



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Белорусский и иностранный языки»

М. В. Вержбовская

РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ

ПРАКТИКУМ

**для студентов технических
и экономических специальностей
дневной формы обучения**

Гомель 2021

УДК 811.161.1(075.8)
ББК 81.2Рус-923я73
В31

*Рекомендовано научно-методическим советом
энергетического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 10 от 22.06.2021 г.)*

Рецензент: зав. каф. иностранных языков УО «Белорусский торгово-
экономический университет потребительской кооперации»
канд. филол. наук, доц. *Е. Г. Федорцова*

Вержбовская, М. В.

В31 Русский язык как иностранный : практикум для студентов техн. и экон. специальностей днев. формы обучения / М. В. Вержбовская. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – 125 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Практикум включает лексико-грамматический материал, необходимый иностранным студентам для чтения, понимания и извлечения информации из текстов общенаучной направленности. Для студентов технических и экономических специальностей дневной формы обучения.

**УДК 811.161.1(075.8)
ББК 81.2Рус-923**

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2021

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ТЕМА 1. МЕХАНИКА.....	8
УРОК 1.....	8
1. Лексика. Новые слова и выражения.....	8
Абстрактные слова и некоторые способы их образования.....	8
2. Грамматика. Выражение определительных отношений.....	9
Квалификация предмета, понятия, явления.....	10
Выражение значения образа действия / условия.....	12
3. Работа с текстами.....	13
4. Устная и письменная практика.....	16
УРОК 2.....	17
1. Лексика. Новые слова и выражения.....	17
Абстрактные слова и некоторые способы их образования.....	17
2. Грамматика. Выражение определительных отношений и образа действия.....	18
Способы выражения субъекта и предиката в научно-технических текстах.....	19
3. Работа с текстами.....	21
4. Устная и письменная практика.....	24
УРОК 3.....	25
1. Лексика. Новые слова и выражения.....	25
Некоторые способы словообразования существительных и прилагательных.....	25
2. Грамматика. Способы выражения субъекта и предиката в научно-технических текстах.....	27
Научная дефиниция (определение).....	27
Техника прочтения и воспроизведения дефиниции.....	29
3. Работа с текстами.....	29
4. Устная и письменная практика.....	33
УРОК 4.....	33
1. Лексика. Новые слова и выражения.....	33
Некоторые способы словообразования в русском языке.....	34
2. Грамматика. Научная дефиниция (определение).....	36
Характеристика предмета (явления, процесса) и действия. Характеристика по связи с другим предметом (явлением, процессом).....	37
3. Работа с текстами.....	38
4. Устная и письменная практика.....	42

ТЕМА 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	42
УРОК 5.....	42
1. Лексика. Новые слова и выражения.....	42
Некоторые способы словообразования в русском языке.....	43
2. Грамматика. Характеристика предмета (явления, процесса) и действия. Характеристика по связи с другим предметом (явлением, процессом).....	44
Характеристика действия. Качественная характеристика действия.....	45
Характеристика действия. Время действия.....	46
3. Работа с текстами.....	47
4. Устная и письменная практика.....	51
УРОК 6.....	51
1. Лексика. Новые слова и выражения.....	51
Некоторые способы словообразования в русском языке.....	52
2. Грамматика. Условие действия I.....	53
Условие действия II.....	54
Качественная и количественная характеристика предмета (явления, процесса). Общая качественная характеристика.....	55
3. Работа с текстами.....	57
4. Устная и письменная практика.....	61
ТЕМА 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	61
УРОК 7.....	61
1. Лексика. Новые слова и выражения.....	61
Некоторые способы словообразования в русском языке.....	62
2. Грамматика. Качественная характеристика предмета.....	63
Обозначение свойства предмета (вещества).....	64
Характеристика предмета (вещества) по составу, структуре, материалу.....	65
3. Работа с текстами.....	66
4. Устная и письменная практика.....	70
УРОК 8.....	70
1. Лексика. Новые слова и выражения.....	70
Некоторые способы словообразования в русском языке.....	71
2. Грамматика. Характеристика предмета по материалу.....	72
Количественная характеристика предмета (явления).....	73
3. Работа с текстами.....	75
4. Устная и письменная практика.....	79
УРОК 9.....	80
1. Лексика. Новые слова и выражения.....	80

Некоторые способы словообразования в русском языке.....	80
2. Грамматика. Характеристика действия. Способ (метод) действия. Инструмент действия.....	81
3. Работа с текстами.....	84
4. Устная и письменная практика.....	88
УРОК 10	88
1. Лексика. Новые слова и выражения.....	88
Некоторые способы словообразования в русском языке.....	89
2. Грамматика. Классификация, соотношение целого и его компонентов.....	91
3. Работа с текстами.....	94
4. Устная и письменная практика.....	98
ПРИЛОЖЕНИЕ. Дополнительные тексты для анализа, чтения, пересказа, реферирования.....	99
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	124

ВВЕДЕНИЕ

Практикум по дисциплине «Русский язык как иностранный» предназначен для студентов технических и экономических специальностей дневной формы обучения в качестве программного курса I ступени высшего образования.

Цель практикума – обеспечить иностранным студентам возможность овладеть русским языком как средством межкультурного, межличностного и профессионально ориентированного общения в повседневной и профессиональной сферах в пределах уровня коммуникативной и профессиональной достаточности. Его основным компонентом является учебно-методический блок (тема), каждый из которых включает несколько тематически организованных разделов (уроков). Данный практикум состоит из трех блоков (тем), содержащих в общей сложности десять разделов (уроков), и приложения, а именно:

1. Тема I «Механика»:

- урок 1;
- урок 2;
- урок 3;
- урок 4.

2. Тема II «Молекулярная физика»:

- урок 5;
- урок 6.

3. Тема III «Электродинамика»:

- урок 7;
- урок 8;
- урок 9;
- урок 10.

Приложение.

Каждый блок (тема) содержит частотный лексико-грамматический материал, необходимый студентам для чтения, говорения, понимания и извлечения информации из текстов общенаучной направленности. В практикуме представлены упражнения для тренировки грамматических навыков и умений, а также формирования навыков монологической и диалогической речи.

Раздел (урок) имеет следующую структуру:

- Лексика. Новые слова и выражения.
- Грамматика.
- Работа с текстами.
- Устная и письменная практика.

Приложение включает дополнительные тексты общенаучной направленности. Его цель – совершенствование навыков анализа, чтения, пересказа и реферирования текстов, что обеспечит успешность усвоения студентами учебного материала и возможность решать конкретные задачи на базе языковых и профессиональных знаний.

Практикум рассчитан на два семестра аудиторной и внеаудиторной работы с иностранными студентами и предназначен для подготовки их к сдаче зачета по дисциплине «Русский язык как иностранный».

ТЕМА 1. МЕХАНИКА

УРОК 1

I. Лексика. Новые слова и выражения

Задание 1.1. Прочитайте слова и определите их значение. Составьте все возможные словосочетания со словами левой и правой колонки.

механическое	отчета
материальная	движения
траектория	скорость
векторная	движение
мгновенная	величина
система	точка
тело	отчета
скорость	движения
равномерное	движение
неравномерное	движение

Задание 1.2. Объясните значение нижеуказанных слов. Составьте с ними как можно больше предложений.

Пример. Кинематика – раздел механики, изучающий движение тел.

Механика, путь, перемещение, координаты, ускорение, движение, скорость.

Абстрактные слова и некоторые способы их образования

В научно-технической речи часто используются абстрактные существительные, обозначающие различные понятия и термины.

Задание 1.3. Заполните таблицу по образцу. Значение незнакомых слов смотрите в словаре.

-ние	глагол	-ость	прилагательное
<i>напряжение</i>	<i>напрягать</i>	<i>мощность</i>	<i>мощный</i>
ускорение		емкость	
применение		проводимость	
распределение		скорость	
перемещение		совокупность	

падение		разность	
соединение		способность	
движение		бесконечность	

Задание 1.4. Составьте предложения с новыми словами.

1. Наука, использовать, термин «скорость», в, широкий, смысл.
2. Перемещение, другие, тела, относительно, одно, тело, называться, движение.
3. Самая, простая, форма, движение, материя, являться, механический, движение.
4. Положение, точка, в, пространство, задаваться, ее, координаты.
5. Движение, тела, в, реальные, условия, не, являться, строго, равномерное.
6. Все, тело, при, свободное, падение, двигаться, с, одинаковая, скорость.
8. Пример, неравномерное, движение, являться, падение, тела, на, земля.
9. Ускорение, движение, тело, одинаковый, в, любой, система, отсчет.
10. Равномерный, движение, по, окружность, не, являться, движение, с, постоянное, ускорение.

II. Грамматика. Выражение определительных отношений

Чтобы ответить на вопрос «какой предмет?» или «чей предмет?» в русском языке существует несколько грамматических способов:

1. Прилагательное, причастие: *физическая* величина, *замкнутая* цепь, *максимальная* скорость, *вращательное* движение.
2. Причастный оборот / модель со словом «который»: величина (какая?), *зависящая* / *которая зависит* от системы отсчета; силы (какие?), *уравновешивающие* / *которые уравновешивают* друг друга.
3. Инфинитив (обычно со словами «способность», «умение», «желание»): способность (какая?) *двигаться* с одинаковым ускорением; способность (какая?) *сохранять* электрический заряд.
4. Существительное в форме родительного падежа (чего?) – часто обозначает принадлежность (чей?): система (чего?) *отсчета*, скорость (чего?) *движения*, теория (чего?) *дальнодействия*.

Задание 2.1. Ответьте на вопрос «какой предмет?», используя возможные грамматические способы.

Пример. Бесконечность (чего?). Скорость света. – Бесконечность скорости света.

1. Раздел механики (какой?). Рассматривать движение тел.
2. Вектор (какой?). Соединять начальную и конечную точки траектории.
3. Движение (чего?). Материальная точка.
4. Траектория (чего?). Движение тела.
5. Форма (чего?). Движение материи.
6. Движение (какое?). Равноускоренный прямолинейный.
7. Единица (чего?). Измерение скорости.
8. Тело (какое?). Бросить горизонтально.
9. Координаты (какие?). Изменяться с течением времени.
10. Величина (какая?). Векторный физический.

Квалификация предмета, понятия, явления

Чтобы назвать (квалифицировать) предмет, явление, понятие, в русском языке используют разные грамматические модели. Познакомьтесь с некоторыми из них:

1. Объективная квалификация предмета (явления, понятия):

узкое понятие		широкое понятие
<i>Что?</i>	–	<i>это что?</i>
<i>Что?</i>	является	<i>чем?</i>

Интернет – это глобальная *сеть*. *Интернет* является глобальной *сетью*.

2. Объективная квалификация предмета (явления, понятия) + факт использования предмета:

Что? служит *чем?* / *Чем?* служит *что?*

Что? – предмет (явление, понятие)

Чем? – квалификация предмета (явления, понятия)

Интернет служит *источником* информации. / *Источником* информации служит *интернет*.

3. Дефиниция предмета (явления, понятия) – общепринятая квалификация предмета, его определение, название:

Что? называют *чем?* / *Чем?* называют *что?*

Что? – предмет (явление, понятие)

Чем? – дефиниция предмета (явления, понятия)

Электронную *машину* называют *компьютером*. / *Компьютером* называют электронную *машину*.

Что? называется *чем?* / *Чем?* называется *что?*

Чем? – предмет (явление, понятие)

Что? – дефиниция предмета (явления, понятия)

Электронная *машина* называется *компьютером*. / *Компьютером* называется электронная *машина*.

4. Субъективная квалификация предмета (явления, понятия):

Что? считают *чем?* / *Чем?* считают *что?*

Что? – предмет (явление, понятие)

Чем? – дефиниция предмета (явления, понятия)

Энергию считают важнейшей *потребностью* производства. / Важнейшей *потребностью* производства считают *энергию*.

Что? считается *чем?* / *Чем?* считается *что?*

Что? – предмет (явление, понятие)

Чем? – дефиниция предмета (явления, понятия)

Энергия считается важнейшей *потребностью* производства. / Важнейшей *потребностью* производства считается *энергия*.

Задание 2.2. Запишите определения понятий, используя модели: *что* называют *чем*; *что* называется *чем*; *что* является *чем*.

Пример. Динамика – это раздел механики, изучающий законы взаимодействия тел.

Динамикой называют / называется раздел механики, изучающий законы взаимодействия тел. *Динамика является* разделом механики, изучающим законы взаимодействия тел.

1. Механическое движение – это самая простая форма движения материи.
2. Кинематика – это раздел физики, в котором рассматривается движение тел без выяснения причин движения и причин изменения движения.
3. Траектория движения – это линия, по которой движется тело.
4. Равномерное движение – это движение, при котором тело проходит одинаковые пути за любые равные интервалы времени.
5. Неравномерное движение – это движение, при котором тело проходит различные пути за любые равные интервалы времени.

6. Ускорение – это векторная физическая величина, равная отношению изменения вектора скорости к интервалу времени, за которое произошло это изменение, при условии, что этот интервал времени очень мал.

7. Ускорение свободного падения – это ускорение, с которым падают на Землю тела в пустоте.

8. Период обращения – это интервал времени, за который тело совершает один оборот по окружности.

Задание 2.3. Сформулируйте вопросы к каждому определению, пользуясь приведенными ниже моделями, и задайте их группе:

Как называется...?

Как называют...?

Что такое...?

Что называют...?

Пример. Как называется самая простая форма движения материи?

Как называют самую простую форму движения материи?

Что такое механическое движение?

Что называют механическим движением?

Используйте следующие слова: механика, динамика, кинематика, ускорение, равномерное движение, неравномерное движение, путь, перемещение.

При ответе на вопрос используйте разные модели квалификации предмета.

Выражение значения образа действия / условия

Наиболее частые способы выражения значения «совершать / совершить действие *как? каким образом? при каком условии?*»:

– наречие: *равномерно* двигаться, *противоположно* направленный;

– существительное в творительном падеже (*чем?*) с предлогом или без него: характеризоваться средней путевой *скоростью*; двигаться с постоянным *ускорением*;

– существительное в форме дательного падежа с предлогом: равномерное движение *по окружности*;

– существительное в форме предложного падежа (*(в) чём?*): представлены *в совокупности* элементов; изменяется *при движении* тела.

Задание 2.4. Прочитайте предложения, выпишите грамматические конструкции, обозначающие образ действия / условие.

1. При равномерном движении отношение пройденного пути ко времени движения является величиной постоянной.
2. Вектор мгновенной скорости всегда направлен по касательной к траектории движения.
3. Скорость тела изменяется с течением времени.
4. При равноускоренном прямолинейном движении векторы могут быть направлены противоположно.
5. Представим себе, что скорость изменилась скачкообразно.
6. Вектор скорости изменяется по направлению, но остаётся постоянным по модулю.
7. Закон сложения скоростей выполняется с высокой степенью точности при значениях скоростей, много меньших скорости света в вакууме.

III. Работа с текстами

Задание 3.1. Прочитайте текст, выпишите из него квалификации и дефиниции (определения) и выучите их.

Механическое движение

Любое изменение в материальном мире, любое взаимодействие материальных тел называется движением. Самой простой формой движения материи является механическое движение. Механическим движением называется изменение положения тела относительно других тел.

Раздел механики, в котором рассматривается движение тел без выяснения причин движения и причин изменения движения, называется кинематикой.

Если размеры движущегося тела пренебрежимо малы по сравнению с пройденным им расстоянием, то движение тела можно описывать как движение точки. Движущееся тело в таких случаях называют материальной точкой.

Линия, по которой движется материальная точка, называется траекторией движения. Длина траектории называется путём.

Вектор, соединяющий начальную и конечную точки траектории, называется перемещением.

Положение точки в пространстве задается ее координатами. Для определения координат точки нужно обязательно выбрать сначала тело отсчета, затем систему координат, связанную с этим телом. Тело отсчета, система координат и выбор начала отсчета времени образуют систему отсчета.

Траектория движения, пройденный путь и перемещение зависят от выбора системы отсчета. Другими словами, механическое движение относительно.

Задание 3.2. Выполните задания к следующим текстам:

1. Прочитайте текст и поставьте к нему вопросы (в парах).
2. Составьте диалог на базе прочитанного текста.
3. Составьте письменный конспект (реферат) текста.
4. Устно перескажите текст.

Скорость

На практике часто нужно знать не только, где находится тело в данный момент времени, но и как оно движется. Для количественной характеристики процесса движения используется понятие скорости движения.

Если в процессе движения за любые равные интервалы времени тело проходит одинаковые пути, то движение называется равномерным движением. При равномерном движении отношение пройденного пути s ко времени движения t является величиной постоянной. Это отношение называется скоростью v равномерного движения.

Однако движение тел в реальных условиях никогда не бывает строго равномерным. Движение, при котором за равные промежутки времени тело проходит различные пути, называется неравномерным движением.

Средней путевой скоростью называется отношение пути ко времени движения. Так как путь и время являются скалярными величинами, средняя скорость – это скалярная величина.

Мгновенной скоростью движения материальной точки в момент времени называется отношение ее перемещения за очень малый интервал времени около момента времени к интервалу времени. Так

как перемещение – величина векторная, а интервал времени – скаляр, мгновенная скорость – величина векторная.

Вектор мгновенной скорости всегда направлен по касательной к траектории движения. Он указывает направление, по которому происходило бы движение тела, если бы с момента времени на него прекратилось действие любых других тел.

В международной системе единицей измерения расстояния является метр, единицей измерения времени является секунда, поэтому скорость измеряется в метрах в секунду.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение

Если при движении тела его мгновенная скорость изменяется с течением времени по модулю или направлению, то для полного описания движения тела необходимо знать, как изменяется скорость тела с течением времени.

Для описания процесса изменения скорости в физике используется величина ускорение. Ускорением называется векторная физическая величина, равная отношению изменения вектора скорости к интервалу времени, за которое произошло это изменение, при условии, что этот интервал времени очень мал.

Любое равноускоренное движение путем выбора системы отсчета может рассматриваться как равноускоренное прямолинейное движение. Например, тело, брошенное горизонтально на высоте с начальной скоростью в системе отсчета, связанной с Землей, движется равноускоренно по параболе и его скорость изменяется и по модулю, и по направлению.

В системе отсчета, движущейся со скоростью относительно Земли, то же тело движется равноускоренно прямолинейно.

При равноускоренном прямолинейном движении ускорение движущегося тела равно отношению изменения вектора скорости к интервалу времени, причем интервал времени может быть любым, а не только очень малым.

При равноускоренном прямолинейном движении векторы могут быть сонаправлены или направлены противоположно.

Примером неравномерного движения является падение тел на землю. Как показывают результаты опытов, при падении тел в воздухе их движение не является равноускоренным движением, и скорость разных тел в процессе

падения изменяется со временем по-разному.

Падение в пустоте называют свободным падением. Все тела при свободном падении движутся с одинаковым ускорением. Ускорение, с которым падают на Землю тела в пустоте, называют ускорением свободного падения.

Равномерное движение по окружности

В природе и технике часто наблюдается движение тел по окружности с постоянной по модулю скоростью. Примерно так движутся Луна вокруг Земли и Земля вокруг Солнца.

При равномерном движении материальной точки по окружности вектор скорости изменяется по направлению, но остается постоянным по модулю.

Поскольку направление вектора скорости изменяется со временем, равномерное движение по окружности является ускоренным движением.

Так как модуль вектора скорости не изменяется со временем, в любой момент времени вектор ускорения перпендикулярен вектору скорости и не имеет составляющей, сонаправленной с вектором или противоположной ему. Так как вектор ускорения при равномерном движении по окружности в любой момент времени направлен к центру окружности, его называют центростремительным ускорением.

Модуль вектора центростремительного ускорения при равномерном движении тела по окружности не изменяется, но его направление непрерывно изменяется. Поэтому равномерное движение по окружности не является движением с постоянным ускорением, то есть не является равноускоренным движением.

IV. Устная и письменная практика

Задание 4.1. Обсудите в группе следующие вопросы.

1. Что нового вы узнали из этого урока?
2. Какой текст показался вам наиболее интересным? Почему? Аргументируйте свою точку зрения.
3. Что бы вы рассказали своему другу о скорости, ускорении, равномерном движении по окружности?

УРОК 2

I. Лексика. Новые слова и выражения

Задание 1.1. Прочитайте слова и определите их значение. Составьте все возможные словосочетания со словами левой и правой колонки.

результат	инерции
закон	упругости
двигаться	движение
сила	взаимодействия
точность	тела
реактивное	величина
деформация	прямолинейно
направление	измерений
инерциальная	вектора
физическая	система

Задание 1.2. Объясните значение нижеуказанных слов. Составьте с ними как можно больше предложений.

Пример. Сила – это векторная величина, прямо пропорциональная ускорению тела.

Инерция, покой, деформация, упругость, жесткость, вектор, масса.

Абстрактные слова и некоторые способы их образования

Задание 1.3. Укажите, от каких глаголов образованы данные абстрактные существительные. Заполните таблицу по образцу.

без суффикса	глагол	-ние	глагол
<i>расчёт</i>	<i>рассчитывать</i>	<i>определение</i>	<i>определять</i>
обрыв		преобразование	
запуск		торможение	
перенос		направление	
замена		взаимодействие	
запас		измерение	
выбор		соотношение	

сдвиг		определение	
отсчёт		сложение	

Задание 1.4. Составьте предложения с новыми словами.

1. Скорость, любое, тело, изменяться, только, в, результат, взаимодействие, с, другие, тела.
2. Второй, закон, механика, выполняться, в, инерциальная, система, отсчёт.
3. В, жидкостная, ракета, иметься, запас, жидкое, топливо.
4. Ракеты, использовать, для, запуск, космические, станции.
5. Сложение сил, происходить, по, общее, правило, сложение, векторы.
6. Сохранение, скорость, движение, тело, при, отсутствие, внешнее, воздействие, называться, инерция.
8. Земля, вращаться, вокруг, ось, и, обращаться, вокруг, Солнце.
9. Изменение, форма, и, размеры, тело, называться, деформация.
10. Сила, упругости, направляться, противоположно, деформация, тело.

II. Грамматика. Выражение определительных отношений и образа действия

Задание 2.1. Письменно преобразуйте конструкции с местоимением «который» в причастные.

Пример. Направление вектора ускорения, *которое возникает* под действием силы. – Направление вектора ускорения, *возникающее* под действием силы.

1. Раздел механики, *который изучает* взаимодействие тел.
2. Силы, *которые возникают* в результате деформации тел.
3. Сила, *которая найдена* по правилу сложения векторов.
4. Система отсчёта, *которая связана* с ускоренно движущимся парашютистом.
5. Парашютист, *который выпрыгнул* из самолета.
6. Сила тяжести, *которая действует* на тело.
7. Тонкая нить, *которая привязана* к демонстрационной тележке.
8. Силы, *которые компенсируют* друг друга.
9. Тело, *которое находится* в состоянии покоя.
10. Автомобиль, *который остановился* после выключения мотора.

Способы выражения субъекта и предиката в научно-технических текстах

В русском языке грамматическую основу предложения составляют субъект (S) и предикат (P). Грамматическая основа может быть выражена следующими способами:

1. Субъект выражен существительным / личным местоимением в именительном падеже; предикат – глаголом в активном залоге.

SP (активный залог).

Закон сложения скоростей имеет ограниченную область применения. Тележка приходит в движение. Сила тяжести, действующая на тело, зависит не только от его объёма.

2. Субъект опускается, т.к. не несет смысловую нагрузку в предложении; предикат выражен глаголом в активном залоге.

(S) P (активный залог).

Прикрепим к концу пружины динамометр. При известных значениях массы тела и ускорения находят силу, вызывающую ускорение.

3. Субъект выражен существительным / личным местоимением в именительном падеже; предикат имеет форму пассивного залога.

SP (пассивный залог).

На тело оказывается воздействие со стороны других тел. С помощью насосов топливо подаётся в камеру сгорания. Пружина растягивается силами, действующими под углом.

4. Субъект отсутствует; предикат представляет собой сочетание модального компонента и инфинитива.

P (можно / нужно / необходимо / (не)возможно+инфинитив).

Необходимо определить изменение скорости. Совершенно изолировать какое-либо тело от действия других тел невозможно. Массы тел нужно сравнить при помощи равноплечих весов.

В научно-технических текстах традиционно избегают конструкций с глаголом 1 лица единственного лица. Это обусловлено стремлением к передаче более объективной информации, исключая личное, субъективное видение предмета. Однако при этом допустимо употребление формы 1 лица множественного числа.

Закрепим / ~~закрепим~~ один конец пружины на доске. Измерим / ~~измерим~~ силу тяжести, действующую на тела одинакового объема. Расположим / ~~расположим~~ динамометр вертикально.

Задание 2.2. Прочитайте следующие тексты. Выпишите грамматическую основу каждого предложения, устно определите способ её выражения.

Текст 1. Основные законы электротехники позволяют произвести расчет токов и напряжений в схемах замещения реальных электротехнических устройств. Методы расчета электрических цепей основаны на законах Ома и Кирхгофа. Выбор конкретного метода расчета заданной схемы зависит от её структуры и поставленной задачи – определения тока во всех ветвях или в одной ветви схемы. Для облегчения расчета и уменьшения числа решаемых уравнений применяются эквивалентные преобразования схем и свойства электрических цепей.

Текст 2. Первый закон Кирхгофа: алгебраическая сумма токов в узле равна нулю, причем со знаком плюс берутся токи, входящие в узел, а со знаком минус – выходящие из узла.

Текст 3. Метод законов Кирхгофа: если цепь содержит число ветвей N_v и число узлов N_u , то для расчета неизвестных токов ветвей и напряжений на источниках тока составляется $N_v - 1$ независимых уравнений по 1 закону Кирхгофа и $N_u - N_v + 1$ независимых уравнений по 2 закону Кирхгофа.

Текст 4. В расчет вводятся вспомогательные величины – контурные токи, каждый из которых замыкается по ветвям своего контура. Токи в ветвях представляют собой алгебраические суммы контурных токов, протекающих по тем же ветвям.

Текст 5. Если схема содержит источник тока, то через него должен проходить только один контурный ток, равный по величине и направлению току источника тока.

Текст 6. Задаем контурные токи так, чтобы через каждую ветвь схемы проходил хотя бы один контурный ток.

Текст 7. Для определения неизвестного контурного тока I_{zk} составляем уравнение.

Текст 8. Знак «+» в уравнении берется потому, что контурные токи, протекающие совместно в ветви с сопротивлениями R_1, R_2 , совпадают по направлению.

Текст 9. Если схема содержит ветвь с источником ЭДС без сопротивления, то за опорный узел берется любой из узлов, к которым подключена эта ветвь.

Задание 2.3. Замените абстрактные существительные соответствующим глаголом, используя подходящий тип предиката.

Пример. Суммирование чисел – числа суммируются.

1. *Распределение* токов в параллельных ветвях.
2. Параллельное *соединение* источников тока.
3. *Замена* источника ЭДС на источник тока.
4. *Перенос* источника тока.
5. *Расчет* числа неизвестных токов ветвей и напряжений на источниках тока.
6. *Определение* неизвестного контурного тока.
7. *Сдвиг* фазы между входным напряжением и током.
8. *Изменение* скоростей тел.
9. *Использование* закона сохранения импульса.
10. *Сжигание* топлива из сопла ракеты.

Задание 2.4. Измените предложения, используя предложенный способ образования грамматической основы, и запишите их.

Пример. Мы не можем совершенно изолировать тело от воздействия других тел. Р ((не)возможно+*инфинитив*) – Невозможно изолировать тело от воздействия других тел.

1. Скорость любого тела можно изменить в результате его взаимодействия с другими телами. S Р (*пассивный залог*)
2. Сохранение скорости движения тела при отсутствии внешних воздействий называется инерцией. (S) Р (*активный залог*)
3. Массы тел сравниваем при помощи равноплечих весов. Р (*необходимо+инфинитив*)
4. При помощи насосов топливо и окислитель подаются в камеру сгорания. S Р (*активный залог*)

III. Работа с текстами

Задание 3.1. Прочитайте текст, выпишите грамматическую основу каждого предложения, устно определите способ ее образования.

Динамика

Полное описание движения тел на основе использования законов кинематики возможно в том случае, если известно, как изменяются со временем скорость и ускорение движения тела. Изменение скорости со временем можно определить, если известен закон изменения ускорения со временем. Но определить ускорение тела можно только на основании рассмотрения его взаимодействий с другими телами.

Раздел механики, изучающий законы взаимодействия тел, называется динамикой.

Наблюдение за движением тел вокруг нас показывает, что обычно тела движутся, пока на них оказывается воздействие со стороны других тел. Автомобиль после выключения мотора вскоре останавливается, мяч после удара футболиста, прокатившись некоторое время, также останавливается.

Однако итальянский ученый Галилео Галилей из наблюдений за движением тел сделал принципиально новый вывод. Он обратил внимание, что скорость первоначально двигавшегося тела в разных условиях изменяется по-разному. Камень, брошенный с одинаковой начальной скоростью, по гладкой поверхности льда проходит значительно больший путь до остановки, чем по поверхности песка. Из таких наблюдений Галилей сделал вывод, что скорость любого тела изменяется только в результате его взаимодействия с другими телами.

Задание 3.2. Выполните задания к следующим текстам:

1. Прочитайте текст и поставьте к нему вопросы (в парах).
2. Составьте диалог на базе прочитанного текста.
3. Составьте письменный конспект (реферат) текста.
4. Устно перескажите текст.

Инерция. Инерциальные системы отсчета

Явление сохранения скорости движения тела при отсутствии внешних воздействий называется инерцией. Наглядно демонстрируют прямолинейное равномерное движение тела по инерции раскаленные частицы точильного камня, срывающиеся с его поверхности при заточке инструмента. Проявления инерции хорошо знакомы каждому из собственного жизненного опыта. Например, при резком торможении автобуса пассажир по инерции продолжает двигаться

вперед с прежней скоростью. Для того чтобы остаться неподвижным относительно автобуса, он должен приложить определенные усилия, взаимодействуя с полом автобуса и поручнями. Когда автобус при движении с большой скоростью делает поворот, пассажир продолжает двигаться равномерно и прямолинейно в направлении боковой стенки автобуса.

Так как покой и движение тел относительны, то и при отсутствии взаимодействия с другими телами одно и то же тело может находиться в состоянии покоя в одной системе отсчета и двигаться с ускорением в другой системе отсчета. Следовательно, закон инерции выполняется не в любых системах отсчета.

Системы отсчета, в которых выполняется закон инерции, называются инерциальными системами отсчета. В опытах на поверхности Земли закон инерции выполняется с довольно высокой точностью, поэтому обычно системы отсчета, связанные с Землей, считают инерциальными системами отсчета. Однако при повышении точности измерений в любой из них обнаруживаются отклонения от закона инерции. Явления, противоречащие первому закону Ньютона, наблюдаются на Земле из-за того, что Земля вращается вокруг своей оси и обращается вокруг Солнца.

Сила

Любое взаимодействие тел приводит к изменению их скоростей, а мерой изменения скорости является ускорение. Поэтому для количественного описания действия одного тела на другое можно выбрать величину, прямо пропорциональную ускорению тела. Эту величину называют силой.

Сила – это векторная величина, прямо пропорциональная ускорению тела. За направление вектора силы принимается направление вектора ускорения, возникающего под действием силы.

Если мы будем оказывать одинаковое, как нам кажется, действие на различные тела, то ускорения их могут быть существенно различными. Поэтому для определения единицы измерения силы необходимо выбрать определенное тело. В физике для определения единицы силы используется любое тело массой 1 килограмм.

За единицу измерения силы в международной системе принимается такая сила, под действием которой тело массой 1 килограмм движется с ускорением 1 м/с^2 . Эта единица называется ньютоном (1Н).

При действии на тело других тел возникновение ускорений является не единственным возможным результатом. Опыт показывает, что второй возможный результат взаимодействия тел – деформация тел. Силы, возникающие в результате деформации тел, называются силами упругости.

Реактивное движение

Используя третий закон Ньютона и закон сохранения импульса, можно рассчитывать изменения скорости взаимодействующих тел и действующих сил без вычисления ускорений. Это позволяет решать многие практические задачи, не разрешимые другими методами. Например, использование закона сохранения импульса позволяет выполнять все необходимые расчеты при использовании реактивных двигателей.

В жидкостной ракете имеется запас жидкого топлива, окислитель, насосы и камера сгорания. С помощью насосов топливо и окислитель подаются в камеру сгорания. При сжигании топлива из сопла ракеты выбрасываются газообразные продукты горения, нагретые до высокой температуры. Скорость истечения газов из сопла жидкостной ракеты достигает 3-5 км/с.

При действии двигателя в течение короткого интервала времени из сопла ракеты выбрасываются горячие газы. Ракета и выбрасываемые ее двигателем газы взаимодействуют между собой. На основании закона сохранения импульса при отсутствии внешних сил сумма векторов импульсов взаимодействующих тел остается постоянной. До начала работы двигателей импульс ракеты и горючего был равен нулю, следовательно, и после включения двигателей сумма векторов импульса ракеты и импульса истекающих газов равна нулю:

Ракете для ее движения не требуется взаимодействия с окружающей средой. Поэтому ракеты используют для запуска искусственных спутников Земли и космических станций.

Возможность использования реактивных двигателей для осуществления полетов в космическое пространство впервые научно обосновал российский учёный и изобретатель Константин Эдуардович Циолковский.

IV. Устная и письменная практика

Задание 4.1. Обсудите в группе следующие вопросы.

1. Что нового вы узнали из этого урока?
2. Какой текст показался вам наиболее интересным? Почему? Аргументируйте свою точку зрения.
3. Что бы вы рассказали своему другу об инерции, силе, реактивном движении?

УРОК 3

I. Лексика. Новые слова и выражения

Задание 1.1. Прочитайте слова и определите их значение. Составьте все возможные словосочетания со словами левой и правой колонки.

сила	постоянная
закон	скорость
гравитационная	поле
свободное	вращение
космическая	силы
гравитационное	тяжести
коэффициент	равновесие
момент	падение
ось	всемирного тяготения
механическое	трения

Задание 1.2. Объясните значение нижеуказанных слов и словосочетаний. Составьте с ними как можно больше предложений.

Пример. Невесомость – это отсутствие веса при движении тела и опоры с ускорением свободного падения.

Перегрузка, сила всемирного тяготения, вес тела, сила трения, равновесие, центр тяжести, рычаг.

Некоторые способы словообразования существительных и прилагательных

Задание 1.3. Определите значение слов, построенных по следующим словообразовательным моделям. Составьте сочетания с этими словами.

глагол	существительное (-тель)	прилагательное (-н-)
<i>нагревать – нагревать жидкость</i>	<i>нагреватель – включить нагреватель</i>	<i>нагревательный – нагревательный прибор</i>
осветить		
показать		
двигать		

Задание 1.4. Укажите, от каких глаголов образованы данные абстрактные существительные. Заполните таблицу по образцу.

без суффикса	глагол	-ние	глагол
<i>расчёт</i>	<i>рассчитывать</i>	<i>определение</i>	<i>определять</i>
обрыв		удаление	
запуск		торможение	
перенос		скольжение	
замена		тяготение	
запас		вращение	
подъём		падение	
сдвиг		движение	
отсчёт		ускорение	

Задание 1.5. Составьте предложения с новыми словами.

1. Всемирного, действует, на, космический, сила, тяготения, корабль.
2. Не, только, невесомости, корабле, наблюдать, на, космическом, состоянии, можно.
3. Испытывают, перегрузки, космонавты, на себе.
4. Гравитационном, движение, в, однородном, рассмотрим, поле, тела.
5. Тела, для, движения, по, любой, некоторой, необходимо, действие, внешней, силы, поверхности.
6. Трения, коэффициент, поверхности, материала, зависит, от.
7. Используют, для, выигрыша, получения, рычаг, в, силе, в, приборах, механических.
8. Изменяет, блок, неподвижный, направление, силы, действия.

9. На, Землю, тела, любой, падают, с, массы, одинаковым, свободного, падения, ускорением.
10. Положение, определим, тяжести, центра, тела.

II. Грамматика. Способы выражения субъекта и предиката в научно-технических текстах

Задание 2.1. Прочитайте тексты и определите, с какими словами может образовать предикаты слово «ток». Выпишите все полученные сочетания.

Пример. В расчет вводятся вспомогательные величины – контурные токи, каждый из которых замыкается по ветвям своего контура. – Токи замыкаются. Существует правило распределения токов в параллельных ветвях – Токи распределяются.

1. Токи в ветвях представляют собой алгебраические суммы контурных токов, протекающих по тем же ветвям.
2. Токи в ветвях схемы выражаются с помощью закона Ома через потенциалы узлов.
3. Для остальных узлов составляются уравнения по 1 закону Кирхгофа для токов, выраженных через потенциалы узлов.
4. Определяем токи ветвей.
5. Ток в любой ветви равен алгебраической сумме.
6. Любые две величины (токи или напряжения) связаны линейным соотношением.
7. Контурные токи, протекающие совместно в ветви с сопротивлениями R_1, R_2 , совпадают по направлению.

Научная дефиниция (определение)

При чтении научного текста мы часто встречаем *термины* – научные понятия, которые все должны понимать одинаково, поэтому каждый термин имеет только одно объяснение.

Дефиниция – это предложение, в котором дается объяснение термину.

Пример. Вектором называется величина, которая имеет модуль и направление в пространстве.

Основные структуры дефиниции:

<u>термин</u>	<u>определение термина</u>
1. <i>Что?</i> (И.п.)	это что? (И.п.)
2. <i>Что?</i> (И.п.)	есть что? (И.п.)
3. <i>Чем?</i> (Т.п.)	называется что? (И.п.)

Порядок слов в дефиниции может быть разным. Он зависит от вопроса.

Что называется...?

Что называется суммой?

Суммой называется результат сложения.

Как называется...?

Как называется результат

сложения?

Результат сложения называется суммой.

Последнее слово вопроса стоит в начале ответа.

Задание 2.2. Прочитайте следующие предложения.

а). Найдите в них термины.

1. Результат вычитания называется разностью.
2. Процентом называется сотая часть числа.
3. Всё, что происходит в природе, называется явлением.
4. Молекулой называется наименьшая частица вещества, которая имеет его состав и сохраняет его химические свойства.
5. Физическая величина, которая имеет модуль и направление, называется векторной величиной.
6. Траекторией называется линия движения тела.

б). Устно задайте друг другу вопросы и ответьте на них.

1. Что называется векторной величиной?
2. Как называется результат вычитания?
3. Как называется сотая часть числа?
4. Что называется разностью?
5. Что называется явлением?
6. Что называется молекулой?

Задание 2.3. Письменно ответьте на вопросы, употребив в ответе данные ниже объяснения терминов.

Пример. Что называется суммой? Суммой называется результат сложения.

1. Что называется произведением?
2. Что называется скоростью?
3. Что называется скаляром?
4. Что называется молекулой?
5. Что называется траекторией?
6. Что называется модулем?

(числовое значение вектора; наименьшая частица вещества, которая сохраняет его свойства; линия движения тела; результат умножения; физическая величина, которая имеет только числовое значение; физическая величина, которая показывает, как быстро и в каком направлении движется тело).

Задание 2.4. Прочитайте микротекст и письменно ответьте на вопросы.

Кинематика – часть механики, которая объясняет, как движется тело, но не объясняет причины движения тел. В кинематике изучают движение материальной точки. Материальная точка – это тело, размеры которого не учитывают, когда изучают его движение.

1. Как называется часть механики, которая изучает движение тел?
2. Что называется материальной точкой?

Техника прочтения и воспроизведения дефиниции

Чтобы прочесть определение понятия «синусоида» и понять его, ответьте на вопросы-шаги. Ответы запишите. Устно повторите определение, опираясь только на вопросы-шаги.

Синусоида – волнообразная кривая линия, графически изображающая изменения синуса в зависимости от изменения угла.

1. Что (*понятие*) – это что (*предмет*)?
2. Какое действие совершает предмет?
3. Каким образом совершается действие?
4. Имеется ли условие совершения действия?

Задание 2.5. Запишите вопросы-шаги для определения понятия «*синусоидальный ток*», «*абсцисса*», «*векторная диаграмма*», «*волновая диаграмма*».

1. Синусоидальный ток – это величина, мгновенное значение которой меняется по синусоидальному закону.
2. Абсцисса – одна из прямоугольных координат, определяющих положение точки на плоскости или в пространстве.
3. Векторная диаграмма – это изображение синусоиды в виде вращающегося вектора в прямоугольной системе координат.
4. Волновая диаграмма – это график зависимости синусоидального тока от времени.

III. Работа с текстами

Задание 3.1. Прочитайте текст, найдите в нем дефиниции и выучите их. Перескажите текст.

Закон всемирного тяготения

Из того факта, что тела любой массы падают на Землю с одинаковым ускорением свободного падения, следует, что на все тела у поверхности Земли действует сила, прямо пропорциональная массе тела. Эта сила называется силой тяжести.

По второму закону Ньютона сила тяжести равна произведению массы тела на ускорение свободного падения.

Наблюдения показывают, что сила тяжести действует не только у самой поверхности Земли, но и на расстояниях 1 м, 100 м, 1 км, 30 км. Действует ли сила тяжести на еще больших расстояниях? Изменяется ли ее значение по мере удаления от поверхности Земли? На эти вопросы впервые дал ответ английский ученый Исаак Ньютон в 1682 году.

Вычислив центростремительное ускорение движения Луны вокруг Земли, Ньютон обнаружил, что это ускорение примерно в 3600 раз меньше ускорения свободного падения у поверхности Земли. Расстояние до Луны в 60 раз больше расстояния от центра Земли до ее поверхности. Поэтому центростремительное ускорение Луны можно объяснить действием силы тяжести со стороны Земли, если сила тяжести убывает обратно пропорционально квадрату расстояния.

На основании этих расчетов Ньютон сделал вывод, что сила тяжести на Земле есть проявление универсальной силы, действующей во Вселенной между любыми телами. Эту силу он назвал силой всемирного тяготения.

Если размеры двух тел малы по сравнению с расстояниями между ними, то сила всемирного тяготения прямо пропорциональна произведению масс m_1 и m_2 и обратно пропорциональна квадрату расстояния r между телами.

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

Уравнение, выражающее зависимость силы всемирного тяготения от масс тел и расстояния между телами, называется законом всемирного тяготения.

Коэффициент G в формуле закона всемирного тяготения называется гравитационной постоянной. Гравитационная постоянная может быть экспериментально определена в опыте по измерению силы гравитационного притяжения между двумя телами с известными массами. Такие опыты впервые выполнил в 1788 году английский физик Генри Кавендиш.

Задание 3.2. Выполните задания к следующим текстам:

1. Прочитайте текст и поставьте к нему вопросы (в парах).
2. Составьте диалог на базе прочитанного текста.
3. Составьте письменный конспект (реферат) текста.
4. Устно перескажите текст.

Вес и невесомость

В практической жизни часто используется понятие вес тела. Весом тела называют силу, действующую со стороны тела на горизонтальную опору или вертикальный подвес. По третьему закону Ньютона со стороны опоры на тело действует сила реакции опоры, равная по модулю силе веса и противоположно направленная.

Кроме реакции опоры на тело действует сила тяжести. Если под действием этих двух сил тело остается неподвижным или движется с постоянной скоростью, то сумма этих сил равна нулю. Из этого следует, что вес неподвижного или равномерно движущегося тела равен силе тяжести, действующей на тело со стороны Земли. Однако сила тяжести приложена к телу, а сила веса – к опоре.

При ускоренном движении тела и опоры вес тела может быть больше или меньше силы тяжести, действующей на тело. Например, лифт движется с ускорением, и вектор ускорения направлен вертикально вниз. С таким же ускорением движется тело, находящееся в кабине лифта. По второму закону Ньютона геометрическая сумма векторов силы тяжести и силы упругости,

действующей на тело со стороны пола, равна произведению массы тела на ускорение его движения.

Явление отсутствия веса при движении тела и опоры с ускорением свободного падения называется невесомостью. При движении космического корабля по инерции за пределами земной атмосферы на него действует только сила всемирного тяготения. Космический корабль и космонавт движутся с одинаковым ускорением свободного падения, поэтому вес космонавта равен нулю.

Состояние невесомости может наблюдаться не только на космических кораблях. Во время подготовки космонавтов создается состояние невесомости в самолете. Для этого самолет с большой высоты некоторое время движется вниз с ускорением свободного падения.

Космические скорости

Рассмотрим движение тела, брошенного на расстоянии h от поверхности Земли, с начальной скоростью \vec{v} в горизонтальном направлении при отсутствии взаимодействия с атмосферой Земли. С момента начала движения тело будет двигаться с ускорением \vec{g} свободного падения, скорость \vec{v} тела будет изменяться по направлению и модулю. При небольших значениях начальной скорости \vec{v} траектория движения тела пересекается с поверхностью Земли. Чем больше начальная скорость движения тела, тем дальше от начальной точки оно достигает поверхности Земли. Определим, при каком значении начальной скорости тело, брошенное горизонтально, будет настолько же удаляться от Земли при движении по инерции, насколько будет приближаться в результате свободного падения.

Для осуществления равномерного движения по окружности радиуса r его горизонтально направленная скорость должна иметь такое значение v , при котором центростремительное ускорение равно ускорению свободного падения.

Скорость, при которой тело может двигаться по круговой орбите вокруг Земли, называется первой космической скоростью. При начальной скорости меньше 7,9 км/с тело, брошенное горизонтально, пролетев некоторое расстояние, упадет на поверхность Земли.

При небольшом превышении первой космической скорости орбита спутника будет эллиптической, а при достижении скорости

11,2 км/с превращается в параболу, ветви которой уходят в бесконечность.

Скорость, при которой тело способно преодолеть действия сил притяжения небесного тела и удалиться от него на бесконечно далекое расстояние, называется второй космической скоростью.

Сила трения

Попробуем сдвинуть стоящий на полу шкаф, приложив к нему силу \vec{F} , действующую в горизонтальном направлении. Опыт показывает, что если сила \vec{F} невелика (например, действие оказывается одним пальцем), то шкаф остается неподвижным. Следовательно, при действии горизонтальной силы \vec{F} возникает равная по модулю и противоположно направленная сила.

Сила, возникающая на границе соприкосновения тел при попытке перемещения одного тела по поверхности другого тела при отсутствии относительного движения тел, называется силой трения покоя.

Если действующая на тело сила \vec{F} достаточно велика, тело приходит в движение по поверхности другого тела. Для равномерного движения тела по любой поверхности необходимо действие некоторой постоянно действующей внешней силы \vec{F} , направленной вдоль поверхности. Этот факт объясняется тем, что при движении одного тела по поверхности другого тела возникает сила, направленная противоположно вектору скорости \vec{v} движения первого тела относительно поверхности второго тела. Эта сила называется силой трения скольжения.

Силы трения обусловлены взаимодействием электрических зарядов, входящих в состав атомов вещества. опыты показывают, что сила трения скольжения не зависит от площади поверхности соприкосновения тел, но прямо пропорциональна силе давления, направленной перпендикулярно поверхности соприкосновения тел.

По третьему закону Ньютона на движущееся тело действует со стороны опоры равная по модулю и противоположная по направлению сила реакции опоры \vec{N} . Отношение силы трения к силе реакции опоры называется коэффициентом трения. Коэффициент трения μ зависит от материалов соприкасающихся поверхностей и качества их обработки.

IV. Устная и письменная практика

Задание 4.1. Обсудите в группе следующие вопросы.

1. Что нового вы узнали из этого урока?
2. Какой текст показался вам наиболее интересным? Почему? Аргументируйте свою точку зрения.
3. Что бы вы рассказали своему другу о законе всемирного тяготения, весе, невесомости, космических скоростях, силе трения?

УРОК 4

I. Лексика. Новые слова и выражения

Задание 1.1. Прочитайте слова и определите их значение. Составьте все возможные словосочетания со словами левой и правой колонки.

твёрдое	давления
математический	сила
единица	колебания
ртутный	энергия
атмосферное	маятник
подъёмная	волны
кинетическая	энергия
потенциальная	барометр
механические	состояние
длина	давление

Задание 1.2. Объясните значение нижеуказанных слов и словосочетаний. Составьте с ними как можно больше предложений.

Пример. Давление – это отношение действующей перпендикулярно поверхности силы к площади, на которую оказывается действие.

Ртутный барометр, механическая энергия, мощность, потенциальная энергия, кинетическая энергия, колебательная система, математический маятник, резонанс, скорость волны.

Некоторые способы словообразования в русском языке

Задание 1.3. Разделите данные слова на группы по образцу, обратите внимание на способы словообразования.

предмет, процесс (что?)	действие (что делать?)	характеристика предмета (какой?)	характеристика действия (как?)
математика движение	двигаться	математический	математически

Взаимодействие, постоянный, одинаковый, точно, определить, оказывать, давление, равномерно, жидкость, закон, погружение, механически, изменяться, движение, повышение, количественный, механический, двигаться, поступательный, продольный, смещаться, постоянно, математически, колебаться, легко.

Задание 1.4. Прочитайте существительные и определите, какие глаголы имеют с ними одинаковый корень. Запишите полученные пары *существительное – глагол*.

Пример. Определение – определять.
Изменение, описание, взаимодействие, погружение, перемещение, множитель, переход, плавление, содержание, колебание, превращение, возникновение, направление.

Задание 1.5. Составьте возможные словосочетания, запишите их.

Пример. Описывать свойства, определять параметры, сохранять структуру.

обладать (чем?)
описывать (что? В.п.)
определять (что? В.п.)
сохранять (что? В.п.)
зависеть от (чего?)

форма
процесс
понятие
предмет
свойства
параметры
значение
скорость
структура
содержание

Задание 1.6. Составьте предложения с новыми словами.

1. В, каждом, взаимодействие, состоянии, особенности, имеет, тел, свои.
2. Изменяют, внешних, жидкие, при, действии, тела, сил, легко, форму.
3. Массой, обладают, газы, и, весом.
4. Превращается, механическое, форму, материи, движение, в, другую, движения.
5. Сохранения, энергии, основных, закон, является, одним, из, механики, законов.
6. Тел, телами, происходят, в, взаимодействия, колебания, результате, их, с, другими.
7. Колебаниями, механические, оказываются, колебания, свободные, всегда, затухающими.
8. Положения, после, прохождения, силы, равновесия, между, упругости, векторами, тяжести, и, силы, уменьшается, угол.
9. Являются, поперечных, на, воде, волн, примером, волны.
10. Волн, коре, возможно, поперечных, распространение, в, земной, продольных, и.

II. Грамматика. Научная дефиниция (определение)

Задание 2.1. Постройте и запишите предложения-дефиниции или квалификации.

1. Время, параметр движения, являются
2. Физическое тело, любой материальный предмет, называться
3. Сила, причина изменения скорости движения, называться
4. Спирт, жидкое вещество, являются
5. Сила, векторная величина, являются
6. Плавление, переход из твердого состояния в жидкое, называться
7. Горение, химическая реакция, являются.

Задание 2.2. Прочитайте текст и скажите, какие термины в нём определяются. Выпишите из текста дефиниции и выучите их.

Если мы хотим понять, движется ли тело, нужно знать, изменяется положение этого тела относительно другого тела или нет. Если, например, положение автобуса изменяется относительно домов, то говорят, что автобус движется относительно этих тел. Изменение

положения тела относительно других тел называется механическим движением.

Человек, который сидит в поезде, движется относительно железной дороги, но находится в покое относительно поезда. Это пример показывает, что, когда говорят о движении тела, обязательно говорят относительно чего происходит это движение. Линия движения тела называется траекторией. Длина траектории, по которой двигалось тело, это путь. Путь – физическая величина. Единицей пути является единица длины – метр.

Характеристика предмета (явления, процесса) и действия. Характеристика по связи с другим предметом (явлением, процессом)

Есть разные способы определения предмета (явления, процесса). Можно дать ему квалификацию; можно сформулировать дефиницию термина. Можно показать связь предмета (явления, процесса) с другим предметом (явлением, процессом). В научно-технических текстах такой способ определения встречается очень часто.

Минимальная структура такого определения содержит 2 компонента: слово, которое нужно определить, и слово определитель.

<i>определяемое слово</i>	<i>слово-опредетель</i>
колебания	(чего? Р.п.) маятника
громкость	(чего? Р.п.) звука
сохранение	(чего? Р.п.) энергии
единица	(чего? Р.п.) силы

Компонентов может быть и больше:

*скорость движения – изменение скорости движения;
взаимодействие тел – закон взаимодействия тел, вектор скорости –
направление вектора скорости.*

Задание 2.3. Составьте возможные словосочетания.

Пример. Атом, масса, углерод. – Масса атома углерода.

1. Водород, железо, сера, медь, натрий, атом, масса.
2. Соляная кислота, углекислый газ, поваренная соль, химические свойства.

3. Измерение, вещество, плотность, температура, жидкость, атмосферное давление.
4. Тело, форма, изменение, направление, движение.

Форма определяемого слова может изменяться, тогда как форма слова-определителя остаётся неизменной:

(что?) *причина* изменения скорости движения
говорим (о чём?) *о причине* скорости движения
является (чем?) *причиной* изменения скорости движения

Задание 2.4. Прочитайте микротекст. Вместо точек употребите словосочетание «*плотность вещества*».

Физическая величина, которая равна отношению массы тела к его объёму, называется _____. _____ показывает, чему равна масса вещества в объёме 1 м^3 .

Единицей _____ является 1 кг/м^3 , _____ в твёрдом, жидком и газообразном состоянии неодинакова. Например, плотность льда – 900 кг/м^3 , плотность воды – 1000 кг/м^3 , водяного пара – $0,59 \text{ кг/м}^3$.

Определитель предмета (процесса, вещества) может иметь форму Р.п. множественного числа:

движение *молекул*
свойства твёрдых *тел*
мера различных *форм* движения
разность *высот*

Задание 2.5. Составьте возможные словосочетания, запишите их.

приведение
названия
формулы
свойства
множество
получение

высоких температур
атомов химических элементов
отрицательных чисел
подобных членов
рациональных чисел
химических соединений
простых и сложных веществ

III. Работа с текстами

Задание 3.1. Прочитайте текст. Найдите словосочетания, в которых предмет (процесс, явление) характеризуется по связи с другим предметом, (процессом, явлением), и запишите их. Перескажите текст.

Взаимодействие твердых, жидких и газообразных тел

В окружающем мире мы обычно встречаемся с телами в твердом, жидком или газообразном состоянии. Взаимодействие тел в каждом из трех состояний имеет свои особенности. Тела в твердом состоянии при взаимодействиях с другими телами обычно мало изменяют свою форму и объем.

Если твердое тело находится в контакте с другим телом и оба они неподвижны, то действие внешней силы на одно твердое тело передается другому твердому телу по направлению действия внешней силы и вызывает его деформацию. Деформация при одинаковой силе зависит от площади соприкосновения.

При одинаковом весе человек в обуви без каблуков оставляет слабый след на земле, а в обуви на тонком каблуке оставляет в земле глубокие следы.

Действие разных сил F_1 и F_2 оказывается одинаковым, если одинаковы отношения действующих сил F_1 и F_2 к площадям их соприкосновения S_1 и S_2 с другим телом.

Отношение действующей перпендикулярно поверхности силы F к площади S , на которую оказывается действие, называется давлением. В международной системе единица давления называется паскаль – Па.

На погруженное в жидкость или газ тело действует выталкивающая сила, равная весу вытесненной жидкости или газа. Этот закон был открыт древнегреческим ученым Архимедом. Плавающее тело погружено в жидкость на столько, что вес вытесненной им жидкости равен весу тела. Газы, как и твердые и жидкие тела, обладают массой и весом.

Задание 3.2. Выполните задания к следующим текстам:

1. Прочитайте текст и поставьте к нему вопросы (в парах).
2. Составьте диалог на базе прочитанного текста.
3. Составьте письменный конспект (реферат) текста.
4. Устно перескажите текст.

Энергия и её виды

Открытие закона сохранения импульса показало, что механическое движение тел имеет количественную меру, сохраняющуюся при любых взаимодействиях тел. Этой мерой является импульс. Однако с помощью только этой меры движения не удастся дать полное объяснение всех закономерностей взаимодействия тел.

Имеется ли в природе мера движения материи, сохраняющаяся при любых превращениях одной формы движения в другую? Опыты и наблюдения показали, что такая мера движения в природе существует. Ее назвали энергией. Энергией называется физическая величина, являющаяся количественной мерой различных форм движения материи.

Для точного определения энергии как физической величины необходимо найти её связь с другими величинами, выбрать единицу измерения и найти способы ее измерения. Механической энергией называется физическая величина, являющаяся количественной мерой механического движения тел при его превращениях в другие формы движения.

В качестве меры поступательного движения тел нужно найти физическую величину, одинаковую у различных поступательно движущихся тел при одинаковом изменении какой-либо другой формы движения, превращающейся в механическое поступательное движение.

В физике в качестве количественной меры поступательного механического движения при возникновении его из других форм движения или превращении в другие формы движения принята величина, равная половине произведения массы тела на квадрат скорости его движения. Эта физическая величина называется кинетической энергией тела и обозначается буквой E с индексом k – E_k . Так как скорость является величиной, зависящей от выбора системы отсчета, значение кинетической энергии тела зависит от выбора системы отсчета.

Энергия, которая зависит только от взаимного расположения тел или от взаимного расположения частей одного тела, называется потенциальной энергией.

Закон сохранения энергии

Полная механическая энергия системы тел, взаимодействующих между собой только силами тяготения и упругости, остается неизменной.

Этот опытный факт, подтверждаемый самыми точными экспериментами, называется законом сохранения механической энергии.

Закон сохранения полной механической энергии является одним из основных законов механики. Всегда ли уменьшение кинетической энергии тела сопровождается равным по модулю увеличением его потенциальной энергии?

Рассмотрим случай торможения и остановки поезда. Кинетическая энергия поезда уменьшилась до нуля, но его потенциальная энергия при этом не изменилась. Следовательно, закон сохранения механической энергии не выполняется, если между телами действуют силы трения. Однако, опыт показывает, что механическое движение никогда не исчезает бесследно, никогда оно и не возникает само собой. Во время торможения поезда нагреваются тормозные колодки, колеса и рельсы. Кинетическая энергия поезда не исчезает, а превращается во внутреннюю энергию теплового движения атомов.

Экспериментальный факт, доказывающий, что при любых физических взаимодействиях энергия не возникает и не исчезает, а только превращается из одной формы в другую, называется законом сохранения и превращения энергии.

Механические колебания и волны

Кроме равномерного и равноускоренного механического движения тел в природе и технике часто встречаются движения тел с переменными ускорениями. Движение с переменным ускорением происходит под действием изменяющихся со временем сил. Примером такого движения являются механические колебания. Механическими колебаниями называют движения тел, повторяющиеся точно или приблизительно через одинаковые промежутки времени.

Колебания тел происходят только в результате их взаимодействия с другими телами. Тела, взаимодействие между которыми приводит к возникновению колебаний, составляют колебательную систему. Силы, действующие внутри колебательной системы, называют внутренними силами.

Колебания, происходящие под действием внутренних сил в колебательной системе, называют свободными колебаниями. Колебания шара, подвешенного на нити, являются примером свободных механических колебаний. Однажды выведенный из положения равновесия шар длительное время совершает колебания без внешних воздействий.

Рассмотрим другой пример механических колебаний. Возьмём велосипедный насос и будем накачивать велосипедную камеру. Поршень в насосе движется попеременно взад и вперед, совершая колебания. Однако в отличие от первого примера эти колебания прекращаются тотчас же, как рука прекращает свое действие на ручку насоса. Колебания под действием внешних периодически изменяющихся сил называются вынужденными колебаниями. Колебания поршня в насосе являются примером вынужденных колебаний.

В непрерывной среде, состоящей из взаимодействующих между собой частиц, колебания частиц в одном месте вызывают вынужденные колебания соседних частиц, те в свою очередь возбуждают колебания следующих за ними частиц и т. д. Процесс распространения механических колебаний в твердых, жидких и газообразных телах называется механической волной.

Волны, в которых колебания происходят перпендикулярно направлению распространения волны, называются поперечными волнами. Примером поперечных волн являются волны на воде.

Волны, в которых колебания происходят вдоль направления распространения волны, называются продольными волнами. Примером продольных волн являются звуковые волны.

IV. Устная и письменная практика

Задание 4.1. Обсудите в группе следующие вопросы.

1. Что нового вы узнали из этого урока?
2. Какой текст показался вам наиболее интересным? Почему? Аргументируйте свою точку зрения.
3. Что бы вы рассказали своему другу о кинетической энергии, потенциальной энергии, законе сохранения энергии, механических колебаниях и волнах?

ТЕМА 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

УРОК 5

I. Лексика. Новые слова и выражения

Задание 1.1. Прочитайте слова и определите их значение. Составьте все возможные словосочетания со словами левой и правой колонки.

неделимая	вещества
броуновское	равновесие
метод	газ
количество	термометр
молярная	движение
идеальный	Цельсия
тепловое	частица
шкала	процесс
жидкостный	масса
изотермический	моделей

Задание 1.2. Объясните значение нижеуказанных слов и словосочетаний. Составьте с ними как можно больше предложений.

Пример. Атом – это мельчайшая неделимая частица вещества. Температура тела, броуновское движение, количество вещества, идеальный газ, теплопередача, тепловое равновесие, температура тела, жидкостный термометр, изотермический процесс.

Некоторые способы словообразования в русском языке

Задание 1.3. Разделите данные слова на группы по образцу, обратите внимание на способы словообразования.

предмет, процесс (что?)	действие (что делать?)	характеристика предмета (какой?)	характеристика действия (как?)
молекула	предполагать	тепловой	полностью

<i>распределение</i>			
----------------------	--	--	--

Использовать, теоретически, параметр, происходить, изотермический, перпендикулярно, отличать, вещество, непрерывный, прямо, температура, неделимый, термометр, вплотную, равновесие, выражать, движение, процесс, молярная, называться, хаотический, аналогично, изменяться, идеальный, пренебрежимо.

Задание 1.4. Прочитайте глаголы и образуйте от них абстрактные существительные. Запишите полученные пары *глагол – существительное*.

Пример. Выражать – выражение.

Распределять, давить, обосновать, двигать, уравнивать, зависеть, состоять, обозначать.

Задание 1.5. Составьте предложения с новыми словами.

1. Находятся, непрерывном, атомы, в, движении, хаотическом.
2. И, молекул, хаотическое, тепловым, атомов, движением, вещества, движение, называется.
3. На, моль, масса, в, молярная, выражается, килограммах.
4. И, молекулы, в, друг, жидком, к, другу, твёрдом, вещества, или, расположены, атомы, состоянии, вплотную.
5. Простым, термометр, прибором, самым, температуры, является, для, измерения, жидкостный.
6. Молекулярной, в, можно, энергию, в, кельвинах, теплового, измерять, движения, или, физике, джоулях.
7. Газа, прямо, абсолютной, пропорционально, давление, температуре.
8. Называется, изохорного, изохорой, график, процесса.
9. Тел, теплопередаче, объём, может, при, изменяться.
10. Макроскопическими, параметры, параметрами, как, тела, газа, физического, называются.

II. Грамматика. Характеристика предмета (явления, процесса) и действия. Характеристика по связи с другим предметом (явлением, процессом)

Задание 2.1. Прочитайте предложения, найдите в них словоопределители предмета (процесса, явления) в *P.n.*

1. Уменьшение скорости движения и остановка тела – это результат действия других тел.
2. Чтобы найти сумму или разность дробей, нужно привести их к общему знаменателю.
3. Индекс в химической формуле показывает число атомов элемента.
4. Кислород используют для ускорения реакций горения.
5. Молекулярная масса вещества равна сумме атомных масс всех атомов, которые содержит молекула вещества.
6. Кипение, плавление, отвердевание – это примеры физических явлений.

Задание 2.2. Составьте возможные словосочетания.

Пример. Движение, атомы, молекулы. – Движение атомов, движение молекул.

1. *Формула*, простое вещество, сложное вещество, азотная кислота, углекислый газ.
2. *Множество*, рациональные числа, натуральные числа, целые числа, дроби, действительные числа.
3. *Построение*, параллельная прямая, прямой угол, биссектриса угла.

Характеристика действия.

Качественная характеристика действия

Когда мы объясняем, *как* происходит действие, мы даём ему качественную характеристику. Это делается с помощью наречия или существительного (иногда с прилагательным) в *Т.п.* с предлогом «с».

Точка движется (как?) *равномерно* и (как?) *прямолинейно*.

Путь изменяется (как?) *с течением времени*.

Тело движется (как?) *с постоянной скоростью*.

Задание 2.3. Прочитайте предложения и скажите, как в них выражается качественная характеристика действия.

1. Абсолютная масса атома – очень маленькое число, решать задачи с ним неудобно.
2. Из центра *A* проводим дугу, радиус дуги берем произвольно.
3. Когда движение равноускоренное, тело движется с постоянным ускорением.
4. Реакция идет с выделением кислорода.
5. Сера горит в кислороде с образованием диоксида серы.

6. Эту задачу можно решить графически.
7. Размерную линию чертят параллельно измеряемой линии.

Задание 2.4. Составьте предложения и запишите их.

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Все тела в данной точке Земли падают 2. Форму траектории можно описать 3. Тело может двигаться 4. Мы говорим, что движение равномерное, если тело движется 5. Мы говорим, что движение равнопеременное, если тело движется 6. Путь изменяется 7. Реакция идет | <p>...математически.</p> <p>...прямолинейно и криволинейно.</p> <p>...с постоянной скоростью.</p> <p>...с течением времени.</p> <p>...с одинаковым ускорением.</p> <p>...с выделением теплоты.</p> <p>...с постоянным ускорением.</p> |
|--|---|

Задание 2.5. Составьте возможные словосочетания, запишите их.

- | | |
|---|--|
| <p>приведение
названия
формулы
свойства
множество
получение</p> | <p>высоких температур
атомов химических элементов
отрицательных чисел
подобных членов
рациональных чисел
химических соединений
простых и сложных веществ</p> |
|---|--|

Характеристика действия. Время действия

Момент совершения действия выражается с помощью предлога «в»+сущ. в *В.п.* / *П.п.*

Два тела начинают движение из одной точки в один момент времени.

Скорость тела в конце пятой секунды была 1,5 м/с, а в конце шестой секунды тело остановилось.

Интервал времени, необходимый для совершения действия, выражается с помощью предлога «за»+сущ. в *В.п.*

Автомобиль за каждый час проходит 60 км.

Тело начало двигаться равнопеременно, за 20 секунд оно

прошло путь 60 м.

Момент после интервала времени выражается с помощью предлога «*через*»+сущ. в *В.п.*

Тело двигалось равнозамедленно, *через 5 секунд* оно остановилось.

Тело бросили вниз, *через минуту* оно упало на Землю.

Задание 2.6. Прочитайте задачи и устно ответьте на вопросы:

1. Тело движется. За первую секунду оно проходит путь 5 м, за вторую секунду проходит путь 5 м, за третью секунду также 5 м. Как движется тело?
2. Лодка плывёт по реке. За первую секунду она проходит 1 м, за вторую 3 м, за третью – 5 м. Как движется лодка?
3. Автобус движется к остановке. Его скорость 60 м/с. Через одну секунду его скорость – 30 м/с, ещё через одну секунду он останавливается. Как двигался автобус?

Задание 2.7. Запишите задачи, вставляя необходимые предлоги.

Задача 1. Тело движется равномерно и прямолинейно со скоростью $\vec{v}=10$ м/с. _ начальный момент времени ($\vec{v}=0$) тело находилось на расстоянии $S=60$ см от начала отсчета. Где будет находиться тело _____ 15 с? Какой путь пройдет тело _ время движения?

Задача 2. Если лодка движется по течению реки, то расстояние АВ она проходит _____ 3 ч. Если лодка движется против течения реки, то это же расстояние она проходит ___ 6 ч. __ какое время лодка пройдёт такое же расстояние на озере?

Задача 3. Тело движется равнозамедленно. Скорость его _____ конце пятой секунды была 1,5 м/с, а ___ конце шестой секунды тело остановилось. Определите скорость тела _____ начальный момент движения и путь, который прошло тело.

III. Работа с текстами

Задание 3.1. Прочитайте текст, составьте его план и перескажите текст согласно плану.

Основные положения молекулярно-кинетической теории

Молекулярно-кинетическая теория является примером теории, при создании которой используется метод моделей. Особенностью метода моделей является высказывание гипотезы о внутреннем устройстве и свойствах составных частей сложного объекта на основе экспериментального изучения его свойств.

Объектом изучения молекулярно-кинетической теории является вещество в твёрдом, жидком и газообразном состояниях. Молекулярно-кинетической теорией называют учение о строении и свойствах вещества, использующее представление о существовании атомов и молекул как наименьших частиц химического вещества.

Гипотеза существования атомов как мельчайших неделимых частиц вещества была высказана около 2500 лет назад. Эта гипотеза позволила объяснить основные механические свойства газов, жидкостей, и твёрдых тел: способность газов к неограниченному расширению, упругость газов, жидкостей и твёрдых тел, способность к взаимному проникновению тел путём диффузии.

Основные положения молекулярно-кинетической теории следующие.

Все тела состоят из атомов. Атомами называются мельчайшие неделимые частицы вещества. Все атомы одного простого химического вещества совершенно одинаковые. Атомы находятся в непрерывном хаотическом движении. Между атомами действуют силы притяжения. На очень малых расстояниях между атомами действуют силы отталкивания.

Мельчайшие частицы вещества, состоящие из двух или большего числа атомов, называются молекулами. Движение атомов и молекул, их взаимодействия описываются законами механики. Последнее предположение позволяет использовать основные законы механики для выяснения свойств тел, состоящих из большого числа хаотически движущихся малых частиц.

Движение атомов и молекул в твёрдых, жидких и газообразных телах имеет существенные различия. В твёрдых телах атомы совершают беспорядочные колебания относительно положений, в которых силы притяжения и отталкивания со стороны соседних атомов уравновешены. В жидких телах атомы и молекулы находятся друг относительно друга в таких же положениях, как и в твёрдых телах, однако кроме колебаний относительно положений равновесия они довольно свободно могут перемещаться друг относительно друга. В газообразном состоянии вещества хаотическое движение атомов и

молекул ничем не ограничено. Каждая молекула свободно движется до столкновения с другой молекулой или стенкой.

Задание 3.2. Выполните задания к следующим текстам:

1. Прочитайте текст и поставьте к нему вопросы (в парах).
2. Составьте диалог на базе прочитанного текста.
3. Составьте письменный конспект (реферат) текста.
4. Устно перескажите текст.

Микроскопические и макроскопические параметры газа

Индивидуальные характеристики молекул газа называют микроскопическими параметрами. К их числу относятся масса молекул, их скорость и кинетическая энергия хаотического поступательного движения. Параметры газа как физического тела, изучаемого обычными методами механики, называются макроскопическими параметрами. К ним относятся объем и давление газа. Одной из важнейших задач молекулярно-кинетической теории было установление связи между макроскопическими и микроскопическими параметрами газа.

Для решения этой задачи в молекулярно-кинетической теории использовалась модель идеального газа. В этой модели предполагается, что объем всех молекул газа пренебрежимо мал по сравнению с объемом сосуда, между молекулами не действуют силы притяжения, а при соударениях молекул между собой и со стенками сосуда действуют силы отталкивания.

Уравнение, устанавливающее связь между давлением идеального газа p , массой молекулы m , концентрацией молекул n и средним квадратом скорости $\overline{v^2}$, называется основным уравнением молекулярно-кинетической теории газов.

Таким образом, используя модель идеального газа, мы установили связь одного макроскопического параметра газа – его давления p на стенки сосуда – с микроскопическими параметрами – массой m молекулы, концентрацией молекул n и средним квадратом скорости их хаотического движения $\overline{v^2}$ или концентрацией n и средним значением кинетической энергии E^* теплового движения.

Температура

Наблюдения показывают, что при контакте горячего и холодного тела происходят изменения физических параметров как

первого, так и второго тела. Процесс, в результате которого происходит изменение каких-либо физических параметров тел, приведенных в соприкосновение, называется теплопередачей. Например, может изменяться объём тел. Когда теплопередача прекращается, прекращаются и изменения макроскопических параметров тел. Такое состояние называется тепловым равновесием.

Физический параметр, одинаковый во всех частях системы тел, находящихся в состоянии теплового равновесия, называется температурой тела. Температура как физический параметр определяет возможность теплопередачи от одного тела к другому и направление теплопередачи.

Самым простым прибором для измерения температуры является жидкостный термометр. В жидкостном термометре для измерения температуры используется свойство расширения жидкостей при нагревании. Шкала температуры, в которой за 0° принята температура тающего льда, а за 100° принята температура кипящей воды при нормальном давлении, называется шкалой Цельсия.

Однако при измерении температуры с помощью жидкостного термометра понятие температуры оказывается связанным с конкретными физическими свойствами определенного вещества, используемого в качестве рабочего тела. Поэтому обнаруживаемые в опытах зависимости каких-либо физических величин от температуры, определяемой по жидкостному термометру, могут быть связаны с особенностями изменения объёма данной жидкости при нагревании.

Свойства газов

Экспериментальные исследования свойств различных реальных газов показали, что при высоких значениях температуры и малых значениях плотности газов связь между давлением, объёмом и температурой любых реальных газов с высокой степенью точности описывается уравнением состояния идеального газа. Хорошее совпадение свойств газов, предсказанных молекулярно-кинетической теорией, с их реальными свойствами является одним из важнейших доказательств правильности основных положений молекулярно-кинетической теории газов.

Отличие свойств реальных газов от теоретически предсказанных свойств идеального газа становятся существенными при таких значениях плотности газов, при которых объём молекул становится сравнимым с объёмом сосуда. Резкие отклонения свойств реальных

газов от свойств идеального газа наблюдаются при конденсации газа в жидкое или твёрдое состояние.

Процесс, при котором происходят изменения давления p и объёма V газа при постоянной температуре T , называется изотермическим процессом. График зависимости давления p газа от его объёма V при изотермическом процессе называется изотермой.

Процесс, при котором температура T газа и давление p изменяются при постоянном объёме газа $V=const$, называется изохорным процессом. График изохорного процесса называется изохорой.

Процесс, при котором температура газа T и объём V изменяются при постоянном давлении газа $p = const$, называется изобарным процессом. График изобарного процесса называется изобарой.

IV. Устная и письменная практика

Задание 4.1. Обсудите в группе следующие вопросы.

1. Что нового вы узнали из этого урока?
2. Какой текст показался вам наиболее интересным? Почему? Аргументируйте свою точку зрения.
3. Что бы вы рассказали своему другу о микроскопических и макроскопических параметрах газа, идеальном газе, температуре, теплопередаче, жидкостном термометре, свойствах газов?

УРОК 6

I. Лексика. Новые слова и выражения

Задание 1.1. Прочитайте слова и определите их значение. Составьте все возможные словосочетания со словами левой и правой колонки.

абсолютная
насыщенный
кристаллическое
удельная

теплоёмкость
жидкости
система
пар

вечный
термодинамическая
циклический
механическое
кипение
смачивание

напряжение
тело
влажность
поверхности
процесс
двигатель

Задание 1.2. Объясните значение нижеуказанных слов и словосочетаний. Составьте с ними как можно больше предложений.

Пример. Насыщенный пар – это газ, находящийся в динамическом равновесии с жидкостью.

Аморфное тело, кристаллическое тело, термодинамика, абсолютная влажность, механическое напряжение, капиллярность, количество теплоты, вечный двигатель, нагреватель, тепловая машина, циклический процесс.

Некоторые способы словообразования в русском языке

Задание 1.3. Разделите данные слова на группы по образцу, обратите внимание на способы словообразования.

предмет, процесс (что?)	действие (что делать?)	характеристика предмета (какой?)	характеристика действия (как?)
<i>нагреватель воздействие</i>	<i>проявляться</i>	<i>механический</i>	<i>свободно</i>

Поглощаемый, жидкость, внутренний, периодически, подобный, раскалываться, увеличиваться, аналогично, смачивание, невозможно, вещество, притягивать, натяжение, изолированный, кристалл, удельный, испаряться, упругость, теплота, хаотично, упорядоченный, превращаться, циклический, зависеть.

Задание 1.4. Прочитайте абстрактные существительные и определите, от каких глаголов они образованы. Запишите полученные пары *существительное – глагол*.

Пример. Сгорание – сгорать.

Создание, изменение, притяжение, взаимодействие, получение, плавление, смачивание, перемещение, разделение.

Задание 1.5. Составьте предложения с новыми словами.

1. Слой, поверхностный, плёнке, упругой, подобен, жидкости.
2. Перемещаются, жидкости, молекулы, внутри, свободно, относительно.
3. На, тела, твёрдые, кристаллические, и, разделяются, аморфные.
4. Осуществить, энергии, тела, изменение, можно, способами, внутренней, двумя.
5. Различна, теплоёмкость, различных, удельная, веществ.
6. Работы, энергия, для, необходима, любой, машины.
7. Двигателя, невозможным, вечного, оказалось, создание.
8. Одну, формы, материи, количественную, все, имеют, движения, меру.
9. Превращения, во, время, в, не, изменяется, газ, температура, жидкости, тела.
10. Деформируются, внешнем, при, тела, воздействии, твёрдые.

II. Грамматика. Условие действия I

Условие действия часто выражается в сложном предложении. Такое предложение содержит две части: главную и зависимую. Зависимая часть со словом «*если*» выражает условие совершения действия, а главная часть – действие. Когда зависимая часть стоит в начале предложения, главная часть может начинаться словом «*то*». Оно показывает следствие из условия.

Если известны путь и скорость равномерного движения, (*то*) можно определить время движения.

Если мы знаем валентности элементов, (*то*) мы можем легко составить формулу вещества.

Можно определить время движения, *если* известны путь и скорость равномерного движения.

Мы можем легко составить формулу вещества, *если* мы знаем валентности элементов.

Задание 2.1. Прочитайте сложные предложения. Найдите предложения, где выражается условие совершения действия; скажите, какая часть выражает условие, а какая – следствие.

1. Чтобы определить скорость равномерного движения, нужно путь разделить на время движения.

2. Если тело за любые равные промежутки времени проходит одинаковые пути, то оно движется равномерно.
3. Простое вещество – это вещество, которое состоит из атомов одного элемента.
4. Если атомы отдают электроны, они превращаются в положительные ионы.
5. Если в молекулу соединяются одинаковые атомы, ионы не образуются.

Задание 2.2. Скажите, что является следствием данного условия. Составьте предложения и запишите их.

<i>условие</i>	<i>следствие</i>
1. Если знаменатель дроби не равен нулю,...	...то такое вещество называется простым.
2. Если на тело не действуют другие тела,то можно определить объём этого тела.
3. Если вещество состоит из атомов одного элемента,...	...то дробь существует.
4. Если мы знаем массу тела и плотность вещества, из которого оно сделано,...	...то оно находится в покое или движется равномерно и прямолинейно.
5. Если объём газа увеличивается,...	...то величина дроби не изменяется.
6. Если числитель и знаменатель дроби разделить на одно и то же число,...	...то такое движение называется неравномерным.
7. Если тело за равные промежутки времени проходит разные пути,...	...то плотность газа уменьшается.

Условие действия II

Условие действия в научно-технических текстах может выражаться и в простом предложении. В этом случае употребляется предлог *при* в сочетании с существительным в П.п.

При+(прилаг.) сущ. в П.п. (*при чём?*)

При физическом явлении новое вещество не образуется.

При внешних воздействиях твёрдые тела деформируются.

Вопрос об условии действия формулируется следующим образом:

При каком условии не образуется новое вещество?

При каких условиях деформируются твёрдые тела?

Задание 2.3. Прочитайте микротекст и письменно ответьте на вопросы.

Хлор – химически активный неметалл. При комнатной температуре в одном объёме воды растворяется 2,5 объёма хлора. Так образуется хлорная вода. При большом давлении и температуре 18 – 20°C хлор превращается в жидкость.

Хлор взаимодействует со многими простыми веществами. Например, такие металлы, как медь и железо, соединяются с хлором при горении. При нагревании хлор взаимодействует с водородом. При взаимодействии хлора с водородом образуется газообразное вещество хлороводород. При растворении хлороводорода в воде образуется соляная кислота.

Вопросы к тексту.

1. При каком условии хлор растворяется в воде?
2. При каких условиях хлор превращается в жидкость?
3. С чем взаимодействует хлор?
4. При каком условии хлор взаимодействует с водородом?
5. Какое вещество образуется при взаимодействии хлора с водородом?
6. Как образуется соляная кислота?

Задание 2.4. Скажите, при каких условиях могут происходить следующие явления (процессы). Составьте предложения и запишите их.

- | | |
|---|--|
| 1. Жидкости расширяются... | ...при внешнем воздействии. |
| 2. Анизотропия кристаллов проявляется... | ...при понижении температуры воздуха в сосуде. |
| 3. Твёрдые тела деформируются... | ...при постоянной скорости. |
| 4. Адиабатные процессы расширения или сжатия газа происходят... | ...при механическом воздействии на них. |
| 5. Конденсация происходит... | ...при неравномерном движении. |
| 6. Тело движется равномерно... | ...при хорошей теплоизоляции. |

7. Скорость тела изменяется... | ...при нагревании.

Качественная и количественная характеристика предмета (явления, процесса). Общая качественная характеристика

Качественную характеристику предмету (явлению, процессу) дают с помощью прилагательного.

Полная форма прилагательного <i>какой? какая? какое? какие?</i>	Краткая форма прилагательного <i>каков? какова? какво? каковы?</i>
<i>одинаковый</i> способ <i>одинаковая</i> сила <i>одинаковое</i> количество <i>одинаковые</i> свойства	Способ передачи энергии <i>одинаков</i> . Сила поверхностного натяжения <i>одинакова</i> . Количество теплоты <i>одинаково</i> . Свойства газов <i>одинаковы</i> .
Эти примеры – словосочетания. В них прилагательные исполняют роль определения существительного.	Эти примеры – предложения. В них прилагательные исполняют роль предиката.

Задание 2.5. 1. Прочитайте предложения и определите, в каких предложениях прилагательное играет роль предиката.

1. Движение и покой относительны.
2. При равномерном движении тело за любые равные промежутки времени проходит одинаковые расстояния.
3. Высота букв на чертеже должна быть одинакова.
4. Чистая вода бесцветна.
5. Атом имеет сложное строение.
6. Хлор химически активен.
7. Аморфные тела изотропны.

Задание 2.6. Прочитайте микротексты, сделайте после каждого вывод и запишите его. Используйте следующие слова: *химически активен* (*активна, -о, -ы*); *малорастворим* (*-а, -о, -ы*); *одинаков* (*-а, -о, -ы*); *пластичен* (*-а, -о, -ы*); *химически инертен* (*-а, -о, -ы*); *электронейтрален* (*электронейтральна, -о, -ы*).

1. Металлы легко изменяют свою форму при действии на них внешних сил и сохраняют эту форму, когда эти силы уже не действуют. Такое свойство называется пластичностью.

Вывод: Все металлы...

2. Атом имеет такое строение: в центре атома находится ядро. Оно содержит протоны и нейтроны. Протоны имеют положительный заряд. Нейтроны не имеют заряда. Вокруг ядра атома движутся электроны. Они имеют отрицательный заряд. Число электронов в атоме равно числу протонов.

Вывод: Атом...

3. Хлор взаимодействует почти со всеми металлами и со многими неметаллами. Хлор соединяется не только с простыми, но и со сложными веществами.

Вывод: Хлор ...

Задание 2.7. Используйте в предложении полную или краткую форму прилагательного, запишите полученные предложения.

1. Водород – ... газ. (*бесцветен – бесцветный*)
2. ... вода бесцветна. (*чиста – чистая*).
3. Золото очень (*пластично – пластичное*)
4. Металлы и неметаллы имеют ... свойства. (*различны – различные*)
5. Электроны атомов всех веществ ... (*одинаковы – одинаковые*)
6. Гидроксид натрия легко ... в воде. (*растворим – растворимый*)

III. Работа с текстами

Задание 3.1. Прочитайте текст, составьте его план и перескажите текст согласно плану.

Свойства жидкостей

Основными особенностями жидкого состояния вещества являются расположение молекул вплотную друг к другу, но без регулярной периодичности в расположении молекул на больших расстояниях и способность молекул сравнительно свободно перемещаться друг относительно друга. Этими особенностями объясняются свойство текучести жидкости и постоянство объема. Возможность свободного перемещения молекул внутри жидкостей объясняет большую скорость диффузии в жидкостях по сравнению со скоростью диффузии в твердых телах.

Внутри жидкости молекулы перемещаются сравнительно свободно, так как действия сил притяжения молекул с разных сторон взаимно компенсируются. У поверхности жидкости на молекулу

действуют силы притяжения других молекул только с одной стороны, со стороны жидкости. Для выхода на поверхность молекуле необходимо преодолеть эти силы притяжения. Вышедшая на поверхность молекула обладает избыточным запасом потенциальной энергии взаимодействия по сравнению с молекулами внутри жидкости.

Потенциальная энергия молекул на поверхности жидкости называется поверхностной энергией. Общим свойством систем, обладающих потенциальной энергией, является самопроизвольное изменение состояния системы в направлении уменьшения запаса потенциальной энергии. Так падает на Землю брошенный вверх камень, текут с гор к морям реки.

Направленность процессов к уменьшению потенциальной энергии в случае поверхностной энергии жидкости обуславливает свойство самопроизвольного сокращения свободной поверхности жидкости до возможного минимального значения. Поверхностный слой жидкости подобен упругой пленке. Силы, действующие внутри поверхностного слоя, называются силами поверхностного натяжения. Эти силы направлены вдоль поверхности жидкости. Если жидкость не взаимодействует с другими телами или их действие относительно мало, то под действием сил поверхностного натяжения жидкость принимает форму шара, так как поверхность шара минимальна при постоянном объёме тела. Форму шара имеют капли свободно падающей воды, небольшие капли ртути на твёрдой поверхности, капли росы.

Задание 3.2. Выполните задания к следующим текстам:

1. Прочитайте текст и поставьте к нему вопросы (в парах).
2. Составьте диалог на базе прочитанного текста.
3. Составьте письменный конспект (реферат) текста.
4. Устно перескажите текст.

Свойства твёрдых тел

Твёрдые тела отличает от жидкостей и газов их способность сохранять почти неизменными объём и форму при значительных внешних воздействиях. Это свойство объясняется тем, что атомы или молекулы в твёрдом теле прочно связаны друг с другом и занимают постоянные положения друг относительно друга. Твёрдые тела разделяются на кристаллические и аморфные тела.

Кристаллами называют твёрдые тела, в которых расположение атомов или молекул друг относительно друга периодически повторяется в пространстве при параллельном перемещении.

Минимальная часть кристалла, параллельным переносом и повторением которой можно построить весь кристалл, называется элементарной ячейкой кристалла.

Строение кристалла можно наглядно представить пространственной кристаллической решеткой, в которой точками или маленькими шарами отмечены положения центров атомов в пространстве.

Упорядоченное расположение атомов в кристаллах объясняется характером их взаимодействия с окружающими атомами. Силы взаимодействия между атомами в кристаллах по разным направлениям неодинаковы. Поэтому механические, тепловые, электрические, магнитные и оптические свойства кристаллов по разным направлениям оказываются различными. Это свойство кристаллов называется анизотропией.

Анизотропия кристаллов проявляется, например, при механическом воздействии на них: кристаллы раскалываются с образованием кусков, ограниченных плоскими гранями, пересекающимися под определёнными углами. Направления, перпендикулярные граням кристалла, являются направлениями, по которым действуют минимальные силы притяжения между атомами.

Твёрдые тела, в которых все физические свойства одинаковы по всем направлениям, называются аморфными телами. Аморфные тела называют изотропными. Изотропность, то есть одинаковость свойств по всем направлениям аморфных тел, объясняется тем, что атомы или молекулы в них расположены беспорядочно, хаотично.

Твёрдые тела при внешних воздействиях деформируются. В результате деформации твёрдого тела возникает сила упругости, направленная противоположно силе, вызывающей деформацию.

Основы термодинамики

Термодинамика – это раздел физики, который изучает свойства тел и различные процессы в них без использования каких-либо предположений об их внутреннем строении и законах взаимодействия частиц, составляющих тела. Термодинамический метод основан на использовании небольшого числа наиболее общих законов природы, принимаемых в качестве постулатов.

Совокупность физических тел, изолированных от взаимодействия с другими телами, называют изолированной термодинамической системой. Любое изменение в термодинамической системе называется термодинамическим процессом.

Одним из важнейших параметров, используемых в термодинамике для описания физических процессов, является понятие внутренней энергии системы. Внутренней энергией системы называют часть энергии системы взаимодействующих тел, определяемую внутренними параметрами этой системы тел. Внутренняя энергия тела складывается из кинетической энергии хаотического теплового движения атомов и молекул и потенциальной энергии их взаимодействия.

В случае идеального газа молекулы взаимодействуют только при столкновениях. Это значит, что потенциальная энергия взаимодействия молекул равна нулю. Следовательно, внутренняя энергия идеального газа равна сумме значений кинетической энергии хаотического теплового движения всех его молекул.

Изменение внутренней энергии тела можно осуществить двумя способами – совершением механической работы или путём теплопередачи. Примером первого способа изменения внутренней энергии может служить повышение температуры воздуха в цилиндре дизельного двигателя в результате его быстрого сжатия с помощью поршня. Способ изменения внутренней энергии тела путём совершения механической работы называется макроскопическим способом передачи энергии.

Внутренняя энергия тела или системы тел может изменяться и без совершения над ними механической работы. Когда мы ставим чайник с холодной водой на горячую плиту, температура воды в чайнике постепенно повышается, следовательно, увеличивается и внутренняя энергия. Способ изменения внутренней энергии тела путём теплопередачи от других тел называется микроскопическим способом передачи энергии.

Тепловые машины

Машины, предназначенные для преобразования внутренней энергии топлива в механическую энергию, называются тепловыми машинами. Механическая энергия далее может преобразовываться в электрическую энергию и любые другие виды энергии.

В большинстве современных тепловых машин механическую работу совершает газ, расширяющийся при нагревании. Этот газ называют рабочим телом. В автомобильном двигателе рабочим телом является воздух, на тепловых паротурбинных электростанциях – водяной пар.

Рабочее тело получает энергию от нагревателя в виде количества теплоты и расширяется, совершая механическую работу. Нагревание воздуха в цилиндре автомобильного двигателя, например, осуществляется сжиганием бензина в самом цилиндре.

После расширения газа в цилиндре двигателя необходимо поршень вернуть в исходное состояние, а горячий газ охладить до исходного состояния или заменить его на холодный. Процесс, в котором газ возвращается в исходное состояние, называется циклическим или круговым процессом.

По количеству используемых тепловых машин в современном мире первое место занимает автомобильный транспорт, использующий двигатели внутреннего сгорания.

IV. Устная и письменная практика

Задание 4.1. Обсудите в группе следующие вопросы.

1. Что нового вы узнали из этого урока?
2. Какой текст показался вам наиболее интересным? Почему? Аргументируйте свою точку зрения.
3. Что бы вы рассказали своему другу о свойствах твёрдых тел, кристаллических и аморфных телах, основах термодинамики, тепловых машинах?

ТЕМА 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

УРОК 7

I. Лексика. Новые слова и выражения

Задание 1.1. Прочитайте слова и определите их значение. Составьте все возможные словосочетания со словами левой и правой колонки.

электрический	тел
теория	частица
принцип	сопротивление
гальванический	заряд
элементарная	индукция
лампа	элемент
электростатическая	суперпозиции
внутреннее	тока
электризация	накаливания
сила	близкодействия

Задание 1.2. Объясните значение нижеуказанных слов и словосочетаний. Составьте с ними как можно больше предложений.

Пример. Теория близкодействия говорит о том, что каждый электрический заряд создаёт вокруг себя электрическое поле.

Принцип суперпозиции, элементарная частица, электризация, гальванический элемент, лампа накаливания, электрическое поле, проводник, изолятор, постоянный ток, внутреннее сопротивление, сверхпроводимость.

Некоторые способы словообразования в русском языке

Задание 1.3. Заполните таблицу по образцу. Значение незнакомых слов смотрите в словаре.

глагол	-ние	прилагательное	-ость
<i>напрягать</i>	<i>напряжение</i>	<i>мощный</i>	<i>мощность</i>
накаливать		проводимый	
сопротивляться		скорый	
разделять		ёмкий	
двигаться		разный	
перемещаться		активный	
накапливать		твёрдый	

Задание 1.4. Составьте предложения с новыми словами.

1. Притяжения, атомами, действуют, между, и, отталкивания силы.
2. При, переходит, часть, зарядов, электризации, одного, знака, с, на, другое, одного, тела.
3. Измерения, для, электромметр, электрических, применяется, зарядов.
4. Поле, линии, в, параллельны, однородном, электрическом, друг, напряжённости, другу.
5. Проводники, жидкие, и, можно, твёрдые, вещества, все, разделить, на, и, изоляторы.
6. Электрического, электрическую, в, источник, цепь, соединении, с, другими, тока, приборами, образует.
7. Металлической, изготавливаются, из, тонкой, графита, резисторы, проволоки, или.
8. Цепи, перемещаются, в электрической, по, замкнутым, все, заряды, линиям.
9. Мощность, в, ваттах, измеряется, тока.
10. Для, накопления, называют, электрические, электрических, конденсаторами, приборы, зарядов.

II. Грамматика. Качественная характеристика предмета

Качественную характеристику предмету (процессу, явлению) можно дать в предложениях, которые имеют следующую структуру:

- | | |
|---|---|
| 1. <u>S</u> – это <u>что?</u> (И.п.) | <u>Потенциал</u> – это скалярная
<u>величина</u> . |
| 2. <u>Представляет</u> собой <u>что?</u> (В.п.) | |
| | <u>Потенциал</u> <u>представляет</u> собой
скалярную <u>величину</u> . |

Очень часто предложение с глаголом «*представляет (собой)*» содержит характеристику предмета (вещества) по внешнему виду, структуре и т.п.

Задание 2.1. Прочитайте предложения и письменно ответьте на вопросы.

Пример. Постоянный ток – это не изменяющийся во времени электрический ток. Что представляет собой постоянный ток? – Постоянный ток представляет собой не изменяющийся во времени электрический ток.

1. График зависимости пути равноускоренного движения от времени – это парабола. Что представляет собой график зависимости пути равноускоренного движения от времени?
2. Плавление – это процесс перехода твёрдого вещества в жидкое. Что представляет собой плавление?
3. Электрический ток – это направленное движение электрических зарядов. Что представляет собой электрический ток?
4. Реакция соединения – это процесс, при котором из одного вещества образуется несколько веществ. Что представляет собой реакция соединения?
5. Конденсатор – это электрический прибор для накопления электрических зарядов. Что представляет собой конденсатор?
6. Проводники – это вещества, в которых имеются электрически заряженные частицы. Что представляют собой проводники?

Обозначение свойства предмета (вещества)

Свойства предмета (вещества) часто обозначают существительные с суффиксом *-ость*.

Металлы – <i>пластичные</i> вещества.	<i>Пластичность</i> – свойство металлов.
---------------------------------------	--

Постоянные физические свойства предмета (вещества) выражаются в предложении при помощи глагола «*обладать*».

<u>Он обладает чем?</u> (Т.п.)	Металлы обладают <i>пластичностью</i> .
--------------------------------	---

Задание 2.2. Прочитайте предложения, найдите в них прилагательные, которые обозначают свойства предмета (вещества). Запишите предложения, заменив прилагательные существительными, обозначающими свойства.

Пример. Металлы хорошо проводят электрический ток и тепло. – *Электропроводность* и *теплопроводность* – свойства металлов.

1. Все щёлочи растворяются в воде.
2. Большинство металлов при обычной температуре – твёрдые вещества.
3. Алюминий лёгкий и прочный, поэтому этот металл широко используют в технике.
4. Электрическое поле является напряжённым.
5. Изоляторы являются электрически нейтральными материалами.

6. Кислород – это химически активный элемент.

Задание 2.3. Прочитайте слова с суффиксом *-ость* и скажите, какие из них не обозначают свойства предмета (вещества). Составьте и запишите предложения с существительными, обозначающими свойства.

Активность, инертность, окружность, прочность, лёгкость, поверхность, электропроводность, теплопроводность, плоскость, твёрдость, жидкость.

Задание 2.4. Прочитайте микротекст и назовите свойства, которыми обладают металлы.

Металлы имеют общие характерные свойства. Металлы обладают твёрдостью. При обычной температуре почти все металлы являются твёрдыми веществами. Самые твёрдые металлы – это хром и вольфрам.

Металлы обладают пластичностью. Самый пластичный металл – золото. Металлы обладают электропроводностью и теплопроводностью. Лучшие проводники электрического тока и теплоты – серебро и медь.

Общие оптические свойства металлов – непрозрачность и металлический блеск. Металлы обладают ещё одним интересным свойством – растворимостью друг в друге. Такие растворы называются сплавами.

Задание 2.5. Из данных компонентов составьте предложения, используя глагол «*обладать*». Запишите полученные предложения.

Пример. Металлы обладают непрозрачностью.

золото
алмаз
серебро
медь
алюминий
все металлы
фтор

самая большая твёрдость
прочность и лёгкость
электропроводность
теплопроводность
непрозрачность
самая большая пластичность
высокая химическая активность

**Характеристика предмета (вещества)
по составу, структуре, материалу**

Когда говорят о составе, структуре предмета (вещества), используют глаголы «*состоять*», «*входить (в состав)*». Глагол «*состоять*» употребляется, если нужно описать полный состав, структуру. В этом случае идут от целого к компонентам.

С состоит(-ят) из чего? (Р.п.) | Любые тела состоят из атомов.

Глагол «*входить (в состав)*» употребляется, когда идут от компонента / компонентов к целому, но при этом не обязательно называются все компоненты.

С входит(-ят) в состав чего? (Р.п.) | Лампа накаливания входит в состав электрической цепи.

Задание 2.6. Прочитайте микротекст и письменно ответьте на вопросы.

Многие вещества состоят из маленьких частиц – молекул. Молекулы состоят из атомов. В природе существуют разные виды атомов, которые имеют разный размер, разную массу, разные свойства. Определённый вид атомов называется химическим элементом. Атомы химических элементов входят в состав простых и сложных веществ.

Вещество, которое состоит из атомов одного элемента, называется простым. Вещество, которое состоит из атомов разных элементов, называется сложным.

Вопросы.

1. Из чего состоят многие вещества?
2. Из чего состоят молекулы?
3. Что называется химическим элементом?
4. Что входит в состав простых и сложных веществ?
5. Что называется простым веществом?
6. Что называется сложным веществом?

III. Работа с текстами

Задание 3.1. Прочитайте текст, составьте его план и перескажите текст согласно плану.

Электрические заряды

При изучении свойств твердых тел, жидкостей и газов обнаруживается действие сил притяжения и отталкивания между их

частями. Поскольку все тела состоят из атомов, эти силы действуют между атомами.

Опыт показывает, что после соприкосновения и последующего разделения двух тел из различных веществ между этими телами обнаруживаются силы притяжения. Появление такого взаимодействия можно обнаружить в опыте со стеклянным стержнем и полосками полиэтиленовой пленки. Возьмем в одну руку стеклянный стержень, в другую полоску и приблизим их на расстояние 1 – 2 см. Опыт не обнаруживает действия каких-либо сил между ними – полоска не притягивается к стержню и не отталкивается от него. Теперь положим полоску на стол и проведем несколько раз по её поверхности стеклянным стержнем. Полоска изгибается в сторону стержня, обнаруживая действие сил притяжения. Явление, наблюдаемое в этом опыте, называется электризацией тел.

Явление электризации тел и взаимодействие наэлектризованных тел было обнаружено более 2000 лет тому назад и объяснено на основе гипотезы о существовании электрических зарядов. Согласно этой гипотезе во всех телах имеются электрические заряды двух типов, положительные и отрицательные. Заряды одинакового знака отталкиваются друг от друга, заряды разного знака притягиваются друг к другу. Если в теле имеется одинаковое количество отрицательных и положительных зарядов, их действие взаимно нейтрализуется, тело нейтрально.

Если в двух телах имеется избыток электрических зарядов одного знака, тела отталкиваются. Если в одном теле избыток положительных зарядов, а в другом избыток отрицательных зарядов, то тела притягиваются.

Что такое электрические заряды и какова их связь с атомами вещества, стало понятно только после открытия сложного строения атома и изучения свойств элементарных частиц. По современным представлениям электрические заряды не существуют отдельно от элементарных частиц. Электрический заряд является характеристикой, свойством элементарной частицы. Он характеризует способность частицы к взаимодействию с другими частицами, обладающими электрическими зарядами, с помощью сил, называемых силами электромагнитного взаимодействия.

Задание 3.2. Выполните задания к следующим текстам:

1. Прочитайте текст и поставьте к нему вопросы (в парах).

2. Составьте диалог на базе прочитанного текста.
3. Составьте письменный конспект (реферат) текста.
4. Устно перескажите текст.

Электрическое поле

После обнаружения факта взаимодействия электрических зарядов возникает вопрос о механизме этого взаимодействия. Первый возможный ответ на этот вопрос дала теория дальнего действия. Согласно этой теории электрические заряды обладают способностью мгновенно действовать друг на друга на любом расстоянии.

Другой возможный ответ дала теория ближнего действия. Согласно представлениям теории ближнего действия электрические заряды не способны непосредственно действовать друг на друга. Но каждый электрический заряд создает вокруг себя электрическое поле, которое способно действовать на другие электрические заряды. Электрическое поле распространяется во всем пространстве вокруг электрических зарядов до бесконечности.

При ускоренном движении электрического заряда электрическое поле вокруг него изменяется, но эти изменения распространяются в пространстве с конечной скоростью. Утверждение о конечной скорости распространения изменений электрического поля в пространстве является главным отличием теории ближнего действия и теории дальнего действия.

Доказательство верности теории ближнего действия является основанием для рассмотрения всех взаимодействий электрических зарядов на основе использования представлений о существовании электромагнитного поля как источника воздействий на электрические заряды. В случае взаимодействия неподвижных электрических зарядов электромагнитное поле называют электростатическим полем.

Электрическое поле одного электрического заряда действует на любые другие электрические заряды, но не действует на электрические поля этих зарядов. Для характеристики способности электрического поля действовать на электрические заряды в одной точке пространства используется физическая величина, называемая напряженностью электрического поля.

Постоянный ток. Электрическая цепь

Неизменяющийся во времени электрический ток называется постоянным током. Электрический ток, возникающий в проводнике при соединении двух разноименно заряженных тел или обкладок конденсатора, убывает постепенно до нуля вследствие нейтрализации разноименных зарядов и исчезновения электрического поля. Для поддержания постоянного тока в проводнике необходимо, чтобы между его концами была постоянная разность потенциалов. Для этой цели используются источники постоянного тока.

Самый простой источник постоянного тока – гальванический элемент. Измерения с помощью вольтметра показывают, что между электродами гальванического элемента существует разность потенциалов 1,5 В. При подключении электрической лампы к выводам гальванического элемента через нить лампы протекает постоянный электрический ток, лампа светится. Вольтметр показывает, что при этом напряжение на выводах элемента со временем не изменяется; амперметр показывает, что сила тока в цепи постоянна. Источник электрического тока в соединении с другими приборами образует электрическую цепь.

Для получения нужного значения силы тока в электрической цепи постоянного тока применяются приборы, называемые резисторами. Их изготавливают из тонкой металлической проволоки или графита. Основной характеристикой резистора является его электрическое сопротивление.

Элементы электрической цепи могут включаться последовательно или параллельно друг другу. При последовательном соединении через все элементы электрической цепи протекает одинаковый ток. По этой причине прибор для измерения силы тока, амперметр, всегда включается последовательно с тем элементом цепи, силу тока в котором нужно измерить.

При параллельном соединении на всех элементах электрической цепи одинаковое напряжение. Поэтому прибор для измерения напряжения, вольтметр, всегда включается параллельно элементу цепи, на котором нужно измерить напряжение.

Электрический ток в металлах

Самыми хорошими проводниками электрического тока являются металлы. Металлы являются проводниками как в твердом, так и в жидком состоянии. При прохождении электрического тока через металлические проводники не изменяются ни их масса, ни их

химический состав. Следовательно, атомы металлов не участвуют в переносе электрических зарядов. Исследования природы электрического тока в металлах показали, что перенос электрических зарядов в них осуществляется только электронами.

Особенностью атомов всех металлов является малое количество электронов на внешней электронной оболочке. При соединении атомов металлов в кристалл связь между атомами устанавливается путём объединения внешних электронных оболочек. Наличие большого числа вакантных мест на внешних оболочках позволяет электронам после объединения атомов в кристалл свободно переходить от одного атома к другому. В пределах кристалла валентные электроны металлов можно рассматривать как свободные заряженные частицы.

Экспериментально обнаружено, что удельное сопротивление металлов линейно зависит от температуры. Возрастание удельного сопротивления проводников с повышением температуры объясняется тем, что валентные электроны атомов металлов могут свободно переходить с оболочки одного атома на оболочку другого атома только при определённых расстояниях между центрами атомов, когда их валентные оболочки перекрываются. В результате теплового движения атомы в кристалле колеблются относительно равновесных положений. Смещение атомов от равновесных положений нарушает перекрывание их электронных оболочек и затрудняет переходы электронов от атома к атому. Чем выше температура кристалла, тем больше амплитуда тепловых колебаний атомов, больше нарушений в расположении атомов в кристалле, больше препятствий для движения электронов.

IV. Устная и письменная практика

Задание 4.1. Обсудите в группе следующие вопросы.

1. Что нового вы узнали из этого урока?
2. Какой текст показался вам наиболее интересным? Почему? Аргументируйте свою точку зрения.
3. Что бы вы рассказали своему другу об электрическом поле, теории близкодействия, постоянном токе, электрической цепи, электрическом токе в металлах?

УРОК 8

I. Лексика. Новые слова и выражения

Задание 1.1. Прочитайте слова и определите их значение. Составьте все возможные словосочетания со словами левой и правой колонки.

ковалентная	трубка
электронная	ионизация
донорная	связь
термическая	индукция
магнитная	электролит
дуговой	примесь
твёрдый	триод
кристаллическая	проводимость
электронно-лучевая	решётка
вакуумный	разряд

Задание 1.2. Объясните значение нижеуказанных слов и словосочетаний. Составьте с ними как можно больше предложений.

Пример. Донорная примесь обеспечивает создание кристалла с электронной проводимостью.

Кристаллическая решётка, катод, вакуумный триод, полупроводник, дуговой разряд, домен, ковалентная связь, транзистор, термическая ионизация, анод.

Некоторые способы словообразования в русском языке

Задание 1.3. Заполните таблицу по образцу. Значение незнакомых слов смотрите в словаре.

существительное	глагол	пример употребления
<i>поток</i>	<i>течь</i>	<i>магнитный поток</i>
связь		
зажим		
наведение		

развязка		
падение		
обмотка		

Задание 1.4. Прочитайте существительные со значением свойства.

Назовите прилагательные, от которых они образованы, запишите пары *существительное - прилагательное*.

Пример. Твёрдость – твёрдый.

Пластичность, прочность, активность, мягкость, прозрачность, инертность, лёгкость.

Задание 1.5. Составьте предложения с новыми словами.

1. Индукции, единицей, является, магнитного, тесла, поля.
2. Представляет, катод, спираль, тонкую, собой, металлическую.
3. Электрического, проводниками, металлы, являются, тока, не только.
4. Используют, полупроводниковых, кристаллы, приборов, с, примесной, для, создания, проводимостью.
5. Тока, при, может, стать, низкой, проводником, газ, температуре, электрического.
6. Материалы, на, два, условно, ферромагнитные, можно, типа, разделить.
7. Доменах, различна, поля, ориентация, в, разных, магнитного.
8. Сердечника, катушки, состоит, из, и, электромагнит, стального.
9. Магнитное, усиливают, очень, внешнее, слабо, парамагнетики, поле.
10. Тока, электрического, проводник, при, нейтральным, пропускании, в, целом, остаётся.

II. Грамматика. Характеристика предмета по материалу

Когда говорят о материале, из которого сделан предмет, употребляют следующие конструкции:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Что? (В.п.)</i> изготавливают <i>из чего? (Р.п.)</i> | 1. Катод и анод изготавливают из металла. |
| 2. <i>Что? (В.п.)</i> делают <i>из чего? (Р.п.)</i> | 2. Катод и анод делают из металла. |
| 3. S сделан (-а, -о, -ы) <i>из чего?</i> | 3. Эта колба сделана из стекла. |

(Р.п.)

Конструкции 1 и 2 употребляются, когда говорят о действии, которое происходит постоянно.

Конструкция 3 употребляется, когда говорят о конкретном предмете.

Материал, из которого сделан предмет, можно также обозначить при помощи словосочетания:

- | | | |
|------------------------------------|--|---------------------------------|
| 1. прилаг.+сущ. | | стеклянная колба, медный провод |
| 2. сущ.+ из+сущ. в Р.п. (из чего?) | | колба из стекла, провод из меди |

Задание 2.1. Составьте предложения из данных компонентов и запишите их.

Пример. Сердечники электромагнита делают / изготавливают из стали. Этот сердечник сделан из стали.

Детали машин	делают изготавливают сделан (-а, -о, -ы)	из стали
Эта деталь		из стекла
Этот сосуд		из алюминия
Электрические проводники		из меди
Детали часов		из рубинов
Эти карандаши		из графита
Чертёжные инструменты		из дерева

Задание 2.2. Составьте возможные словосочетания и запишите их.

Пример. Металлический циркуль – циркуль из металла.

пластиковый	лекало	металл
металлический	проводник	пластик
деревянный	колба	стекло
стеклянный	циркуль	кремний
стальной	деталь	дерево
медный	линейка	сталь
алюминиевый	транзистор	медь
кремниевый	призма	алюминий

Количественная характеристика предмета (явления)

Количественная характеристика предмета выражается, прежде всего, в конструкции, где субъект S выражает параметр, а предикат P – его количественную характеристику в форме словосочетания с количественным значением.

$S (-) P$.

Температура жидкости 78°C .

Длина пути – 3 км.

Масса тела – 4 кг.

Давление на поверхность – 1 Па (*Паскаль*).

Количественную характеристику предмету (веществу) дают также в предложении с кратким прилагательным *равен* (*равна, -о, -ы*).

S		равен		<i>чему? (Д.п.)</i>
		равна		
		равно		
		равны		

Валентность водорода равна 1 (*единице*).

Количественную характеристику предмету дают также в конструкциях, где слово, которое обозначает параметр, употребляется в *Т.п.*

тело *массой* 2 кг

сила тока *величиной* 20000 ампер

Такая конструкция часто употребляется в условии задачи.

Задание 2.3. Прочитайте микротексты и устно ответьте на вопросы.

1. Единица массы – 1 кг. Используются также другие единицы массы: тонна (т), грамм (г), миллиграмм (мг). Современная физика с большой точностью определяет размеры и массы наименьших частиц вещества – молекул. Наименьшую массу имеет молекула водорода. Её масса – $33/10^{23}$.

Вопросы.

1. Какова единица массы?
2. Какие ещё единицы массы используются в физике?
3. Какова масса молекулы водорода?

2. Различные вещества имеют разную плотность. Плотность показывает, чему равна масса вещества в объёме 1 м^3 (или 1 см^3). Единицей плотности является 1 кг/м^3 . Плотность железа – 7800 кг/м^3 , плотность льда – 900 кг/м^3 . Плотность вещества выражают также в

граммах на сантиметр в кубе. В этом случае плотность железа будет $7,8 \text{ г/см}^3$, а плотность льда – $0,9 \text{ г/см}^3$.

Вопросы.

1. Что показывает плотность?
2. Что является единицей плотности?
3. Какова плотность железа?
4. Какова плотность льда?
5. Какова плотность серебра?
6. Какова плотность стали?

Задание 2.4. Составьте возможные словосочетания и запишите их.

Пример. Проводник, сопротивление 5 Ом. – Проводник сопротивлением 5 Ом.

тело	длина (l) 3 см
окружность	масса (m) 40 кг
длина	радиус (r) 14 км
сосуд	диаметр (D) 3 м
здание	площадь (S) 32 м ²
сфера	высота (h) 25 м
проводник	площадь (S) 80 м ²
пластинка	сопротивление (R) 15 Ом
отрезок	объем (V) 12 л

III. Работа с текстами

Задание 3.1. Прочитайте текст, составьте его план и перескажите текст согласно плану.

Электрический ток в полупроводниках

Полупроводники проводят электрический ток, но значительно хуже, чем металлы. Их удельное сопротивление, в отличие от металлов, с повышением температуры уменьшается. Это сближает их с диэлектриками, у которых с повышением температуры удельное сопротивление также уменьшается.

К полупроводникам относятся кристаллы, в которых атомы связаны насыщенными ковалентными связями. Примером полупроводникового кристалла может служить кристалл кремния. Однако многие кристаллы с ковалентной связью атомов являются

типичными диэлектриками. Например, алмаз обладает такой же кристаллической решеткой, как и кремний, однако его удельное сопротивление при комнатной температуре в 10^{11} – 10^{12} раз больше удельного сопротивления кремния. Чем же объясняется такое существенное различие свойств этих кристаллов?

Начнём с того, что и в том, и в другом кристалле ковалентные связи между атомами насыщены. Находясь в общем владении двух атомов, ни один электрон не может свободно перемещаться по кристаллу, даже если кристалл находится в электрическом поле. Кристаллы с ковалентной связью атомов должны быть диэлектриками, и алмаз подтверждает правильность такого ожидания. Почему же кристалл кремния проводит электрический ток?

Ковалентная связь электронов с атомами в кристаллах, как и всякая другая связь, может быть разорвана, если сообщить электрону достаточную для этого энергию. В кристалле кремния для разрыва связи с атомом валентному электрону необходима энергия около $1,1$ эВ $\approx 1,76 \cdot 10^{-19}$ Дж, а в кристалле алмаза 7 эВ $\approx 11,2 \cdot 10^{-19}$ Дж. При комнатной температуре средняя энергия теплового движения атомов равна примерно $0,04$ эВ $\approx 0,064 \cdot 10^{-19}$ Дж. Так как энергия теплового движения между атомами распределяется случайным образом, отдельные атомы в кристалле кремния время от времени приобретают энергию, достаточную для отрыва электрона от атома. Поэтому в кристалле кремния при комнатной температуре имеется небольшое количество свободных электронов. При повышении температуры количество освобождённых в единицу времени электронов увеличивается. Это приводит к уменьшению удельного сопротивления кремния. В кристалле алмаза энергия связи валентных электронов значительно больше, чем в кристалле кремния. Поэтому при комнатной температуре в нём почти отсутствуют свободные электроны.

Условно принято считать ковалентные кристаллы с энергией связи электронов не более $1,5$ эВ – 2 эВ полупроводниками, а с энергией связи электронов более 2 эВ – диэлектриками.

Задание 3.2. Выполните задания к следующим текстам:

1. Прочитайте текст и поставьте к нему вопросы (в парах).
2. Составьте диалог на базе прочитанного текста.
3. Составьте письменный конспект (реферат) текста.
4. Устно перескажите текст.

Электрический ток в электролитах

Проводниками электрического тока являются не только металлы и полупроводники. Электрический ток проводят растворы многих веществ в воде. Как показывает опыт, чистая вода не проводит электрический ток, то есть в ней нет свободных носителей электрических зарядов. Не проводят электрический ток и кристаллы поваренной соли, хлорида натрия. Однако раствор хлорида натрия является хорошим проводником электрического тока. Растворы солей, кислот и оснований, способные проводить электрический ток, называются электролитами.

Прохождение электрического тока через электролиты обязательно сопровождается выделением вещества в твёрдом или газообразном состоянии на поверхности электродов. Выделение вещества на электродах показывает, что в электролитах электрические заряды переносят заряженные атомы вещества – ионы.

Проводимость жидких электролитов объясняется тем, что при растворении в воде нейтральные молекулы солей, кислот и оснований распадаются на отрицательные и положительные ионы. В электрическом поле ионы приходят в движение и создают электрический ток

Существуют не только жидкие, но и твёрдые электролиты. Примером твёрдого электролита может служить стекло. В составе стекла имеются положительные и отрицательные ионы. В твёрдом состоянии стекло не проводит электрический ток, так как ионы не могут двигаться в твёрдом теле. При нагревании стекла ионы получают возможность перемещаться под действием электрического поля, и стекло становится проводником.

Явление электролиза применяется на практике для получения многих металлов из раствора солей. С помощью электролиза для защиты от окисления или для украшения производится покрытие различных предметов и деталей машин тонкими слоями таких металлов, как хром, никель, серебро, золото.

Электрический ток в газах

Если все атомы вещества в газообразном состоянии нейтральны, то такой газ не проводит электрический ток. Газ может стать проводником электрического тока, если в результате какого-то

процесса часть его атомов ионизируется и появляются положительные и отрицательные ионы.

Один из возможных способов ионизации атомов газа – термическая ионизация. Термической ионизацией называется процесс ионизации атомов газа за счёт кинетической энергии их теплового движения в результате взаимных столкновений. Для термической ионизации кинетическая энергия теплового движения атома должна превышать энергию связи электрона.

Значения температуры, при которой начинается термическая ионизация газа, для разных газов различны, так как различны значения энергии связи электронов в различных атомах. Однако для всех газов эти значения достаточно высоки, не менее нескольких тысяч кельвин.

Если температура газа очень высока, то большинство атомов газа оказываются ионизированными, газ превращается в смесь положительных ионов и электронов. Газ в ионизированном состоянии называется плазмой. Плазма является хорошим проводником электрического тока.

Водород в солнечной атмосфере при температуре 6000 К находится в плазменном состоянии. В плазменном состоянии находится газ и в недрах обычных звёзд.

Газ при низкой температуре может стать проводником электрического тока, если напряжённость электрического поля в газе превысит определённое пороговое значение. Пороговое значение напряжённости электрического поля E определяется условием, что один свободный электрон под действием электрического поля приобретает на длине свободного пробега кинетическую энергию, достаточную для ионизации атома. Далее два электрона вновь разгоняются электрическим полем и ионизируют два атома, затем четыре электрона разгоняются электрическим полем и так далее – процесс нарастает лавинообразно. Этот процесс создания свободных электронов и положительных ионов называется ионизацией электронным ударом. В конечном счёте все возникшие в этом процессе электроны достигнут положительного электрода, положительные ионы придут к отрицательному электроду.

Вещество в магнитном поле

Электронные оболочки атомов можно условно рассматривать состоящими из круговых электрических токов, образованных

движущимися электронами. Круговые электрические токи в атомах должны создавать собственные магнитные поля. На электрические токи должно оказывать действие внешнее магнитное поле.

Гипотеза о существовании магнитных полей в атомах и возможности изменения магнитного поля в веществе полностью соответствует действительности. Опыт показывает, что вещества по действию на них внешнего магнитного поля можно разделить на три основные группы: диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

Диамагнетиками называются вещества, в которых внешнее магнитное поле ослабляется. Это значит, что магнитные поля атомов таких веществ во внешнем магнитном поле направлены противоположно внешнему магнитному полю.

Вещества, в которых внешнее магнитное поле усиливается в результате сложения с магнитными полями электронных оболочек атомов вещества из-за ориентации атомных магнитных полей в направлении внешнего магнитного поля, называются парамагнетиками.

Парамагнетики очень слабо усиливают внешнее магнитное поле. Магнитная проницаемость парамагнетиков отличается от единицы лишь на доли процента. Например, магнитная проницаемость платины равна 1,00036. Из-за очень малых значений магнитной проницаемости парамагнетиков и диамагнетиков их влияние на внешнее поле или воздействие внешнего поля на парамагнитные или диамагнитные тела очень трудно обнаружить.

Совсем иными магнитными свойствами обладают вещества, называемые ферромагнетиками. Ферромагнетиками называют вещества, которые значительно усиливают внешнее магнитное поле. Магнитная проницаемость ферромагнитных материалов может достигать значений в несколько сотен тысяч, то есть ферромагнитные материалы способны усиливать внешнее магнитное поле в сотни тысяч раз. Ферромагнитными свойствами обладают железо, никель, кобальт и некоторые сплавы.

IV. Устная и письменная практика

Задание 4.1. Обсудите в группе следующие вопросы.

1. Что нового вы узнали из этого урока?

2. Какой текст показался вам наиболее интересным? Почему? Аргументируйте свою точку зрения.
3. Что бы вы рассказали своему другу об электрическом токе в полупроводниках, электролитах, газах; о диамагнетиках, парамагнетиках, ферромагнетиках?

УРОК 9

I. Лексика. Новые слова и выражения

Задание 1.1. Прочитайте слова и определите их значение. Составьте все возможные словосочетания со словами левой и правой колонки.

электрическая	колебания
управляющий	контур
гармонические	индукция
колебательный	элемент
электромагнитная	ток
магнитный	контура
переменный	сила
индуктивность	электростанция
электродвижущая	обмотка
тепловая	поток

Задание 1.2. Объясните значение нижеуказанных слов и словосочетаний. Составьте с ними как можно больше предложений.

Пример. Магнитный поток обозначается буквой Φ .

Самоиндукция, электродвижущая сила, индуктивность, электромагнитная индукция, переменный ток, колебательный контур, гармонические колебания, управляющий элемент, статор, тепловая электростанция, ротор.

Некоторые способы словообразования в русском языке

Задание 1.3. Заполните таблицу по образцу. Значение незнакомых слов смотрите в словаре.

существительное	глагол	пример употребления

<i>колебание</i>	<i>колебаться</i>	<i>свободные колебания</i>
сопротивление		
потребление		
напряжение		
подключение		
нагревание		
вращение		
преобразование		

Задание 1.4. Соедините слова из группы 1 (*глаголы*) и слова из группы 2 (*существительные*) по образцу. Запишите полученные пары.

Пример. Объяснить – объяснение.

1. Исследовать, наблюдать, предположить, повторить, падать, продолжить, превращать.
2. Продолжение, предположение, исследование, повторение, превращение, падение, наблюдение.

Задание 1.5. Составьте предложения с новыми словами.

1. В, процессе, потребление, происходит, энергии, ротора, вращения.
2. Энергии, на, нагревание, колебательном, в, электрическом, происходят, потери, проводов, и, контуре, диэлектрика.
3. К, потребителям, энергия, электрическая, по, проводам, передаётся.
4. Постоянного, тока, электрической, используются, энергии, в, механическую, электрические, для, преобразования, двигателя.
5. Машинных, вращаются, генераторов, электростанциях, роторы, паровыми, на, тепловых, турбинами.
6. Имеет, в, пазы, стальной, статор, и, вложенную, сердечника, сердечник, обмотку.
7. Обладает, поле, тока, определённым, запасом, магнитное, энергии.
8. Магнитного, в, неподвижном, потока, при, изменении, контуре, электрический, возникает, ток.
9. В, международной, индуктивности, единица, системе, генри, называется.
10. Управляющим, является, транзистор, элементом.

**II. Грамматика. Характеристика действия.
Способ (метод) действия. Инструмент действия**

Способ (метод) действия выражается при помощи следующих грамматических конструкций:

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Что? (В.п.) делают</i> методом / путём / способом <i>чего? (Р.п.)</i> . | 1. В алгебре задачи решают методом уравнений. |
| 2. <i>Что? (В.п.) делают</i> каким? методом / путём / способом. | 2. Это вещество получают электрохимическим способом. |
| 3. <i>Что? (В.п.) можно сделать</i> чем? (Т.п., <i>выражает образ действия</i>). | 3. Чистое железо можно получить восстановлением чистого оксида железа водородом. |

Когда говорят об инструменте действия, употребляют следующие конструкции:

- | | |
|---|---|
| <i>Что? (В.п.) делают / можно сделать</i> с помощью <i>чего? (Р.п.)</i> | Разделить данный угол на части можно с помощью циркуля, транспортира и линейки. |
| <i>Что? (В.п.) делают</i> чем? (Т.п.) | Температуру измеряют термометром. |

Задание 2.1. Прочитайте предложения, устно найдите в них выражение способа (метода) действия.

1. Натрий и калий в промышленности получают методом электролиза.
2. В лаборатории гидроксиды натрия и калия получают действием воды на металлы, их оксиды и пероксиды.
3. Фтор получают электролизом раствора фторида калия во фтороводородной кислоте.
4. Среднюю арифметическую величину получают путём сложения данных величин и деления суммы на число этих величин.
5. Решить систему уравнений первой степени с двумя неизвестными можно способом подстановки.
6. Озон получают действием электрических разрядов на кислород.

Задание 2.2. Прочитайте микротекст и назовите конструкции, при помощи которых в нём говорится об инструментах действия.

Горизонтальные прямые чертят с помощью рейсшины. Вертикальные прямые и наклонные прямые чертят с помощью рейсшины и угольника. Кривые чертят с помощью лекала. Угол измеряют транспортиром. Окружность чертят циркулем. Маленькие окружности чертят с помощью кронциркуля. Расстояния измеряют с помощью измерителя и линейки.

Задание 2.3. Составьте предложения по образцу, запишите их.

Пример. Силу измеряют с помощью динамометра.

Рулетка	давление жидкости и газа
Манометр	высота
Часы	время
Амперметр	атмосферное давление
Термометр	длина
Динамометр	сила электрического тока
Барометр	температура

Задание 2.4. Составьте предложения из данных компонентов и запишите их. Обратите внимание, какие глаголы обычно употребляют, когда говорят об использовании инструмента или прибора.

1. Планеты наблюдают...	луноход
2. Температуру измеряют...	электронный микроскоп
3. Луну исследовали ...	рейсшина
4. Элементарные частицы исследуют...	угольник
5. Вертикальные прямые чертят...	циркуль
6. Окружность чертят...	амперметр
7. Силу электрического тока измеряют...	телескоп
	термометр

Задание 2.5. Закончите предложения по образцу, запишите их.

Пример. Зависимость давления от температуры при постоянном объёме можно найти...*(уравнение состояния)*. – Зависимость давления от температуры при постоянном объёме можно найти *при помощи уравнения состояния / уравнением состояния*.

1. Большое влияние температуры на скорость химической реакции объясняют...*(теория химической активации)*.
2. Разделить данный отрезок на две равные части можно...*(циркуль)*.
3. Измерить атмосферное давление можно...*(барометр)*.
4. *(Ядерные реакции)*... получили больше ста радиоактивных изотопов всех элементов.
5. *(Метод электролиза)*... получают наиболее активные металлы, а также наиболее активные неметаллы.
6. В промышленности хлор получают ...*(электролиз)*... водного раствора хлорида натрия.

7. Условия задачи ...*(буквы и знаки действий)*... переводятся на математический язык.

8. Химические элементы обозначают... *(начальная буква латинского названия элемента)*.

III. Работа с текстами

Задание 3.1. Прочитайте текст, составьте его план и перескажите текст согласно плану.

Электрический двигатель постоянного тока

Для удовлетворения энергетических потребностей современного человеческого общества необходимо не только найти источники энергии, но и доставить энергию к месту потребления в форме, удобной для потребления. Наиболее удобной для потребления формой энергии является электрическая энергия, которая легко преобразуется в любые другие виды энергии. Для транспортировки электроэнергии в любое место на Земле достаточно лишь двух металлических проводников. Электрическая энергия не дает никаких отходов, не загрязняет окружающую среду.

При доставке электроэнергии к месту её потребления возникает обратная задача преобразования электроэнергии в другие виды энергии – тепловую, световую, механическую. Для преобразования электрической энергии постоянного тока в механическую энергию используются электрические двигатели постоянного тока. Действие электродвигателя постоянного тока основано на использовании явления действия магнитного поля на проводник с током.

В электродвигателе между двумя полюсами электромагнита, называемого индуктором, располагается стальной цилиндр – якорь, способный свободно вращаться вокруг своей оси. В стальном цилиндре имеются прорезы, в которые уложены провода электрических обмоток. Каждая электрическая обмотка изолирована от цилиндра, а её концы соединены с двумя расположенными друг против друга медными пластинами на одном торце якоря. Концы каждой обмотки подводятся к своей паре медных пластин, все медные пластины изолированы друг от друга и образуют цилиндрический

коллектор. С двух противоположных сторон к коллектору прижимаются графитные электрические щётки.

Для приведения электродвигателя в действие пропускается постоянный электрический ток через обмотку электромагнита и подводится постоянное напряжение к щёткам. Щётки соединяются с выводами той обмотки, плоскость которой совпадает с вектором индукции магнитного поля электромагнита.

При прохождении тока через эту обмотку на провода обмотки, расположенные перпендикулярно вектору B индукции магнитного поля, действует сила Ампера. Ток в противоположных сторонах обмотки имеет противоположное направление, поэтому и силы Ампера, приложенные к двум сторонам обмотки, направлены противоположно. Совместное действие этих двух сил вызывает поворот якоря. При небольшом повороте якоря контакт щёток коллектора с первой обмоткой разрывается, и щётки соединяются с концами следующей обмотки, плоскость которой в настоящий момент совпадает с вектором индукции. В каждый момент к щёткам подключается новая обмотка, и вращение якоря продолжается.

Задание 3.2. Выполните задания к следующим текстам:

1. Прочитайте текст и поставьте к нему вопросы (в парах).
2. Составьте диалог на базе прочитанного текста.
3. Составьте письменный конспект (реферат) текста.
4. Устно перескажите текст.

Электромагнитная индукция

После открытия магнитного взаимодействия токов, способности электрических токов создавать магнитные поля многие учёные пытались осуществить обратный процесс – создать электрический ток каким-то действием магнитного поля. В решении этой задачи первым добился успеха М. Фарадей. В 1831 году он обнаружил, что при изменении магнитного поля внутри катушки из проводника в катушке возникает электрический ток. Это явление назвали электромагнитной индукцией. Электрический ток, возникающий в результате электромагнитной индукции, назвали индукционным током.

Опыты показали, что индукционный ток в катушке можно получить различными способами: можно вдвигать магнит в катушку или выдвигать его из катушки, можно надевать катушку на магнит или снимать ее с магнита. Индукционный ток может возникать и при

отсутствии какого-либо механического движения. Достаточно поместить две катушки рядом и одну из них соединить с источником тока. Если магнитное поле тока первой катушки пронизывает вторую катушку перпендикулярно плоскостям её витков, то при любых изменениях тока в первой катушке возникает индукционный ток во второй катушке.

Появление индукционного тока в замкнутой электрической цепи катушки при любых изменениях магнитного поля означает, что при изменениях магнитного поля в проводе катушки на электрические заряды действуют силы неэлектростатической природы, так как работа электростатических сил по любому замкнутому контуру равна нулю. Работу этих сторонних сил характеризуют электродвижущей силой индукции или ЭДС индукции.

Опыт показывает, что направление индукционного тока всегда определяется общим правилом, называемым правилом Ленца: индукционный ток имеет такое направление, что созданное им магнитное поле оказывает компенсирующее действие на изменение магнитного поля, вызывающее данный индукционный ток, препятствует происходящим изменениям магнитного поля.

Свободные электромагнитные колебания

Энергия электрического поля системы неподвижных электрических зарядов и энергия магнитного поля электрического тока могут превращаться в другие виды энергии, например, в энергию теплового движения атомов вещества, механическую энергию. Особый вид взаимных превращений энергии электрического и магнитного полей наблюдается в электрическом колебательном контуре.

Колебательным контуром называют электрическую цепь из соединённых в замкнутую цепь электрического конденсатора и катушки. При соединении концов катушки с обкладками заряженного конденсатора возникает электрический ток в катушке, и конденсатор разряжается. Разрядка конденсатора не осуществляется мгновенно даже в том случае, если электрическое сопротивление провода катушки равно нулю. Мгновенному возрастанию силы тока препятствует возникающая в катушке ЭДС самоиндукции.

Постепенно возрастая, сила тока в катушке достигает максимального значения в тот момент, когда конденсатор полностью разряжается. После разрядки конденсатора ток в цепи не

прекращается мгновенно, так как ЭДС самоиндукции в катушке препятствует такому прекращению и создаёт ток самоиндукции в том же направлении, в каком он протекал под действием электрического поля заряженного конденсатора. Этот ток вновь заряжает конденсатор, но знаки зарядов на его обкладках при этом оказываются противоположными первоначальным знакам. К тому моменту, когда напряжение между обкладками конденсатора достигает первоначального значения, сила тока в цепи становится равной нулю. Конденсатор вновь начинает разряжаться через катушку, и процесс периодически повторяется.

Такие периодически повторяющиеся изменения силы тока в катушке и напряжения на конденсаторе, совершающиеся без потребления энергии от внешних источников, называются свободными электромагнитными колебаниями. При свободных электромагнитных колебаниях в электрическом контуре энергия электрического поля конденсатора и энергия магнитного поля катушки периодически превращаются друг в друга.

Генераторы незатухающих электромагнитных колебаний

В любом реальном электрическом колебательном контуре происходят потери энергии на нагревание проводов и диэлектрика в конденсаторе, поэтому амплитуда колебаний напряжения и силы тока в контуре со временем постепенно убывает до нуля. Для поддержания незатухающих колебаний в контуре необходимо периодически восполнять потери энергии путём подзарядки конденсатора до первоначального значения напряжения. Период такой подзарядки должен быть точно согласован с периодом собственных колебаний в контуре.

Такая задача решается с помощью автоколебательного генератора незатухающих электромагнитных колебаний. В этом генераторе колебательный контур из катушки и конденсатора соединяется с источником постоянного тока через эмиттерный и коллекторный выводы транзистора.

При правильном соединении концов катушки связи с транзистором транзистор открывается в ту половину периода колебаний, когда знаки заряда на обкладках конденсатора совпадают со знаками зарядов на полюсах источника тока. Такой тип связи называется положительной обратной связью. При этом каждый период происходит подзарядка конденсатора от источника

постоянного тока, и электромагнитные колебания продолжаются с постоянной амплитудой.

Можно выделить основные составные части любого автоколебательного генератора: колебательный контур, источник энергии для поддержания незатухающих колебаний, управляющий элемент, связанный с колебательным контуром положительной обратной связью.

Другой возможный способ получения незатухающих электромагнитных колебаний в электрической цепи – создание в цепи вынужденных электромагнитных колебаний.

В электрической цепи, состоящей из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора, незатухающие электромагнитные колебания возникают в том случае, если между началом и концом цепи приложено переменное напряжение постоянной амплитуды. Электромагнитные колебания такого вида называются вынужденными электромагнитными колебаниями.

IV. Устная и письменная практика

Задание 4.1. Обсудите в группе следующие вопросы.

1. Что нового вы узнали из этого урока?
2. Какой текст показался вам наиболее интересным? Почему? Аргументируйте свою точку зрения.
3. Что бы вы рассказали своему другу об электромагнитной индукции, индукционном токе, свободных электромагнитных колебаниях, колебательном контуре, автоколебательном генераторе?

УРОК 10

I. Лексика. Новые слова и выражения

Задание 1.1. Прочитайте слова и определите их значение. Составьте все возможные словосочетания со словами левой и правой колонки.

первичная
автоколебательный

приёмник
волна

телевизионный
амплитудная
рентгеновское
электромагнитная
индуктивное
резонансная
переменный
приёмная

частота
ток
антенна
модуляция
генератор
катушка
сопротивление
излучение

Задание 1.2. Объясните значение нижеуказанных слов и словосочетаний. Составьте с ними как можно больше предложений.

Пример. Для обнаружения электромагнитной волны нужна приёмная антенна.

Индуктивное сопротивление, диапазон, резонансная частота, трансформатор, электромагнитная волна, рентгеновское излучение, радиосвязь, автоколебательный генератор, микрофон, амплитудная модуляция, динамик.

Некоторые способы словообразования в русском языке

Задание 1.3. Найдите слова с одинаковым корнем. Запишите полученные пары *глагол – существительное*.

<i>глагол</i>	<i>существительное</i>
кипеть	повышение
плавиться	испарение
повышаться	понижение
испаряться	ускорение
охлаждаться	расширение
ускоряться	убывание
расширяться	замедление
усиливаться	нагревание
возрастать	увеличение
замедляться	затвердевание
увеличиваться	ослабление
затвердевать	плавление
ослабевать	возрастание
убывать	охлаждение
нагреваться	кипение

понижаться	усиление
------------	----------

Задание 1.4. Проверьте, знаете ли вы особенности сочетаемости глаголов и глагольных форм с другими словами. Заполните пропуски, отметив все возможные варианты.

1. Явление электромагнитной индукции... в магнитном поле.	- наблюдается - наблюдает
2. Поток... какой-либо контур.	- проходит - пронизывает - пронизывается
3. Поток... со всеми витками катушки.	- сцепляется - сцепляет
4. Каждый контур... собственной индуктивностью.	- характеризуется - характеризует
5. Индуктивная связь ... взаимной индуктивностью.	- характеризуется - характеризует
6. Магнитный поток второго контура частично... вокруг витков второго контура.	- замыкается - замыкается
7. Токи... одинаковым образом относительно одноименных зажимов.	- ориентированы - ориентируют
8. При встречном включении взаимные магнитные потоки... навстречу друг другу.	- направлены - направляются - направляют
9. На вход цепи... напряжение.	- подано - подали - подало
10. Индуктивно связанные элементы... к общему узлу разноимёнными зажимами.	- подключены - подключили

Задание 1.5. Составьте предложения с новыми словами.

1. Цветного, получения, телевизионного, для, изображения, три, передающих, используют, трубки.
2. Вызывают, звуковые, вынужденные, волны, диафрагмы, микрофона, колебания.

3. Волн, открытия, электромагнитных, способы, были, вскоре, найдены, их, практического, после, применения.
4. Ток, конденсатора, протекает, в, цепи, в, кратковременный, процессе, зарядки.
5. Индукции, трансформатора, явления, основана, работа, на, использовании, электромагнитной.
6. Быть, излучение, для, человека, может, ультрафиолетовое, опасным.
7. Из, автоколебательного, состоит, радиопередатчик, генератора, антенны, и, передающей.
8. Направлении, пропускает, только, детектор, ток, в, одном.
9. Микрофона, волны, вынужденные, звуковые, колебания, диафрагмы, вызывают.
10. Отражение, наибольшее, в, диапазоне, волн, наблюдается, коротких.

II. Грамматика. Классификация, соотношение целого и его компонентов

При изучении предметов, процессов, явлений бывает необходимо их классифицировать, то есть разделить на классы, типы, виды. Это действие называется классификацией.

Когда при классификации идут от целого к его компонентам, употребляют следующую конструкцию:

S делится на что? (В.п.)

Механика делится на кинематику, динамику и статику.

S делятся на какие компоненты? (В.п.)

Все целые числа делятся на простые и составные.

Когда компоненты классификации характеризуются при помощи прилагательного, употребляется также конструкция со словом «бывать».

S бывает какой, -ая, -ое?

Механическое движение бывает поступательное и вращательное.

S бывают какие?

Линии бывают прямые, кривые и ломаные.

Конструкции с глаголами «делиться» и «бывать» употребляются, если классификация полная (известны все компоненты целого). Конструкция с глаголом «бывать»

употребляется также, если известны не все компоненты классификации.

Машины бывают энергетические, рабочие, транспортные (*есть ещё информационные*).

При классификации иногда дают основание для неё. Это признак (характеристика) предмета: состояние, свойства, состав, форма, цвет.

По какому признаку? (Д.п.)	S	делится на что? (В.п.)
В зависимости от чего? (Р.п.)		делятся
		бывает какой, -ая, -ое?
		бывают какие?

По агрегатному состоянию вещества делятся на твёрдые, жидкие, газообразные и плазму.

По составу все металлические вещества делятся на металлы и сплавы.

В зависимости от плотности металлы делятся на лёгкие и тяжёлые.

Когда при классификации идут от компонента к целому, употребляют следующую конструкцию:

S относится к чему? (Д.п.)	Золото относится к самым пластичным металлам.
S относятся к какому типу, виду, классу?	Призма и пирамида относятся к многогранникам.

Задание 2.1. Найдите основание для классификации. Составьте предложения и запишите их.

1. По твёрдости	...вещества делятся на простые и сложные.
2. По своим химическим свойствам	...кислоты делятся на сильные и слабые.
3. По составу	...металлы делятся на твёрдые и мягкие.
4. По силе	...вещества делятся на металлы и неметаллы.
5. По своим физическим и химическим свойствам	...сложные вещества делятся на кислоты, соли, оксиды и основания.
6. По способности проводить электрический ток	...вещества делятся на проводники, диэлектрики и полупроводники.

Задание 2.2. Прочитайте микротекст и скажите, как обозначается в предложениях признак классификации.

По своему составу вещества бывают простые и сложные. По своим физическим и химическим свойствам простые вещества делятся на металлы и неметаллы. Металлы обладают различными физическими свойствами: большой плотностью, твёрдостью, пластичностью, высокой температурой плавления и кипения, металлическим блеском. По плотности металлы делятся на тяжёлые и лёгкие. По твёрдости металлы делятся на твёрдые и мягкие.

Задание 2.3. Прочитайте микротекст и скажите, по какому принципу в нём проводится классификация: от целого к компонентам или от компонентов к целому.

По электрическим свойствам тела делятся на проводники и диэлектрики. Проводниками называются тела, через которые электрические заряды могут переходить от заряженного тела к незаряженному. К проводникам относятся металлы в твёрдом и жидком состоянии (лучшие проводники – серебро и медь), жидкие растворы электролитов (электролиты – это вещества, растворы которых проводят электрический ток).

Диэлектриками, или изоляторами, называют такие тела, через которые электрические заряды не могут переходить от заряженного тела к незаряженному. К диэлектрикам относятся, например, воздух, стекло, сухое дерево.

Задание 2.4. Составьте предложения по модели.

Модель А. Железо – чёрные металлы. Железо относится к чёрным металлам.

1. Сплавы железа – чёрные металлы.
2. Золото и медь – цветные металлы.
3. Физика – точные науки.
4. Конус и цилиндр – тела вращения.
5. Электропроводность – физические свойства материалов

Модель Б. Металлические материалы – металлы и сплавы. Металлические материалы делятся на металлы и сплавы.

1. Металлы – чёрные и цветные.
2. Машины – энергетические, рабочие и транспортные.
3. Явления природы – физические и химические.

4. Современные ЭВМ – суперЭВМ, большие ЭВМ, средние ЭВМ, мини ЭВМ, микро ЭВМ.

Задание 2.5. Объясните схемы. Используйте следующие слова: *бывает (-ют), делится (-ятся), относится (-яется).*

Механика ————— кинематика, статика, динамика.

Основные виды топлива ————— уголь, нефть, природный газ.

Ферромагнетики ————— железо, никель, кобальт.

Машины ————— рабочие, транспортные, энергетические, информационные.

Механические свойства металлов ————— твёрдость, пластичность, прочность.

III. Работа с текстами

Задание 3.1. Прочитайте текст, составьте его план и перескажите текст согласно плану.

Переменный электрический ток

Для анализа процессов в электрических цепях постоянного тока достаточно было использовать четыре физических понятия: напряжение, сила тока, электрическое сопротивление, электродвижущая сила. В цепях переменного тока процессы оказываются более сложными, и этих четырёх понятий оказывается недостаточно для понимания происходящих процессов.

Первое существенное отличие переменного тока от постоянного заключается в том, что он может протекать через конденсатор, хотя между обкладками конденсатора находится диэлектрик. Для понимания механизма протекания переменного тока через конденсатор можно сделать опыт с последовательно соединёнными источником постоянного тока, конденсатором и электрической лампой. При замыкании такой цепи лампа вспыхивает на короткое время, затем ток в цепи прекращается, и лампа не светится. Кратковременный ток в цепи протекает в процессе зарядки конденсатора. Если теперь изменить полярность подключения источника к цепи из конденсатора и лампы, то вновь наблюдается кратковременная вспышка лампы при разрядке конденсатора и его зарядке с противоположной полярностью знаков зарядов на обкладках.

Если процесс изменения знаков прикладываемого напряжения осуществлять с некоторой частотой, процессы зарядки и разрядки конденсатора будут осуществляться с такой же частотой. При больших значениях частоты изменения яркости свечения лампы становятся незаметными.

Именно такие процессы происходят при включении конденсатора в электрическую цепь переменного тока. Электроны не проходят через диэлектрик между обкладками конденсатора при подаче на него переменного напряжения, но токи зарядки и разрядки конденсатора обеспечивают протекание переменного электрического тока во всех элементах цепи, включенных последовательно с конденсатором.

Задание 3.2. Выполните задания к следующим текстам:

1. Прочитайте текст и поставьте к нему вопросы (в парах).
2. Составьте диалог на базе прочитанного текста.
3. Составьте письменный конспект (реферат) текста.
4. Устно перескажите текст.

Трансформатор

При передаче по проводам электрической энергии от электростанции к потребителю часть мощности теряется бесполезно на нагревание проводов линии электропередачи. Так как потери энергии в линии электропередачи пропорциональны квадрату силы тока, то для снижения бесполезных потерь необходимо уменьшать значение силы тока в линии настолько это возможно.

При условии одинакового значения передаваемой мощности уменьшение силы тока в линии возможно за счёт повышения в равной мере напряжения между проводами линии. Предел повышению напряжения в линиях электропередач ставит явление электрического разряда, возникающего между проводами в воздухе при высоких значениях напряжения. Наиболее употребительными при передаче электроэнергии на большие расстояния являются значения напряжения 400 кВ – 500 кВ.

Напряжения на выходе электрогенераторов и напряжения, удобные для потребителей электроэнергии, значительно ниже этих значений. Поэтому возникает практическая задача повышения напряжения для передачи электрической энергии на большие

расстояния и понижения напряжения для использования электроэнергии. Эта задача решается с помощью трансформаторов.

Работа трансформатора основана на использовании явления электромагнитной индукции. Составными частями простейшего трансформатора являются две катушки и замкнутый сердечник, проходящий

сквозь обе катушки. При подаче переменного напряжения их на первую катушку в ней возникает переменный ток. Переменный ток создаёт в стальном сердечнике переменный магнитный поток. Этот магнитный поток пронизывает обе катушки и в каждом витке каждой из двух катушек возникает одинаковая ЭДС индукции.

Катушку, на выводы которой подается переменное напряжение от какого-то источника, называют первичной катушкой. Катушку, в которой возбуждается ЭДС индукции, называют вторичной катушкой.

Электромагнитные волны

Явление электромагнитной индукции М. Фарадей объяснил возникновением вихревого электрического поля при любых изменениях магнитного поля. Дж. К. Максвелл в 1864 году предположил, что любые изменения электрического поля, в свою очередь, должны сопровождаться возникновением вихревого магнитного поля.

Если это предположение справедливо, то однажды начавшийся процесс изменения электромагнитного поля должен продолжаться неограниченно по всем направлениям в пространстве в результате взаимного порождения магнитного поля электрическим полем и электрического поля магнитным полем. Такой процесс распространения в пространстве переменных электрических и магнитных полей называется электромагнитной волной. Согласно гипотезе Максвелла, электромагнитная волна является поперечной волной.

Выясним основное условие возникновения электромагнитных волн. Как было установлено в опытах по обнаружению электромагнитной индукции, вихревое электрическое поле возникает при изменениях магнитного потока. Магнитный поток изменяется при изменении силы тока, порождающего этот поток. Изменение силы тока в проводнике происходит в результате изменения скорости упорядоченного движения электрических зарядов, то есть в

результате ускорения. Таким образом, вихревое электрическое поле в конечном счете возникает в результате ускоренного движения электронов. Это условие является общим условием возникновения электромагнитных волн.

Электромагнитные волны возникают при ускоренном движении электрических зарядов.

Принципы радиосвязи

Вскоре после открытия электромагнитных волн были найдены способы их практического применения. В 1885 году русский физик Александр Степанович Попов впервые продемонстрировал возможность использования электромагнитных волн для передачи информации без использования проводов. Этот способ получил название радиосвязи.

Для осуществления радиосвязи необходимы радиопередатчик и радиоприемник. Радиопередатчик состоит из автоколебательного генератора и передающей антенны. Выясним назначение и принцип действия нового элемента – антенны. Если в автоколебательном генераторе происходят электрические колебания, то в катушке и проводах контура электроны движутся с ускорением.

Исходя из общих условий, можно ожидать возникновения электромагнитных волн. Однако на практике излучение электромагнитных волн от обычного колебательного контура почти не наблюдается. Поэтому такой колебательный контур называется закрытым колебательным контуром. Наглядно отсутствие излучения электромагнитных волн закрытым контуром можно объяснить следующим образом. При возникновении электрических колебаний в закрытом контуре периодически возникает вихревое магнитное поле между обкладками конденсатора. Но это поле возникает в виде замкнутых силовых линий, охватывающих линии напряжённости электрического поля между обкладками конденсатора. При любых изменениях напряжённости электрического поля внутри конденсатора магнитное поле «привязано» к нему и не может выйти в окружающее пространство.

Для излучения электромагнитных волн нужен открытый колебательный контур. Роль открытого колебательного контура выполняет антенна. Антенну можно представить себе как открытый колебательный контур с такой же собственной частотой, как в

колебательном контуре автогенератора, но пластины конденсатора этого открытого контура разведены на противоположные стороны катушки. Открытый колебательный контур антенны настраивается в резонанс с контуром автогенератора и в нём возбуждаются вынужденные электрические колебания. На практике антенна представляет собой два длинных металлических провода или два стержня, в которых возбуждается переменный ток. Переменный ток в антенне передатчика удобно изобразить как периодическое колебательное движение двух точечных электрических зарядов противоположного знака от середины антенны к её концам и обратно.

IV. Устная и письменная практика

Задание 4.1. Обсудите в группе следующие вопросы.

1. Что нового вы узнали из этого урока?
2. Какой текст показался вам наиболее интересным? Почему? Аргументируйте свою точку зрения.
3. Что бы вы рассказали своему другу работе трансформатора, электромагнитных волнах, принципах радиосвязи, открытом колебательном контуре?

ПРИЛОЖЕНИЕ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕКСТЫ ДЛЯ АНАЛИЗА, ЧТЕНИЯ, ПЕРЕСКАЗА, РЕФЕРИРОВАНИЯ

1. КОНВЕРТЕРЫ

В 1855 году англичанин Генри Бессемер провел интереснейший опыт: он расплавил в тигле кусок доменного чугуна и продул его воздухом. Хрупкий чугун превратился в ковкую сталь. Всё объяснялось очень просто – кислород воздуха выжигал углерод из расплава, который удалялся в атмосферу в виде оксида и диоксида. Впервые в истории металлургии для получения продукта не требовался дополнительный подогрев сырья. Это и понятно, ведь Бессемер реализовал экзотермическую реакцию горения углерода. Процесс был удивительно быстротечен. В пудлинговой печи сталь получали лишь за несколько часов, а здесь – за считанные минуты. Так Бессемер создал конвертер – агрегат, превращающий расплавленный чугун в сталь без дополнительного нагрева. Д.И. Менделеев назвал бессемеровские конвертеры печами без топлива. А поскольку по форме агрегат Бессемера напоминал грушу, его так и называли – «бессемеровская груша».

В бессемеровском конвертере можно переплавлять не всякий чугун, а только такой, в составе которого имеются кремний и марганец. Соединяясь с кислородом подаваемого воздуха, они выделяют большое количество теплоты, которая и обеспечивает быстрое выгорание углерода. Все же теплоты не хватает, чтобы расплавлять твёрдые куски металла. Поэтому в бессемеровском конвертере нельзя перерабатывать железный лом или твёрдый чугун. Это резко ограничивает возможности его применения.

Бессемеровский процесс – быстрый, дешёвый и простой способ получения стали, но есть у него и большие недостатки. Поскольку химические реакции в конвертере идут очень быстро, то углерод

выгорает, а вредные примеси – сера и фосфор – остаются в стали и ухудшают ее свойства. Кроме того, при продувке сталь насыщается азотом воздуха, а это ухудшает металл. Вот почему, как только появились мартеновские печи, бессемеровский конвертер стал редко употребляться для выплавки стали. Гораздо больше конвертеры использовали для выплавки цветных металлов – меди и никеля.

Сегодняшний конвертер, конечно, можно в определенном смысле называть потомком бессемеровского детища, ибо в нём, как и прежде, сталь получают, продувая жидкий чугун. Но уже не воздухом, а технически чистым кислородом. Это оказалось намного эффективнее.

Существует три вида конвертеров: с донной продувкой, верхней и комбинированной. В настоящее время наиболее распространенными в мире являются конвертеры с верхней продувкой кислородом – агрегаты весьма производительные и относительно простые в эксплуатации. Однако в последние годы во всем мире конвертеры с донным и с комбинированным (сверху и снизу) дутьём начинают теснить конвертеры с верхней продувкой.

1. ДУГОВЫЕ ЭЛЕКТРОПЛАВИЛЬНЫЕ ПЕЧИ

Вся история металлургии – это борьба за качество, за улучшение физических и механических свойств металла. А ключ к качеству – химическая чистота. Даже крохотные примеси серы, фосфора, мышьяка, кислорода, некоторых других элементов резко ухудшают прочность и пластичность металла, делают его хрупким и слабым. А все эти примеси находятся в руде и коксе, и избавиться от них трудно. Во время плавки в доменной печи и в мартеновской печи основная часть примесей переводится в шлак и вместе с ним удаляется из металла. Но в тех же домнах и мартенах в металл попадают вредные элементы из горючих газов и ухудшают его свойства. Получить действительно высококачественную сталь помогла электрометаллургия, отрасль металлургии, где металлы и их сплавы получают с помощью электрического тока. Это относится не только к выплавке стали, но и к электролизу металлов и, в частности, расплавленных их солей – например, извлечению алюминия из расплавленного глинозема.

Основную массу легированной высококачественной стали выплавляют в дуговых электрических печах. В дуговых сталеплавильных печах и плазменно-дуговых печах (ПДП)

теплогенерация возникает за счёт энергетических преобразований дугового разряда, происходящего в воздухе, парах расплавляемых материалов, инертной атмосфере или иной плазмообразующей среде.

Дуговые сталеплавильные и плазменно-дуговые печи представляют собой печи-теплообменники с радиационным режимом работы, поскольку энергетические условия на границе зоны технологического процесса, то есть на зеркале ванны жидкого металла, создают электрические дуги и огнеупорная футеровка рабочего пространства. Кроме этого, в дуговых сталеплавильных печах вертикально расположенные графитированные электроды создают неравномерное излучение дуг, зависящее от диаметра электродов и параметров электрического режима.

Современные дуговые сталеплавильные печи работают на трёхфазном токе промышленной частоты. В дуговых печах прямого действия электрические дуги возникают между каждым из трех вертикальных графитированных электродов и металлом. Футерованный кожух в дуговых сталеплавильных печах имеет сфероконическую форму. Рабочее пространство перекрыто сверху купольным сводом. Кожух установлен на опорной конструкции с гидравлическим (реже с электромеханическим) механизмом наклона печи. Крупные печи оборудованы устройствами для электромагнитного перемешивания жидкого металла в ванне, системами удаления и очистки печных газов.

Как это ни удивительно на первый взгляд, современная дуговая сталеплавильная печь сверхвысокой мощности имеет удельный расход энергии значительно более низкий, чем мартеновская печь. К тому же труд сталевара мартеновской печи значительно тяжелее и утомительнее работы конверторщика или электросталеплавильщика.

3. ПРОКАТНЫЕ СТАНЫ

Прокатный стан – это машина для обработки металлов давлением между вращающимися валками. Прокатка в горячем состоянии стала использоваться лишь в начале 18 века, причем сначала этим способом готовились более или менее тонкие железные листы, но уже с 1769 года начали подобным образом прокатывать проволоку. Первый прокатный стан для железных болванок был предложен английским изобретателем Кортон.

Однако лишь в 19 веке техника проката была поставлена на должную высоту, что во многом было связано с интенсивным

строительством железных дорог. Тогда были изобретены прокатные станы для производства рельсов и вагонных колес, а потом и для многих других операций.

Устройство прокатного стана в 19 веке было несложным. Вращающиеся в противоположные стороны валки захватывали добела раскалённую металлическую полосу и, сжимаясь большей или меньшей силой, проводили её между своими поверхностями. Таким образом, заготовка приобретала необходимую форму. При этом, например, железо получало свойства, которые не имело от природы. Отдельные зёрна металла, которые до прокатки располагались в его массе в беспорядке, в процессе сильного обжатия вытягивались и образовывали длинные волокна. Мягкое и ломкое железо становилось после этого упругим и прочным.

Каково же устройство современных прокатных станов? Слиток обычно проходит через несколько прокатных станов. Первый из них – блуминг или слябинг. Это самые мощные прокатные станы. Их называют обжимными, потому что их назначение – обжать слиток, превратить его в длинный брус (блум) или пластину (сляб), из которых потом на других станах будут изготовлены те или иные изделия.

Перед обжимом слитки необходимо хорошо прогреть. Раскалённый слиток, пройдя через валки, попадает на рольганг – транспортёр из вращающихся роликов. Оператор непрерывно меняет направление вращения валков блуминга и роликов рольганга. Поэтому слиток движется через валки то вперед, то назад, и каждый раз оператор все больше уменьшает зазор между валками, всё сильнее обжимая слиток. Через каждые 5 – 6 проходов специальный механизм – кантователь переворачивает слиток на 90 градусов, чтобы обработать его со всех сторон. В конце концов, получается длинный брус, который по рольгангу направляется к ножницам. Здесь брус делят на куски – блумы.

Так же происходит прокатка и на слябинге, с той лишь разницей, что у слябинга 4 валка – 2 горизонтальных и 2 вертикальных, которые обрабатывают слиток сразу со всех сторон. Затем полученную длинную пластину режут на плоские заготовки – слябы.

4. СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Солнечное излучение – экологически чистый и возобновляемый источник энергии. Запасы солнечной энергии огромны. К началу 21 века человечество разработало и освоило ряд принципов преобразования тепловой энергии в электрическую. Их можно условно разделить на машинные и безмашинные методы. Последние часто называют методами прямого преобразования энергии, поскольку в них отсутствует стадия преобразования тепловой энергии в механическую работу.

Среди машинных преобразователей наиболее известны паро- и газотурбинные установки, работающие на всех наземных тепловых и атомных электростанциях.

Принципиальная схема замкнутой газотурбинной установки выглядит так. Солнечная радиация, собранная концентратором на поверхности солнечного котла, нагревает рабочее тело – инертный газ до температур порядка 1200-1500 градусов Кельвина и под давлением, создаваемым компрессором, подает горячий газ на лопатки газовой турбины, которая приводит в действие электрогенератор переменного тока. Отработавший в турбине газ поступает сначала в регенератор, где подогревает рабочий газ после компрессора. Тем самым он облегчает работу основного нагревателя – солнечного котла. Затем газ охлаждается в холодильнике-излучателе.

В энергоустановке с паротурбинным преобразователем собранная концентратором солнечная энергия нагревает в солнечном котле рабочую жидкость, переходящую в насыщенный, а затем и в перегретый пар, который расширяется в турбине, соединенной с электрогенератором. После конденсации в холодильнике-излучателе отработавшего в турбине пара его конденсат, сжимаемый насосом, вновь поступает в котел. Поскольку подвод и отвод тепла в этой установке осуществляются изотермически, средние температуры подвода и отвода оказываются выше, чем в газотурбинной установке, а удельные площади излучателя и концентратора могут оказаться меньше. У подобной установки, работающей на органическом рабочем теле, коэффициент полезного действия составляет 15-20 процентов при сравнительно невысоких температурах подвода тепла – всего 600-650 градусов Кельвина.

От многих недостатков, присущих машинным преобразователям, свободны энергоустановки с так называемыми безмашинными преобразователями: термоэлектрическими,

термоэмиссионными и фотоэлектрическими, непосредственно преобразующими энергию солнечного излучения в электрический ток.

Соединяя между собой отдельные термоэлементы, можно создавать достаточно мощные термобатареи. Электростанция мощностью 10 ГВт может весить до 200 тысяч тонн. Снижение веса энергоустановки напрямую связано с повышением коэффициента полезного действия преобразования солнечной энергии в электричество. Этого можно достичь двумя путями: увеличением термического коэффициента полезного действия преобразователя и снижением необратимых потерь энергии во всех элементах энергоустановки.

5. ЯДЕРНЫЕ РЕАКТОРЫ НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ

Первая в мире атомная электростанция (АЭС), построенная в городе Обнинске под Москвой, дала ток в июне 1954 года. Мощность ее была весьма скромной – 5 МВт. Однако она сыграла роль экспериментальной установки, где накапливался опыт эксплуатации будущих крупных АЭС. Впервые была доказана возможность производства электрической энергии на основе расщепления ядер урана, а не за счёт сжигания органического топлива и не за счёт гидравлической энергии.

АЭС использует ядра тяжелых элементов – урана и плутония. При делении ядер выделяется энергия – она и «работает» в атомных электростанциях. Но можно использовать только ядра, имеющие определенную массу – ядра изотопов. В атомных ядрах изотопов содержится одинаковое число протонов и разное – нейтронов, из-за чего ядра разных изотопов одного и того же элемента имеют разную массу. У урана, например, 15 изотопов, но в ядерных реакциях участвует только уран-235.

Реакция деления протекает следующим образом. Ядро урана самопроизвольно распадается на несколько осколков; среди них есть частицы высокой энергии – нейтроны. В среднем на каждые 10 распадов приходится 25 нейтронов. Они попадают в ядра соседних атомов и разбивают их, высвобождая нейтроны и огромное количество тепла. При делении грамм урана выделяется столько же тепла, сколько при сгорании трех тонн каменного угля.

Пространство в реакторе, где находится ядерное топливо, называют активной зоной. Здесь идёт деление атомных ядер урана и

выделяется тепловая энергия. Чтобы предохранить обслуживающий персонал от вредного излучения, сопровождающего цепную реакцию, стенки реактора делают достаточно толстыми. Скоростью цепной ядерной реакции управляют регулирующие стержни из вещества, поглощающего нейтроны (чаще всего это бор или кадмий). Чем глубже опускают стержни в активную зону, тем больше нейтронов они поглощают, тем меньше нейтронов участвует в реакции и меньше выделяется тепла. И наоборот, когда регулирующие стержни поднимают из активной зоны, количество нейтронов, участвующих в реакции, возрастает, всё большее число атомов урана делится, освобождая скрытую в них тепловую энергию.

На случай, если возникнет перегрев активной зоны, предусмотрена аварийная остановка ядерного реактора. Аварийные стержни быстро падают в активную зону, интенсивно поглощают нейтроны, цепная реакция замедляется или прекращается.

6. ТЕРМОЯДЕРНАЯ УСТАНОВКА

Учёные нашей страны и большинства развитых стран мира уже много лет занимаются проблемой использования термоядерных реакций для целей энергетики. Созданы уникальные термоядерные установки – сложнейшие технические устройства, предназначенные для изучения возможности получения колоссальной энергии, которая выделяется пока лишь при взрыве водородной бомбы. Учёные хотят научиться контролировать ход термоядерной реакции – реакции соединения тяжёлых ядер водорода (дейтерия и трития) с образованием ядер гелия при высоких температурах – чтобы использовать выделяющуюся при этом энергию в мирных целях, на благо людям.

Для осуществления термоядерной реакции необходимо соблюдение нескольких условий. Так, температура в зоне, где происходит соединение тяжёлых ядер водорода, должна составлять примерно 100 миллионов градусов. При такой огромной температуре речь идет уже не о газе, а о плазме. Второе условие состоит в необходимости поддерживать в зоне реакции плотность плазмы не ниже 100 тысяч миллиардов частиц в кубическом сантиметре. И, наконец, главное и самое трудное – надо удержать ход термоядерной реакции хотя бы не меньше одной секунды.

Рабочая камера термоядерной установки заполнена смесью дейтерия и трития. Внутри самой камеры создается плазменный виток

– проводник, по которому пропускают электрический ток силой около 20 миллионов ампер.

Электрический ток выполняет три важные функции. Во-первых, он создаёт плазму. Во-вторых, разогревает её до ста миллионов градусов. И, наконец, ток создаёт вокруг себя магнитное поле, то есть окружает плазму магнитными силовыми линиями. Электрические силы деформируют плазменный проводник, не обладающий прочностью металлического проводника. Он изгибается, ударяется о стенку камеры и отдаёт ей свою тепловую энергию. Для предотвращения этого поверх тороидальной камеры надевают ещё катушки, создающие в камере продольное магнитное поле, оттесняющее плазменный проводник от стенок. Удержать плазменный проводник от расширения призвано также магнитное поле, которое создается автоматически, без посторонних внешних сил. Плазменный проводник помещают вместе с тороидальной камерой ещё в одну камеру большего размера, сделанную из немагнитного материала, обычно меди. Как только плазменный проводник делает попытку отклониться от положения равновесия, в медной оболочке по закону электромагнитной индукции возникает индукционный ток, обратный по направлению току в плазме. В результате появляется противодействующая сила, отталкивающая плазму от стенок камеры.

7. ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ

Давно ушло в прошлое время, когда хлеб убирали вручную: жали серпами, связывали в снопы, обмолачивали цепями, отделяли зерно от соломы и половы на ручных веялках. Чтобы вручную за день сжать хлеб на одном гектаре земли, требовалось тридцать жнецов, а чтобы вымолотить зерно из колосьев и отделить его от соломы – ещё сорок человек.

Для облегчения этих тяжёлых и трудоёмких работ были созданы машины: жатки, скашивающие хлеб; молотилки, обмолачивающие зерно; сортировки, отделяющие полноценное зерно от негодных семян и семян сорняков, очищающие зерно от примесей. А потом жатку, молотилку и сортировку объединили в одну машину, поставили ее на колеса – и появился зерноуборочный комбайн.

Комбайнёр работает сейчас в значительно более комфортных условиях, чем раньше. Кабина оборудована кондиционером, отопителем, вентиляционной установкой, очищающей подаваемый

воздух, электрическим стеклоочистителем, тонированными стеклами, солнцезащитными козырьками, фарами для работы в ночное время, зеркалом заднего вида, термосом для питьевой воды.

Световое табло установлено в кабине на передней стенке отсека кондиционирования и вентиляции, здесь же расположен блок переключателей электрооборудования комбайна. На комбайнах последнего поколения для контроля основных эксплуатационных параметров и управления технологическим процессом широко используются компьютерные устройства.

А вот как работает современный комбайн. Сначала полосу стеблей убираемой культуры захватывают лопасти мотовила и подводят к режущему аппарату. Срезанные стебли подаются мотовилом к шнеку жатки. Шнек, имея спирали правого и левого направления, перемещает срезанные стебли от краёв к центру жатки, где расположен пальчиковый механизм. Пальчиковый механизм шнека захватывает их, а также стебли, непосредственно поступающие на него, и направляет в окно жатки, из которого масса отбирается битером проставки и передаётся к транспортёру наклонной камеры, который направляет её в приёмную камеру молотилки.

В комбайнах используют три типа молотильных аппаратов: бильный, штифтовый и аксиально-роторный. Основное назначение молотильного аппарата – выделить из колоса все зёрна, по возможности не повреждая их. При этом стремятся и к минимальным повреждениям стеблей, чтобы не затруднять сепарацию зерна на решетках очистки и соломотрясе.

8. МИКРОМЕХАНИКА

Точная механика родилась ещё в 17 веке – с появлением стенных и настольных часов. Она не потребовала качественного технологического скачка, поскольку использовала традиционные приёмы, но только в более мелких масштабах. И сегодня, как ни малы здесь детали, их ещё можно изготавливать по общим стандартам, работая теми же инструментами и на тех же станках, применяя обычные способы сборки изделий.

Лазерная микрообработка одна занимает целый диапазон, хотя самостоятельного значения не имеет. Принципиально новых операций тут немного. В основном речь идет о пайке микросхем и создании отверстий различной формы. Зато настоящего революционного технологического перевооружения требует

следующий шаг – микромеханика. Размеры микромеханических устройств таковы, что для их создания недостаточно малых и сверхмалых устройств. В качестве критерия возьмем минимальные размеры объектов, с которыми способна манипулировать данная технология. Для упрощения картины округлим величины с точностью до порядка. И нанеся их на масштабную шкалу, получим своего рода спектр, где каждая технология занимает определённый диапазон.

Микромеханике повезло: ей с самого начала удалось устроиться «на плечах гиганта» – микроэлектроники, получив от нее практически готовую технологию массового производства. Ведь отработанная и постоянно развивающаяся технология сложнейших электронных микросхем лежит в том же диапазоне масштабов. И точно так же, как на одной пластинке кремния получают многие сотни готовых интегральных схем, оказалось возможным делать разом несколько сот механических деталей.

Кремний, используемый в микроэлектронике, стал основным материалом и для микромеханизмов. Тем более что здесь открылась замечательная возможность создавать и те, и другие структуры в комплексе, в едином технологическом процессе. Производство таких гибридов оказалось настолько дешёвым, что некоторые образцы быстро нашли применение в производстве самой массовой коммерческой продукции, например, кремниевый акселерометр, которым теперь снабжена одна из известных систем безопасности в автомобилях – надувной мешок.

9. ФУЛЛЕРЕНЫ

Самое твёрдое вещество в природе – алмаз. Это углеродное соединение имеет кристаллическую решетку в форме тетраэдра – пирамиды с четырьмя равновеликими треугольными гранями. Его вершины образованы четырьмя атомами углерода. Треугольник – очень жёсткая фигура: его можно сломать, но деформировать или смять нельзя. Именно поэтому прочность алмаза столь высока. В природе известны кристаллы с решёткой, состоящей не из атомов, а из молекул. Если молекулы достаточно велики и связи между ними сильны, то кристаллическая решётка оказывается чрезвычайно прочной. Этим условиям в полной мере отвечают фуллерены: имея диаметр больше 0,5 нм, они соединяются в кристалл с ячейками размером менее 1,5 нм.

Подлинный бум в исследованиях фуллеренов начался в 1990 году. Это произошло после того, как немецкий астрофизик В. Кретчмер и американский исследователь Д. Хафман разработали технологию получения фуллеренов в достаточных количествах. Технология основана на термическом распылении электрической дуги с графитовыми электродами и последующей экстракции фуллеренов из продуктов распыления с помощью органических растворителей, например, бензола, толуола. Новая технология позволила многочисленным научным лабораториям исследовать фуллерены не только в молекулярной форме, но также и в кристаллическом состоянии. В результате были сделаны новые открытия. Так, в 1991 году американские ученые обнаружили сверхпроводимость фуллереновых кристаллов, легированных атомами щелочных металлов, с критической температурой от 18 до 40 градусов Кельвина в зависимости от сорта щелочного металла. И по сегодняшний день исследования и разработки в области фуллеренов являются одним из приоритетных направлений мировой науки и технологии. Подобная популярность связана с удивительными физико-химическими свойствами фуллеренов, открывающими возможность их прикладного использования.

Молекулы фуллеренов обладают высокой электроотрицательностью. Они способны присоединять к себе до шести свободных электронов. Это делает фуллерены сильными окислителями. Они способны образовывать множество новых химических соединений с новыми интересными свойствами. В состав химических соединений фуллеренов, входят шестичленные кольца углерода с одинарными и двойными связями. Поэтому можно рассматривать их как трехмерный аналог ароматических соединений. Кристаллы фуллеренов представляют собой полупроводники с шириной запрещенной зоны 1-2 эВ. Они обладают фотопроводимостью при облучении видимым светом.

10. СКАНИРУЮЩИЙ ЗОНДОВЫЙ МИКРОСКОП

Наиболее молодое и вместе с тем перспективное направление в исследовании свойств поверхности – сканирующая зондовая микроскопия. Зондовые микроскопы имеют рекордное разрешение – менее 0,1 нм. Они могут измерить взаимодействие между поверхностью и сканирующим её микроскопическим остриём – зондом – и выводят трехмерное изображение на экран компьютера.

Методы зондовой микроскопии позволяют не только видеть атомы и молекулы, но и воздействовать на них. При этом, что особенно важно, объекты могут изучаться не обязательно в вакууме (что обычно для электронных микроскопов), но и в различных газах и жидкостях.

Очень большое значение для работы микроскопа имеет резкая зависимость силы туннельного тока от расстояния между остриём и поверхностью образца. При уменьшении зазора всего на 0,1 нм ток возрастёт примерно в 10 раз. Поэтому даже неровности размером с атом вызывают заметные колебания величины тока.

Чтобы получить изображение, зонд сканирует поверхность, а электронная система считывает величину тока. В зависимости от того, как эта величина меняется, остриё либо опускается, либо поднимается. Таким образом, система поддерживает величину тока постоянной, а траектория движения острия повторяет рельеф поверхности, огибая возвышенности и углубления.

Остриё перемещает пьезосканер, который представляет собой манипулятор из материала, способного изменяться под действием электрического напряжения. Пьезосканер чаще всего имеет форму трубки с несколькими электродами, которая удлиняется или изгибается, перемещая зонд по разным направлениям с точностью до тысячных долей нанометра. Информация о движении острия преобразуется в изображение поверхности, которое строится по точкам на экране. Участки разной высоты для наглядности окрашиваются в различные цвета.

В идеале на конце острия зонда должен находиться один неподвижный атом. Если же на конце иглы случайно оказалось несколько выступов, изображение может двоиться, троиться. Для устранения дефекта иглу травят в кислоте, придавая ей нужную форму.

С помощью туннельного микроскопа удалось сделать ряд открытий. Например, обнаружили, что атомы на поверхности кристалла расположены не так, как внутри, и часто образуют сложные структуры. С помощью туннельного микроскопа можно изучать лишь проводящие ток объекты. Однако он позволяет наблюдать и тонкие диэлектрики в виде плёнки, когда их помещают на поверхность проводящего материала. И хотя этот эффект ещё не нашёл полного объяснения, тем не менее его с успехом применяют для изучения

многих органических пленок и биологических объектов – белков, вирусов.

11. УСКОРИТЕЛИ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ

У современной физики есть испытанное средство проникать в тайны атомного ядра – обстрелять его частицами или облучить и посмотреть, что с ним произойдет. Для самых первых исследований атома и его ядра хватало энергии излучений, возникающих при естественном распаде радиоактивных элементов. Но вскоре этой энергии оказалось недостаточно, и, чтобы еще глубже «заглянуть» в ядро, физикам пришлось задуматься над тем, как искусственно создать поток частиц высоких энергий.

Известно, что, попав между электродами с разным зарядом, заряженная частица, например, электрон или протон, ускоряет движение под действием электрических сил. Это явление и породило в 1930-е годы идею создания так называемого линейного ускорителя.

По конструкции линейный ускоритель представляет собой длинную прямую трубку-камеру, внутри которой поддерживается вакуум. По всей длине камеры расставлено большое количество металлических трубок-электродов. От специального генератора высокой частоты на электроды подают переменное электрическое напряжение – когда первый электрод оказывается заряженным, допустим положительно, второй электрод будет заряжен отрицательно. Дальше снова положительный электрод, за ним – отрицательный.

Пучок электронов выстреливается из электронной «пушки» в камеру и под действием потенциала первого, положительного электрода начинает ускоряться, проскакивая сквозь него дальше. В этот же момент фаза питающего напряжения меняется, и электрод, только что заряженный положительно, становится отрицательным. Теперь уже он отталкивает от себя электроны, как бы подгоняя их сзади. А второй электрод, став за это время положительным, притягивает электроны к себе, еще более ускоряя их. Потом, когда электроны пролетят через него, он снова станет отрицательным и подтолкнет их к третьему электроду.

Так по мере движения вперед электроны постепенно разгоняются, достигая к концу камеры околосветовой скорости и приобретая энергию в сотни миллионов электрон-вольт. Через установленное в конце трубы окошко, непроницаемое для воздуха,

порция ускоренных электронов обрушивается на изучаемые объекты микромира – атомы и их ядра.

Современный ускоритель – это «фабрика» по производству интенсивных пучков частиц. Пучок частиц из ускорителя направляется на подобранную «мишень». При соударении с ней возникает множество разнообразных вторичных частиц.

С помощью специальных устройств – детекторов – эти частицы либо их следы регистрируют, восстанавливают траекторию движения, определяют массу частиц, электрический заряд, скорость и другие характеристики. Затем на компьютерах восстанавливают всю «историю» взаимодействия и, сопоставив результаты измерений с теоретической моделью, делают выводы: совпадают реальные процессы с построенной моделью или нет. Именно так добывается новое знание о свойствах внутриядерных частиц.

12. ТЕПЛОВИЗОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

Внутреннее строение Земли, веществ, из которых она состоит, изучают геология и геофизика. Геологические методы позволяют исследовать только верхнюю часть земной коры. Пробурить скважину даже на глубину в несколько километров очень непросто. Геофизика позволяет проникнуть внутрь Земли гораздо дальше. Эта наука исследует аномалии земных полей, такие как отклонения плотности, магнитной восприимчивости, удельного электрического сопротивления, скорости распространения упругих волн.

Для глубинного изучения крупных частей суши и океанов, разведки месторождений нефти, газа и твёрдых полезных ископаемых используют методы разведочной геофизики. Они включают в себя гравиразведку, магниторазведку, электроразведку, сейсморазведку, терморазведку, ядерную геофизику – всего более ста методов.

Тепловые поля Земли, возникшие в результате сложных физических и химических процессов, исследуются при помощи тепловизоров. Их чувствительные элементы принимают инфракрасное (тепловое) излучение глубинных пород. Излучение это очень слабое, поэтому приёмники тепловизора охлаждаются жидким азотом или гелием до температуры минус 200-230 градусов Цельсия. Принятые сигналы поступают на экран телевизора или фиксируются на фотоплёнке. Распределение температур зависит от внутреннего строения планеты.

Разлом земной коры, даже давно затянувшийся наносными породами, дает о себе знать температурными аномалиями на поверхности земли. Изучая их динамику, можно судить о явлениях, которые вызывают напряжения и деформации в земной коре, чреватые катаклизмами. Сотрудники Института аэрокосмического приборостроения из столицы Татарии это делать научились.

Тепловизорные снимки могут потрясти любого. Так, к примеру, сквозь огромную металлическую ёмкость для хранения нефти сверху можно увидеть трещину в железобетонном фундаменте этого сооружения. Машины давно уехали, а на стоянке остались их тепловые тени. Глубоко в море виден тепловой след затонувшего корабля. А вот еще одно чудо: на снимке сквозь землю проступают контуры ещё не раскопанных археологами фундаментов древних зданий.

Но главное – диагностика земной коры: по напряжениям и деформациям в ее пластах можно прогнозировать подвижки, вызывающие землетрясения. Предвидеть землетрясения очень важно для любой страны, которая находится в зоне повышенной сейсмичности.

13. ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ

История световой связи началась ещё в доисторические времена, когда дозорные сигнальными кострами предупреждали своих о приближении врага. Изобретение радиосвязи, казалось, похоронило саму идею световой связи. Однако постепенно выяснилось, что при всех достоинствах традиционных видов связи каждому из них присущ и целый ряд недостатков, которые становятся всё более чувствительными по мере нарастания объёмов передаваемой информации.

В 1966 году двое японских ученых Као и Хокэма предложили использовать для передачи светового сигнала длинные стеклянные волокна, подобные тем, которые уже использовались в эндоскопии и других областях.

Радикальное изменение ситуации было связано с созданием двухслойных световодов. Такие световоды состояли из световодной жилы, заключённой в прозрачную оболочку, показатель преломления которой был меньше, чем показатель преломления жилы. Если толщина прозрачной оболочки превосходит несколько длин волн передаваемого светового сигнала, то ни пыль, ни свойства среды вне

этой оболочки не оказывают существенного влияния на процесс распространения световой волны в двухслойном световоде.

Кроме световода волоконно-оптическая система связи включает в себя блок оптического передатчика (в котором электрические сигналы, поступающие на вход системы, преобразуются в оптические импульсы) и блок оптического приемника (принимающего оптические сигналы и преобразующего их в электрические импульсы). Если линия имеет большую протяженность, на ней действуют также ретрансляторы – они принимают и усиливают передаваемые сигналы. В устройствах для ввода излучения в волоконные световоды широко применяются линзы, которые имеют очень маленький диаметр и фокусное расстояние порядка сотен и десятков микрон.

Самый эффективный способ передачи – в цифровом виде. При этом совершенно неважно, какая информация передается таким образом: телефонный разговор, печатный текст, музыка, телевизионная передача или изображение картины. Первым шагом для преобразования сигнала в цифровую форму является определение его значений через интервалы времени – этот процесс называется дискретизацией сигнала по времени.

Достоинства и преимущества ВОЛС очевидны. Прежде всего, волоконно-оптические кабели очень устойчивы к помехам и имеют малый вес. Но самое важное их достоинство состоит в том, что они имеют огромную пропускную способность – в единицу времени через них можно пропускать такие громадные объемы информации, какие невозможно передать ни одним из известных сейчас способов связи.

14. НАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА GPS

С помощью приемника GPS определяется не только местоположение движущегося объекта, но и скорость его движения, пройденное расстояние, рассчитываются расстояние, и направление до намеченного пункта, время прибытия и отклонения от заданного курса. При современной технологии приёмники GPS имеют малые размеры, надежны и дешёвы.

Спутниковая навигационная система вместо геодезических знаков и радиомаяков использует спутники, излучающие специальные сигналы. Текущее местоположение спутников на орбите хорошо известно. Спутники постоянно передают информацию о

своем местоположении. Расстояние до них определяется путём измерения промежутка времени, который требуется радиосигналу, чтобы дойти от спутника до радиоприёмника, и умножением его на скорость распространения электромагнитной волны. В результате синхронизации часов спутников, в которых используются атомные эталонные генераторы частоты, и приёмников обеспечивается точное измерение расстояний до спутников.

Для определения расстояний спутники и приёмники генерируют сложные двоичные кодовые последовательности, называемые псевдослучайным кодом. Определение времени распространения сигнала осуществляется путём сравнения запаздывания псевдослучайного кода спутника по отношению к такому же коду приёмника.

GPS состоит из 3 сегментов: космического, сегмента контроля и пользовательского сегмента. Космический сегмент состоит из 24-х спутников, которые находятся на 6 орбитах (по четыре на каждой) на высоте примерно 20350 километров. Сегмент контроля – это станции наблюдения, расположенные в нескольких точках земного шара, и главная контрольная станция. Пользовательский сегмент включает оборудование пользователей, позволяющее определять координаты, скорость и время.

Приёмники GPS находят применение при решении самых разнообразных задач: геологи в реальном времени следят за малозаметным перемещением участков земной коры, спасатели определяют места катастроф, зоологи делают ошейники с портативными индикаторами и радиопередатчиками для изучения миграции животных, военные строят самонаводящиеся ракеты и бомбы.

Как это часто случается, у навигационной системы обнаружилась масса других дополнительных полезных свойств. При помощи системы можно, например, определить сверхточное время, необходимое, скажем, в научных экспериментах, измерить развиваемую при ходьбе или беге скорость, преодолеваемое расстояние. GPS показывает максимальную и среднюю скорость движения на автомобиле и с его помощью, в частности, можно проверить правильность показаний спидометра.

Надо ли говорить, что навигация при помощи этой системы сильно упрощается. В результате среди профессиональных

«навигаторов» на подходе целое поколение специалистов, не умеющих работать с классическими навигационными приборами.

15. НЕЙРОКОМПЬЮТЕРЫ

Элементы компьютера, размещаемые в его системном блоке, можно подразделить всего на пять основных групп. Это центральный процессор, память, шина, блок электропитания и многочисленные аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП).

Процессор напрямую соединен с элементами оперативной памяти. Её ещё называют оперативным запоминающим устройством (ОЗУ). При отключении электропитания компьютера она очищается, и все данные, находящиеся в ней, теряются.

В долговременной памяти данные сохраняются и после выключения компьютера. Она больше по объёму, чем ОЗУ, хотя и не такая быстрая. Это жёсткие, гибкие и оптические диски, магнитная лента и т. д. По шине данные передаются между устройствами системного блока.

АЦП и ЦАП преобразуют информацию из аналоговой формы в цифровую: в наборы чисел, обычно двоичных, и обратно. АЦП и ЦАП называют контроллерами. Любой контроллер содержит микропроцессор, а значит, является компьютером, но только не универсальным, а специализированным.

В микросхемах «запаяны» программы, которые выполняются при включении компьютера и как бы оживляют его, превращая множество соединенных проводками деталей в единое целое – в готовый к работе универсальный преобразователь информации.

К технологиям, способным экспоненциально увеличивать обрабатываемую мощность компьютеров, следует отнести молекулярные или атомные технологии; ДНК и другие биологические материалы; трехмерные технологии; технологии, основанные на фотонах вместо электронов, и, наконец, квантовые технологии, в которых используются элементарные частицы.

Сегодня одно из перспективнейших направлений в микроэлектронике – нейροкомпьютеры. Их устройство, или архитектура, иная, чем у обычных вычислительных машин. Микросхемы близки по строению нейронным сетям человеческого мозга. Именно отсюда пошло и название. Нейрокомпьютер способен к обучению, а значит, ему под силу справиться с задачами, которые

обычному компьютеру не под силу. Его главный козырь – решение задач без чёткого алгоритма или с огромными потоками информации. Поэтому уже сегодня нейροкомпьютеры применяются на финансовых биржах, где помогают предсказывать колебания курса валют и акций. Понятно, что не остались в стороне и военные. Нейрокомпьютеры, распознавая образы, корректируют полет ракет по заданному маршруту.

При всем этом нейрокомпьютеры еще не слишком заметны на рынке компьютерной техники. Однако, по оценкам многих специалистов, уже через десять лет их доля вырастет до девяноста процентов.

16. ЦИФРОВАЯ ФОТОКАМЕРА

Путь к современному цифровому фотоаппарату был упорным восхождением по каменистой тропе. Первыми стали устройства с формированием изображений на матрице ПЗС и последующей аналоговой записью на магнитную ленту – по типу видеокамер. Полученные фотокадры копировались затем на специальную видеодискету.

Устройства, создающие и запоминающие изображение в «чисто компьютерном» цифровом формате, были созданы в начале 1990-х годов. В них использовались элементы компьютеров типа ноутбук. Сделанные в виде прямоугольных пластинок размером с кредитную карточку, с разъёмами на торце, они вставляются в специальные порты указанных компьютеров. Кроме дополнительных блоков памяти это могут быть такие устройства, как факс-модем, жёсткий диск, звуковая карта.

Цифровая фотокамера не является просто цифровым эквивалентом плёночной. Она может выполнять и другие функции, которых от плёночной камеры даже нельзя было ожидать. Цифровая камера на самом деле больше похожа на медиа-коллектор или мультимедийный носитель информации. Её можно брать с собой, чтобы фотографировать, записывать звук, движущиеся объекты.

Цифровые камеры имеют целый ряд возможностей, более характерных для компьютеров, нежели для фотоаппаратов. Помимо оптической системы цифровая камера имеет достаточно мощный управляющий процессор, чтобы производить, кроме всего прочего, сложный анализ экспозиции и в ничтожные доли секунды принимать решение о режиме съёмки, после чего полученное изображение

обрабатывается. Быстрая шина данных позволяет стремительно сокращать время готовности к приему следующего кадра. Цифровые камеры имеют оперативную память. Устройство позволяет создавать собственные программы съёмки и обработки изображения. Звуковая карта, микрофон или динамик дают возможность вести запись речевых комментариев в процессе съёмки, которые позднее можно прослушивать при воспроизведении.

Для просмотра кадров, отснятых цифровой камерой, есть множество способов. Прежде всего, можно сразу увидеть их на встроенном жидкокристаллическом дисплее. Можно подать информацию на экран телевизора, подключившись к нему через стандартный кабель. Снимки размером с открытку можно распечатать на специальном принтере. Наконец, не остается в стороне и компьютер: изображения можно подать на его порт через отдельный блок.

Цифровая камера экономит время, а расходы по ее обслуживанию, в отличие от плёночной, можно свести практически к нулю. Ведь память цифровой камеры можно использовать многократно, аккумуляторы перезаряжать, а снимки не выводить на бумагу, а хранить только в электронном виде.

В общем, действительно цифровая камера – это настоящий мультимедийный компьютер, в котором есть где попробовать свои силы и серьёзному программисту, и любителю.

17. ЦИФРОВОЕ СПУТНИКОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Сегодня многие телезрители обзаводятся собственными приёмными системами, позволяющими принимать программы распределительных систем. Преимущества цифрового вещания несомненны. Во-первых, это снижение затрат на спутник (в расчёте на одну программу) в 6-10 раз; улучшение пороговых свойств приёмника; повышение реального качества изображения и звука. Во-вторых, это предоставление потребителю дополнительных услуг, таких как воспроизведение программы передач на экране телевизора, удобный выбор каналов, возможность введения пароля и возрастного ограничения телезрителей, звуковое сопровождение на нескольких языках, передача данных, изменение программного обеспечения приёмников по эфиру.

Можно выбрать и вид приёма: индивидуальный или коллективный. Массовый характер сети спутникового вещания и

необходимость передачи сигналов «открытия» по эфиру заставляет применять сложные системы закрытия. Это необходимая защита от многочисленных «хакеров».

Существенное значение при создании системы имеет выбор полосы частот. На международной конференции в Женеве в 1977 году приняли план распределения частотных каналов и позиций спутников на геостационарной орбите. Для размещения спутника «Бонум-1» Государственной комиссией по радиочастотам было выдано разрешение на использование одной из российских позиций в диапазоне СНВ. Спутник высоконадёжен, рассчитан на срок службы 12 лет. Конструкция его необычна. Он имеет форму цилиндра, по всей поверхности которого расположены элементы солнечной батареи. Вращение всего наружного «стакана» способствует стабилизации положения оси спутника в пространстве. Внутренняя часть спутника, на которой расположена приёмно-передающая антенна, остается неподвижной.

Спутник управляется со станции, расположенной под Москвой. Как показывает опыт, эксплуатационные его параметры поддерживаются с высокой точностью. Для этого регулярно проводятся сеансы коррекции с помощью установленных четырех корректирующих двигателей и необходимого запаса топлива.

Наведение антенны спутника осуществляется либо по сигналу маяка, совмещенному с сигналами телеуправления, либо по диску Земли. Луч передающей антенны имеет специальную форму, соответствующую необходимой зоне обслуживания. Предусмотрена также возможность переключения передатчиков на второй облучатель, позволяющий сформировать зону восточнее основной. Полезная нагрузка спутника – восемь рабочих стволов с гибким резервом (из трех передатчиков), создающих в указанной зоне ЭИИМ не менее 50 дБВт. Все стволы работают круглосуточно, в том числе в периоды, когда спутник оказывается в тени Земли и его аппаратура питается от аккумуляторных батарей.

18. ПРИНТЕРЫ

Для распечатки – вывода на бумагу, картон, плёнку или на другой материал результатов работы компьютера используют автоматические печатающие устройства – принтеры.

Весь ассортимент производимых принтеров почти исчерпывается четырьмя принципами работы: принтеры на основе

ударных технологий, принтеры на основе электрографических технологий, принтеры на основе струйных технологий, принтеры на основе термических технологий. Остальные способы печати носят узкоспециализированный или экспериментальный характер.

Старейшая технология печати – электрографическая. Принцип работы заключается в том, что на поверхности светочувствительного узла наводится заряд, соответствующий нужному изображению. Этот заряд притягивает тонерный порошок в соответствующих точках. Затем тонер переносится прямо на бумагу или на промежуточный носитель, с которого уже попадает на бумагу. Тонер буквально припекается к бумаге в специальном нагревателе, чтобы сделать изображение устойчивым. По способу наведения заряда принтеры этого типа разделяются на лазерные и светодиодные.

Работа лазерных принтеров напоминает процесс ксерокопирования. Разница только в том, что вместо лампы используется тонкий лазерный луч, который попадает на поверхность фотобарабана через зеркальную призму. По мере вращения призмы луч перемещается вдоль барабана, и формируется строка. При повороте барабана происходит смена строк. Лазерный принтер гарантирует высокое качество печати, работает он быстро и почти бесшумно.

В светодиодном принтере есть линейка из большого числа импульсных светодиодов – электрических устройств, излучающих свет. Светодиоды располагаются вдоль поверхности фотобарабана по одному на каждую точку. Сочетание сигналов светодиодов на строке и формирует изображение.

В ударных технологиях между печатающим элементом принтера и бумагой помещается красящая лента – обычно в картридже, оборудованном механизмом перемотки ленты. Печатающий элемент наносит удар по красящей ленте, под действием чего краситель попадает на бумагу.

Самые распространенные сегодня принтеры основаны на струйной технологии. Здесь измельченный краситель в виде капель распыляется на материал – чаще всего на бумагу. Обычно печатающая головка движется поперек направления подачи носителя, формируя полосу изображения, а затем носитель сдвигается для печати следующей полосы. Если используется только чёрный картридж, изображение будет черно-белым. Набор цветных картриджей позволяет получать качественное цветное изображение.

В струйной технологии сложились две разновидности, термоструйная, в которой активизация краски и ее выброс происходят под действием нагрева, и пьезоэлектрическая, где выброс краски происходит под давлением, создаваемым колебанием мембраны.

В группу «термические технологии печати» собирают принтеры, довольно разные по нюансам технологии и конструкции, для которых принципиально важным является тепловой принцип действия.

19. СОТОВАЯ СВЯЗЬ

Рождение сотовой связи относят к 1971 году. Именно тогда компания «Bell System» представила в Федеральную комиссию США по связи описание архитектуры радиотелефонной связи, которая впоследствии и стала называться сотовой. Но путь от идеи до реального проекта занял довольно долгий срок – коммерческие сотовые сети заработали лишь через десять лет.

Первые системы сотовой связи были аналоговыми и обладали одним серьёзным недостатком – несовместимостью систем различных производителей. Это существенно ограничивало возможности перемещения абонентов между странами и даже городами, в которых были развёрнуты разнотипные системы.

В результате европейской инициативы в 1982 году возникла группа экспертов мобильной связи GSM (Group Special Mobile) из 17 европейских администраций связи, которая приступила к разработке нового цифрового стандарта сотовой связи. В стандарте используется многостанционный доступ с временным разделением каналов.

В стандарте GSM применяется так называемая спектрально-эффективная гауссовская частотная манипуляция с минимальным частотным сдвигом. Для защиты от ошибок в радиоканалах системы GSM используется свёрточное и блочное кодирование с перемежением. Свёрточное кодирование борется с одиночными ошибками, перемежение позволяет преобразовать групповые ошибки в одиночные, а блочное кодирование освобождает от оставшихся нескорректированных ошибок. Повышение эффективности кодирования и перемежения при малой скорости перемещения абонентских терминалов достигается медленным переключением рабочих частот в процессе сеанса связи со скоростью 217 скачков в секунду. Для высокой степени безопасности передачи сообщений

осуществляется их дополнительное шифрование по алгоритму с открытым ключом.

Разработчики позаботились о том, чтобы система GSM обладала собственным внутренним механизмом определения местоположения абонентов и маршрутизации вызовов, не зависящим от конкретной телефонной сети, к которой подключена, и соответственно могла бы достаточно просто сделать то же самое в любой части каждой страны. Всё это облегчает организацию автоматического роуминга, что ныне широко используется во всем мире.

Для исключения несанкционированного доступа в сеть GSM производится аутентификация абонента. При этом каждый получает на время пользования сетью стандартный модуль подлинности абонента, который содержит международный идентификационный номер, свой индивидуальный ключ и алгоритм аутентификации.

Система предоставляет своим абонентам широкий спектр услуг: передачу вызова, оповещение о тарифных расходах, включение в закрытую группу пользователей. Применение в сети различного оборудования позволяет, кроме осуществления голосовой связи, передавать данные, короткие сообщения, сигналы экстренных служб, в том числе аварийной информации, сигналов охраны квартир, бедствия.

20. СКАНЕРЫ

Сканер – это устройство, служащее для ввода в компьютер графических изображений: текстов, рисунков, слайдов, фотографий, чертежей. В большинстве сканеров для преобразования изображения в цифровую форму применяются светочувствительные элементы на основе приборов с зарядовой связью (ПЗС).

Сканеры различаются по механизму сканирования. Существуют системы с подвижным зеркалом, когда оригинал неподвижен, имеющие интегрированную сканирующую головку, и системы с подвижным оригиналодержателем, обладающие механически независимой сканирующей частью.

По способу перемещения считывающей головки и изображения друг относительно друга сканеры подразделяются на ручные, рулонные, планшетные и проекционные. Разновидностью проекционных сканеров являются слайдсканеры, предназначенные для сканирования фотопленок. В высококачественной полиграфии используются барабанные сканеры, в которых в качестве

светочувствительного элемента используется фотоэлектронный умножитель.

Принцип работы наиболее распространённого однопроходного планшетного сканера состоит в том, что вдоль сканируемого изображения, расположенного на прозрачном неподвижном стекле, движется сканирующая каретка с источником света. Отражённый свет через оптическую систему сканера, состоящую из объектива и зеркал или призмы, попадает на три расположенных параллельно друг другу фоточувствительных полупроводниковых элемента на основе ПЗС, каждый из которых принимает информацию о компонентах изображения.

Используемый в конструкции того или иного сканера источник света в немалой степени влияет на качество получаемого изображения. В настоящее время используются четыре типа источников света.

Ксеноновые газоразрядные лампы отличаются чрезвычайно быстрым временем включения, высокой стабильностью излучения, небольшими размерами и долгим сроком службы. Но, с другой стороны, они не очень эффективны с точки зрения соотношения количества потребляемой энергии и интенсивности светового потока.

Люминесцентные лампы с горячим катодом обладают наибольшей эффективностью, очень ровным спектром и малым временем разогрева. К отрицательным сторонам можно отнести не очень стабильные характеристики, довольно большие габариты, относительно недолгий срок службы.

Люминесцентные лампы с холодным катодом имеют очень большой срок службы, низкую рабочую температуру, ровный спектр. Конструкция некоторых моделей ламп с холодным катодом оптимизирована для повышения интенсивности светового потока, что негативно отражается на спектральных характеристиках.

Светодиоды обладают очень малыми габаритами, небольшим энергопотреблением и не требуют времени для прогрева. Во многих случаях используются трёхцветные светодиоды, с большой частотой меняющие цвет излучаемого света. Однако светодиоды имеют довольно низкую интенсивность светового потока, что снижает скорость сканирования и увеличивает уровень шума на изображении. Весьма неравномерный и ограниченный спектр излучения влечёт за собой неизбежное ухудшение цветопередачи.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Бахтина, Л. Н. Русский язык для математиков. Учебное пособие для иностранцев, изучающих русский язык / Л. Н. Бахтина. – М. : Русский язык. Курсы, 2009. – 144 с.
2. Грамматика русского языка : учебное пособие по русскому языку для студентов-иностранцев : [16+] / Л. А. Константинова, Н. Н. Гончарова, А. Н. Жукова и др.; под. ред. Л. А. Константиновой. – 6-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2020. – 257 с. – (Русский язык как иностранный). – Режим доступа : по подписке. – URL : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57960> (дата обращения : 20.05.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-0319-9.
3. Дубинская, Е. В. Русский язык как иностранный. Русский язык будущему инженеру: Учебник по научному стилю речи для иностранных граждан (довузовский этап). Книга для студента / Е. В. Дубинская, Т. К. Орлова, Л. С. Раскина, Л. П. Саенко, Ю. Н. Подкопаева. – 6-е изд. – М.: Флинта: Наука, 2010. – 400 с. : ил.
4. Земская, Е. А. Русская разговорная речь. Лингвистический анализ и проблемы обучения : учебное пособие / Е. А. Земская. – 5-е изд. стереотип. – Москва : ФЛИНАТ, 2016. – 240 с. – (Русский язык как иностранный). – Режим доступа : по подписке. – URL : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83088> (дата обращения : 20.05.2021). – ISBN 978-5-89349-635-2.
5. Киселева, М. С. Лексика и словообразование : учебное пособие по русскому языку для иностранцев : [16+] / М. С. Киселева. – 7-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2020. – 294 с. – (Русский язык как иностранный). – Режим доступа : по подписке. – URL : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57957> (дата обращения : 20.05.2021). – ISBN 978-5-9765-0927-6.
6. Сафронова, Т. З. Научный стиль речи на материалах текстов по экономике: учеб. пособие для иностранных слушателей фак. доунив. образования БГУ / Т. З. Сафронова, Н. Е. Бовдей; под ред. В. Н. Родионова. – Минск : БГУ, 2006. – 159 с.
7. Федотова, Н. В. Русский язык для иностранцев : учеб. пособие / Н. В. Федотова, О. Я. Мясникова, А. А. Неверова-Христова. – Минск: ТетраСистемс, 2004. – 240 с.
8. Шумилина, А. П. Русский язык для работы с иностранцами : учеб. пособие / А. П. Шумилина. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – 458 с. :

ил. – (Сер. «Высш. образование»). – Библиогр. : с. 453-455. – ISBN 5-222-09951-2 : 18400.

Дополнительная

1. Винокур, Г. О. О некоторых явлениях словообразования в русской технической терминологии / Г. О. Винокур // Труды МИФЛИ, т. 5. – М.: 1939.
2. Гассиева, И. И. Русский язык. Читаем тексты по экономической теории: практикум: учеб. пособие / И. И. Гассиева. – Минск: БГЭУ, 2000. – 128 с.
3. Даниленко, В. П. Русская терминология. Опыт лингвистического писания / В. П. Даниленко. – М.: Наука, 1977. – 248 с.
4. Компьютеры в обучении языку: проблемы и решения / Е. А. Власов [и др.]. – М.: Рус. язык, 1990. – 80 с.
5. Кузьмин, Ю. А. Тематический диалог (математика): учеб. пособие / Ю. А. Кузьмин, Т. Е. Аросева. – М.: Рус. язык, 1985. – 96 с.
6. Лингвистические проблемы научно-технической терминологии: матер. совещ. АН СССР, 30 мая–2 июня 1967 г. – М.: Наука, 1970. – 232 с.
7. Лотте, Д. С. Основы построения научно-технической терминологии / Д. С. Лотте. – М., 1961.
8. Методические рекомендации к изучению научного стиля речи (вводный курс) на подготовительном факультете для иностранных граждан / Т. И. Тухто [и др.]. – Минск, 1987. – 78 с.
9. Молочко, Н. В. Русский язык. Читаем тексты по экономической теории: учеб. пособие. Ч. 1 и 2 / Н. В. Молочко. – Минск: БГЭУ, 2000. – 148 с.
10. Научно-техническая революция и проблемы культуры языка науки и терминологии : тез. докл. и сообщ. регионального теоретико-метод. семинара (симпозиума), 31 мая – 1 июня 1983 г. – Вильнюс, 1983. – 94 с.
11. Русский язык в национальных республиках Советского Союза : сб. стат. / ред. кол.: Ю. Д. Дешериев, В. В. Иванов (отв. ред.) [и др.]. – М.: Наука, 1980. – 264 с.
12. Фадеев, С. В. ЭВМ в преподавании русского языка как иностранного / С. В. Фадеев. – М.: Рус. язык, 1990. – 81 с.
13. Язык специальности на занятиях по русскому языку как иностранному: межвуз. сб. / отв. ред. К. А. Рогова [и др.]. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1989. – 160 с.

Вержбовская Марина Владимировна

РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ

**ПРАКТИКУМ
для студентов технических
и экономических специальностей
дневной формы обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного
учебно-методического документа 19.10.21.

Рег. № 58Е.

<http://www.gstu.by>