

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

Естественнонаучный факультет

---

Кафедра «Математики и физики»

---

«УТВЕРЖДАЮ»

«29» вгуста 2025 г.

Зав. кафедрой математики и физики

к.ф.м.н., доцент Гулбоев Б.Дж.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине (модулю)

«Физика»

Направление подготовки - 06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки - «Общая биология»

Форма подготовки - очная

Уровень подготовки - бакалавриат

Душанбе 2025 г.

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) физика

### Общие положения

Фонд оценочных средств (далее ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Физика программы подготовки по бакалавриату для специальности 06.03.01 – «Биология».

В результате освоения учебной дисциплины Физика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями, знаниями, а также использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

В результате освоения дисциплины «Физика» формируются следующие (общепрофессиональные) компетенции обучающегося:

### Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	ИОПК-6.1 Обладает основными концепциями и методами, современными направлениями математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований; ИОПК-6.2 Использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности; ИОПК-6.3 Использует методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	Комплект тематик для кейс-заданий, дискуссии, полемики, диспуты, дебаты, устный опрос, тесты, контрольные работы, эссе, рефераты, доклады, презентация

Уровень и качество знаний обучающихся оценивается по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена (на 5 семестре).

Текущий контроль включает в себя защиту выполненного практического задания.

Защита задач для самостоятельного решения проводится для проверки способности использовать законы физики при анализе условия и решения задач по физике, а также умения применять математические методы для описания физических явлений.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена на 5 семестре.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, практических работ, выполнение самостоятельных заданий.

**Комплект вопросов для письменной работы (ответы на контрольные вопросы) или для собеседования на коллоквиумах (по основным разделам дисциплины), а также для написания рефератов:**

№ п/п	Контролируемые разделы, темы, модули <sup>1</sup>	Формируемые компетенции	Оценочные средства		
			Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				Вид	Количество
1	<b>Механика.</b> Динамика. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Силы в природе. Динамика вращательного движения. Момент импульса. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Законы изменения и сохранения момента импульса. Момент инерции. Формула Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела. Сила, работа и потенциальная энергия. Релятивистская механика. Взаимосвязь массы и энергии. СТО и ядерная энергетика.	ОПК-6	50	Решение задач Опрос Реферат	8 8 4
2	<b>Термодинамика и молекулярная физика.</b> Феноменологическая термодинамика. Термодинамическое равновесие и температура. Уравнение состояния в термодинамике. Внутренняя энергия. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Экспериментальное	ОПК-6	60	Решение задач Опрос Реферат	8 8 4

<sup>1</sup>Наименования разделов, тем, модулей соответствуют рабочей программе дисциплины.

	обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана. Второй закон термодинамики. Энтропия				
3	<p>Электричества. Напряженность электростатического поля. Потенциал. Связь напряжённости с потенциалом. Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Проводники и диэлектрики. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества</p> <p>Проводники в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Электродвижущая сила источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Правила Кирхгофа</p>	ОПК-6	40	Решение задач Опрос Реферат	9 7 6
4	<p><b>Магнетизм.</b> Магнитостатика. Закон Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции для вектора индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции (закон полного тока) (1 час). Контур с током в магнитном поле. Закон полного тока в магнетике. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Уравнение</p>	ОПК-6	45	Решение задач Опрос Реферат	7 5 6

	электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Уравнения Максвелла.				
5	<b>Колебания и волны.</b> Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора и его решение. Механические и электромагнитные колебания. Энергия колебаний	ОПК-6	25	Решение задач Опрос Реферат	5 8 3
6	<b>Оптика.</b> Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Взаимодействие света с веществом: поглощение и дисперсия волн; нормальная и аномальная дисперсия; классическая электронная теория дисперсии; рассеяние света	ОПК-6	30	Решение задач Опрос Реферат	8 8 6
7	<b>Квантовая физика.</b> Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Опыт Боте. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный барьер.	ОПК-6	25	Решение задач Опрос Реферат	4 4 5

	Уравнение Шредингера для атома водорода.				
8	<b>Ядерная физика.</b> Ядерная модель атома. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.	ОПК-6	25	Решение задач Опрос Реферат	4 6 3

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Физика» организуется в виде лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины - 1 семестр. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачёта и экзамена.

Лекция - основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета. Основными задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- изложение комплекса основных научных понятий, законов, методов, принципов данной дисциплины;

Лекции мотивируют обучающегося на самостоятельный поиск и изучение научной и специальной литературы и других источников по темам дисциплины, ориентируют на выявление, формулирование и исследование наиболее актуальных вопросов и проблем физики. Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и стремиться освоить быструю манеру письма и рубрикацию материала.

Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты

приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает:

- создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению;
- мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез;
- проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения;
- формулировку выводов;
- подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала;
- вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Практические занятия по дисциплине «Физика» проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий - закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки анализа наблюдаемых физических явлений.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и сообщает обучающимся основные законы необходимые для решения задач на занятии.

В рамках практического занятия обучающиеся решают задачи и разбирают практические задачи самостоятельно или при помощи преподавателя. Преподаватель выступает в роли консультанта, осуществляет контроль полученных обучающимися результатов.

Интерактивными являются практические занятия в форме метода развивающейся кооперации (решение задач в группах с последующим обсуждением).

Отсутствие обучающихся на занятиях или их неактивное участие на них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с научной и учебной литературой, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий,
- индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий;
- завершающий этап самостоятельной работы
- подготовка к сдаче экзамена по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

Опрос — это выяснение мнения сообщества по тем или иным вопросам. По итогам опроса могут быть изменены или отменены существующие либо приняты новые правила и руководства (за исключением противоречащих общим принципам проекта).

Опрос студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов:
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Требование к опросу:

- точность ответа на поставленный вопрос;
- формулировка целей и задач работы;
- раскрытие (определение) рассматриваемого понятия (определения, проблемы, термина);
- четкость структуры работы;
- самостоятельность, логичность изложения;
- наличие выводов, сделанных самостоятельно.

Критерии оценки по опросу:

Отметка «5». Выступление выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Работа соответствует требованию.

Отметка «4». Выступление отвечает предъявленным требованиям. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата.

Отметка «3». Учащиеся показывают знания не в полной мере и испытывают затруднение при решении задач.

Отметка «2» выставляется в том случае, когда учащиеся не подготовлены к выполнению этой работы.

Решение задач — процесс выполнения действий или мыслительных операций, направленный на достижение цели, заданной в рамках проблемной ситуации — задачи; является составной частью мышления. С точки зрения когнитивного подхода процесс решения задач является наиболее сложной из всех функций интеллекта и определяется как когнитивный процесс более высокого порядка, требующий согласования и управления более элементарными или фундаментальными навыками.

Критерии оценки решения задач:

Оценка «5» - выставляется студенту, если он активно принимал участие в решении задач и отвечал на вопросы полным ответом с доказательством и решением безошибочно.

Оценка «4» - наличие несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы. Четкое изложение учебного материала.

Оценка «3» - наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация обучающимся недостаточно полных знаний по пройденной программе.

Оценка «2» - выставляется студенту, если он не учувствовал в решении задач, а при вызывании к доске не мог ничего ответить.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Оценка «5» ставится тогда когда студент свободно применяет знания на практике, не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала, выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы, усваивает весь объем программного материала и оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится тогда когда студент знает весь изученный материал, отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя, умеет применять полученные знания на практике, в ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя, материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится тогда когда студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя, предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы, материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится тогда когда студента имеет отдельные представления об изучаемом материале, но все же большая часть не усвоена и материал оформлен не в соответствии с требованиями.

В основу разработки балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется постоянно в процессе его обучения в университете. Настоящая система оценки успеваемости студентов основана на использовании совокупности контрольных точек, равномерно расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. При этом предполагается разделение всего курса на ряд более или менее самостоятельных, логически завершенных блоков и модулей и проведение по ним промежуточного контроля.

Студентам выставляются следующие баллы за выполнение задания ПК:

- **оценка «отлично» (10 баллов):** контрольные тесты, а также самостоятельно выполненные семестровые задания, выполненные полностью и сданные в срок в соответствии с предъявляемыми требованиями;

- **оценка «хорошо» (8-9 баллов):** задание выполнено и в целом отвечает предъявляемым требованиям, но имеются отдельные замечания в его оформлении или сроке сдачи;

- **оценка «удовлетворительно» (6-7 баллов):** задание выполнено не до конца, отсутствуют ответы на отдельные вопросы, имеются отклонения в объеме, содержании, сроке выполнения;

- **оценка «неудовлетворительно» (5 и ниже):** отсутствует решение задачи, задание переписано (скачано) из других источников, не проявлена самостоятельность при его выполнении.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса по результатам выполнения самостоятельной работы и контрольной работы.

Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вынесенных в планах практических занятий лекционного материала и контрольных вопросов;

- решение тестов и их обсуждение с точки зрения умения сформулировать выводы, вносить рекомендации и принимать адекватные управленческие решения;

- выполнение контрольной работы и обсуждение результатов;

- участие в дискуссиях в качестве участника и модератора групповой дискуссии по темам дисциплины;

- написание и презентация доклада;

- написание самостоятельной (контрольной) работы.

Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачет и экзамен. Общее количество баллов по дисциплине - 100 баллов в семестре. Распределение баллов на текущий и промежуточный контроль при освоении дисциплины, а также итоговой оценке представлено ниже.

#### **ПРИМЕРЫ ОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПО ОСВОЕНИЮ МАТЕРИАЛА**

1. Что изучает механика?
2. Что такое материальная точка?
3. Что такое вращательное движение?
4. Что изучает динамика материальной точки?
5. Что такое импульс?
6. Что такое энергия?
7. Что такое работа?
8. Какая система является инерциальной и чем отличается от неинерциальной системы отчета?
9. Что такое тяготения?
10. Какие процессы считают волновыми?
11. Что дал физику молекулярно-кинетическая теория газов?
12. Чем определяют давления газов?
13. Как измеряют среднюю кинетическую энергию молекул?
14. Какая связь имеется между внутренней энергией и работой?
15. Какая формулировка имеет первый закон термодинамики?
16. Что такое теплоемкость?
17. Как общность имеют распределение Максвелла и Больцмана?
18. Какой вид имеет барометрическая формула?
19. Чему равно число Авогадро?
20. . Что такое КПД?
21. Что определяет закон Кулон?
22. Что такое электрическое поле?
23. Что такое напряженность поля?
24. Что является характеристиками электромагнитного поля?

25. Сто такое поток вектора напряженности?. Как описывается математически Теорема Гаусса?
26. Как происходит поляризация диэлектриков?
27. Какая формулировка имеет у закона Джоуля – Ленца?
28. Что означает правила Кирхгофа?
29. Какое физический смысл имеет у закона Био – Савара?
30. Что является источником электрического и магнитного поля?
31. Чем отличаются диа-, пара- и ферромагнетики?
32. Что такое электромагнитная индукция и явление самоиндукции?
33. Что изучает оптика?
34. Как происходит явления интерференция света и дифракции света?
35. Когда поляризация света считается естественным?
36. Как происходит тепловое излучение?
37. Какая связь имеется между законами Кирхгофа, Стефана – Больцмана и Вина?
38. Чем отличается формула Планка от Релей-Джинса?
39. Можно ли характеризовать на основы явления фотоэффекти Эффект Комптона дуализм света?
40. Что изучает физика атома и ядра?
41. Как определяются элементы квантовой механике?
42. Какой смысл имеет уравнение Шредингер?
43. Что означает принцип Паули?
44. Что является характеристики периодического система элементов?
45. Что означает энергия связи ядер?
46. Что такое дефект массы?
47. Какие элементарные частицы до сегодня открыли?

**ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПО РЕШЕНИЮ ТИПОВЫХ  
ЗАДАЧ.**

1. Самолет летит относительно воздуха со скоростью  $v_0 = 800$  км/ч. Ветер дует с запада на восток со скоростью  $u = 15$  м/с. С какой скоростью  $v$  самолет будет двигаться относительно земли и под каким углом к меридиану надо держать курс, чтобы перемещение было: а) на юг; б) на север; в) на запад; г) на восток?
2. Колесо радиусом  $R = 5$  см вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением  $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$ , где  $D = 1$  рад/с<sup>3</sup>. Для точек, лежащих на ободе колеса, найти изменение тангенциального ускорения  $\Delta a_\tau$  за единицу времени.
3. На спортивных состязаниях в Москве спортсмен толкнул ядро на расстояние  $L_1 = 16,2$  м. На какое расстояние  $L_2$  полетит такое же ядро в Душанбе при той же начальной скорости и при том же угле наклона ее к горизонту? Ускорение свободного падения в Маскве  $9,819$  м/с<sup>2</sup>, в Душанбе  $9,801$  м/с<sup>2</sup>.
4. Тело лежит на наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол  $\alpha = 45^\circ$ . При каком предельном коэффициенте трения  $\kappa$  тело начнет скользить по наклонной плоскости? С каким ускорением будет скользить тело по плоскости, если коэффициент трения  $\kappa = 0,03$ ? Какое время  $t$  потребуется для прохождения при этих условиях пути  $s = 100$  м? Какую скорость  $v$  будет иметь тело в конце пути?
5. На автомобиль массой равно  $1$  т во время движения действует сила трения  $F_{\text{тр}}$ , равная  $0,1$  действующей на него силе тяжести  $mg$ . Какую массу  $m$  бензина расходует

двигатель автомобиля на то, чтобы на пути  $s = 0,5$  км увеличить скорость от 10 км/ч до 40 км/ч? К.П.Д. двигателя равно 0,2, удельная теплота сгорания бензина равно 6 МДж/кг.

6. Человек, стоящий на неподвижной тележке, бросает в горизонтальном направлении камень массой  $m = 2$  кг. Тележка с человеком покатилась назад, и в первый момент бросания ее скорость была  $v = 0,1$  м/с. Масса тележки с человеком  $M = 100$  кг. Найти кинетическую энергию  $W_K$  брошенного камня через время  $t = 0,5$  с после начала движения.

7. Деревянным молотком, масса которого равно 0,5 кг, ударяют о неподвижную стенку. Скорость молотка в момент удара равно 1 м/с. Считая коэффициент восстановления при ударе молотка о стенку  $k = 0,5$ , найти количество теплоты  $Q$ , выделившееся при ударе. (Коэффициентом восстановления материала тела называют отношение скорости после удара к его скорости до удара.)

8. Груз массой  $m = 1$  кг, подвешенный на невесомом стержне длиной  $L = 0,5$  м, совершает колебания в вертикальной плоскости. При каком угле отклонения? стержня от вертикали кинетическая энергия груза в его нижнем положении  $W_K = 2,45$  Дж? Во сколько раз при таком угле отклонения сила натяжения стержня  $T_1$  в нижнем положении больше силы натяжения стержня  $T_2$  в верхнем положении?

9. Из орудия массой  $m_1 = 5$  т вылетает снаряд массой  $m_2 = 100$  кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете  $W_{k2} = 7,5$  МДж. Какую кинетическую энергию  $W_{k1}$  получает орудие вследствие отдачи?

10. Шар массой  $m = 1$  кг катится без скольжения, ударяется о стенку и откатывается от нее. Скорость шара до удара о стенку  $v = 10$  см/с, после удара  $u = 8$  см/с. Найти количество теплоты  $Q$ , выделившееся при ударе шара о стенку.

11. Посередине откачанного и запаянного с обеих концов капилляра, расположенного горизонтально, находится столбик ртути длиной  $L = 20$  см. Если капилляр поставить вертикально, то столбик ртути переместится на  $L = 10$  см. До какого давления  $P_0$  был откачан капилляр? Длина капилляра  $L = 1$  м.

12. В сосуде находится углекислый газ. При некоторой температуре степень диссоциации молекул углекислого газа на кислород и окись углерода  $\alpha = 0,25$ . Во сколько раз давление в сосуде при этих условиях будет больше того давления, которое имело бы место, если бы молекулы углекислого газа не были диссоциированы?

13. Найти отношение средних квадратичных скоростей молекул гелия и азота при одинаковых температурах.

14. Для нагревания некоторой массы газа на  $\Delta t_1 = 50^\circ$  С при  $P = \text{const}$  необходимо затратить количество теплоты  $Q_1 = 670$  Дж. Если эту же массу газа охладить на  $\Delta t_2 = 100^\circ$  С при  $V = \text{const}$ , то выделяется количество теплоты  $Q_2 = 1005$  Дж. Какое число степеней свободы  $i$  имеют молекулы этого газа?

15. На какой высоте  $h$  давление воздуха составляет 75% от давления на уровне моря? Температуру воздуха считать постоянной и равной  $t = 0^\circ$ С.

16. Найти среднюю длину свободного пробега  $\lambda$  молекул углекислого газа при температуре  $t = 100^\circ$  С и давлении  $P = 13,3$  Па. Диаметр молекул углекислого газа  $d = 0,32$  нм.

17. Найти среднее число столкновений в единицу времени молекул углекислого газа при температуре  $t = 100^\circ$ С, если средняя длина свободного пробега  $\lambda = 870$  мкм

18. Во сколько раз уменьшится число столкновений в единицу времени молекул двухатомного газа, если объем газа адиабатически увеличить в 2 раза?

19. Найти массу  $m$  азота, прошедшего вследствие диффузии через площадку  $S = 0,01$  м<sup>2</sup> за время  $t = 10$  с, если градиент плоскости в направлении, перпендикулярном к площадке,  $\Delta P / \Delta x = 1,26$  кг/м<sup>4</sup>. Температура азота  $t = 27^\circ$ С. Средняя длина свободного пробега молекул азота  $\lambda = 10$  мкм.

20. Какой наибольшей скорости  $v$  может достичь дождевая капля диаметром  $D=0,3\text{мм}$ ? Диаметр молекул воздуха  $d=0,3\text{нм}$ . Температура воздуха  $t=0^\circ\text{C}$ . Считать, что для дождевой капли справедлив закон Стокса.

21. Какой минимальный заряд  $q$  нужно закрепить в нижней точке сферической полости радиуса  $R$ , чтобы в поле тяжести небольшой шарик массы  $m$  и заряда  $Q$  находился в верхней точке полости в положении устойчивого равновесия?

22. На рис. 1  $AA'$  — заряженная бесконечная плоскость и  $B$  — одноименно заряженный шарик с массой  $m = 0,4$  мг и зарядом  $q = 667$  пКл. Сила натяжения нити, на которой висит шарик,  $T = 0,49$  мН. Найти поверхностную плотность заряда  $\sigma$  на плоскости  $AA'$

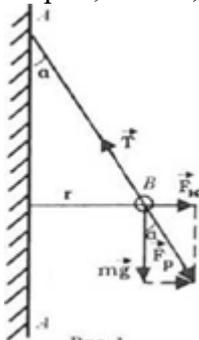


Рис. 1

23. Бесконечно длинный тонкий проводник равномерно заряжен с линейной плотностью  $10^{-9}$  Кл/см. Найти напряжённость и потенциал электрического поля на расстоянии  $r=10$  см от провода.

24. Электрон, пройдя в плоском конденсаторе путь от одной пластины до другой, приобретает скорость  $v=10^6$  м/с. Расстояние между пластинами  $d = 5,3\text{мм}$ . Найти разность потенциалов  $U$  между пластинами, напряжённость  $E$  электрического поля внутри конденсатора и поверхностную плотность заряда  $a$  на пластинах.

25. Два параллельно соединенных элемента с одинаковыми ЭДС  $\varepsilon_1=\varepsilon_2=2\text{В}$  и внутренними сопротивлениями  $r_1=1$  Ом и  $r_2 = 1,5$  Ом, замкнуты на внешнее сопротивление  $R=1,4$  Ом. Найти ток в каждом из элементов и во всей цепи.

26. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой  $A=5\text{см}$ , если за время  $t=1$  мин совершается 150 колебаний и начальная фаза колебаний  $\varphi=\pi/4$ . Начертить график этого движения.

27. Амплитуда гармонического колебания  $A=5\text{см}$ , период  $T=4$  с. Найти максимальную скорость  $v_{\text{max}}$  колеблющейся точки и ее максимальное ускорение  $a_{\text{max}}$ .

28. Ареометр массой  $0,2$  кг плавает в жидкости. Если погрузить его немного в жидкость и отпустить, то он начнет совершать колебания с периодом  $T=3,4\text{с}$ . Считая колебания незатухающими, найти плотность жидкости  $\rho$ , в которой плавает ареометр. Диаметр вертикальной цилиндрической трубки ареометра  $d=1$  см.

29. При помощи эхолота измерялась глубина моря. Какова была глубина моря, если промежуток времени между возникновением звука и его приемом оказался равным  $t=2,5\text{с}$ ? Сжимаемость воды  $\beta=4,6 \cdot 10^{-10}$  Па $^{-1}$ , плотность морской воды  $1,03 \cdot 10^3$  кг/м $^3$ . Найти скорость распространения звука в воде.

30. Из проволоки длиной  $l=1$  м сделана квадратная рамка. По рамке течет ток  $I=10$  А. Найти напряжённость  $H$  магнитного поля в центре рамки.

31. Катушка длиной  $0,30$  м имеет  $N=1000$  витков. Найти напряжённость  $H$  магнитного поля внутри катушки, если по ней проходит ток  $I=2$  А. Диаметр катушки считать малым по сравнению с ее длиной.

32. В однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,5\text{Тл}$  движется равномерно проводник длиной  $l=10$  см. По проводнику течет ток  $I=2\text{А}$ . Скорость движения проводника  $v=20$  см/с и направлена перпендикулярно к направлению магнитного поля. Найти работу  $A$  перемещения проводника за время  $t=10$  с и мощность  $P$ , затраченную на это перемещение. Найти индуцированную в проводнике ЭДС.

33. Два прямолинейных бесконечно длинных проводника расположены параллельно на расстоянии  $s=l=10$  см друг от друга. По проводникам текут токи  $I_1=I_2=5$  А в

противоположных направлениях. Найти модуль и направление напряженности  $H$  магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии  $a = 10$  см от каждого проводника.

34. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C = 25$  нФ и катушки с индуктивностью  $L = 1,015$  Гн. Обкладки конденсатора имеют заряд  $q = 2,5$  мкКл. Написать уравнение (с числовыми коэффициентами) изменения разности потенциалов  $U$  на обкладках конденсатора и тока  $I$  в цепи. Найти разность потенциалов на обкладках конденсатора и ток в цепи в моменты времени  $T/8$ ,  $T/4$  и  $T/2$ . Построить графики этих зависимостей в пределах одного периода.

35. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C = 2,22$  нФ и катушки длиной  $l = 20$  см из медной проволоки диаметром  $d = 0,5$  мм. Найти логарифмический декремент затухания  $N$  колебаний.

36. Катушка длиной  $l = 25$  см и радиусом  $r = 2$  см имеет обмотку из  $N = 1000$  витков медной проволоки, площадь поперечного сечения которой  $s = 1$  мм<sup>2</sup>. Катушка включена в цепь переменного тока частотой 50 Гц. Какую часть полного сопротивления  $Z$  катушки составляет активное сопротивление  $R$  и индуктивное сопротивление  $X$ .

37. В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом ( $\lambda = 600$  нм). Расстояние между отверстиями  $d = 1$  мм, расстояние от отверстий до экрана  $L = 3$  м. Найти положение трех первых светлых полос.

38. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света  $d = 0,5$  мм, расстояние до экрана  $L = 5$  м. В зеленом свете получились интерференционные полосы, расположенные на расстоянии  $l = 5$  мм друг от друга. Найти длину волны? зеленого света.

39. Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Наблюдение ведется в отраженном свете. Радиусы двух соседних темных колец равны  $r_k = 4,0$  мм и  $r_{k+1} = 4,38$  мм. Радиус кривизны линзы  $R = 6,4$  м. Найти порядковые номера колец и длину волны? падающего света.

40. На мыльную пленку падает белый свет под углом  $\alpha = 45^\circ$  к поверхности плёнки. При какой наименьшей толщине  $h$  пленки отраженные лучи будут окрашены в желтый цвет ( $\lambda = 600$  нм)? Показатель преломления мыльной воды  $n = 1,33$ .

41. Найти радиусы  $r_k$  первых пяти зон Френеля, если расстояние от источника света до волновой поверхности  $a = 1$  м расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения  $b = 1$  м. Длина волны света  $\lambda = 500$  нм.

42. На дифракционную решетку нормально падает пучок света от разрядной трубки, наполненной гелием. На какую линию в спектре третьего порядка накладывается красная линия гелия ( $\lambda = 670$  нм) спектра второго порядка?

43. Зрительная труба гониометра с дифракционной решеткой поставлена под углом  $\lambda = 20^\circ$  к оси коллиматора. При этом в поле зрения трубы видна красная линия спектра гелия ( $\lambda_{кр} = 668$  нм). Какова постоянная  $d$  дифракционной решетки если под тем же углом видна и синяя линия ( $\lambda_c = 447$  нм) более высокого порядка? Наибольший порядок спектра, которым можно наблюдать при помощи решетки,  $k = 5$ . Свет падает на решетку нормально.

44. Найти угол полной поляризации при отражении света от стекла, показатель преломления которого  $n = 1,57$ .

45. Луч света проходит через жидкость, налитую в стеклянный ( $n = 1,5$ ) сосуд, и отражается от дна. Отраженный луч полностью поляризован при падении его на дно сосуда под углом  $i_b = 42^\circ 37'$ . Найти показатель преломления жидкости. Под каким углом  $i$  должен падать на дно сосуда луч света, идущий в этой жидкости, чтобы наступило полное внутреннее отражение?

46. Какую мощность  $N$  излучения имеет Солнце? Излучение Солнца считать близким к излучению абсолютно черного тела. Температура поверхности Солнца  $T = 5800$  К.

47. Диаметр вольфрамовой спирали в электрической лампочке  $d = 0,3$  мм, длина спирали  $l = 5$  см. При включении лампочки в сеть напряжением  $U = 127$  В через лампочку

течет ток  $I=0,31$  А. Найти температуру  $T$  спирали. Считать, что по установлении равновесия все выделяющееся в нити тепло теряется в результате излучения. Отношение энергетических светимостей вольфрама и абсолютно черного тела для данной температуры  $k=0,31$ .

48. Температура  $T$  абсолютно черного тела изменилась при нагревании от 1000 до 3000 К. Во сколько раз увеличилась при этом его энергетическая светимость  $R_3$ ? На сколько изменилась длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости? Во сколько раз увеличилась его максимальная спектральная плотность энергетической светимости  $\gamma$ ?

49. Электрон находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме с абсолютно непроницаемыми стенками. Найти ширину ямы, если разность энергии между уровнями с  $n_1=2$  и  $n_2=3$  составляет  $\Delta E=0,30$  эВ.

50. С какой скоростью  $v$  должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона с длиной волны  $\lambda=520$  нм?

51. При высоких энергиях трудно осуществить условия для изменения экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучений в рентгенах, поэтому допускается применение рентгена как единицы дозы для излучений с энергией квантов до  $\lambda=3$  МэВ. До какой предельной длины волны рентгеновского излучения можно употреблять рентген?

52. Рентгеновские лучи с длиной волны  $\lambda_0 = 20$  пм испытывают комптоновское рассеяние под углом  $\varphi=90^\circ$ . Найти изменение  $\Delta\lambda$  длины волны рентгеновских лучей при рассеянии, а также энергию  $W_e$  и импульс электрона отдачи.

53. Найти наибольшую длину волны  $\lambda_{\max}$  в ультрафиолетовой области спектра водорода. Какую наименьшую скорость  $v_{\min}$  должны иметь электроны, чтобы при возбуждении атомов водорода ударами электронов появилась эта линия.

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ**

1. Что называется измерением физической величины?
2. Какое измерение называется прямым?
3. Что называется действительным значением физической величины?
4. Что называется абсолютной, относительной погрешностью измерения?
5. Почему возникают погрешности измерений?
6. Что такое абсолютная погрешность?
7. Что такое относительная погрешность? Что такое доверительный интервал?
8. Как производят округление числового значения среднего арифметического? Сколько значащих цифр оставляется в окончательной записи погрешности результата измерения?
9. Какое измерение называется косвенным?
10. Как определяется погрешность результатов косвенных измерений?
11. Какие световые лучи называют: а) естественными; б) поляризованными; в) частично поляризованными? г) плоско-поляризованными; д) эллиптически поляризованными; е) поляризованными по кругу?
12. Какую величину называют степенью поляризации светового луча?
13. Чему равна степень поляризации: а) естественного луча; б) плоско-поляризованного луча?
14. Какой прибор называется поляризатором, анализатором?
15. Изобразите расположение лучей в случае получения плоско-поляризованного света при отражении от диэлектрика. Какой из лучей в этой схеме: а) естественный; б) частично поляризованный; в) плоско-

поляризованный?

16. Сформулируйте закон Брюстера. При каком соотношении углов падения и преломления светового луча наблюдается полная поляризация света при отражении от диэлектрика?

17. В чем заключается явление двойного лучепреломления и как оно объясняется?

18. Какое направление в кристалле называется оптической осью?

19. Сформулируйте закон Малюса.

### **ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ**

1. Динамика материальной точки.
2. Момент инерции и теорема Штейнера.
3. Механика жидкостей и газов.
4. Закон всемирного тяготения.
5. Гармонические колебания.
6. Упругие и звуковые волны.
7. Внутренняя энергия. Работа.
8. Первый закон термодинамики.
9. Распределение Бозе-Эйнштейна, Гиббса и Ферми-Дирака.
10. Цикл Карно и КПД тепловых машин
11. Свойства жидкостей
12. Свойства аморфных тел
13. Физика низких температур
14. Работа и потенциал электрического поля. Электрическое поле в диэлектриках
15. Энергия электрического поля.
16. Переменный электрический ток.
17. Электрический ток в полупроводниках
18. Электрический ток в газах
19. Электропроводность полимеров.
20. Магнитное поле в веществе.
21. Магнитные свойства вещества.
22. Самоиндукция и взаимная индукция.
23. Свободные электрические колебания.
24. Вихревое электрическое поле. Бетатрон. Ток смещения.
25. Электромагнитные волны.
26. Плоское зеркало, пластины и призмы.
27. Фотометрия.
28. Дифракция света.
29. Поляризация света.
30. Квантовая оптика: фотоэффект и давление света.
31. Излучение и спектры.
32. Спектры атома водорода.
33. Магнитные свойства атома.
34. Модели ядра.
35. Искусственная радиоактивность.
36. Элементарные частицы и методы их регистрации.
37. О фотонах, лептонах, мезонах, барионах и античастиц и антивещество

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Кинематика материальной точки.
2. Кинематика вращательного движения.

3. Динамика материальной точки.
4. Импульс.
5. Энергия.
6. Работа и мощность.
7. Динамика вращательного движения.
8. Момент инерции и теорема Штейнера.
9. Свободные оси вращения.
10. Гироскоп.
11. Статика.
12. Механика жидкостей и газов.
13. Ламинарные и турбулентные течения.
14. Силы в неинерциальные системы отчета.
15. Закон всемирного тяготения.
16. Специальной теории относительности.
17. Следствие специальной теории относительности.
18. Колебательные процессы. Волновые процессы.
19. Молекулярно-кинетическая теория газов.
20. Давление газов.
21. Средняя кинетическая энергия молекул
22. . Внутренняя энергия.
23. Работа. Первый закон термодинамики.
24. Теплоемкость. Теория теплоемкости.
25. Распределение Максвелла и Больцмана.
26. Барометрическая формула.
27. Определение числа Авогадро -  $N_A$ .
28. Явление переноса.
29. Явление переноса в газах.
30. Энтропия. Второй закон термодинамики.
31. Круговой процесс. Цикл Карно. КПД.
32. Реальные газы. Внутренняя энергия реального газа.
33. Кристаллические и аморфные тела.
34. Теплоемкость кристаллов.
35. Свойства жидкостей.
36. Свойства полимеров.
37. Закон Кулона.
38. Электрическое поле.
39. Напряженность поля. Суперпозиция полей.
40. Поле диполя.
41. Поток вектора напряженности.
42. Теорема Гаусса.
43. Работа сил электрического поля.
44. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности.
45. Полярные и неполярные молекулы.
46. Диполь в электрических полях.
47. Поляризация диэлектриков.
48. Силы, действующие на заряд в диэлектрике.
49. Сегнетоэлектрики.
50. Пьезоэлектрические эффекты.
51. Проводник в электрическом поле.
52. Емкость. Конденсаторы.
53. Энергия электрического поля.
54. Постоянный электрический ток.

- 55. Электродвижущая сила.
- 56. Закон Ома.
- 57. Сопротивление проводников.
- 58. Закон Джоуля – Ленца.
- 59. Правила Кирхгофа.
- 60. КПД источника тока.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИКА

**Тестовое задание** – это один из методов педагогического контроля, задание стандартной формы, выполнение которого позволяет установить уровень и наличие определенных умений, навыков, способностей, умственного развития и других характеристик личности с помощью специальной шкалы результатов, позволяющие за сравнительно короткое время оценить результативность познавательной деятельности, т.е. оценить степень и качество достижения каждым учащимся целей обучения (целей изучения).

**@1.**

Которая из следующих формул определяет перемещения тела в равномерном движении;

$$\text{\$A) } \vec{s} = \vec{v}t;$$

$$\text{\$B) } \vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2};$$

$$\text{\$C) } \vec{s} = \int_0^t \vec{v}(t) dt;$$

$$\text{\$D) } x = A \cos \omega t;$$

$$\text{\$E) } \lambda = vT;$$

**@2.**

Укажите формулу перемещения тела в прямолинейном неравномерном движении

$$\text{\$A) } \vec{s} = \int_0^t \vec{v}(t) dt;$$

$$\text{\$B) } \vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2};$$

$$\text{\$C) } \vec{s} = \vec{v}t;$$

$$\text{\$D) } x = A \cos \omega t;$$

$$\text{\$E) } \lambda = vT;$$

**@3.**

Укажите формулу, которая определяет перемещение в равнопеременном движении.

$$\text{\$A) } \vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2};$$

$$\text{\$B) } \vec{s} = \vec{v}t;$$

$$\text{\$C) } \vec{s} = \int_0^t \vec{v}(t) dt;$$

$$\text{\$D) } x = A \cos \omega t;$$

$$\text{\$E) } \lambda = vT;$$

**@4.**

Укажите формулу скорости равномерного движения;

$$\text{\$A) } \vec{g} = \frac{\vec{s}}{t};$$

$$\text{\$B) } \vec{g} = \vec{g}_0 + \vec{a}t;$$

$$\text{\$C) } \vec{g} = \int_0^t \vec{a}(t) dt;$$

$$\text{\$D) } \vec{g} = \left[ \vec{\omega} \times \vec{R} \right];$$

$$\text{\$E) } \vec{g} = A \cos \omega t;$$

**@5.**

Которая формула определяет скорость неравномерного движения?

$$\text{\$A) } \vec{g} = \int_0^t \vec{a}(t) dt;$$

$$\text{\$B) } \vec{g} = \vec{g}_0 + \vec{a}t;$$

$$\text{\$C) } \vec{g} = \frac{\vec{S}}{t};$$

$$\text{\$D) } \vec{g} = \left[ \vec{\omega} \times \vec{R} \right];$$

$$\text{\$E) } \vec{g} = A \cos \omega t;$$

**@6.**

Которая формул определяет скорость равнопеременного движения?

$$\text{\$A) } \vec{g} = \vec{g}_0 + \vec{a}t;$$

$$\text{\$B) } \vec{g} = \frac{\vec{s}}{t};$$

$$\text{\$C) } \vec{g} = \int_0^t \vec{a}(t) dt;$$

$$\text{\$D) } \vec{g} = \left[ \vec{\omega} \times \vec{R} \right];$$

$$\text{\$E) } \vec{g} = A \cos \omega t;$$

**@7.**

Укажите формулу угла поворота в равномерном вращении;

$$\text{\$A) } \varphi = \omega t;$$

$$\text{\$B) } \varphi = \omega_0 t + \frac{\beta t^2}{2};$$

$$\text{\$C)} \varphi = \int_0^t \omega dt;$$

$$\text{\$D)} \omega = \int_0^t \beta dt;$$

$$\text{\$E)} \omega = \omega_0 + \beta t;$$

**@8.**

Укажите формулу угла поворота при неравномерном вращении?

$$\text{\$A)} \varphi = \int_0^t \omega dt;$$

$$\text{\$B)} \varphi = \omega_0 t + \frac{\beta t^2}{2};$$

$$\text{\$C)} \varphi = \omega t;$$

$$\text{\$D)} \omega = \int_0^t \beta dt;$$

$$\text{\$E)} \omega = \omega_0 + \beta t;$$

**@9.**

При помощи какой формулы определяют угол поворота в равнопеременном вращении?

$$\text{\$A)} \varphi = \omega_0 t + \frac{\beta t^2}{2};$$

$$\text{\$B)} \varphi = \omega t;$$

$$\text{\$C)} \varphi = \int_0^t \omega dt;$$

$$\text{\$D)} \omega = \int_0^t \beta dt;$$

$$\text{\$E)} \omega = \omega_0 + \beta t;$$

**@10.**

Укажите формулу угловой скорости в равномерном вращении;

$$\text{\$A)} \omega = \frac{\varphi}{t};$$

$$\text{\$B)} \omega = \omega_0 + \beta t;$$

$$\text{\$C)} \omega = \int_0^t \beta dt;$$

$$\text{\$D)} \vec{\mathcal{G}} = \frac{\vec{s}}{t};$$

$$\text{\$E)} \vec{\mathcal{G}} = \left[ \vec{\omega} \cdot \vec{R} \right];$$

**@11.**

Какая формула определяет угловую скорость в неравномерном вращательном движении?

$$\text{\$A)} \omega = \int_0^t \beta dt;$$

$$\text{\$B)} \omega = \omega_0 + \beta t;$$

$$\text{\$C)} \omega = \frac{\varphi}{t};$$

$$\text{\$D)} \vec{g} = \frac{\vec{s}}{t};$$

$$\text{\$E)} \vec{g} = \left[ \vec{\omega} \cdot \vec{R} \right];$$

**@12.**

Какая формула определяет угловую скорость в равноускоренном вращении?

$$\text{\$A)} \omega = \omega_0 + \beta t;$$

$$\text{\$B)} \omega = \frac{\varphi}{t};$$

$$\text{\$C)} \omega = \int_0^t \beta dt;$$

$$\text{\$D)} \vec{g} = \frac{\vec{s}}{t};$$

$$\text{\$E)} \vec{g} = \left[ \vec{\omega} \cdot \vec{R} \right];$$

**@13.**

Укажите формулу зависимости линейной и угловой скорости;

$$\text{\$A)} \vec{g} = \left[ \vec{\omega} \cdot \vec{R} \right];$$

$$\text{\$B)} \omega = \frac{\varphi}{t};$$

$$\text{\$C)} \vec{g} = \frac{\vec{s}}{t};$$

$$\text{\$D)} \vec{g} = \sqrt{2as};$$

$$\text{\$E)} g = -A \sin \omega t;$$

**@14.**

По какой формуле определяют ускорение тела?

$$\text{\$A)} a = \frac{\vec{g} - \vec{g}_0}{t};$$

$$\text{\$B)} a = \frac{g^2}{R};$$

$$\text{\$C)} a = A\omega^2;$$

$$\text{\$D)} a = -\frac{kx}{m};$$

$$\text{\$E)} a = \omega^2 R;$$

**@15.**

Укажите формулу нормального ускорения;

$$\text{\$A) } a = \frac{g^2}{R};$$

$$\text{\$B) } a = -\frac{Kx}{m};$$

$$\text{\$C) } a = A\omega^2;$$

$$\text{\$D) } a = \frac{g^2}{2S};$$

$$\text{\$E) } a = \frac{g - g_0}{t};$$

**@16.**

По какой формуле вычисляется средняя скорость?

$$\text{\$A) } \mathcal{G} = \frac{s_1 + s_2 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n};$$

$$\text{\$B) } \mathcal{G} = \mathcal{G}_0 + at;$$

$$\text{\$C) } \mathcal{G} = \frac{s}{t};$$

$$\text{\$D) } \vec{g} = \sqrt{2as};$$

$$\text{\$E) } \omega = \frac{\varphi}{t};$$

**@17.**

По какой формуле определяют угловое ускорение;

$$\text{\$A) } \beta = \frac{\omega - \omega_0}{t};$$

$$\text{\$B) } a = \frac{g - g_0}{t};$$

$$\text{\$C) } \beta = \frac{a_\tau}{R};$$

$$\text{\$D) } a_n = \omega^2 R;$$

$$\text{\$E) } \mathcal{G} = \omega R;$$

**@18.**

Укажите формулу, связывающую частоту и период вращения;

$$\text{\$A) } \nu = \frac{1}{T};$$

$$\text{\$B) } \nu = \frac{N}{t};$$

$$\text{\$C) } T = \frac{t}{N};$$

$$\text{\$D) } \mathcal{G} = \frac{2\pi R}{T};;$$

$$\text{\$E) } T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}};$$

**@19.**

Укажите формулу преобразования Галилея для времени;

\$A)  $t = t'$ ;

\$B)  $t = \frac{t' + x' \mathcal{G} / c^2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$ ;

\$C)  $t = \frac{S}{\mathcal{G}}$ ;

\$D)  $t = \frac{\mathcal{G} - \mathcal{G}_0}{a}$ ;

\$E)  $t = \frac{\varphi}{\omega}$ ;

**@20.**

Какое уравнение выражает преобразование Лоренца для времени;

\$A)  $t = \frac{t' + x' \mathcal{G} / c^2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$ ;

\$B)  $t = \frac{\varphi}{\omega}$ ;

\$C)  $t = \frac{S}{\mathcal{G}}$ ;

\$D)  $t = \frac{\mathcal{G} - \mathcal{G}_0}{a}$ ;

\$E)  $t = t'$ ;

**@21.**

Укажите формулу сложения скоростей, полученную на основе преобразований Галилея?

\$A)  $\vec{\mathcal{G}} = \vec{\mathcal{G}}' + \vec{\mathcal{G}}_0$ ;

\$B)  $\vec{\mathcal{G}} = \vec{\mathcal{G}}_0 + \left[ \vec{\omega} R \right]$ ;

\$C)  $u_x = \frac{u'_x + \mathcal{G}}{1 + \frac{\mathcal{G} u'_x}{c^2}}$ ;

\$D)  $\Delta \vec{\mathcal{G}} = \vec{\mathcal{G}} - \vec{\mathcal{G}}_0$ ;

\$E)  $\vec{\mathcal{G}} - \vec{\mathcal{G}}_0 = \vec{a} t$ ;

**@22.**

По какой формуле определяют скорость тела в плоско параллельном движении?

\$A)  $\vec{\mathcal{G}} = \vec{\mathcal{G}}_0 + \left[ \vec{\omega} R \right]$ ;

\$B)  $\vec{\mathcal{G}} = \frac{s}{t}$ ;

\$C)  $\vec{\mathcal{G}} = \left[ \vec{\omega} R \right]$ ;

\$D)  $\vec{\mathcal{G}} = \vec{\mathcal{G}}_0 + \vec{a} t$ ;

$$\text{\$E) } \mathcal{G} = -A\omega \sin \omega t ;$$

**@23.**

Укажите формулу сложения скоростей, полученную на основе преобразований Лоренца?

$$\text{\$A) } u_x = \frac{u_x^1 + \mathcal{G}}{1 + \frac{\mathcal{G}u_x^1}{c^2}} ;$$

$$\text{\$B) } \vec{\mathcal{G}} = \vec{\mathcal{G}}_0 + \left[ \vec{\omega} \cdot \vec{R} \right] ;$$

$$\text{\$C) } \vec{\mathcal{G}} = \vec{\mathcal{G}}^1 + \vec{\mathcal{G}}_0 ;$$

$$\text{\$D) } \Delta \vec{\mathcal{G}} = \vec{\mathcal{G}} - \mathcal{G}_0 ;$$

$$\text{\$E) } \vec{\mathcal{G}} = \vec{\mathcal{G}}^1 - \vec{\mathcal{G}}_0 ;$$

**@24.**

При каком движении тело не имеет ускорения?

- \\$A) прямолинейное равномерное движение;
- \\$B) прямолинейное неравномерное движение;
- \\$C) прямолинейное равнопеременное движение;
- \\$D) колебательное движение;
- \\$E) вращательное движение;

**@25.**

В каком движении тела вектор скорости является постоянным?

- \\$A) прямолинейное равномерное движение;
- \\$B) криволинейное равномерное движение;
- \\$C) прямолинейное равнопеременное движение;
- \\$D) криволинейное равнопеременное движение;
- \\$E) прямолинейное неравномерное движение;

**@26.**

Какая из этих единиц соответствует перемещению?

- \\$A) м;
- \\$B) м/с;
- \\$C) Н;
- \\$D) дж;
- \\$E) Па;

**@27.**

Укажите единицу линейной скорости?

- \\$A) м/с;
- \\$B) м;
- \\$C) м/с<sup>2</sup>;
- \\$D) Н;
- \\$E) Па;

**@28.**

Какая из этих величин соответствует угловой скорости?

- \\$A) рад/с;
- \\$B) м/с;
- \\$C) м;
- \\$D) м/с<sup>2</sup>;
- \\$E) дж;

**@29.**

Укажите единицу ускорения?

- \$A) м/с<sup>2</sup>;
- \$B) м/с;
- \$C) рад/с;
- \$D) м;
- \$E) дж;

**@30.**

По какой формуле вычисляют среднюю скорость?

\$A)  $\mathcal{G} = \frac{s_1 + s_2 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$ ;

\$B)  $\mathcal{G} = \omega R$ ;

\$C)  $\omega = \frac{\varphi}{t}$ ;

\$D)  $\mathcal{G} = \frac{s}{t}$ ;

\$E)  $\mathcal{G}_x = \mathcal{G}_{0x} + a_x t$ ;

**@31.**

Укажите формулу периода вращения?

\$A)  $T = \frac{t}{N}$ ;

\$B)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$ ;

\$C)  $t = \frac{s}{\mathcal{G}}$ ;

\$D)  $v = \frac{N}{t}$ ;

\$E)  $t = \frac{\varphi}{\omega}$ ;

**@32.** Какова будет в м/с скорость  $\mathcal{G} = 36 \frac{\text{км}}{\text{см}}$  ?

- \$A) 10 м/с;
- \$B) 5 м/с;
- \$C) 15 м/с;
- \$D) 20 м/с;
- \$E) 30 м/с;

**@33.** Какова будет в м/с скорость  $\mathcal{G} = 18 \frac{\text{км}}{\text{см}}$  ?

- \$A) 5 м/с;
- \$B) 10 м/с;
- \$C) 15 м/с;
- \$D) 20 м/с;
- \$E) 25 м/с;

**@34.** Какова будет в м/с скорость  $\mathcal{G} = 72 \frac{\text{км}}{\text{см}}$  ?

- \$A) 20 м/с;
- \$B) 5 м/с;
- \$C) 15 м/с;
- \$D) 10 м/с;
- \$E) 30 м/с;

@35. Какова будет в км/ч скорость  $\mathcal{G} = 10 \frac{M}{c}$  ?

\$A)  $36 \frac{KM}{ч}$  ;

\$B)  $18 \frac{KM}{ч}$  ;

\$C)  $45 \frac{KM}{ч}$  ;

\$D)  $72 \frac{KM}{ч}$  ;

\$E)  $100 \frac{KM}{ч}$  ;

@36. Какова будет в км/ч скорость  $\mathcal{G} = 20 \frac{M}{c}$  ?

\$A)  $72 \frac{KM}{ч}$  ;

\$B)  $36 \frac{KM}{ч}$  ;

\$C)  $45 \frac{KM}{ч}$  ;

\$D)  $18 \frac{KM}{ч}$  ;

\$E)  $100 \frac{KM}{ч}$  ;

@37. Какова будет в км/ч скорость  $\mathcal{G} = 40 \frac{M}{c}$  ?

\$A)  $144 \frac{KM}{ч}$  ;

\$B)  $45 \frac{KM}{ч}$  ;

\$C)  $72 \frac{KM}{ч}$  ;

\$D)  $100 \frac{KM}{ч}$  ;

\$E)  $36 \frac{KM}{ч}$  ;

@38.

Какова будет в км/г скорость  $\mathcal{G} = 15 \frac{M}{c}$  ?

\$A)  $54 \frac{KM}{ч}$  ;

\$B)  $45 \frac{KM}{ч}$  ;

\$C)  $72 \frac{KM}{ч}$  ;

\$D)  $100 \frac{KM}{ч}$  ;

\$E)  $36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;

**@39.**

Космический корабль движется со скоростью  $\mathcal{G}=0,6 c$  ( $c$ -скорость света в вакууме) относительно наблюдателя. Если по часам внутри корабля прошло  $\tau_0=100$  часов, то сколько времени прошло по неподвижным часам наблюдателя;

\$A) 125 ч;

\$B) 120 ч;

\$C) 122 ч;

\$D) 123 ч;

\$E) 124 ч;

**@40.**

Которая из нижеследующих формул выражает импульс тела?

\$A)  $\vec{p} = m\vec{\mathcal{G}}$ ;

\$B)  $\vec{F} = m\vec{a}$ ;

\$C)  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ ;

\$D)  $F = -kx$ ;

\$E)  $A = F \cdot S$ ;

**@41.**

Укажите формулу 2-го закона Ньютона;

\$A)  $\vec{F} = m \frac{d\vec{\mathcal{G}}}{dt}$ ;

\$B)  $\vec{p} = m\vec{g}$ ;

\$C)  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ ;

\$D)  $A = F \cdot S$ ;

\$E)  $F = -kx$ ;

**@42.**

Которая из формул выражает третий закон Ньютона?

\$A)  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ ;

\$B)  $\vec{p} = m\vec{g}$ ;

\$C)  $A = F \cdot S$ ;

\$D)  $\vec{F} = m \frac{d\vec{\mathcal{G}}}{dt}$ ;

\$E)  $F = -kx$ ;

**@43.**

Какая единица соответствует силе?

\$A) Н;

\$B) Дж;

\$C) Па;

\$D) Вт;

\$E) эрг;

**@44.**

Укажите единицу массы;

- \$A) кг;
- \$B) Па;
- \$C) Дж;
- \$D) Н;
- \$E) Вт;

**@45.**

Какая единица соответствует импульсу тела?

- \$A) кг·м/с;
- \$B) дин;
- \$C) кг;
- \$D) Н;
- \$E) эрг;

**@46.**

Укажите определение 2-го закона Ньютона?

\$A) Ускорение, полученное телом под действием силы прямо пропорционально действующей силе, обратно пропорционально массе этого тела и направлено по линии действия силы;

\$B) Два тела действуют друг на друга силами равными по модулю и направленными по одной линии действия проходящей через центры масс этих тел противоположно друг другу;

\$C) Работа консервативной силы равна изменению потенциальной энергии системы, взятой с обратным знаком;

\$D) Изменение кинетической энергии тела равно работе сил действующих на данное тела;

\$E) В инерциальной системе всякое тело сохраняет свое первоначальное состояние покоя, либо равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока на него не подействует другое тело и выведет из этого состояния;

**@47.**

Укажите определение 3-го закона Ньютона;

\$A) Два тела действуют друг на друга силами равными по модулю и направленными по одной линии действия проходящей через центры масс этих тел противоположно друг другу;

\$B) Ускорение, полученное телом под действием силы прямо пропорционально действующей силе, обратно пропорционально массе этого тела и направлено по линии действия силы;

\$C) Работа консервативной силы равна изменению потенциальной энергии системы, взятой с обратным знаком;

\$D) Изменение кинетической энергии тела равно работе сил действующих на данное тела;

\$E) В инерциальной системе всякое тело сохраняет свое первоначальное состояние покоя, либо равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока на него не подействует другое тело и выведет из этого состояния;

**@48.**

Укажите определение 1-го закона Ньютона;

\$A) В инерциальной системе всякое тело сохраняет свое первоначальное состояние покоя, либо равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока на него не подействует другое тело и выведет из этого состояния;

\$B) Два тела действуют друг на друга силами равными по модулю и направленными по одной линии действия проходящей через центры масс этих тел противоположно друг другу;

\$C) Работа консервативной силы равна изменению потенциальной энергии системы, взятой с обратным знаком;

\$D) Изменение кинетической энергии тела равно работе сил действующих на данное тела;

\$E\$) Ускорение, полученное телом под действием силы прямо пропорционально действующей силе, обратно пропорционально массе этого тела и направлено по линии действия силы;

**@49.**

Какая из следующих формул выражает закон сохранения импульса для замкнутой системы?

$$A) \sum_{i=1}^n m_i \vec{g} = const;$$

$$B) \vec{F}_1 = -\vec{F}_2;$$

$$C) E_k + E_p = const;$$

$$D) A = F \cdot s;$$

$$E) N = F \cdot g;$$

**@50.**

Какая из следующих формул выражает зависимость массы тела от его скорости?

$$A) m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{g^2}{c^2}}};$$

$$B) m = \frac{p}{g};$$

$$C) m = \frac{F}{a};$$

$$D) m = \frac{p}{g};$$

$$E) m = \rho V;$$

**@51.**

Укажите формулу релятивного импульса частицы?

$$A) \vec{p} = \frac{m_0 \vec{g}}{\sqrt{1 - \frac{g^2}{c^2}}};$$

$$B) \vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt};$$

$$C) \sum_{u=1}^m m_u \vec{g} = const;$$

$$D) N = \frac{A}{t};$$

$$E) \vec{M} = \vec{F} \cdot \vec{r};$$

**@52.**

Какая формула выражает момент импульса?

$$A) \vec{L} = \left[ \vec{r} \cdot \vec{p} \right];$$

$$B) \vec{M} = \left[ \vec{r} \cdot \vec{F} \right];$$

$$C) \vec{p} = m \vec{g};$$

$$D) A = F \cdot s;$$

$$\text{\$E)} \vec{F} = m \vec{a};$$

**@53.**

Какая формула выражает момент силы?

$$\text{\$A)} \vec{M} = \left[ \vec{r} \vec{F} \right];$$

$$\text{\$B)} \vec{L} = \left[ \vec{r} \cdot \vec{p} \right];$$

$$\text{\$C)} \vec{p} = m \vec{g};$$

$$\text{\$D)} A = F \cdot s;$$

$$\text{\$E)} p = mg;$$

**@54.**

“Изменение момента импульса материальной точки относительно оси вращения равно моменту сил действующих на точку относительно той же оси”. К какому уравнению относится это определение?

\\$A) Уравнение моментов;

\\$B) Уравнение Мещерского;

\\$C) Уравнение динамики поступательного движения;

\\$D) Уравнение равномерного движения;

\\$E) Уравнение равнопеременного движения;

**@55.**

Укажите формулу для работы упругой силы?

$$\text{\$A)} A = \frac{k}{2} (r_1^2 - r_2^2);$$

$$\text{\$B)} F = ma;$$

$$\text{\$C)} A = F \cdot S \cos \alpha;$$

$$\text{\$D)} p = \frac{m}{v};$$

$$\text{\$E)} p = m \vec{g};$$

**@56.**

Укажите формулу для работы силы тяжести?

$$\text{\$A)} A = mg(h_1 - h_2);$$

$$\text{\$B)} F = ma;$$

$$\text{\$C)} A = F \cdot S \cos \alpha;$$

$$\text{\$D)} p = \frac{m}{v};$$

$$\text{\$E)} p = m \vec{g};$$

**@57.**

Какая формула выражает работу постоянной силы?

$$\text{\$A)} A = F \cdot S \cdot \cos \alpha;$$

$$\text{\$B)} p = m \vec{g};$$

$$\text{\$C)} A = \frac{k}{2} (r_1^2 - r_2^2);$$

$$\text{\$D)} A = mg(h_1 - h_2);$$

$$\text{\$E)} A = Nt;$$

**@58.**

Какая из следующих единиц, относится к работе силы?

\\$A) Дж;

\$B)  $\frac{m}{c}$ ;

\$C) дин;

\$D) Н;

\$E)  $\frac{pad}{c}$ ;

**@59.**

Укажите формулу для работы силы тяжести?

\$A)  $A = mg(h_1 - h_2)$ ;

\$B)  $A = \frac{k}{2}(r_1^2 - r_2^2)$ ;

\$C)  $A = F \cdot S$ ;

\$D)  $F = ma$ ;

\$E)  $A = N \cdot t$ ;

**@60.**

Какая формула выражает потенциальную энергию для упруго деформированного тела?

\$A)  $E = \frac{kr^2}{2}$ ;

\$B)  $E = mgh$ ;

\$C)  $E = \frac{m\mathcal{G}^2}{2}$ ;

\$D)  $E = \frac{J\omega^2}{2}$ ;

\$E)  $E = -G \frac{mM}{r}$ ;

**@61.**

Укажите формулу кинетической энергии тела в поступательном движении?

\$A)  $E = \frac{m\mathcal{G}^2}{2}$ ;

\$B)  $E = mgh$ ;

\$C)  $E = \frac{kr^2}{2}$ ;

\$D)  $E = \frac{J\omega^2}{2}$ ;

\$E)  $E = -G \frac{mM}{r}$ ;

**@62.**

Какая формула выражает потенциальную энергию тела в поле тяготения?

\$A)  $E = -G \frac{mM}{r}$ ;

\$B)  $E = mgh$ ;

\$C)  $E = \frac{m\mathcal{G}^2}{2}$ ;

\$D)  $E = \frac{J\omega^2}{2}$ ;

$$\text{\$E)} E = \frac{kr^2}{2};$$

**@63.**

Которая из следующих единиц, принадлежит энергии?

\\$A) Дж;

$$\text{\$B)} \frac{m}{c};$$

\\$C) дин;

\\$D) Н;

\\$E) Па;

**@64.**

Какая формула выражает полную энергию тела в релятивной механике?

$$\text{\$A)} E = mc^2;$$

$$\text{\$B)} E = mgh;$$

$$\text{\$C)} E = \frac{m\mathcal{G}^2}{2};$$

$$\text{\$D)} E = \frac{kr^2}{2};$$

$$\text{\$E)} E = -G \frac{mM}{r};$$

**@65.**

Два тела с массами  $m_1$  и  $m_2$  на расстоянии  $R$  притягивают друг друга с силой, прямо пропорциональной произведению масс этих тел и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Какой закон выражает это определение?

\\$A) закон всемирного тяготения;

\\$B) Третий закон Ньютона;

\\$C) Первый закон Кеплера;

\\$D) Второй закон Кеплера;

\\$E) Третий закон Кеплера;

**@66.**

Какая из следующих формул выражает закон всемирного тяготения;

$$\text{\$A)} F = G \frac{Mm}{R^2};$$

$$\text{\$B)} F = -kx;$$

$$\text{\$C)} F = mg;$$

$$\text{\$D)} F = \mu N;$$

$$\text{\$E)} F = ma;$$

**@67.**

Какая формула выражает первую космическую скорость?

$$\text{\$A)} \mathcal{G} = \sqrt{gR_3};$$

$$\text{\$B)} \mathcal{G} = \omega R;$$

$$\text{\$C)} \mathcal{G} = \frac{s}{t};$$

$$\text{\$D)} \mathcal{G} = \sqrt{2 \frac{GM_3}{R_3}};$$

$$\text{\$E)} \mathcal{G} = gt;$$

**@68.**

Укажите формулу второй космической скорости?

$$\text{\$A) } g = \sqrt{2 \frac{GM_3}{R_3}};$$

$$\text{\$B) } g = \omega R;$$

$$\text{\$C) } g = \sqrt{gR_3};$$

$$\text{\$D) } g = \frac{s}{t};$$

$$\text{\$E) } g = gt;$$

**@69.**

Сила с которой тело действует на опору или нить подвеса вследствие силы притяжения его к Земля называется:

\\$A) вес;

\\$B) сила тяжести;

\\$C) сила трения;

\\$D) упругая сила;

\\$E) сила Архимеда;

**@70.**

Сила с которой земля притягивает тело, называется:

\\$A) сила тяжести;

\\$B) вес;

\\$C) сила трения;

\\$D) упругая сила;

\\$E) архимедова сила;

**@71.**

Которая формула выражает центробежную силу?

$$\text{\$A) } F = m\omega^2 R;$$

$$\text{\$B) } F = ma;$$

$$\text{\$C) } F = kx;$$

$$\text{\$D) } F = \mu N;$$

$$\text{\$E) } F = mg;$$

**@72.**

Которая формула выражает Коиолисову силу?

$$\text{\$A) } \vec{F} = 2m \left[ \vec{g} \vec{\omega} \right];$$

$$\text{\$B) } \vec{F} = m \frac{d\vec{g}}{dt};$$

$$\text{\$C) } F = ma;$$

$$\text{\$D) } \vec{F} = m \vec{g};$$

$$\text{\$E) } F = \rho g V;$$

**@73.**

Укажите формулу силы трения?

$$\text{\$A) } F = \mu N;$$

$$\text{\$B) } F = ma;$$

$$\text{\$C) } F = mg;$$

$$\text{\$D) } F = \rho g v;$$

$$\text{\$E) } F = G \frac{Mm}{R_3};$$

**@74.**

Укажите формулу момента силы?

\$A)  $M = F \cdot d$ ;

\$B)  $A = F \cdot S$ ;

\$C)  $N = \frac{A}{t}$ ;

\$D)  $E = mgh$ ;

\$E)  $E = \frac{m g^2}{2}$ ;

**@75.**

Укажите формулу основного уравнения динамики вращательного движения твердого тела?

\$A)  $M = \beta J$ ;

\$B)  $M = F \cdot d$ ;

\$C)  $F = ma$ ;

\$D)  $E = mc^2$ ;

\$E)  $F \cdot t = dp$ ;

**@76.**

Какая физическая величина является мерой инертности тела во вращательном движении?

\$A) момент инерции;

\$B) масса;

\$C) вес;

\$D) плотность;

\$E) давление;

**@77.**

Какую физическую величину определяет теорема Гюйгенса-Штейнера;

\$A) момент инерции тела относительно произвольной;

\$B) масса;

\$C) давление;

\$D) плотность;

\$E) мощность;

**@78.**

Какая формула определяет работу силы во вращательном движении твердого тела?

\$A)  $A = M\varphi$ ;

\$B)  $A = N \cdot t$ ;

\$C)  $A = \frac{k}{2}(r_1^2 - r_2^2)$ ;

\$D)  $A = F \cdot s$ ;

\$E)  $A = mg(h_1 - h_2)$ ;

**@79.**

Какая формула определяет кинетическую энергию твердого тела во вращательном движении?

\$A)  $E = \frac{J\omega^2}{2}$ ;

\$B)  $E = mgh$ ;

\$C)  $E = \frac{kr^2}{2}$ ;

\$D)  $E = -G \frac{Mm}{R}$ ;

$$\text{\$E) } E = \frac{m\mathcal{G}^2}{2};$$

**@80.**

Укажите единицу момента силы?

\\$A) Н·м;

\\$B) эрг;

\\$C) Н;

\\$D) м/с;

\\$E)  $\frac{\rho a \partial}{c}$ ;

**@81.**

Которая из этих единиц соответствует моменту инерции?

\\$A) кг·м<sup>2</sup>;

\\$B) Н;

\\$C) Н·м;

\\$D) дж;

\\$E) дин;

**@82.**

Какая формула выражает момент импульса вращающегося тела?

\\$A)  $L = J\omega$ ;

\\$B)  $P = m\mathcal{G}$ ;

\\$C)  $M = F \cdot d$ ;

\\$D)  $A = F \cdot s$ ;

\\$E)  $p = \frac{F}{S}$ ;

**@83.**

Какая формула выражает абсолютную деформацию тела?

\\$A)  $\Delta l = l - l_0$ ;

\\$B)  $F = k\Delta l$ ;

\\$C)  $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$ ;

\\$D)  $\sigma = \varepsilon E$ ;

\\$E)  $\varepsilon = \alpha\sigma$ ;

**@84.**

Какая формула выражает относительную деформацию тела?

\\$A)  $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$ ;

\\$B)  $\Delta l = l - l_0$ ;

\\$C)  $F = k\Delta l$ ;

\\$D)  $\sigma = \varepsilon E$ ;

\\$E)  $\varepsilon = \alpha\sigma$ ;

**@85.**

Какая формула выражает механическое напряжение?

\\$A)  $\sigma = \frac{F}{S}$ ;

\\$B)  $N = \frac{A}{t}$ ;

\\$C)  $A = F \cdot S$ ;

$$\text{\$D) } \varepsilon = \frac{\Delta \ell}{\ell_0};$$

$$\text{\$E) } F = k\Delta \ell;$$

**@86.**

Укажите формулу закона Гука?

$$\text{\$A) } \sigma = E\varepsilon;$$

$$\text{\$B) } M = F \cdot d;$$

$$\text{\$C) } M = J \beta;$$

$$\text{\$D) } F = ma;$$

$$\text{\$E) } A = F \cdot s;$$

**@87.**

Какая формула определяет давление?

$$\text{\$A) } P = \frac{F}{S};$$

$$\text{\$B) } A = F \cdot s;$$

$$\text{\$C) } N = \frac{A}{t};$$

$$\text{\$D) } E = mgh;$$

$$\text{\$E) } F = mg;$$

**@88.**

Укажите единицу давления?

$$\text{\$A) Па;}$$

$$\text{\$B) Н;}$$

$$\text{\$C) эрг;}$$

$$\text{\$D) м/с<sup>2</sup>;$$

$$\text{\$E) дина;}$$

**@89.**

Укажите формулу основного уравнения гидростатики?

$$\text{\$A) } P_2 = P_1 + \rho gh;$$

$$\text{\$B) } P = \frac{F}{S};$$

$$\text{\$C) } P = mg;$$

$$\text{\$D) } F = G \frac{Mm}{R^2};$$

$$\text{\$E) } F = PS;$$

**@90.**

Какая формула определяет архимедову силу?

$$\text{\$A) } F = \rho g V;$$

$$\text{\$B) } F = \mu N;$$

$$\text{\$C) } F = mg;$$

$$\text{\$D) } F = G \frac{Mm}{R^2};$$

$$\text{\$E) } F = PS;$$

**@91.**

Какая формула выражает закон равномерного течения жидкости?

$$\text{\$A) } S \mathcal{G} = const;$$

$$\text{\$B) } P = \rho gh;$$

$$\text{\$C) } F = \rho g v;$$

\$D)  $P_1 = P_2 + \rho gh$ ;

\$E)  $P = \frac{F}{S}$ ;

**@92.**

Укажите формулу Бернулли?

\$A)  $\frac{\rho g^2}{2} + \rho gh + p = const$ ;

\$B)  $p_2 = \rho_1 + \rho gh$ ;

\$C)  $Sg = const$ ;

\$D)  $p = \rho gh$ ;

\$E)  $p = \frac{\rho g^2}{2}$ ;

**@93.**

Какая формула выражает гидродинамическое давление?

\$A)  $p = \frac{\rho g^2}{2}$ ;

\$B)  $p_2 = \rho_1 + \rho gh$ ;

\$C)  $Sg = const$ ;

\$D)  $p = \rho gh$ ;

\$E)  $\frac{\rho g^2}{2} + \rho gh + p = const$ ;

**@94.**

Какая формула выражает гидростатическое давления?

\$A)  $p = \rho gh$ ;

\$B)  $p_2 = p_1 + \rho gh$ ;

\$C)  $Sg = const$ ;

\$D)  $\frac{\rho g^2}{2} + \rho gh + p = const$ ;

\$E)  $p = \frac{\rho g^2}{2}$ ;

**@95.**

Найдите жесткость пружины, которая под действием силы 2н удлинилась на 4 см;

\$A) 50 Н/м;

\$B) 60 Н/м;

\$C) 70 Н/м;

\$D) 80 Н/м;

\$E) 90 Н/м;

**@96.**

Модуль наибольшего отклонения тела от положения равновесия есть:

\$A) амплитуда колебаний;

\$B) период колебаний;

\$C) частота колебаний;

\$D) фаза колебаний;

\$E) скорость колебаний;

**@97.**

Кратчайший промежуток времени, в течение которого совершается одно колебание, называется?

- \$A) период колебаний;
- \$B) амплитуда колебаний;
- \$C) частота колебаний;
- \$D) фаза колебаний;
- \$E) скорость колебаний;

**@98.**

Число колебаний за единицу времени есть?

- \$A) частота колебаний;
- \$B) амплитуда колебаний;
- \$C) период колебаний;
- \$D) фаза колебаний;
- \$E) скорость колебаний;

**@99.**

Величина, которая определяет положение колеблющегося тела относительно положения равновесия есть?

- \$A) фаза колебаний;
- \$B) амплитуда колебаний;
- \$C) частота колебаний;
- \$D) период колебаний;
- \$E) скорость колебаний;

**@100.**

Укажите единицу измерения амплитуды?

- \$A) м;
- \$B) с;
- \$C) Н;
- \$D) Дж;
- \$E) м/с;

**@101.**

Укажите единицу измерения периода колебаний?

- \$A) с;
- \$B) м;
- \$C) кг;
- \$D) Гс;
- \$E) м/с;

**@102.** Укажите единицу измерения фазы колебаний?

- \$A) рад;
- \$B) м;
- \$C) кг;
- \$D) с;
- \$E) Гц;

**@103.**

Укажите единицу измерения частоты?

- \$A) Гц;
- \$B) м;
- \$C) кг;
- \$D) с;
- \$E) м/с;

**@104.**

Укажите формулу периода колебаний?

\$A)  $T = \frac{t}{N}$ ;

$$\text{\$B) } v = \frac{N}{t};$$

$$\text{\$C) } \mathcal{G} = \omega R;$$

$$\text{\$D) } F = ma;$$

$$\text{\$E) } E = mgh;$$

**@105.**

Укажите формулу частоты колебаний?

$$\text{\$A) } v = \frac{N}{t};$$

$$\text{\$B) } T = \frac{t}{N};$$

$$\text{\$C) } \mathcal{G} = \omega R;$$

$$\text{\$D) } F = ma;$$

$$\text{\$E) } E = mgh;$$

**@106.**

При помощи какой формулы определяют отклонение тела в гармонических колебаниях?

$$\text{\$A) } x = A \sin(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$B) } x = A_0 e^{-\beta t} \cos(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$C) } x = \frac{F}{k - m\omega^2} \sin \omega t;$$

$$\text{\$D) } x = A \sin 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{\ell}{\lambda} \right);$$

$$\text{\$E) } x = 2A \cos \frac{2\pi \ell}{\lambda} \sin \frac{2\pi t}{T};$$

**@107.**

При помощи какой формулы определяют скорость тела в гармонических колебаниях?

$$\text{\$A) } \mathcal{G} = A \omega \cos(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$B) } \mathcal{G} = \omega R;$$

$$\text{\$C) } a = -\omega^2 A \sin(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$D) } \mathcal{G} = \mathcal{G}_0 + at;$$

$$\text{\$E) } \mathcal{G} = \frac{s}{t};$$

**@108.**

Укажите формулу амплитуды скорости?

$$\text{\$A) } \mathcal{G} = A \omega;$$

$$\text{\$B) } \mathcal{G} = \frac{s}{t};$$

$$\text{\$C) } \mathcal{G} = \omega R;$$

$$\text{\$D) } \mathcal{G} = \mathcal{G}_0 + at;$$

$$\text{\$E) } \mathcal{G} = \frac{p}{m};$$

**@109.**

Какое выражение определяет амплитуду ускорения?

$$\text{\$A) } a = \omega^2 A;$$

$$\text{\$B) } a = \frac{F}{m};$$

$$\text{\$C) } a = \frac{g - g_0}{t};$$

$$\text{\$D) } a = \frac{g^2}{R};$$

$$\text{\$E) } a = \frac{dg}{dt};$$

**@110.**

Какая формула определяет циклическую частоту?

$$\text{\$A) } \omega = 2\pi\nu;$$

$$\text{\$B) } \nu = \frac{1}{T};$$

$$\text{\$C) } \nu = \frac{N}{t};$$

$$\text{\$D) } g = \omega R;$$

$$\text{\$E) } a = \beta R;$$

**@111.**

Какая формула относится к энергии тела при гармонических колебаниях?

$$\text{\$A) } E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2;$$

$$\text{\$B) } E = mgh;$$

$$\text{\$C) } E = \frac{kx^2}{2};$$

$$\text{\$D) } E = \frac{mg^2}{2};$$

$$\text{\$E) } E = -G \frac{Mm}{R};$$

**@112.**

Укажите перемещение тела в затухающих колебаниях?

$$\text{\$A) } x = A_0 e^{-\beta t} \cos(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$B) } x = A \sin(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$C) } x = \frac{F_0 / m}{\omega_0^2 - \omega^2} \sin \omega t;$$

$$\text{\$D) } x = A \sin 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{\ell}{\lambda} \right);$$

$$\text{\$E) } x = 2A \cos \frac{2\pi \ell}{\lambda} \sin \frac{2\pi t}{T};$$

**@113.**

Укажите уравнение вынужденных колебаний?

$$\text{\$A) } x = \frac{F_0 / m}{\omega_0^2 - \omega^2} \sin \omega t;$$

$$\text{\$B) } x = A_0 e^{-\beta t} \cos(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$C) } x = A \sin(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$D) } x = A \sin 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{\ell}{\lambda} \right);$$

$$\text{\$E)} x = 2A \cos \frac{2\pi \ell}{\lambda} \sin \frac{2\pi t}{T};$$

**@114.**

Укажите формулу периода колебаний математического маятника?

$$\text{\$A)} T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}};$$

$$\text{\$B)} T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{mgh}};$$

$$\text{\$C)} T = \frac{t}{N};$$

$$\text{\$D)} T = \frac{2\pi}{\omega};$$

$$\text{\$E)} T = \frac{1}{\nu};$$

**@115.**

Укажите формулу периода колебаний физического маятника?

$$\text{\$A)} T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{mgh}};$$

$$\text{\$B)} T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}};$$

$$\text{\$C)} T = \frac{t}{N};$$

$$\text{\$D)} T = \frac{2\pi}{\omega};$$

$$\text{\$E)} T = \frac{1}{\nu};$$

**@116.**

Явление распространения колебаний в пространстве называется?

\\$A) волна;

\\$B) фаза колебаний;

\\$C) амплитуда колебаний;

\\$D) период колебаний;

\\$E) частота колебаний;

**@117.**

Уравнение движения имеет вид:  $x = 0,06 \cos 100 \pi t$ . Найдите амплитуду и частоту колебаний?

\\$A) 6 см, 50Гц;

\\$B) 5 см, 50Гц;

\\$C) 8 см, 60Гц;

\\$D) 4 см, 40Гц;

\\$E) 2 см, 30Гц;

**@118.**

Отношение последовательных значений амплитуд, отличающихся друг от друга на один период, называется:

\\$A) декрементом затухания;

\\$B) частотой колебаний;

\\$C) фазой колебаний;

\\$D) амплитудой колебаний;

\$E) периодом колебаний;

**@119.**

Укажите период колебаний груза на конце пружины?

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

\$B)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{J}{mgh}}$  ;

\$C)  $T = \frac{t}{N}$  ;

\$D)  $T = \frac{2\pi}{\omega}$  ;

\$E)  $T = \frac{1}{\nu}$  ;

**@120.**

Укажите формулу скорости распространения волны?

\$A)  $\mathcal{G} = \lambda\nu$  ;

\$B)  $\mathcal{G} = \mathcal{G}_0 + at$  ;

\$C)  $\mathcal{G} = \omega R$  ;

\$D)  $\mathcal{G} = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$  ;

\$E)  $\mathcal{G} = \sqrt{\frac{G}{\rho}}$  ;

**@121.**

Какая формула определяет скорость распространения поперечной волны?

\$A)  $\mathcal{G} = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$  ;

\$B)  $\mathcal{G} = \mathcal{G}_0 + at$  ;

\$C)  $\mathcal{G} = \lambda\nu$  ;

\$D)  $\mathcal{G} = \omega R$  ;

\$E)  $\mathcal{G} = \sqrt{\frac{G}{\rho}}$  ;

**@122.**

Какая формула определяет скорость распространения продольной волны?

\$A)  $\mathcal{G} = \sqrt{\frac{G}{\rho}}$  ;

\$B)  $\mathcal{G} = \mathcal{G}_0 + at$  ;

\$C)  $\mathcal{G} = \lambda\nu$  ;

\$D)  $\mathcal{G} = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$  ;

\$E)  $\mathcal{G} = \omega R$  ;

**@123.**

Укажите уравнение плоской волны?

\$A)  $x = A \sin 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{\ell}{\lambda} \right)$  ;

$$\text{\$B) } x = A_0 e^{-\beta t} \cos(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$C) } x = \frac{F_0 / m}{\omega_0^2 - \omega^2} \sin \omega t;$$

$$\text{\$D) } x = A \sin(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$E) } x = 2A \cos \frac{2\pi \ell}{\lambda} \sin \frac{2\pi t}{T};$$

**@124.**

Какая формула соответствует уравнению стоячей волны?

$$\text{\$A) } x = 2A \cos \frac{2\pi \ell}{\lambda} \sin \frac{2\pi t}{T};$$

$$\text{\$B) } x = A_0 e^{-\beta t} \cos(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$C) } x = \frac{F_0 / m}{\omega_0^2 - \omega^2} \sin \omega t;$$

$$\text{\$D) } x = A \sin 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{\ell}{\lambda} \right);$$

$$\text{\$E) } x = A \sin(\omega t + \varphi);$$

**@125.**

Какие методы можно использовать для изучения систем с множеством частиц?

1. статистический метод
2. динамический метод
3. термодинамический метод

Выберите полный ответ:

$$\text{\$A) } 1,3;$$

$$\text{\$B) } 2;$$

$$\text{\$C) } 3;$$

$$\text{\$D) } 1;$$

$$\text{\$E) } 1,2;$$

**@126.**

Покажите численные значения и физический смысл числа Авогадро?

$$\text{\$A) } \text{один моль любого вещества содержит } 6,023 \cdot 10^{23} \text{ молекул};$$

$$\text{\$B) } \text{В } 1 \text{ см}^3, \text{ любого газа в нормальных условиях содержится } 2,69 \cdot 10^{19} \text{ молекул};$$

$$\text{\$C) } \text{Размер молекулы порядка } 10^{-8} \text{ см};$$

$$\text{\$D) } 1 \text{ м}^3 \text{ любого газа в нормальных условиях содержит } 2,69 \cdot 10^{25} \text{ молекул};$$

$$\text{\$E) } \text{один моль любого газа в нормальных условиях содержит } 2,69 \cdot 10^{25} \text{ молекул};$$

**@127.**

Определите массу озона ( $O_3$ );

$$\text{\$A) } 48 \cdot 10^3 \text{ кг / моль};$$

$$\text{\$B) } 38 \cdot 10^3 \text{ кг / моль};$$

$$\text{\$C) } 58 \cdot 10^{-10} \text{ кг / моль};$$

$$\text{\$D) } 68 \cdot 10^{-10} \text{ кг / моль};$$

$$\text{\$E) } 7,8 \cdot 10^{-10} \text{ кг / моль};$$

**@128.**

Какое количество вещества содержится в 32 г кислорода?

$$\text{\$A) } 1 \text{ моль};$$

$$\text{\$B) } 4 \text{ моль};$$

$$\text{\$C) } 6 \text{ моль};$$

\$D) 7,7 моль;

\$E) 10 моль;

@129.

Чтобы газ считать идеальным какие его свойства нужно учитывать?

1. Размеры молекул;
2. Взаимодействие молекул при соударении;
3. Столкновение молекул;
4. Массу молекул;
5. Взаимодействие молекул на расстоянии;

Выберете полный ответ?

\$A) 1, 5;

\$B) 3,4;

\$C) 4,5;

\$D) 4;

\$E) 1,2;

@130.

Сколько молекул содержит капля воды массой 0,18 г?

\$A)  $6,02 \cdot 10^{21}$ ;

\$B)  $3,4 \cdot 10^{21}$ ;

\$C)  $4,6 \cdot 10^{21}$ ;

\$D)  $2,1 \cdot 10^{21}$ ;

\$E)  $9,2 \cdot 10^{21}$ ;

@131.

Какой единицей определяется количество вещества?

\$A) моль;

\$B) кг/моль;

\$C) кг;

\$D) моль<sup>-1</sup>;

\$E) Дж/моль;

@132. Сколько молекул содержит в нормальных условиях 22,4 л – и воздуха?

\$A)  $6 \cdot 10^{23}$ ;

\$B)  $5 \cdot 10^{23}$ ;

\$C)  $6 \cdot 10^{26}$ ;

\$D)  $5 \cdot 10^{21}$ ;

\$E)  $4 \cdot 10^{28}$ ;

@133.

Из приведённых формул какая относится к плотности вероятности распределения для величины скорости?

\$A)  $f(x) = 4\pi \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} e^{-m\vartheta^2 / 2kT} \vartheta^2$ ;

\$B)  $\varphi(u) = \frac{4}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-u^2/2} u^2 du$ ;

\$C)  $\int_0^{\infty} f(\vartheta) d\vartheta = 1$ ;

\$D)  $\langle \frac{1}{2} m\vartheta^2 \rangle = \frac{3}{2} kT$ ;

\$E)  $dP(\vartheta) = f(\vartheta) d\vartheta$ ;

**@134.**

Какая температура принята в качестве абсолютного нуля?

\$A) Температура  $-273,15^{\circ}\text{C}$ ;

\$B) Температура плавления льда;

\$C) Температура  $+273,15^{\circ}\text{K}$ ;

\$D) Температура тройной точки воды;

\$E) Температура при котором прекращается поступательное хаотическое движение молекул?;

**@135.**

В каком соотношении находятся шкалы абсолютной температуры и Цельсия?

\$A)  $T = 237 + t$ ;

\$B)  $T = T_0 \frac{V_1}{V_2}$ ;

\$C)  $T = \frac{PV_1}{V_2 R}$ ;

\$D)  $T = T_0 \frac{P_2}{P_1}$ ;

\$E)  $kT = \frac{mv^2}{2}$ ;

**@136.**

По какой из нижеследующих формул вычисляют среднеарифметическую скорость молекул?

\$A)  $\langle \vartheta \rangle = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$ ;

\$B)  $\sqrt{\langle \vartheta^2 \rangle} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ ;

\$C)  $\vartheta_3 = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$ ;

\$D)  $u = \frac{\vartheta}{\vartheta_3}$ ;

\$E)  $\langle \vartheta_u \rangle = \sqrt{2} \langle \vartheta \rangle$ ;

**@137.**

По какой из нижеследующих формул вычисляют среднеквадратичную скорость молекул?

\$A)  $\sqrt{\langle \vartheta^2 \rangle} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ ;

\$B)  $\langle \vartheta \rangle = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$ ;

\$C)  $\vartheta_3 = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$ ;

\$D)  $u = \frac{\vartheta}{\vartheta_3}$ ;

\$E)  $\langle \vartheta_u \rangle = \sqrt{2} \langle \vartheta \rangle$ ;

**@138.**

По какой из нижеследующих формул вычисляют наиболее вероятную скорость молекул?

$$\text{\$A) } \mathcal{G}_3 = \sqrt{\frac{2RT}{M}};$$

$$\text{\$B) } \langle \mathcal{G} \rangle = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}};$$

$$\text{\$C) } \sqrt{\langle \mathcal{G}^2 \rangle} = \sqrt{\frac{3RT}{M}};$$

$$\text{\$D) } u = \frac{\mathcal{G}}{\mathcal{G}_3};$$

$$\text{\$E) } \langle \mathcal{G}_n \rangle = \sqrt{2} \langle \mathcal{G} \rangle;$$

**@139.**

Чему равна средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа при температур  $-273,15^\circ\text{C}$  ?

$$\text{\$A) } 0 \text{ Дж};$$

$$\text{\$B) } 100 \text{ Дж};$$

$$\text{\$C) } 50 \text{ Дж};$$

$$\text{\$D) } 0,6 \text{ Дж};$$

$$\text{\$E) } 273,15 \text{ Дж};$$

**@140.**

По какой из приведённых формул среднюю длину свободного пробега молекул?

$$\text{\$A) } \langle \ell \rangle = \frac{1}{\sqrt{2}\pi d^2 n};$$

$$\text{\$B) } \langle z \rangle = \frac{2}{3} \langle \ell \rangle;$$

$$\text{\$C) } \nu = 2\pi d^2 n \langle \mathcal{G} \rangle;$$

$$\text{\$D) } \nu' = \frac{1}{4} n \langle \mathcal{G} \rangle;$$

$$\text{\$E) } \nu_{\text{нупра}} = \frac{n\nu}{2};$$

**@141.**

Какая из приведённых формул является основным уравнением кинетической теории идеального газа?

$$\text{\$A) } P = \frac{2}{3} n \langle \frac{m\mathcal{G}^2}{2} \rangle;$$

$$\text{\$B) } P = P_1 + P_2 + \dots + P_n;$$

$$\text{\$C) } PV = NkT;$$

$$\text{\$D) } PV = \nu RT;$$

$$\text{\$E) } PV = \frac{m}{M} RT;$$

**@142.**

Какая из приведенных формул является уравнением Клапейрона-Менделеева?

$$\text{\$A) } PV = \frac{m}{M} RT;$$

$$\text{\$B) } P = P_1 + P_2 + \dots + P_n;$$

$$\text{\$C) } PV = NkT;$$

$$\text{\$D) } PV = \nu RT;$$

$$\text{\$E)} P = \frac{2}{3} n < \frac{m g^2}{2} >;$$

**@143.**

Какая из приведённых формул выражает закон Дальтона?

$$\text{\$A)} P = P_1 + P_2 + \dots + P_n;$$

$$\text{\$B)} P = \frac{2}{3} n < \frac{m g^2}{2} >;$$

$$\text{\$C)} PV = NkT;$$

$$\text{\$D)} PV = \nu RT;$$

$$\text{\$E)} PV = \frac{m}{M} RT;$$

**@144.**

Какая из приведённых формул выражает распределение Больцмана?

$$\text{\$A)} n = n_0 \exp\left(-\frac{E_n}{kT}\right);$$

$$\text{\$B)} n = \frac{P}{kT};$$

$$\text{\$C)} P = P_0 \exp\left(-\frac{m_0 g h}{kT}\right);$$

$$\text{\$D)} P(h) = P_0 \exp\left(-\frac{h}{7,99}\right);$$

$$\text{\$E)} P(h) = 101,3 \left(1 - \frac{6,5h}{288}\right)^{5,255};$$

**@145.**

Какая из приведённых формул выражает барометрическую формулу?

$$\text{\$A)} P = P_0 \exp\left(-\frac{m_0 g h}{kT}\right);$$

$$\text{\$B)} n = \frac{P}{kT};$$

$$\text{\$C)} n = n_0 \exp\left(-\frac{E_n}{kT}\right);$$

$$\text{\$D)} P(h) = P_0 \exp\left(-\frac{h}{7,99}\right);$$

$$\text{\$E)} P(h) = 101,3 \left(1 - \frac{6,5h}{288}\right)^{5,255};$$

**@146.**

На какой высоте больше атмосферное давление?

\\$A) На уровне моря;

\\$B) На перевале Анзоб;

\\$C) На перевале Фахробод;

\\$D) В городе Душанбе;

\\$E) Во всех указанных выше местах;

**@147.**

Какая из формул относится к элементарной работе выполненной газом?

$$\text{\$A)} \delta A = p dV;$$

$$\text{\$B)} \delta A = f dx;$$

$$\text{\$C)} \delta A = dU + p dV;$$

$$\text{\$D)} \delta Q = dU + \delta A;$$

$$\text{\$E)} \delta A = q d\varphi;$$

**@148.**

Какая из формул относится первому закону термодинамики?

$$\text{\$A)} \delta Q = dU + \delta A;$$

$$\text{\$B)} \delta A = f dx;$$

$$\text{\$C)} \delta A = dU + p dV;$$

$$\text{\$D)} \delta A = p dV;$$

\$E)  $\delta A = qd\varphi$ ;

**@149.**

От чего зависит количество теплоты за тративаемый для нагрева тела?

\$A) От рода вещества, массы и изменения температуры;

\$B) От массы и объема и рода вещества;

\$C) От изменения температуры, плотности и рода вещества;

\$D) От массы, плотности тела и изменения температуры;

\$E) От изменения температуры и рода вещества;

**@150.**

Какая из формул выражает уравнение Пуассона?

\$A)  $PV^\gamma = const$ ;

\$B)  $PV = const$ ;

\$C)  $PV = \nu RT$ ;

\$D)  $P/T = const$ ;

\$E)  $V/T = const$ ;

**@151.**

По которой из этих формул вычисляют работу выполненную газом в адиабатическом процессе?

\$A)  $A = R(T_1 - T_2)/(\gamma - 1)$ ;

\$B)  $A_p = P(V_2 - V_1)$ ;

\$C)  $A_v = 0$ ;

\$D)  $A_T = \nu RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ ;

\$E)  $A_T = Q_T$ ;

**@152.**

Какая формула относится к политропическому уравнению?

\$A)  $PV^n = const$ ;

\$B)  $PV^\gamma = const$ ;

\$C)  $PV = const$ ;

\$D)  $PV = \nu RT$ ;

\$E)  $P/T = const$ ;

**@153.**

По какой из формул вычисляют изменение энтропии идеального газа в изохорном процессе?

\$A)  $S_2 - S_1 = C_v \ln \frac{T_2}{T_1}$ ;

\$B)  $S_2 - S_1 = C_v \ln \frac{T_2}{T_1} + R \ln \frac{V_2}{V_1}$ ;

\$C)  $S_2 - S_1 = R \ln \frac{V_2}{V_1}$ ;

\$D)  $S_2 - S_1 = C_p \ln \frac{T_2}{T_1}$ ;

\$E)  $S_2 - S_1 = 0$ ;

**@154.**

По которой из этих формул вычисляют изменение энтропии идеального газа в изотермическом процессе?

$$\text{\$A) } S_2 - S_1 = R \ln \frac{V_2}{V_1};$$

$$\text{\$B) } S_2 - S_1 = C_v \ln \frac{T_2}{T_1} + R \ln \frac{V_2}{V_1};$$

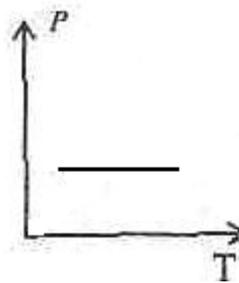
$$\text{\$C) } S_2 - S_1 = C_v \ln \frac{T_2}{T_1};$$

$$\text{\$D) } S_2 - S_1 = C_p \ln \frac{T_2}{T_1};$$

$$\text{\$E) } S_2 - S_1 = 0;$$

**@155.**

На рисунке изображено изменение состояния определенной массы газа. Это какой процесс?



\\$A) Изобарный;

\\$B) Изотермический;

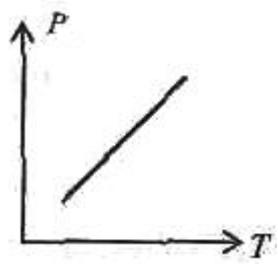
\\$C) Изохорный;

\\$D) Адиабатный;

\\$E) На рисунке изображено изменение состояния определенной массы газа;

**@156.**

На рисунке изображено изменение состояния определенной массы газа. Назовите процесс состояния.



\\$A) Изохорный;

\\$B) Изотермический;

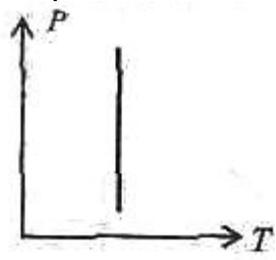
\\$C) Изобарный;

\\$D) Адиабатный;

\\$E) на рисунке изображено изменение состояния определенной массы газа;

**@157.**

По этому графику нельзя определить процесс состояния газа.



- \$A) Изотермический;
- \$B) Изохорный;
- \$C) Изобарный;
- \$D) Адиабатный;
- \$E) на рисунке изображено изменение состояния определенной массы газа;

**@158.**

Что называется количеством теплоты?

- \$A) Часть внутренней энергии, которую получает тело при теплопередаче (теплопереносу) или тело отдаёт;
- \$B) Количество внутренней теплоты, необходимое для нагрева тела на  $1^{\circ}\text{K}$ ;
- \$C) Изменение внутренней энергии тела;
- \$D) Это потенциальная и кинетическая энергия молекул, из которых состоит тело;
- \$E) Количество внутренней энергии, необходимое для нагрева вещества массой 1 кг на  $1^{\circ}\text{K}$ ;

**@159.**

Что такое удельная теплоёмкость вещества?

- \$A) Количество теплоты, необходимое для нагрева вещества массой 1 кг на  $1^{\circ}\text{K}$ ;
- \$B) Количество внутренней энергии, которое тело отдаёт или получает при теплопередаче;
- \$C) Количество теплоты, необходимое для нагрева вещества на  $1^{\circ}\text{K}$ ;
- \$D) Часть внутренней энергии, которую вещество получает или отдаёт при теплопередаче;
- \$E) Это количество внутренней энергии, необходимое для нагрева вещества массой 1 кг на  $1^{\circ}\text{K}$ ;

**@160.**

Какая из нижеследующих формул является законом сохранения заряда?

\$A)  $Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n = \text{const}$  ;

\$B)  $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}_3 + \dots + \vec{p}_n = \text{const}$  ;

\$C)  $W_k + W_p = \text{const}$  ;

\$D)  $pV = \text{const}$  ;

\$E)  $S\mathcal{G} = \text{const}$  ;

**@161.** Какая из нижеследующих формул является математическим выражением закона Кулона ?

\$A)  $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$  ;

\$B)  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$  ;

\$C)  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$  ;

\$D)  $F = \mu\mu_0 \frac{I_1 I_2}{2\pi d} l$  ;

\$E)  $\vec{F} = m\vec{a}$  ;

@162. Какая из нижеследующих единиц является единицей электрической постоянной  $\epsilon_0$  ?

\$A) Ф/м;

\$B) А/м;

\$C) В/м;

\$D) Кл/м<sup>2</sup>;

\$E) Дж/м<sup>3</sup>;

@163. Которое из определений относится к закону Кулона ?

\$A) сила взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними;

\$B) сила тока отрезка проводника прямо пропорциональна напряжению его концов и обратно пропорциональна сопротивлению отрезка;

\$C) сила магнитного взаимодействия двух параллельных проводников с током прямо пропорциональна произведению токов в проводниках, длине проводников и обратно пропорциональна расстоянию между ними;

\$D) сила тока в цепи прямо пропорциональна ЭДС источника тока и обратно пропорциональна полному сопротивлению цепи;

\$E) индукция магнитного поля элемента с током прямо пропорциональна величине этого элемента, синусу угла между радиус-вектором и точкой где определяется магнитная индукция, направлению тока в этом элементе и обратно пропорциональна квадрату радиус-вектора;

@164. Какая из нижеследующих формул является электрической силой?

\$A)  $\vec{F} = q\vec{E}$ ;

\$B)  $F = BIl \sin \alpha$ ;

\$C)  $F = qgB \sin \alpha$ ;

\$D)  $\vec{F} = m\vec{a}$ ;

\$E)  $F = \frac{m g^2}{R}$ ;

@165. Два точечных заряда располагаются друг от друга на расстоянии  $r$ . Если увеличить расстояние между ними в два раза, на какую величину изменится сила взаимодействия между ними?

\$A) четыре раза уменьшается;

\$B) не изменяется;

\$C) два раза уменьшается;

\$D) четыре раза увеличивается;

\$E) два раза увеличивается;

**@166.** Два точечных заряда располагаются друг от друга на расстоянии  $r$ . Эти заряды отделили друг от друга на расстояние  $2r$ . На сколько нужно изменить величину одного из зарядов, чтобы сила взаимодействия была прежней?

\$A) четыре раза увеличить;

\$B) два раза уменьшить;

\$C) два раза увеличить;

\$D) четыре раза уменьшить;

\$E) не изменять;

**@167.** По какой из формул определяется выражение для напряжённости поля точечного заряда ?

\$A)  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{\epsilon r^2}$ ;

\$B)  $E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{\epsilon r}$ ;

\$C)  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}$ ;

\$D)  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p_e}{\epsilon r^3}$ ;

\$E)  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{\epsilon R^3} r$ ;

**@168.** По какой из формул определяется выражение для напряжённости поля равномерно заряженной бесконечной плоскости ?

\$A)  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}$ ;

\$B)  $E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{\epsilon r}$ ;

\$C)  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{\epsilon r^2}$ ;

\$D)  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p_e}{\epsilon r^3}$ ;

\$E)  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{\epsilon R^3} r$ ;

**@169.** Какая из нижеследующих формул является напряжённостью поля электрического диполя?

$$\text{\$A)} E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p_e}{\epsilon r^3};$$

$$\text{\$B)} E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{\epsilon r};$$

$$\text{\$C)} E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{\epsilon r^2};$$

$$\text{\$D)} E = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0};$$

$$\text{\$E)} E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{\epsilon R^3} r;$$

**@170.** По какой из нижеследующих формул определяется напряжённость поля бесконечно длинного равномерно заряженного цилиндра (нитки) ?

$$\text{\$A)} E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{\epsilon r};$$

$$\text{\$B)} E = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0};$$

$$\text{\$C)} E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{\epsilon r^2};$$

$$\text{\$D)} E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p_e}{\epsilon r^3};$$

$$\text{\$E)} E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{\epsilon R^3} r;$$

**@171.** По какой из нижеследующих формул определяется напряжённость поля равномерно заряженной сферы?

$$\text{\$A)} E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{\epsilon r^2};$$

$$\text{\$B)} E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{\epsilon r};$$

$$\text{\$C)} E = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0};$$

$$\text{\$D)} E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p_e}{\epsilon r^3};$$

$$\text{\$E)} E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{\epsilon R^3} r;$$

**@172.** По какой из нижеследующих формул определяется потенциал точки электрического поля?

$$\text{\$A)} \varphi = \frac{W}{q};$$

$$\text{\$B)} \varphi = \frac{P}{P_0} \cdot 100\%;$$

$$\text{\$C)} \varphi = \frac{D}{D_0} \cdot 100\%;$$

$$\text{\$D)} \varphi = \omega t;$$

$$\text{\$E)} \varphi = \frac{Q}{C};$$

**@173.** По какой из нижеследующих формул определяется потенциал поля точечного заряда?

$$\text{\$A)} \varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{\epsilon r};$$

$$\text{\$B)} \varphi = \frac{P}{P_0} \cdot 100\%;$$

$$\text{\$C)} \varphi = \frac{D}{D_0} \cdot 100\%;$$

$$\text{\$D)} \varphi = \omega t;$$

$$\text{\$E)} \varphi = \frac{q}{C};$$

**@174.** Какая из нижеследующих формул является одной из основных теорем электростатики?

$$\text{\$A)} \oint_L E_l dl = 0;$$

$$\text{\$B)} \oint_L H_l dl = \sum_{k=1}^n I_k;$$

$$\text{\$C)} \oint_L E_l dl = -\oint \left( \frac{\partial B}{\partial t} \right)_n dS;$$

$$\text{\$D)} \oint_S E_n dS = \frac{1}{\epsilon\epsilon_0} \sum_{i=1}^n q_i;$$

$$\text{\$E)} \oint_S B_n dS = 0;$$

@175. Какая из формул является математическим выражением теоремы Остроградского-Гаусса?

$$\text{\$A)} \oint_S E_n dS = \frac{1}{\varepsilon \varepsilon_0} \sum_{i=1}^n q_i;$$

$$\text{\$B)} \oint_L E_l dl = -\oint \left( \frac{\partial B}{\partial t} \right)_n dS;$$

$$\text{\$C)} \oint_L E_l dl = 0;$$

$$\text{\$D)} \oint_S B_n dS = 0;$$

$$\text{\$E)} \oint_L H_l dl = \sum_{k=1}^n I_k;$$

@176. По какой из нижеследующих формул определяется работа перемещения заряда в неоднородном электрическом поле?

$$\text{\$A)} A = \frac{qq_0}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right);$$

$$\text{\$B)} A = qEd;$$

$$\text{\$C)} A = q(\varphi_1 - \varphi_2);$$

$$\text{\$D)} A = \Delta W_k;$$

$$\text{\$E)} A = -\Delta W_p;$$

@177. По какой из нижеследующих формул определяется работа перемещения заряда в однородном электрическом поле?

$$\text{\$A)} A = qEd;$$

$$\text{\$B)} A = q\varepsilon;$$

$$\text{\$C)} A = \Delta W_k;$$

$$\text{\$D)} A = \frac{qq_0}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right);$$

$$\text{\$E)} A = \varepsilon It;$$

@178. По какой из этих формул определяется соотношение между разницей потенциалов и напряжённости однородного электрического поля?

$$\text{\$A)} \varphi_1 - \varphi_2 = Ed;$$

$$\text{\$B) } \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{1}{R_H} Bjd ;$$

$$\text{\$C) } Q = C(\varphi_1 - \varphi_2);$$

$$\text{\$D) } A = q(\varphi_1 - \varphi_2);$$

$$\text{\$E) } \varphi_1 - \varphi_2 = \int_{r_1}^{r_2} E(r)dr ;$$

@179. По какой из этих формул определяется электроёмкость уединённого проводника?

$$\text{\$A) } C = \frac{Q}{\varphi} ;$$

$$\text{\$B) } C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d} ;$$

$$\text{\$C) } C = 4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R ;$$

$$\text{\$D) } C = \frac{2\pi\varepsilon\varepsilon_0 l}{\ln(R_2 / R_1)} ;$$

$$\text{\$E) } C = \frac{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R_1 R_2}{R_2 - R_1} ;$$

@180. Из нижеприведённых единиц которая относится к единице электроёмкости?

\\$A) Ф;

\\$B) Кл;

\\$C) А;

\\$D) В;

\\$E) Гн;

@181. По какой из этих формул определяется электроёмкость сферы?

$$\text{\$A) } C = 4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R ;$$

$$\text{\$B) } C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d} ;$$

$$\text{\$C) } C = \frac{Q}{\varphi} ;$$

$$\text{\$D) } C = \frac{2\pi\varepsilon\varepsilon_0 l}{\ln(R_2 / R_1)} ;$$

$$\text{\$E) } C = \frac{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R_1 R_2}{R_2 - R_1} ;$$

@182. По какой из этих формул определяется электроёмкость плоского конденсатора?

$$\text{\$A) } C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d};$$

$$\text{\$B) } C = 4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R;$$

$$\text{\$C) } C = \frac{Q}{\varphi};$$

$$\text{\$D) } C = \frac{2\pi\varepsilon\varepsilon_0 l}{\ln(R_2 / R_1)};$$

$$\text{\$E) } C = \frac{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R_1 R_2}{R_2 - R_1};$$

**@183.** По какой из этих формул определяется ёмкость сферического конденсатора?

$$\text{\$A) } C = \frac{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R_1 R_2}{R_2 - R_1};$$

$$\text{\$B) } C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d};$$

$$\text{\$C) } C = \frac{Q}{\varphi};$$

$$\text{\$D) } C = 4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R;$$

$$\text{\$E) } C = \frac{2\pi\varepsilon\varepsilon_0 l}{\ln(R_2 / R_1)};$$

**@184.** По какой из этих формул определяется ёмкость цилиндрического конденсатора?

$$\text{\$A) } C = \frac{2\pi\varepsilon\varepsilon_0 l}{\ln(R_2 / R_1)};$$

$$\text{\$B) } C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d};$$

$$\text{\$C) } C = \frac{Q}{\varphi};$$

$$\text{\$D) } C = \frac{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R_1 R_2}{R_2 - R_1};$$

$$\text{\$E) } C = 4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R;$$

**@185.** По какой из этих формул определяется энергия заряженного конденсатора?

$$\text{\$A) } W = \frac{1}{2} CU^2;$$

$$\text{\$B) } W = \frac{1}{2} LI^2;$$

$$\text{\$C) } W = \frac{1}{2} m\mathcal{G}^2;$$

$$\text{\$D) } W = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2;$$

$$\text{\$E) } W = \frac{1}{2} kx^2;$$

**@186.** Электрический ток в металлических проводниках состоит упорядоченного движения: (Какое из этих размышлений правильно?);

\\$A) электронов;

\\$B) положительных ионов;

\\$C) отрицательных ионов;

\\$D) атомов;

\\$E) положительных и отрицательных ионов;

**@187.** Электрический ток в электролитах состоит упорядоченного движения: (Какое из этих размышлений правильно?);

\\$A) положительных и отрицательных ионов;

\\$B) электронов;

\\$C) молекул;

\\$D) положительных и отрицательных ионов, электронов;

\\$E) атомов;

**@188.** Электрический ток в газах состоит упорядоченного движения: (Какое из этих размышлений правильно?);

\\$A) положительных и отрицательных ионы, электронов;

\\$B) электронов;

\\$C) положительных и отрицательных ионов;

\\$D) молекул;

\\$E) атомов;

**@189.** Какая из этих формул определяет описание силы тока?

\\$A)  $I = dq/dt$ ;

\\$B)  $Q = I^2Rt$ ;

\\$C)  $I = U/R$ ;

\\$D)  $I = \varepsilon/(R+r)$ ;

\\$E)  $\varphi_1 - \varphi_2 = Ed$ ;

**@190.** Из нижеприведённых единиц, которая относится к единице силы тока?

\\$A) Ампер;

\\$B) Кулон;

\$C) Вольт;

\$D) Ньютон;

\$E) Джоуль;

@191. Какая из этих формул определяет закон Ома для однородного участка цепи?

\$A)  $I = kU$ ;

\$B)  $Q = I^2 R t$ ;

\$C)  $I = \varepsilon / (R + r)$ ;

\$D)  $F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$ ;

\$E)  $B = \mu\mu_0 \frac{I dl \sin \alpha}{4\pi r^2}$ ;

@192. Какая из этих формул определяет описание плотности тока?

\$A)  $J = dI / dS$ ;

\$B)  $I = U / R$ ;

\$C)  $I = dq / dt$ ;

\$D)  $\vec{J} = \gamma \vec{E}$ ;

\$E)  $U = \frac{1}{R} B j d$ ;

@193. Какая из этих формул определяет закон Ома в дифференциальной форме?

\$A)  $\vec{J} = \gamma \vec{E}$ ;

\$B)  $I = \varepsilon / (R + r)$ ;

\$C)  $I = U / R$ ;

\$D)  $J = dI / dS$ ;

\$E)  $U = R_H B j d$ ;

@194. Ниже приведены несколько физических законов. Которая из них является законом Ома для участка цепи?

\$A)  $I = U / R$ ;

\$B)  $I = \varepsilon / (R + r)$ ;

\$C)  $\vec{J} = \gamma \vec{E}$ ;

\$D)  $Q = I^2 R t$ ;

\$E)  $\omega = \gamma E^2$ ;

@195. Какая из этих формул определяет закон Джоуля-Ленца?

\$A)  $Q = I^2 R t$ ;

\$B)  $I = \varepsilon / (R + r)$ ;

\$C)  $I = U / R$ ;

\$D)  $\vec{J} = \gamma \vec{E}$ ;

\$E)  $B = \mu \mu_0 \frac{Idl \sin \alpha}{4\pi r^2}$ ;

@196. Из нижеприведённых единиц, которая относится к единице плотности тока?

\$A)  $A/m^2$ ;

\$B)  $Dж/m^3$ ;

\$C)  $A/m$ ;

\$D)  $Кл/m^2$ ;

\$E)  $B/m$ ;

@197. Ниже приведены несколько физических формул. Какая из них является сопротивлением металлического проводника длиной  $l$ ?

\$A)  $R = \rho l / S$ ;

\$B)  $I = U / R$ ;

\$C)  $R = \frac{\varepsilon}{I} - r$ ;

\$D)  $R = R_0(1 + \alpha t)$ ;

\$E)  $R = pV / T$ ;

@198. В двух последовательно соединённых проводниках с различными сопротивлениями какая из характеризующих величин является общей?

\$A) сила тока;

\$B) напряжение под действием которой находится проводник;

\$C) количество тепла выделенное за одно и то же время;

\$D) мощность в каждом из сопротивлений;

\$E) плотность тока;

@199. В двух параллельно соединённых проводниках с различными сопротивлениями какая из характеризующих величин является общей?

\$A) напряжение под действием которой находится проводник;

\$B) количество тепла выделенное за одно и то же время;

\$C) сила тока;

\$D) мощность в каждом из сопротивлений;

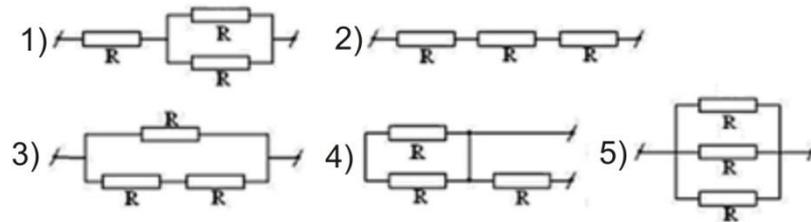
\$E) плотность тока;

@200. Сопротивления  $R_1 = 0,2$  кОм,  $R_2 = 0,25$  кОм,  $R_3 = 1$  кОм соединены последовательно. Найти общее сопротивление;

\$A) 1,45 кОм;

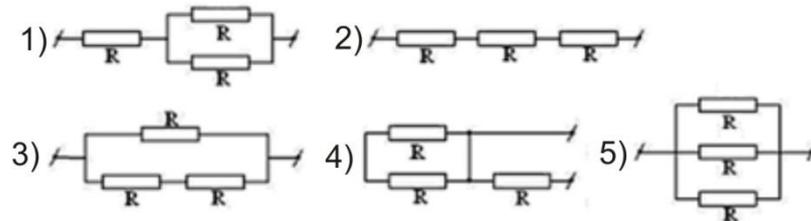
- \$B) 0,1 кОм;
- \$C) 1,25 кОм;
- \$D) 2,45кОм;
- \$E) 1,35кОм;

@201. На рисунке показаны соединения трёх резисторов имеющих одинаковые сопротивления. При каком соединении наименьшее общее сопротивление ?



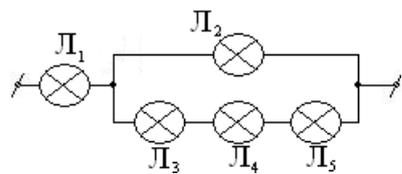
- \$A) 5;
- \$B) 4;
- \$C) 3;
- \$D) 2;
- \$E) 1;

@202. На рисунке показаны соединения трёх резисторов имеющих одинаковые сопротивления. При каком соединении наибольшее общее сопротивление?



- \$A) 2;
- \$B) 3;
- \$C) 4;
- \$D) 5;
- \$E) 1;

@203. Пять одинаковых ламп соединены в цепи как показано на рисунке. Если соединить эту цепь в городскую сеть, то какая из них будет ярче светиться ?



- \$A) Л1;
- \$B) Л2;
- \$C) Л3;
- \$D) Л4;

\$E)  $L_5$ ;

@204. Которая из ниже приведённых формул относится к закону Ома для замкнутой цепи?

\$A)  $I = \varepsilon / (R + r)$ ;

\$B)  $Q = I^2 R t$ ;

\$C)  $\vec{J} = \gamma \vec{E}$ ;

\$D)  $B = \mu \mu_0 \frac{I dl \sin \alpha}{4\pi r^2}$ ;

\$E)  $\omega = \gamma E^2$ ;

@205. По которой из формул определяется мощность тока?

\$A)  $P = \frac{\varepsilon^2}{R + r} R$ ;

\$B)  $P = m \mathcal{G}$ ;

\$C)  $P = nkT$ ;

\$D)  $P = mg$ ;

\$E)  $P = \frac{\rho \mathcal{G}^2}{2}$ ;

@206. Которая из ниже приведённых формул соответствует описанию электродвижущей силы источника?

\$A)  $\varepsilon = \oint E_l dl$ ;

\$B)  $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$ ;

\$C)  $\varepsilon = U + Ir$ ;

\$D)  $\varepsilon = -L \frac{dI}{dt}$ ;

\$E)  $\varepsilon = I(R + r)$ ;

@207. Из нижеприведённых правил каторая является первым правилом Кирхгофа?

\$A) алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю;

\$B) индукционный ток имеет такое направление, что созданный им магнитный поток через поверхность, ограниченную контуром, стремится скомпенсировать то изменение внешнего магнитного потока, которым вызван этот ток;

\$C) если расположить левую руку так, чтобы магнитные силовые линии входили в ладонь, а выпрямленные четыре пальца совпадали с направлением тока, то отгнутый большой палец укажет направление действия силы;

\$D) алгебраическая сумма падений напряжения в отдельных участках замкнутого контура равна алгебраической сумме ЭДС источников, которые действуют в контуре;

\$E) если расположить правую руку так, чтобы магнитные силовые линии входили в ладонь, а отгнутый большой палец указывал направление движения проводника, то остальные выпрямленные пальцы будут показывать направление тока;

@208. Из нижеприведённых правил каторая является вторым правилом Кирхгофа?

\$A) алгебраическая сумма падений напряжения в отдельных участках замкнутого контура равна алгебраической сумме ЭДС источников, которые действуют в контуре;

\$B) алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю;

\$C) если расположить левую руку так, чтобы магнитные силовые линии входили в ладонь, а выпрямленные четыре пальца совпадали с направлением тока, то отгнутый большой палец укажет направление действия силы;

\$D) индукционный ток имеет такое направление, что созданный им магнитный поток через поверхность, ограниченную контуром, стремится скомпенсировать то изменение внешнего магнитного потока, которым вызван этот ток;

\$E) если расположить правую руку так, чтобы магнитные силовые линии входили в ладонь, а отгнутый большой палец указывал направление движения проводника, то остальные выпрямленные пальцы будут показывать направление тока;

@209. Из ниже приведённых формул которая относится к силе Ампера?

\$A)  $F = BIl \sin \alpha$ ;

\$B)  $F = q \mathcal{B} \sin \alpha$ ;

\$C)  $F = \mu \mu_0 \frac{I_1 I_2}{2\pi d} l$ ;

\$D)  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ;

\$E)  $\vec{F} = q\vec{E}$ ;

@210. Из ниже приведённых формул которая относится к силе Лоренца?

\$A)  $F = q \mathcal{B} \sin \alpha$ ;

\$B)  $\vec{F} = q\vec{E}$ ;

\$C)  $F = \mu \mu_0 \frac{I_1 I_2}{2\pi d} l$ ;

\$D)  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ;

\$E)  $F = BIl \sin \alpha$ ;

@211. Внизу даны характеристики некоторых сил. Которое из них относится к силе Ампера?

\$A) сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник с током;

\$B) сила, действующая на заряжённую частицу в электрическом поле;

\$C) сила, взаимодействия двух бесконечно длинных проводника с током;

\$D) сила, действующая со стороны магнитного поля на движущейся заряд;

\$E) сила, действующая на тело в поле тяготения;

@212. Внизу даны характеристики некоторых сил. Которое из них относится к силе Лоренца?

\$A) сила действующая со стороны магнитного поля на движущейся заряд;

\$B) сила взаимодействия двух бесконечно длинных проводника с током;

\$C) сила действующая со стороны магнитного поля на проводник с током;

\$D) сила действующая на заряжённую частицу в электрическом поле;

\$E) сила действующая на тело в поле тяготения;

@213. Из ниже приведённых формул которая относится к силе взаимодействия параллельных проводников с током?

\$A)  $F = \mu \mu_0 \frac{I_1 I_2}{2\pi d} l$ ;

\$B)  $F = q \mathcal{B} \sin \alpha$ ;

\$C)  $\vec{F} = q\vec{E}$  ;

\$D)  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$  ;

\$E)  $F = BIl \sin \alpha$  ;

@214. Которое из определений относится к магнитной индукции?

\$A) величина, действующая на отрезок единицы тока с максимальной силой;

\$B) величина, определяющая силу действующего на единицу положительного заряда;

\$C) величина, измеряющая работу перемещения единицы положительного заряда между двумя точками цепи;

\$D) величина, определяющаяся общей работой электрических и неэлектрических (внешних) сил для перемещения единицы положительного заряда;

\$E) величина, определяющая работу перемещения единицы положительного заряда от одной точки поля к другой;

@215. Из нижеприведённых единиц которая относится к единице магнитной индукции?

\$A) тесла;

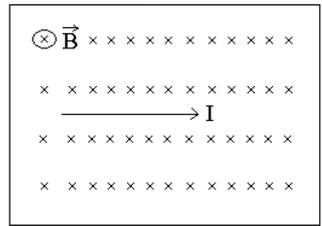
\$B) Генри;

\$C) вебер;

\$D) Фарада;

\$E) Джоуль;

@216. Куда направлена Амперова сила на проводнике с током изображённом на рисунке. (Вектор магнитной индукции направлена горизонтально от нас к плоскости рисунка) .



\$A) вверх;

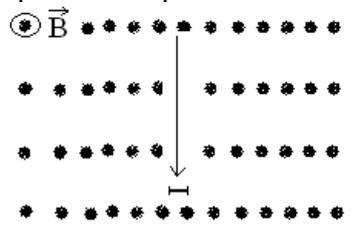
\$B) горизонтально от нас в сторону рисунка;

\$C) вниз;

\$D) горизонтально к нам от рисунка;

\$E) вправо;

@217. Куда направлена Амперова сила на проводнике с током изображённом на рисунке. (Вектор магнитной индукции направлена горизонтально к нам от плоскости рисунка) .



\$A) влево;

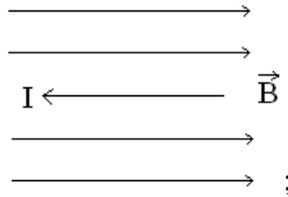
\$B) горизонтально от нас в сторону рисунка;

\$C) не действует;

\$D) вправо;

\$E) горизонтально к нам от рисунка;

@218. Куда направлена Амперова сила на проводнике с током изображённом на рисунке?



\$A) не действует;

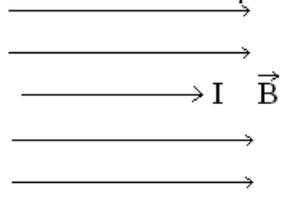
\$B) горизонтально от нас в сторону рисунка;

\$C) влево;

\$D) вправо;

\$E) горизонтально к нам от рисунка;

@219. Куда направлена Амперова сила на проводнике с током изображённом на рисунке. (Вектор магнитной индукции направлена слева на право) .



\$A) не действует;

\$B) горизонтально от нас в сторону рисунка;

\$C) влево;

\$D) горизонтально к нам от рисунка;

\$E) вверх;

@220. Которая из ниже приведённых формул относится к вращательному магнитному моменту?

\$A)  $\vec{M} = [\vec{P}_m \vec{B}]$ ;

\$B)  $\vec{L} = [\vec{r} \vec{P}]$ ;

\$C)  $\vec{M} = [\vec{r} \vec{F}]$ ;

\$D)  $M = Fd$  ;

\$E)  $M = k\varphi$  ;

@221. Ниже приведены математические выражения нескольких физических законов. Которая из них относится к закону Био-Савара-Лапласа?

\$A)  $dB = \mu\mu_0 \frac{Idl \sin \alpha}{4\pi r^2}$  ;

\$B)  $\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$  ;

\$C)  $F = \mu\mu_0 \frac{I_1 I_2}{2\pi d} l$  ;

\$D)  $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$  ;

\$E)  $F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$  ;

@222. Которая из ниже приведённых формул относится к магнитному полю кругового тока?

\$A)  $H = \frac{I}{2r}$  ;

$$\text{\$B) } B = \mu\mu_0 \frac{I}{2\pi r};$$

$$\text{\$C) } B = \mu\mu_0 nI;$$

$$\text{\$D) } H = \frac{I}{4\pi r} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2);$$

$$\text{\$E) } H = \frac{IR^2}{2\sqrt{(R^2 + x^2)^3}};$$

@223. Которая из ниже приведённых формул относится к полю прямого проводника с током с ограниченной длиной?

$$\text{\$A) } H = \frac{I}{4\pi r} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2);$$

$$\text{\$B) } H = \frac{I}{2r};$$

$$\text{\$C) } B = \mu\mu_0 nI;$$

$$\text{\$D) } B = \mu\mu_0 \frac{I}{2\pi r};$$

$$\text{\$E) } H = \frac{IR^2}{2\sqrt{(R^2 + x^2)^3}};$$

@224. Которая из ниже приведённых формул относится к магнитному полю кругового тока с осью?

$$\text{\$A) } H = \frac{IR^2}{2\sqrt{(R^2 + x^2)^3}};$$

$$\text{\$B) } B = \mu\mu_0 \frac{I}{2\pi r};$$

$$\text{\$C) } B = \mu\mu_0 nI;$$

$$\text{\$D) } H = \frac{I}{4\pi r} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2);$$

$$\text{\$E) } H = \frac{I}{2\pi r};$$

@225. По какой формуле определяется магнитное поле соленоида?

$$\text{\$A) } B = \mu\mu_0 nI;$$

$$\text{\$B) } H = \frac{I}{2r};$$

$$\text{\$C) } B = \mu\mu_0 \frac{I}{2\pi r};$$

$$\text{\$D) } H = \frac{I}{4\pi r} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2);$$

$$\text{\$E) } H = \frac{IR^2}{2\sqrt{(R^2 + x^2)^3}};$$

@226. Которая из ниже приведённых формул относится к полю бесконечно прямого проводника с током?

\$A)  $B = \mu\mu_0 \frac{I}{2\pi r}$ ;

\$B)  $H = \frac{I}{2r}$ ;

\$C)  $B = \mu\mu_0 nI$ ;

\$D)  $H = \frac{I}{4\pi r} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2)$ ;

\$E)  $H = \frac{IR^2}{2\sqrt{(R^2 + x^2)^3}}$ ;

@227. По которой из ниже приведённых формул вычисляют работу перемещения проводника с током в магнитном поле?

\$A)  $A = I\Delta\Phi$ ;

\$B)  $A = I^2 R t$ ;

\$C)  $A = \frac{qq_0}{4\pi\epsilon_0\epsilon} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$ ;

\$D)  $A = I U t$ ;

\$E)  $A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$ ;

@228. Из нижеприведённых единиц которая относится к единице магнитного потока?

\$A) вебер;

\$B) тесла;

\$C) Генри;

\$D) Фарад;

\$E) Джоуль;

@229. Ниже приведены математические выражения нескольких физических законов. Которая из них относится к основному закону электромагнитной индукции;

\$A)  $\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt}$ ;

\$B)  $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$ ;

\$C)  $dB = \mu\mu_0 \frac{Idl \sin \alpha}{4\pi r^2}$ ;

\$D)  $Q = I^2 R t$ ;

\$E)  $F = \mu\mu_0 \frac{I_1 I_2}{2\pi d} l$ ;

@230. Из нижеприведённых правил которая является правилом Ленца?

\$A) индукционный ток имеет такое направление, что созданный им магнитный поток через поверхность, ограниченную контуром, стремится скомпенсировать то изменение внешнего магнитного потока, которым вызван этот ток;

\$B) если расположить левую руку так, чтобы магнитные силовые линии входили в ладонь, а выпрямленные четыре пальца совпадали с направлением тока, то отгнутый большой палец укажет направление действия силы;

\$C) алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю;

\$D) если расположить правую руку так, чтобы магнитные силовые линии входили в ладонь, а отгнутый большой палец указывал направление движения проводника, то остальные выпрямленные пальцы будут показывать направление тока;

\$E) алгебраическая сумма падений напряжения в отдельных участках замкнутого контура равна алгебраической сумме ЭДС источников, которые действуют в контуре;

@231. По которой из ниже приведённых формул объясняют смысл индуктивности?

\$A)  $L = \frac{\Phi}{I}$ ;

\$B)  $L = I\omega$ ;

\$C)  $\vec{L} = [\vec{r}\vec{p}]$ ;

\$D)  $L = m\mathcal{G}r$ ;

\$E)  $L = \mu\mu_0 n^2 V$ ;

@232. Из нижеприведённых единиц которая относится к единице индуктивности?

\$A) Генри;

\$B) вебер;

\$C) тесла;

\$D) Фарад;

\$E) Джоуль;

@233. По которой из ниже приведённых формул определяют индуктивность соленоида?

\$A)  $L = \mu\mu_0 n^2 V$ ;

\$B)  $L = I\omega$ ;

\$C)  $L = \frac{\Phi}{I}$ ;

\$D)  $L = m\mathcal{G}r$ ;

\$E)  $\vec{L} = [\vec{r}\vec{p}]$ ;

@234. Которая из этих формул показывает ЭДС самоиндукции?

\$A)  $\varepsilon = -L \frac{dI}{dt}$ ;

$$\text{\$B) } \varepsilon = A/q;$$

$$\text{\$C) } A = \varepsilon = I/(R+r);$$

$$\text{\$D) } \varepsilon = \oint E_l dl;$$

$$\text{\$E) } \varepsilon = U + Ir;$$

@235. Которая из ниже приведённых формул относится к экстрактору соединения?

$$\text{\$A) } I = I_0 \left( 1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right);$$

$$\text{\$B) } I = I_0 e^{-\frac{R}{L}t};$$

$$\text{\$C) } I = I_0 \sin \omega t;$$

$$\text{\$D) } I = \varepsilon/(R+r);$$

$$\text{\$E) } I = \frac{U}{R};$$

@236. Которая из ниже приведённых формул показывает ток разрыва:

$$\text{\$A) } I = I_0 e^{-\frac{R}{L}t};$$

$$\text{\$B) } I = \varepsilon/(R+r);$$

$$\text{\$C) } I = I_0 \sin \omega t;$$

$$\text{\$D) } I = I_0 \left( 1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right);$$

$$\text{\$E) } I = \frac{U}{R};$$

@237. По которой из ниже приведённых формул определяют энергию магнитного поля тока?

$$\text{\$A) } W = \frac{1}{2} LI^2;$$

$$\text{\$B) } W = \frac{1}{2} CU^2;$$

$$\text{\$C) } W = \frac{1}{2} kx^2;$$

$$\text{\$D) } W = \frac{1}{2} m\mathcal{G}^2;$$

$$\text{\$E)} W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2;$$

@238. Которая из ниже приведённых формул является первым уравнением Максвелла?

$$\text{\$A)} \oint_S E_n dS = \frac{1}{\epsilon \epsilon_0} \sum_{i=1}^n q_i;$$

$$\text{\$B)} \oint_L H_l dl = \sum_{k=1}^n I_k;$$

$$\text{\$C)} \oint_S B_n dS = 0;$$

$$\text{\$D)} \oint_L E_l dl = - \oint \left( \frac{\partial B}{\partial t} \right)_n dS;$$

$$\text{\$E)} \oint_L E_l dl = 0;$$

@239. Которая из ниже приведённых формул является вторым уравнением Максвелла?

$$\text{\$A)} \oint_L E_l dl = \oint j_n dS + \oint \left( \frac{\partial D}{\partial t} \right)_n dS;$$

$$\text{\$B)} \oint_L E_l dl = 0;$$

$$\text{\$C)} \oint_S B_n dS = 0;$$

$$\text{\$D)} \oint_S E_n dS = \frac{1}{\epsilon \epsilon_0} \sum_{i=1}^n q_i;$$

$$\text{\$E)} \oint_L E_l dl = - \oint \left( \frac{\partial B}{\partial t} \right)_n dS;$$

@240. Из нижеприведённых правил которая из них является правилом колебательного контура?

\\$A) схема цепи, при помощи которой можно получить переменное магнитное и электрическое поля;

\\$B) электрическая схема, которая даёт возможность проникновению тока;

\\$C) схема, при помощи которой можно получить длительные электромагнитные колебания;

\\$D) схема, при которой можно изменить напряжение силу переменного тока;

\\$E) цепь, для превращения переменного тока в постоянный;

@241. Из нижеследующих уравнений которая относится к свободным незатухающим электромагнитным колебаниям ?

$$\text{\$A) } \frac{d^2 q}{dt^2} + \omega_0^2 q = 0;$$

$$\text{\$B) } q = q_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$C) } \frac{d^2 x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0;$$

$$\text{\$D) } \frac{d^2 x}{dt^2} + 2\beta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0;$$

$$\text{\$E) } \frac{d^2 q}{dt^2} + 2\beta \frac{dq}{dt} + \omega_0^2 q = \frac{\varepsilon_0}{L} \sin \omega t;$$

@242. Которая из этих выражений является формулой Томсона?

$$\text{\$A) } T = 2\pi \sqrt{LC};$$

$$\text{\$B) } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}};$$

$$\text{\$C) } T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgl}};$$

$$\text{\$D) } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}};$$

$$\text{\$E) } T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}};$$

@243. Которая из этих формул относится к периоду затухающих электромагнитных колебаний?

$$\text{\$A) } T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}};$$

$$\text{\$B) } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}};$$

$$\text{\$C) } T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgl}};$$

$$\text{\$D) } T = 2\pi \sqrt{LC};$$

$$\text{\$E) } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}};$$

@244. Которая из этих выражений является уравнением свободного продолжительного колебания заряда?

\$A)  $q = q_0 \sin \omega t$  ;

\$B)  $q = q_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi)$  ;

\$C)  $x = x_0 \sin \omega t$  ;

\$D)  $\frac{d^2 x}{dt^2} + 2\beta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0$  ;

\$E)  $\frac{d^2 q}{dt^2} + 2\beta \frac{dq}{dt} + \omega_0^2 q = 0$  ;

@245. Из нижеследующих уравнений которая относится к затухающим колебаниям?

\$A)  $q = q_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi)$  ;

\$B)  $q = q_0 \sin \omega t$  ;

\$C)  $x = x_0 \sin \omega t$  ;

\$D)  $\frac{d^2 x}{dt^2} + 2\beta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0$  ;

\$E)  $\frac{d^2 q}{dt^2} + 2\beta \frac{dq}{dt} + \omega_0^2 q = 0$  ;

@246. Из нижеследующих уравнений которая относится к коэффициенту затухания электромагнитных колебаний?

\$A)  $\beta = \frac{R}{2L}$  ;

\$B)  $\beta = \frac{\omega - \omega_0}{t}$  ;

\$C)  $\beta = \frac{d\omega}{dt}$  ;

\$D)  $\beta = \frac{M}{I}$  ;

\$E)  $\beta = \frac{d^2 \varphi}{dt^2}$  ;

@247. Из нижеследующих уравнений которая относится к затухающим электромагнитным колебаниям ?

\$A)  $\frac{d^2 q}{dt^2} + 2\beta \frac{dq}{dt} + \omega_0^2 q = 0$  ;

$$\text{\$B) } \frac{d^2 q}{dt^2} + \omega_0^2 q = 0;$$

$$\text{\$C) } \frac{d^2 x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0;$$

$$\text{\$D) } q = q_0 \sin(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$E) } \frac{d^2 q}{dt^2} + 2\beta \frac{dq}{dt} + \omega_0^2 q = \frac{\varepsilon_0}{L} \sin \omega t;$$

**@248.** Которая из приведённых выражений является уравнением вынужденного электромагнитного колебания ?

$$\text{\$A) } \frac{d^2 q}{dt^2} + 2\beta \frac{dq}{dt} + \omega_0^2 q = \frac{\varepsilon_0}{L} \sin \omega t;$$

$$\text{\$B) } \frac{d^2 q}{dt^2} + \omega_0^2 q = 0;$$

$$\text{\$C) } \frac{d^2 x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0;$$

$$\text{\$D) } q = q_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi);$$

$$\text{\$E) } \frac{d^2 q}{dt^2} + 2\beta \frac{dq}{dt} + \omega_0^2 q = 0;$$

**@249.** Укажите формулу частоты затухающего электромагнитного колебания;

$$\text{\$A) } \omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2};$$

$$\text{\$B) } \omega = \omega_0 + \beta t;$$

$$\text{\$C) } \omega = \frac{\varphi}{t};$$

$$\text{\$D) } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}};$$

$$\text{\$E) } \omega = \frac{R}{L};$$

**@250.**

Какая часть оптики изучает явления отражения и преломления света, а также распространение его энергии по направлению луча?

\\$A) Геометрическая оптика;

\\$B) Физическая оптика;

\\$C) Физиологическая оптика;

\\$D) Волновая оптика;

\\$E) Квантовая оптика;

**@251.**

Какая часть оптики изучает процессы отражения, поглощения и преломления световых лучей?

- \$A) Фотометрия;
- \$B) Волновая оптика;
- \$C) Квантовая оптика;
- \$D) Геометрическая оптика;
- \$E) Физиологическая оптика;

**@252.**

Какая часть оптики изучает явления связанные с природой света ?

- \$A) Физическая оптика;
- \$B) Геометрическая оптика;
- \$C) Волновая оптика;
- \$D) Квантовая оптика;
- \$E) Физиологическая оптика;

**@253.**

Падающий и преломлённый лучи, а также перпендикуляр к границе двух сред в точке падения, лежат в одной плоскости. Отношение синуса угла падения  $\alpha$  синусу угла преломления  $\beta$  есть величина постоянная для двух сред. Это определение какого закона?

- \$A) Закон преломления света;
- \$B) Закон отражения света;
- \$C) Закон полного отражения;
- \$D) Закон независимости световых пучков;
- \$E) Закон геометрической оптики;

**@254.**

Какая из формул отражает закон преломления света?

\$A)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$  ;

\$B)  $\frac{n_2}{n_1} = n$  ;

\$C)  $\sin \alpha_0 = \frac{1}{n}$  ;

\$D)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1}{n_1}$  ;

\$E)  $\alpha = \gamma$  ;

**@255.**

Падающий и преломляющие лучи, а также перпендикуляр к границе двух сред в точке падения, лежат в одной плоскости. Луч падающий преламлённый, а также перпендикуляр к границе двух сред лежат в одной плоскости?

- \$A) Закон отражения света;
- \$B) Закон преломления света;
- \$C) Закон полного отражения;
- \$D) Закон независимости световых пучков;
- \$E) Закон прямолинейного распространения света;

**@256.**

Укажите формулу предельного угла полного отражения;

\$A)  $\sin \alpha_0 = \frac{1}{n}$  ;

\$B)  $\alpha = \beta$  ;

$$\text{\$C)} \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1};$$

$$\text{\$D)} n = \frac{n_2}{n_1};$$

$$\text{\$E)} \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1}{n};$$

**@257.**

Как называется прозрачное тело ограниченное двумя сферическими поверхностями?

- \\$A) Линза;
- \\$B) Стекло;
- \\$C) Очки;
- \\$D) Объектив;
- \\$E) Фотостекло;

**@258.**

Как называется линза толщина которой посередине больше, чем у краёв?

- \\$A) Собирающая линза;
- \\$B) Рассеивающая линза;
- \\$C) Тонкая линза;
- \\$D) Вогнутая линза;
- \\$E) Плоско-вогнутая линза;

**@259.**

Как называется точка в которой собирается пучок лучей, параллельных главной оптической оси, падающий на собирающую линзу, после прохождения линзы?

- \\$A) Основным фокусом линзы;
- \\$B) Оптическим центром линзы;
- \\$C) Оптической осью;
- \\$D) Фокусным расстоянием линзы;
- \\$E) Фокальная плоскость;

**@260.**

Сколько основных фокусов есть в каждой линзе?

- \\$A) Два;
- \\$B) Неимеет;
- \\$C) Три;
- \\$D) Один;
- \\$E) Много;

**@261.**

Укажите формулу оптической силы линзы;

$$\text{\$A)} D = \frac{1}{F};$$

$$\text{\$B)} D = D_1 + D_2;$$

$$\text{\$C)} D = \frac{n_1 - n_m}{n_m} \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right);$$

$$\text{\$D)} D = \varepsilon \varepsilon_0 E;$$

$$\text{\$E)} D_\varphi = \frac{\Delta \varphi}{\Delta \lambda};$$

**@262.**

Фокусное расстояние линзы 20 см. Какова оптическая сила линзы?

- \\$A) 5 дптр;
- \\$B) 0,5 дптр;

\$C) 50 дптр;

\$D) 25 дптр;

\$E) 15 дптр;

**@263.**

Укажите формулу закона Малюса;

\$A)  $J = J_0 \cos^2 \varphi$  ;

\$B)  $J_{\max} = J_{\min}$  ;

\$C)  $P = \frac{J_{\max} - J_{\min}}{J_{\max} + J_{\min}} \cdot 100\%$  ;

\$D)  $J = \frac{u}{R}$  ;

\$E)  $J = \frac{\varepsilon}{R + r}$  ;

**@264.**

Если колебание электрического вектора происходит только в одном направлении и в одной плоскости, то какой это свет?

\$A) Поляризованный свет;

\$B) Природный свет;

\$C) Частично поляризованный свет;

\$D) Свет большой интенсивности;

\$E) Свет малой интенсивности;

**@265.**

Что называется отклонения световых волн на краях препятствия от прямолинейного направления их распространения ?

\$A) Дифракция;

\$B) Интерференция;

\$C) Поляризация;

\$D) Дисперсия;

\$E) Интерференция ва поляризация;

**@266.**

Как называется явление наложения двух или нескольких когерентных световых волн, в результате чего в одних местах образуются максимумы, а в других- минимумы интенсивности?

\$A) Интерференция;

\$B) Дифракция;

\$C) Поляризация;

\$D) Дисперсия;

\$E) когерентность;

**@267.**

Какое определение относится к явлению фотоэффекта?

\$A) Освобождение электрона от поверхности металла под действием света;

\$B) Величина фототока или число оторвавшихся электронов в единице времени под действием света;

\$C) Явление отклонения световых волн на краях препятствия;

\$D) Явление преломления световых лучей на границе двух сред;

\$E) Явление уменьшения световой интенсивности при прохождении через слои вещества;

**@268.**

Которое из определений не относится к основным законам фотоэффекта?

\$A) Часть поглощённой энергии квантов катода расходуется для работы вырывании электронов, а остальное для нагрева катода и доведения энергии электронов до

максимального значения;

\$B) Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов не зависит от интенсивности света, а определяется его частотой. Тогда максимальное действие даёт ультрафиолетовый луч;

\$C) Для каждого вещества свойственна «Красная граница фотоэффекта»: т.е. существует минимальная частота при которой не происходит фотоэффект. Тогда для фотона, у которого  $\nu < \nu_0$ , не выполняется фотоэффект;

\$D) Так как, при освещении поверхности тела появляется фототок, то фотоэффект является неинерционным действием;

\$E) Величина фототока или число оторвавшихся электронов в единице времени под действием света прямо пропорциональна интенсивности света падающего на поверхность тела;

**@269.**

Укажите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта;

\$A)  $h\nu = \frac{m\mathcal{G}_{\max}^2}{2} + A$ ;

\$B)  $\frac{m\mathcal{G}_{\max}^2}{2} = eU$ ;

\$C)  $h\nu = m_{\phi} c^2$ ;

\$D)  $h\nu = cP_{\phi}$ ;

\$E)  $h\nu = \frac{Pc}{2N}$ ;

**@270.**

Сколько электронов вращается вокруг ядра атома водорода ?

\$A) 1;

\$B) 3;

\$C) 2;

\$D) 4;

\$E) 5;

**@271.**

Из нижеследующих выражений укажите формулу де – Бройля;

\$A)  $\lambda = \frac{h}{m \cdot \mathcal{G}}$ ;

\$B)  $\lambda = \frac{h}{mc}$ ;

\$C)  $\lambda = \lambda' - \Delta\lambda$ ;

\$D)  $\lambda = \frac{hc}{w_n - w_m}$ ;

\$E)  $\lambda = \frac{c}{\nu}$ ;

**@272.**

Что выражает принцип Паули?

\$A) Два электрона в одном и том же атоме должны различаться по крайней мере одним квантовым числом;

\$B) Излучение света, для механизма его возбуждения важен энергия кинетической температуры;

\$C) Спиновое квантовое число S характеризующее механический собственный момент импульса электрона и принимающее два значения;

\$D) Характеризует проекцию вектора момента импульса движущегося электрона по

орбите  $L$  по направлению внешнего магнитного поля;  
\$E\$) Характеризует всю орбиту или касидашавии эллипс орбиты;  
**@273.**

Какое квантовое число характеризует энергию электрона на орбите, т.е. энергетический уровень атома?

- \$A\$)  $n$ ;
- \$B\$)  $L$ ;
- \$C\$)  $S$ ;
- \$D\$)  $m$ ;
- \$E\$)  $s$  и  $L$ ;

**@274.**

Какое квантовое число характеризует ориентацию орбиты или растянутость орбиты эллипса?

- \$A\$) Орбитальное квантовое число  $L$ ;
- \$B\$) Магнитное квантовое число  $m$ ;
- \$C\$) Спиновое квантовое число  $S$ ;
- \$D\$) Главное квантовое число  $n$ ;
- \$E\$)  $n$  и  $s$ ;

**@275.**

Укажите квантовое число характеризующее проекцию вектора момента импульса электрона  $L$  вращающегося по орбите на внешнее магнитное поле?

- \$A\$)  $m$ ;
- \$B\$)  $n$ ;
- \$C\$)  $s$ ;
- \$D\$)  $L$ ;
- \$E\$)  $s$  и  $n$ ;

**@276.**

Спиновое квантовое число  $S$  характеризует собственный момент импульса электрона. Укажите возможные значения;

- \$A\$) два;
- \$B\$) три;
- \$C\$) бесконечно;
- \$D\$) одно;
- \$E\$) несколько;

**@277.**

Из каких частиц состоит ядро атома?

- \$A\$) Протонов и нейтронов;
- \$B\$) Протонов;
- \$C\$) Электронов и протонов;
- \$D\$) электронов;
- \$E\$) Электронов и нейтронов;

**@278.**

Сколько протонов у ядра серебра  ${}_{80}\text{Ag}^{200}$ ?

- \$A\$) 80;
- \$B\$) 120;
- \$C\$) 280;
- \$D\$) 180;
- \$E\$) 220;

**@279.**

Сколько нейтронов у ядра полония  ${}_{84}\text{Po}^{209}$ ?

- \$A\$) 125;
- \$B\$) 209;

- \$C) 293;  
 \$D) 84;  
 \$E) ни одного; ;

**@280.**

Какие ядра называют изотопами?

- \$A) Имеют одинаковое число протонов;  
 \$B) Имеют одинаковое число электронов;  
 \$C) Одинаковое число протонов и нейтронов;  
 \$D) Имеют одинаковое число нейтронов;  
 \$E) Одинаковые массовые числа;

**@281.**

Определите состав ядра натрия  ${}_{11}\text{Na}^{23}$ ;

- \$A) 11 протонов и 12 нейтронов;  
 \$B) 10 протонов и 13 нейтронов;  
 \$C) 13 протонов и 10 нейтронов;  
 \$D) 11 нейтронов и 13 протон;  
 \$E) 11 нейтронов и 12 протон;

**@282.**

В данной ядерной реакции  ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_0^1n \rightarrow ? + {}_2^4\text{He}$  запишите нехватящий член;

- \$A)  ${}_{11}^{24}\text{Na}$  ;  
 \$B)  ${}_{3}^{27}\text{Al}$  ;  
 \$C)  ${}_{25}^{55}\text{Mn}$  ;  
 \$D)  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$  ;  
 \$E)  ${}_{12}^{26}\text{Mg}$  ;

**@283.**

Укажите формулу деффекта массы;

- \$A)  $\Delta m = [zm_p + (A - Z)m_n] - M_{\text{я}}$  ;  
 \$B)  $\Delta m = Zm_{\text{H}} + (A - Z) \cdot m_n - M_{\text{я}}$  ;  
 \$C)  $\Delta m = \frac{E}{c^2}$  ;

\$D)  $\Delta m = \frac{E_{\text{б}}}{931 \text{ МэВ/в.а.м.}}$  ;

\$E)  $M_{\text{я}} = Zm_p + (A - Z)m_n$  ;

**@284.**

По какой из формул определяют энергию связи ядра?

- \$A)  $E = \Delta mc^2$  ;  
 \$B)  $E = \frac{mg^2}{2}$  ;  
 \$C)  $E = \frac{kx^2}{2}$  ;  
 \$D)  $E = mgh$  ;  
 \$E)  $E = mc^2$  ;

**@285.**

Что такое радиоактивность?

- \$A) Самопроизвольное (спонтанное) превращение неустойчивого изотопа одного химического элемента в изотоп другого элемента;  
 \$B) Явление вынужденного излучения;

\$C) Явление охлаждения при котором одновременно исчезает электрическое сопротивление веществ;

\$D) Температура, при котором сверхпроводники теряют своё электрическое сопротивление;

\$E) Явление перехода электрона из одной орбиты в другую;

@286.

Покажите формулу закона радиоактивного распада;

\$A)  $N = N_0 e^{-\lambda t}$ ;

\$B)  $N = \frac{N_0 m}{\mu}$ ;

\$C)  $N = N_A \frac{KT}{W_f}$ ;

\$D)  $N = \frac{\varphi}{\lambda}$ ;

\$E)  $\frac{1}{2} N_0 = N_0 e^{-\lambda t_1 \frac{1}{2}}$ ;

@287.

В результате какого радиоактивного распада атом плутония  ${}_{94}^{239}Pu$  превращается в атом урана  ${}_{92}^{235}U$  ?

\$A)  $\alpha$  – распад;

\$B)  $\beta$  -распад;

\$C)  $\gamma$  - излучение;

\$D)  $\kappa$ - захват;

\$E)  $\beta^-$  излучение;

@288.

Сколько нейтронов в ядре атома  ${}_{9}^{19}F$  ?

\$A) 10;

\$B) 9;

\$C) 19;

\$D) 28;

\$E) 0;

@289.

Опишите второй постулат Бора?

\$A)  $E \propto c/v$ ;

\$B)  $E_2 - E_1 \propto hA$ ;

\$C)  $E_2 - E_1 \propto hv$ ;

\$D)  $A \propto cv$ ;

\$E)  $E_2 - E_1 \propto hv$ .

@290

Из каких частиц состоит атомное ядро?

\$A) электронов и позитронов;

\$B) протонов и нейтронов;

\$C) протонов и позитронов;

\$D) мезонов и гиперонов;

\$E) нейтрино и фотонов.

@291

Как определяется дефект массы ядра?

\$A)  $\Delta m = Zm_p + (A-Z)m_n - M_{я}$ ;

- \$B)  $\Delta m = (A-Z)m_n - M_{\text{я}}$ ;  
 \$C)  $\Delta m = Z + (A-Z)m_n - M_{\text{я}}$ ;  
 \$D)  $\Delta m = Z(m_p + m_n) - M_{\text{я}}$ ;  
 \$E)  $\Delta m = Zm_p + (A-Z) - M_{\text{я}}$ .

@292

Сколько всего нуклонов содержится в ядре атомов изотопа урана?

- \$A) 92;  
 \$B) 235;  
 \$C) 143;  
 \$D) 327;  
 \$E) 128.

@293

Ядро атомов можно считать шаром, радиус которого определяется формулой:

$R = 1,3 \cdot 10^{-15} \cdot \sqrt[3]{A}$ , где  $A=64$  – число нуклонов в ядре меди. Найти радиус ядра элемента меди:  $\text{Cu}_{29}^{35}$ .

- \$A)  $2,2 \cdot 10^{-15}$  м;  
 \$B)  $3,2 \cdot 10^{-15}$  м;  
 \$C)  $5,2 \cdot 10^{-15}$  м;  
 \$D)  $4,2 \cdot 10^{-15}$  м;  
 \$E)  $6,2 \cdot 10^{-15}$  м.

@294

Какая энергия выделяется при синтезе дейтерия и трития. Синтез происходит согласно ядерной реакции:  $\text{H}_1^1 + \text{H}_1^3 \rightarrow \text{He}_2^4 + n_0^1$ , если дефект массы равен  $\Delta m = 0,01889$  а.е.м.

(1 а.е.м. =  $1,66 \cdot 10^{-27}$  кг).

- \$A)  $2,8 \cdot 10^{-10}$  Дж;  
 \$B)  $3,8 \cdot 10^{-10}$  Дж;  
 \$C)  $1,7 \cdot 10^{-10}$  Дж;  
 \$D)  $4,8 \cdot 10^{-10}$  Дж;  
 \$E)  $5,8 \cdot 10^{-10}$  Дж.

@295

Найти период полураспада ( $T_{1/2}$ ), если постоянная радиоактивного распада равна:  $\lambda = 2 \cdot 10^{-6}$ , 1/с.

- \$A)  $2,5 \cdot 10^5$  с;  
 \$B)  $3,5 \cdot 10^5$  с;  
 \$C)  $4,3 \cdot 10^5$  с;  
 \$D)  $5,5 \cdot 10^5$  с;  
 \$E)  $6,5 \cdot 10^5$  с.

@296

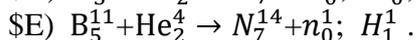
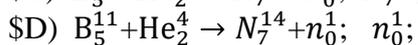
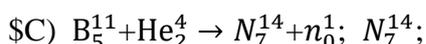
Найти постоянную радиоактивного распада ( $\lambda$ ), если период полураспада радиоактивного элемента  $T_{1/2} = 12$  суток =  $1,037 \cdot 10^6$  секунд.

- \$A)  $2,46 \cdot 10^{-7}$ , 1/с;  
 \$B)  $3,46 \cdot 10^{-7}$ , 1/с;  
 \$C)  $6,68 \cdot 10^{-7}$ , 1/с;  
 \$D)  $4,46 \cdot 10^{-7}$ , 1/с;  
 \$E)  $5,46 \cdot 10^{-7}$ , 1/с.

@297

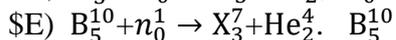
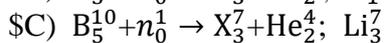
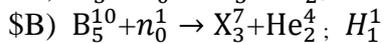
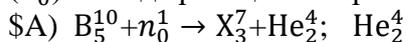
При бомбардировке изотопа  $\text{B}_5^{11}$  альфа-частицами ( $\text{He}_2^4$ ) образуется новый элемент с вылетом нейтрона ( $n_0^1$ ). Написать ядерную реакцию и выяснить вновь образующейся элемент.

- \$A)  $\text{B}_5^{11} + \text{He}_2^4 \rightarrow \text{N}_7^{14} + n_0^1$ ;  $\text{He}_2^4$ ;  
 \$B)  $\text{B}_5^{11} + \text{He}_2^4 \rightarrow \text{N}_7^{14} + n_0^1$ ;  $\text{B}_5^{11}$ ;



@298

Написать ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке изотопа  $B_5^{10}$  нейтронами ( $n_0^1$ ). В ходе реакции выбрасываются альфа-частицы ( $He_2^4$ ):



@299

Какие силы удерживают нуклоны в ядре?

\$A) Кулоновские;

\$B) Ньютоновские;

\$C) Ядерные;

\$D) Гравитационные;

\$E) Ван-дер-Ваальсовские.

@300

Определить количество нейтронов в изотопе урана  $U_{92}^{238}$ .

\$A) 146;

\$B) 144;

\$C) 145;

\$D) 150;

\$E) 147.

### Итоговые оценки студентов

Буквенное обозначение итоговых оценок студентов и их цифровые эквиваленты:

Буквенная оценка	Цифра	Общий балл	Традиционная оценка
A	4	$95 \leq A \leq 100$	отлично
A-	3,67	$90 \leq A < 95$	
B+	3,33	$85 \leq B < 90$	хорошо
B	3	$80 \leq B < 85$	
B-	2,67	$75 \leq B < 80$	
C+	2,33	$70 \leq C < 75$	удовлетворительно
C	2	$65 \leq C < 70$	
C-	1,67	$60 \leq C < 65$	
D+	1,33	$55 \leq D < 60$	
D	1	$50 \leq D < 55$	
Fx	0	$45 \leq Fx < 50$	неудовлетворительно
F	0	$0 < F < 45$	

**Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:**

«Отлично» - средняя оценка  $\geq 3,67$ .

«Хорошо» - средняя оценка  $\geq 2,67$  и  $\leq 3,33$ .

«Удовлетворительно» - средняя оценка  $\geq 1,0$  и  $\leq 2,33$ .

«Неудовлетворительно» - средняя оценка  $< 0$ .

Разработчик: к.ф.-м.н., \_\_Нуров К. \_



« » \_\_\_\_\_ 2025г.