Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.10.2025 13:59:52
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____/ Е.В.Сафонов/
«19» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Направление подготовки
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль: **«Роботы и робототехнические устройства»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022

Программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Роботы и робототехнические устройства»

Программу составили:

Заведующий кафедрой «Физика»  /Д.М.Стрекалина/

Доцент кафедры «Физика»  /С.В. Копылов/

Программа дисциплины «Физика» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утверждена на заседании кафедры «Физика».
«29» августа 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой «Физика»  /Д.М.Стрекалина/

Программа согласована с руководителем образовательной программы

_____ /_____ /

«____»_____20___ г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии _____ /_____/

«____»_____20___ г. Протокол: №

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;

– приобретение практических навыков, необходимых для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин

К **основным задачам** освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– изучение общей физики в объёме, соответствующем квалификации бакалавра

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Физика» относится к базовой части (Б111) базового цикла (Б11) основной образовательной программы бакалавриата (ООП).

«Физика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП

В базовой части базового цикла (Б11):

– Высшая математика;

В вариативной части базового цикла (Б11)

– Физические основы технических измерений.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-1	готовностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и	**знать:** • основные законы и понятия физики • основные физические методы исследования **уметь:** • применять физические знания к решению

	экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	практических задач • использовать математический аппарат при выводе физических законов • планировать и выполнять учебное экспериментальное и теоретическое исследование физических явлений **владеть:** • системой теоретических знаний по физике • методологией и методами физического эксперимента • навыками решения конкретных задач из разных областей физики на уровне, соответствующем требованиям профессиональной подготовки бакалавра

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8** зачетных единицы, т.е. **288** академических часов (из них 216 часов – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе в **первом** семестре выделяется **4** зачетных единиц, т.е. **144** академических часов (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе во **втором** семестре выделяется **4** зачетных единиц, т.е **144** академических часа (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

Распределение аудиторных часов по видам занятий производится следующим образом.

Первый семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), семинары и практические занятия– 1 час в неделю (18 часов) форма контроля – экзамен.

Второй семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля - экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Физика» по срокам и видам работы отражены в приложении А.

Содержание разделов дисциплины

Первый семестр

Введение в физический лабораторный практикум

Прямые и косвенные физические измерения. Обработка результатов измерений и экспериментальные погрешности

Кинематика поступательного движения

Физический вектор. Понятие орта. Теория относительности Галилея. Положение и его относительность. Траектория материальной точки. Соприкасающаяся плоскость и соприкасающаяся окружность. Элементарное перемещение и элементарный путь. Скорость движения и её относительность. Принцип суперпозиции движений. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения. Декартова система координат. Кинематические законы движения. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).

Динамика поступательного движения

Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике. Понятия равнодействующей и состояния покоя. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения. Импульс и закон его изменения. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы. Центр масс системы. Удары и взрывы.

Работа и энергия в поступательном движении

Понятие силового поля. Элементарная работа и работа на конечном перемещении. Мощность. Кинетическая энергия и закон её изменения. Теорема Кёнига. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия. Закон изменения потенциальной энергии. Непотенциальные силовые поля. Поле сил сопротивления как пример не потенциального силового поля. Механическая энергия и закон её изменения. Консервативные системы.

Кинематика вращательного движения

Элементарный угол поворота и угловая скорость. Связь между элементарным углом поворота и элементарным перемещением. Связь между угловой и линейной скоростями. Угловое ускорение. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении. Вращательное движение АТТ. Соотношение между вращательным и поступательным движениями.

Динамика вращательного движения

Момент импульса и момент силы. Закон изменения момента импульса. Относительность момента импульса. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ. Осевые моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении. Прецессия. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.

Основы термодинамики (ТД) и молекулярно-кинетической теории строения вещества (МКТ)

Предмет ТД. Работа и тепло. ТД параметры и ТД состояние. Равновесные и неравновесные ТД состояния. Газ. Температура как функция равновесного ТД состояния. Уравнение состояния. Идеальный газ. Внутренняя энергия как функция ТД состояния: первое начало ТД. Теплоёмкости идеального газа в различных процессах. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало ТД. Энтропия. Возрастание энтропии в неравновесных процессах изолированной системы. Число Авогадро. Размеры молекул. Эргодическая теорема. Закон о равном распределении энергии теплового движения в состоянии теплового равновесия. Идеальный газ с точки зрения МКТ. Внутренняя энергия идеального газа и его теплоёмкости в различных процессах с точки зрения МКТ.

Второй семестр

Напряжённость электростатического поля

Электрический заряд как источник электростатического поля. Закон Кулона. Принципы близкодействия и дальнодействия. Понятие физического поля. Электростатическое поле как частный случай физического поля. Математические поля как способ описания непрерывно распределённой материи. Напряжённость как силовая характеристика электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей в применении к напряжённости. Поле диполя. Особенности силовых линий поля напряжённости электростатического поля. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского-Гаусса (ОГ) в вакууме. Применение теоремы ОГ для расчёта напряжённости распределённых источников.

Потенциал электростатического поля

Потенциальность электростатического поля. Потенциал как энергетическая характеристика электростатического поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Принцип суперпозиции электростатических полей в применении к

потенциалу. Напряжение. Работа электростатических сил на перемещении пробного заряда. Энергия системы зарядов.

Диэлектрики и проводники в электростатике

Диэлектрическая среда. Поляризация. Диэлектрическая восприимчивость. Теорема ОГ в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение (индукция). Понятие электростатического проводника. Распределение заряда по его поверхности. Электрическая ёмкость уединённого проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока

Вектор плотности тока. Сила тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельное сопротивление среды. Закон Ома в интегральной форме. Сопротивление участка цепи. Электродвижущая сила (ЭДС) участка. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и в дифференциальной формах.

Магнетизм

Магнитное поле и его воздействие на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Магнитная индукция. Сила Ампера. Магнитный момент и воздействие на него магнитного поля. Источники магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный поток. Теорема ОГ для магнитного поля. Работа силы Ампера. Закон полного тока и физическая теорема Стокса в вакууме и в магнетике. Напряжённость магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Линейные магнетики (диа- и парамагнетики) и нелинейный магнетики (ферромагнетики). Намагничивание ферромагнетиков: кривая начальной намагниченности, предельная и непредельные петли гистерезиса. Жёсткие и мягкие магнетики.

Электромагнитная индукция

Закон Фарадея и правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Переходные процессы в электрической цепи. Энергия магнитного поля.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Физика» предусматривает использование различных форм проведения групповых и индивидуальных

аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

1) Изложение лекционного материала по ряду разделов сопровождается презентациями Microsoft Office PowerPoint, включающими использование текстов, фотоснимков, рисунков, схем, моделей, виртуальных экспериментов.

2) В ходе лекций проводятся демонстрационные эксперименты с использованием экспериментальной базы кафедры.

3) Студенты выполняют лабораторные работы физического практикума в лабораториях кафедры «Физика». Учебные материалы для самостоятельной работы по подготовке к допуску и к защите лабораторных работ студенты могут получать дистанционно с сайта кафедры.

4) Проверка результатов внеаудиторной работы студентов осуществляется с помощью проведения бланковых тестов, контрольных работ, опроса, защиты лабораторных работ, а также написания рефератов на заданные темы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В первом семестре

– выполнение и защита трех лабораторных работ по механике и одной по молекулярной физике;
– выполнение двух контрольных работ;
– проведение одного бланкового тестирования;
– регулярное проведение устных опросов;
– написание реферата на темы термодинамики и молекулярно-кинетического строения вещества;
– экзамен по разделу «Механика» и «Молекулярная физика и термодинамика».

Во втором семестре

– выполнение и защита четырёх лабораторных работ по электромагнетизму;
– выполнение двух контрольных работ;
– проведение одного бланкового тестирования;

– регулярное проведение устных опросов;
– экзамен по разделу «Электромагнетизм»

Образцы заданий для проведения текущего контроля: контрольных работ, вопросов для устного опроса, тестовых заданий, тем рефератов, вопросов для зачёта и экзаменов, а также билетов для зачёта и экзаменов приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	готовностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-1-готовностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности				
знать: основные законы и понятия физики и основные физические методы исследования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основных законов и понятий физики и основных физических методов исследования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных законов и понятий физики и основных физических методов исследования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основных законов и понятий физики и основных физических методов исследования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основных законов и понятий физики и основных физических методов исследования, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: применять знания по физике к решению практических задач, использовать математический аппарат при выводе физических законов, планировать и выполнять учебное экспериментальное и теоретическое исследование физических явлений	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять знания по физике к решению практических задач, использовать математический аппарат при выводе физических законов, планировать и выполнять учебное экспериментальное и теоретическое исследование физических	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять знания по физике к решению практических задач, использовать математический аппарат при выводе физических законов, планировать и выполнять учебное экспериментальное и теоретическое исследование физических явлений. Допускаются	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять знания по физике к решению практических задач, использовать математический аппарат при выводе физических законов, планировать и выполнять учебное экспериментальное и теоретическое исследование	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять знания по физике к решению практических задач, использовать математический аппарат при выводе физических законов, планировать и выполнять учебное экспериментальное и теоретическое исследование

	явлений	значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	физических явлений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	физических явлений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: системой теоретических знаний по физике, методологией и методами физического эксперимента, навыками решения конкретных задач из разных областей физики на уровне, соответствующем требованиям профессиональной подготовки бакалавра	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет системой теоретических знаний по физике, методологией и методами физического эксперимента, навыками решения конкретных задач из разных областей физики на уровне, соответствующем требованиям профессиональной подготовки бакалавра	Обучающийся владеет системой теоретических знаний по физике, методологией и методами физического эксперимента, навыками решения конкретных задач из разных областей физики на уровне, соответствующем требованиям профессиональной подготовки бакалавра в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет системой теоретических знаний по физике, методологией и методами физического эксперимента, навыками решения конкретных задач из разных областей физики на уровне, соответствующем требованиям профессиональной подготовки бакалавра, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет системой теоретических знаний по физике, методологией и методами физического эксперимента, навыками решения конкретных задач из разных областей физики на уровне, соответствующем требованиям профессиональной подготовки бакалавра, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физика» (защита реферата, выполнение и защита лабораторных и контрольных работ, самостоятельная подготовка).

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*

Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Фонд оценочных средств представлен в приложениях 1 и 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Т.И.Трофимова, «Курс физики», 2021.
2. А.Г.Чертов, А.А.Воробьёв, «Задачник по физике», 2018.

б) дополнительная литература:

1. Ю.А.Бражкин, В.Н.Сизякова, А.М.Чебанюк, «Механика, лабораторные работы №№101-109», 2003
2. Ю.А.Бражкин, В.Н.Сизякова, А.М.Чебанюк, «Молекулярная физика, лабораторные работы №№101-109», 2003
3. Ю.А.Бражкин, Л.В.Бабакова, Е.Б.Волошинов и др. «Электричество и магнетизм, лабораторные работы №№201-211», 2005;
4. В.М.Авдюхина, Ю.А.Бражкин, В.П.Левин и др. «Волновая оптика, лабораторные работы №№ 3.01-3.11», 2004
5. Н.П.Калашников, М.А.Смондырев «Основы физики» Том 1, 2003
6. И.Д.Галстян, А.Е. Горский, Н.К.Гасников и др. «Динамика поступательного движения», лабораторный практикум 312-2, 2008
7. А.Ю. Музычка, Н.П.Калашников. Н.В.Трубицина и др. «Законы сохранения при поступательном движении», лабораторный практикум 312-4, 2008
8. В.П.Красин, А.Е. Горский, В.В. Максименко и др. «Электростатика», лабораторный практикум 312-8, 2008
9. А.Ю. Музычка «Магнитное поле в средах», лабораторный практикум 312-11, 2008
10. В.А.Загайнов, А.Е.Горский, Н.К.Гасников и др. «Колебания и волны», лабораторный практикум 312-15, 2008
11. А. К. Маслов, В.И. Попов, В.П. Красин и др. «Дифракция света», лабораторный практикум 312-18, 2008

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайте: ***http://mospolytech.ru/index.php?id=4540***

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Специализированная учебная лаборатория кафедры «Физика» по механике и молекулярной физике: Ауд. ПК332, оснащенная комплексом лабораторных работ PHYWE, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками: «Определение плотности тел», «Машина Атвуда», «Коэффициент полезного действия пружинной пушки», «Маятник Максвелла», «Определение коэффициента Пуассона при адиабатном процессе.
- Специализированная учебная лаборатория кафедры «Физика» по электромагнетизму: ауд. ПК331 оснащенная комплексом лабораторных работ PHYWE, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками: «Исследование характеристик электростатического поля», «Измерение удельного сопротивления провода», «Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли с помощью тангенс-гальванометра», «Исследование петли гистерезиса в различных материалах»

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Тема 1. «Введение в физический лабораторный практикум».

Студент должен подготовиться к устному опросу в ходе подготовки к допуску к лабораторной работе, выполнить лабораторную работу и подготовиться к представлению результатов измерений на её защите

Тема 2. «Кинематика поступательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к выполнению контрольной работы.

Тема 3. «Динамика поступательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 4. «Работа и энергия в поступательном движении».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к тестированию и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 5. «Кинематика вращательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения.

Тема 6. «Динамика вращательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 7. «Основы термодинамики (ТД) и молекулярно-кинетической теории строения вещества (МКТ)».

Студент должен решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, и написать реферат.

Тема 8. «Напряжённость электростатического поля».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 9. «Потенциал электростатического поля».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 10. «Диэлектрики и проводники в электростатике».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения.

Тема 11. «Законы постоянного тока».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 12. «Магнетизм».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к тестированию и к выполнению и защите двух лабораторных работ.

Тема 13. «Электромагнитная индукция».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения.

9. Методические рекомендации для преподавателя

Контрольные работы пишутся на семинарских занятиях. Время написания каждой контрольной работы должно составлять 20 минут. Критерии оценки контрольной работы в соответствии с пунктом 6.1.2 следующие: 2 – решение задачи фактически не начато; 3 – решение начато, написаны правильные исходные формулы, но отсутствуют выводы из них; 4 – решение есть, но с недочётами, например, при наличии правильного обоснованного ответа в общем виде допущены вычислительные ошибки; 5 – получен правильный обоснованный численный ответ.

Бланковое тестирование проводится на семинарских занятиях. В тесте студенту предлагается пять заданий. Тест оценивается по двухбалльной шкале: зачёт-незачёт. Тест зачитывается, если три задания из пяти сделаны верно.

Устный опрос проводится на лекционных занятиях в виде дискуссии по предлагаемым вопросам и является интерактивной формой проведения занятия. Он

должен занимать не менее 30% времени лекционных занятий. Вопросы для устного опроса желательно довести до студентов заранее, до лекционного изложения материала, так, чтобы они смогли самостоятельно подготовиться к проведению дискуссии. При оценке лектор должен учитывать активность студентов и результативность их ответов. После каждой дискуссии определяется группа студентов, показавших наилучший результат. Кроме этого, устный опрос проводится при допуске к лабораторной работе. В этом случае результат оценивается по двухбалльной шкале: зачёт-незачёт. До тех пор, пока не будет получен зачёт, работа не может считаться защищённой.

Темы рефератов объявляются лектором в начале семестра. Проверка рефератов осуществляется лектором. Оценка производится по критериям п.6.1.2 в отношении компетенции ОПК-1.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров – **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Программу составил:

Доцент /С.В. Копылов/

Программа утверждена на заседании кафедры “Физика”
«_29__» _августа_ 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой
доцент, к.х.н. /Стрекалина Д.М./

Аннотация программы дисциплины: «Физика»
для направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль: **«Роботы и робототехнические устройства»**

1. Цели и задачи дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– Формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;

– приобретение практических навыков, необходимых для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин

К **основным задачам** освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– Изучение общей физики в объёме, соответствующем квалификации бакалавра

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физика» относится к базовой части (Б111) базового цикла (Б11) основной образовательной программы бакалавриата (ООП).

«Физика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП

В базовой части базового цикла (Б11):

– Высшая математика;

В вариативной части базового цикла (Б11)

– Физические основы технических измерений.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Физика» студенты должны:

знать:

- сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и как использовать физико-математический аппарат для их решения в объёме, необходимом для освоения ООП;

– основные законы и понятия физики;

– основные физические методы исследования

уметь:

− выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и использовать физико-математический аппарат для их решения;

– использовать математический аппарат при выводе физических законов;

– планировать и выполнять учебное экспериментальное и теоретическое исследование физических явлений

владеть:

− навыками выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и знаниями физико-математического аппарата для их решения;

− методологией и методами физического эксперимента;

– навыками решения конкретных задач из разных областей физики на уровне, соответствующем требованиям общепрофессиональной подготовки бакалавра.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
Общая трудоемкость	**288 (8 з.е.)**	**1,2**
Аудиторные занятия (всего)	**144**	**72, 72**
В том числе		
лекции	**72**	**36, 36**
Практические занятия	**36**	**18, 18**
Лабораторные занятия	**36**	**18, 18**
Самостоятельная работа	**144**	**72, 72**
Курсовая работа		**нет**
Курсовой проект		**нет**
Вид промежуточной аттестации		**экзамен, экзамен**

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины «**Физика**» по направлению подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль: **«Роботы и робототехнические устройства»**

(бакалавр)

очная форма обучения

Номера тем	**Раздел**	**Семестр**	**Неделя семестра**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах**				**Формы аттестации**						
				Л	**П/С**	**Лаб**	**СРС**	**ЗЛР**	**Т**	**Р**	**К/Р**	**УО**	**Э**	**З**
1	**Введение в физический лабораторный практикум.** Прямые и косвенные физические измерения. Обработка результатов измерений и экспериментальные погрешности Выполнение лабораторной работы «Определение плотности тел»	1	1-4			4	8	+				+		
2	**Кинематика поступательного движения** Физический вектор. Понятие орта. Теория относительности Галилея.	1	1-4	8	4		8				+	+		

	Положение и его относительность. Траектория материальной точки. Соприкасающаяся плоскость и соприкасающаяся окружность. Элементарное перемещение и элементарный путь. Скорость движения и её относительность. Принцип суперпозиции движений. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения. Декартова система координат. Кинематические законы движения. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).													
3	**Динамика поступательного движения** Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике. Понятия равнодействующей и состояния покоя. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения. Импульс и закон его изменения. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы. Центр масс системы. Удары и взрывы.	1	5-6	4	2		4					+		
2,3	Выполнение лабораторной работы	1	5-8			4	4	+				+		

	«Машина Атвуда»													
4	**Работа и энергия в поступательном движении** Понятие силового поля. Элементарная работа и работа на конечном перемещении. Мощность. Кинетическая энергия и закон её изменения. Теорема Кёнига. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия. Закон изменения потенциальной энергии. Непотенциальные силовые поля. Поле сил сопротивления как пример непотенциального силового поля. Механическая энергия и закон её изменения. Консервативные системы.	1	7-10	8	4		8		+			+		
4	Выполнение лабораторной работы «Определение коэффициента Пуассона методом адиабатного расширения»	1	9-12			4	8	+				+		
5	**Кинематика вращательного движения** Элементарный угол поворота и угловая скорость. Связь между элементарным углом поворота и элементарным перемещением. Связь между угловой и линейной скоростями. Угловое ускорение.	1	11-12	4	2		8					+		

	Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении. Вращательное движение АТТ. Соотношение между вращательным и поступательным движениями.													
6	**Динамика вращательного движения** Момент импульса и момент силы. Закон изменения момента импульса. Относительность момента импульса. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ. Осевые моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении. Прецессия. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.	1	13-16	8	4		4				+	+		
5,6	Выполнение лабораторной работы «Маятник Максвелла»	1	13-18			6	12	+				+		
7	**Основы термодинамики (ТД) и молекулярно-кинетической теории строения вещества (МКТ)** Предмет ТД. Работа и тепло. ТД параметры и ТД состояние.	1	17-18	4	2									

	Равновесные и неравновесные ТД состояния. Газ. Температура как функция равновесного ТД состояния. Уравнение состояния. Идеальный газ. Внутренняя энергия как функция ТД состояния: первое начало ТД. Теплоёмкости идеального газа в различных процессах. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало ТД. Энтропия. Возрастание энтропии в неравновесных процессах изолированной системы. Число Авогадро. Размеры молекул. Эргодическая теорема. Закон о равном распределении энергии теплового движения в состоянии теплового равновесия. Идеальный газ с точки зрения МКТ. Внутренняя энергия идеального газа и его теплоёмкости в различных процессах с точки зрения МКТ.													
7	Написание реферата на темы ТД и МКТ	1	1-18				8			+				
	Итого по 1 семестру:			36	18	18	72	+	+	+	+	+	экз	
8,9	Выполнение лабораторной работы «Исследование характеристик электростатического поля»	2	1-2			2	8	+				+		
8	**Напряжённость**	2	1-4	8	4		8					+		

	электростатического поля Электрический заряд как источник электростатического поля. Закон Кулона. Принципы близкодействия и дальнодействия. Понятие физического поля. Электростатическое поле как частный случай физического поля. Математические поля как способ описания непрерывно распределённой материи. Напряжённость как силовая характеристика электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей в применении к напряжённости. Поле диполя. Особенности силовых линий поля напряжённости электростатического поля. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского-Гаусса (ОГ) в вакууме. Применение теоремы ОГ для расчёта напряжённости распределённых источников.													
11	Выполнение лабораторной работы	2	3-4			4	4	+				+		

	«Измерение удельного сопротивления провода»													
9	**Потенциал электростатического поля** Потенциальность электростатического поля. Потенциал как энергетическая характеристика электростатического поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Принцип суперпозиции электростатических полей в применении к потенциалу. Напряжение. Работа электростатических сил на перемещении пробного заряда. Энергия системы зарядов.	2	5-6	4	2		4				+	+		
12	Выполнение лабораторной работы «Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли с помощью тангенс-гальванометра»	2	5-6			4	4	+				+		
12	Выполнение лабораторной работы «Исследование петли гистерезиса в различных материалах»	2	7-9			4	4	+				+		
10	**Диэлектрики и проводники в электростатике** Диэлектрическая среда.	2	7-10	8	4		8					+		

	Поляризация. Диэлектрическая восприимчивость. Теорема ОГ в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение (индукция). Понятие электростатического проводника. Распределение заряда по его поверхности. Электрическая ёмкость уединённого проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля.													
15	Выполнение лабораторной работы «Исследование вынужденных колебаний струны»	2	10-11			4	8	+				+		
11	**Законы постоянного тока** Вектор плотности тока. Сила тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельное сопротивление среды. Закон Ома в интегральной форме. Сопротивление участка цепи. Электродвижущая сила (ЭДС) участка. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и в дифференциальной формах.	2	11-12	4	2		8				+	+		
12	**Магнетизм**	2	13-	8	4		8		+			+		

	Магнитное поле и его воздействие на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Магнитная индукция. Сила Ампера. Магнитный момент и воздействие на него магнитного поля. Источники магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный поток. Теорема ОГ для магнитного поля. Работа силы Ампера. Закон полного тока и физическая теорема Стокса в вакууме и в магнетике. Напряжённость магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Линейные магнетики (диа- и парамагнетики) и нелинейный магнетики (ферромагнетики). Намагничивание ферромагнетиков: кривая начальной намагниченности, предельная и непредельные петли гистерезиса. Жёсткие и мягкие магнетики.		16											
13	**Электромагнитная индукция** Закон Фарадея и правило Ленца.	2	17-18	4	2		8					+		

	Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Переходные процессы в электрической цепи. Энергия магнитного поля.													
	Итого по 2 семестру:			36	18	18	72	+	+		+	+	экз	
	ИТОГО			72	36	36	144	+	+	+	+	+	2	

Заведующий кафедрой
«Физика»
Доцент, к.х.н. /Стрекалина Д.М./

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.04 **Автоматизация технологических процессов и производств**

ОП (профиль): «**Роботы и робототехнические устройства**»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра «Физика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Физика»

Состав: I. Паспорт фонда оценочных средств

II. Описание оценочных средств:

1. комплекты контрольных работ (К/Р)
2. темы рефератов (Р)
3. вопросы по темам дисциплины к устному опросу (УО)
4. фонд тестовых вопросов (Т)
5. примерные вопросы для защиты лабораторной работы (ЗЛР)
6. образец билета для зачёта и вопросы для подготовки к зачёту (З)
7. образец билета для экзамена вопросы для подготовки к экзамену (Э)

Составители:

Доцент С.В. Копылов

Москва, 2022 год

Таблица 1

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ФИЗИКА					
ФГОС ВО 15.03.04 **Автоматизация технологических процессов и производств**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенции**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				

ОПК-1	***готовностью*** *применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности*	**Знать:** основные законы и понятия физики и основные физические методы исследования. **Уметь:** применять знания по физике к решению практических задач, использовать математический аппарат при выводе физических законов, планировать и выполнять учебное экспериментальное и теоретическое исследование физических явлений. **Владеть:** системой теоретических знаний по физике, методологией и методами физического эксперимента, навыками решения конкретных задач из разных областей физики на уровне, соответствующем	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, выполнение лабораторных работ, написание реферата	УО, ЗЛР, КР, Р, Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации **Повышенный уровень:** Умение нестандартно отвечать на поставленные вопросы

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Перечень оценочных средств по дисциплине «Физика»

№ ОС	Наименование оценочного	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
3	Устный опрос (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
5	Защита лабораторной работы (ЗЛР)	Средство проверки умений и навыков по использованию лабораторного оборудования и измерительных приборов, обработке экспериментальных данных и их сравнению с теоретическими расчетами	Примерные вопросы для защиты лабораторных работ
6	Экзамен (Э)	Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»	Вопросы для подготовки к экзамену, примеры экзаменационных билетов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль: **«Роботы и робототехнические устройства»**

Кафедра Физика

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине физика

Форма текущего контроля, проверяющая степень освоения компетенции ОПК-1

Тема ... *Кинематика поступательного движения*

ВАРИАНТ 1
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1: КИНЕМАТИКА

Двумерное движение тела описывается следующими законами движения:

$$x(t) = 13 - 97t + 26{,}5t^2;\ y(t) = 7{,}5 - 6t - 17t^2$$

x,y даны в метрах, *t* – в секундах.
Определите в момент времени *t*=11 с: 1) координаты тела; 2) проекции скорости тела; 3) проекции ускорения; 4) касательное ускорение; 5) нормальное ускорение; 6) радиус кривизны траектории

ВАРИАНТ 2
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1: КИНЕМАТИКА

Двумерное движение тела описывается следующими законами движения:

$$x(t) = 1 - 143t + 0{,}4t^2;\ y(t) = 23 + 17t + 0{,}5t^2$$

x,y даны в метрах, *t* – в секундах.
Определите в момент времени *t*=5 с: 1) координаты тела; 2) проекции скорости тела; 3) проекции ускорения; 4) касательное ускорение; 5) нормальное ускорение; 6) радиус кривизны траектории

ВАРИАНТ 3
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1: КИНЕМАТИКА

Двумерное движение тела описывается следующими законами движения:

$$x(t) = 25 + 0{,}1t + 6{,}5t;\ y(t) = 7{,}5 + 66t - 1{,}7t^2$$

x,y даны в метрах, *t* – в секундах.
Определите в момент времени *t*=34 с: 1) координаты тела; 2) проекции скорости тела; 3) проекции ускорения; 4) касательное ускорение; 5) нормальное ускорение; 6) радиус кривизны траектории

ВАРИАНТ 4

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1: КИНЕМАТИКА

Двумерное движение тела описывается следующими законами движения:

$$x(t) = -23 - 9t + 4{,}5t^2;\ y(t) = -75 + 63t + 34t^2$$

x,y даны в метрах, *t* – в секундах.

Определите в момент времени *t*=10 с: 1) координаты тела; 2) проекции скорости тела; 3) проекции ускорения; 4) касательное ускорение; 5) нормальное ускорение; 6) радиус кривизны траектории

Тема … *Динамика вращательного движения*.

Вариант 1

Маховик вращается по закону, выражаемому уравнением $\varphi=A+Bt+Ct^2$, где A=2рад, B=16 рад/с, C=-2рад/с^2. Момент инерции маховика равен 50кг·м^2. Найти момент сил, действующих на маховик (вращающий момент) в момент времени t=1с.

Вариант 2

Сплошной цилиндр массой *m*=4 кг катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Линейная скорость оси цилиндра равна 1 м/с. Определите полную кинетическую энергию цилиндра.

Вариант 3

На цилиндр, который может вращаться около горизонтальной оси, намотана нить. К концу нити привязан грузик массой *m*=0.1 кг, который может свободно опускаться. Считая момент инерции цилиндра равным 0.02 кг·м^2, определите ускорение грузика.

Вариант 4

Два шарика массами m=10 г скреплены тонким невесомым стержнем длиной *l*=20см. Определите момент инерции *I* системы относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через точку стержня, делящей его длину в отношении 1:2.

Тема … *Напряжённость, потенциал*.

Вариант 1

Электрическое поле образовано равномерно заряженным диском радиуса 2 м с поверхностной плотностью заряда 4 мкКл/см^2. Определить какую скорость получит первоначально неподвижный электрон, приближаясь к диску по его оси от расстояния 4 мм до расстояния 1 мм до центра диска.

Вариант 2

Потенциал электростатического поля изменяется по закону $\varphi(x,y)=-A\cdot\ln(x/a)+B\cdot y$, где *A*=1 В, *B*=1 В/м, *a*=1 см. Определить напряженность электростатического поля при *x=a, y*=1,5*a.*

Вариант 3

Определить напряженность, созданную равномерно заряженным тонким диском радиуса 2 м, заряд которого равен 3 нКл, на его оси на расстоянии 1 мм от центра диска.

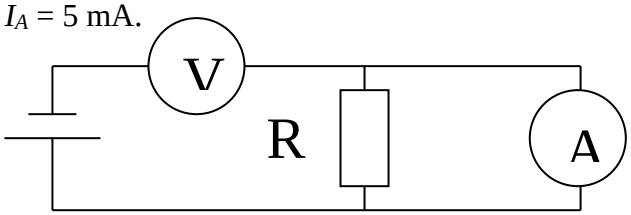
Вариант 4

Три точечных одинаковых заряда величиной 1 нКл начинают двигаться под действием сил взаимного отталкивания из вершин правильного треугольника со стороной 10 см. Определить их предельную скорость, если масса каждой частицы равна 10^{-6} г.

Тема … *Законы постоянного тока*.

Вариант 1

Вычислить погрешность, возникающую при измерении сопротивления R с помощью схемы, указанной на рисунке. Сопротивление амперметра R_A = 1 мОм, сопротивление вольтметра R_V = 1 кОм. Показания вольтметра U_V = 5 В. Показания амперметра I_A = 5 mA.



Вариант 2

Сила тока I в проводнике меняется во времени по закону $I=3+8t^3$; где I выражено в амперах, t - в секундах. Какое количество электричества Q проходит через поперечное сечение проводника за время от t_1=3с до t_2 =5с? .

Вариант 3

Электродвигатель питается от сети с напряжением U=24 В. Чему равна мощность на валу двигателя при протекании по его обмотке тока I=8 А, если известно, что при полном затормаживании якоря по цепи идет ток I_0=16 А?

Вариант 4

Определить длину проволоки, диаметр которой равен 0,25 мм, удельное сопротивление 50 нОм·м, необходимую для изготовления нагревателя с максимальной мощностью, если внутреннее сопротивление источника тока равно 1 Ом.

Тема … *Колебания и волны*.

Вариант 1

Две точки находятся на расстоянии x=50 см друг от друга на прямой, вдоль которой распространяется волна со скорость υ=50м/с. Период колебаний T=0,05 с. Найти разность фаз колебаний в этих точках.

Вариант 2

Определить амплитуду и начальную фазу суммарного колебания, получающегося в результате суперпозиции двух гармонических колебаний:

$$\xi_1(t) = A_1 \cdot \cos(\omega t + \varphi_{01}); \ \xi_2(t) = A_2 \cdot \sin(\omega t + \varphi_{02}),$$

Если A_1=2 мм, A_1=3 мм, φ_{01}=0, φ_{02}=π/4.

Вариант 3

Смещение от положения равновесия точки, находящейся на расстоянии x=4 см от источника колебаний, в момент t=T/6, ξ=A/2 (A-амплитуда колебаний). Найти длину бегущей волны.

Вариант 4

Два гармонических колебания, направленных по одной прямой и имеющих одинаковые амплитуды и периоды, складываются в одно колебание той же амплитуды. Найти разность фаз этих колебаний.

Составитель:

Доцент /С.В. Копылов/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:

15.03.04 **Автоматизация технологических процессов и производств**
Профиль: «**Роботы и робототехнические устройства**»

Кафедра Физика

Темы рефератов

по дисциплине Физика
Форма текущего контроля, проверяющая степень освоения компетенции ОПК-1

Первый семестр

1. «Предмет термодинамики. Тепло и работа в термодинамике. Понятие термодинамического состояния»
2. «Температура как функция равновесного термодинамического состояния. Уравнение состояния и его роль в термодинамике»
3. «Первое начало термодинамики и внутренняя энергия»
4. «Энтропия как мера необратимости термодинамических процессов в изолированной системе»
5. «Определение количества степеней свободы молекул идеального газа»
6. «Статистический смысл энтропии»

Составитель:

Доцент /С.В. Копылов/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль: **«Роботы и робототехнические устройства»**

Кафедра Физика

Вопросы для устного опроса

по дисциплине физика

Форма текущего контроля, проверяющая степень освоения компетенции ОПК-1

Раздел *Кинематика поступательного движения*

1. Что такое физический вектор и его орт?
2. Что называется абсолютным, а что – относительным?
3. Пространство относительно или абсолютно?
4. Что такое движение материальной точки?
5. Что называется правилами теории относительности?
6. Какой радиус-вектор называется «абсолютным», какой «относительным», а какой переносным?
7. Что такое соприкасающаяся к данной точке траектории окружность?
8. Что такое радиус кривизны траектории в данной её точке?
9. Что такое орт касательной и орт нормали в данной точке траектории?
10. Что такое путевая скорость и скорость движения? Какова связь между ними?
11. Дать корректное определение пути материальной точки.
12. Сформулировать закон относительности скорости Галилея.
13. Есть ли ускорение у тела, которое движется по окружности равномерно?
14. Дать определения и выражения тангенциального и нормального ускорений.
15. Что такое координаты?
16. Что такое базис системы координат?
17. В чём преимущества декартовой системы координат перед системами с другими базисами?
18. Что такое декартова координата?
19. Что такое кинематические законы движения?
20. Как на основании законов движения получить зависимости скорости движения и ускорения от времени
21. Как на основании законов движения получить тангенциальное и нормальное ускорения в данный момент времени?

Раздел *Динамика поступательного движения*

1. Лев убивает лапой кролика. С какой силой кролик действует на лапу льва?
2. Что такое воздействие одного тела на другое?
3. Что такое сила?
4. Что такое динамическое состояние тела и системы тел?
5. Сила абсолютна или относительна?

6. Что такое состояние покоя? Является ли оно абсолютным?
7. Как движется тело в состоянии покоя?
8. Что такое инерциальная система отсчёта?
9. Какое тело падает быстрее: тяжёлое или лёгкое?
10. Как взвесили Землю?
11. Какова причина того, что на двух концах натянутой нити, перекинутой через блок, силы натяжения одинаковы?
12. Какова причина того, что ускорения двух грузов, связанных нитью, перекинутой через блок, одинаковы по модулю.
13. Неподвижный блок подвешен к динамометру. Через блок перекинута нить, на концах которой закреплены два неравных груза m_1 и m_2. Чему будут равны показания динамометра, если грузы предоставить самим себе?
14. Зачем нужен импульс материальной точки?
15. Изменяется ли импульс системы Земля-Луна, и если да, то кто изменяет его изменяет?
16. Зачем нужен центр масс системы?
17. Что такое удар с точки зрения теории и практики?

Раздел *Работа и энергия в поступательном движении*

1. Что такое механическое состояние системы?
2. Привести примеры функций механического состояния системы
3. Как правильно сказать: «Работа силы по перемещению тела» или «Работа силы на перемещении тела»
4. Что такое силовое поле?
5. В чём разница между стационарными и нестационарными силовыми полями?
6. Может ли быть так: сила не равна 0, скорость тела не равна 0, а мощность силы равна 0?
7. Что такое кинетическая энергия системы тел, и по какому закону она изменяется?
8. Что такое потенциальное силовое поле?
9. Сформулировать определение потенциальной энергии тела и закон её изменения.
10. Какие силы в повседневной практике являются потенциальными?
11. Дать определение поля сил сопротивления. Почему оно не является потенциальным?
12. Являются ли потенциальными силы натяжения нити и реакции опоры?
13. Что такое механическая энергия, и по какому закону она изменяется?
14. Дать определение консервативной системы и доказать, что её механическая энергия сохраняется.

Раздел *Кинематика вращательного движения*

1. Обладает ли площадь векторными свойствами?
2. Дать определение плоского угла в радианах.
3. Почему конечный угол поворота не обладает векторными свойствами, а бесконечно малый обладает?
4. Написать формулу связи бесконечно малого перемещения и бесконечно малого угла поворота.
5. Сформулировать правило модуля векторного произведения и его направления.
6. Связь угловой и линейной скоростей.
7. Написать выражения тангенциального и нормального ускорений через производные угла поворота.
8. Описать связь между поступательным и вращательным движениями в случае материальной точки и абсолютно твёрдого тела.

Раздел *Динамика вращательного движения*

1. Дать определение момента импульса материальной точки.
2. Дать определение момента силы.
3. Написать закон изменения момента импульса материальной точки
4. Написать закон изменения момента импульса системы материальных точек.
5. Как связаны между собой момент импульса системы в лабораторной системе отсчёта и в системе отсчёта «центр масс системы»
6. Связь между осевым моментом импульса и угловой скоростью.
7. Написать основное уравнение динамики вращательного движения.
8. Сформулировать теорему Штейнера
9. Дать выражение элементарной работы во вращательном движении
10. Дать выражение кинетической энергии абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно закреплённой оси.

Раздел *Напряжённость электростатического поля*

1. Дать определение точечного заряда в случае непрерывного распределения заряда по объёму, поверхности, линии.
2. Сформулировать принципы дальнодействия и близкодействия. Какой из них оказался верным?
3. Что такое электростатическое поле?
4. Что такое пробный заряд по отношению к данному электрическому полю?
5. Что такое математическое поле электрической напряжённости и для чего оно нужно?
6. Сформулировать правила графического представления векторного математического поля
7. Описать свойства силовых линий электростатического поля.
8. В каком случае применяется принцип суперпозиции электрических полей? Записать его выражение в случае дискретного и непрерывного распределения зарядов-источников.
9. Что такое электрический диполь?
10. Что такое телесный угол? Написать выражение элементарного телесного угла.
11. Что такое поток векторного поля? В каком случае это понятие связано с движением?
12. Сформулировать теорему Остроградского-Гаусса в вакууме.
13. Записать выражение напряженности поля однородно заряженной бесконечной плоскости.
14. Что означает «бесконечность» плоскости?
15. Записать выражение напряженности поля однородно заряженной бесконечной прямой нити.

Раздел *Потенциал*

1. Почему поле электростатической напряжённости является потенциальным?
2. Как называется потенциальная энергия единичного положительного пробного заряда в электростатическом поле?
3. Как выразить скалярное математическое поле потенциала через векторное математическое поле электростатической напряжённости?
4. Что такое напряжение, и какова его связь с работой электростатических сил?
5. Что такое градиент скалярного поля?
6. Как выразить поле электростатической напряжённости через скалярное поле потенциала?

7. Сформулировать принцип суперпозиции электростатических полей в отношении потенциала.
8. Записать потенциал поля точечного источника и однородно заряженной сферы.
9. Записать выражение потенциальной энергии конфигурации дискретных точечных зарядов.
10. Записать потенциальную энергию системы распределённых зарядов.

Раздел *Диэлектрики и проводники в электростатическом поле*

1. Что такое среда? Является ли это понятие модельным?
2. Перечислить виды зарядов по отношению к данной среде
3. Что такое диэлектрики и проводники?
4. Написать выражение энергии диполя в однородном электрическом поле.
5. Что такое поляризация диэлектрика?
6. Что такое диэлектрическая восприимчивость диэлектрика?
7. Какие связанные заряды влияют на электрическое поле внутри диэлектрика: распределённые по объёму или поверхностные? Ослабляют они поле свободных зарядов или усиливают?
8. Дать определение электрической индукции.
9. Написать связь между электрической индукцией и напряжённостью. Что такое диэлектрическая проницаемость?
10. Сформулировать теорему Остроградского-Гаусса в диэлектрической среде.
11. Является ли векторное поле электрической индукции (смещения) потенциальным в общем случае?
12. Сформулировать граничные условия для векторных полей $\vec{D}$ и $\vec{E}$.
13. Дать определение электростатического проводника.
14. Как распределён нескомпенсированный несвязанный заряд по электростатическому проводнику.
15. Что такое электрическая ёмкость уединённого проводника? Чем она определяется?
16. Записать электроёмкость уединённой сферы.
17. Единица измерения электроёмкости в системе СИ называется фарадой. Подсчитайте электроёмкость Солнца в фарадах.
18. Записать все выражения энергии уединённого проводника.
19. Будет ли точечный заряд взаимодействовать с нейтральным проводником? Ответ обосновать.
20. Чему равен потенциал заземлённого проводника?
21. Что такое конденсатор?
22. Дать определение электроёмкости конденсатора
23. Записать все выражения энергии конденсатора.
24. Любое ли соединение конденсаторов можно свести к последовательному или к параллельному?
25. Где локализуется энергия заряженных тел: на самих этих телах или в пространстве вокруг них?
26. Записать все выражения объёмной плотности энергии электрического поля.

Раздел *Законы постоянного тока*

1. Что такое плотность электрического тока и сила тока? Какова связь между ними?
2. Что такое сторонние силы?
3. Сформулировать закон Ома в дифференциальной форме.
4. Что такое сопротивление участка?
5. Что такое однородный участок цепи? Изобразить его электрическую схему.
6. Что такое ЭДС?

7. Что такое неоднородный участок цепи? Изобразить его электрическую схему.
8. Записать интегральный закон Ома для участка цепи и объяснить энергетический смысл каждого члена.
9. Привести примеры источников отрицательной ЭДС.
10. Записать интегральный закон Ома для простого замкнутого контура.
11. Любое ли соединение резисторов можно свести к последовательному или к параллельному?
12. Сформулировать первый и второй законы Кирхгофа для сложных контуров.
13. Как перейти от закона Ома к закону Джоуля-Ленца?
14. Написать выражения тепловой и электрической мощностей, а так же мощности источника.
15. Записать все выражения объёмной плотности мощности электрического тока.

Раздел *Магнетизм*

1. Что такое магнитное поле?
2. Как называется и обозначается силовая характеристика магнитного поля?
3. Написать выражение магнитной составляющей силы Лоренца.
4. Если магнитная индукция на месте положения движущегося отрицательного заряда направлена на рисунке вверх, а его скорость – вправо, то куда направлена сила со стороны магнитного поля?
5. Совершает ли работу магнитная сила? Как изменяется кинетическая энергия движущегося пробного заряда под влиянием магнитного поля?
6. Как будет двигаться заряженная частица, влетевшая в однородное магнитное поле?
7. Что такое сила Ампера? Запишите выражение элементарной силы Ампера.
8. Что такое магнитный момент?
9. Как воздействует однородное магнитное поле на магнитный момент. Запишите выражение, описывающее это воздействие.
10. Запишите выражение энергии магнитного момента в магнитном поле.
11. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа и проведите аналогию с выражением напряжённости электростатического поля точечного заряда.
12. Что такое напряжённость магнитного поля? Какова её связь с магнитной индуцией? Для чего необходимы две векторные характеристики магнитного поля?
13. Что такое намагниченность магнетика, и что такое его магнитная восприимчивость?
14. Как связаны между собой магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость?
15. Какие существуют виды линейных магнетиков? В чём разница между ними?
16. В каких магнетиках существует спонтанная намагниченность в макроскопических объёмах?
17. Что такое температура Кюри, и чему она равна в железе?
18. Что такое кривая начальной намагниченности ферромагнетика?
19. Сколько петель гистерезиса может продемонстрировать ферромагнетик?
20. Какие характеристики предельной петли гистерезиса известны?
21. Чему равна площадь петли гистерезиса в осях $\{M, H\}$?
22. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса для математического поля магнитной индукции
23. Что такое магнитный поток и потокосцепление?
24. Напишите выражение элементарной работы силы Ампера при движении участка проводника с током
25. Напишите выражение элементарной работы силы Ампера при изменении замкнутого контура

26. Сформулируйте закон полного тока в вакууме и в магнетике

Раздел *Электромагнитная индукция*

1. Сформулируйте закон Фарадея
2. Сформулируйте правило Ленца
3. Сформулируйте закон электромагнитной индукции
4. Какова причина ЭДС индукции в проводниках, движущихся в магнитном поле?
5. Какова причина ЭДС индукции в неподвижных проводниках?
6. Запишите выражение циркуляции вихревого электрического поля
7. Что такое индуктивность контура?
8. Запишите выражение ЭДС самоиндукции
9. Запишите закон Ома для контура с индуктивностью. Что представляет записанное равенство с математической точки зрения?
10. На что тратится энергия источника при его работе против ЭДС самоиндукции в переходном процессе после замыкания контура?
11. Запишите все выражения объёмной плотности энергии магнитного поля. Сравните их с выражениями объёмной плотности энергии электрического поля.

Составитель:

Доцент /С.В. Копылов/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль: **«Роботы и робототехнические устройства»**

Кафедра Физика

Фонд тестовых заданий

по дисциплине физика

Форма текущего контроля, проверяющая степень освоения компетенции ОПК-1

Раздел *Работа и энергия в поступательном движении*

1. Задание
Тело массой 3 кг движется со скоростью 4 м/с и ударяется абсолютно неупруго о неподвижное тело такой же массы. При ударе во внутреннюю энергию перешло ...

- ☑ 12 Дж
- ☐ 9 Дж
- ☐ 3 Дж
- ☐ 62 Дж
- ☐ 15 Дж
- ☐ 42 Дж

2. Задание
Пуля массой 10г попала в баллистический маятник массой 5кг и застряла в нем. Отклонившийся маятник поднялся на высоту 10см. Скорость пули в этом случае была ...

- ☑ 701 м/с
- ☐ 2,5 м/с
- ☐ 5 м/с
- ☐ 3,74 м/с
- ☐ 3,6 м/с
- ☐ 1,21 м/с

1. Задание

Определить мгновенную мощность, развиваемую силой $\vec{F} = 21\vec{j}$ (Н), которая действует на материальную точку, движущуюся со скоростью $\vec{\upsilon} = 1{,}5\vec{i} + 2\vec{j} + 6{,}2\vec{k}$ (м/с).

- ☑ 42 Вт
- ☐ 0 Вт
- ☐ 36 Вт
- ☐ 17 Вт
- ☐ 72 Вт
- ☐ 8 Вт

3. Задание

Определить мгновенную мощность, развиваемую силой $\vec{F} = 2\vec{j} + 3\vec{k}$ (Н), которая действует на материальную точку, движущуюся со скоростью $\vec{\upsilon} = 1{,}5\vec{i} - 4\vec{j}$ (м/с).

- ☑ - 8 Вт
- ☐ 1 Вт
- ☐ - 6,93 Вт
- ☐ 0 Вт
- ☐ - 4,9 Вт
- ☐ 17 Вт
- ☐ 8 Вт

4. Задание

Два груза, массы которых относятся как 1:4, соединены сжатой пружиной и лежат на горизонтальной поверхности стола. При распрямлении пружины груз меньшей массы получает кинетическую энергию 40 Дж. Потенциальная энергия сжатой пружины при этом была равна ...

- ☑ 50 Дж
- ☐ 12 Дж
- ☐ 160 Дж
- ☐ 10 Дж
- ☐ 20 Дж
- ☐ 400 Дж

5. Задание
Карандаш длиной 20 см, поставленный вертикально, падает на стол. Линейная скорость центра масс карандаша в конце падения равна ...

- ☑ 1,21 м/с
- ☐ 3,6 м/с
- ☐ 3,74 м/с
- ☐ 701 м/с
- ☐ 2,5 м/с
- ☐ 5 м/с

6. Задание
Каково отношение начальной кинетической энергии материальной точки к конечной, если ее импульс увеличился в 3 раза.

- ☑ 0,11
- ☐ 0,25
- ☐ 0,21
- ☐ 0,93
- ☐ 2,25
- ☐ 1,08

7. Задание
Брошенное горизонтально тело массой 1кг со скоростью 20 м/с через 3с упало на землю. Кинетическая энергия тела в момент удара о землю будет ... (сопротивление воздуха не учитывать)

- ☑ 632 Дж
- ☐ 62 Дж
- ☐ 182 Дж
- ☐ 400 Дж
- ☐ 123 Дж
- ☐ 372 Дж

8. Задание
Пуля массой 10г, летящая горизонтально со скоростью 200 м/с, попадает в деревянный брусок массой 5 кг, лежащий на столе и удерживаемый пружиной с жесткостью 2 кН/м . Пружина при этом сожмется на Δx, равный …(трение не учитывать)

- ☑ $2 \cdot 10^{-2}$ м
- ☐ 15,3 м
- ☐ 80 м
- ☐ 0,3 м
- ☐ 29,8 м

☐ 2,04 м

9. Задание
Из пружинного пистолета выстрелили пулей с массой 5 г вертикально вверх. Жесткость пружины пистолета 1,25 кН/м. Пружина была сжата на 8 см. После выстрела пуля поднялась на высоту ...

☑ 80 м
☐ $2 \cdot 10^{-2}$ м
☐ 15,3 м
☐ 0,3 м
☐ 29,8 м
☐ 2,04 м

10. Задание
Тело брошено под углом к горизонту со скоростью 15 м/с. Если не учитывать сопротивление воздуха при полете, то скорость тела на высоте 10 м будет ...

☑ 5 м/с
☐ 2,5 м/с
☐ 701 м/с
☐ 3,74 м/с
☐ 3,6 м/с
☐ 1,21 м/с

11. Задание
Полная механическая энергия твердого тела равна ...

☐ произведению кинетической и потенциальной энергий твердого тела.
☐ разности потенциальной и кинетической энергий твердого тела.
☑ сумме потенциальной и кинетической энергий твердого тела.
☐ отношению потенциальной энергии к кинетической энергии твердого тела.
☐ отношению кинетической энергии к потенциальной энергии
☐ работе силы трения

12. Задание
Полную механическую энергию произвольной механической системы при отсутствии диссипативных сил, можно изменить ...

☐ работой внешних и внутренних сил, действующих на тела системы.
☑ работой только внешних сил, действующих на тела системы.
☐ работой только внутренних сил механической системы.
☐ изменить нельзя.
☐ охлаждением тел системы
☐ нагреванием тел системы

13. Задание
Тело массой 2кг движется под действием силы прямолинейно согласно уравнению $x=4-2t+t^2$. Мгновенная мощность, развиваемая силой через 2с при этом будет …

- ☑ 8 Вт
- ☐ - 4,9 Вт
- ☐ - 8 Вт
- ☐ 36 Вт
- ☐ 2 Вт
- ☐ 17 Вт

14. Задание

Равнодействующая тела при его движении по закону $x=t+0{,}5t^2$, развивает за интервал времени 0-2 секунды среднюю мощность 4 Вт. Масса тела в этом случае равна …

- ☑ 4 кг
- ☐ 2 кг
- ☐ 6 кг
- ☐ 8 кг
- ☐ 0,8 кг
- ☐ 0,6 кг

15. Задание
Мощность силовой установки во времени изменяется по закону: $N(t)=kt$ (Вт) (k=50Вт/с). Определить работу, произведенную этой установкой за время t=4с.

- ☐ 123 Дж
- ☐ 50 Дж
- ☐ 160 Дж
- ☐ 20 Дж
- ☑ 400 Дж
- ☐ 10^4 Дж

16. Задание
Двигатель совершает работу, которая описывается функцией $A=4\cos 2t$ (Дж), где t – время в секундах. Определить мгновенную мощность, развиваемую двигателем в момент времени t=1,046 с.

- ☑ - 6,93 Вт
- ☐ - 4,9 Вт
- ☐ - 8 Вт
- ☐ 42 Вт
- ☐ 8 Вт
- ☐ 17 Вт

17. Задание
Камень брошен под некоторым углом к горизонту с начальной скоростью 20 м/с. Если не учитывать сопротивление воздуха, то скорость камня уменьшилась вдвое на высоте ...

☐ $2 \cdot 10^{-2}$ м
☑ 15,3 м
☐ 80 м
☐ 0,3 м
☐ 29,8 м
☐ 2,04 м

18. Задание
Маятник массой 0,1 кг, закрепленный на невесомом стержне длиной 30 см отклонили от положения равновесия на угол 60^0. Работа, которую совершила сила тяжести равна …

☑ -0,15 Дж
☐ -6,5 Дж
☐ $1,62 \cdot 10^{-2}$ Дж
☐ 0 Дж
☐ $-2,45 \cdot 10^{-2}$ Дж
☐ 0,147 Дж

19. Задание
Груз массой 2 кг падает с высоты 10 м и проникает в мягкий грунт на глубину 10 см. Средняя сила сопротивления грунта движению груза равна ...

☑ $1,98 \cdot 10^3$ Н
☐ 2,76 кН
☐ 3,96 кН
☐ 0,99 кН
☐ 5,05 кН
☐ 20,2 кН

20. Задание
Работа внутренних сил механической системы равна:

☐ Векторной сумме работ всех внутренних сил, действующих на тела системы;
☐ Арифметической сумме модулей работ всех внутренних сил.
☑ 0
☐ Произведению работ всех внутренних сил.
☐ работе внешних сил
☐ сумме мощностей, развиваемых внешними силами

21. Задание

Сила, действующая на материальную точку, постоянна во времени и может быть представлена как $\vec{F} = 2\vec{j} + 3\vec{k}$ (Н), перемещение точки описывается вектором $\Delta\vec{r} = 1{,}5\vec{i} - 4\vec{j}$ (м). Определить работу силы на этом перемещении.

☑ - 8 Дж
☐ 15 Дж
☐ 0 Дж
☐ 12 Дж
☐ 42 Дж
☐ 20 Дж

22. Задание
Сила, действующая на материальную точку, постоянна во времени и может быть представлена как $\vec{F} = 6\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$ (Н), перемещение точки описывается вектором $\Delta\vec{r} = 1{,}5\vec{i} + 4\vec{j}$ (м). Определить работу силы на этом перемещении.

☐ 39 Дж
☐ - 13,8 Дж
☑ 17 Дж
☐ 0 Дж
☐ 12 Дж
☐ 6 Дж

23. Задание
Сила, действующая на материальную точку, меняется с изменением координат точки по закону $\vec{F}(x,y) = -y\vec{i} - x\vec{j}$ (Н), перемещение точки из начала координат описывается вектором $\Delta\vec{r} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ (м). Определить работу силы на этом перемещении.

☐ - 8 Дж
☐ 15 Дж
☐ - 5 Дж
☑ 6 Дж
☐ 3 Дж
☐ 9 Дж

24. Задание
Определить работу силы тяжести, действующей на самолет массой 1,5 тонны, при его подъеме, если инверсионный след размером 60 м ориентирован по отношению к поверхности Земли под углом 30˚.

☑ $-4{,}5\cdot10^5$ Дж
☐ $-6{,}3\cdot10^{10}$ Дж
☐ 10^3 Дж
☐ $3\cdot10^5$ Дж
☐ $39\cdot10^3$ Дж
☐ $33{,}6\cdot10^3$ Дж

25. Задание
Тело, массой m=1 кг, неподвижно лежавшее на земле, было поднято на высоту h=5 м с помощью резинового жгута, жёсткость которого равна k=800Н/м. На этой высоте тело имело скорость υ=8 м/с, а жгут, в начале подъёма свободный, был растянут на 0,5 м. На сколько изменилась механическая энергия тела?

☐ 400 Дж
☐ - 300 Дж
☐ 123 Дж
☐ - 8 Дж
☐ 372 Дж
☑ 182 Дж

26. Задание
Работа всех сил, действующих на тела системы, при переходе из первого механического состояния во второе оказалась равной 123 Дж. При этом работа потенциальных сил была равна 300 Дж, а работа диссипативных сил оказалась равной -13,8 Дж. На сколько изменилась кинетическая энергия системы?

☑ 123 Дж
☐ 632 Дж
☐ 182 Дж
☐ 372 Дж
☐ - 13,8 Дж
☐ - 300 Дж

27. Задание
Механическая система находится во власти стационарных силовых полей. Работа всех сил, действующих на тела системы, при переходе из первого механического состояния во второе оказалась равной 81 Дж. При этом работа потенциальных сил была равна 300 Дж, а работа непотенциальных сил оказалась равной 42 Дж. На сколько изменилась механическая энергия системы?

☐ - 300 Дж

☐ 632 Дж

☑ 42 Дж

☐ 182 Дж

☐ 372 Дж

☐ 81 Дж

28. Задание
На пути S=12м сила, действующая на тело, равномерно возрастает с 16 Н до 46 Н. Работа силы при этом равна ...

☑ 372 Дж

☐ 632 Дж

☐ 182 Дж

☐ 123 Дж

☐ 62 Дж

☐ 50 Дж

29. Задание
Гвоздь массой 75г забивают в стену молотком с массой 1кг. КПД удара молотка в этом случае равен ...

☐ 0,21

☑ 0,93

☐ 0,25

☐ 0,11

☐ 1,08

☐ 2,25

30. Задание
Определить работу гравитационной силы, действующей со стороны Земли на спутник, который движется по круговой орбите, за один оборот по орбите радиуса $8 \cdot 10^3$ км км. Гравитационная постоянная $G=6{,}67 \cdot 10^{-11}$ м^3/(кг·с^2), Масса Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг, радиус Земли $6{,}4 \cdot 10^6$ км. Масса спутника 10^3 кг.

☑ 0 Дж

☐ $-4{,}5 \cdot 10^5$ Дж

☐ $-6{,}3 \cdot 10^{10}$ Дж

☐ 10^3 Дж

☐ $39 \cdot 10^3$ Дж

☐ $33{,}6 \cdot 10^3$ Дж

31. Задание

Определить работу гравитационной силы, действовавшей со стороны Земли на спутник, который при старте с поверхности Земли удалился от неё бесконечно далеко. Гравитационная постоянная $G=6{,}67 \cdot 10^{-11}$ м^3/(кг·с^2), Масса Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг, радиус Земли $6{,}4 \cdot 10^6$ км. Масса спутника 10^3 кг.

☐ $-4{,}5 \cdot 10^5$ Дж

☐ $75{,}2 \cdot 10^3$ Дж

☐ $3 \cdot 10^5$ Дж

☐ $-2{,}45 \cdot 10^{-2}$ Дж

☑ $-6{,}3 \cdot 10^{10}$ Дж

☐ -300 Дж

32. Задание

При подъеме груза массой **100кг** по наклонной плоскости длиной **2м** с углом $\boldsymbol{\alpha=30^0}$ и при коэффициенте трения $\boldsymbol{\mu=0{,}1}$ с ускорением $\boldsymbol{a}$=1м/с^2 работа, совершаемая внешней силой, равна …

☑ $1{,}35 \cdot 10^3$ Дж

☐ $4{,}72 \cdot 10^3$ Дж

☐ $14{,}8 \cdot 10^3$ Дж

☐ $75{,}2 \cdot 10^3$ Дж

☐ $33{,}6 \cdot 10^3$ Дж

☐ $39 \cdot 10^3$ Дж

33. Задание

Две пружины одинаковой длины, имеющие жесткость k_1=9.8 Н/см и k_2=19.6Н/см, соответственно, закреплены параллельно друг другу. Пружины растянули на 1см внешней силой, работа этой силы в данном случае равна …

☐ 15 Дж

☑ 0,147 Дж

☐ -0,15 Дж

☐ $-2{,}42 \cdot 10^{-2}$ Дж

☐ 3 Дж

☐ 17 Дж

34. Задание

При строительстве колонны высотой 20 м и с площадью поперечного сечения 1,5 м^2 из материала плотностью $2{,}6 \cdot 10^3$ кг/м^3 была совершена работа…

☐ $64 \cdot 10^3$ Дж
☐ $4{,}72 \cdot 10^3$ Дж
☐ $14{,}8 \cdot 10^3$ Дж
☑ $39 \cdot 10^3$ Дж
☐ $75{,}2 \cdot 10^3$ Дж
☐ $33{,}6 \cdot 10^3$ Дж

35. Задание
Тело массой 200 г свободно падает вертикально вниз с ускорением 920 см/с^2. Работа средней силы сопротивления воздуха за 5 секунд полета равна …

☐ $-2{,}45 \cdot 10^{-2}$ Дж
☐ -0,15 Дж
☐ -5 Дж
☐ -8 Дж
☐ -6,5 Дж
☑ -13,8 Дж

36. Задание
Тело массой 100 г брошено вертикально вниз с высоты 20 м с начальной скоростью 10 м/с. Оно упало на Землю со скоростью 20 м/с. Работа силы сопротивления воздуха равна ...
☑ -5 Дж
☐ -13,8 Дж
☐ $-2{,}45 \cdot 10^{-2}$ Дж
☐ -0,15 Дж
☐ -8 Дж
☐ -6,5 Дж

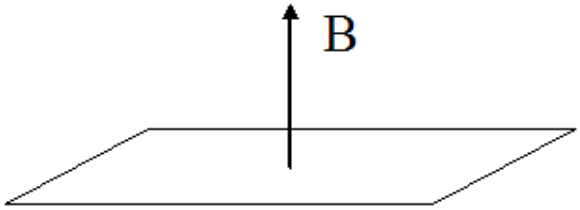
37. Задание
Равнодействующая тела при его движении по закону $x(t) = t + 0{,}5t^2$, совершает работу 32 Дж за 2 секунды. Масса тела в этом случае равна …

☐ 4 кг
☐ 2 кг
☐ 6 кг
☑ 8 кг
☐ 0,8 кг
☐ 0,6 кг

Раздел *Магнетизм*

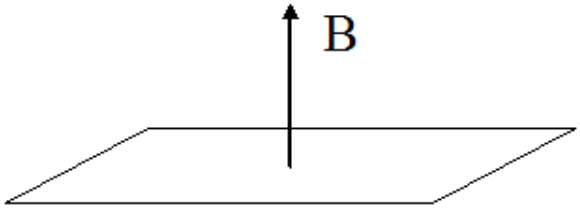
1. Задание
Проволочная рамка площадью 0,01 м^2 находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. Плоскость рамки перпендикулярна линиям индукции. На сколько

изменится магнитный поток, пронизывающий рамку, если повернуть рамку на 30 градусов?



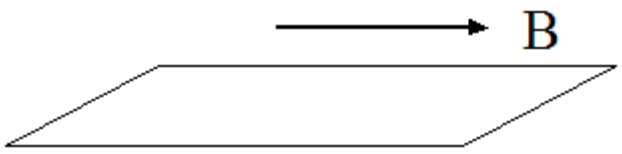
☑ уменьшится на 0,67 мВб
☐ уменьшится на 4 мВб
☐ увеличится на 1,7 мВб
☐ не изменится
☐ уменьшится на 4 мкВб
☐ увеличится на 1,7 мкВб

2. Задание
Проволочная рамка площадью 0,01 м^2 находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. Плоскость рамки перпендикулярна линиям индукции. Как изменится магнитный поток, пронизывающий рамку, если ослабить поле до 0,1 Тл?



☑ уменьшится на 4 мВб
☐ уменьшится на 0,67 мВб
☐ увеличится на 1,7 мВб
☐ не изменится
☐ уменьшится на 4 мкВб
☐ увеличится на 1,7 мкВб

3. Задание
Проволочная рамка площадью 0,01 м^2 находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. Плоскость рамки параллельна линиям индукции. Как изменится магнитный поток, пронизывающий рамку, если увеличить индукцию поля до 0,6 Тл?

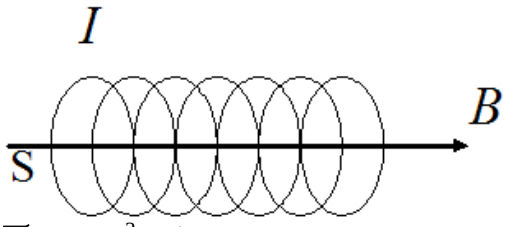


☑ не изменится
☐ увеличится на 1,7 мВб
☐ уменьшится на 4 мВб
☐ уменьшится на 0,67 мВб
☐ уменьшится на 4 мкВб
☐ увеличится на 1,7 мкВб

4. Задание
Определить магнитный момент кольцевого проводника радиусом 5 см, по которому протекает электрический ток силой 0,02 А.

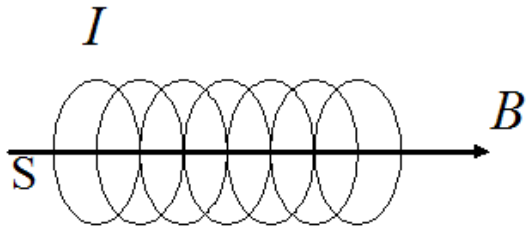
☑ $0{,}157 \cdot 10^{-3}$ А·м^2
☐ $0{,}58 \cdot 10^{-3}$ А·м^2
☐ $78{,}6 \cdot 10^{-3}$ А·м^2
☐ $120 \cdot 10^{-6}$ А·м^2
☐ $9{,}2 \cdot 10^{-24}$ А·м^2
☐ 12 А·м^2

5. Задание
Определите магнитный поток через площадь поперечного сечения соленоида без сердечника длиной 1,6 м, по виткам которого течет ток 6,3 А. Соленоид имеет 4000 витков и радиус 4,8 см. Магнитная постоянная $4\pi \cdot 10^{-7}$Гн/м.



☑ $0{,}5 \cdot 10^{-3}$ Вб
☐ $80{,}5 \cdot 10^{-3}$ Вб
☐ 0 Вб
☐ $25 \cdot 10^{-6}$ Вб
☐ 10^{-3} Вб
☐ 10^{-4} Вб

6. Задание
Соленоид длиной 1 м и сечением 16 см^2 содержит 2000 витков. Вычислить потокосцепление при силе тока в обмотке 10 А.
Магнитная постоянная $4\pi \cdot 10^{-7}$Гн/м.

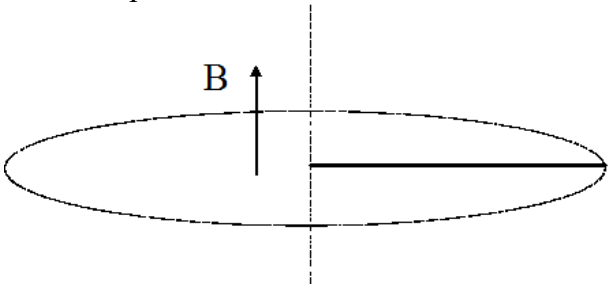


☑ $80{,}5 \cdot 10^{-3}$ Вб
☐ 10^{-4} Вб
☐ $71 \cdot 10^{-6}$ Вб
☐ $87 \cdot 10^{-6}$ Вб
☐ 10^{-3} Вб
☐ $0{,}5 \cdot 10^{-3}$ Вб

7. Задание
Реактивный самолет, имеющий размах крыльев 50 м, летит горизонтально со скоростью 792 км/ч. Определите разность потенциалов, возникающую между концами крыльев, если вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли равна $5*10^{-5}$Тл.

☑ 0,55 В
☐ 0,2 В
☐ 0,3 В
☐ 0,03 В
☐ - 0,51 В
☐ 0,15 В

8. Задание
В однородном магнитном поле с индукцией 0,4 Тл в плоскости, перпендикулярной линиям индукции поля, вращается стержень длиной 10 см. Ось вращения проходит через один из концов стержня. Определить разность потенциалов на концах стержня при частоте вращения 16 $с^{-1}$.



☑ 0,2 В
☐ 0,55 В
☐ 0,3 В
☐ 0,03 В
☐ - 0,51 В
☐ 0,15 В

9. Задание
На квадратную рамку со стороной 10 см намотано 1000 витков тонкого провода. По рамке течет ток. Магнитный момент рамки 10 А $м^2$. Чему равна сила тока в рамке

☑ 1 А
☐ 2 А
☐ 40 А
☐ 20 А
☐ 10 А
☐ 5 А

10. Задание
Проволочный виток радиусом 10 см помещен между полюсами магнита. На него действует максимальный механический момент равный 6,5 мкН м. Сила тока в витке 2 А. Чему равна магнитная индукция между полюсами магнита? Действием магнитного поля Земли пренебречь.

☑ $104 \cdot 10^{-6}$ Тл

☐ $3{,}14 \cdot 10^{-6}$ Тл
☐ $31{,}4 \cdot 10^{-9}$ Тл
☐ $6 \cdot 10^{-6}$ Тл
☐ $1{,}53 \cdot 10^{-6}$ Тл
☐ 0 Тл

11. Задание
В центре кругового витка напряженность магнитного поля равна 200 А/м. Магнитный момент витка равен 1 А м^2. Чему равна сила тока в витке?

☑ 37 А
☐ 32 А
☐ 25,5 А
☐ 20 А
☐ 1,4 А
☐ 5,16 А

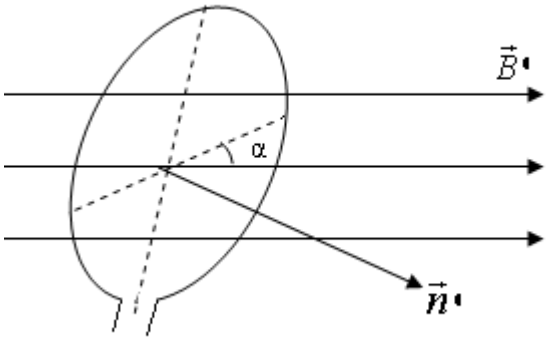
12. Задание
Вычислить магнитную энергию соленоида, содержащего 1000 витков. Магнитный поток через поперечное сечение равен 0,1 мВб. Сила тока в его обмотке равна 1А.

☑ $50 \cdot 10^{-3}$ Дж
☐ $2{,}5 \cdot 10^{-3}$ Дж
☐ $3 \cdot 10^{-3}$ Дж
☐ $6{,}75 \cdot 10^{-3}$ Дж
☐ $6{,}9 \cdot 10^{-5}$ Дж
☐ $1{,}25 \cdot 10^{-3}$ Дж

13. Задание
В центре кругового витка напряженность магнитного поля равна 200 А/м. Магнитный момент равен 1 А м^2. Чему равен радиус витка?

☑ $18{,}54 \cdot 10^{-2}$ м
☐ $6{,}2 \cdot 10^{-3}$ м
☐ $92{,}7 \cdot 10^{-3}$ м
☐ $14{,}4 \cdot 10^{-3}$ м
☐ $3{,}3 \cdot 10^{-3}$ м
☐ 0,01 м

14. Задание
В магнитное поле с индукцией 20 мкТл установили под углом 60^0 к силовым линиям виток радиусом 10 см и пустили по нему ток 10 А. Найти механический момент, действующий на виток.



☑ $3{,}14\cdot10^{-6}$ Н·м
☐ $39{,}5\cdot10^{-6}$ Н·м
☐ $14\cdot10^{-9}$ Н·м
☐ $34{,}8\cdot10^{-4}$ Н·м
☐ 0,1 Н·м
☐ $6{,}28\cdot10^{-6}$ Н·м

15. Задание
Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии r = 5см один от другого. По проводам текут в одном направлении одинаковые токи I = 30 А каждый. Найти магнитную индукцию поля в точке, находящейся на расстоянии r_1 =4 см от одного провода и r_2 = 3 см от другого. ($\mu_0=4\pi\cdot10^{-7}$Гн/м)

☑ $2{,}5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $4{,}14\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $1{,}5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $0{,}5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $3{,}72\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $35{,}1\cdot10^{-5}$ Тл

16. Задание
Бесконечно длинный тонкий проводник с током I = 66 А имеет изгиб в виде круглой плоской петли радиусом R = 10 см. Определить магнитную индукцию поля в центре петли. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi\cdot10^{-7}$ Гн/м.

☑ $4{,}14\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $2{,}5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $1{,}5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $0{,}5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $3{,}72\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $35{,}1\cdot10^{-5}$ Тл

17. Задание
Два круговых витка расположены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях так, что центры этих витков совпадают. Радиусы витков равны 2 см и 4 см и токи, текущие по виткам, равны 10 А. Найти индукцию магнитного поля в центре этих витков.

☑ $35,1 \cdot 10^{-5}$ Тл
☐ 0 Тл
☐ $31,4 \cdot 10^{-9}$ Тл
☐ $1,5 \cdot 10^{-4}$ Тл
☐ $6 \cdot 10^{-6}$ Тл
☐ $3,72 \cdot 10^{-4}$ Тл

18. Задание
Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии r = 6 см один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи I = 10 А каждый. Найти магнитную индукцию поля в точке, находящейся на расстоянии r_1 = 2 см от одного провода и r_2 =4 см от другого. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi*10^{-7}$ Гн/м.

☑ $1,5 \cdot 10^{-4}$ Тл
☐ $2,5 \cdot 10^{-4}$ Тл
☐ $4,14 \cdot 10^{-4}$ Тл
☐ $0,5 \cdot 10^{-4}$ Тл
☐ $3,72 \cdot 10^{-4}$ Тл
☐ $35,1 \cdot 10^{-5}$ Тл

19. Задание
В атоме водорода электрон движется вокруг ядра по круговой орбите радиусом 106 пм, создавая ток I = 0,26мА. Чему равен магнитный момент кругового тока?

☑ $9,2 \cdot 10^{-24}$ А·м^2
☐ $120 \cdot 10^{-6}$ А·м^2
☐ 0,2 А·м^2
☐ $78,6 \cdot 10^{-3}$ А·м^2
☐ $0,58 \cdot 10^{-3}$ А·м^2
☐ $0,157 \cdot 10^{-3}$ А·м^2

20. Задание
В атоме водорода электрон движется вокруг ядра по круговой орбите радиусом 53 пм, создавая ток I = 0,5 мА. Атом помещен в магнитное поле с индукцией 0,1 Тл. Линии индукции параллельны плоскости орбиты электрона. Вычислить механический момент.

☑ $4,4 \cdot 10^{-25}$ Н·м
☐ $3,14 \cdot 10^{-6}$ Н·м
☐ $39,5 \cdot 10^{-6}$ Н·м
☐ $14 \cdot 10^{-9}$ Н·м
☐ $34,8 \cdot 10^{-4}$ Н·м
☐ $2,2 \cdot 10^{-25}$ Н·м

21. Задание
На горизонтальных рельсах, находящихся друг от друга на расстоянии L=0,25 м, лежит стержень перпендикулярно рельсам. Определить силу тока I, который надо пропустить по стержню, чтобы стержень начал двигаться в вертикальном магнитном поле с индукцией B=0,2 Тл. Коэффициент трения стержня о рельсы μ=0,2. Масса стержня m=1 кг.

☑ 40 А
☐ 2 А
☐ 10 А
☐ 5 А
☐ 20 А
☐ 100 А

22. Задание
Бесконечно длинный тонкий провод, по которому течет ток, имеет изгиб в виде круглой плоской петли радиусом R = 20 см. Магнитная индукция поля в центре петли равна $3{,}14\cdot10^{-4}$ Тл. В этом случае сила тока в проводе будет (магнитная постоянная $\mu_0=4\pi*10^{-7}$ Гн/м).

☑ 100 А
☐ 20 А
☐ 40 А
☐ 10 А
☐ 5 А
☐ 2 А

23. Задание
В однородном вертикальном магнитном поле на двух тонких вертикальных проволочках подвешен горизонтальный прямолинейный проводник массой m=20 г и длиной L=34,6 см. Чему равна индукция магнитного поля B, если при пропускании по проводнику тока силой I=2 А, проволочки отклоняются от вертикали на угол а=60^o. Массами проволочек пренебречь. $tg60^o=1{,}73$.

☑ 0,5 Тл
☐ 0,1 Тл
☐ 0,2 Тл
☐ 0,3 Тл
☐ 2,45 Тл
☐ 0 Тл

24. Задание
Между полюсами электромагнита в горизонтальном магнитном поле находится прямолинейный проводник, расположенный горизонтально и перпендикулярно силовым линиям магнитного поля. Какой ток I должен идти через проводник, чтобы скомпенсировать силы натяжения в поддерживающих его гибких проводах. Индукция поля B=0,01 Тл, масса единицы провода m/L=0,02 кг/м.

☑ 20 А
☐ 40 А
☐ 100 А
☐ 10 А
☐ 5 А
☐ 2 А

25. Задание

Проводник длиной L = 1м расположен в однородном магнитном поле перпендикулярно вектору магнитной индукции. При пропускании по проводнику тока I = 2 А, он переместился в поле на расстоянии d = 0,1 м, при этом сила Ампера совершила работу A = 0,04 Дж. Чему равна магнитная индукция B поля?

☑ 0,2 Тл
☐ 0,1 Тл
☐ 0,5 Тл
☐ 0,3 Тл
☐ 2,45 Тл
☐ 0 Тл

26. Задание
Проводник длиной 1м, расположенный в однородном магнитном поле, перпендикулярно линиям магнитной индукции, переместился в поле на расстояние 0,1м. По проводнику течет ток. Сила Ампера при этом совершила работу 0,04 Дж. Сила тока в проводнике в этом случае равна
☑ 2 А
☐ 40 А
☐ 20 А
☐ 100 А
☐ 10 А
☐ 5 А

27. Задание
Длинный прямой соленоид из проволоки диаметром d = 0,5 мм намотан так, чтобы витки плотно прилегали друг к другу. Какова напряженность H магнитного поля внутри соленоида при силе тока I = 2 А? Толщиной изоляции пренебречь.

☑ $4 \cdot 10^3$ А/м
☐ 200 А/м
☐ 100 А/м
☐ 300 А/м
☐ $3 \cdot 10^3$ А/м
☐ $2 \cdot 10^3$ А/м

28. Задание
Между полюсами магнита на двух тонких вертикальных проволочках подвешен горизонтальный прямолинейный проводник массой m=10 г и длиной L=0,2м. Индукция однородного магнитного поля направлена вертикально и равна B=0,25 Тл. Весь проводник находится в магнитном поле. На какой угол α от вертикали отклоняется проводник, если по нему пропустить ток силой I=2 А?

☑ π/4
☐ π/6
☐ π/3
☐ 43
☐ 1,042
☐ 0

29. Задание
Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи I = 1 кА. Определить силу F, действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии равном ее длине. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi*10^{-7}$ Гн/м.

☑ 0,1 Н
☐ $3{,}46\cdot10^{-2}$ Н
☐ $4{,}2\cdot10^{-9}$ Н
☐ 0 Н
☐ $0{,}2\cdot10^{-6}$ Н
☐ $0{,}12\cdot10^{-3}$ Н

30. Задание
Проводник длиной 0,4 м, по которому течет ток 2 А, расположен горизонтально в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией 0,05Тл. Проводник перемещают поступательно в магнитном поле на расстояние 0,1м. Работа силы Ампера при этом равна нулю. Угол между вектором перемещения и вектором магнитной индукции в этом случае равен
☑ 0
☐ π/6
☐ π/4
☐ π/3
☐ 43
☐ 1,042

31. Задание
В однородном магнитном поле с индукцией магнитного поля B=0,2 Тл расположен виток, площадь которого равна $S=50см^2$. Перпендикуляр к плоскости витка составляет с направлением вектора индукции магнитного поля угол $\alpha=60^o$. Чему равен вращающий момент действующий на виток при возникновении в витке тока силой 4 А?

☑ $34{,}8\cdot10^{-4}$ Н·м
☐ $39{,}4\cdot10^{-6}$ Н·м
☐ $14\cdot10^{-9}$ Н·м
☐ 120 Н·м
☐ 0,1 Н·м
☐ $24\cdot10^{-6}$ Н·м

32. Задание
По трем параллельным прямым проводам, находящимся на одинаковом расстоянии a=10 см друг от друга, текут в одном направлении одинаковые токи силой I=100 А. Вычислить силу F, действующую на отрезок длиной L=1м каждого провода. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi*10^{-7}$ Гн/м.

☑ $3{,}46\cdot10^{-2}$ Н
☐ 0,1 Н
☐ $4{,}2\cdot10^{-9}$ Н
☐ 0 Н

☐ $0{,}2\cdot10^{-6}$ Н
☐ $0{,}12\cdot10^{-3}$ Н

33. Задание
Протон и электрон, ускоренные одинаковой разностью потенциалов, влетают в однородное магнитное поле. Во сколько раз радиус кривизны траектории протона Rp больше радиуса кривизны траектории электрона Re? Массы протона и электрона $mp=1{,}67*10^{-27}$ кг и $me=9{,}1*10^{-31}$ кг.

☑ 43
☐ π/6
☐ π/4
☐ π/3
☐ 500
☐ 1,042
☐ $25\cdot10^{-9}$ Дж

34. Задание
Электрон движется в магнитном поле по окружности радиусом R=1 мм. Магнитная индукция поля B=0,1 Тл. Определить кинетическую энергию Ек электрона. (Заряд электрона $e=1{,}6*10^{-19}$ Кл, масса электрона $m=9{,}1*10^{-31}$ кг.)

☑ $1{,}5\cdot10^{-16}$ Дж
☐ $5{,}5\cdot10^{-16}$ Дж
☐ $6{,}9\cdot10^{-5}$ Дж
☐ $-0{,}9\cdot10^{-12}$ Дж
☐ $25\cdot10^{-9}$ Дж
☐ 0 Дж

35. Задание
Заряженная частица, прошедшая ускоряющую разность потенциалов Δφ=2кВ, движется в однородном магнитном поле с индукцией B=15,1 мТл по окружности радиусом R=1 см. Определить отношение заряда частицы к ее массе (q/ m).

☑ $1{,}75\cdot10^{11}$ Кл/кг
☐ $1{,}75\cdot10^{9}$ Кл/кг
☐ $3{,}75\cdot10^{11}$ Кл/кг
☐ $4{,}23\cdot10^{31}$ Кл/кг
☐ $1{,}63\cdot10^{13}$ Кл/кг
☐ $4{,}12\cdot10^{9}$ Кл/кг

36. Задание
Протон, прошедший ускоряющую разность потенциалов U = 300 В, влетел в однородное магнитное поле с индукцией B = 0,4 Тл и начал двигаться по окружности. Вычислить ее радиус. (заряд протона $1{,}6*10^{-19}$ Кл, масса протона $1{,}67*10^{-27}$ кг) Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi*10^{-7}$ Гн/м.

☑ $6{,}2\cdot10^{-3}$ м
☐ $92{,}7\cdot10^{-3}$ м

☐ $14{,}4 \cdot 10^{-3}$ м
☐ $3{,}3 \cdot 10^{-3}$ м
☐ $18{,}54 \cdot 10^{-2}$ м
☐ 0,01 м

Составитель:

Доцент /С.В. Копылов/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль: **«Роботы и робототехнические устройства»**

Кафедра Физика

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ

по дисциплине физика

Форма текущего контроля, проверяющая степень освоения компетенции ОПК-1

Раздел *Физические измерения и их погрешности*

Лабораторная работа «Определение плотности тела»

1. Что такое абсолютная погрешность прямых измерений?
2. Можно ли точно вычислить абсолютную погрешность прямых измерений?
3. Является ли приборная погрешность систематической?
4. Может ли проявиться случайная погрешность в одном измерении?
5. Что принято считать результатом серии повторяющихся измерений?
6. От какой из погрешностей прямых измерений: приборной, случайной или ситематической можно «очистить» результат измерений?
7. Какой прибор нужно использовать, измеряя одну и ту же величину, чтобы проявилась случайная погрешность: тонкий или грубый?
8. Что такое косвенное измерение?
9. Дан шар массой m, измеренной с погрешностью Δm, и радиусом R, измеренным с погрешностью ΔR. Выразить через величины m, Δm, R и ΔR абсолютную погрешность $\Delta\rho$ плотности материала, из которого сделан шар.

Разделы *Кинематика и динамика поступательного движения*

Лабораторная работа «Машина Атвуда»

1. Что такое кинематический закон движения?
2. Записать закон равнопеременного осевого движения
3. Каковы причины того, что грузы в машине Атвуда имеют одинаковые по модулю ускорения?
4. Что такое состояние покоя?
5. В каких системах отсчёта выполняется второй закон Ньютона?
6. Сформулировать второй закон Ньютона.
7. Каковы причины того, что силы натяжения нити, действующие на грузы в машине Атвуда, одинаковы?
8. Неподвижный блок подвешен к динамометру. Через блок перекинута нить, на концах которой закреплены два неравных груза m_1 и m_2. Чему будут равны показания динамометра, если грузы предоставить самим себе?

Раздел *Работа и энергия в поступательном движении*

Лабораторная работа «Коэффициент полезного действия пружинной пушки»

1. Что такое механическое состояние системы?
2. Привести примеры функций механического состояния системы
3. Что такое кинетическая энергия системы тел, и по какому закону она изменяется?
4. Что такое потенциальное силовое поле?
5. Сформулировать определение потенциальной энергии тела и закон её изменения.
6. Какие силы в повседневной практике являются потенциальными?
7. Дать определение поля сил сопротивления. Почему оно не является потенциальным?
8. Являются ли потенциальными силы натяжения нити и реакции опоры?
9. Что такое механическая энергия, и по какому закону она изменяется?
10. Дать определение консервативной системы и доказать, что её механическая энергия сохраняется.
11. Что такое коэффициент полезного действия технического устройства?

Раздел *Динамика вращательного движения*

Лабораторная работа «Маятник Максвелла»

1. Дать определение момента силы.
2. Как связаны между собой момент импульса системы в лабораторной системе отсчёта и в системе отсчёта «центр масс системы»
3. Написать основное уравнение динамики вращательного движения.
4. Сформулировать теорему Штейнера
5. Вывести выражение момента инерции однородного диска относительно оси, проходящей через его центр перпендикулярно его плоскости
6. Дать выражение элементарной работы во вращательном движении
7. Дать выражение кинетической энергии абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно закреплённой оси.
8. Почему сохраняется механическая энергия маятника Максвелла?

Раздел Молекулярная физика

Лабораторная работа «Определение коэффициента Пуассона методом адиабатного расширения»

1. Что называется коэффициентом Пуассона?
2. Что называется молярной теплоемкостью вещества и отчего она зависит?
3. Какой процесс называется адиабатическим и изотермическим?
4. Записать уравнение адиабаты, изотермы и изобразить их в координатах **P,V.**
5. Какой газ называется идеальным ?
6. Что такое число степеней свободы? Как выражается коэффициент Пуассона через степеней свободы молекул газа ?
7. Изобразить в координатах **P, V** все процессы происходящие с воздухом в баллоне, при выполнении работы?
8. Почему процесс (1→ 2) можно считать адиабатическим ?
9. Что происходит с температурой воздуха при его адиабатическом расширении?
10. Вывести расчетную формулу для определения γ.

Разделы *Напряжённость и потенциал электростатического поля*

Лабораторная работа «Исследование характеристик электростатического поля»

1. Что такое электростатическое поле?
2. Что такое математическое поле электрической напряжённости и для чего оно нужно?
3. Сформулировать правила графического представления векторного математического поля
4. Описать свойства силовых линий электростатического поля.
5. Почему поле электростатической напряжённости является потенциальным?
6. Как называется потенциальная энергия единичного положительного пробного заряда в электростатическом поле?
7. Как выразить скалярное математическое поле потенциала через векторное математическое поле электростатической напряжённости?
8. Что такое напряжение, и какова его связь с работой электростатических сил?
9. Что такое градиент скалярного поля?
10. Как выразить поле электростатической напряжённости через скалярное поле потенциала?

Раздел *Законы постоянного тока*

Лабораторная работа «Измерение удельного сопротивления проводника»

1. Что такое плотность электрического тока и сила тока? Какова связь между ними?
2. Что такое сторонние силы?
3. Сформулировать закон Ома в дифференциальной форме.
4. Что такое сопротивление участка?
5. Что такое однородный участок цепи? Изобразить его электрическую схему.
6. Что такое ЭДС?
7. Что такое неоднородный участок цепи? Изобразить его электрическую схему.
8. Записать интегральный закон Ома для участка цепи и объяснить энергетический смысл каждого члена.
9. Что такое систематическая погрешность измерения.
10. Какой амперметр является идеальным?
11. Какой вольтметр является идеальным?

Раздел *Магнетизм*

Лабораторная работа «Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли с помощью тангенс-гальванометра»

1. Что такое магнитное поле?
2. Как называется и обозначается силовая характеристика магнитного поля?
3. Если магнитная индукция на месте положения движущегося отрицательного заряда направлена на рисунке вверх, а его скорость – вправо, то куда направлена сила со стороны магнитного поля?
4. Что такое сила Ампера? Запишите выражение элементарной силы Ампера.
5. Что такое магнитный момент?
6. Как воздействует однородное магнитное поле на магнитный момент. Запишите выражение, описывающее это воздействие.
7. Запишите выражение энергии магнитного момента в магнитном поле.

8. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа и проведите аналогию с выражением напряжённости электростатического поля точечного заряда.
9. Чему равна магнитная индукция в воздухе в центре плоской катушки радиуса R из N витков, по которым течёт ток I.

Лабораторная работа «Исследование петли гистерезиса в различных материалах»

1. Что такое напряжённость магнитного поля? Какова её связь с магнитной индуцией? Для чего необходимы две векторные характеристики магнитного поля?
2. Что такое намагниченность магнетика, и что такое его магнитная восприимчивость?
3. Как связаны между собой магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость?
4. Какие существуют виды линейных магнетиков? В чём разница между ними?
5. В каких магнетиках существует спонтанная намагниченность в макроскопических объёмах?
6. Что такое температура Кюри, и чему она равна в железе?
7. Что такое кривая начальной намагниченности ферромагнетика?
8. Сколько петель гистерезиса может продемонстрировать ферромагнетик?
9. Какие характеристики предельной петли гистерезиса известны?
10. Чему равна площадь петли гистерезиса в осях $\{M, H\}$?
11. Что такое мягкий магнетик? В каких случаях они применяются?
12. Что такое жёсткий магнетик? В каких случаях они применяются?

Составитель:

Доцент /С.В. Копылов/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль: **«Роботы и робототехнические устройства»**

Кафедра Физика

Материалы к экзамену

по дисциплине физика

Форма промежуточной аттестации, проверяющая степень освоения компетенции ОПК-1

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет базовых компетенций, кафедра «Физика»
Дисциплина «физика»
Образовательная программа «Роботы и робототехнические устройства»
Курс 1, семестр 1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Положение и его относительность.

2. Аналогия между поступательным и вращательным движениями

3. В лодке массой 240 кг стоит человек массой 60 кг. Лодка плывёт со скоростью 2 м/с. Человек прыгает с лодки со скоростью 4 м/с относительно лодки в сторону противоположную движению лодки. Найти скорость лодки после прыжка человека.

Утверждено на заседании кафедры «Физика» 29.08.2022 г., протокол №.1

Зав. кафедрой_____ /_Стрекалина Д.М. /

Вопросы для подготовки к экзамену по разделу «Механика»

1. Положение и его относительность.
2. Траектория. Соприкасающаяся окружность. Центр и радиус кривизны траектории
3. Скорость движения и её относительность.
4. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения.
5. Декартова система координат.
6. Кинематические законы движения
7. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).
8. Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике.
9. Понятия равнодействующей и состояния покоя.
10. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
11. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения.
12. Импульс и закон его изменения.
13. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы.
14. Удары и разрывы.
15. Понятие силового поля
16. Элементарная работа и работа на конечном перемещении.
17. Мощность.
18. Кинетическая энергия и закон её изменения.
19. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия.
20. Механическая энергия и закон её изменения.
21. Консервативные системы.
22. Элементарный угол поворота и угловая скорость
23. Связь между угловой и линейной скоростями.
24. Угловое ускорение.
25. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении
26. Вращательное движение АТТ.
27. Момент импульса и момент силы
28. Закон изменения момента импульса.
29. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции.
30. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ
31. Осевые моменты инерции некоторых тел
32. Теорема Штейнера
33. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении
34. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.

Вопросы для подготовки к экзамену по разделу «Молекулярная физика»

1. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
2. Давление идеального газа на основе молекулярно-кинетической теории.
3. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
4. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
5. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям.
6. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
7. Первое начало термодинамики.
8. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоёмкости идеальных газов.
9. Первое начало термодинамики и изопроцессы.
10. Первое начало термодинамики и адиабатический процесс.
11. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения (вязкости).
12. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второй закон термодинамики.
13. Тепловые двигатели. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
14. Энтропия и вероятность. Формула Больцмана.

Вопросы для подготовки к экзамену по разделу «Электромагнетизм»

Первые вопросы билета

1. Определение электростатического поля. Описание физического электростатического поля с помощью векторных полей. Поле электрической напряжённости. Определение вектора электростатической напряжённости с помощью закона Кулона.
2. Принцип суперпозиции полей в отношении напряжённости. Поле диполя.
3. Понятие телесного угла. Понятие потока электростатической напряжённости точечного источника в вакууме через замкнутую поверхность.
4. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме.
5. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт поля однородно заряженной сферы.
6. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт полей однородно заряженной плоскости и воздушного конденсатора.
7. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт поля однородно заряженной нити.
8. Потенциальность электростатического поля. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Вывод формулы потенциала точечного источника в вакууме.
9. Потенциальность электростатического поля. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Поле потенциала однородно заряженной сферы в вакууме.
10. Потенциальность электростатического поля. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Поле потенциала однородно заряженной плоскости в вакууме.
11. Потенциальность электростатического поля в вакууме. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Поле потенциала однородно заряженной нити в вакууме.
12. Понятие градиента скалярной функции нескольких переменных. Выражение векторного поля напряжённости через скалярное поле потенциала.
13. Работа электростатического поля по перемещению пробного заряда. Понятие напряжения.
14. Потенциальная энергия системы точечных и непрерывно распределённых зарядов.

15. Понятие диэлектрической среды. Механизм поляризации неполярного диэлектрика. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость диэлектрической среды.
16. Понятие диэлектрической среды. Потенциальная энергия электрического дипольного момента в электрическом поле. Механизм поляризации полярного диэлектрика. Диэлектрическая восприимчивость диэлектрика.
17. Поле связанного заряда в поляризованном диэлектрике. Теорема Остроградского-Гаусса в диэлектрике. Векторное поле электрической индукции (электрического смещения) и её связь с полем электрической напряжённости.
18. Связь между электрической напряжённостью свободных зарядов в вакууме и в диэлектрике.
19. Понятие проводящей среды. Электростатический проводник. Распределение нескомпенсированного заряда по электростатическому проводнику. Электроёмкость уединённого проводника.
20. Анализ системы «проводящий шар – точечный заряд» методом зеркальных изображений. Заземление.
21. Взаимная электроёмкость. Плоский конденсатор и его электроёмкость. Способы соединения конденсаторов.
22. Взаимная электроёмкость. Сферический конденсатор и его электроёмкость.
23. Взаимная электроёмкость. Цилиндрический конденсатор и его электроёмкость.
24. Энергия уединённого заряженного проводника, заряженного конденсатора и объёмной плотности энергии электростатического поля.
25. Основные понятия теории электрического тока: вектор плотности тока и сила тока. Связь между ними.
26. Закон Ома в дифференциальной форме.
27. Закон Ома в интегральной форме для однородного участка. Сопротивление участка. Способы соединения сопротивлений.
28. Закон Ома в интегральной форме для неоднородного участка. Положительные и отрицательные ЭДС. Энергетический смысл интегрального закона Ома.
29. Закон Ома для простого контура. Законы Кирхгофа.
30. Закон Джоуля-Ленца.

Вторые вопросы билетов
1. Векторное произведение. Правило модуля и правило направления.
2. Понятие магнитного поля. Магнитная индукция как силовая характеристика магнитного поля. Магнитная составляющая силы Лоренца.
3. Закон Био-Савара-Лапласа (БСЛ) в вакууме.
4. Две векторные характеристики магнитного поля в магнетике и связь между ними. Выражения объёмной плотности энергии магнитного поля в магнетике
5. Применение закона БСЛ в вакууме: магнитная индукция в центре витка с током.
6. Сила Ампера для проводника с током элементарной длины и для прямого проводника с током конечной длины.
7. Магнитный момент и воздействие на него магнитного поля. Аналогия между витком с током и магнитной стрелкой.
8. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля и выводы из неё.
9. Работа силы Ампера в случае участка проводника с током
10. Работа силы Ампера в случае замкнутого контура с током
11. Понятие циркуляции векторного поля. Закон полного тока в вакууме и в магнетике.
12. Применение закона полного тока: магнитное поле бесконечно длинного провода с током в вакууме.
13. Применение закона полного тока: магнитное поле тонкого тороида и длинного соленоида.

14. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца. Понятие обратной связи. Закон электромагнитной индукции.
15. Причины ЭДС индукции в движущихся проводниках и в неизменных контурах проводников в переменном магнитном поле. Вихревое электрическое поле и выражение через него ЭДС индукции в неподвижном контуре проводника.
16. Количество заряда, протекшее в контуре проводника при изменении потокосцепления контура.
17. Явление самоиндукции. Понятие индуктивности контура. ЭДС Самоиндукции. Закон Ома для участка цепи с индуктивностью. Энергия магнитного поля проводника с током.

Составитель:

Доцент /С.В. Копылов/