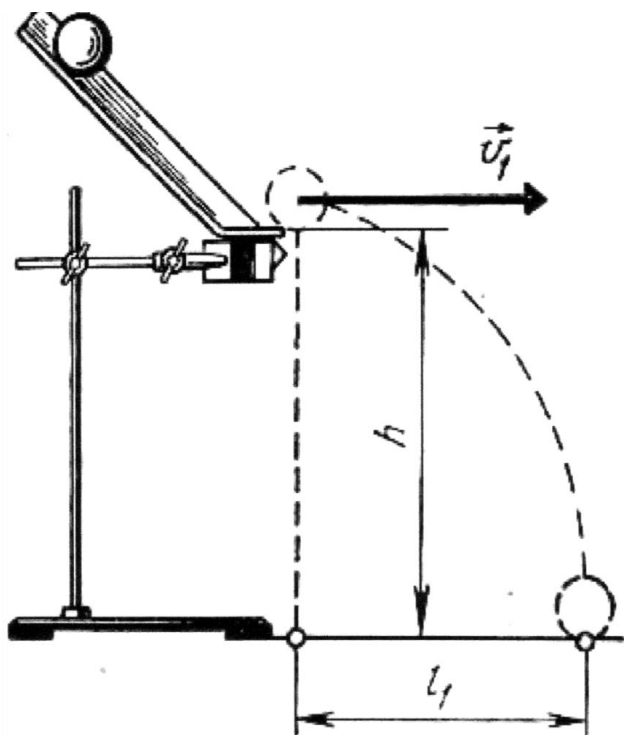


Рис. 1

мой и в том же направлении, в каком двигался первый шар до столкновения, то от векторной формы записи закона сохранения импульса можно перейти к алгебраической форме:

$$p_1 + p_2 = p'_1 + p'_2, \text{ или } m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2. \quad (2)$$

Так как скорость v_2 второго шара до столкновения была равна нулю, то выражение (2) упрощается:

$$m_1 v_1 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2. \quad (3)$$

Для проверки выполнения равенства (3) необходимо измерить массы m_1 и m_2 шаров и вычислить скорости v_1 , v'_1 и v'_2 . Во время движения шара по параболе проекция скорости на горизонтальную ось не изменяется; ее можно найти по дальности l полета шара в горизонтальном направлении и времени t его свободного падения ($t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$):

$$v = \frac{l}{t} = l \sqrt{\frac{g}{2h}}. \quad (4)$$

Порядок выполнения работы

1. Измерьте массы шаров m_1 и m_2 с помощью весов.
2. Укрепите лоток в лапке штатива так, чтобы горизонтальная часть лотка находилась на высоте 20 см от поверхности стола (см. рис. 1). На столе перед основанием штатива положите листы белой бумаги, на них — листы копировальной бумаги.
3. Возьмите шар с большей массой, установите его у верхнего края наклонной части лотка. Отпустите шар и по отметке на листе белой бумаги определите его дальность полета в горизонтальном направлении. Опыт повторите 3

раза и найдите среднее значение дальности полета l_1 .

У к а з а н и е. Для того чтобы шар при движении по лотку не вращался, можно подложить под него металлическую шайбу.

4. Зная высоту края лотка h над столом, вычислите время падения шара, затем проекции v_1 и p_1 его скорости и импульса на горизонтальное направление.

5. Установите на краю горизонтальной части лотка второй шар и запустите первый шар с верхнего края наклонной части лотка, как и в первом опыте. По отметкам на бумаге найдите даль-

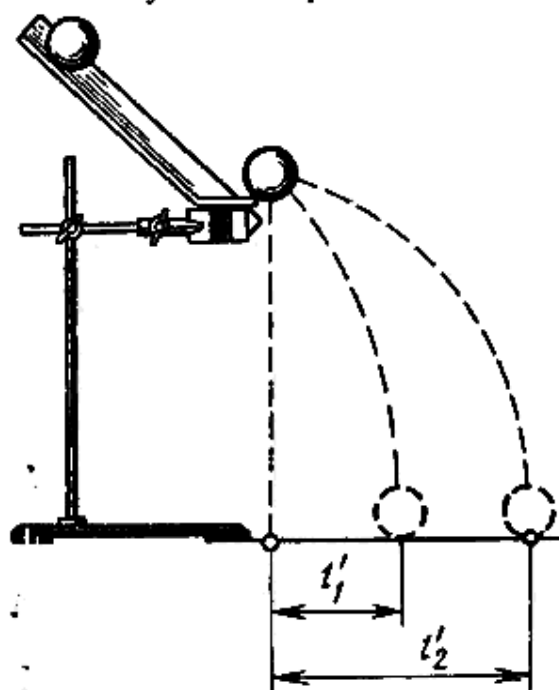


Рис. 2

ности полета шаров в горизонтальном направлении после их столкновения. Опыт повторите 3 раза и найдите средние значения дальности полета l'_1 первого шара и дальности полета l'_2 второго шара (рис. 2).

6. По найденным значениям дальностей полетов l'_1 и l'_2 определите скорости v'_1 и v'_2 шаров после столкновения и их импульсы p'_1 и p'_2 . Сравните импульс p_1 первого шара до столкновения с суммой импульсов $p'_1 + p'_2$ двух шаров после столкновения. Сделайте вывод.

7. Результаты расчетов и измерений занесите в отчетную таблицу.

Отчетная таблица

[illegible]

Дополнительное задание

Проверьте выполнение закона сохранения импульса при косом центральном соударении шаров.

Возможный вариант выполнения

1. Возьмите два шара одинаковой массы. Один шар установите на краю лотка таким образом, чтобы вектор скорости первого шара при столкновении был направлен мимо центра второго шара. При таком столкновении, являющемся косым центральным, векторы скоростей $\vec{v}'_1$ и $\vec{v}'_2$ шаров после столкновения имеют различные направления. По закону сохранения импульса должно выполняться равенство:

$$m_1\vec{v}_1 = m_1\vec{v}'_1 + m_2\vec{v}'_2.$$

Так как $m_1 = m_2$, то $\vec{v}_1 = \vec{v}'_1 + \vec{v}'_2$.

2. Для проверки последнего равенства получите отметки точки падения шара по вертикали с края лотка (точка A), точки падения шара после свободного скатывания (точка B) и точек падения шаров после столкновения (точки C и D) (рис. 3).

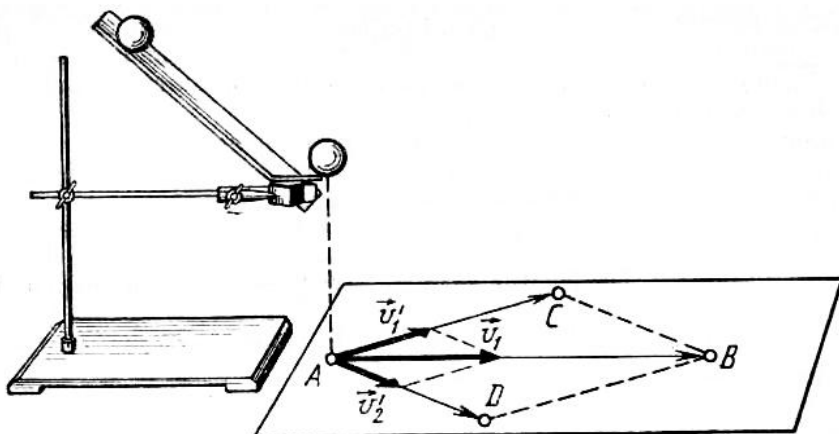


Рис 3

Соедините точку A с точками B , C и D .

Вектор $\vec{AB}$ параллелен вектору $\vec{v}_1$ скорости шара и пропорционален ему по длине.

Векторы $\vec{AC}$ и $\vec{AD}$ параллельны векторам скоростей $\vec{v}_1$ и $\vec{v}_2$ шаров после их столкновения. При выполнении закона сохранения импульса сумма векторов $\vec{AD}$ и $\vec{AC}$ должна быть равна $\vec{AB}$.

3. Постройте параллелограмм со сторонами $\vec{AD}$ и $\vec{AC}$ и проведите его диагональ из

вершины А. Сравните эту диагональ с модулем вектора АВ.

Контрольные вопросы.

1. Что называется импульсом тела?
2. При каких условиях выполняется закон сохранения импульса?
3. Выходят ли обнаруженные в опыте отклонения от закона сохранения импульса за пределы границ погрешностей измерений?

Возможный вариант выполнения

Измеряем на весах массу стального шара m_1 и m_2 . На краю рабочего стола закрепляем прибор для изучения движения тела, брошенного горизонтально. На место падения шарика кладем чистый лист белой бумаги, приклеивают его скотчем и накрывают копиркой. Отвесом определяют на полу точку, над которой располагаются края горизонтального участка желоба. Пускают шарик и измеряют дальность его полета в горизонтальном направлении l_1 . По формуле вычисляем скорость полета шара и его импульс P_1 . Далее устанавливаем напротив нижнего конца желоба, используя узел с опорой, другой шарик. Вновь пускают стальной шарик, измеряют дальность полета l_1' и второго шара l_2' . Затем вычисляют скорости шаров после столкновения v_1' и v_2' , а также их импульсы p_1' и p_2' .

Данные занесем в таблицу.

№ опыта	m_1 , кг	m_2 , кг	l_1 , м	v_1 , м/с	P_1 , кг·м/с	l_1' , м	l_2' , м	v_1' , м/с	v_2' , м/с	h , м	P_1' , кг·м/с	P_2' , кг·м/с
1.	0,0076	0,0076	0,47	1,15	0,0076	0,235	0,3	0,5	0,74	0,81	0,004	0,005

Лабораторная работа №4

Сохранение механической энергии при движении тела

под действием сил тяжести и упругости

Цель работы: сравнить изменения потенциальной энергии груза и потенциальной энергии пружины.

Оборудование: штатив с муфтой и зажимом, динамометр с фиксатором, груз, прочная нить, измерительная лента или линейка с миллиметровыми делениями.

Описание работы

Груз весом P привязывают на нити к крючку пружины динамометра и, подняв на высоту h_1 над поверхностью стола, отпускают. Измеряют высоту груза h_2 в момент, когда скорость груза станет равной нулю (при максимальном удлинении пружины), а также удлинение x пружины в этот момент. Потенциальная энергия груза уменьшилась на $|\Delta E_{\text{гр}}| = P(h_1 - h_2)$, а потенциальная энергия

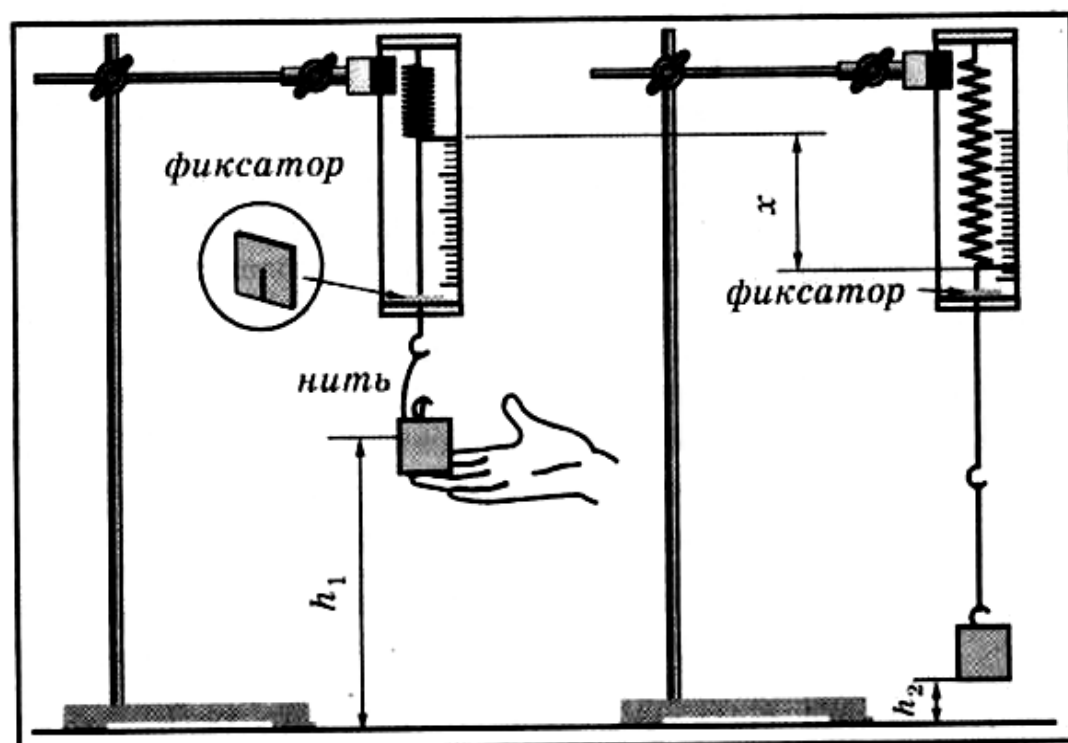
пружины увеличилась на $E_{\text{пр}} = \frac{kx^2}{2}$, где k — коэффициент жесткости пружины, x — максимальное удлинение пружины, соответствующее наинизшему положению груза. Поскольку часть механической энергии переходит во внутреннюю вследствие трения в динамометре и сопротивления воздуха, отношение $E_{\text{пр}}/|\Delta E_{\text{гр}}|$ меньше единицы. В данной работе требуется определить, насколько это отношение близко к единице.

Модуль силы упругости и модуль удлинения связаны соотношением $F = kx$, поэтому $E_{\text{пр}} = \frac{Fx}{2}$, где F — сила упругости, соответствующая максимальному удлинению пружины. Таким образом, чтобы найти отношение $E_{\text{пр}}/|\Delta E_{\text{гр}}|$, надо измерить P , h_1 , h_2 , F и x .

Для измерения F , x и h_2 необходимо отметить состояние, соответствующее максимальному удлинению пружины. Для этого на стержень динамометра надевают кусочек картона (фиксатор), который может перемещаться вдоль стержня с небольшим трением. При движении груза вниз ограничительная скоба динамометра сдвинет фиксатор, и он переместится вверх по стержню динамометра. Затем, растянув динамометр рукой так, чтобы фиксатор оказался снова у ограничительной скобы, считывают значение F , а также измеряют x и h_2 .

ХОД РАБОТЫ:

1. Соберите установку, изображенную на рисунке.



2. Привяжите груз на нити к крючку динамометра (длина нити 12-15 см). Закрепите динамометр в зажиме штатива на такой высоте, чтобы груз, поднятый до крючка, при падении не доставал до стола.
3. Приподняв груз так, чтобы нить провисала, установите фиксатор на стержне динамометра вблизи ограничительной скобы.
4. Поднимите груз почти до крючка динамометра и измерьте высоту h_1 груза над столом (удобно измерять высоту, на которой находится нижняя грань груза).
5. Отпустите груз без толчка. Падая, груз растянёт пружину, и фиксатор переместится по стержню вверх. Затем, растянув рукой пружину так, чтобы фиксатор оказался у ограничительной скобы, измерьте F , x и h_2 .
6. Вычислите: а) вес груза $P = mg$; б) увеличение потенциальной энергии пружины $E_{\text{уп}} = \frac{Fx}{2}$; в) уменьшение потенциальной энергии груза $|\Delta E_{\text{гр}}| = P(h_1 - h_2)$.
7. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

$P, \text{ Н}$	$h_1, \text{ м}$	$h_2, \text{ м}$	$F, \text{ Н}$	$x, \text{ м}$	$ \Delta E_{\text{гр}} , \text{ Дж}$	$E_{\text{пр}}, \text{ Дж}$	$E_{\text{пр}}/ \Delta E_{\text{гр}} $

8. Найдите значение отношения $E_{\text{пр}}/|\Delta E_{\text{гр}}|$.
9. Сравните полученное отношение с единицей и *запишите сделанный вывод; укажите, какие превращения энергии происходили при движении груза вниз.*

Лабораторная работа № 5

Измерение влажности воздуха

Теоретический материал. Относительная влажность воздуха φ определяется отношением парциального давления p водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению p_0 насыщенного пара при той же температуре и выражается в процентах:

$$\varphi = \frac{p}{p_0} \cdot 100\%.$$

Существует несколько методов измерения относительной влажности.

Цель работы: измерить относительную влажность воздуха.

Метод психрометра

В а р и а н т 1

Приборы и материалы: психрометр традиционный.

Психрометр (рис. 118) состоит из двух одинаковых термометров, имеющих шкалы с ценой деления $0,5^\circ\text{C}$. Термометры закреплены на пластмассовой панели так, что между ними помещается стеклянная изогнутая трубка для воды. Трубка заканчивается внизу небольшой воронкой, которая расположена под одним из термометров. Резервуар этого термометра обернут марлей, опущенной одним концом в воронку, и таким образом смачивается водой.

Чтобы обеспечить длительное смачивание термометра, водой заполняют всю трубку, предварительно сняв ее с прибора. Вода в трубке удерживается атмосферным давлением и по мере испарения непрерывно поступает в воронку, а потом через марлю к термометру.

Указания к работе

1. Приготовьте прибор к работе или убедитесь в его готовности при внешнем осмотре.
2. Определите показания термометров и вычислите разность температур.
3. По психрометрической таблице (рис. 119) определите относительную влажность воздуха.

Вариант 2

Приборы и материалы: психрометр нового образца.

Психрометр (рис. 120) состоит из двух одинаковых спиртовых термометров. Цена деления шкалы каждого из них 1°C .

Термометры расположены рядом на пластмассовой панели, их резервуары закрыты решеткой, на передней части которой размещен лимб. Лимб состоит

Показания сухого термометра, $^{\circ}\text{C}$	Разность показаний сухого и влажного термометров, $\Delta t, ^{\circ}\text{C}$										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	100	81	63	45	28	11	—	—	—	—	—
2	100	84	68	51	53	20	—	—	—	—	—
4	100	85	70	56	2	28	14	—	—	—	—
6	100	86	73	60	47	35	23	10	—	—	—
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	—	—
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	—
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	—
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	45	38	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	50	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	85	79	73	67	61	55	50	44	39

Рис. 119

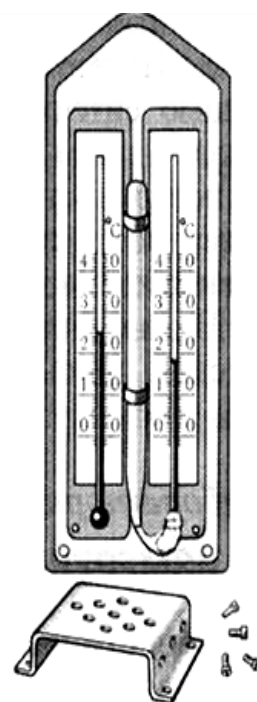


Рис. 118

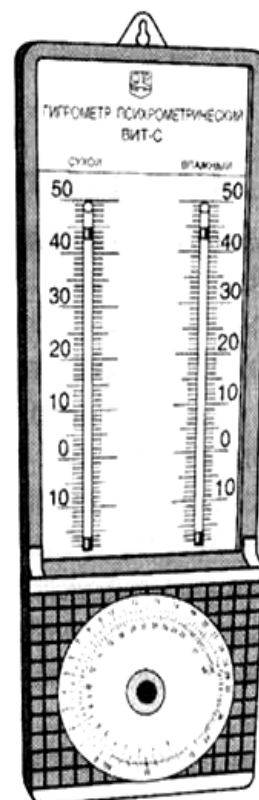


Рис. 120

из двух соосных круговых шкал с оцифровкой: шкала с красными цифрами — показания сухого термометра, шкала с черными цифрами — показания влажного термометра.

Указания к работе

1. Зафиксируйте показания сухого и влажного термометров.
2. Поверните лимб с красной оцифровкой так, чтобы показания сухого (красные цифры) и влажного (черные цифры) термометров были совмещены. Далее по красной стрелке на шкале определите относительную влажность воздуха.

Примечание. Преимущество данного психрометра (см. рис. 120) в том, что отпадает необходимость использования психрометрической таблицы.

Метод конденсационного гигрометра

Приборы и материалы: конденсационный гигрометр, термометр, спирт.

Гигрометр (рис. 121) представляет собой небольшую металлическую тонкостенную камеру 1 в виде цилиндра, передняя стенка которой отполирована и окружена отдельным полированным кольцом 2. В верхней части камеры имеются две трубочки: одна короткая для термометра, резервуар которого при опыте должен быть введен внутрь прибора, и другая более длинная для продувания воздуха через спирт, наливаемый в камеру. Вверху вторая трубка отогнута и на ее конце расположен ниппель для

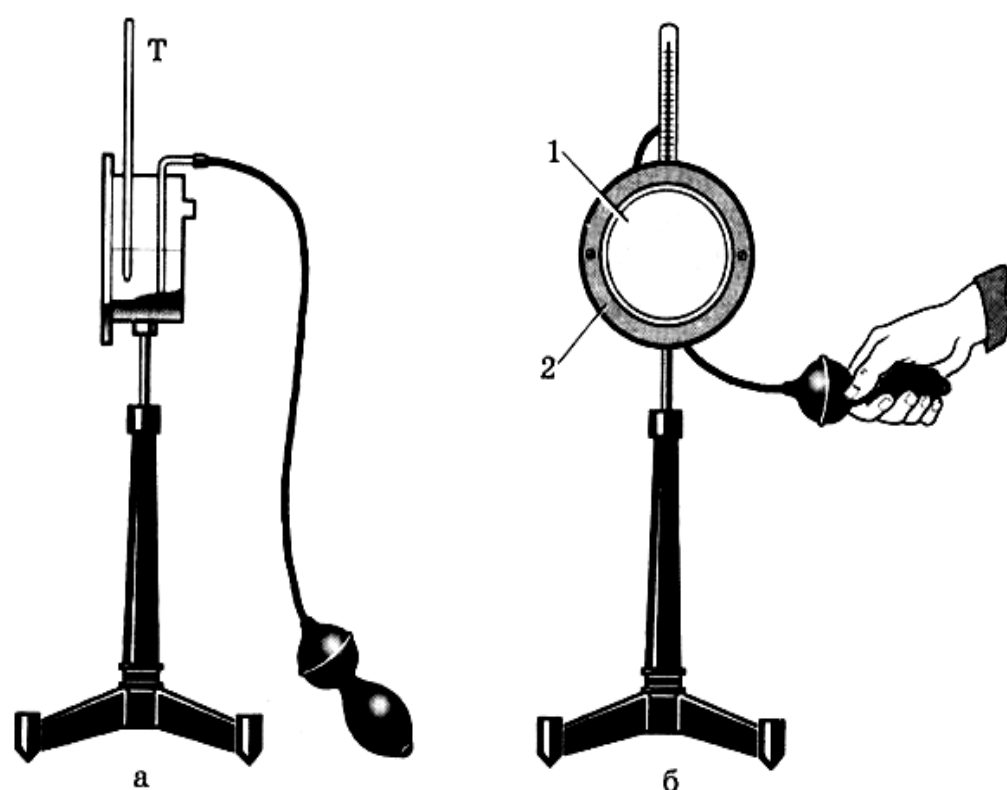


Рис. 121

надевания резинового шланга с грушей. На задней стенке камеры имеется отверстие для выхода воздуха и паров спирта.

Указания к работе

1. Протрите мягкой тканью полированную стенку и кольцо гигрометра до полного блеска.
2. Измерьте температуру воздуха в помещении.
3. Налейте в камеру гигрометра (наполовину) спирта, вставьте в нее термометр и присоедините резиновую грушу.
4. Установите прибор так, чтобы его зеркальная поверхность была расположена под углом $30-40^\circ$ по направлению к глазу. Продувая воздух через спирт, внимательно следите за полированной поверхностью стенки камеры, сравнивая ее с поверхностью кольца.
5. В момент появления росы отметьте показание термометра, затем прекратите продувание воздуха. Продолжите наблюдение и зафиксируйте показание термометра в момент полного исчезновения росы.
6. Наблюдение повторите несколько раз, чтобы точнее определить температуру появления и исчезновения росы. По окончании наблюдений оставшийся в гигрометре спирт слейте в банку и плотно закройте ее. Результаты измерений занесите в таблицу 29.

Таблица 29

Температура окружающего воздуха	Температура появления росы	Температура исчезновения росы

7. Примите среднее значение отмеченных температур за достоверную точку росы и, зная температуру окружающего воздуха, вычислите относительную влажность. При этом пользуются таблицей зависимости давления насыщенного водяного пара от температуры.

Метод волосного гигрометра

Волосной гигрометр (рис. 122) имеет приемник влажности из двух равномерно натянутых обезжиренных волос. При изменении влажности воздуха длина волос изменяется. Это изменение через систему передаточного механизма передается стрелке прибора. Шкала прибора проградуирована в единицах относительной влажности, т. е. в процентах.

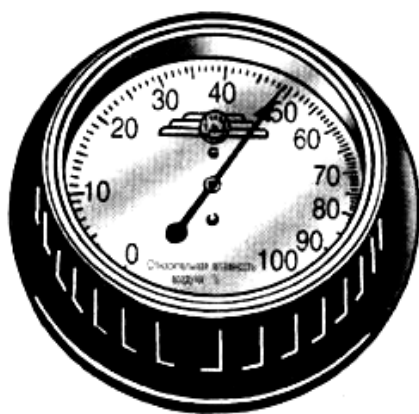


Рис. 122

Указания к работе

1. Снимите показания прибора сначала у внутренней стенки, а затем у окна кабинета физики.

2. Измерьте относительную влажность воздуха на разных этажах школьного здания.

3. Установите соответствие полученных показаний прибора тем нормам, которые установлены санитарными правилами.

Метод цифрового гигрометра

Описание цифровых термогигрометров (см. рис. 24, 25) приведено в § 4. В отличие от предыдущих приборов эти гигрометры выдают показания в цифровой форме и сразу в единицах относительной влажности.

Указания к работе

1. На задней стенке прибора откройте крышку и в специальное гнездо с соблюдением полярности вставьте гальванический элемент.

Примечание. Храните прибор в нерабочем состоянии при вынутом гальваническом элементе.

2. Снимите показания прибора в различных местах: комнате, кухне, ванной, на балконе, лестничной площадке и т. д. Учитывая инерционность прибора, каждый раз перед снятием показаний сделайте паузу в 2—3 мин.

3. Сравните записанные показания прибора и оцените причины изменения показаний.

Лабораторная работа № 6

Изучение закона Ома для участка цепи

Цель работы: проиллюстрировать справедливость закона Ома для участка цепи, не включающего в себя источника ЭДС.

Оборудование и материалы: демонстрационный магазин сопротивлений, реостат (30 Ом, 5 А), демонстрационные стрелочные амперметр и вольтметр, выпрямитель ВС 4-12, ключ однополюсный.

Порядок выполнения работы:

1. Соберите демонстрационную установку, которая показана на рисунке 1.

Нарисуйте принципиальную схему электрической цепи

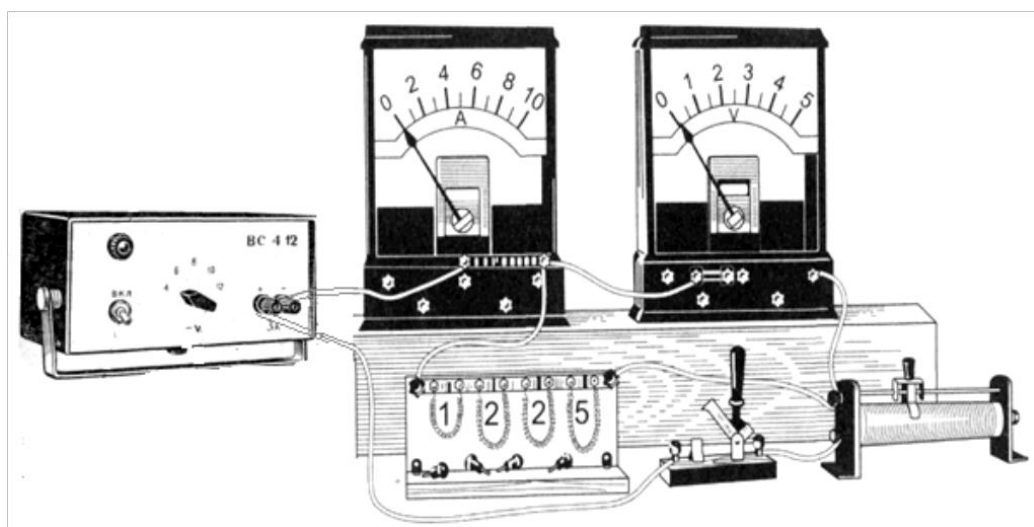


Рис. 1

В этой схеме в качестве исследуемой нагрузки используйте демонстрационный магазин сопротивлений, в качестве потенциометра – реостат (30 Ом, 5 А), для измерения силы тока и напряжения – демонстрационные стрелочные амперметр и вольтметр, в качестве источника постоянного напряжения – выпрямитель ВС 4-12, в качестве устройства замыкания и размыкания цепи – ключ.

2. Покажите, что при неизменном сопротивлении сила тока прямо пропорциональна разности потенциалов, или напряжению.

Для этого, изменяя положение ползунка потенциометра, подайте на исследуемое сопротивление различные напряжения и измерьте для каждого значения напряжения силу тока.

3. Составьте таблицу 1 и занесите полученные данные в нее.

$R = \text{const}$

Таблица 1

U, В	I, А	U / I
$U_1 =$	$I_1 =$	U_1 / I_1
$U_2 =$	$I_2 =$	U_2 / I_2
$U_3 =$	$I_3 =$	U_3 / I_3

4. Покажите, что при неизменном напряжении сила тока обратно пропорциональна сопротивлению.

При изменении сопротивления исследуемого участка – магазина сопротивлений – каждый раз измеряйте величину тока. Неизменное напряжение на данном участке цепи поддерживайте с помощью потенциометра.

5. Внесите данные опытов в таблицу 2.

$$U = \text{const}$$

Таблица 2

R, Ом	I, A	I R
R ₁ =	I ₁ =	I ₁ R ₁
R ₂ =	I ₂ =	I ₂ R ₂
R ₃ =	I ₃ =	I ₃ R ₃

6. Сделайте общий вывод.

Вопрос: почему целесообразнее при постановке этого эксперимента целесообразнее использовать схему с потенциометром, чем с реостатом, включенным последовательно с исследуемой нагрузкой?

Лабораторная работа № 7

Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

Цель работы: Экспериментально определить основные характеристики источника постоянного тока: ЭДС $\mathcal{E}$ и внутреннее сопротивление r .

Оборудование: исследуемый источник постоянного тока, амперметр, вольтметр, реостат, ключ замыкания цепи, соединительные провода.

Описание работы:

Собираем цепь и измеряем силу тока и напряжение на клеммах источника при двух различных значениях внешнего сопротивления R (т.е. при двух различных положениях ползунка реостата).

Используя закон Ома для полной цепи, получим

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r}; \quad I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + r}.$$

Отсюда $\mathcal{E} = I_1 R_1 + I_1 r$, $\mathcal{E} = I_2 R_2 + I_2 r$.

Поскольку $I_1 R_1 = U_1$ и $I_2 R_2 = U_2$, то

$$U_1 + I_1 r = U_2 + I_2 r \text{ или } I_1 r - I_2 r = U_2 - U_1.$$

Отсюда следует, что внутреннее сопротивление

источника тока $r = \frac{U_2 - U_1}{I_1 - I_2}$, а ЭДС — $\mathcal{E} = U_1 + I_1 r$.

Порядок выполнения работы:

Уровень «А»

1. Соберите электрическую цепь по схеме:

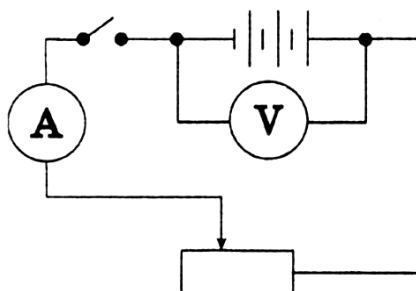


рис. 1

2. Установите ползунок реостата приблизительно в среднее положение, измерьте силу тока I_1 и напряжение U_1 .
3. Передвиньте ползунок реостата, измерьте силу тока I_2 и напряжение U_2 .
4. Вычислите внутреннее сопротивление r и ЭДС $\mathcal{E}$ источника тока.
5. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

I_1, A	$U_1, \text{В}$	I_2, A	$U_2, \text{В}$	$r, \text{Ом}$	$\mathcal{E}, \text{В}$

6. Запишите вывод: что вы измеряли и какой получен результат.

Уровень «В»

7. Для вычисления погрешности воспользуйтесь методом оценки

погрешности косвенных измерений и найдите границы $r_{\max}$ и $r_{\min}$, В

которых находится истинное значение внутреннего сопротивления.

$$r_{\max} = \frac{U_{2\max} - U_{1\min}}{I_{1\min} - I_{2\max}}, \quad r_{\min} = \frac{U_{2\min} - U_{1\max}}{I_{1\max} - I_{2\min}}.$$

Здесь $U_{\max} = U + \Delta U$, $U_{\min} = U - \Delta U$, $I_{\max} = I + \Delta I$, $I_{\min} = I - \Delta I$.

8. Запишите найденные значения величин в приведенную ниже таблицу.

9. Найдите среднее значение r_{cp} и абсолютную погрешность измерения

Δr по формулам

$$r_{\text{cp}} = \frac{r_{\max} + r_{\min}}{2}, \quad \Delta r = \frac{r_{\max} - r_{\min}}{2}$$

10. Определите относительную погрешность измерения

$$\varepsilon_r = \frac{\Delta r}{r_{\text{cp}}} \cdot 100\%.$$

11. Результаты вычислений запишите в таблицу:

№ опыта	$U_{1\max}$	$U_{1\min}$	$U_{2\max}$	$U_{2\min}$	$I_{1\max}$	$I_{1\min}$	$I_{2\max}$	$I_{2\min}$	$r_{\max}$	$r_{\min}$	r_{cp}	Δr	ε_r
	В	В	В	В	А	А	А	А	Ом	Ом	Ом	Ом	
1													
2													

12. Запишите результат в виде $r = r_{\text{cp}} \pm \Delta r$,

подставив в эту формулу численные значения найденных величин.

Лабораторная работа №8.

Наблюдение действия магнитного поля на ток

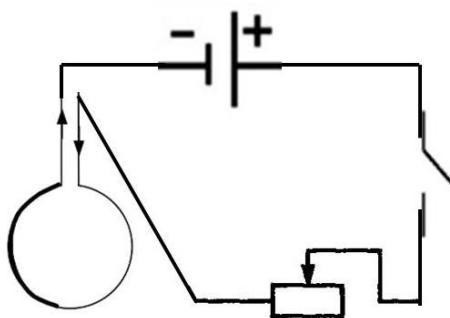
Цель работы: проверить на опыте характер и направления движения мотка с током в магнитном поле.

Оборудование:



Выполнение работы:

1.Собрать электрическую цепь:

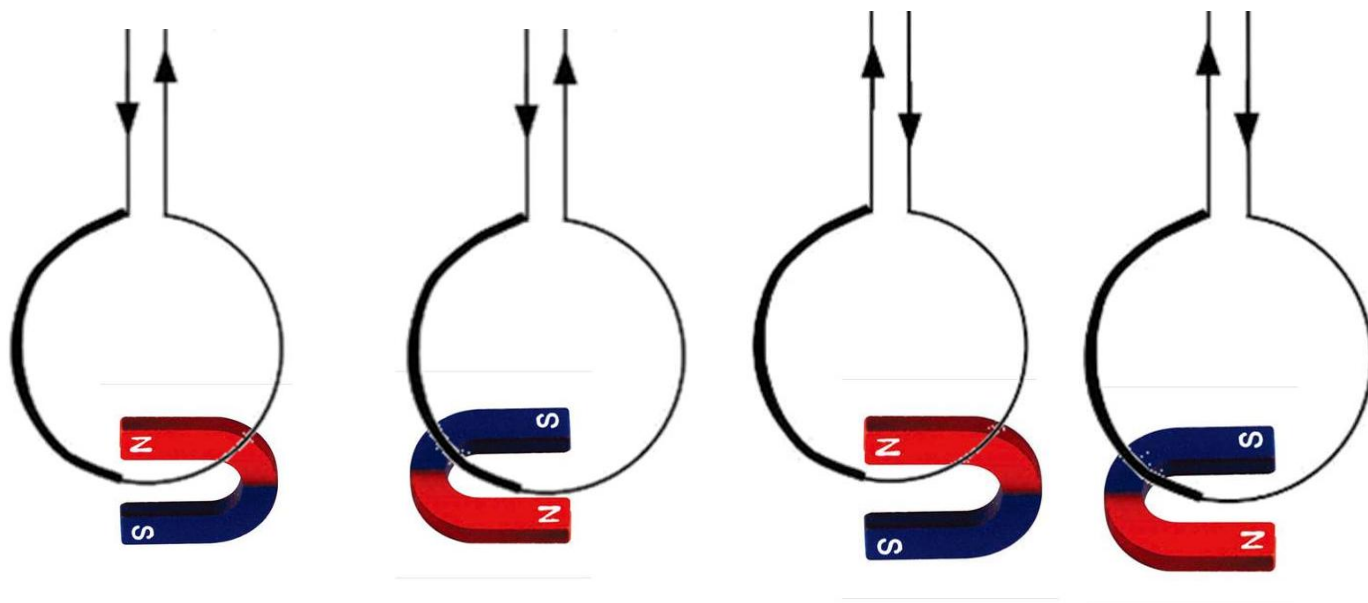


2.Поднесите к висящему мотку магнит и, замыкая ключ, пронаблюдайте движение мотка.

3.Изменяя направление тока, силу тока в цепи, полюса магнита определите направление движения мотка с током.

4.Сделайте рисунки, указав направление тока, направление магнитного поля, направление силы Ампера.

5.Опишите наблюдаемое.



Задание:

Продолжи предложения.

6. Из опыта Эрстеда следует, что
7. Ампер установил, что два проводника с током будут.....
8. Магнитное поле создается.....
9. Главной характеристикой магнитного поля является.....
10. За направление линий магнитной индукции принято
11. Сила Ампера – это сила, с которой магнитное поле действует на
12. Сила Лоренца – это сила, с которой магнитное поле действует на
13. Правило буравчика позволяет определить
14. Правило правой руки позволяет определить.....
15. Правило левой руки для проводника связывает направления....

Лабораторная работа № 9

Изучение явления электромагнитной индукции

Цель работы: изучить явление электромагнитной индукции, проверить правило Ленца.

Оборудование: миллиамперметр, катушка, магнит дугообразный, модель генератора электрического тока.

Теория

Взаимная связь электрических и магнитных полей была установлена выдающимся английским физиком М. Фарадеем в 1831 г. Он открыл явление **электромагнитной индукции**.

Многочисленные опыты Фарадея показывают, что с помощью магнитного поля можно получить электрический ток в проводнике.

Явление электромагнитной индукции заключается в возникновении электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, пронизывающего контур.

Ток, возникающий при явлении электромагнитной индукции, называют **индукционным**.

В электрической цепи (рисунок 1) возникает индукционный ток, если есть движение магнита относительно катушки, или наоборот. Направление индукционного тока зависит как от направления движения магнита, так и от расположения его полюсов. Индукционный ток отсутствует, если нет относительного перемещения катушки и магнита.



Рисунок 1.

Строго говоря, при движении контура в магнитном поле генерируется не определенный ток, а определенная э. д. с.

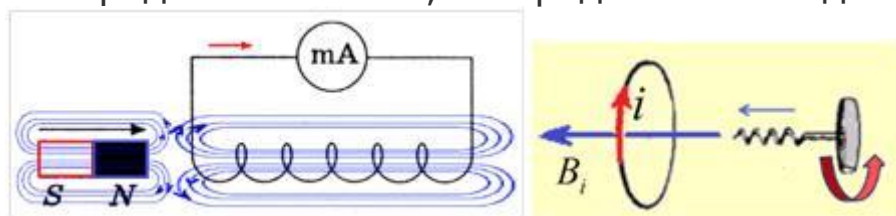


Рисунок 2.

Фарадей экспериментально установил, что при изменении магнитного потока в проводящем контуре возникает ЭДС индукции $\mathcal{E}_{\text{инд}}$, равная скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром, взятой со знаком минус:

$$\mathcal{E}_{\text{инд}} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}.$$

Эта формула выражает **закон Фарадея: э. д. с. индукции равна скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром.**

Знак минус в формуле отражает **правило Ленца**.

В 1833 году Ленц опытным путем доказал утверждение, которое называется **правилом Ленца: индукционный ток, возбуждаемый в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, всегда направлен так, что создаваемое им магнитное поле препятствует изменению магнитного потока, вызывающего индукционный ток.**

При возрастании магнитного потока $\Phi > 0$, а $\mathcal{E}_{\text{инд}} < 0$, т.е. э. д. с. индукции вызывает ток такого направления, при котором его магнитное поле уменьшает магнитный поток через контур.

При уменьшении магнитного потока $\Phi < 0$, а $\mathcal{E}_{\text{инд}} > 0$, т.е. магнитное поле индукционного тока увеличивает убывающий магнитный поток через контур.

Правило Ленца имеет глубокий **физический смысл** – оно выражает закон сохранения энергии: если магнитное поле через контур увеличивается, то ток в контуре направлен так, что его магнитное поле направлено против внешнего, а если внешнее магнитное поле через контур уменьшается, то ток направлен так, что его магнитное поле поддерживает это убывающее магнитное поле.

ЭДС индукции зависит от разных причин. Если вдвигать в катушку один раз сильный магнит, а в другой — слабый, то показания прибора в первом случае будут более высокими. Они будут более высокими и в том случае, когда магнит движется быстро. В каждом из проведённых в этой работе опыте направление индукционного тока определяется правилом Ленца. Порядок определения направления индукционного тока показан на рисунке 2.

На рисунке синим цветом обозначены силовые линии магнитного поля постоянного магнита и линии магнитного поля индукционного тока. Силовые линии магнитного поля всегда направлены от N к S – от северного полюса к южному полюсу магнита.

По правилу Ленца индукционный электрический ток в проводнике, возникающий при изменении магнитного потока, направлен таким образом, что его магнитное поле противодействует изменению магнитного потока. Поэтому в катушке направление силовых линий магнитного поля противоположно силовым линиям постоянного магнита, ведь магнит движется в сторону катушки. Направление тока находим по правилу буравчика: если буравчик (с правой нарезкой) ввинчивать так, чтобы его поступательное движение совпало с направлением линий индукции в катушке, тогда направление вращения рукоятки буравчика совпадает с направлением индукционного тока.

Поэтому ток через миллиамперметр течёт слева направо, как показано на рисунке 1 красной стрелкой. В случае, когда магнит отодвигается от катушки, силовые линии магнитного поля индукционного тока будут совпадать по направлению с силовыми линиями постоянного магнита, и ток будет течь справа налево.

Ход работы

1. Подключите катушку к зажимам миллиамперметра (маркером к +) и выполните следующие действия с северным полюсом (N) магнита, а затем с южным (S).
 - а) введите полюс магнита в катушку (со стороны маркера);
 - б) остановите магнит на несколько секунд;
 - в) удалите магнит из катушки (модуль скорости движения магнита приблизительно одинаков).
2. Выполните задания и результаты запишите в таблицу:
 - 1) возникал ли в катушке индукционный ток? (да/нет)
 - 2) укажите направление индукционного тока, зарисовав отклонение стрелки ($\leftarrow$, $\uparrow$, $\rightarrow$)
 - 3) запишите изменение магнитного потока (увел / умен / не изм)
 - 4) укажите направление линий магнитного поля постоянного магнита (к полюсу / от полюса),

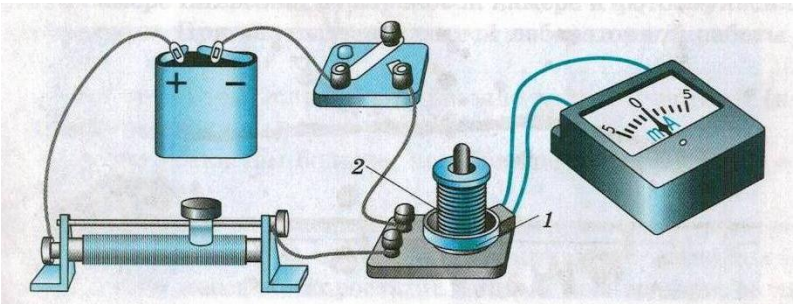
5) укажите направление линий магнитного поля индукционного тока относительно магнита, пользуясь правилом Ленца (от магнита / к магниту / нет).

полюс магнита		N			S		
действия		а	б	в	а	б	в
номер задания	1						
	2						
	3						
	4						
	5						

Пользуясь рисунком установки, ответьте на **вопросы**:

- 1) Возникает ли индукционный ток в следующих случаях:
- а) при замыкании и размыкании цепи, в которую включена катушка 2;
- б) при протекании через катушку 2 постоянного тока;
- в) при увеличении и уменьшении силы тока, протекающей через катушку 2, путем перемещения в соответствующую сторону движка реостата.
- 2) В каких из перечисленных случаев меняется магнитный поток, пронизывающий катушку1? Почему он меняется?

Сделайте **вывод** возникновения тока и различие в точки зрения



об условиях индукционного его направления с правила Ленца.

Лабораторная работа №10

Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины маятника.

Цель работы: выяснить, как зависят период и частота свободных колебаний нитяного маятника от его длины.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью длиной 130 см, протянутой сквозь кусочек резины, часы с секундной стрелкой или метроном.

Теоретическое обоснование работы:

В повседневной жизни мы достаточно часто наблюдаем колебательные процессы. Это смена дня и ночи, вращение Луны вокруг Земли, вибрация струн у музыкальных

инструментов, колебания маятника часов и т.д. В колебательном движении изменение какой-либо величины (например, скорости или смещения тела от положения равновесия) повторяется в точности через совершенно определенное время - период.

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

Колебательное движение характеризуют амплитудой, периодом и частотой колебаний.

Период - это время, за которое тело совершает одно колебание.

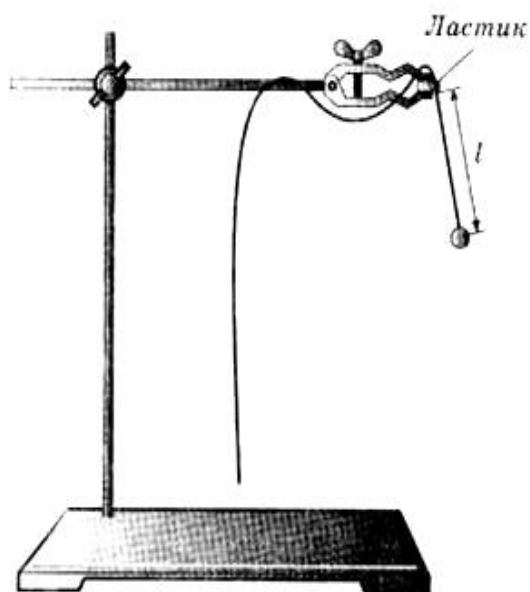
Частота - это число колебаний, совершаемых за единицу времени

Указания к работе

1. Перечертите в тетрадь **таблицу 1** для записи результатов измерений и вычислений.

Таблица 1

№ опыта	1	2	3	4	5
Физическая величина					
l , см	5	20	45	80	125
N	30	30	30	30	30
t , с					
T , с					
ν , Гц					



2. Укрепите кусочек резины с висящим на нем маятником в лапке штатива, как показано на рисунке. При этом длина маятника должна быть равной 5см, как указано в таблице для первого опыта. Длину l измеряйте так, как показано на рисунке, т.е. от точки подвеса до середины шарика.

3. Для проведения первого опыта отклоните шарик от положения равновесия на небольшую амплитуду (1 – 2см) и отпустите. Измерьте промежуток времени t , за который маятник совершит 30 полных колебаний. Результаты измерений запишите в таблицу 1.

4. Проведите остальные четыре опыта так же, как и первый. При этом длину l маятника каждый раз устанавливайте в соответствии с ее значением, указанным в таблице для данного опыта.

5. Для каждого из пяти опытов вычислите и запишите в таблицу 1 значения периода T колебаний маятника.

6. Для каждого из пяти опытов рассчитайте значения частоты

$$\nu = 1/T \text{ или } \nu = N/T.$$

Полученные результаты внесите в таблицу 1.

7. Сделайте выводы о том, как зависят период и частота свободных колебаний маятника от его длины. Запишите эти выводы.

8. Ответьте на вопросы: увеличили или уменьшили длину маятника, если: а) период его колебаний сначала был 0,3с, а после изменения длины стал 0,1с; б) частота его колебаний вначале была равна 5 Гц, а потом уменьшилась до 3Гц?

Дополнительное задание

Цель задания: выяснить, какая математическая зависимость существует между длиной маятника и периодом его колебаний.

Указания к работе

1. Перечертите в тетрадь *таблицу 2*.

Таблица 2

$\frac{T_2}{T_1} =$	$\frac{T_3}{T_1} =$	$\frac{T_4}{T_1} =$	$\frac{T_5}{T_1} =$
$\frac{l_2}{l_1} =$	$\frac{l_3}{l_1} =$	$\frac{l_4}{l_1} =$	$\frac{l_5}{l_1} =$

2. Пользуясь данными таблицы 1, вычислите и запишите приведенные в таблице 2 отношения периодов и длин (при вычислении отношений периодов округляйте результаты до целых чисел).

3. Сравните результаты всех четырех столбцов таблицы 2 и постарайтесь найти в них общую закономерность. На основании этого выберите из приведенных ниже равенств те, которые верно отражают зависимость между периодом колебаний маятника T и его длиной l :

$$1) \frac{T_k}{T_1} = \frac{l_k}{l_1}, 2) \frac{T_k}{T_1} = \frac{l_1}{l_k}, 3) \frac{T_k}{T_1} = \sqrt{\frac{l_k}{l_1}}, 4) \sqrt{\frac{T_k}{T_1}} = \frac{l_k}{l_1}, 5) \left(\frac{T_k}{T_1}\right)^2 = \frac{l_k}{l_1},$$

где k может принимать следующие значения: 2, 3, 4, 5.

4. Из пяти приведенных ниже утверждений выберите верное.

При увеличении длины маятника в 4 раза период его колебаний
увеличивается в 4 раза; а)

б) уменьшается в 4 раза;

в) увеличивается в 2 раза;

г) уменьшается в 2 раза;

д) увеличивается в 16 раз.

Пример выполнения работы:

№	l , м	t , с	n	T , с	ν , Гц
1	0,8	52	30	1,73	0,58
2	0,2	25	30	0,83	1,2

Вычисления:

Период и частота в 1-ом опыте:

$$T = \frac{t}{n}; T = \frac{52\text{с}}{30} = 1,73\text{с}$$

$$\nu = \frac{n}{t}; \nu = \frac{30}{52\text{с}} = 0,58\text{с}$$

Период и частота во 2-ом опыте:

$$T = \frac{t}{n}; T = \frac{25\text{с}}{30} = 0,83\text{с}$$

$$\nu = \frac{n}{t}; \nu = \frac{30}{25\text{с}} = 1,2 \text{ Гц}$$

Вывод:

В ходе сделанного эксперимента была выявлена зависимость между периодом и длиной нити. При уменьшении длины нити в 4 раза, период, определенный опытным путем, уменьшается примерно в 2 раза. Таким образом, ***период колебаний пропорционален корню квадратному из длины маятника***

$$T \sim \sqrt{l}.$$

С зависимостью частоты от длины нити дело обстоит наоборот. Если в опыте длину нити уменьшить в 4 раза, то частота увеличивается примерно в 2 раза, т.е. частота ***колебаний обратно пропорциональна корню квадратному из длины маятника***

$$v = \sqrt{l}$$

Лабораторная работа №11

Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться определять фокусное расстояние и оптическую силу линзы.

ТЕОРИЯ:

Главным фокусным расстоянием линзы называется расстояние от оптического центра линзы до ее главного фокуса. Оптическая сила линзы Φ есть величина, обратная

фокусному расстоянию:

$$\Phi = \frac{1}{f}$$

Оптическая сила характеризует преломляющую способность линзы и выражается в диоптриях. За 1 дптр принята оптическая сила линзы, фокусное расстояние которой равно 1м. Оптическая сила вогнутых линз отрицательна.

Главное фокусное расстояние f , расстояние от оптического центра линзы до предмета d и до его изображения d' связаны формулой:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

Главное фокусное расстояние и оптическую силу линзы можно определить опытным путем.

ОБОРУДОВАНИЕ

- двояковыпуклая линза;
- электрическая лампочка (или свеча);
- экран;
- линейка.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Измерение фокусного расстояния и оптической силы линзы

1 часть:

Оборудование: собирающая (двояковыпуклая) линза, экран, линейка.

Указания к выполнению работы:

1. Расположив линзу между окном и экраном, получите на экране резкое изображение какого-либо удаленного предмета (здания за окном, дерева или, в крайнем случае, окна кабинета, или находящейся как можно дальше от вас осветительной лампы).
2. Измерьте расстояние от линзы до полученного изображения. Это и есть (приблизительно) фокусное расстояние F линзы. Выразите полученный результат в сантиметрах и метрах.
3. Рассчитайте оптическую силу D линзы. В каких единицах она измеряется?

2 часть:

Оборудование: свеча, собирающая линза, экран, измерительная лента.

Указания к выполнению работы:

1. Измерив фокусное расстояние F линзы, рассчитайте удвоенное фокусное расстояние $2F$. Результаты измерений и вычислений запишите в тетрадь.
2. Зажгите свечу. Поместив линзу на середине стола, расположите свечу на таком расстоянии d от нее, которое превышало бы фокусное более чем в 2 раза ($d > 2F$). Перемещая экран, получите на нем резкое изображение пламени свечи. Измерьте расстояние f от линзы до изображения.
3. Расположите свечу на таком расстоянии d от линзы, чтобы $F < d < 2F$. Снова получите на экране резкое изображение пламени свечи. Перемещая экран, получите на нем резкое изображение пламени. Измерьте новое расстояние f от линзы до изображения.
4. Заполните таблицу.

№	F , см	d , см	f , см	Характер изображения
1				
2				

Для успешного выполнения работы необходимо верно измерить фокусное расстояние линзы.

Вопросы

1. Чему равна скорость света и изменяется ли она при переходе света из одной среды в другую?
2. В чём состоит физ. смысл абсолютного показателя преломления вещества?
3. В чём состоит смысл относительного показателя преломления вещества?
4. В чём состоит явление полного внутреннего отражения (ПВО) и при каком условии это явление происходит?
5. Постройте ход монохроматического луча через призму с $n_{\text{абс}} > n_{\text{окр. среды}}$.
6. Постройте ход монохроматического луча через стеклянную плоскопараллельную пластинку, находящуюся в воздухе.

Лабораторная работа №12

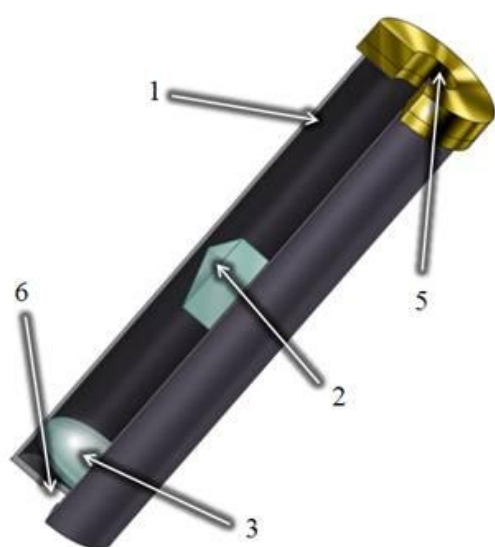
Наблюдение сплошного и линейчатого спектров

Целью работы является наблюдение сплошного спектра излучения электрической лампы и линейчатых спектров излучения ионизированных газов.

Оборудование: спектроскоп прямого зрения или спектроскоп двухтрубный, набор спектральных трубок, выпрямитель или аккумуляторная батарея напряжением 6 В, прибор для зажигания спектральных трубок, лампа накаливания на подставке, люминесцентная лампа, ключ, реостат, соединительные провода, штатив, набор цветных карандашей, таблицы со спектрами излучения газов, находящихся в спектральных трубках.



Рассмотрим устройство спектроскопа прямого зрения и спектроскопа двухтрубного.



Устройство спектроскопа прямого зрения

1. Металлическая трубка.
2. Призма.
3. Собирающая линза.
4. Подвижный держатель с винтом.
5. Коллиматорная щель.
6. Крышка с окулярным отверстием.

Начнем со спектроскопа прямого зрения. Он состоит из металлической трубки, в которой помещена призма, собирающая линза, закрепленная в подвижном держателе с винтом, коллиматорной щели и крышки с окулярным отверстием. При наблюдении спектров спектроскоп направляют коллиматорной щелью на источник света и смотрят в окулярное отверстие. Резкость изображения спектра регулируют передвиганием линзы за головку винта вдоль небольшой прорези в трубке.

Спектроскоп двухтрубный состоит из окуляра, зрительной трубы, объективов, коллиматора, щели и микрометрического винта. При наблюдении спектров щель направляют на источник света и с помощью объективов и окуляра добиваются появления четкого изображения. Вращением винта меняют видимую часть спектра.



Устройство двухтрубного спектро스코па

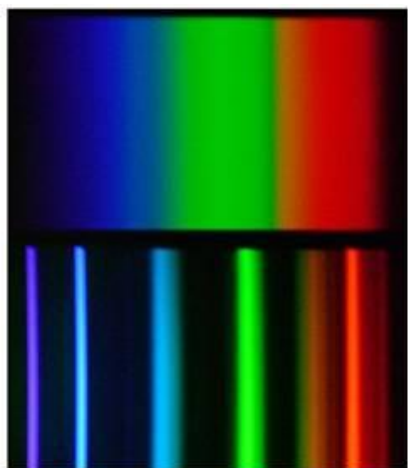
1. Окуляр.
2. Зрительная труба.
3. Объектив.
4. Призма.
5. Коллиматор.
6. Щель.
7. Микрометрический винт.

Выполнение лабораторной работы.

Для начала укрепите спектроскоп в штативе таким образом, чтобы щель его коллиматора была расположена вертикально. Перед щелью на расстоянии нескольких сантиметров установите электрическую лампочку на подставке так, чтобы ее нить накаливания была на высоте щели, и подключите лампу через реостат к источнику тока. После этого включите лампу и при полном накале наблюдайте сплошной спектр излучения нити.



Постепенно уменьшая накал нити, наблюдайте ослабление яркости спектра и постепенное исчезновение спектральных цветов, начиная с фиолетового. Зарисуйте цветными карандашами картину спектра, наблюдаемого вами.



После того, как зарисовали спектр лампы накаливания, направьте коллиматор спектроскопа на светящуюся люминесцентную лампу, установленную на столе учителя или висющую на потолке. Рассмотрите ее спектр и зарисуйте его в тетради. Опишите, чем спектр люминесцентной лампы отличается от спектра лампы накаливания.

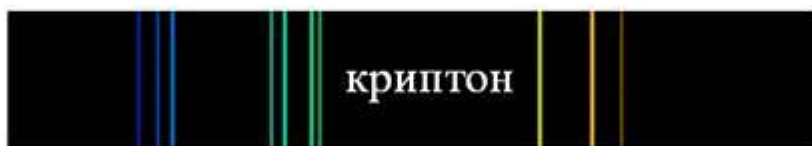
Теперь перейдем к рассмотрению спектров различных газов. Для этого необходимо вставить трубку с исследуемым газом, например с гелием, в держатель прибора для зажигания спектральных трубок и подключить прибор к источнику напряжения.



Затем зажгите спектральную трубку и рассмотрите в спектроскоп линейчатый спектр излучения гелия. После чего зарисуйте его цветными карандашами и опишите основные цвета в наблюдаемой последовательности.

Повторите наблюдение со спектральной трубкой, наполненной другим газом (например, водородом, неоном, аргоном или криптоном) и зарисуйте его спектр излучения.

После проделанной работы, сравните полученные линейчатые спектры излучения с табличными спектрами соответствующих газов и сделайте вывод.



Ответьте на контрольные вопросы:

1. Какие вещества дают сплошной спектр?
2. Какие вещества дают линейчатый спектр?
3. Объясните, почему отличаются линейчатые спектры различных газов.
4. Почему отверстие коллиматора имеет вид узкой щели? Изменится ли вид наблюдаемого спектра (а если да, то как?), если отверстие сделать, например, в форме треугольника?

Лабораторная работа №13

Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям

Цель: провести идентификацию заряженной частицы по результатам сравнения ее трека с треком протона в камере Вильсона, помещенной в магнитное поле.

Материалы и оборудование: фотографии с треками заряженных частиц, калька, микрокалькуляторы, линейки, треугольники

Современная физика на основе математических методов исследования, соединённых с физическим экспериментом, позволяет “на лету” измерить, идентифицировать почти “неизмеримое” - элементарные частицы. Если нет возможности самому проделать и проверить, то возникает иллюзия понимания. Чтобы понять механизм получения информации, предлагаю выполнить следующие задания:

Задание 1. Идентифицировать частицы по их трекам в магнитном поле. Научиться судить о движении микрочастиц по толщине и кривизне трека.

Задание 2. Идентифицировать частицы по их трекам в магнитном поле. Научиться определять знак заряда, направление движения, изменение кинетической энергии микрочастиц.

Задание 3. Изучить фотографии, содержащие “звёзды распада”. Научиться идентифицировать ядра распада. Убедиться в объективности методов приближённого определения радиусов кривизны треков.

На фотографии (рис.1) запечатлены треки частиц, полученных при распаде атомных ядер (так называемые “звёзды” распада), в камере Вильсона. Распады ядер вызваны действием нейтронов с энергией 90 МэВ, двигавшихся в направлении, указанном стрелкой. На снимке видны три “звезды” распада и полный пробег одного протона с начальной кинетической энергией 1,8 МэВ. Камера помещена в однородное магнитное поле с индукцией 1,3 Тл, направленное перпендикулярно фотографии.

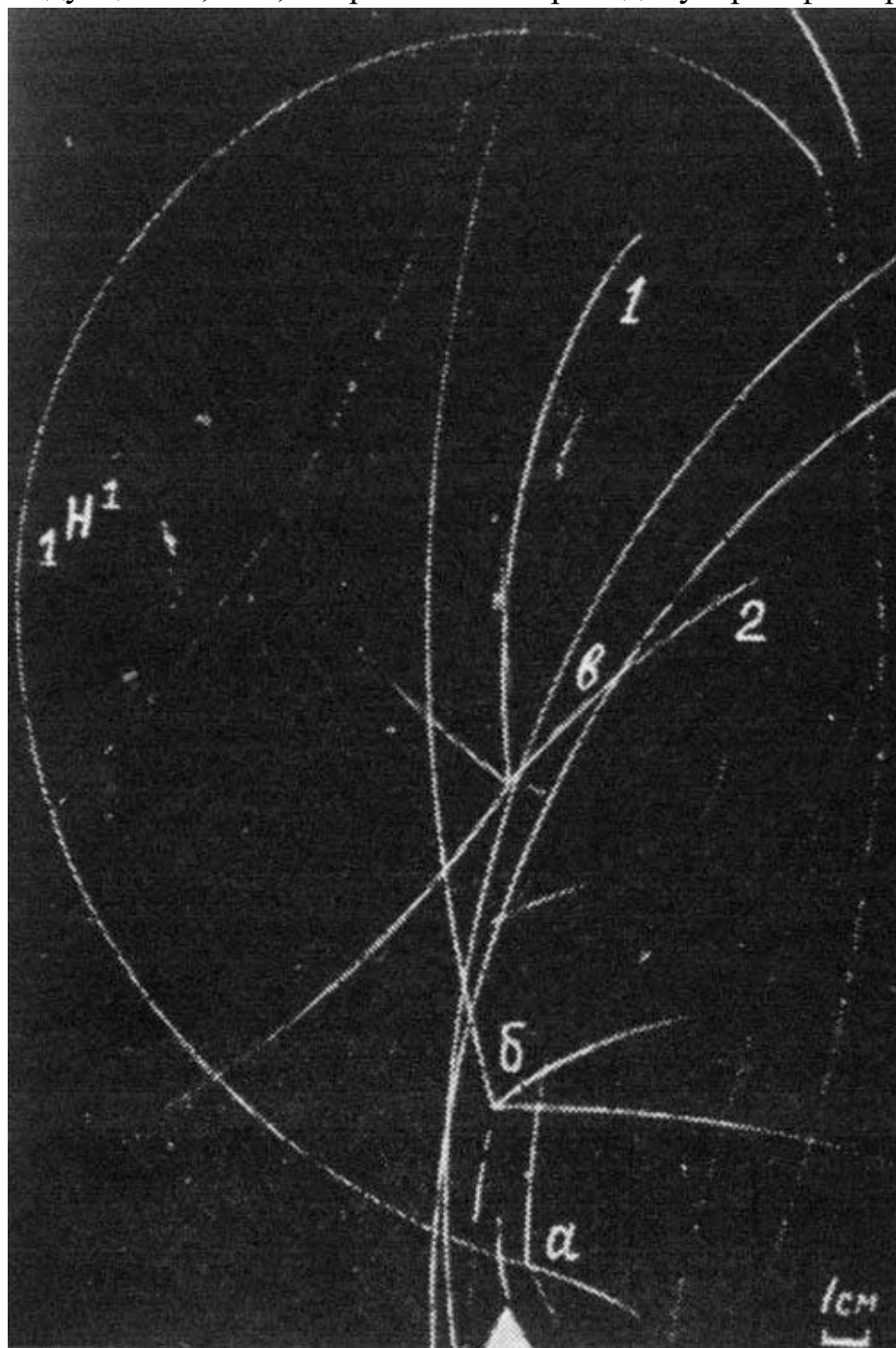


Рис. 1

Вариант 1.

Рассмотрите трек и определите направление движения протона.

Вычислите по известной энергии протона радиус окружности на начальном этапе его движения.

Измерьте одним из способов радиус окружности на начальном этапе движения протона. Сделайте вывод о правомерности его использования.

Почему кривизна трека протона меняется к концу движения? Подтвердите предположение расчётом.

В звезде распада α произошла реакция: $? + {}^1_0\text{n} > 3{}^1_0\text{n} + 2{}^1_1\text{H} + 2{}^4_2\text{He}$. Допишите реакцию и определите, какие следы, исходящие из звезды, принадлежат протонам и какие ? – частицам.

Задания для контроля.

Как изменяются энергия и импульс частиц в процессе их движения в вещественной среде? Если треки обрываются, означает ли это остановку частиц?

Насколько, по вашему мнению, объективен метод приближённого определения радиусов кривизны треков?

Каким образом можно идентифицировать ядра распада? Какие физические законы, выполняющиеся в ядерных реакциях, помогают это сделать?

Как можно получить информацию о продуктах распада, если известны ядра распада?

Задание 4. Научиться анализировать движение релятивистских частиц (на примере позитрона).

Задание 5. Научиться анализировать фотографии столкновений микрочастиц (“вилки”), применяя законы сохранения импульса и энергии.

Задание 6. Проверить выполнимость закона сохранения импульса при столкновениях микрочастиц и определить характер столкновения (упругое, неупругое).

На фотографии (рис. 2) представлено взаимодействие α - частицы с некоторым ядром, наблюдаемое фотоэмульсионным методом. Соотношение между энергией частицы и длиной её пробега в фотоэмульсии приведено на полученных экспериментально кривых “пробег – энергия” (график 1 – для α - частиц). Релятивистскими эффектами для частиц, представленных на фотографии, можно пренебречь.

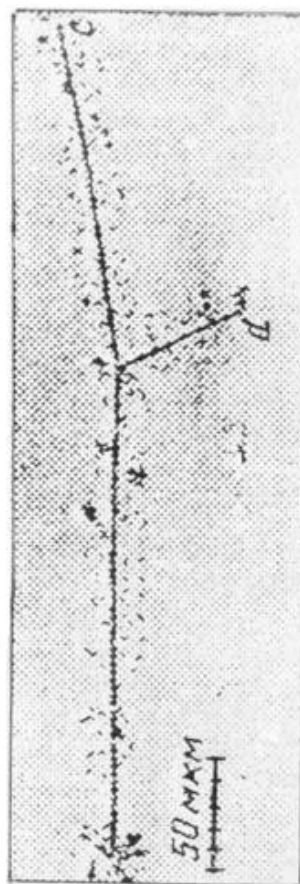
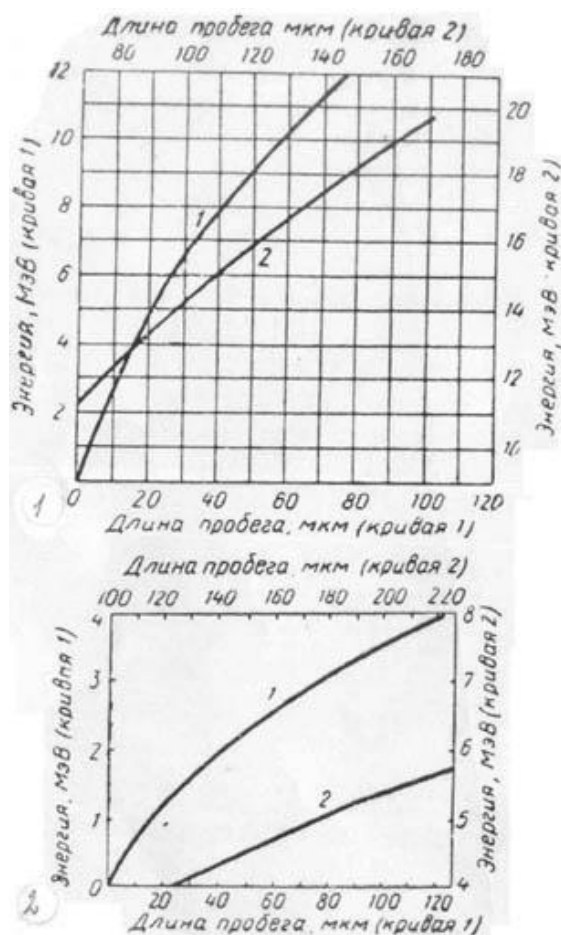


Рис. 2

Вариант 1.

Измерьте угол рассеяния α -частицы. Какие особенности треков позволяют различить углы рассеяния и отдачи?

Определите пробег α -частицы после соударения в миллиметрах и, пользуясь масштабом, выразите её в микрометрах.

Определите энергию α -частицы после соударения (в МэВ) с помощью кривых “пробег – энергия” (рис. 1).

Почему определённому значению энергии частицы соответствует фиксированная длина её пробега в данной среде? Можно ли использовать предложенные кривые “пробег – энергия” для α -частиц, движущихся в камере Вильсона?

Вычислите импульс α -частицы после столкновения, считая её нерелятивистской частицей.

Задания для контроля.

Перенесите на кальку следы частиц и в определённом масштабе ($4 \text{ мм} - 10^{-20} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$) постройте векторы импульсов частиц. По правилу параллелограмма найдите равнодействующий импульс.

Проверьте, выполняется ли закон сохранения импульса в данном взаимодействии. В каком случае можно утверждать, что закон сохранения импульса выполняется?

Установите характер взаимодействия частиц (упругое, неупругое), сравнив суммарную кинетическую энергию частиц после взаимодействия с кинетической энергией α -частицы перед соударением. На каком основании можно сделать вывод о характере столкновения?

Какую дополнительную информацию о частицах можно получить по виду треков?

Задание 7. Научиться анализировать фотографии столкновения микрочастиц (“вилок”) с помощью кривых “пробег-энергия” для данной среды”.

Преподаватель _____

(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный университет»

Колледж коммерции, технологий и сервиса

Предметная (цикловая) комиссия
Общеобразовательных дисциплин, технологий и сервиса

**Комплект тестов тестовых заданий
по учебной дисциплине**

«Физика»

Тестовое задание №1.

Тема: «Основы кинематики»

1. В каком из приведённых ниже утверждений идёт о мгновенной скорости?
 - а) скорость движения молотка при ударе равна 8 м/с;
 - б) поезд прошёл путь между городами со скоростью 50 км/ч;
 - в) молот ударяет по свае, двигаясь со скоростью 4 м/с;
 - г) токарь обрабатывает деталь со скоростью резания 3500 м/мин.

2. Поезд движется с ускорением a ($a > 0$). Известно, что к концу 4 секунды скорость поезда равна 6 м/с. Что можно сказать о величине пути, пройденном за 4 - ую секунду? Будет ли этот путь...
 - а) больше 6 метров;
 - б) меньше 6 метров;
 - в) равен 6 метрам?

3. Какую скорость переменного движения показывает спидометр автомобиля:
 - а) мгновенную;
 - б) среднюю.

- На улице городов вывешивают специальные знаки, запрещающие движения со скоростями, превышающими величину скорости, указанную на знаке. О какой скорости здесь идёт речь?
 - а) мгновенной;
 - б) средней.

4. Пассажир скорого поезда смотрит в окно на вагоны встречного поезда. В момент, когда последний вагон встречного поезда прошёл мимо его окна, пассажир ощутил, что его движение:
 - а) резко замедлилось;
 - б) резко ускорилось;
 - в) осталось без изменений.

5. По реке плывёт весельная лодка и рядом с ней плод, что легче для гребца:
- а) перегнать плод на 10 км;
 - б) плыть рядом;
 - в) отстать от плота на 10 км?
6. Скорость при прямолинейном равномерном движении:
- а) за любые равные промежутки времени изменяется одинаково;
 - б) постоянна по абсолютному значению и направлению;
 - в) непрерывно изменяется по направлению и постоянна по модулю;
 - г) непрерывно изменяется по модулю и направлению.
7. Ускорение при прямолинейном равно ускоренном движении:
- а) Равно 0;
 - б) постоянно по модулю и переменн по направлению;
 - в) постоянно по модулю и постоянно по направлению;
 - г) непрерывно изменяется по модулю и направлению.
8. Направление перемещения остаётся не именным при:
- а) прямолинейном равномерном движении;
 - б) прямолинейном равноускоренном движении;
 - в) равномерном движении по окружности;
 - г) криволинейном движении.
9. Направление мгновенной скорости и ускорения составляет угол 90 градусов при:
- а) прямолинейном равномерном движении;
 - б) прямолинейном равноускоренном движении;
 - в) равномерном движении по окружности;
 - г) криволинейном движении.
10. Год (395 дней) является:
- а) периодом обращения Земли во круг Солнца;
 - б) частотой обращения Земли во круг Солнца.

Тестовое задание №2.

Тема: «Основы динамики»

1. В каком из приведённых утверждений допущена ошибка
- а) масса характеризует инертные свойства тел и является мерой инертности тел;
 - б) сила является физической величиной, характеризующей взаимодействие тел.
Она служит мерой взаимодействия;
 - в) масса является векторной величиной;
 - г) сила – векторная величина, характеризующая степень и направление воздействия на данное тело со стороны других тел или полей
2. Инертность –
- а) физическая величина;
 - б) свойство тела;
 - в) физическое явление.

3. Указать, в каком случае компенсируется притяжение к Земле и выталкивающее действие воды;
- а) подводная лодка покоится в толще воды;
 - б) подводная лодка лежит на твёрдом дне;
 - в) подводная лодка движется равномерно и прямолинейно;
 - г) подводная лодка движется прямолинейно и равноускоренно.
4. Сила 60 Н сообщает телу ускорение 0.8 м/с^2 . Какая сила сообщит телу ускорение 2 м/с^2 ?
- а) 24 Н;
 - б) 150 Н;
 - в) 120 Н;
 - г) 30 Н.
5. К электромагнитным взаимодействиям относятся:
- а) силы тяготения;
 - б) силы трения;
 - в) силы упругости;
 - г) силы поверхностного натяжения.
6. К основным видам деформации относятся:
- а) растяжение;
 - б) кручение;
 - в) срез;
 - г) сдвиг.
7. Как изменится удлинение пружины, если сила, действующая на неё, увеличится в 2 раза?
- а) увеличится в 4 раза;
 - б) уменьшится в 4 раза;
 - в) увеличится в 2 раза;
 - г) уменьшится в 2 раза.
8. Сила, с которой все тела притягиваются друг к другу:
- а) обратно пропорционально произведению их масс;
 - б) пропорционально квадрату расстояния между ними;
 - в) прямо пропорционально произведению их масс и обратно пропорционально квадрату расстояния между ними.
9. Если тепловоз резко трогается с места, может произойти разрыв сцепления вагонов. В какой части поезда скорее всего произойдёт разрыв?
- а) В ближайших тепловозах.
 - б) В середине.
 - в) В наиболее удалённых от тепловоза.
10. Какое из приведённых рассуждений правильно?
- а) Кирпич падает с определённой скоростью. Если на него положить другой кирпич, то верхний будет давить на нижний, и поэтому два кирпича будут падать скорее, чем один.

б) Оба кирпича падают с одинаковой скоростью.

Тестовое задание №3.

Тема: «Законы сохранения в механике»

1. Когда работы силы тяжести положительно, потенциальная энергия тела;
 - а) уменьшается;
 - б) увеличивается;
 - в) сохраняется постоянной.
2. Когда сила, действующая на тело, не производит работы при перемещении тела?
 - а) Когда сила и перемещение сонаправлены.
 - б) Когда сила направлена под углом α к вектору перемещения.
 - в) Когда сила перпендикулярна перемещению.
3. К концам равноплечного рычага подвешены две одинаковые гири. Что произойдёт, если одну гирю поместить в воду, а другую в керосин?
 - а) Равновесие не нарушится.
 - б) Перетянет гиря, помещённая в керосин.
 - в) Перетянет гиря, помещённая в воду.
4. Велосипедист, чувствуя, что падает, чтобы избежать падения на землю, поворачивает переднее колесо:
 - а) В сторону падения;
 - б) В сторону, противоположную падению.
5. Ракета движется по инерции в космическом пространстве. На её сопло надели изогнутую трубу выходным отверстием в сторону движения и включили двигатель:
 - а) скорость ракеты не изменилась;
 - б) ракета остановилась;
 - в) ракета остановилась и полетела в обратном направлении.
6. Если хотят сильнее нажать топором, его берту за обух. Как нужно брать топор, если нужно ударить сильнее?
 - а) За конец топорща.
 - б) За обух.
7. Как изменяется энергия тела при упругих деформациях?
 - а) Уменьшается.
 - б) Увеличивается.
 - в) Остаётся без изменения.
8. Цирковой гимнаст стоит на конце гибкой доски, положенной на опору. Второй гимнаст прыгает на другой, поднятый конец доски. Почему прыжок второго гимнаста позволяет первому высоко прыгнуть.
 - а) Потенциальная энергия второго гимнаста передаётся первому.
 - б) Энергия упруго деформированной доски передаются гимнасту.
 - в) Потенциальная энергия второго гимнаста переходит в энергию деформированной упругой доски, а затем передаётся первому гимнасту.

9. На чашках равноплечных весов стоят два одинаковых стакана, до краёв наполненных водой. В одном стакане плавает деревянный брусок. В каком положении находятся весы?

- а) В равновесии.
- б) Перевесит чашка с бруском.
- в) Перевесит чашка без бруска.

10. На втором этаже потенциальная энергия вязанки дров больше, чем на первом. От сжигания этих дров на втором этаже (по сравнению с той, которая была бы получена при их сжигании на первом этаже) будет получена:

- а) большая энергия;
- б) меньшая энергия;
- в) одинаковая энергия.

Тестовое задание №4.

Тема: «Основы молекулярной – кинетической теории»

1. Что характеризует концентрация молекул?

- а) Плотность вещества.
- б) Число молекул в одном моле вещества.
- в) Число молекул в одном кубическом метре.

2. В каком из уравнений молекулярно-кинетической теории идеального газа допущена ошибка:

а) $p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2}$

б) $p = \frac{2}{3} n \bar{E}_k$

в) $p = \frac{1}{3} \rho \overline{v^2}$

г) $p = \frac{1}{3} \frac{mv}{V}$

3. Скольким градусам Цельсия соответствует температура 253 градуса Кельвина?

- а) -20.
- б) 0.
- в) 20.
- г) 253.

4. Уравнение Менделеева – Клапейрона имеет вид:

а) $\rho = \frac{m}{V} = m_0 n$

б) $pV = \frac{m}{M} RT$

в) $\bar{E}_k = \frac{3}{2} kT$

г) $\frac{pV}{T} = \text{const}$

5. Постоянная Больцмана k показывает:

- а) работу, совершаемую одним молем идеального газа при его изобарическом нагревании на один Кельвин;
- б) сколько работы в среднем приходится на одну молекулу идеального газа при изобарическом нагревании на один Кельвин.
6. Закон Шарля для изохорного процесса гласит:
- а) объём данной массы газа при постоянном давлении прямо пропорционален абсолютной температуре;
- б) для данной массы газа произведение давления газа на его объём постоянно, если температура газа не меняется;
- в) давление данной массы газа при постоянном объёме прямо пропорционально абсолютной температуре.
7. Адиабатный процесс протекает:
- а) при постоянной температуре;
- б) при постоянном объёме;
- в) при постоянном давлении;
- г) без теплообмена с окружающей средой.
8. График изотермического процесса представляет собой:
- а) прямую, пересекающую ось абсцисс;
- б) гиперболу.
9. Два одинаковых сосуда с водородом соединены горизонтальной трубкой, посередине которой имеется столбик ртути. В одном сосуде газ находится при 0 градусов по Цельсию, другом – при 20 градусах по Цельсию. Сместится ли ртуть в трубке, если оба сосуда нагреть на 20 градусов?
- а) Сместится в сторону первого сосуда.
- б) Сместится в сторону второго сосуда.
- в) Не сместится.
10. Во сколько раз изменится объём одноатомного газа при уменьшении температуры на 50% и уменьшении давления в 4 раза?
- а) увеличится в 4 раза;
- б) увеличится в 3 раза;
- в) увеличится в 2 раза;
- г) не изменится.

Тестовое задание № 5.

Тема: Первое начало термодинамики.

1. Внутренняя энергия одного моля идеального одноатомного газа выражается
- а) $E = \frac{3}{2} kT$;
- б) $U = \frac{3}{2} N_A \cdot kT$;
- в) $U = \frac{5}{2} \frac{m}{M} \cdot RT$;

г) $U = \frac{3}{2}RT$.

2. Первый закон термодинамики имеет вид: $Q = U + A$ в следующем процессе:

- а) изометрическом;
- б) изобарном;
- в) изохорном;
- г) адиабатном.

3. Укажите, в каком из перечисленных ниже случаев работу внешних сил можно вычислить по формуле: $A = -p(V_2 - V_1)$

- а) газ изометрически сжимается;
- б) газ изобарно расширяется;
- в) газ изометрически расширяется, а затем изохорно нагревается;
- г) газ изобарно сжимается, а затем изометрически расширяется.

4. Что называется теплёмкостью тела?

- а) Количество теплоты, необходимое для нагревания одного килограмма вещества.
- б) Количество теплоты, необходимое для нагревания тела.
- в) Количество теплоты, необходимое для нагревания одного килограмма вещества на 1 градус.
- г) Количество теплоты, необходимое для нагревания тела на 1К.

5. Удельная теплоёмкость имеет максимальное значение в следующем процессе:

- а) изотермическом;
- б) изобарном;
- в) изохорном;
- г) адиабатном.

6. Второй закон термодинамики:

- а) не запрещает переход тепла от менее нагретого тела к более нагретому;
- б) определяет условия, при которых возможны превращения энергии из одних видов в другие;
- в) допускает создание вечного двигателя второго рода.

7. Укажите, в каком из приведенных ниже видов тепловых двигателей осуществляется следующий процесс: в цилиндре периодически происходит сгорание горючей смеси, состоящей из паров бензина и воздуха. При сгорании смеси образуются газы, имеющие высокую температуру и большое давление. Расширяясь, они приводят в движение поршень и коленчатый вал.

- а) Паровая машину;
- б) Двигатель внутреннего сгорания;
- в) Паровая и газовая турбины;
- г) Реактивный двигатель.

8. В тепловых двигателях реальных машин:

- а) процессы обратимы;
- б) процессы необратимы;
- в) возможно использование всей выделенной энергии для совершения полезной работы.

9. КПД:

- а) является величиной, характеризующей эффективность устройства для сжигания топлива;
- б) показывает, какую часть количества теплоты, выделенной при сжигании топлива, составляет полезно использованная теплота;
- в) является величиной, характеризующей зависимость теплоты, выделяющейся при сжигании топлива от его вида;
- г) является величиной, характеризующей зависимость изменения внутренней энергии тела при нагревании или охлаждении от рода вещества и от внешних условий;

10. Какую жидкость выгоднее применять в качестве охладителя?

- а) Спирт ($c = 2430 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$);
- б) Воду ($c = 4187 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$);
- в) Машинное масло ($c = 2100 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$);
- г) Ртуть ($c = 125 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$).

Тестовое задание № 6.

Тема: «Молекулярные явления в газах, жидкостях и твердых телах».

1. Какую жидкость можно налить в стакан выше краев

- а) Воду;
- б) Ртуть;
- в) Подсолнечное масло.

2. Чем объяснить, что вода, находящаяся в слабообожженном глиняном сосуде с мелкими порами, имеет температуру ниже, чем температура окружающего сосуда?

- а) Глина не пропускает теплоту окружающего воздуха;
- б) Вода проходит сквозь капилляры сосуда и испаряется. Сосуд и содержащаяся в нем вода охлаждаются;
- в) Вода сохраняет первоначальную температуру, не вступая в теплообмен с сосудом и окружающей средой.

3. Высота подъема жидкости в капилляре зависит от:

- а) смачивание жидкости;
- б) радиуса капилляра;
- в) от атмосферного давления;
- г) от температуры.

4. Лапласовское движение зависит от:

- а) рода вещества;
- б) радиуса капилляра;
- в) радиуса кривизны поверхности жидкости.

5. Величину, численно равную массе водяного пара, содержащейся в 1 кубическом метре воздуха, называют:

- а) плотностью атмосферы;
- б) абсолютной влажностью;
- в) относительной влажностью.

6. Для определения влажности воздуха используют:
- а) гигрометр;
 - б) динамометр;
 - в) манометр;
 - г) психрометр.
7. Оба термометра в психрометре показывают одинаковую температуру. Какова относительная влажность?
- а) 0%;
 - б) 100%;
 - в) 50%.
8. Аморфные вещества характеризуются:
- а) текучестью;
 - б) наличием кристаллической решетки;
 - в) наличием дальнего порядка;
 - г) наличием ближнего порядка.
9. Модуль упругости Юнга...
- а) прямо пропорционален изменению длины тела;
 - б) зависит от площади поперечного сечения стержня, его начальной длины и материала стержня;
 - в) характеризуется сопротивляемостью материала упругой деформации растяжения (сжатия) и не зависит от размеров тела;
 - г) прямо пропорционален силе упругости.
10. Напряжение, при котором образец начинает разрушаться, называют...
- а) пределом прочности;
 - б) пределом пропорциональности;
 - в) пределом упругости;
 - г) пластическим.

Тестовое задание № 7.

Тема: Электрическое поле.

1. На стержень электроскопа насажен полый металлически шар, в который помещен эбонитовый стержень, обернутый мехом. Когда разойдутся листочки электроскопа?
- а) Когда вынимают стержень обёрнутый мехом;
 - б) Когда вынимают стержень, а мех остается;
 - в) Когда стержень вторично помещают в мех, расположенный внутри шара.
2. Как изменяется сила кулоновского взаимодействия двух небольших заряженных шаров при увеличении заряда каждого из них в 2 раза, если расстояние между шарами остается неизменным?
- а) Увеличится в 4 раза;
 - б) Не изменится;
 - в) Увеличится в 2 раза;
 - г) Уменьшится в 2 раза.

3. Два маленьких шарика подвешены на тонких изолирующих нитях одинаковой длины в одной точке. Что произойдет, если шарикам в состоянии невесомости сообщить одноименные заряды?
- а) Состояние системы не изменится;
 - б) Шарiki разойдутся на расстояние, равное длине нити, образовав равносторонний треугольник с вершинами: 2 шарика и 3 – точка подвеса.
 - в) Разойдутся на расстояние, равное удвоенному значению длину нити.
4. Величина ϵ входящая в закон Кулона $F = \frac{q^2}{4\pi\epsilon r^2}$ называется:
- а) диэлектрической проницаемостью среды;
 - б) относительной диэлектрической проницаемостью среды;
 - в) электрической постоянной.
5. Напряженность электрического поля в данной точке по модулю равна силе, действующей на...
- а) заряд, помещенный в данную точку;
 - б) единичный положительный заряд, помещенный в данную точку;
 - в) единичный заряд, помещенный в данную точку;
 - г) единичный положительный заряд, помещенный в поле
6. Линии напряженности электрического поля...
- а) нигде не пересекаются друг с другом;
 - б) имеют начало на отрицательном заряде и конец на положительном заряде;
 - в) между зарядом нигде не прерываются;
 - г) располагаются таким образом, что в каждой точке линии вектор напряженности поля направлен по касательной.
7. Работа электрических сил в однородном электрическом поле:
- а) не зависит от формы пути;
 - б) по замкнутому контуру всегда равна нулю;
 - в) определяется по формуле;
8. Потенциал поля в данной точке:
- а) является энергетической характеристикой электрического поля;
 - б) прямо пропорционален его потенциальной энергии, обратно пропорционален его потенциальной энергии;
 - в) измеряется потенциальной энергией единичного положительного заряда, находящегося в заданной точке поля;
 - г) потенциал точки электрического поля численно равен работе, совершаемой силами поля при перемещении единичного положительного заряда, находящегося в заданной точке.
9. Эквипотенциальные поверхности...
- а) поверхности, все точки которых имеют одинаковый потенциал;
 - б) всегда представляют собой концентрической окружности;
 - в) располагаются таким образом, что линии напряженности электрического поля всегда нормальны к эквипотенциальным поверхностям;

г) перпендикулярны вектору напряженности, которой направлен в сторону уменьшения потенциала.

10. Найдите ошибку :

а) $A = qU$

б) $E = \frac{d}{U}$

в) $C = \frac{q}{U}$

г) $W = \frac{qU}{2}$

Тестовое задание № 8.

Тема: Постоянный электрический ток.

1. Какое из приведенных ниже условий, необходимых для существования электрического тока, является обязательным только для постоянного тока?

- а) наличие электрического поля;
- б) наличие в цепи свободных носителей электрического заряда;
- в) замкнутость электрической цепи;

2. Какова роль источника тока в электрической цепи?

- а) источник тока создает заряды;
- б) источник тока приводит заряды в движение.

3. К источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключили сопротивление 11 Ом. Найти силу тока в цепи:

- а) 24 А;
- б) 12 А;
- в) 1 А;
- г) 144 А.

4. Найдите утверждение, в котором допущена ошибка. Сопротивление:

- а) основная электрическая характеристика проводника;
- б) представляет как бы меру противодействия проводника установлению в нем электрического тока;
- в) зависит от материала проводника и его геометрических размеров;
- г) уменьшается с увеличением температуры проводника.

5. Как изменится сопротивление проводника, если его длину увеличить в 2 раза, а площадь поперечного сечения уменьшить в 4 раза:

- а) увеличится в 4 раза;
- б) увеличится в 2 раза;
- в) увеличится в 8 раз;
- г) уменьшится в 8 раз.

6. Сумма трех одинаковых сопротивлений по 2 Ом равна 3 Ом. Какое использовано соединение?

- а) последовательное;
- б) параллельное;

- в) смешанное.
7. Две лампы рассчитаны на 100 В каждая. Мощность первой лампы 50 Вт, второй 100 Вт. Больше сопротивление
- а) первой лампы;
 - б) второй лампы.
8. Какую работу совершает электрический ток в электродвигателе за 10 с, если при напряжении 220 В сила тока в двигателе равна 0,1 А?
- а) 2200 Дж;
 - б) 220 Дж;
 - в) 22 Дж.
9. Изменится ли количество теплоты, выделяемое каждую секунду, если силу тока в цепи увеличить в 2 раза?
- а) увеличить в 2 раза;
 - б) уменьшить в 2 раза;
 - в) увеличится в 4 раза;
 - г) уменьшится в 4 раза.
10. Какая величина максимальна при коротком замыкании?
- а) сила тока;
 - б) напряжение;
 - в) внешнее сопротивление.

Тестовое задание № 9.

Тема: «Электрический ток в различных средах».

1. Сила тока, текущего по проводнику длиной L и площадью поперечного сечения S равна:
- а) $I = enLS$;
 - б) $I = envS$;
 - в) $I = nLS$.
2. Электролизом называется:
- а) процесс выделения на электродах веществ, входящих в состав электролита;
 - б) объединение ионов разных знаков в нейтральные молекулы;
 - в) образование положительных и отрицательных ионов при растворении веществ в жидкости.
3. Электрохимический эквивалент никеля равен 0,304 мг/Кл. Что это значит?
- а) 0,304 мг – атомная масса одного иона никеля;
 - б) 0,304 мг никеля выделяется при прохождении 1 Кл через раствор.
 - в) Для выделения 1 мг никеля нужно пропустить через раствор 0,304 Кл.
 - г) Правильного ответа нет.
4. Укажите, какова физическая природа электропроводимости в газах?
- а) ионная;
 - б) электронная;
 - в) смешанная (электронно-ионная).
5. Какое из приведенных ниже явлений называется ионизацией электронным ударом?

- а) Ионизация нейтральных атомов при столкновении с электронами;
 - б) Выбивание электронов из катода при бомбардировке его положительными ионами;
 - в) Испускание электронов катодом при его нагревании.
6. Укажите, какой разряд возникает в случае, когда по тонким проводам течет ток под высоким напряжением?
- а) тлеющей;
 - б) коронный;
 - в) искровой;
 - г) дуговой.
7. Для того, чтобы электроны вылетели из катода электронной лампы необходимо:
- а) подать на анод положительный потенциал;
 - б) подать на анод отрицательный потенциал;
 - в) нагреть катод и подать на анод положительный потенциал;
 - г) нагреть катод и подать на анод отрицательный потенциал;
8. Что нужно сделать, чтобы анодный ток достиг насыщения?
- а) охладить катод или подать отрицательный потенциал на анод;
 - б) разогреть катод и подать положительный потенциал на анод;
 - в) не изменяя температуру катод, увеличить положительный потенциал анода до определенного значения;
 - г) Увеличить температуру катода или повысить положительный потенциал анода;
9. Элемент какой группы следует ввести в полупроводник, относящийся к 4 – ой группе, чтобы получить в нем проводимость n – типа?
- а) 2;
 - б) 3;
 - в) 4;
 - г) 5.
10. С ростом температуры сопротивление полупроводников убывает, т.е. проводимость увеличивается. Какие из указанных ниже приборов и явлений основаны на этом свойстве полупроводников?
- а) полупроводниковые диоды (выпрямителя);
 - б) термисторы, применяемые для дистанционного измерения температуры, противопожарной сигнализации;
 - в) фоторезисторы, применяемые, например, для сортировки деталей;
 - г) солнечные батареи для питания бортовой аппаратуры искусственных спутников Земли.

Тестовое задание № 10

Тема: «Магнитное поле тока. Электромагнитное индукция».

1. Магнитное поле действует....
- а) только на покоящиеся электрические заряды
 - б) только на движущиеся электрические заряды
 - в) на любые электрические заряды

2. Сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в магнитном поле равна:
- а) $e v B \sin \alpha$;
 - б) $e n v S$;
 - в) $I B L \sin \alpha$.
3. По правилу Ленца магнитное поле индукционного тока...
- а) порождается переменным магнитным полем;
 - б) характеризуется замкнутыми силовыми линиями;
 - в) противодействует изменениям первичного магнитного поля.
4. ЭДС индукции...
- а) определяется скоростью изменения магнитного потока через контур;
 - б) создаются сторонними силами, которые являются электрическими
 - в) имеет направление, которое можно определить по правилу левой руки.
5. Индуктивность проводника равна одному Генри,...
- а) если на рамку площадью 1 м^2 при токе 1 А действует максимальный вращающий момент $1 \text{ Н} \cdot \text{м}$
 - б) если в нём при изменении тока на 1 А/с возникает ЭДС самоиндукции 1 В .
 - в) если при равномерном убывании потока магнитной индукции до нуля за 1 с в контуре возникает ЭДС индукции 1 В .
6. Возникновение индукционного тока в том же контуре, в котором изменяется первичный ток, называется:
- а) электромагнитной индукцией.
 - б) индуктивностью
 - в) самоиндукцией
7. По двум параллельным проводникам течет ток в одном направлении. Как взаимодействуют проводники?
- а) Притягиваются друг к другу.
 - б) Отталкиваются друг от друга.
 - в) Не взаимодействуют.
8. Будет ли возникать индукционный ток в замкнутой рамке, перемещающейся в однородном магнитном поле...
- а) равномерно и прямолинейно?
 - б) прямолинейно и ускоренно?
 - в) вращающейся в магнитном поле?
9. При вращении рамки с током в магнитном поле в ней наводится ЭДС. Когда плоскость контура параллельна линиям магнитной индукции, наведенная ЭДС...
- а) равна 0;
 - б) достигает максимального значения;
 - в) достигает минимального значения.
10. Генератор электрического тока преобразует...
- а) любой вид энергии в механическую;
 - б) механическую энергию в электрическую;

в) электрическую энергию в механическую.

Тестовое задание № 11

Тема: «Электромагнитные колебания и волны».

1. В колебательном контуре происходит превращение энергии:
 - а) потенциальной в кинетическую;
 - б) внутренней в механическую;
 - в) энергии электрического поля в энергию магнитного поля.
2. В замкнутых системах без действия внешних сил могут возникать незатухающие колебания:
 - а) собственные;
 - б) вынужденные;
 - в) автоколебания.
3. Частота тока в осветительной сети составляет 50 Гц. Это означает, что:
 - а) за 1с ток 50 раз течет в одну сторону и 50 раз в другую;
 - б) в течении 50с ток течет в одном направлении;
 - в) для совершения одного вынужденного электромагнитного колебания необходимо 50с.
4. Сила тока в цепи переменного тока изменяется по гармоническому закону:
 - а) $I = U/R$;
 - б) $i = I \cos(\omega t - \varphi)$;
 - в) $i = I \cos(\omega t + \pi/2)$.
6. Устройство и действие трансформатора основано на явление...
 - а) емкостное;
 - б) индуктивное;
 - в) активные.
7. В каком из утверждений допущена ошибка?
 - а) электромагнитные волны характеризуются величинами: амплитудой, периодом и частотой колебаний, фазой, длиной волны, скоростью её распространения;
 - б) источниками электромагнитных волн являются колеблющиеся электроны;
 - в) как и для механических волн, так и для электромагнитных волн характерны явления: отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация;
- г) Дифракция проявляется в образовании областей усиленных и ослабленных колебаний (устойчивая картина при наличии когерентных волн).
8. На каком явлении основана радиолокация?
 - а) отражении;
 - б) дифракции;
 - в) интерференции;
 - г) Поляризации.
9. Для настройки радиоприемника на определенную волну необходимо...

- а) изменяя индуктивность или емкость приемного колебательного контура, достичь частоты, близкой к частоте передающей станции (принимаемой волны);
 - б) увеличивать или уменьшать ток в цепи в соответствии со звуковыми колебаниями.
10. В детекторе радиоприемника происходит...
- а) процесс преобразования модулированных колебаний в колебания низкой частота;
 - б) усиление низкочастотных колебаний;
 - в) модуляция колебаний.

Тестовое задание № 12.

Тема: «Квантовая физика».

1. С помощью представления о квантовом составе светового излучения можно объяснить явления,
- а) связанные с распространением света в какой – либо среде;
 - б) связанные с испусканием и поглощением света.
2. Оптическая плотность среды зависит:
- а) от частоты излучения;
 - б) от длины волны светового излучения;
 - в) от скорости распространения света в среде;
 - г) от электромагнитных свойств среды.
3. Почему в качестве сигнала об опасности используют красный свет?
- а) Наибольшая чувствительность глаза относится к красным лучам;
 - б) Атмосфера Земли сильно поглощает короткие волны видимого спектра и значительного слабее – его длинные волны.
4. Как изменилось бы видимое расположение звезд, которые видны вблизи линии горизонта, если бы вдруг исчезла земная атмосфера?
- а) звезды несколько сместились бы;
 - б) звезды значительно приблизились бы к наблюдателю;
 - в) звезды стали бы невидимыми.
5. Изучение фотоэффекта выявило природу света (отметьте неправильное утверждение):
- а) корпускулярную;
 - б) волновую;
 - в) квантовую;
 - г) атомарно – молекулярную.
6. Максимальная начальная скорость фотоэффекта определяет...
- а) свойствами поверхности металла;
 - б) частотой света;
 - в) интенсивностью света;
 - г) освещенностью катода.
7. Учитывая, что произведение двух постоянных величин $hc = 20 \cdot 10^{-26}$ Дж·м, рассчитайте энергию кванта при длине волны $400\text{ нм} = 400 \cdot 10^{-9}$:
- а) $5 \cdot 10^{-33}$ Дж;
 - б) $5 \cdot 10^{-19}$ Дж;

в) $80 \cdot 10^{-33}$ Дж;

г) $80 \cdot 10^{-19}$ Дж.

8. Главное квантовое число показывает:

- а) энергию испускаемого фотона при переходе электрона с более удаленной от ядра орбиты на более близкую;
- б) номер орбиты, по которой может обращаться электрон;
- в) величину работы выхода электрона, которая зависит от химической природы металла и состояния его поверхности.

9. Явление внутреннего фотоэффекта используется в устройстве следующих приборов:

- а) полупроводниковых фотосопротивлений;
- б) фотореле;
- в) кинескопа.

10. Какое основное преобразование энергии происходит в телевизоре:

- а) энергия электромагнитной волны преобразуется в кинетическую энергию электронов;
- б) электрическая энергия преобразуется в энергию люминесцентного излучения;
- в) внутренняя энергия катода электронно–лучевой трубки в энергию фотона.

Тестовое задание № 13.

Тема: «Атомная и ядерная физика».

1. Постулаты Бора позволяют согласовать (укажите ошибку):

- а) гипотезу Планка;
- б) планетарную модель атома Резерфорда;
- в) линейчатость спектров;
- г) механику Ньютона.

2. Излучение происходит при

- а) любых изменениях формы электронного облака;
- б) переходе электрона с более удалённой от ядра орбиты на более удаленную от ядра орбиты;
- в) переходе электрона с более близкой на более удаленную от ядра орбиту.

3. Условие квантовая орбит:

- а) $mvr = nh/2\pi$;
- б) $h\nu = E_m - E_n$, где m и n – номера орбиты, ν – частота излучения;
- в) $E = mc^2$.

4. По мере приближения электрона к ядру его потенциальная энергия:

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не изменяется.

5. Нуклонами называются...

- а) нейтроны и протоны, составляющие ядро;
 - б) частицы, которые не расщепляются ни на какие другие, т.е. элементарные.
 - в) ядра одного и того же химического элемента, содержащие одинаковое число протонов, но разное число нейтронов.
6. Что представляют собой части радиоактивного излучения (отметить определения, в которых допущены ошибки)?
- а) Альфа – частицы (ядра атома гелия).
 - б) Бета – частицы (электромагнитные волны очень малой длины).
 - в) Гамма – лучи (быстро движущиеся электроны).
7. Протонно – нейтронная модель ядра была предложена...
- а) Нильсом Бором;
 - б) Резерфордом;
 - в) Советским физиком Иваненко и немецким ученым Гейзенбергом;
 - г) Вильсоном.
8. Масса ядра атома численно равна...
- а) порядковому номеру элемента в таблице Менделеева;
 - б) сумме масс входящих в него протонов и нейтронов;
 - в) массовому числу в таблице Менделеева.
9. Местонахождение атома в периодической таблице Менделеева при испускании альфа и бета частиц определяется...
- а) правилом смещения;
 - б) теорией распада ядра;
 - в) законом взаимосвязи массы и энергии.
10. Дефектом массы называется...
- а) энергия, выделяющаяся при соединении частиц в ядро;
 - б) уменьшение общей массы частиц при соединении их ядро;
 - в) величина, являющаяся носителем энергии связи.

Тестовое задание № 14.

Тема: «Строение и развитие Вселенной».

1. Орбиты движения планет имеют форму...
- а) эллипса;
 - б) окружности;
 - в) сильно вытянутого эллипса.
2. Видимый путь Солнца среди звезд в течение года называется...
- а) небесным меридианом;
 - б) небесным экватором;
 - в) эклиптической.
3. Звезды и созвездия совершают полный оборот вокруг полюса мира (Полярной звезды) за одни сутки:
- а) по часовой стрелке;

- б) против часовой стрелки;
4. На третьей по счету орбите от Солнца находится...
- а) Марс;
 - б) Земля;
 - в) Венера;
 - г) Меркурий.
5. Путем объединения твердых тел и частиц объясняется происхождением...
- а) туманностей;
 - б) комет;
 - в) планет;
 - г) астероидов.
6. Источниками радиоизлучения со строго периодическими кратковременными импульсами являются...
- а) сверхновые звезды;
 - б) пульсары;
 - в) нейтронные звезды;
 - г) черные дыры.
7. Данные об историческом развитии Вселенной мы получаем используя...
- а) космология;
 - б) космогония;
 - в) квазары;
 - г) реликтовое излучение.
8. Возраст Вселенной можно определить используя...
- а) закон о Всемиром тяготении;
 - б) теорию вероятностей;
 - в) закон Хабла;
 - г) теорию относительности Эйнштейна.
9. Закон Хабла определяет...
- а) зависимость удаления Галактик от расстояния между ними;
 - б) скорость изменения потока излучения;
 - в) скорость распространения выброшенных газов при мощных вспышках туманностей и сверхновых звезд.
10. Звездный период обращения планет вокруг Солнца увеличивается по мере роста...
- а) массы планет;
 - б) среднего расстояния от Солнца;
 - в) экваториального диаметра.

Критерии оценки тестового задания

Тест по дисциплине включает в себя не менее 10 вопросов теоретического и практического содержания.

Количество вопросов теоретического и практического содержания теста по зачетной теме определяется суммой аудиторных часов и часов, выделенных рабочей программой на самостоятельную работу.

По каждому показателю оценки результата выставляется 1 балл (соответствие эталону) или 0 баллов (несоответствие эталону).

Ключ к тестовым заданиям

№ вопроса тестового задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	а	б	а,в	а	б	б	в	а,б	в,г	а
2.	в	б	а,в	б	б,в,г	а,г	в	в	а	б
3.	а	в	б	а	в	а	б	в	а	в
4.	в	г	а	б	б	в	г	а	б	в
5.	б,г	б	б	г	б	б	б	б	а,б	б
6.	б	б	а,б	а,б	б	а,г	б	а,г	б,г	а
7.	б	а	в	а	б	б	в	б	б	б
8.	в	б	в	г	в	в	а	б	в	а
9.	б	а	б	в	а	б	в	в	г	б
10.	б	в	в	а	б	в	а	в	а	б
11.	в	в	а	б	в	в	г	а	а	а
12.	б	г	б	в	г	а,б	б	б	а	б
13.	г	б	а	б	а	б,в	в	б	а	б
14.	в	в	б	б	в	б	б	в	а	б

Время на подготовку и выполнение:

Подготовка 10 мин.;

Выполнение 30 мин.;

Оформление и сдача 5 мин.;

Всего 45 мин.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (прав)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
9-10	5	отлично
7-8	4	хорошо
5-6	3	удовлетворительно
0-4	2	неудовлетворительно

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он ответил не менее чем на 50% вопросов теста.

Преподаватель _____
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

4. Результаты освоения дисциплины, подлежащие промежуточной аттестации

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
Уметь	
У.1. Описывать и объяснять физические явления и свойства тел	Самостоятельное выявление сущности и взаимосвязи физических явлений, свойств тел с точки зрения науки. Умение составления таблиц, диаграмм, графиков
У.2. Делать выводы на основе экспериментальных данных	Обладание навыками защиты практических и лабораторных работ, выполнения экспериментальных задач. Умение сопоставления научных фактов, экспериментов с действительностью.
У.3. Приводить примеры практического использования физических знаний: законов классической, квантовой и релятивистской механики	Обладание навыками практического использования физических знаний и научных достижений на практике, в быту
У.4. Применять полученные знания для решения физических задач	Умение анализировать результаты своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности); принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
У.5. Измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей	Умение подбирать необходимые приборы. Собирать схемы, делать расчеты. Навыки соблюдения мер безопасности при проведении лабораторных и практических работ. Умение организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения поставленных задач, оценивать их эффективность и качество.
Знать	

3.1. смысл физических понятий	Четкость и правильность ответов при определении понятий метода научного познания. Обладание навыками самостоятельного выявления сущности, анализа основных понятий и взаимосвязи основных понятий
3.2. смысл физических величин	Точность в определении физических величин. Правильное понимание и логическое обоснование ответов на соответствующие тесты.
3.3. смысл физических законов	Освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира, методах научного познания природы
3.4. Вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие науки	Освоение знаний о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии

5. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Физика»

Комплект контрольно-оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Физика»

Материал для проведения дифференцированного зачета по итогам I семестра

I. Вопросы для подготовки к зачету по теоретическому материалу учебника Мякишева Г.Я., Буховцева Б.Б., Сотского Н.Н.

Кинематика

1. Основная задача механики.
2. Определение механического движения.
3. Что изучает кинематика.
4. Материальная точка (определение, примеры).
5. Поступательное движение (определение, примеры).
6. Способы описания движения: координатный и векторный.
7. Уравнение траектории движения точки на плоскости $ХОУ$.
8. Радиус-вектор. Проекция вектора на координатную ось.
9. Система отсчёта. Тело отсчёта.
10. Траектория, путь, перемещение.
11. Равномерное движение (определение, примеры).
12. Уравнения равномерного прямолинейного движения в векторной и координатной форме.
13. График зависимости скорости и координаты равномерного прямолинейного движения от времени.
14. Мгновенная скорость (определение, формула, направление, физический смысл)
15. Средняя скорость (определение, формула).

16. Закон сложения скоростей (формулировка, формула).
17. Ускорение (определение, формула, направление, физический смысл).
18. Равноускоренное и равнозамедленное движения (определение, примеры).
19. Графики зависимости проекции скорости и ускорения от времени при равноускоренном прямолинейном движении.
20. Кинематические уравнения равноускоренного движения.
21. Свободное падение. Ускорение свободного падения.
22. Движение тела под действием силы тяжести вертикально вверх и вниз (рисунки, формулы).
23. Движение тела под действием силы тяжести брошенного под углом к горизонту (рисунок, формулы).
24. Движение тела под действием силы тяжести брошенного горизонтально с некоторой высоты (рисунок, формулы).
25. Равномерное движение точки по окружности. Центростремительное ускорение (формула, физический смысл).
26. Вращательное движение твёрдого тела (определение, примеры).
27. Период и частота вращения (определение, формулы).
28. Угловая скорость вращения (определение, формула).
29. Связь между линейной и угловой скоростями вращательного движения тела (вывод формулы).
30. Связь между ускорением и угловой скоростью вращательного движения тела (вывод формулы).

Динамика. Законы сохранения в механике. Статика

1. Что изучает главный раздел механики – динамика.
2. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).
3. Первый закон Ньютона (формулировка, примеры).
4. Сила. Связь силы и ускорения.
5. Второй закон Ньютона (формулировка, формула, примеры).
6. Третий закон Ньютона (формулировка, формула, примеры).
7. Принцип относительности в механике (определение, примеры).
8. Четыре типа сил в природе.
9. Сила всемирного тяготения (определение).
10. Закон всемирного тяготения (формулировка, формула).
11. Сила тяжести (определение, формула).
12. Первая космическая скорость (определение, формула).
13. Вес тела. Невесомость. Случаи изменения веса тела.
14. Деформация и сила упругости (определение, примеры). Закон Гука (формулировка, формула).
15. Графики зависимости модуля и проекции силы упругости от значения абсолютной деформации.
16. Сила трения. Виды сил трения (сравнительная характеристика).
17. Силы сопротивления при движении твёрдых тел в жидкостях и газах. Зависимость силы трения от скорости движения.
18. Импульс (определение, формула, направление).
19. Закон сохранения импульса (формулировка, формула).
20. Реактивное движение (определение, примеры).
21. Работа силы (определение, формула, знак, график зависимости проекции силы от координаты тела при его движении по прямой).
22. Мощность (определение, формула).
23. Кинетическая энергия (определение, формула).
24. Теорема об изменении кинетической энергии.

25. Потенциальная энергия (определение, формула).
26. Работа силы тяжести (рисунок, формула).
27. Работа силы упругости (рисунок, формула). Потенциальная энергия пружины (формула).
28. Закон сохранения энергии в механике (формулировка, формулы, примеры).
29. Консервативные и неконсервативные силы (определения, примеры).
30. Статика (определение). Два условия равновесия твёрдого тела. Момент силы (определение, формула).

Механические колебания и волны

1. Свободные и вынужденные колебания
2. Гармонические колебания
3. Вынужденные колебания
4. Превращение энергии при гармонических колебаниях

Основы МКТ

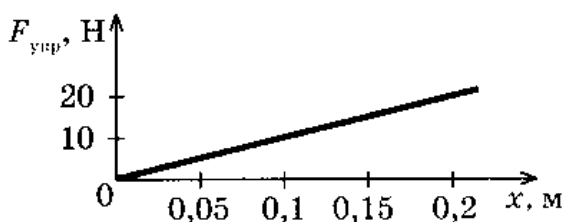
1. Масса молекулы
2. Размеры молекул
3. Количество вещества
4. Молярная масса
5. Броуновское движение
6. Взаимодействие молекул
7. Основное уравнение МКТ
8. Связь температуры вещества со скоростью движения молекул

II. Варианты заданий для практической части

Дифференцированный зачет по итогам I семестра Практическая часть

Вариант №1

1. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением 3 м/с^2 . Через 4 с скорость автомобиля будет
 1) 12 м/с 2) 0,75 м/с 3) 48 м/с 4) 6 м/с
2. Как будет двигаться тело массой 2 кг под действием силы 4 Н?
 1) Равномерно, со скоростью 0,5 м/с.
 2) Равноускоренно, с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$.
 3) Равномерно, со скоростью 2 м/с.
 4) Равноускоренно, с ускорением 2 м/с^2 .
3. Конькобежец массой 70 кг скользит по льду. Какова сила трения, действующая на конькобежца, если коэффициент трения скольжения коньков по льду равен 0,02?
 1) 0,35 Н 2) 1,4 Н 3) 3,5 Н 4) 14 Н
4. На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости, возникающей при растяжении пружины, от ее деформации. Жесткость этой пружины равна
 1) 10 Н/м 2) 20 Н/м 3) 100 Н/м 4) 0,01 Н/м



5. Две тележки движутся навстречу друг другу. Первая тележка массой 0,75 кг имеет скорость 2 м/с, вторая имеет скорость 6 м/с. После столкновения тележки останавливаются. Определите массу второй тележки.
1) 3 кг 2) 2,25 кг 3) 0,5 кг 4) 0,25 кг
6. Тело массой 1 кг обладает потенциальной энергией 1 Дж относительно Земли, если оно находится на высоте
1) 0,1 м 2) 1 м 3) 9,8 м 4) 98 м
7. Частота колебаний струны равна 500 Гц. Скорость звука в воздухе 340 м/с. Длина звуковой волны равна
1) 68 м 2) 340 м 3) 170 м 4) 0,68 м
8. В баллоне находится газ, количество вещества которого равно 4 моль. Сколько молекул газа находится в баллоне?
1) $6 \cdot 10^{23}$ 2) $12 \cdot 10^{23}$ 3) $24 \cdot 10^{23}$ 4) $36 \cdot 10^{23}$

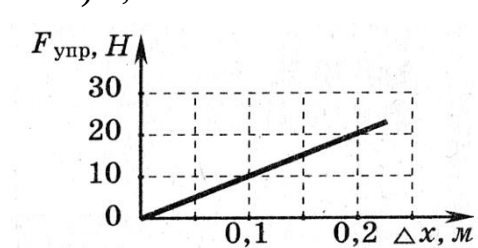
Дифференцированный зачет по итогам I семестра
Практическая часть

Вариант №2

1. Велосипедист, едущий со скоростью 18 км/ч, начинает спускаться с горы. Определить скорость велосипедиста через 6 с, если ускорение равно 0,8 м/с².
1) 9,8 м/с 2) 22,8 м/с 3) 0,8 м/с 4) 13,2 м/с
2. Как будет двигаться тело массой 3 кг под действием постоянной силы 6 Н?
1) Равномерно, со скоростью 0,5 м/с.
2) Равноускоренно, с ускорением 0,5 м/с².
3) Равномерно, со скоростью 2 м/с.
4) Равноускоренно, с ускорением 2 м/с².
3. Конькобежец массой 60 кг скользит по льду. Определите силу трения скольжения, действующую на конькобежца, если коэффициент трения скольжения коньков по льду равен 0,015.
1) 400 Н 2) 40 Н 3) 9 Н 4) 0,9 Н
4. Пружина жесткостью $k = 10000$ Н/м под действием силы 1000 Н растянется на
1) 1 м 2) 1 см 3) 10 см 4) 1 мм
5. Два неупругих шара массами 6 кг и 4 кг движутся в одном направлении вдоль одной прямой со скоростями, соответственно равными 8 м/с и 3 м/с. С какой скоростью будут двигаться шары после абсолютно неупругого столкновения?
1) 6 м/с 2) 12 м/с 3) 3 м/с 4) 8 м/с
6. Тело массой 1 кг обладает кинетической энергией 1 Дж, если оно движется со скоростью
1) 0,45 м/с 2) 1 м/с 3) 1,4 м/с 4) 4,4 м/с
7. Волна частотой 3 Гц распространяется в среде со скоростью 6 м/с. Определите длину волны.
1) 1 м 2) 2 м 3) 0,5 м 4) 18 м
8. Какова масса 4 моль кислорода?
1) 0,128 кг 2) 0,543 кг 3) 0,064 кг 4) 0,008 кг

Дифференцированный зачет по физике по итогам I семестра
Практическая часть

Вариант №3

1. Лыжник съехал с горы, двигаясь прямолинейно и равноускоренно. За время 20 с, в течение которых длился спуск, скорость лыжника возросла от 5 м/с до 15 м/с. С каким ускорением двигался лыжник?
1) $0,5 \text{ м/с}^2$ 2) 1 м/с^2 3) 5 м/с^2 4) 10 м/с^2
2. На тело массой 3 кг действует постоянная сила 12 Н. С каким ускорением движется тело?
1) 3 м/с^2 2) 4 м/с^2 3) 36 м/с^2 4) 2 м/с^2
3. Брусок массой 0,2 кг равномерно тянут с помощью динамометра по горизонтальной поверхности стола. Показания динамометра 0,5 Н. Чему равен коэффициент трения скольжения?
1) 0,25 2) 0,2 3) 0,5 4) 0,4
4. На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости, возникающей при растяжении пружины, от ее деформации. Жесткость этой пружины равна

1) 10 Н/м 2) 20 Н/м 3) 100 Н/м 4) 0,01 Н/м
5. Тележка массой 2 кг, движущаяся со скоростью 3 м/с, сталкивается с неподвижной тележкой массой 4 кг и сцепляется с ней. Чему равна скорость обеих тележек после взаимодействия?
1) 0,5 м/с 2) 1 м/с 3) 1,5 м/с 4) 3 м/с
6. Какова потенциальная энергия книги на столе относительно уровня пола? Масса книги 500 г, высота стола 80 см.
1) 4000 2) 4 Дж 3) 400 Дж 4) 0,04 Дж
7. Частота колебаний источника волны равна 0,2 Гц, скорость распространения волны 10 м/с. Чему равна длина волны?
1) 0,02 м 2) 2 м 3) 50 м 4) 5 м
8. Какое количество вещества содержится в углекислом газе массой 1 кг ($M=0,044 \text{ кг/моль}$)?

Дифференцированный зачет по физике по итогам I семестра

Практическая часть

Вариант №4

1. Самолет, разгоняясь перед взлетом, в течение некоторого промежутка времени двигался равноускоренно. Каково было при этом ускорение самолета, если за 30 с его скорость возросла от 10 м/с до 55 м/с?
1) $0,5 \text{ м/с}^2$ 2) $1,5 \text{ м/с}^2$ 3) 1 м/с^2 4) 2 м/с^2
2. Определите силу, сообщавшую телу массой 200 кг ускорение $0,5 \text{ м/с}^2$
1) 10 Н 2) 20 Н 3) 100 Н 4) 200 Н
3. Грузовые санки общей массой 50 кг скользят по горизонтальной дороге. Сила трения скольжения их полозьев о дорогу 60 Н. Каков коэффициент трения скольжения саночных полозьев о дорогу?
1) 0,12 2) 0,083 3) 1,2 4) 0,83

4. Пружина под действием силы 200 Н растянулась на 0,1 м. Каков ее коэффициент упругости?
1) 100 Н/м 2) 20 Н/м 3) 2000 Н/м 4) 0,01 Н/м
5. Вагон массой 40 т сцепляется с неподвижным вагоном массой 60 т. С какой скоростью движется сцепка по горизонтальному участку железнодорожного полотна, если до удара первый вагон имел скорость 0,6 м/с?
1) 0,24 м/с 2) 0,4 м/с 3) 0,58 м/с 4) 1 м/с
6. Камень массой 2 кг, брошенный вертикально вверх, достигает высоты 2 м. Какова потенциальная энергия камня на этой высоте?
1) 4 Дж 2) 20 Дж 3) 40 Дж 4) 0,4 Дж
7. Волна частотой 2 Гц распространяется в среде со скоростью 4 м/с. Определите длину волны.
1) 1 м 2) 2 м 3) 0,5 м 4) 8 м
8. Каково количество вещества, содержащегося в воде массой 1 г (M= 0,018 кг/моль)?
1) 0,056 моль 2) 5,6 моль 3) 0,273 моль 4) 3,73 моль

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90÷100	5	отлично
80÷89	4	хорошо
70÷79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета по итогам 2 семестра

Теория

1. Основные науки о природе. Естественнаучный метод познания.
2. Относительность механического движения. Системы отсчета. Материальная точка.
3. Характеристики механического движения: перемещения, скорость, ускорения.
4. Законы динамики Ньютона.
5. Силы в природе: упругость, трение, сила тяжести.
6. Закон всемирного тяготения.
7. Вес тела. Невесомость и перегрузки.
8. Закон сохранения импульса и реактивное движения.
9. Закон сохранения механической энергии.
10. Работа и мощность
11. Механические колебания: Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Свободные и вынужденные колебания . Автоколебания
12. Механические волны. Свойства механических волн. Длина волны.
13. Звуковые волны и их свойства.
14. Ультразвук и его использование в технике и медицине.
15. История атомистических учений. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строения вещества.
16. Масса и размеры молекул.

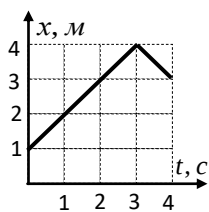
17. Тепловое движение.
18. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии частиц
Термодинамическая шкала температур.
19. Объяснения агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений.
20. Модель идеального газа.
21. Связь между давлением и средней кинетической энергии молекул газа.
22. Модель строения жидкости. Насыщенные и ненасыщенные пары.
23. Влажность воздуха. Приборы для определения влажности.
24. Поверхностное натяжения и смачивание.
25. Капиллярность; ее учет и применение в технике
26. Модель строения твердых тел.
27. Механические свойства твердых тел.
28. Аморфные вещества и жидкие кристаллы.
29. Изменения агрегатных состояний вещества
30. Объяснение агрегатных состояний вещества и фазовых переходов между ними на основе атомно-молекулярных представлений.
31. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Два закона термодинамики.
32. Необратимый характер тепловых процессов. Энтропия.
33. Тепловые машины, их применение. КПД тепловых машин
34. Экологические проблемы, связанные с применением тепловых машин, и проблема энергосбережения.
35. Взаимодействия заряженных тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда
36. Закон Кулона.
37. Электрическое поле. Напряженность электрического поля
38. Потенциал поля. Разность потенциалов. Энергия электрического поля.
39. Конденсаторы. Их применение
40. Проводники в электрическом поле
41. Диэлектрики в электрическом поле
42. Постоянный электрический ток.
43. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление
44. Закон Ома для участка цепи.
45. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.
46. Тепловое действия тока. Закон Джоуля – Ленца.
47. Работа и мощность электрического тока
48. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Короткое замыкание
49. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость
50. Полупроводники и их свойства.
51. Полупроводниковые приборы.
52. Электрический ток в жидкостях
53. Электрический ток в газах
54. Плазма. Межзвездная среда

55. Магнитное поле тока и действие магнитного поля на проводник с током.
56. Законы правого винта и левой руки. Применение закона Ампера
57. Электроизмерительные приборы. Электродвигатель.
58. Магнитные свойства вещества.
59. Магнитное поле земли. Меры защиты от электромагнитных влияний.
60. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвигатель.
61. Переменный ток. Его производство и передача.
62. Эффективное использование электроэнергии.
63. Резонанс в электрической цепи. Полезное применение резонанса и борьба с его вредными проявлениями.
64. Получение и передача электроэнергии.
65. Электромагнитные волны.
66. Радиосвязь и телевидение.
67. Свет как электромагнитная волна.
68. Скорость света. Законы отражения и преломления света
69. Интерференция и дифракция света.
70. Фотоэффект и корпускулярные свойства света.
71. Использование фотоэффекта в технике.
72. Строение атома: планетарная модель и модель Бора.
73. Поглощение и испускание света атомом.
74. Квантование энергии.
75. Принцип действия и использование лазера.
76. Строение атомного ядра.
77. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.
78. Энергия расщепления атомного ядра.
79. Термоядерные реакции
80. Ядерная энергетика и экологические проблемы, связанные с ее использованием

Практическая часть

Вариант 1.

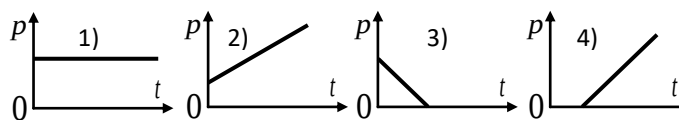
Часть I



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

движение равнопеременным, зависимость импульса тела от при торможении $[p(t)]$ (рисунок).

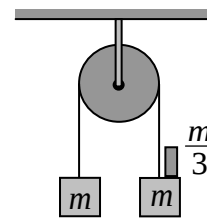
A2. Автомобиль, двигавшийся с некоторой скоростью, начинает тормозить. Считая движение равнопеременным, укажите зависимость импульса тела от времени



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

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

A5. Два одинаковых груза, массой m каждый, прикреплены к концам веревки, перекинутой через неподвижный невесомый блок, и покоятся. грузов кладут перегрузок массой $\frac{m}{3}$ (рисунок). С каким ускорением двигаться грузы? 1) $\frac{3g}{2}$; 2) $\frac{2g}{7}$; 3) $\frac{g}{2}$; 4) $\frac{2g}{3}$.

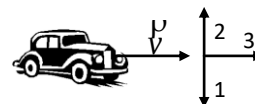


невесомой
На один из
будут

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

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

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

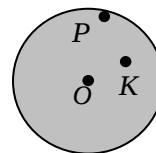


сил,

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

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

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



поверхности
Линейная

В и Г.

период этого

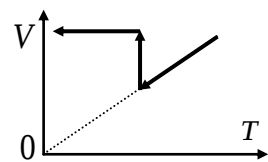
A12. Период колебания пружинного маятника на Земле T_0 . Как изменится маятника на Луне, если сила тяжести на Луне меньше в 6 раз? 1) *не изменится*; 2) *уменьшится в 6 раз*; 3) *увеличится в $\sqrt{6}$ раз*; 4) *уменьшится в $\sqrt{6}$ раз*.

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

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

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

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



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

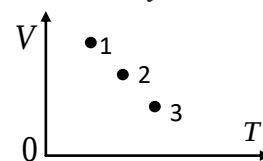


рисунок. 1)

свое
(рисунок).

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

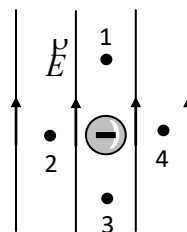
A19. При сгорании дров выделилось количество теплоты 8 кДж. Эту энергию без потерь получила латунная заготовка и нагрелась при этом на 10°C . Удельная теплоемкость латуни $400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$. Чему равна масса заготовки? 1) 1 кг; 2) 2 кг; 3) $0,5$ кг; 4) 5 кг.

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

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

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

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



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

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

Чему

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

определения недостаточно данных.

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

A27. При измерении зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах была следующая зависимость (таблица). В каком из измерение было ошибочным? **1) 2.; 2) 3.; 3) 4.;**

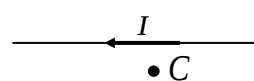
Номер опыта	1	2	3	4	5
I, A	0,5	0,7	1,2	1,5	1,6
U, B	1,5	2,1	3,4	4,5	4,8

получена
опытов
4) 5.
указанном

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

A29. Напряжение на конденсаторе в колебательном контуре изменяется

$U = 200 \cdot \sin(100\pi t)$. Определите период колебаний в контуре. **1) 0,02 с; 2) 0,01 с; 3) 100 с; 4) 50 с.**



по закону

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

Часть 2

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

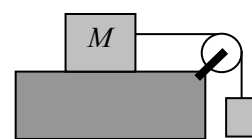
B2. С каким ускорением по вертикали нужно перемещать конец нити, на другом конце которой висит груз, чтобы натяжение нити уменьшилось в $n=3$ раза по сравнению со случаем когда нить неподвижна?

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

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

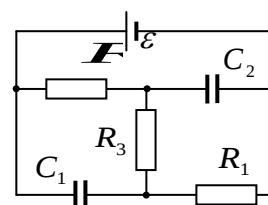
Часть 3

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



привязана
привязать
 $F = 4,9\text{Н}$

C2. Резисторы с сопротивлениями $R_1 = R_2 = 1 \text{ Ом}$ и $R_3 = 2 \text{ Ом}$ и конденсаторы емкостью $C_1 = 2 \text{ нФ}$, $C_2 = 3 \text{ нФ}$ включены в цепь с ЭДС



$\varepsilon = 10\text{В}$

, внутренним сопротивлением которого можно пренебречь. Определите заряды, установившиеся на конденсаторах.

Вариант 2.

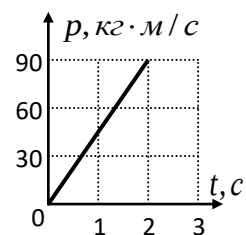
Часть I

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

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

A3. Тело движется равнозамедленно и прямолинейно. Какое из утверждений верно? Равнодействующая всех приложенных сил: **1) не равна нулю, постоянна по модулю, но не по направлению; 2) не равна нулю, постоянна по модулю и направлению; 3) не равна нулю, постоянна по направлению, но не по модулю; 4) равна нулю.**

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



на тело.

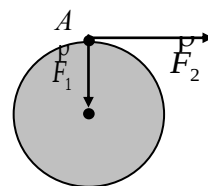
на

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

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

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

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



увеличилась

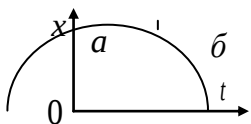
2) 0,81 Дж; 3)

радиусом 1 м

точку O

относительно

A8. На рисунке приведен график зависимости координаты от времени тела, движущегося прямолинейно. Участки a и b соответственно представляют типы движения: **1) a — равноускоренный, b — равнозамедленный; 2) оба равноускоренный; 3) a — равнозамедленный, b — равноускоренный; 4) оба равнозамедленных.**



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

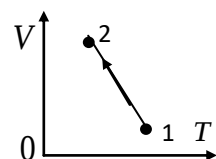
A10. При каком приблизительном давлении 1 моль идеального газа, занимающего объем 1 л, имеет температуру 177°C? **1) 1,5 МПа; 2) 3,7 МПа; 3) 10^5 Па; 4) 0,37 Па.**

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

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

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

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



объема

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



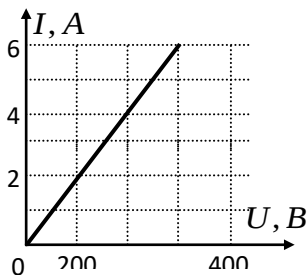
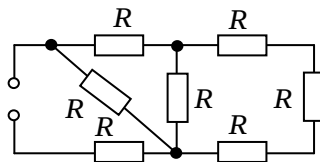
A16. Заряд на обкладках конденсатора увеличили в 4 раза. Как изменилась емкость конденсатора? 1) не изменилась; 2) увеличилась в 2 раза; 3) уменьшилась в 4 раза; 4) увеличилась в 4 раза.

A17. Два резистора с сопротивлениями 5 и 10 Ом соединены последовательно. Чему равно отношение сил токов I_1 / I_2 , протекающих через эти резисторы? 1) 2.; 2) 0,5.; 3) 1.; 4) для определения недостаточно данных.

A18. Определите общее сопротивление электрической цепи (рисунок), если

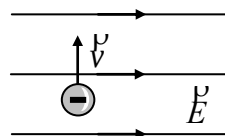
$R = 1 \text{ Ом}$. 1) 1,4 Ом; 2) 1,6 Ом; 3) 1,3 Ом;

4) 2 Ом.



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

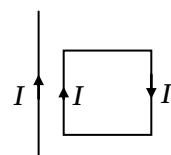
A20. Электрон влетает в однородное электрическое поле (рисунок). Как будет двигаться электрон в поле? 1) равномерно, в том же направлении; 2) равномерно, в противоположном направлении; 3) по параболе вправо; 4) по параболе влево.



параболе

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

A22. Жесткий квадратный виток с током расположен вблизи длинного проводника с током (рисунок). В каком направлении будет перемещаться виток? Система находится в невесомости. 1) влево; 2) вверх; 4) вниз.



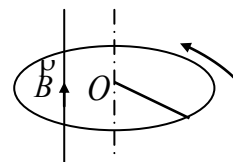
прямого

вправо; 3)

поле вдоль

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

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



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

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

A27. Луч выходит из скипидара в воздух. Угол полного внутреннего отражения для скипидара равен i_0 .

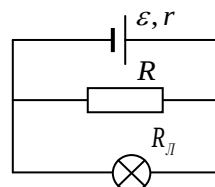
Чему равна скорость распространения света в скипидаре? Скорость света в воздухе v_0 . 1) $\frac{v_0}{\sin i_0}$; 2)

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

- A28.** Как изменится максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона при освещении пластинки, изготовленной из металла с $A_{\text{вых}} = 2\text{эВ}$, светом с частотой $\nu_1 = 8 \cdot 10^{14} \text{Гц}$, а затем $\nu_2 = 6 \cdot 10^{14} \text{Гц}$? 1) *увеличится ≈ 3 раза*; 2) *уменьшится ≈ 3 раза*; 3) *увеличится ≈ 6 раз*; 4) *уменьшится ≈ 6 раз*.
- A29.** В ядерной реакции ядро поглощает протон и испускает α -частицу. На сколько единиц при этом уменьшится массовое число ядра? 1) 1.; 2) 2.; 3) 3.; 4) 5.
- A30.** Во сколько раз заряд ядра изотопа азота с массовым числом 13 и порядковым номером 7 больше заряда протона? 1) 1.; 2) 13/7.; 3) 13.; 4) 7.

Часть 2

- B1.** Тело бросили под углом 30° к горизонту с начальной скоростью $v_0 = 40 \text{ м/с}$. Найдите величину перемещения через 3 с.
- B2.** Определите число протонов, содержащихся в 10 г алюминия $^{27}_{13}\text{Al}$ ($M_{\text{Al}} = 27 \cdot 10^3 \text{ кг/моль}$).
- B3.** В электрическую цепь (рисунок) включена лампочка, сопротивление которой $R_{\text{л}} = 100 \text{ Ом}$. Найдите КПД источника (%), внутреннее сопротивление источника тока $r = 10 \text{ Ом}$, внешнее сопротивление $R = 60 \text{ Ом}$.
- B4.** Катушку индуктивностью $L = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$ подключили к конденсатору, имеющему заряд $q = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ при напряжении $U = 400 \text{ В}$. Чему равна амплитуда силы тока возникших в цепи колебаний?



если

Часть 3

- C1.** Тело массой 100 г брошено с земли со скоростью 20 м/с под углом к горизонту. Определите этот угол, если известно, что за время полета тела от исходной до верхней точки траектории модель изменения импульса оказалась равным $1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$.
- C2.** Температура воздуха в помещении объемом 60 м^3 при нормальном атмосферном давлении равна 15°C . после подогрева воздуха калорифером его температура поднялась до 20°C . найдите массу воздуха, вытесненного из комнаты за время нагревания. Молярная масса воздуха $M = 29 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$.

Ключ к тестовым заданиям дифференцированного зачета.

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
A1	3	1
A2	3	2
A3	2	2
A4	2	2
A5	3	4
A6	4	3
A7	1	2
A8	4	3
A9	3	4
A10	1	2
A11	3	2
A12	1	3
A13	1	3
A14	2	1
A15	3	1
A16	3	4
A17	2	1
A18	3	1
A19	2	3

A20	2	2
A21	2	3
A22	3	4
A23	2	4
A24	3	1
A25	4	3
A26	1	4
A27	2	4
A28	2	1
A29	4	2
A30	1	3
№ задания	Вариант 1	Вариант 2
B1	180м	104м
B2	6,53 м/с ²	2,9·10 ²⁴
B3	289 К	79%
B4	1,7·10 ⁻⁵ кг / м ³	0,4А
№ задания	C1	C2
Вариант 1	$a_1 < a_2$ во втором	$v_2 > v_1$
Вариант 2	6mg;5mg	30°

3.2. Время на подготовку и выполнение:

подготовка 10 мин.;
 выполнение 1 час 10 мин.;
 оформление и сдача 10 мин.;
 всего 1 час 30 мин.;

Критерии оценки:

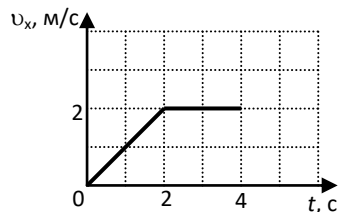
По каждому показателю оценки результата выставляется 1 балл (соответствие эталону) или 0 баллов (не соответствие эталону).

Школа оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90÷100	5	отлично
80÷89	4	хорошо
70÷79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Комплект контрольно-оценочных материалов для проведения промежуточной
аттестации по учебной дисциплине
«Физика»**

**Итоговая контрольная работа
Вариант №1**



1. Тело движется по оси Ox . На графике показана зависимость проекции скорости тела на ось Ox от времени. Каков путь, пройденный телом к моменту времени $t = 4$ с?

- 1) 6 м 2) 8 м 3) 4 м 4) 5 м

2. На горизонтальном полу стоит ящик массой 10 кг. Коэффициент трения между полом и ящиком равен 0,25. К

ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу 16 Н. Какова сила трения между ящиком и полом?

- 1) 0 Н 2) 2,5 Н 3) 4 Н 4) 16 Н

3. Внешние силы совершили над газом работу 300 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 500 Дж. В этом процессе газ

- 1) отдал количество теплоты 100 Дж 2) получил количество теплоты 200 Дж
3) отдал количество теплоты 400 Дж 4) получил количество теплоты 400 Дж

4. Объем 3 моль водорода в сосуде при температуре 300 К и давлении p_1 равен V_1 . Чему равен объем 3 моль кислорода в сосуде при той же температуре и том же давлении?

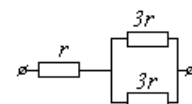
- 1) V_1 2) $8V_1$ 3) $24V_1$ 4) $V_1/8$

5. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 2 раза, а один из зарядов уменьшили в 4 раза. Сила электрического взаимодействия между ними

- 1) не изменилась 2) уменьшилась в 4 раза 3) увеличилась в 4 раза 4) уменьшилась в 16 раз

6. На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если $r = 1$ Ом?

- 1) 7 Ом 2) 2,5 Ом 3) 2 Ом 4) 3 Ом



7. Камень брошен вертикально вверх. Изменяются ли перечисленные

в первом столбце физические величины во время его движения вверх и если изменяются, то как?

Установите соответствие между физическими величинами, перечисленными в первом столбце, и возможными видами их изменений, перечисленными во втором столбце.

Влиянием сопротивления воздуха пренебречь.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) скорость
Б) ускорение
В) кинетическая энергия
Г) потенциальная энергия

ИХ ИЗМЕНЕНИЯ

- 1) не изменяется
2) увеличивается
3) уменьшается

А	Б	В	Г

8. Вычислите силу тока в цепи при подключении к источнику постоянного тока с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом резистора с электрическим сопротивлением 2 Ом. Ответ запишите числом, выраженным в амперах.

Ответ _____ А

9. Длина активной части проводника 30 см. Угол между направлением тока и индукцией магнитного поля равен 90° . С какой силой магнитное поле с индукцией 50 мТл действует на проводник, если сила тока в нем 10 А?

10. Определите индуктивность катушки, которую при силе тока 4 А пронизывает магнитный поток 120 мВб.

11. Установить соответствие:

- | | |
|-----------------------|-------|
| А. Магнитный поток | 1. Тл |
| Б. Магнитная индукция | 2. Дж |
| В. Индуктивность | 3. Гн |
| | 4. Вб |

А	Б	В

12. Один раз металлическое кольцо падает на стоящий вертикально полосовой магнит так, что надевается на него, второй раз так, что пролетает мимо него. Плоскость кольца в обоих случаях горизонтальна. Ток в кольце

- 1) возникает в обоих случаях
- 2) не возникает ни в одном из случаев
- 3) возникает только в первом случае
- 4) возникает только во втором случае

13. Найдите ЭДС индукции в контуре, если за 0,01 с магнитный поток увеличился на 400 мВб.

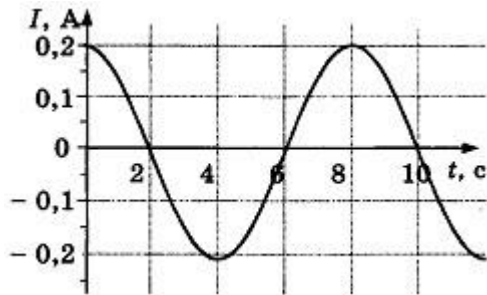
14. Электромагнитная индукция – это:

- 1) явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд;
- 2) явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного потока;
- 3) явление, характеризующее действие магнитного поля на проводник с током.

15. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. Какую величину можно определить, если известны длина l и период колебаний T маятника?

- 1) массу m маятника
- 2) ускорение свободного падения g
- 3) амплитуду A колебаний маятника
- 4) максимальную кинетическую энергию W_k маятника

16. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите частоту колебаний тока.

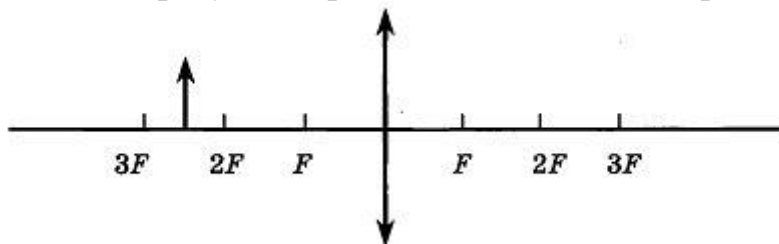


- 1) 8 Гц
- 2) 0,125 Гц
- 3) 6 Гц
- 4) 4 Гц

17. Расстояние между ближайшими гребнями волн 10 м. Какова частота ударов волн о корпус, если скорость волн 3 м/с ?

18. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен 24° . Угол между падающим лучом и зеркалом....

19. Если предмет находится от собирающей линзы на расстоянии больше двойного фокусного расстояния, то его изображение будет...



20. Какое оптическое явление объясняет радужную окраску мыльных пузырей?

- 1) Дисперсия
- 2) Дифракция
- 3) Интерференция
- 4) Поляризация

21. Непрерывные (сплошные) спектры дают тела, находящиеся

А. только в твердом состоянии при очень больших температурах;

Б. в газообразном молекулярном состоянии, в котором молекулы не связаны или слабо связаны друг с другом;

В. в газообразном атомарном состоянии, в котором атомы практически не взаимодействуют друг с другом;

Г. в твердом или жидком состоянии, а также сильно сжатые газы

22. Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет наибольшую частоту?

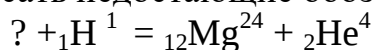
- А. Радиоволны.
- Б. Инфракрасное излучение.
- В. Видимое излучение.
- Г. Ультрафиолетовое излучение.

Д. Рентгеновское излучение.

23. Какое из приведённых ниже выражений определяет понятие дисперсия?

- А. Наложение когерентных волн.
- Б. Разложение света в спектр при преломлении.
- В. Преобразование естественного света в плоскополяризованный.
- Г. Огибание волной препятствий.
- Д. Частичное отражение света на разделе двух сред.

24. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:



25. Атом натрия ${}_{11}\text{Na}^{23}$ содержит

- 1) 11 протонов, 23 нейтрона и 34 электрона
- 2) 23 протона, 11 нейтронов и 11 электронов
- 3) 12 протонов, 11 нейтронов и 12 электронов
- 4) 11 протонов, 12 нейтронов и 11 электронов

26. Определите, какие из реакций называют термоядерными

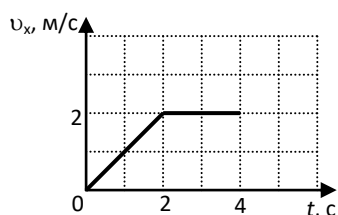
- А. Реакции деления легких ядер
- Б. Реакции деления тяжелых ядер
- В. Реакции синтеза между легкими ядрами
- Г. Реакции синтеза между тяжелыми ядрами

27. Из физических терминов составьте логическую цепочку в следующем порядке: физическая величина-единица измерения -прибор для ее измерения.

Сила, давление, масса, ускорение, секундомер, термометр, динамометр, спидометр, Н, кг, с, град, м, Дж .

физическая величина	единица измерения	прибор для ее измерения.

Итоговая контрольная работа Вариант №2



1. Тело движется по оси Ox . На графике показана зависимость проекции скорости тела на ось Ox от времени. Каков путь, пройденный телом к моменту времени $t = 3$ с?

- 1) 8 м 2) 6 м 3) 5 м 4) 4 м

2. Подъемный кран поднимает груз с постоянным ускорением. На груз со стороны каната действует сила, равная по величине 8000 Н. На канат со стороны груза действует сила, которая

1) равна 8000 Н 2) меньше 8000 Н 3) больше 8000 Н 4) равна силе тяжести, действующей на груз

3. Газ совершил работу 300 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 400 Дж. В этом процессе газ

1) отдал количество теплоты 700 Дж 2) получил количество теплоты 700 Дж

3) отдал количество теплоты 100 Дж 4) получил количество теплоты 100 Дж

4. Объём 6 моль азота в сосуде при температуре 500 К и давлении p равен V . Чему равен объём 6 моль кислорода в сосуде при той же температуре и том же давлении?

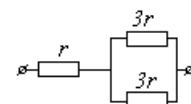
1) $V/8$ 2) $24V$ 3) $8V$ 4) V

5. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 4 раза, а один из зарядов увеличили в 8 раз. Сила электрического взаимодействия между ними

1) не изменилась 2) уменьшилась в 2 раза 3) увеличилась в 2 раза
4) увеличилась в 32 раза

6. На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если $r = 2$ Ом?

1) 3 Ом 2) 12 Ом 3) 14 Ом 4) 5 Ом



7. Камень брошен вертикально вверх. Изменяются ли перечисленные в первом столбце физические величины во время его движения вверх и если изменяются, то как?

Установите соответствие между физическими величинами, перечисленными в первом столбце, и возможными видами их изменений, перечисленными во втором столбце. Влиянием сопротивления воздуха пренебречь.

ФИЗИЧЕСКИЕ

ИХ ИЗМЕНЕНИЯ

ВЕЛИЧИНЫ

1) уменьшается

А) скорость

2) увеличивается

Б) ускорение

3) не изменяется

В) кинетическая

энергия

Г) потенциальная

энергия

А	Б	В	Г

8. Вычислите силу тока в цепи при подключении к источнику постоянного тока с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом резистора с электрическим сопротивлением 3 Ом. Ответ запишите числом, выраженным в амперах.

Ответ _____ А

9. По катушке протекает ток, создающий магнитное поле энергией 5 Дж. Магнитный поток через катушку 10 Вб. Найти силу тока

10. Определите силу тока, проходящего по прямолинейному проводнику, перпендикулярному однородному магнитному полю, если на активную часть

проводника длиной 10 см действует сила в 50 Н при магнитной индукции 20 Тл.

11. Установить соответствие:

А. Магнитная индукция

1. Гн

Б. Индуктивность

2. Тл

В. Магнитный поток

3. А

4. Вб

А	Б	В

12. Один раз полосовой магнит падает сквозь неподвижное металлическое кольцо южным полюсом вниз, второй раз северным полюсом вниз. Ток в кольце

возникает в обоих случаях

не возникает ни в одном из случаев

возникает только в первом случае

возникает только во втором случае

13. Чему равно изменение магнитного потока в контуре за 0,04с, если при этом возникла ЭДС индукции 8В?

14. Индукционный ток возникает в любом замкнутом проводящем контуре, если:

1) Контур находится в однородном магнитном поле;

2) Контур движется поступательно в однородном магнитном поле;

3) Изменяется магнитный поток, пронизывающий контур.

15. Как изменится период малых колебаний математического маятника, если его длину увеличить в 4 раза?

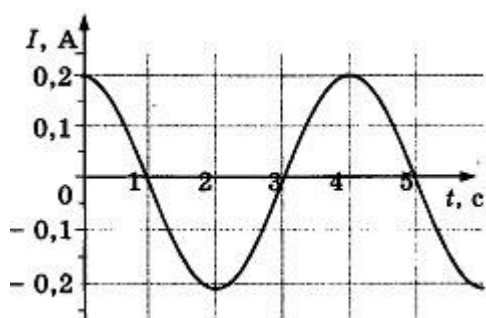
1) увеличится в 4 раза

3) уменьшится в 4 раза

2) увеличится в 2 раза

4) уменьшится в 2 раза

16. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите амплитуду колебаний тока



1) 0,4 А

2) 0,2 А

3) 0,25 А

4) 4 А

17. Динамик подключен к выходу звукового генератора. Частота колебаний

Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?

1) только А

2) только Б

3) и А, и Б

4) ни А, ни Б

26. Атом магния ${}_{12}\text{Mg}^{24}$ содержит...

протонов-... ; нейтронов-....; электронов-...

27. Из физических терминов составьте логическую цепочку в следующем порядке: физическая величина-единица измерения - прибор для ее измерения. Ответы проставьте в соответствующих свободных ячейках в прилагаемой к заданию таблице.

Время, давление, температура, масса, секундомер, динамометр, спидометр, 1Н, 1с, 1град, 1м, 1Дж.

физическая величина	единица измерения	прибор для ее измерения.

Преподаватель _____

« ____ » _____ 20 ____ г.

6. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Айзензон, А. Е. Физика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Е. Айзензон. — М.: Юрайт, 2020. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00795-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449185>.
2. Калашников, Н. П. Физика в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 254 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09159-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449060>.
3. Калашников, Н. П. Физика в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 244 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09161-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449061>.

Дополнительные источники:

1. Бордовский, Г. А. Физика в 2 т. Том 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09574-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454456>.
2. Бордовский, Г. А. Физика в 2 т. Том 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 299 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09572-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454457>.
3. Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач. — М.: Юрайт, 2020. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08112-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449119>.
4. Кравченко, Н. Ю. Физика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ю. Кравченко. — М.: Юрайт, 2020. — 300 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01418-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451749>.
5. Васильев, А. А. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 211 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05702-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449120>.

6. Горлач, В. В. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 215 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09366-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449062>.

7. Родионов, В. Н. Физика для колледжей: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. — М.: Юрайт, 2020. — 202 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10835-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449187>.

8. Журналы: Вестник МГТУ им Н.Э. Баумана. Серия Естественные науки

9. Журналы: Вестник ВГУ Серия: Физика. Математика

Интернет- ресурсы

1. [www. fcior. edu. ru](http://www.fcior.edu.ru) (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).

2. [www. dic. academic. ru](http://www.dic.academic.ru) (Академик. Словари и энциклопедии).

3. [www. booksgid. com](http://www.booksgid.com) (Books Gid. Электронная библиотека).

4. [www. globalteka. ru](http://www.globalteka.ru) (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).

5. [www. window. edu. ru](http://www.window.edu.ru) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).

6. [www. st-books. ru](http://www.st-books.ru) (Лучшая учебная литература).

7. [www. school. edu. ru](http://www.school.edu.ru) (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).

8. [www. ru/book](http://www.ru/book) (Электронная библиотечная система).

9. [www. alleng. ru/edu/phys. htm](http://www.alleng.ru/edu/phys.htm) (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).

10. [www. school-collection. edu. ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).

11. [https://fiz.1september. ru](https://fiz.1september.ru) (учебно-методическая газета «Физика»).

12. [www. n-t. ru/nl/fz](http://www.n-t.ru/nl/fz) (Нобелевские лауреаты по физике).

13. [www. nuclphys. sinp. msu. ru](http://www.nuclphys.sinp.msu.ru) (Ядерная физика в Интернете).

14. [www. college. ru/fizika](http://www.college.ru/fizika) (Подготовка к ЕГЭ).

15. [www. kvant. mscme. ru](http://www.kvant.mccme.ru) (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»).

16. [www. yos. ru/natural-sciences/html](http://www.yos.ru/natural-sciences/html) (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).

17. <http://www.knigafund.ru/books/171858> Задачи по физике

18. <http://www.knigafund.ru/books/171896> Вопросы – ответы. Задачи – решения. Ч. 5, 6. Электричество и магнетизм