

Министерство образования и молодежной политики Чувашской Республики  
Государственное автономное профессиональное учреждение Чувашской Республики  
«Чебоксарский техникум транспортных и строительных технологий»  
Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по УВР и СВ

Кириллов А.Г.

« 31 » августа 2016 г.

Программа  
кружка  
по дисциплине Физика

**Физика в задачах.**

Составитель:

преподаватель физики

Юлмасова Л.Ф.

**Чебоксары 2016-2017**

Данный кружок предназначен для студентов первого курса, занимающихся по учебнику Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, изучающих физику на базовом уровне, но интересующихся физикой. Программа кружка учитывает цели обучения по физике студентов техникума и соответствует государственному стандарту образования. Материал излагается на теоретической основе, включающей вопросы классической механики, молекулярной физики, электродинамики. Кружок "Физика в задачах" рассчитан на 34 часа. Программа кружка разработана с таким расчетом, чтобы студенты получили достаточно глубокие знания по физике и смогли посвятить больше времени профессиональной подготовке по выбранной специальности.

#### **Задачи кружка:**

- развитие физической интуиции;
- приобретение определенной техники решения задач по физике в соответствии с возрастающими требованиями современного уровня процессов во всех областях жизнедеятельности человека.

Одно из труднейших звеньев учебного процесса – научить студентов решать задачи. Чаще всего физику считают трудным предметом, так как многие плохо справляются с решением задач.

#### **Цель кружка:**

- развитие самостоятельности мышления студентов, умения анализировать, обобщать;
- формирование метода научного познания явлений природы как базы для интеграции знаний;
- создание условий для самореализации студентов в процессе обучения.

Структура кружка полностью соответствует структуре материала, изучаемого в курсе физики первого курса (учебник Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев).

**Необходимость создания данного кружка вызвана** тем, что требования к подготовке по физике выпускников возросли, а ребята приходят со слабыми знаниями в области физики.

Программа кружка предполагает проведение занятий в виде лекций, а также индивидуальное и коллективное решение задач.

При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной сложности. Разбираются особенности решения задач в каждом разделе физики, проводится анализ решения и рассматриваются различные методы и приемы решения физических задач. Постепенно складывается общее представление о решении задач как на описание того или иного физического явления физическими законами.

**Студенты, в ходе занятий, приобретут:**

- навыки самостоятельной работы;
- овладеют умениями анализировать условие задачи, переформулировать и перемоделировать, заменять исходную задачу другой задачей или делить на подзадачи;
- составлять план решения,
- проверять предлагаемые для решения гипотезы (т.е. владеть основными умственными операциями, составляющими поиск решения задачи).

Решая физические задачи, студенты должны иметь представление о том, что их работа состоит из трёх последовательных этапов:

- 1) анализа условия задачи (что дано, что требуется найти, как связаны между собой данные и искомые величины и т. д.),
- 2) собственно решения (составления плана и его осуществление),
- 3) анализа результата решения.

*Главная цель анализа* - определить объект который рассматривается в задаче, установить его начальное и конечное состояние, а также явление или процесс, переводящий его из одного состояния в другое, выяснить причины изменения состояния и определить вид взаимодействия объекта с другими телами (это помогает объяснить физическую ситуацию, описанную в условии, и дать её наглядное представление в виде рисунка, чертежа, схемы). Заканчивается анализ содержания задачи краткой записью условия с помощью буквенных обозначений физических величин (обязательно указываются наименования их единиц в системе СИ).

Приступая к решению задачи, надо напомнить студентам о необходимости иметь план действий: представлять себе, поиск каких физических величин приведёт к конечной цели.

***Алгоритм решения физических задач.***

1. Внимательно прочитай и продумай условие задачи.
2. Запиши условие в буквенном виде.
3. Вырази все значения в СИ.
4. Выполни рисунок, чертёж, схему.
5. Проанализируй, какие физические процессы, явления происходят в ситуации, описанной в задаче, выяви те законы (формулы, уравнения), которым подчиняются эти процессы, явления.
6. Запиши формулы законов и реши полученное уравнение или систему уравнений относительно искомой величины с целью нахождения ответа в общем виде.
7. Подставь числовые значения величин с наименованием единиц их измерения в полученную формулу и вычисли искомую величину.
8. Проверь решение путём действий над именованнием единиц, входящих в расчётную формулу.
9. Проанализируй реальность полученного результата.

**Формы контроля усвоенных знаний и приобретенных умений могут служить следующие виды работ:**

- разработка и создание компьютерной программы, иллюстрирующей явление или процесс;
- тесты или контрольные работы.

#### **Режим работы кружка.**

Занятия кружка проводятся в кабинете физики один раз в неделю во внеурочное время (во второй половине дня) продолжительностью один академический час. При выполнении тренировочных тестов возможно увеличение времени работы кружка. Общее количество часов составляет 34 часа.

#### **Прогнозируемые результаты обучения.**

По завершению курса занятий кружка «Физика в задачах» выпускник должен:

- знать и понимать:
  - смысл физических понятий: физическое явление, гипотеза, физический закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения физическая величина, модель, принцип, постулат, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитная волна, квант, дефект массы, энергия связи, радиоактивность;

- смысл физических величин: путь, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, внутренняя энергия, температура, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, удельная теплоемкость, влажность воздуха, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, фокусное расстояние линзы, перемещение, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;

- смысл физических законов, принципов, постулатов: законов Паскаля, Архимеда, законов динамики Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса и механической энергии, сохранения энергии в тепловых процессах, термодинамики, сохранения электрического заряда, Ома для участка электрической цепи, Джоуля-Ленца, электромагнитной индукции, прямолинейного распространения света, отражения света, фотоэффекта, принципы суперпозиции и относительности, закон Гука, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;

- уметь:

- описывать и объяснять:

**физические явления:** равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, передачу давления жидкостями и газами, плавание тел, механические колебания и волны, диффузию, теплопроводность, конвекцию, излучение, испарение, конденсацию, кипение, плавление, кристаллизацию, электризацию тел, взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, тепловое действие тока, электромагнитную индукцию, отражение, преломление и дисперсию света;

**физические явления и свойства тел:** движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

**результаты экспериментов:** независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение

при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;

- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;

- приводить примеры практического применения физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

- измерять: расстояние, промежутки времени, массу, силу, давление, температуру, влажность воздуха, силу тока, напряжение, электрическое сопротивление, работу и мощность электрического тока; скорость, ускорение свободного падения; плотность вещества, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;

- применять полученные знания для решения физических задач.

- уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
  - обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
  - оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
  - рационального природопользования и охраны окружающей среды;
  - определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

**Текущий контроль** уровня реализации поставленных задач будет проводиться в форме тренировочных работ, результаты которых анализируются по степени выполнения различных видов заданий в соответствии со спецификацией всеми студентами, а также результаты каждого студента анализируются в динамике, выявляются пробелы и затруднения лично каждого участника тестирования.

## **Программа кружка:**

**34ч,1ч в неделю**

### **1.Введение(1ч)**

Инструктаж по технике безопасности.

### **2.Кинематика(6ч)**

Кинематика материальной точки. Графическое представление неравномерного движения. Вращательное движение твердого тела.

1. Знакомство с основными понятиями кинематики. Скорость. Относительность движения.
2. Качественные задачи на относительность движения.
3. Графические задачи на определение кинематических величин.
4. Выведение формулы средней скорости. Расчетные задачи на определение средней скорости
5. Выведение уравнений равнопеременного движения. Решение расчетных задач.
5. Решение графических задач на равноускоренное движение.
6. Практическая часть. Свободное падение. Ускорение свободного падения.
7. Рассмотрение задач на сопоставление по кинематике.

### **3.Основы динамики. (8ч)**

Движение под действием нескольких сил в горизонтальном и вертикальном направлении. Движение под действием нескольких сил: вращательное движение. Динамика в поле сил.

1. Знакомство с законами Ньютона. Решение качественных задач.
2. Практическая часть. Определение силы упругости. Силы тяжести. Веса тела.
3. Математический способ решения задач на движение тел при наличии силы трения. Применение законов Ньютона.
4. Знакомство с понятием всемирного тяготения. Решение расчетных задач.
5. Тестовое решение задач по теме.



#### 4. Законы сохранения.(8ч)

Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Закон сохранения энергии. Правила преобразования сил. Условия равновесия и виды равновесия тел.

1. Знакомство с понятием импульс. Выведение закона сохранения импульса. Решение качественных задач.
2. Знакомство с видами столкновения тел. Применение закона сохранения импульса при упругом столкновении.
3. Знакомство с понятиями: работа, энергия. Решение расчетных задач.
4. Знакомство с теоремами о кинетической энергии тела и потенциальной энергии тела. Закон сохранения энергии. Решение расчетных задач.
5. Решение комбинированных расчетных задач.
6. Практическая часть. Применение закона сохранения импульса при неупругом столкновении.
7. Решение задач на сопоставление.

#### 5. Основы МКТ и термодинамики.(6ч)

Температура. Энергия теплового движения молекул. Уравнение газа. Изопроцессы в идеальном газе. Изменение внутренней энергии тел в процессе теплопередачи.

1. Знакомство с формулировкой и доказательством основных положений МКТ. Решение качественных и расчетных задач.
2. Выведение и применение уравнения Менделеева-Клаперона. Решение задач на газовые законы.
3. Изопроцессы. Графическое решение задач.
4. Решение задач на изопроцессы.
5. Решение задач на соответствие по теме.
6. Знакомство с понятиями внутренней энергии и ее изменений. Решение качественных и расчетных задач.
7. Знакомство с фазовыми превращениями вещества (нагревание, плавление, парообразование). Решение графических и расчетных задач.
8. Выведение первого закона термодинамики. Знакомство со вторым законом термодинамики. Решение графических, качественных и расчетных задач.
9. Знакомство с тепловыми двигателями. Решение экологических задач.

10. Решение задач на сопоставление по теме.

11. Решение тестовых задач.

## 6. Электростатика. Законы постоянного тока. (6ч)

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников. Закон Ома для полной цепи. Закон электролиза.

1. Знакомство с электрическим зарядом. Выведение закона сохранения заряда. Выведение закона Ома для участка цепи. Решение качественных задач.
2. Решение задач на применение закона Кулона.
3. Решение комбинированных задач.
4. Знакомство с понятиями: напряженность, принцип суперпозиции полей. Решение комбинированных задач.
5. Решение задач на применение потенциала электрического поля, на определение разности потенциалов, работы электростатического поля.
6. Знакомство с конденсаторами и их видами. Определение энергии конденсатора. Решение задач на сравнение величин характеризующих работу конденсатора.
7. Решение расчетных задач на закон Ома для полной цепи.
8. Решение расчетных задач на работу тока, мощность тока и закон Джоуля – Ленца
9. Решение тестовых задач.

### Учебно-тематический план:

Раздел/ вид деятельности	кол-во часов	содержание
Введение.		Инструктаж по технике безопасности.
<b>Кинематика.</b>	6	
<i>Вводная лекция.</i>	1	Кинематика материальной точки (произвольное движение; равномерное прямолинейное; равнопеременное прямолинейное; равномерное движение по окружности.)

<i>Решение задач.</i>	3	Графическое представление неравномерного движения.
<i>Анализ решения задач.</i>	2	Вращательное движение твердого тела.
<b>Основы динамики.</b>	8	
<i>Лекция.</i>	2	Стандартные ситуации динамики (наклонная плоскость, связанные тела)
<i>Решение задач.</i>	3	Движение под действием нескольких сил в горизонтальном и вертикальном направлении.
<i>Решение задач.</i>	1	Движение под действием нескольких сил: вращательное движение.
<i>Анализ решения задач.</i>	2	Динамика в поле сил (вес; сила тяжести; сила тяготения; сила упругости; сила трения).
<b>Законы сохранения.</b>	8	
<i>Лекция.</i>	2	Закон сохранения импульса.
<i>Решение задач.</i>		Реактивное движение.
<i>Лекция.</i>	2	Закон сохранения энергии.
<i>Решение задач.</i>		
<i>Лекция.</i>	2	Правила преобразования сил. Условия равновесия и виды равновесия тел.
<i>Анализ решения задач.</i>		
<i>Проверка и контроль знаний.</i>	2	Комбинированные задачи.
<b>Основы МКТ и термодинамики.</b>	6	
<i>Лекция.</i>	1	Температура. Энергия теплового движения молекул.
<i>Решение задач.</i>	1	Уравнение газа.
<i>Решение задач.</i>	1	Изопроцессы в идеальном газе.
<i>Решение задач.</i>	3	Изменение внутренней энергии тел в процессе теплопередачи.
<b>Электростатика.</b>	6	
<i>Лекция.</i>	1	Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
<i>Решение задач.</i>	1	Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора.

<i>Решение задач.</i>	1	Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников.
<i>Решение задач.</i>	1	Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа.
<i>Решение задач.</i>	1	Закон электролиза.
<i>Зачетное занятие.</i>	1	<i>Контрольная работа.</i>
<i>Заключительное занятие.</i>	1	<i>Итоговое тестирование.</i>

Рекомендуемая литература для обучающихся:

1. Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике. – М.: «Илекса», 2004
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика-11. – М.: Просвещение, 2012
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика-10. – М.: Просвещение, 2012
4. Кабардин О.Ф. Справочные материалы. – М.: Просвещение, 1991
5. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2003
6. ЕГЭ 2009. Физика. Федеральный банк экзаменационных материалов / Авт.-сост. М.Ю. Демидова, Н.И. Нурминский. – М.: Эксмо, 2008.
7. Зорин Н.И. ЕГЭ 2009. Физика. Решение задач частей В и С. Сдаём без проблем! – М.: Эксмо, 2008.
8. Демонстрационные варианты КИМ ЕГЭ 2013, 2014, 2015, 2016 г.
9. Открытый банк заданий ЕГЭ. Физика. [fipi.ru](http://fipi.ru)

Список студентов:

1. Агафонов Георгий Сергеевич
2. Афанасьев Даниил Дмитриевич
3. Васильев Владислав Владимирович
4. Ганичев Артем Сергеевич
5. Григорьев Михаил Викторович
6. Григорьев Денис Юрьевич
7. Гурьев Альберт Валерьевич
8. Ильин Юрий Александрович
9. Калуб Данил Сергеевич
10. Константинов Александр Андреевич
11. Латышев Артур Максимович
12. Максимов Александр Андреевич
13. Молодаев Николай Владимирович
14. Молотов Игорь Сергеевич
15. Николаев Александр Николаевич
16. Павлов Андрей Владимирович
17. Петров Евгений Александрович
18. Порфирьев Михаил Викторович
19. Рыбаков Александр Станиславович
20. Семенов Андрей Алексеевич
21. Софронов Иван Эдиссонович
22. Степанов Станислав Эдуардович
23. Трифонов Дмитрий Алексеевич
24. Фомин Павел Андреевич
25. Юлмасов Евгений Валерьевич

## **1. Введение (1ч)**

### **Инструктаж по технике безопасности.**

### **Правила техники безопасности на уроках физики для студентов**

#### **Общие требования техники безопасности на уроке физики**

К обучению на уроке допускаются студенты, не имеющие противопоказания по состоянию здоровья, прошедшие медицинский осмотр и инструктаж по технике безопасности на уроках физики.

Допущенные лица должны неукоснительно соблюдать правила внутреннего распорядка, технику безопасности и держать в чистоте рабочее место.

При нахождении в кабинете физики надо соблюдать правила пожарной безопасности и правила обращения с электроприборами.

Во время демонстрации и проведения опытов на уроке для защиты студентов должны, в зависимости от типа опасности, применяться диэлектрические перчатки, хлопчатобумажный халат, диэлектрический коврик или защитные очки. Ручки электроприборов должны быть изолированы, а сами приборы должны оснащаться указателем напряжения.

При ухудшении самочувствия или неисправности оборудования или инструментов надо немедленно прекратить работу и сообщить об этом учителю.

#### **Требования техники безопасности перед занятием**

Студенты должны тщательно изучить описание работы и уяснить ход ее выполнения, а также пройти инструктаж по безопасности на рабочем месте.

Необходимо подготовить рабочее место, проверить исправность оборудования и подготовить его к работе, а также удостовериться в наличии заземления электрооборудования и наличия указателей напряжения.

#### **Требования техники безопасности на уроке физики во время занятия**

Пребывание студентов в кабинете физике может осуществляться только с разрешения преподавателя.

Все работы должны проводиться при личном присутствии в кабинете учителя физики.

Запрещено использовать поврежденные приборы и посуду или же такие, которые не соответствуют требованиям правил безопасности на уроке физики. Также запрещено применять самодельные приборы и оборудование с открытыми токоведущими элементами.

При любой аварийной ситуации либо ухудшении самочувствия немедленно прекратить работу и сообщить преподавателю.

### **Действия по технике безопасности преподавателя в случае аварийной ситуации на уроках физики**

При коротком замыкании в оборудовании или возгорании электроприбора, а также при нагревании, искрении, резких нештатных звуках немедленно обесточить сеть электропитания, обеспечить безопасность школьников и персонала и сообщить администрации учебного учреждения.

При возникновении очага пожара, обеспечить эвакуацию учащихся, обесточить оборудование и применить первичные средства пожаротушения. Затем сообщить о случившемся администрации учебного учреждения.

При получении травмы или резком ухудшении состояния школьника прекратить работу и оказать первую помощь, сообщить администрации и медсестре или врачу либо вызвать неотложную медицинскую помощь.

В случае разбития лабораторной посуды запрещено собирать содержимое и осколки руками. Для этого необходимо применять специальную щетку и совок.

### **Требования техники безопасности на уроке физики после занятия**

Отключить все электрические приборы на своем рабочем месте от электропитания.

Привести в порядок рабочее место, убрать инструменты и оборудование в лабораторные шкафы

Приложение 2

## **2.Кинематика(6ч)**

Кинематика материальной точки. Графическое представление неравномерного

движения. Вращательное движение твердого тела.

1. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ . Через  $4 \text{ с}$  скорость автомобиля будет равна

- 1)  $12 \text{ м/с}$
- 2)  $0,75 \text{ м/с}$
- 3)  $48 \text{ м/с}$
- 4)  $6 \text{ м/с}$

2. После удара клюшкой шайба массой  $0,15 \text{ кг}$  скользит по ледяной площадке.

Её скорость при этом меняется в соответствии с уравнением  $V = 20 - 3t$ .

Коэффициент трения шайбы о лед равен

- 1)  $0,15$
- 2)  $0,2$
- 3)  $3$
- 4)  $0,3$

3. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением  $x = 8t - t^2$ , где все величины выражены в СИ. В какой момент времени скорость тела равна нулю?

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

4. От высокой скалы откололся и стал свободно падать камень. Какую скорость он будет иметь через  $3 \text{ с}$  от начала падения?

- 1)  $30 \text{ м/с}$
- 2)  $10 \text{ м/с}$
- 3)  $3 \text{ м/с}$
- 4)  $2 \text{ м/с}$

5. На горизонтальной дороге автомобиль делает разворот радиусом  $9 \text{ м}$ .

Коэффициент трения шин об асфальт  $0,4$ . Чтобы автомобиль не занесло, его скорость при развороте не должна превышать

- 1)  $36 \text{ м/с}$
- 2)  $3,6 \text{ м/с}$
- 3)  $6 \text{ м/с}$
- 4)  $22,5 \text{ м/с}$

6. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью  $20 \text{ м/с}$ . Каков модуль скорости тела через  $0,5 \text{ с}$  после начала движения? Сопротивление воздуха не учитывать.

- 1)  $5 \text{ м/с}$
- 2)  $10 \text{ м/с}$
- 3)  $15 \text{ м/с}$
- 4)  $20 \text{ м/с}$



7. Зависимость пути от времени прямолинейно движущегося тела имеет вид:  $s(t) = 2t + 3t^2$ , где все величины выражены в СИ. Ускорение тела равно

- 1) 1 м/с<sup>2</sup>
- 2) 2 м/с<sup>2</sup>
- 3) 3 м/с<sup>2</sup>
- 4) 6 м/с<sup>2</sup>

8. Автомобиль массой  $10^3$  кг движется равномерно по мосту. Скорость автомобиля равна 10 м/с. Кинетическая энергия автомобиля равна

- 1) 105 Дж
- 2) 104 Дж
- 3)  $5 \times 10^4$  Дж
- 4)  $5 \times 10^3$  Дж

9. Скорость тела массой  $m = 0,1$  кг изменяется в соответствии с уравнением  $V_x = 0,05 \sin 10\pi t$ . Его импульс в момент времени 0,2 с приблизительно равен

- 1) 0 кг·м/с
- 2) 0,005 кг·м/с
- 3) 0,16 кг·м/с
- 4) 1,6 кг·м/с

10. Космический корабль движется вокруг Земли по круговой орбите радиусом  $2 \cdot 10^7$  м. Его скорость равна

- 1) 4,5 км/с
- 2) 6,3 км/с
- 3) 8 км/с
- 4) 11 км/с

11. Скорость пули при вылете из ствола пистолета равна 250 м/с. Длина ствола 0,1 м. Каково примерно ускорение пули внутри ствола, если считать ее движение равноускоренным?

- 1) 312 км/с<sup>2</sup>
- 2) 114 км/с<sup>2</sup>
- 3) 1248 м/с<sup>2</sup>
- 4) 100 м/с<sup>2</sup>

12. К.Э. Циолковский в книге "Вне Земли", описывая полет ракеты, отмечал, что через 10 с после старта ракета находилась на расстоянии 5 км от поверхности Земли. С каким ускорением двигалась ракета?

- 1) 1000 м/с<sup>2</sup>
- 2) 500 м/с<sup>2</sup>
- 3) 100 м/с<sup>2</sup>
- 4) 50 м/с<sup>2</sup>

13. Ускорение велосипедиста на одном из спусков трассы равно  $1,2 \text{ м/с}^2$ . На этом спуске его скорость увеличивается на  $18 \text{ м/с}$ . Велосипедист заканчивает свой спуск после его начала через

- 1)  $0,07 \text{ с}$
- 2)  $7,5 \text{ с}$
- 3)  $15 \text{ с}$
- 4)  $21,6 \text{ с}$

14. Тело массой  $2 \text{ кг}$  движется вдоль оси  $OX$ . Его координата меняется в соответствии с уравнением  $x = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 2 \text{ м}$ ,  $B = 3 \text{ м/с}$ ,  $C = 5 \text{ м/с}^2$ . Чему равен импульс тела в момент времени  $t = 2 \text{ с}$ ?

- 1)  $86 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 2)  $48 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 3)  $46 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 4)  $26 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

Приложение 3

### 3. Основы динамики. (8ч)

Движение под действием нескольких сил в горизонтальном и вертикальном направлении. Движение под действием нескольких сил: вращательное движение. Динамика в поле сил.

1. Тело массой  $1 \text{ кг}$  скользит по горизонтальной шероховатой поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью  $\mu = 0,1$ . Начальная скорость движения тела  $10 \text{ м/с}$ . Какую мощность развивала сила трения в начальный момент времени?

- 1)  $-20 \text{ Вт}$
- 2)  $-10 \text{ Вт}$
- 3)  $0 \text{ Вт}$
- 4)  $10 \text{ Вт}$

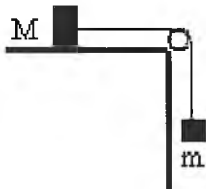
2. Человек тянет брусок массой  $1 \text{ кг}$  по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью, действуя на него в горизонтальном направлении. Коэффициент трения между бруском и поверхностью  $\mu = 0,1$ . Скорость движения бруска  $10 \text{ м/с}$ . Какую мощность развивает человек, перемещая груз?

- 1)  $0,1 \text{ Вт}$
- 2)  $100 \text{ Вт}$
- 3)  $0 \text{ Вт}$
- 4)  $10 \text{ Вт}$

3. Рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Сила  $F_1 = 4 \text{ Н}$ . Какова сила  $F_2$ , если плечо силы  $F_1$  равно  $15 \text{ см}$ , а плечо силы  $F_2$  равно  $10 \text{ см}$ ?

- 1) 4 Н
- 2) 0,16 Н
- 3) 6 Н
- 4) 2,7 Н

4. Брусок массой  $M = 300$  г соединен с грузом массой  $m = 200$  г невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок (см. рисунок). Брусок скользит без трения по горизонтальной поверхности. Чему равна сила натяжения нити?



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

5. Брусок массой  $M = 300$  г соединен с бруском массой  $m = 200$  г невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок (см. рисунок). Чему равен модуль ускорения бруска массой 200 г?



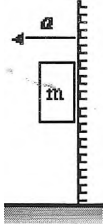
- 1)  $2 \text{ м/с}^2$
- 2)  $3 \text{ м/с}^2$
- 3)  $4 \text{ м/с}^2$
- 4)  $6 \text{ м/с}^2$

6. Брусок массой  $M = 300$  г соединен с грузом массой  $m = 200$  г невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок (см. рисунок). Брусок скользит без трения по закрепленной наклонной плоскости, составляющей угол  $30^\circ$  с горизонтом. Чему равно ускорение бруска?



- 1)  $1 \text{ м/с}^2$
- 2)  $2,5 \text{ м/с}^2$
- 3)  $7 \text{ м/с}^2$
- 4)  $17 \text{ м/с}^2$

7. К подвижной вертикальной стенке приложили груз массой 10 кг. Коэффициент трения между грузом и стенкой равен 0,4. С каким минимальным ускорением надо передвигать стенку влево, чтобы груз не соскользнул вниз?



- 1)  $4 \times 10^{-2} \text{ м/с}^2$
- 2)  $4 \text{ м/с}^2$
- 3)  $25 \text{ м/с}^2$
- 4)  $250 \text{ м/с}^2$

8. Автомобиль массой 500 кг, разгоняясь с места равноускоренно, достиг скорости 20 м/с за 10 с. Равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, равна

- 1) 0,5 кН
- 2) 1 кН
- 3) 2 кН
- 4) 4 кН

9. Расстояние между центрами двух шаров равно 1 м, масса каждого шара 1 кг. Сила всемирного тяготения между ними примерно равна

- 1) 1 Н
- 2) 0,001 Н
- 3)  $7 \times 10^{-5} \text{ Н}$
- 4)  $7 \times 10^{-11} \text{ Н}$

10. Пылинка, имеющая положительный заряд  $10^{-11} \text{ Кл}$  и массу  $10^{-6} \text{ кг}$ , влетела в однородное электрическое поле вдоль его силовых линий с начальной скоростью 0,1 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Какой стала скорость пылинки, если напряженность поля 105 В/м?

11. Пылинка, имеющая заряд  $10^{-11} \text{ Кл}$ , влетела в однородное электрическое поле вдоль его силовых линий с начальной скоростью 0,1 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Какова масса пылинки, если её скорость увеличилась на 0,2 м/с при напряженности поля 105 В/м? Ответ выразите в миллиграммах (мг).

12. Пылинка, имеющая массу  $10^{-6} \text{ кг}$ , влетела в однородное электрическое поле вдоль его силовых линий с начальной скоростью 0,1 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Каков заряд пылинки, если её скорость увеличилась на 0,2 м/с при напряженности поля  $E = 105 \text{ В/м}$ ? Ответ выразите в пикокулонах (пКл).

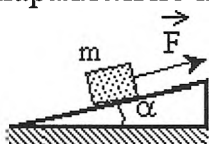
13. На какое расстояние по горизонтали переместится частица, имеющая массу 1 мг и заряд 2 нКл, за время 3 с в однородном горизонтальном электрическом поле напряженностью 50 В/м, если начальная скорость частицы равна нулю? Ответ выразите в сантиметрах (см).

14. Какова масса частицы, имеющей заряд  $2 \text{ нКл}$ , которая переместится на расстояние  $0,45 \text{ м}$  по горизонтали за время  $3 \text{ с}$  в однородном горизонтальном электрическом поле напряженностью  $50 \text{ В/м}$ , если начальная скорость частицы равна нулю? Ответ выразите в мг.

15. Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы  $5 \text{ Н}$  импульс тела уменьшился от  $25 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$  до  $15 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ . Для этого потребовалось

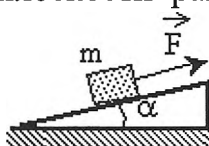
- 1)  $1 \text{ с}$
- 2)  $2 \text{ с}$
- 3)  $3 \text{ с}$
- 4)  $4 \text{ с}$

16. Коэффициент полезного действия наклонной плоскости равен  $80\%$ . Угол наклона плоскости к горизонту равен  $30^\circ$ . Чтобы тащить вверх по этой плоскости ящик массой  $120 \text{ кг}$ , к нему надо приложить силу, направленную параллельно плоскости и равную



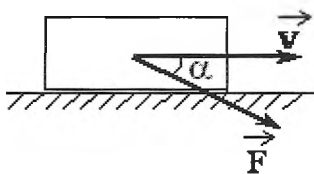
- 1)  $480 \text{ Н}$
- 2)  $600 \text{ Н}$
- 3)  $750 \text{ Н}$
- 4)  $1040 \text{ Н}$

17. Угол наклона плоскости к горизонту равен  $30^\circ$ . Вверх по этой плоскости тащат ящик массой  $90 \text{ кг}$ , прикладывая к нему силу, направленную параллельно плоскости и равную  $600 \text{ Н}$ . Коэффициент полезного действия наклонной плоскости равен



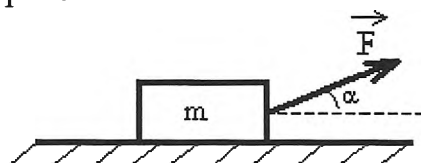
- 1)  $67\%$
- 2)  $75\%$
- 3)  $80\%$
- 4)  $100\%$

18. Тело массой  $1 \text{ кг}$  движется по горизонтальной плоскости. На тело действует сила  $F = 10 \text{ Н}$  под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту (см. рисунок). Коэффициент трения между телом и плоскостью равен  $0,4$ . Каков модуль силы трения, действующей на тело?



- 1) 3,4 Н
- 2) 0,6 Н
- 3) 0 Н
- 4) 6 Н

19. Брусок массой 1 кг движется равноускоренно по горизонтальной поверхности под действием силы  $F = 10$  Н, как показано на рисунке. Коэффициент трения скольжения равен 0,4, а угол  $\alpha = 30^\circ$ . Модуль силы трения равен



- 1) 8,5 Н
- 2) 2 Н
- 3) 3,4 Н
- 4) 6 Н

20. Искусственный спутник обращается по круговой орбите на высоте 600 км от поверхности планеты. Радиус планеты равен 3400 км, ускорение свободного падения на поверхности планеты равно  $4 \text{ м/с}^2$ . Какова скорость движения спутника по орбите?

- 1) 3,4 км/с
- 2) 3,7 км/с
- 3) 5,4 км/с
- 4) 6,8 км/с

21. Конькобежец массой 70 кг скользит по льду. Какова сила трения, действующая на конькобежца, если коэффициент трения скольжения коньков по льду равен 0,02?

- 1) 0,35 Н
- 2) 1,4 Н
- 3) 3,5 Н
- 4) 14 Н

22. Тело равномерно движется по плоскости. Сила давления тела на плоскость равна 20 Н, сила трения 5 Н. Коэффициент трения скольжения равен

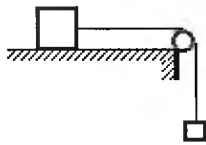
- 1) 0,8
- 2) 0,25

- 3) 0,75
- 4) 0,2

23. Отец везет сына на санках с постоянной скоростью по горизонтальной заснеженной дороге. Сила трения санок о снег равна 30 Н. Отец совершил механическую работу, равную 3000 Дж. Определите пройденный путь.

- 1) 100 м
- 2) 300 м
- 3) 0,01 м
- 4) 30 м

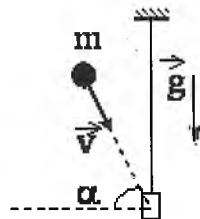
24.



По горизонтальному столу из состояния покоя движется брусок массой 0,7 кг, соединенный с грузом массой 0,3 кг невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок (см. рисунок). Коэффициент трения бруска о поверхность стола равен 0,2. Ускорение бруска равно

- 1) 1,0 м/с<sup>2</sup>
- 2) 1,6 м/с<sup>2</sup>
- 3) 2,3 м/с<sup>2</sup>
- 4) 3,0 м/с<sup>2</sup>

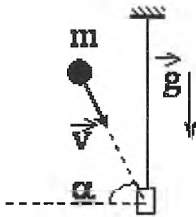
25.



Доска массой 0,5 кг шарнирно подвешена к потолку на легком стержне. На доску со скоростью 10 м/с налетает пластилиновый шарик массой 0,2 кг и прилипает к ней (см. рисунок). Скорость шарика перед ударом направлена под углом  $60^\circ$  к нормали к доске. Кинетическая энергия системы тел после соударения равна

- 1) 0,7 Дж
- 2) 1,0 Дж
- 3) 2,9 Дж
- 4) 10,0 Дж

26.



Доска массой 0,5 кг шарнирно подвешена к потолку на легком стержне. На доску со скоростью 10 м/с налетает пластилиновый шарик массой 0,2 кг и прилипает к ней. Скорость шарика перед ударом направлена под углом  $60^\circ$  к нормали к доске (см. рисунок). Высота подъема доски относительно положения равновесия после соударения равна

- 1) 0,1 м
- 2) 0,14 м
- 3) 0,4 м
- 4) 1,4 м

27. На расстоянии 400 м от наблюдателя рабочие вбивают сваи с помощью копра. Каково время между видимым ударом молота о сваю и звуком удара, услышанным наблюдателем? Скорость звука в воздухе 330 м/с.

- 1) 1,4 с
- 2) 1,2 с
- 3) 0,9 с
- 4) 0,6 с

28. Человек, равномерно поднимая веревку, достал ведро с водой из колодца глубиной 10 м. Масса ведра 1,5 кг, масса воды в ведре 10 кг. Какую работу он при этом совершил?

- 1) 1150 Дж
- 2) 1275 Дж
- 3) 1000 Дж
- 4) 1300 Дж

29. Автомобиль совершает поворот на горизонтальной дороге по дуге окружности. Каков минимальный радиус окружности траектории автомобиля при его скорости 18 м/с и коэффициенте трения автомобильных шин о дорогу 0,4?

- 1) 81 м
- 2) 9 м
- 3) 45,5 м
- 4) 90 м

30. Санки массой 5 кг скользят по горизонтальной дороге. Сила трения скольжения их полозьев о дорогу 6 Н. Каков коэффициент трения скольжения саночных полозьев о дорогу?

- 1) 0,012
- 2) 0,83



- 3) 0,12
- 4) 0,083

**Законы сохранения.(8ч)**

Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Закон сохранения энергии. Правила преобразования сил. Условия равновесия и виды равновесия тел.

1. Шарик массой 300 г падает с некоторой высоты с начальной скоростью, равной нулю. Его кинетическая энергия при падении на землю равна 40 Дж, а потеря энергии за счёт сопротивления воздуха составила 5 Дж. С какой высоты упал шарик?

2. Момент силы, действующей на рычаг, равен 20 Н·м. Каким должно быть плечо второй силы, чтобы рычаг находился в равновесии, если её величина 10 Н?

3. Шарик массой 150 г падает с некоторой высоты с начальной скоростью, равной нулю. Его кинетическая энергия при падении на Землю равна 25 Дж, а потеря энергии за счёт сопротивления воздуха составила 5 Дж. С какой высоты упал шарик?

4. Санки после толчка движутся по горизонтальной дорожке. Как изменится модуль импульса санок, если на них в течение 5 с действует сила трения о снег, равная 20 Н?

- 1) ответить невозможно, так как неизвестна масса санок
- 2) увеличится на 4 Н/с
- 3) увеличится на 100 кг×м/с
- 4) уменьшится на 100 кг×м/с

5. Сани с седоками общей массой 100 кг съезжают с горы высотой 8 м и длиной 100 м. Какова средняя сила сопротивления движению санок, если в конце горы они достигли скорости 10 м/с, а начальная скорость равна нулю?

6. С балкона высотой 20 м упал на землю мяч массой 0,2 кг. Из-за сопротивления воздуха скорость мяча у земли оказалась на 20% меньше скорости тела, свободно падающего с высоты 20 м. Импульс мяча в момент падения равен

- 1) 4,0 кг×м/с
- 2) 4,2 кг×м/с
- 3) 3,2 кг×м/с
- 4) 6,4 кг×м/с

7. Скорость тела массой  $m = 0,1$  кг изменяется в соответствии с уравнением  $V_x = 0,05 \sin 10 \pi t$ . Его импульс в момент времени 0,2 с приблизительно равен

- 1) 0 кг×м/с
- 2) 0,005 кг×м/с
- 3) 0,16 кг×м/с

4)  $1,6 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

8. Мальчик на санках с общей массой  $60 \text{ кг}$  спускается с ледяной горы и останавливается, проехав  $40 \text{ м}$  по горизонтальной поверхности после спуска. Какова высота горы, если сила сопротивления движению на горизонтальном участке равна  $60 \text{ Н}$ ? Считать, что по склону горы санки скользили без трения.

9. Лыжник массой  $60 \text{ кг}$  спустился с горы высотой  $20 \text{ м}$ . Какой была сила сопротивления его движению по горизонтальной лыжне после спуска, если он остановился, проехав  $200 \text{ м}$ ? Считать, что по склону горы он скользил без трения.

10. Тело массой  $2 \text{ кг}$  движется вдоль оси  $OX$ . Его координата меняется в соответствии с уравнением  $x = A + Vt + Ct^2$ , где  $A = 2 \text{ м}$ ,  $V = 3 \text{ м/с}$ ,  $C = 5 \text{ м/с}^2$ . Чему равен импульс тела в момент времени  $t = 2 \text{ с}$ ?

1)  $86 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

2)  $48 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

3)  $46 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

4)  $26 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

11. На сани, стоящие на гладком льду, с некоторой высоты прыгает человек массой  $50 \text{ кг}$ . Проекция скорости человека на горизонтальное направление в момент соприкосновения с санями  $4 \text{ м/с}$ . Скорость саней с человеком после прыжка составила  $0,8 \text{ м/с}$ . Какова масса саней?

1)  $150 \text{ кг}$

2)  $200 \text{ кг}$

3)  $250 \text{ кг}$

4)  $400 \text{ кг}$

12. На стоящие на льду сани массой  $200 \text{ кг}$  с некоторой высоты прыгает человек со скоростью, проекция которой на горизонтальное направление в момент касания саней равна  $4 \text{ м/с}$ . Скорость саней после прыжка составила  $0,8 \text{ м/с}$ . Какова масса человека?

1)  $40 \text{ кг}$

2)  $50 \text{ кг}$

3)  $60 \text{ кг}$

4)  $80 \text{ кг}$

13. На стоящие на горизонтальном льду сани массой  $200 \text{ кг}$  с разбега запрыгивает человек массой  $50 \text{ кг}$ . Скорость саней после прыжка составила  $0,8 \text{ м/с}$ . Какова проекция скорости человека на горизонтальное направление в момент касания саней?

1)  $1 \text{ м/с}$

2)  $8 \text{ м/с}$

3)  $6 \text{ м/с}$       4)  $4 \text{ м/с}$

14. Тело движется по прямой. Начальный импульс тела равен  $50 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ . Под действием постоянной силы величиной  $10 \text{ Н}$  за  $2 \text{ с}$  импульс тела уменьшился и стал равен

- 1)  $10 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 2)  $20 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 3)  $30 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 4)  $45 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

15. Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы величиной  $4 \text{ Н}$  за  $2 \text{ с}$  импульс тела увеличился и стал равен  $20 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ . Первоначальный импульс тела равен

- 1)  $4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 2)  $8 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 3)  $12 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 4)  $28 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

16. Мальчик на санках спустился с ледяной горы высотой  $10 \text{ м}$  и проехал по горизонтали до остановки  $50 \text{ м}$ . Сила трения при его движении по горизонтальной поверхности равна  $80 \text{ Н}$ . Чему равна общая масса мальчика с санками? Считать, что по склону горы санки скользили без трения.

17. . Мальчик на санках общей массой  $50 \text{ кг}$  спустился с ледяной горы. Коэффициент трения при его движении по горизонтальной поверхности равен  $0,2$ . Расстояние, которое мальчик проехал по горизонтали до остановки, равно  $30 \text{ м}$ . Чему равна высота горы? Считать, что по склону горы санки скользили без трения.

18. Шар массой  $200 \text{ г}$  падает с начальной скоростью  $10 \text{ м/с}$  на стоящую на горизонтальной площадке платформу с песком массой  $20 \text{ кг}$  под углом  $45^\circ$  к горизонту. Какой импульс приобретет после этого платформа с шариком? Считать, что платформа может горизонтально двигаться без трения.

- 1)  $0 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 2)  $2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 3)  $4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 4)  $1,4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

19. Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями  $u_1 = 108 \text{ км/ч}$  и  $u_2 = 54 \text{ км/ч}$ . Масса автомобиля  $m = 1000 \text{ кг}$ . Какова масса грузовика, если отношение импульса грузовика к импульсу автомобиля равно  $1,5$ ?

- 1)  $3000 \text{ кг}$
- 2)  $4500 \text{ кг}$
- 3)  $1500 \text{ кг}$
- 4)  $1000 \text{ кг}$

20. Охотник массой  $60 \text{ кг}$ , стоящий на гладком льду, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда  $0,03 \text{ кг}$ . Скорость дробинок при выстреле  $300 \text{ м/с}$ . Какова скорость охотника после выстрела?

- 1)  $0,1 \text{ м/с}$
- 2)  $0,15 \text{ м/с}$
- 3)  $0,3 \text{ м/с}$
- 4)  $3 \text{ м/с}$

21. Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы за 3 с импульс тела изменился на  $6 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ . Каков модуль силы?

- 1)  $0,5 \text{ Н}$
- 2)  $2 \text{ Н}$
- 3)  $9 \text{ Н}$
- 4)  $18 \text{ Н}$

22. Тело движется по прямой под действием постоянной силы, равной по модулю  $8 \text{ Н}$ . Импульс тела изменился на  $40 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ . Сколько времени потребовалось для этого?

- 1)  $0,5 \text{ с}$
- 2)  $5 \text{ с}$
- 3)  $48 \text{ с}$
- 4)  $320 \text{ с}$

**Основы МКТ и термодинамики.(6ч)**

Температура. Энергия теплового движения молекул. Уравнение газа. Изопроцессы в идеальном газе. Изменение внутренней энергии тел в процессе теплопередачи.

1. Парциальное давление водяного пара в комнате равно  $2 \cdot 10^3$  Па, а давление насыщенного водяного пара при такой же температуре равно  $4 \cdot 10^3$  Па. Чему равна относительная влажность воздуха в комнате?
2. Тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя 100 кДж тепла, а отдаёт холодильнику 70 кДж. Каков КПД этой машины?
3. Тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя количество теплоты, равное 100 Дж, и отдаёт холодильнику количество теплоты, равное 60 Дж. Чему равен КПД тепловой машины?
4. Парциальное давление водяного пара в воздухе при  $20^\circ\text{C}$  равно 0,466 кПа, давление насыщенных водяных паров при этой температуре 2,33 кПа. Относительная влажность воздуха равна

- 1) 10%
- 2) 20%
- 3) 30%
- 4) 40%

5. При температуре  $T_0$  и давлении  $p_0$  1 моль идеального газа занимает объём  $V_0$ . Каков объём 2 моль газа при том же давлении  $p_0$  и температуре  $2T_0$ ?

- 1)  $4V_0$
- 2)  $2V_0$
- 3)  $V_0$
- 4)  $8V_0$

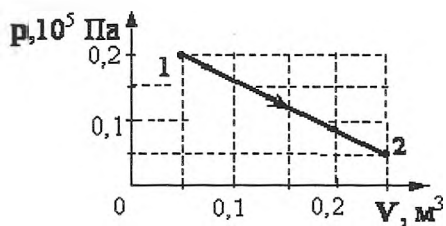
6. При температуре  $T_0$  и давлении  $p_0$  1 моль идеального газа занимает объём  $V_0$ . Каков объём 2 молей газа при давлении  $2p_0$  и температуре  $2T_0$ ?

- 1)  $4V_0$
- 2)  $2V_0$
- 3)  $V_0$
- 4)  $8V_0$

7. Тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя 100 Дж и отдаёт холодильнику 40 Дж. Чему равен КПД тепловой машины?

- 1) 40%
- 2) 60%
- 3) 29%
- 4) 43%

8. Тепловая машина с КПД 50% за цикл работы отдает холодильнику 100 Дж. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя?
- 1) 200 Дж
  - 2) 150 Дж
  - 3) 100 Дж
  - 4) 50 Дж
9. Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж и совершил работу 100 Дж. Внутренняя энергия газа при этом
- 1) увеличилась на 400 Дж
  - 2) увеличилась на 200 Дж
  - 3) уменьшилась на 400 Дж
  - 4) уменьшилась на 200 Дж
10. Абсолютная температура тела равна 300 К. По шкале Цельсия она равна
- 1)  $-27^{\circ}\text{C}$
  - 2)  $27^{\circ}\text{C}$
  - 3)  $300^{\circ}\text{C}$
  - 4)  $573^{\circ}\text{C}$
11. Температура тела А равна 300 К, температура тела Б равна  $100^{\circ}\text{C}$ . Температура какого из тел повысится при тепловом контакте тел?
- 1) тела А
  - 2) тела Б
  - 3) температуры тел А и Б не изменятся
  - 4) температуры тел А и Б могут только понижаться
12. Максимальный КПД тепловой машины с температурой нагревателя  $227^{\circ}\text{C}$  и температурой холодильника  $27^{\circ}\text{C}$  равен
- 1) 100 %
  - 2) 88 %
  - 3) 60 %
  - 4) 40 %
13. Горячий пар поступает в турбину при температуре  $500^{\circ}\text{C}$ , а выходит из нее при температуре  $30^{\circ}\text{C}$ . Каков КПД турбины? Паровую турбину считать идеальной тепловой машиной.
- 1) 1 %
  - 2) 61 %
  - 3) 94 %
  - 4) 100 %
14. Какую работу совершил одноатомный газ в процессе, изображенном на  $pV$ -диаграмме (см. рисунок)?



- 1) 2,5 кДж
- 2) 1,5 кДж
- 3) 3 кДж
- 4) 4 кДж

15. . На нагревание текстолитовой пластинки массой 0,2 кг от 30°C до 90°C потребовалось затратить 18 кДж энергии. Какова удельная теплоёмкость текстолита?

- 1) 0,75 кДж/(кг×К)
- 2) 1 кДж/(кг×К)
- 3) 1,5 кДж/(кг×К)
- 4) 3 кДж/(кг×К)

16. Идеальный одноатомный газ находится в сосуде объемом 0,6 м<sup>3</sup> под давлением  $2 \times 10^3$  Па. Определите внутреннюю энергию этого газа в кДж.

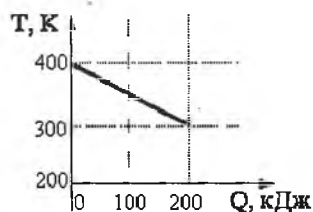
17.. Парциальное давление водяного пара в комнате равно  $2 \times 10^3$  Па при относительной влажности воздуха 60%. Следовательно, давление насыщенного водяного пара при данной температуре приблизительно равно

- 1)  $1,2 \times 10^3$  Па
- 2)  $3,3 \times 10^3$  Па
- 3)  $1,2 \cdot 10^5$  Па
- 4)  $6 \times 10^3$  Па

18. Температура 3 моль водорода в сосуде равна  $T_1$ . Какова температура 3 моль кислорода в сосуде того же объема и при том же давлении?

- 1)  $T_1$
- 2)  $8T_1$
- 3)  $24T_1$
- 4)  $1/8 T_1$

19. На рисунке приведен график зависимости температуры твердого тела от отданного им количества теплоты. Масса тела 4 кг. Какова удельная теплоемкость вещества этого тела?



- 1) 0,002 Дж/(кг×К)
- 2) 0,5 Дж/(кг×К)



- 3) 500 Дж/(кг×К)
- 4) 40000 Дж/(кг×К)

20. Для определения удельной теплоты плавления в сосуд с водой массой 300 г и температурой 20°C стали бросать кусочки тающего льда при непрерывном помешивании. К моменту времени, когда лед перестал таять, масса воды увеличилась на 84 г. Определите по данным опыта удельную теплоту плавления льда. Ответ выразите в кДж/кг.

21. Для нагревания кирпича массой 2 кг от 20 до 85 °С затрачено такое же количество теплоты, как для нагревания той же массы воды на 13 °С.

Теплоемкость кирпича равна

- 1) 840 Дж/кг×°С
- 2) 21000 Дж/кг×°С
- 3) 2100 Дж/кг×°С
- 4) 1680 Дж/кг×°С

22. . В резервуаре находится 20 кг азота при температуре 300 К и давлении 105 Па. Каков объем резервуара?

- 1) 17,8 м<sup>3</sup>
- 2)  $1,8 \times 10^{-2}$  м<sup>3</sup>
- 3) 35,6 м<sup>3</sup>
- 4)  $3,6 \times 10^{-2}$  м<sup>3</sup>

23. В баллоне объемом 1,66 м<sup>3</sup> находится 2 кг азота при давлении 105 Па. Какова температура этого газа?

- 1) 280°C
- 2) 140°C
- 3) 7°C      4) -13°C

24. . В калориметр с водой бросают кусочки тающего льда. В некоторый момент кусочки льда перестают таять. Первоначальная масса воды в сосуде 330 г, а в конце процесса таяния масса воды увеличилась на 84 г. Какой была начальная температура воды в калориметре? Ответ выразите в градусах Цельсия (°С).

25. В калориметр с водой бросают кусочки тающего льда. В некоторый момент кусочки льда перестают таять. К концу процесса масса воды увеличилась на 84 г. Какова начальная масса воды, если ее первоначальная температура 20°C? Ответ выразите в граммах (г).

26. . Воздушный шар объемом 2500 м<sup>3</sup> с массой оболочки 400 кг имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой. До какой минимальной температуры нужно нагреть воздух в шаре, чтобы шар взлетел вместе с грузом (корзиной и воздухоплавателем) массой 200 кг? Температура окружающего воздуха 7°C, его плотность 1,2 кг/м<sup>3</sup>. Оболочку шара считать нерастяжимой.

27. Воздушный шар объемом 2500 м<sup>3</sup> с массой оболочки 400 кг имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой. Какова максимальная масса груза, который может поднять шар, если воздух в нем

нагреть до температуры  $77^{\circ}\text{C}$ ? Температура окружающего воздуха  $7^{\circ}\text{C}$ , его плотность  $1,2 \text{ кг/м}^3$ . Оболочку шара считать нерастяжимой.

28. Воздушный шар объемом  $2500 \text{ м}^3$  имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой. Если температура окружающего воздуха  $7^{\circ}\text{C}$ , а его плотность  $1,2 \text{ кг/м}^3$ , то при нагревании воздуха в шаре до температуры  $77^{\circ}\text{C}$  шар поднимает груз с максимальной массой  $200 \text{ кг}$ . Какова масса оболочки шара? Оболочку шара считать нерастяжимой.

29. В сосуде неизменного объема находится идеальный газ в количестве  $2$  моль. Как надо изменить абсолютную температуру сосуда с газом после выпуска из сосуда  $1$  моль газа, чтобы давление газа на стенки сосуда увеличилось в  $2$  раза?

- 1) увеличить в  $2$  раза
- 2) уменьшить в  $2$  раза
- 3) увеличить в  $4$  раза
- 4) уменьшить в  $4$  раза

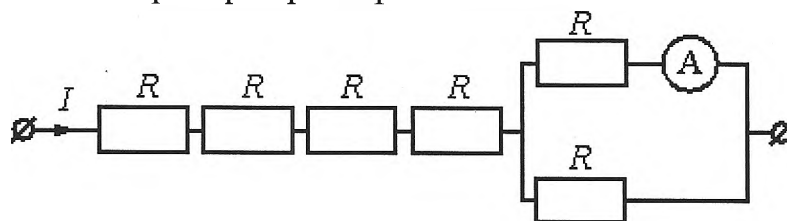
30. В сосуде неизменного объема находится идеальный газ в количестве  $1$  моль. Как надо изменить абсолютную температуру сосуда с газом, чтобы после добавления в сосуд еще  $1$  моль газа, давление газа на стенки сосуда уменьшилось в  $2$  раза?

- 1) увеличить в  $2$  раза
- 2) уменьшить в  $2$  раза
- 3) увеличить в  $4$  раза
- 4) уменьшить в  $4$  раза

**Электростатика. Законы постоянного тока.**

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников. Закон Ома для полной цепи. Закон электролиза.

1. Через участок цепи (см. рисунок) течёт постоянный ток  $I=10$  А. Какова сила тока, текущего через амперметр, если сопротивление каждого резистора  $R=1$  Ом? Сопротивлением амперметра пренебречь.



2. Как необходимо изменить расстояние между двумя точечными электрическими зарядами, если заряд одного из них увеличился в 2 раза? Сила их кулоновского взаимодействия осталась неизменной.

- 1) увеличить в 2 раза
- 2) уменьшить в 2 раза
- 3) увеличить в  $\sqrt{2}$  раз
- 4) уменьшить в  $\sqrt{2}$  раз

3. Разность потенциалов между точками, находящимися на расстоянии 5 см друг от друга на одной линии напряженности однородного электростатического поля, равна 5 В. Напряженность поля равна

- 1) 1 В/м
- 2) 100 В/м
- 3) 25 В/м
- 4) 0,25 В/м

4. Как изменится сила тока, протекающего через медный провод, если уменьшить в 2 раза напряжение между его концами, а длину этого провода увеличить в 2 раза?

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

5. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС, равной 10 В, и внутренним сопротивлением 1 Ом, резистора сопротивлением 4 Ом. Сила тока в цепи равна

- 1) 2 А
- 2) 2,5 А
- 3) 10 А

4) 50 А

6. Резистор подключен к источнику тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 1 Ом. Сила тока в электрической цепи равна 2 А. Каково сопротивление резистора?

1) 10 Ом

2) 6 Ом

3) 4 Ом

4) 1 Ом

7. Каково внутреннее сопротивление источника тока с ЭДС, равной 10 В, если при подключении к нему резистора с сопротивлением 4 Ом в электрической цепи течет ток 2 А?

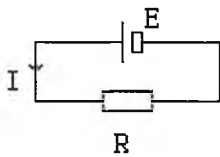
1) 9 Ом

2) 5 Ом

3) 4 Ом

4) 1 Ом

8. В схеме известны ЭДС источника  $E = 1$  В, ток в цепи  $I = 0,8$  А, сопротивление внешнего участка цепи  $R = 1$  Ом. Определите работу сторонних сил за 20 секунд.



9. При лечении электростатическим душем к электродам электрической машины прикладывается разность потенциалов 10 кВ. Какой заряд проходит между электродами за время процедуры, если известно, что электрическое поле совершает при этом работу, равную 3,6 кДж?

1) 36 мКл

2) 0,36 Кл

3) 36 МКл

4)  $1,6 \times 10^{-19}$  Кл

10. Чему равно время прохождения тока по проводнику, если при напряжении на его концах 120 В совершается работа 540 кДж? Сопротивление проводника 24 Ом.

1) 0,64 с

2) 1,56 с

3) 188 с

4) 900 с

11. Сколько времени длится молния, если через поперечное сечение ее канала протекает заряд 30 Кл, а сила тока в среднем равна 24 кА?

1) 0,00125 с

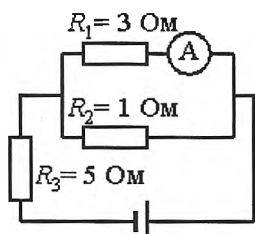
2) 0,025 с

3) 0,05 с

4) 1,25 с

12. На плавком предохранителе счётчика электроэнергии указано: «15 А, 380 В». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включать в сеть, чтобы предохранитель не расплавился?

13. В цепи, изображённой на рисунке, идеальный амперметр показывает 1 А. Найдите ЭДС источника, если его внутреннее сопротивление 1 Ом.

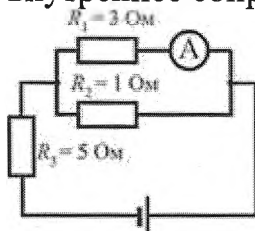


1) 23 В

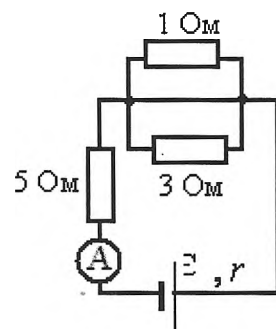
2) 25 В

3) 27 В    4) 29 В

14. В цепи, изображенной на рисунке амперметр показывает 1 А. Найдите внутреннее сопротивление источника, если его ЭДС 27 В



15. В цепи, изображённой на рисунке, амперметр показывает 8 А. Найдите внутреннее сопротивление источника, если его ЭДС 56 В.



16. Силы электростатического взаимодействия между двумя точечными заряженными телами равны по модулю F. Как изменится модуль сил электростатического взаимодействия между этими телами, если заряд каждого тела увеличить в 3 раза?

1) увеличится в 3 раза

2) уменьшится в 3 раза

3) увеличится в 9 раз

4) уменьшится в 9 раз