

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Кафедра белорусского и русского языков

Л. С. Мороз, Р. Н. Левицкая

**ТЕКСТЫ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ**

Пособие по русскому языку

Минск БГУИР 2010

УДК 811.161.1(076)
ББК 81.2 Рус я73
М80

Рецензент:
старший преподаватель кафедры иностранных языков №1 БГУИР
И. Г. Маликова

Мороз, Л. С.

М80 Тексты по специальности для иностранных студентов : пособие
по русскому языку / Л. С. Мороз, Р. Н. Левицкая. – Минск : БГУИР,
2010. – 56 с.

ISBN 978-985-488-586-5.

В пособии использованы материалы учебников, учебных пособий, научных статей и журналов.

Предназначено для студентов 1–2 курсов, а также магистрантов и аспирантов.

УДК 811.161.1(076)
ББК 81.2 Рус я73

ISBN 978-985-488-586-5

© Мороз Л. С., Левицкая Р. Н., 2010
© УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Физика, её предмет и метод исследования	5
Первый закон Ньютона	6
Второй закон Ньютона	7
Третий закон Ньютона	9
Механическое движение	10
Силы трения	12
Статистическая физика и термодинамика	14
Роль математики в физике	16
Экспериментальное исследование электромагнитных волн	17
Разложение солнечного света	19
Революция в физике	21
Химия, её предмет и метод изучения	23
Из истории химии	26
Значение периодической системы	28
Взаимодействие молекул	30
Кислород в природе. Воздух	32
Инертные газы	35
Важнейшие классы неорганических веществ	37
День в истории	39
Научное деяние	40
Критическое звено	42
Шум и скорость	44
Интеллект против расстояний	46
За пределы Солнечной системы	49
Лазер сигналил с Марса	50
Озон – «головная боль» планеты	51
О проектах Интернет 2 и Next Generation	53

ВВЕДЕНИЕ

В пособии использованы тексты из учебников, учебных пособий по специальности, а также научно-популярные тексты последних лет.

Цель пособия – развитие и активизация у иностранных учащихся навыков профессионального общения, конспектирования и сжатия текста. Степень сложности текстов разная.

К текстам даны вопросы для беседы и задания, способствующие развитию монологической (устной и письменной) речи иностранных студентов.

Материалы пособия формируют у учащихся представление о лингвистических особенностях научно-публицистического стиля, способствуют развитию умений и навыков эффективного речевого поведения в научной сфере общения, а также развитию навыков самостоятельного поиска научной информации.

Библиотека БГУИР

ФИЗИКА, ЕЁ ПРЕДМЕТ И МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Задание 1. Прочитайте текст. Обратите внимание на соотношение понятий опыт – гипотеза – физический закон – физическая теория.

Физика есть наука о наиболее общих свойствах и формах движения материи.

В настоящее время известны два вида материи: вещество и поле. К первому виду материи (к веществу) относятся, например, атомы, молекулы и все построенные из них тела. Второй вид материи образуют электромагнитные, гравитационные и другие поля. Различные виды материи могут превращаться друг в друга. Так, электрон и позитрон (представляющие собой вещество) могут превращаться в фотоны (т. е. в электромагнитное поле). Возможен и другой процесс.

Материя находится в постоянном движении. Движение является неотъемлемым свойством материи. Материя существует и движется в пространстве и во времени. Пространство и время являются формами существования материи. Понятия пространства и времени широко используются в физике.

Основным методом исследования в физике служит опыт (эксперимент). Опыт – это наблюдение исследуемого явления в точно контролируемых условиях, позволяющих следить за ходом явления и восстанавливать его каждый раз при повторении этих условий.

Для объяснения экспериментальных данных используются гипотезы. Гипотезой называется научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо факта или явления и требующее проверки и доказательства. Правильность гипотезы проверяется посредством постановки опытов, путем выяснения соответствия следствий, вытекающих из гипотезы, с результатами опытов и наблюдений. После проверки и доказательства гипотеза может стать научной теорией или законом.

Физические законы устанавливаются на основе обобщения опытных фактов и выражают объективные закономерности, существующие в природе. Физические законы обычно формируются в виде количественных соотношений между различными физическими величинами.

Физическая теория представляет собой систему основных идей, обобщающих опытные данные и отражающих объективные закономерности природы. Физическая теория дает объяснение целой области явлений природы с единой точки зрения.

Задание 2. Прочитайте текст ещё раз и составьте номинативный план.

Задание 3. Запишите текст, используя сокращение слов и предложений.

Задание 4. Воспроизведите текст с опорой на план и ваши записи.

ПЕРВЫЙ ЗАКОН НЬЮТОНА

Задание 1. Прочитайте текст и подготовьтесь к ответу на вопросы.

Изменение скорости тела происходит в результате действия на это тело каких-либо других тел. Каждый раз, когда тело получает ускорение, имеется другое тело, действующее на первое и сообщающее ему ускорение. Например, железный шарик, лежащий на столе, начинает двигаться, если недалеко от него поместить магнит, если толкнуть его рукой или если на него действует движущийся воздух (ветер) и т. д. Если нет тел, действующих на шарик, он не придёт в движение.

Тщательные опыты по изучению движения тел были впервые проведены Галилеем в конце XVI и начале XVII в. Они позволили установить следующий закон: если на тело не действуют никакие другие тела, то тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения относительно Земли.

Как в состоянии покоя, так и при равномерном прямолинейном движении тела ускорение отсутствует. Свойство тела сохранять свою скорость при отсутствии действия на него других тел и менять её только при действии других тел называют инерцией тел. Поэтому этот закон называют обычно законом инерции, а движение при отсутствии действия на тело других тел называют движением по инерции.

Закон инерции явился первым шагом в установлении основных законов механики. Впоследствии (в конце XVII в.) великий английский математик и физик Исаак Ньютон сформулировал общие законы, лежащие в основе классической механики, назвав закон инерции первым законом движения тел. Поэтому закон инерции называют первым законом Ньютона.

Задание 2. Замените глагольные сочетания именными:

сформулировать закон, изменить скорость тела, сообщить ускорение, сохранить состояние покоя, установить законы механики.

Задание 3. Употребите слова в скобках в правильной форме:

1) при отсутствии чего? кого? (действие, студенты, преподаватель, скорость);

2) в результате? (движение, помощь, толчок, объяснение);

3) без чего? (ускорение, сохранение, опыт, ветер).

Задание 4. Ответьте на вопросы, используя конструкцию активного оборота.

1. Кем впервые были проведены опыты по изучению движения тел?
2. Кем сформулированы общие законы движения тел?

ВТОРОЙ ЗАКОН НЬЮТОНА

Задание 1. Прочитайте текст и обратите внимание на опыты, позволившие Ньютону сформулировать второй закон.

Многочисленные опыты по изучению движения тел были впервые произведены Галилео в конце XVI – начале XVII в. Они позволили установить основной закон движения – закон инерции. Закон инерции явился первым шагом в установлении законов механики, в то время ещё неясных. Позднее Исаак Ньютон, сделавший ряд замечательных открытий в различных областях физики, сформулировал основные законы механики, законы движения тел. Закон инерции, установленный ещё Галилео, он включил в законы движения тел.

Первый закон движения формулируется следующим образом: если на тело не действуют другие тела или действие других тел компенсируется, то тело сохраняет свою скорость постоянной. Следовательно, увеличение или уменьшение скорости движения происходит только в случае действия на это тело других тел. Действие одних тел на другие называется силой. Сила, действующая на тело, является причиной его ускорения, т. е. изменения скорости тела.

Во втором законе движения Ньютон рассматривает, как связаны между собой масса тела и сила, действующая на тело, и ускорение, с которым оно движется. Простые опыты убеждают нас в том, что сила и вызываемое ею ускорение направлены одинаково. Действительно, если толкнуть шарик, лежащий на столе, то он начинает двигаться именно в ту сторону, в которую его толкнули. Брошенный вертикально вверх шарик движется замедленно, и его ускорение направлено вертикально вниз. Действующая на шарик сила притяжения Земли тоже направлена вниз. Ускорение тела будет тем больше, чем больше сила. Чем сильнее толкнуть шарик, тем большее ускорение он получит (и в результате приобретет большую скорость).

Возьмем ещё такой пример. Мощный локомотив, развивающий большую силу тяги, сообщает поезду большее ускорение, чем небольшой паровоз. При замедлении движения будет происходить то же самое. Небольшая сила, например торможение, быстро замедлит и остановит поезд. Опыты, подобные рассмотренным выше, позволили Ньютону сформулировать второй закон механики: сила, действующая на тело, равна произведению массы этого тела на сообщаемое этой силой ускорение: $F = ma$.

Из второго закона Ньютона следует, что действующие на тело силы определяют его ускорение, т. е. изменение скорости. Поэтому направление ускорения всегда совпадает с направлением действующей силы. Пользуясь понятием силы, мы можем найти ускорение. Ускорение, сообщаемое телу, прямо пропорционально действующей на тело силе, обратно пропорционально массе тела, а направлено так же, как сила: $a = F/m$. Из второго закона Ньютона

следует, что с увеличением массы тела уменьшается его ускорение при постоянной силе, действующей на тело. А это значит, что тело с большей массой более инертно и его состояние труднее изменить. Поэтому масса есть мера инертности тел. Масса покоящегося тела – постоянная величина. При обычных технических скоростях можно считать, что масса тела не изменяется. При скоростях, сравнимых со скоростью света, масса зависит от скорости движения тела.

Задание 2. Прочитайте текст ещё раз и разбейте его на смысловые абзацы.

Задание 3. Дайте определения понятиям сила, ускорение.

Задание 4. Передайте содержание простых предложений сложными.

С увеличением массы тела уменьшается его ускорение. При скоростях, сравнимых со скоростью света, масса зависит от скорости движения тела. При замедлении движения будет происходить то же самое.

Задание 5. Сформулируйте второй закон Ньютона.

Библиотека БГУИР

ТРЕТИЙ ЗАКОН НЬЮТОНА

Задание 1. Прочитайте текст.

Силовые действия тел друг на друга всегда взаимны, поэтому они представляют собой взаимодействия. Если тело А действует на тело В так, что скорость тела В изменяется, то тело В также действует на тело А, при этом скорость тела А тоже изменяется. Это значит, что если между телами действуют только силы взаимодействия (другие силы не действуют), то оба тела приходят в движение. Например, два человека сидят в лодках и держат в руках веревку. Если за веревку потянет один из них, то начнут двигаться обе лодки, при этом лодки будут двигаться в противоположных направлениях.

Когда книга лежит на столе, она действует на стол с силой, равной силе тяжести. При этом стол деформируется. Сила упругой деформации действует на книгу. Эти примеры показывают, что силы, действующие на тела, всегда возникают парами. Если одно тело действует на другое с некоторой силой (действие), то второе тело действует с такой же по величине силой на первое (противодействие). Эти силы имеют противоположное направление и приложены к разным телам. Ускорения, которые эти силы сообщают телам, тоже имеют противоположные направления. Опыт показывает, что это правило является всеобщим. Действие между телами всегда носит характер взаимодействия.

Взаимодействия тел подчиняются третьему закону движения Ньютона. Третий закон Ньютона – закон равенства действия и противодействия – формулируется так: тела действуют друг на друга с силами, направленными вдоль одной и той же прямой, равными по абсолютному значению и противоположными по направлению: $F_1 = \dots - F_2$. Это равенство выражает третий закон Ньютона.

Задание 2. Выпишите из каждой части текста предложение, которое является выводом.

Задание 3. Запишите формулировку третьего закона Ньютона, употребив слово который.

Задание 4. Дайте определение понятиям деформация, ускорение.

МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Задание 1. Прочитайте текст. Обратите внимание на систему отсчета и возможные абстракции при рассмотрении темы.

1. Простейшей формой движения материи является механическое движение, которое состоит в перемещении тел или их частей друг относительно друга. Перемещения тел наблюдаются повседневно в обыденной жизни. Отсюда следует наглядность механических представлений. Этим же объясняется то, что из всех естественных наук механика прежде всего получила широкое развитие.

Совокупность тел, выделенная для рассмотрения, называется механической системой. Какие тела следует включить в систему, зависит от характера решаемой задачи. В частном случае система может состоять из одного единственного тела.

Выше было указано, что движением в механике называется изменение взаимного расположения тел. Предположим, что перед нами отдельное изолированное тело, находящееся в пространстве, где нет никаких других тел. Тогда нельзя говорить о движении такого тела, потому что нет ничего, по отношению к чему это тело могло бы изменить свое положение. Отсюда следует, что при изучении движения какого-либо тела обязательно нужно указать, по отношению к каким другим телам происходит данное движение. Движение происходит как в пространстве, так и во времени. Выше, при рассмотрении предмета физики, отмечалось, что пространство и время – неотъемлемые формы существования материи. Из сказанного следует, что для описания движения необходимо также определять время. Это делается с помощью часов.

Совокупность неподвижных относительно друг друга тел, по отношению к которым рассматривается движение, и отсчитывающих время часов образует систему отсчета.

Движение одного и того же тела относительно различных систем отсчета может иметь разный характер. Так, представим себе набирающий скорость поезд. Пусть по коридору одного из вагонов поезда с постоянной скоростью идет пассажир. Тогда движение пассажира относительно вагона будет равномерным, а относительно поверхности Земли ускоренным. Описать движение тела означает указать для каждого момента времени положение в пространстве и скорость тела. Для того чтобы задать состояние механической системы, нужно указать положения и скорости всех тел, образующих систему. Типичная задача механики заключается в том, чтобы, зная состояние системы в некоторый начальный момент времени t_0 , а также законы, управляющие движением, определить состояние системы во все последующие моменты времени t .

2. Отметим, что ни одна физическая задача не может быть решена абсолютно точно. Всегда получают приближенное решение. Степень

приближения определяется характером задачи, целью, которой хотят достичь. Решая задачу приближенно, пренебрегают некоторыми факторами, которые в данном случае не существенны. Так, можно пренебречь размерами Земли. При этом описание движения значительно упрощается – положение Земли в пространстве можно определить одной точкой.

Тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь, называется материальной точкой. Вопрос о том, можно ли данное конкретное тело рассматривать как материальную точку или нет, зависит не от размеров этого тела, а от условий задачи. Из сказанного следует, что одно и то же тело в одних случаях может быть принято за материальную точку, в других же должно рассматриваться как протяженное тело.

Говоря о каком-то теле как о материальной точке, мы абстрагируемся от его размеров. Вторая абстракция, с которой приходится иметь дело в механике, – это абсолютно твердое тело. В природе нет совершенно недеформируемых тел. Всякое тело под действием приложенных к нему сил в большей или меньшей степени деформируется, т. е. изменяет свою форму и размеры. Однако во многих случаях деформациями тел при рассмотрении их движений можно пренебречь. Если это имеет место, то тело называют абсолютно твердым. Из сказанного следует, что абсолютно твердым телом называется тело, деформациями которого можно пренебречь.

Всякое движение твердого тела можно разложить на два основных вида движения – поступательное и вращательное. Первое – это такое движение, при котором любая прямая, связанная с движущимся телом, остается параллельной самой себе. При втором – все точки тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной и той же прямой, называемой осью вращения. Ось вращения может находиться вне тела.

Задание 1. Озаглавьте каждую из трех выделенных частей текста и запишите римскими цифрами (т. е. простой назывной план).

Задание 2. Определите, сколько в первой, во второй и в третьей частях текста больше мелких смысловых частей. Озаглавьте их, запишите заголовки каждой части под арабскими цифрами. У вас получится сложный назывной план текста.

Задание 3. В каждой части текста выделите главную информацию, предложения.

Задание 4. Воспроизведите текст с опорой на план и ваши записи.

СИЛЫ ТРЕНИЯ

Задание 1. Прочитайте текст. Запишите, используя возможные сокращения, основную и дополнительную информацию.

Силы трения появляются при перемещении соприкасающихся тел и их частей относительно друг друга. Трение, возникающее при относительном перемещении двух соприкасающихся тел, называется внешним. Трение между частями одного и того же сплошного тела (например жидкости или газа) носит название внутреннего трения.

Силу трения, возникающую при движении твердого тела относительно жидкой и газообразной среды, следует отнести к категории сил внутреннего трения. Дело в том, что в этом случае слои среды, непосредственно соприкасающиеся с телом, вовлекаются им в движение с той же скоростью, какую имеет тело. Вместе с тем на движение тела оказывает влияние трение между этими и внешними по отношению к ним слоям среды.

Трение между поверхностями двух твердых тел при отсутствии какой-либо прослойки, например смазки между ними, называется сухим. Трение между твердым телом и жидким или газообразной средой, а также между слоями такой среды называется вязким (или жидким).

Применительно к сухому трению различают трение скольжения и трение качения. Силы трения направлены по касательной к трущимся поверхностям (или слоям). Они направлены так, что противодействуют относительному смещению этих поверхностей (слоев). Например, два слоя жидкости скользят друг по другу, двигаясь с различной скоростью. В этом случае сила, приложенная к более быстро движущемуся слою, направлена в сторону, противоположную движению. Сила же, действующая медленнее, направлена в сторону движения слоя.

Сила трения играет очень большую роль в природе. В нашей повседневной жизни трение нередко оказывается полезным. Вспомним огромное затруднение, которое испытывают пешеходы и транспорт во время гололедицы. В этом случае трение между покрытием дороги и подошвами пешеходов или колесами транспорта значительно уменьшается. Если бы не было сил трения, мебель пришлось бы прикреплять к полу, как на судне во время качки. Иначе она при малейшей негоризонтальности пола сползла бы в направлении покатости. Читатель может сам привести аналогичные примеры. Во многих случаях роль трения крайне отрицательна. Приходится принимать меры к тому, чтобы по возможности его ослабить. Так обстоит, например, дело с трением в подшипниках или с трением между втулкой колеса и осью.

Наиболее радикальным способом уменьшения сил трения является замена трения скольжения трением качения. Последнее возникает, например, между цилиндрическим или шарообразным телом и поверхностью, по которой оно катится. Трение качения подчиняется формально тем же законам, что и трение скольжения. Однако коэффициент трения в этом случае оказывается меньшим.

Задание 2. Прочитайте записанное вами с помощью сокращений.

Задание 3. Составьте и запишите номинативный план текста.

Задание 4. Воспроизведите текст, опираясь на ваш план или сделанную вами запись.

Библиотека БГУИР

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Задание 1. Прочитайте текст. Обратите внимание на то, что статистическая физика, с одной стороны, и термодинамика, с другой, выражают два разных подхода к изучению физических свойств вещества.

Молекулярная физика представляет собой раздел физики, изучающий строение и свойства, исходя из так называемых молекулярно-кинетических представлений. Согласно этим представлениям, любое тело – твердое, жидкое или газообразное – состоит из большого количества весьма малых обособленных частиц – молекул. Молекулы всякого вещества находятся в беспорядочном хаотическом движении, не имеющем какого-либо преимущественного направления движения. Его интенсивность зависит от температуры вещества.

Непосредственным доказательством существования хаотического движения молекул служит броуновское движение. Это явление заключается в том, что весьма малые (видимые только в микроскоп) взвешенные в жидкости частицы всегда находятся в состоянии непрерывного беспорядочного движения, которое не зависит от внешних причин и оказывается проявлением внутреннего движения вещества. Броуновские частицы совершают движение под влиянием беспорядочных ударов молекул.

Молекулярно-кинетическая теория истолковывает те свойства тел, которые непосредственно наблюдаются на опыте (давление, температуру и т. п.) как суммарный результат действия молекул. При этом она пользуется статистическим методом, интересуясь не движением отдельных молекул, а лишь такими средними величинами, которые характеризуют движение огромной совокупности частиц. Отсюда её другое название – статистическая физика.

Изучением различных свойств тел и изменений состояния вещества занимается термодинамика. Однако, в отличие от молекулярно-кинетической теории, термодинамика изучает макроскопические свойства тел и явлений природы, не интересуясь их микроскопической картиной. Не рассматривая молекулы и атомы, а также микроскопические процессы, термодинамика позволяет сделать выводы относительно их протекания.

В основе термодинамики лежит несколько фундаментальных законов (называемых началами термодинамики), установленных на основании обобщения большой совокупности опытных фактов. В силу этого выводы термодинамики имеют весьма общий характер.

Подходя к рассмотрению изменений состояния вещества с различных точек зрения, термодинамика и молекулярно-кинетическая теория взаимно дополняют друг друга, образуя по существу одно целое.

Обращаясь к истории развития молекулярно-кинетических представлений, следует прежде всего отметить, что представления об

атомистическом строении вещества были высказаны ещё древними греками. Однако у древних греков эти идеи были не более чем гениальной догадкой. В XVII в. атомистика возродилась вновь, но уже не как догадка, а как научная гипотеза. Особенное развитие эта гипотеза получила в трудах гениального русского ученого и мыслителя М. В. Ломоносова (1711–1765 гг.), который предпринял попытку дать единую картину всех известных в его время физических и химических явлений. При этом он исходил из корпускулярного (по современной терминологии – молекулярного) представления о строении материи. Восставая против господствовавшей в его время теории теплорода (гипотетической тепловой жидкости, содержание которой в теле определяет степень его нагретости), Ломоносов «причину тепла» видит во вращательном движении частиц тела. Таким образом, Ломоносовым были по существу сформированы молекулярно-кинетические представления.

Во второй половине XIX в. и в начале XX в., благодаря трудам ряда ученых, атомистика превратилась в научную теорию.

Задание 2. Ответьте письменно на вопросы.

1. Что изучает молекулярная физика?
2. Что представляет собой всякое тело с точки зрения молекулярной физики?
3. Какие явления подтверждают существование хаотического движения молекул?
4. В чем сущность статистического метода?
5. Что изучает термодинамика?
6. Как устанавливаются фундаментальные законы?

Задание 3. Составьте и запишите тезисный план прочитанного текста.

Задание 4. Опишите объект изучения статистической физики и термодинамики, опираясь на составленный вами план.

РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В ФИЗИКЕ

Задание 1. Прочитайте текст. Обратите внимание на описание тех случаев, когда математические понятия не могут быть применены в физике.

Математика играет исключительно важную роль в физике, без неё нельзя себе представить современную физику.

Чистая математика имеет дело с абстрактными объектами и понятиями. В физике математические понятия должны проявляться как абстракции каких-то реальных объектов или процессов природы. Так, точка является абстракцией физического тела достаточно малых размеров, прямая линия – абстракцией достаточно тонкого твердого стержня или светового пучка в однородной среде.

Опыт с математическими объектами нельзя осуществить в чистом виде, поскольку эти объекты являются идеализациями и не встречаются в природе, а всякий опыт выполняется с реальными телами.

Всякое теоретическое исследование, даже выполненное математически строго, никогда нельзя считать и физически строгим. Во-первых, физические измерения неизбежно сопровождаются ошибками, т. е. выполняются с определенной точностью. Во-вторых, всякий реальный физический объект характеризуется бесконечным разнообразием свойств. Учесть все эти физические свойства нельзя, так как большинство из них нам просто неизвестно и практически неосуществимо.

Поэтому при построении теории физика заменяет реальные объекты их идеализированными моделями, приблизительно правильно передающими те свойства реальных объектов, которые существенны в рассматриваемом круге вопросов. Если же физический закон применён вне области, в которой он справедлив, то возникающие вследствие этого ошибки в теории нельзя исправить никакой строгостью математических расчетов.

Многие понятия и открытия математики нельзя применить к реальным объектам, например понятие иррационального числа.

Кроме того, понятие физической величины может утратить смысл, если измерению предъявить требование высокой точности. Так, например, совсем не ясно, о чем идет речь, если поставить задачу об измерении длины твердого стержня с точностью до размеров электрона или даже атома.

Задание 2. Вставьте слова нельзя и можно в соответствии с содержанием текста:

- 1) ... представить себе современную физику без математики.
- 2) Математику ... использовать в других науках.
- 3) Всякое теоретическое исследование ... считать физически строгим.
- 4) Многие понятия математики ... применять к реальным событиям.

Задание 3. Согласованные определения замените несогласованными: световой пучок, математические понятия, реальные объекты, ошибочный ответ.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

Задание 1. Прочитайте текст. Выделите основную информацию, находящуюся не в начале абзацев.

Первые опыты с несветовыми электромагнитными волнами были осуществлены Генрихом Герцем в 1888 г. Для получения волн Герц применил изобретенный им вибратор, состоящий из двух стержней, разделенных искровым промежутком. В результате подачи на вибратор высокого напряжения от индукционной катушки в промежутке проскакивала искра. При её воздействии промежуток закорачивался и в вибраторе возникали затухающие электрические колебания. За время горения искры успевало совершиться большое число колебаний, порождавших электромагнитные волны, длина которых приблизительно в два раза превышала длину вибратора. Вследствие того что Герц помещал вибраторы разной длины в фокусе вогнутого параболического зеркала, он получал направленные плоские волны, длина которых составляла от 0,6 до 10 м.

Обнаружение излучаемой волны Герц осуществлял путем наблюдения за появлением искр в полуволновом вибраторе с небольшим искровым промежутком посередине. В связи с тем, что такой вибратор размещали параллельно вектору напряженности электрического поля волны, в нем возбуждались колебания тока и напряжения. Поскольку длина вибратора выбиралась равной $\lambda/2$, колебания в нем вследствие резонанса достигали такой интенсивности, что вызывали проскакивание в искровом промежутке небольших искр.

С помощью больших металлических зеркал и асфальтовой призмы Герц осуществил отражение и преломление электромагнитных волн и обнаружил, что оба эти явления подчиняются законам, установленным в оптике для световых волн. Методом стоячих волн Герц измерил скорость электромагнитных волн. Отразив бегущую плоскую волну с помощью металлического зеркала в обратном направлении, Герц получил стоячую волну. Расстояние между узлами и пучностями волны позволяло определить длину волны λ . Умножив λ на частоту колебаний вибратора ν , можно было найти скорость электромагнитных волн, которая оказалась близкой к скорости света ($\approx 300\,000$ км/с). Располагая на пути волн решетку из параллельных друг другу медных проволок, Герц обнаружил, что в результате вращения решетки вокруг луча интенсивность волн, прошедших сквозь решетку, сильно изменяется. Когда проволоки, образующие решетку, были перпендикулярны к вектору E , волна проходила сквозь решетку без помех. При расположении проволок параллельно E волна сквозь решетку не проходила. Таким образом была доказана поперечность электромагнитных волн.

Опыты Г. Герца были продолжены П. Н. Лебедевым, который в 1894 г. получил электромагнитные волны длиной 6 мм и исследовал прохождение их в кристаллах.

В 1896 г. А. С. Попов осуществил с помощью электромагнитных волн передачу сообщения на расстояние около 250 м (были переданы слова «Генрих Герц»). Тем самым были заложены основы радиосвязи.

Задание 2. Побеседуем по содержанию текста.

1. Расскажите об устройстве вибратора Герца.
2. От чего зависит длина электромагнитной волны, излученной вибратором Герца?
3. Каким образом Герц регистрировал электромагнитные волны?
4. Как эксперимент Герца доказывает, что электромагнитные волны являются поперечными?

Задание 3. Напишите мини-сочинение на тему «Электромагнитные волны» с опорой на план.

План

1. Получение электромагнитных волн.
2. Практическое использование электромагнитных волн.

РАЗЛОЖЕНИЕ СОЛНЕЧНОГО СВЕТА

Задание 1. Прочитайте текст и обратите внимание на три опыта, проведенные Ньютоном.

Не одно тысячелетие учёные интересовались вопросом, как получаются разные цвета. Какой цвет простой? Какие цвета сложные, смешанные? Только в 1666 г. Исаак Ньютон ответил на этот вопрос.

Ньютон проделал следующий опыт. В солнечный день он закрыл шторами окна и в одной шторе сделал отверстие. Через это отверстие в тёмную комнату проник солнечный луч и лёг на противоположную стену круглым белым пятном. На пути луча Ньютон поставил стеклянную трехгранную призму ребром вниз. Ньютон думал: если свет простой, он выйдет из призмы таким же, но изменит своё направление. Если же солнечный луч смешанный, то стекло призмы разложит его на составляющие цвета и каждый цвет после выхода из призмы отклонится по-разному – один больше, другой меньше.

То, что увидел Ньютон, изменило все прежние представления о свете. На стене появилась разноцветная полоса. Цвета расположились так: красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый. Впервые удалось разложить белый солнечный луч на составляющие его цвета, спектр солнечного света. Опыт показал, что белый свет, излучаемый Солнцем, неоднородный.

Ньютон продолжал опыты. Он решил узнать: простые или сложные разноцветные лучи составляют белый свет. Ньютон предположил, что если цветной луч сложный, то вторая призма разложит луч ещё на какие-то цвета. Ответ мог дать только опыт. На середине расстояния от призмы до стены учёный поставил экран. Там, где на экран лёг красный луч, он сделал маленькое отверстие. Таким образом, экран пропускал только луч красного цвета и задерживал лучи других цветов. На пути красного луча он поставил призму. Но призма лишь отклонила красный луч. Опыт показал, что в состав красного луча не входят лучи других цветов. Ньютон повторил опыт с лучами других цветов, но каждый раз призма только отклоняла цветовой луч. Так учёный убедился, что цвета, составляющие спектр солнечного цвета, простые.

Ньютон проделал и третий опыт. Он решил собрать цветные лучи в один пучок. Недалеко от первой призмы, которая разложила солнечный луч на составляющие его цвета, он поставил вторую призму ребром вверх. Если первая призма разложила белый луч на цветные лучи, то вторая призма должна отклонить лучи в другом направлении и собрать цветные лучи в один пучок белого света. Действительно, на стену снова легло белое пятно, как будто никаких призм на пути белого луча не было.

Только теперь Ньютон сделал вывод, что белый свет смешанный и что он состоит из более простых цветных лучей.

Задание 2. Ответьте на вопросы по тексту.

1. Что интересовало ученых в течение многих тысячелетий?
2. К какому выводу пришел Ньютон в результате опытов?
3. Какими являются цвета, составляющие спектр солнечного цвета?

Задание 3. Составьте план в виде номинативных предложений.

Задание 4. Используя информацию текста и план, расскажите, что представляет собой солнечный свет.

Библиотека БГУИР

РЕВОЛЮЦИЯ В ФИЗИКЕ

Задание 1. Прочитайте текст. Обратите внимание на заглавие.

Разрабатывая свою теорию, Альберт Эйнштейн принял в качестве основного закона, что скорость света неизменна ни при каких условиях. Эйнштейн понял также, что любые явления и процессы происходят совершенно одинаково во всех телах, движущихся по инерции. Этим он распространил на всю физику принцип относительности Галилея, имевший до этого силу только для механики.

Сделав два предположения – о постоянстве скорости света и об универсальности принципа относительности – Эйнштейн открыл новую эру в физике. Он сделал выводы, показавшиеся современникам безумными, – размеры тел, их масса, само течение времени, а также движение по инерции потеряли свой абсолютный характер, они относительны по своей сути.

Сочетание принципа относительности движения с фактом постоянства скорости света привело к неожиданным результатам. Оказалось, что законы физики, верные и несомненные при малых скоростях, оказываются неверными, приближенными при скоростях, близких к скорости света.

До Эйнштейна казалось само собой разумеющимся, что время едино, что на Земле и на отдаленных звездах течение времени совершенно одинаково. Однако из теории относительности следует, что не только на быстро движущихся телах, но даже на самой Земле время течет неравномерно, что если поместить одинаковые, достаточно точные часы на поверхности Земли, в глубине ее и на высокой горе, то они будут идти различно.

Эйнштейн, сам того не зная, ввел в физику одно из основных понятий диалектического материализма об относительности некоторых наших представлений. Но это не значит, что все в мире относительно. В теории Эйнштейна есть понятия абсолютные: скорость света, интервалы и другие величины, сохраняющие в любых условиях свое абсолютное значение.

Поначалу выводы теории относительности даже ученым казались пугающими и обезоруживающими. Но когда Эйнштейн продумал все связанные с новой теорией вопросы, противоречия и неожиданные повороты, человечеству открылся мир еще большей красоты и гармонии.

Задание 2. Передайте содержание предложений своими словами.

1. Этим он распространил на всю физику принцип относительности.
2. Размеры тел, их масса, само течение времени потеряли свой абсолютный характер.
3. На самой Земле время течет неравномерно.
4. Человечеству открылся мир ещё большей красоты и гармонии.

Задание 3. Найдите в тексте ответы на данные вопросы.

1. Какие предположения сделал Эйнштейн?
2. Как можно доказать, что в разных местах течение времени неодинаково?
3. Какие понятия в теории Эйнштейна носят абсолютный характер?

Задание 4. Укажите в тексте тезис и его аргументирующую часть.

Библиотека БГУИР

ХИМИЯ, ЕЁ ПРЕДМЕТ И МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ

Задание 1. Прочитайте текст. Обратите внимание на изучение строения вещества и методы проверки результатов этого изучения.

Химия – одна из естественных наук, которые изучают мир во всем многообразии его существования и превращений.

Материя как объективная реальность существует в двух формах: вещество и поле. Обе формы находятся в тесной связи. Веществом называют ту форму существования материи, в которой она проявляет себя, прежде всего в виде частиц, имеющих собственную массу. Это материя на разных стадиях ее организации: так называемые элементарные частицы (электроны, протоны, нейтроны), атомные ядра, атомы, молекулы, агрегаты молекул (кристаллы, жидкости, газы), минералы, горные породы и т. д. Поле (гравитационное, электромагнитное, внутриядерных сил) – это форма существования материи, которая характеризуется и проявляется прежде всего энергией, а не массой, хотя и обладает последней.

На разных стадиях организации материи ее видам присуща своя форма движения. Например, взаимодействию и превращению протонов и нейтронов с образованием атомных ядер соответствует ядерно-физическая форма движения, взаимодействию атомов с образованием молекул – химическая форма движения материи и т. д.

Химию можно определить как науку, которая изучает вещества и процессы их превращения, сопровождающиеся изменением состава и структуры.

При химическом процессе происходит перегруппировка атомов, сопровождающихся разрывом химических связей в исходных веществах и образованием химических связей в продуктах реакции. Вследствие взаимосвязанности форм движения материи и их взаимопревращаемости при химических реакциях происходит превращение химической энергии в теплоту, свет и др.

Современная химия представляет собой систему отдельных научных дисциплин: общей, неорганической, аналитической, органической, физической, коллоидной химии, биохимии, геохимии, космохимии, электрохимии и т. д. Основой химической науки являются атомно-молекулярное учение, закон сохранения материи, периодический закон и теория строения.

Информацию о строении вещества получают на основании его физических и химических свойств. Особую роль при изучении структуры играют исследования спектров поглощения и испускания, дифракции различных излучений, магнитных и электромагнитных взаимодействий, механических, термических, электрических и других характеристик веществ.

Окончательное заключение о строении вещества делают после сопоставления и взаимной проверки информации, полученной разными

методами. К ним относятся, например, спектроскопические и дифракционные методы. Так, рентгеноскопический метод, входящий в первую группу методов, позволяет определить эффективные заряды атомов, а следовательно, и тип химической связи в соединениях. Для этого сравнивают расположения линий рентгеновского спектра свободных атомов и их соединений. Если атом в соединении имеет соответствующий эффективный заряд δ , то линии спектра оказываются смещенными по сравнению со спектрами свободного атома. По величине смещения спектральных линий соответствующими методами расчета определяют δ .

В дифракционных методах исследования структуры используются рентгеновские лучи, поток электронов или нейтронов с длиной волны того же порядка, что и расстояние между атомами в молекулах или между атомами, ионами и молекулами в кристаллах. Возникающая при этом дифракционная картина строго соответствует структуре исследуемого вещества. Рентгеновские лучи (рентгенография) чаще всего применяют для исследования структуры кристаллов, электроны (электрография) – для исследования газов и кристаллов, нейтроны (нейтронография) – для исследования жидкостей и твердых тел.

Задание 2. Дайте утвердительные или отрицательные ответы на вопросы по содержанию прочитанного текста.

1. Материя существует в двух формах?
2. Присуща ли своя форма движения видам материи на разных стадиях её организации?
3. Происходит ли при химическом процессе перегруппировка атомов?
4. Получают ли информацию о строении вещества только на основании его химических свойств?
5. Можно ли по величине смещения спектральных линий определить эффективный заряд атома?
6. Применяют ли электроны для исследования структуры кристаллов?

Задание 3. Назовите основы современной химии.

Задание 4. Выберите правильное продолжение данных предложений.

- | | |
|---|---|
| 1. Рентгеновские лучи (рентгенографию) чаще всего применяют ... | для исследования газов и кристаллов. |
| 2. Электроны (электрографию) чаще всего применяют ... | для исследования жидкостей и твердых тел. |
| 3. Нейтроны (нейтронографию) чаще всего применяют ... | для исследования структуры кристаллов. |

Задание 5. Соотнесите смысловые части текста с пунктами данного назывного простого плана.

П л а н

1. Определение химии.
2. Формы существования материи.
3. Материя и движение.
4. Понятие современной химии.
5. Методы исследования в химии.

Задание 6. Выпишите из прочитанного текста предложения, которые содержат квалификацию субъекта. Там, где можно, используйте сокращения слов и предложений.

Задание 7. Используя сокращения слов и предложений, воспроизведите текст с опорой на ваши записи.

Библиотека БГУИР

ИЗ ИСТОРИИ ХИМИИ

Задание 1. Прочитайте текст про себя. Укажите основные вехи в истории химии.

Современное представление об элементах стало возможным лишь после открытия Д. И. Менделеевым периодического закона (1869 г.).

Химический элемент – это вид атомов, которые характеризуются определенным зарядом ядра.

Открытие периодического закона и создание периодической системы химических элементов завершили развитие атомистических представлений в XIX в. Однако при всей огромной значимости периодического закона и системы элементов они тогда представляли лишь гениальное эмпирическое обобщение фактов. Физический смысл этого закона и этой системы, их глубокая сущность долгое время оставались нераскрытыми. Открытие периодического закона подготовило наступление нового этапа изучения структуры атомов. Это в свою очередь дало возможность глубже выяснить природу взаимосвязи и качественного различия элементов и объяснить закономерности периодической системы.

Современная теория строения атома основана на законах, описывающих движение микрочастиц (микрообъектов). Массы и размеры микрочастиц чрезвычайно малы по сравнению с массами и размерами микроскопических тел. Поэтому свойства и закономерности движения отдельной микрочастицы качественно отличаются от свойств и закономерностей движения макроскопического тела, которые уже давно изучены классической физикой. В 20-е гг. XX в. возник новый раздел физики, описывающий движение и взаимодействие микрочастиц, – квантовая (или волновая) механика. Она основывается на представлении о квантовании энергии, волновом характере движения частиц и вероятностном (статистическом) методе описания микрообъектов.

Предложение о квантовании энергии впервые было высказано Максом Планком (1900 г.) и позже обосновано Альбертом Эйнштейном (1905 г.). В 1924 г. Луи де Бройль предложил распространить корпускулярно-волновые представления на все микрочастицы, т. е. рассматривать движение любой микрочастицы как волновой процесс. Математически это нашло отражение в соотношении де Бройля, согласно которому частице, имеющей массу и движущейся со скоростью V , соответствует волна длиной λ :

$$\lambda = h/mV.$$

Гипотеза де Бройля была подтверждена экспериментально.

Задание 2. Выделите в прочитанном тексте крупные смысловые части. Скажите, о чем идет речь в каждой из этих частей. Составьте и запишите простой назывной план текста.

Задание 3. Найдите в тексте ответы на данные вопросы.

1. Что такое химический элемент?
2. Что подготовило открытие периодического закона?
3. На чём основана современная теория строения атома?
4. На чём основывается квантовая механика?
5. Что предполагает распространение корпускулярно-волновых представлений на все микрочастицы?
6. Что представляет собой соотношение де Бройля?

Задание 4. Закончите данные предложения, используя информацию текста.

1. Современное представление об элементах стало возможным лишь после
2. Открытие периодического закона и создание периодической системы химических элементов завершили
3. Свойства и закономерности движения отдельной микрочастицы качественно отличаются

Задание 5. Выпишите из текста «Из истории химии» основную информацию, используя сокращения слов и предложений.

Задание 6. Устно воспроизведите указанный текст, опираясь на составленный вами назывной простой план.

ЗНАЧЕНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Задание 1. Прочитайте текст. Будьте готовы ответить на вопрос: *каково влияние периодической системы элементов на последующее развитие химии?*

Периодическая система элементов оказала большое влияние на последующее развитие химии. Она не только была первой естественной классификацией химических элементов, показавшей, что они образуют стройную систему и находятся в тесной связи друг с другом, но и явилась могучим орудием для дальнейших исследований.

В то время, когда Д. И. Менделеев на основе открытого им периодического закона составлял свою таблицу, многие элементы были ещё неизвестны. Так, был неизвестен элемент четвертого класса – скандий. По атомной массе вслед за кальцием шел титан, но титан нельзя было поставить сразу после кальция, так как он попал бы в третью группу, тогда как титан образует высший оксид TiO_2 , да и по другим свойствам должен быть отнесен к четвертой группе. Поэтому Менделеев пропустил одну клетку, то есть оставил свободным место между кальцием и титаном. На том же основании в четвертом периоде между цинком и мышьяком были оставлены две свободные клетки, занятые теперь элементами галлием и германием. Свободные места остались и в других рядах. Менделеев был не только убежден, что должны существовать неизвестные ещё элементы, которые заполнят эти места, но и заранее предсказал свойства таких элементов, основываясь на их положении среди других элементов периодической системы. Одному из них, которому в будущем предстояло занять место между кальцием и титаном, он дал название экабор (так как свойства его должны были напоминать бор); два других, для которых в таблице остались свободные места между цинком и мышьяком, были названы экаалюминием и экасилицием.

В течение следующих 15 лет предсказания Д. И. Менделеева блестяще подтвердились: все три ожидаемых элемента были открыты. Вначале французский физик Лекок де Буабодран открыл галлий, обладающий всеми свойствами экаалюминия, вслед за тем в Швейцарии Л. Ф. Нильсоном был открыт скандий, имевший свойства экабора, и, наконец, спустя ещё несколько лет в Германии К. А. Винклер открыл элемент и назвал его германием. Этот элемент оказался тождественным экасилицию.

И в настоящее время периодический закон остается путеводной нитью и руководящим принципом химии. Именно на его основе были искусственно созданы в последние десятилетия трансурановые элементы, расположенные в периодической системе после урана. Один из них – элемент №101, впервые полученный в 1955 г., – в честь великого русского ученого был назван менделевием.

Открытие периодического закона и создание системы химических элементов имели огромное значение не только для химии, но и для философии,

для всего нашего миропонимания. Д. И. Менделеев показал, что химические элементы составляют стройную систему, в основе которой лежит фундаментальный закон природы. В этом нашло своё выражение положение материалистической диалектики о взаимосвязи и взаимообусловленности явлений природы. Вскрывая зависимость между свойствами химических элементов и количеством веществ в их атомах, периодический закон явился блестящим подтверждением одного из всеобщих законов развития природы – закона перехода количества в качество.

Последующее развитие науки позволило, опираясь на периодический закон, гораздо глубже познать строение вещества, чем это было возможно при жизни Менделеева. Разработанная в XX в. теория строения атома, в свою очередь, дала периодическому закону и периодической системе элементов новое, более глубокое освещение. Блестящее подтверждение нашли пророческие слова Менделеева: «Периодическому закону не грозит разрушение, а обещаются только надстройка и развитие».

Задание 2. Скажите, каково влияние периодической системы элементов на последующее развитие химии? Приведите примеры такого влияния.

Задание 3. Прочитайте два последних абзаца текста. Объясните употребление видов глаголов.

Задание 4. Составьте и запишите тезисный план прочитанного текста.

Задание 5. Ответьте письменно на вопросы по тексту «Значение периодической системы». У вас получится краткая запись его содержания.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЛЕКУЛ

Задание 1. Прочитайте текст по абзацам и выделите главную информацию каждого абзаца.

Известно, что весь мир состоит из атомов, которые соединяются в молекулы. Атомы находятся в постоянном движении. Но если атомы движутся, почему тело сохраняет свою форму?

Дело в том, что между атомами и молекулами действуют силы взаимного притяжения и отталкивания. Молекулы, а внутри них и атомы, притягиваются друг к другу, – ведь если бы они не притягивались, все вещества разделились бы на молекулы. Но одновременно молекулы и атомы отталкиваются друг от друга, ведь если бы они не отталкивались, мы бы легко сжимали каждое тело.

Чтобы сжать кусок металла, нужна большая сила. Почему? Потому что мешают силы отталкивания между молекулами. Чтобы растянуть кусок металла, тоже нужна большая сила, потому что растягивать металл мешают силы притяжения между молекулами. Таким образом, молекулы соединяются и образуют тело с помощью сил притяжения, а тело сохраняет свою форму, не сжимается, с помощью сил отталкивания. Молекулы не разлетаются в разные стороны, потому что между ними действуют силы притяжения; молекулы находятся на определённом расстоянии друг от друга, потому что между ними действуют силы отталкивания.

Рассмотрим, как действуют силы притяжения и отталкивания между молекулами в жидких, твёрдых и газообразных веществах.

Известно, что твёрдые тела трудно деформировать. Это происходит потому, что расстояния между молекулами невелики, малы, а силы взаимодействия, т. е. силы отталкивания и силы притяжения, между молекулами велики. Молекулы находятся близко друг к другу, а силы взаимодействия между ними большие. Если ещё больше сжимать молекулы, увеличиваются силы отталкивания. Если увеличивать расстояние между молекулами, увеличиваются силы притяжения. Так как расстояние между молекулами мало, а силы взаимодействия велики, молекулы твёрдого вещества практически не изменяют своего положения, не передвигаются. Они только колеблются около положения равновесия, «дрожат», не двигаясь с места. Именно поэтому твёрдые вещества сохраняют свою форму и объём.

В жидком состоянии вещество тоже достаточно плотно, т. е. молекулы находятся близко друг к другу, но силы притяжения между молекулами слабее, они допускают, делают возможным передвижение молекул. Из-за небольших расстояний между молекулами они не могут передвигаться свободно. Поэтому они передвигаются на небольшие расстояния. Так как молекулы в жидкости движутся, она не сохраняет свою форму. Но жидкость сохраняет свой объём. Таким образом, между молекулами жидкости, как и между молекулами

твёрдого вещества, одновременно действуют силы притяжения и отталкивания. Когда увеличивается расстояние между молекулами, увеличиваются силы притяжения. Когда уменьшается расстояние между молекулами, увеличиваются силы отталкивания.

Атомы и молекулы газа движутся во все стороны, заполняя весь объем сосуда. Расстояние между молекулами газа очень большое, среднее расстояние между молекулами газа в 10 раз больше, чем сама молекула. Силы взаимодействия между молекулами слабее, чем у жидкости, поэтому молекулы газа постоянно передвигаются. Движение молекул газа беспорядочно, хаотично. Именно поэтому, что движение молекул газа постоянно и беспорядочно, молекулы газа находятся в беспорядочном постоянном движении, газ не сохраняет форму и объём, например, его легко сжать.

Таким образом, понятно, что три состояния вещества – твёрдое, жидкое и газообразное – отличаются друг от друга взаимодействием молекул.

Задание 2. Ответьте на вопросы.

1. Какие силы действуют между молекулами?
2. Почему молекулы вещества не разлетаются в разные стороны?
3. Почему молекулы вещества находятся на некотором расстоянии друг от друга? Как движутся молекулы твёрдого вещества? Почему?
4. Как движутся молекулы жидкости? Почему?
5. Какие силы увеличиваются между молекулами, когда увеличивается расстояние между ними?
6. Какие силы между молекулами увеличиваются, когда уменьшается расстояние между ними?
7. Как движутся молекулы газа? Почему?

Задание 3. Составьте и запишите простой и тезисный план прочитанного текста.

Задание 4. Кратко воспроизведите текст по составленному плану.

КИСЛОРОД В ПРИРОДЕ. ВОЗДУХ

Задание 1. Прочитайте текст. Обратите внимание на состав атмосферного воздуха.

Кислород – бесцветный газ, не имеющий запаха. Он немного тяжелее воздуха: масса 1 л кислорода при нормальных условиях равна 1,43 г, а 1 л воздуха – 1,293 г. Кислород растворяется в воде, хотя и в небольших количествах: 100 объемов воды при 0 °С растворяют 4,9, а при 20 °С – 3,1 объёма кислорода.

Кислород – самый распространённый элемент земной коры. В свободном состоянии он находится в атмосферном воздухе, в связанном состоянии входит в состав воды, минералов, горных пород и всех веществ, из которых построены организмы растений и животных. Общее количество кислорода в земной коре близко к половине её массы (около 47 %).

Природный кислород состоит из трёх стабильных изотопов: ^{16}O (99,76 %), ^{17}O (0,04 %) и ^{18}O (0,04 %), и ^{18}O (0,2 %).

* Атмосферный воздух представляет собой смесь многих газов. Кроме кислорода и азота, образующих основную массу воздуха, в состав его входят в небольшом количестве благородные газы, диоксид углерода и водяные пары. Помимо перечисленных газов, в воздухе содержится ещё большее или меньшее количество пыли и некоторые случайные примеси. Кислород, азот и благородные газы считаются постоянными составными частями воздуха, так как их содержание в воздухе практически повсюду одинаково. Содержание же диоксида углерода, водяных паров и пыли может изменяться в зависимости от условий.

Диоксид углерода образуется в природе при горении дерева и угля, дыхании животных, гниении. Особенно много CO_2 как продукта сжигания огромных количеств топлива поступает в атмосферу в больших промышленных центрах.

В некоторых местах земного шара CO_2 выделяется в воздух вследствие вулканической деятельности, а также из подземных источников. Несмотря на непрерывное поступление диоксида углерода в атмосферу, содержание его в воздухе довольно постоянно и составляет в среднем около 0,03 % (об. в). Это объясняется поглощением диоксида углерода растениями, а также и растениями в воде.

Водяные пары могут находиться в воздухе в различных количествах. Содержание их колеблется от долей процента до нескольких процентов и зависит от местных условий и от температуры.

Пыль, находящаяся в воздухе, состоит главным образом из мельчайших частиц минеральных веществ, образующих земную кору, частичек угля, пыльцы растений, а также различных бактерий. Количество пыли в воздухе

очень изменчиво: зимой её меньше, летом больше. После дождя воздух становится чище, так как капли дождя увлекают с собой пыль.

* Наконец, к случайным примесям воздуха относятся такие вещества, как сероводород и аммиак, выделяющиеся при гниении органических остатков; диоксид серы SO_2 , получающийся при обжиге сернистых руд или при горении угля, содержащего серу; оксиды азота, образующиеся при электрических разрядах в атмосфере, и т. п. Эти примеси обычно встречаются в ничтожных количествах и постоянно удаляются из воздуха, растворяясь в дождевой воде.

Если учитывать только постоянные составные части воздуха, то его состав можно выразить данными, приведенными в таблице.

Состав воздуха

Составная часть воздуха	Содержание, %	
	по объёму	по массе
Азот	78,2	75,5
Кислород	20,9	23,2
Благородные газы	0,9	1,3

Масса 1 л воздуха при $20\text{ }^\circ\text{C}$ и нормальном атмосферном давлении равна 1,293 г. При температуре $-140\text{ }^\circ\text{C}$ и давлении около 4 мПа воздух конденсируется в бесцветную прозрачную жидкость.

Несмотря на низкую при обычном давлении температуру кипения (около $-190\text{ }^\circ\text{C}$), жидкий воздух можно довольно долго сохранять в сосудах Дьюара – стеклянных сосудах с двойными стеклами, из пространства между которыми воздух откачан.

В жидком воздухе легко переходят в твердое состояние этиловый спирт, диэтиловый спирт, многие газы. Если, например, пропускать через жидкий воздух диоксид углерода, то он превращается в белые хлопья, похожие по внешнему виду на снег. Ртуть, погруженная в жидкий воздух, становится твердой.

Многие вещества, охлажденные жидким воздухом, резко изменяют свои свойства. Так, цинк и олово становятся настолько хрупкими, что легко превращаются в порошок, свинцовый колокольчик издает чистый звенящий звук, а замороженный резиновый мячик разбивается вдребезги, если уронить его на пол.

Поскольку температура кипения кислорода ($-183\text{ }^\circ\text{C}$) лежит выше, чем температура кипения азота ($-195,8\text{ }^\circ\text{C}$), то кислород легче превращается в жидкость, чем азот. Поэтому жидкий воздух богаче кислородом, чем

атмосферный. При хранении жидкий воздух ещё больше обогащается кислородом вследствие преимущественного испарения азота.

Жидкий воздух производят в больших количествах. Он используется главным образом для получения из него кислорода, азота и благородных газов.

Задание 2. Прочитайте предложения, употребляя вместо точек прилагательные *атмосферный, благородный, водяной, земной, нормальный, свободный, связанный*.

1. Кислород в ... состоянии находится в атмосферном воздухе, в ... виде входит в состав многих веществ.

2. Общее количество кислорода в ... коре близко к половине её массы.

3. ... воздух представляет собой смесь многих газов.

4. В состав воздуха входят в небольшом количестве ... газы, диоксид углерода и ... пары.

5. Кислород, азот и ... газы считаются постоянными составными частями воздуха.

6. Содержание диоксида углерода, ... паров и пыли может изменяться в зависимости от условий.

7. В некоторых местах ... шара диоксид углерода выделяется в воздух вследствие вулканической деятельности.

8. ... пары могут находиться в воздухе в различных количествах.

9. Масса 1 л воздуха при 20 °С и ... давлении равна 1,293.

10. Жидкий воздух богаче кислородом, чем

Задание 3. Закончите предложения.

1. Масса 1 л кислорода и 1 л воздуха при нормальных условиях соответственно равны

2. Кроме кислорода и азота, образующих основную массу воздуха, в состав его входят

3. Диоксид углерода образуется в природе

4. Пыль, находящаяся в воздухе, состоит из

5. К случайным примесям воздуха относятся

6. Многие вещества, охлажденные жидким воздухом, резко изменяют свои свойства. Например,

Задание 4. Сформулируйте письменно основные положения отмеченных звездочкой (*) абзацев текста с опорой на информацию не в начале этих абзацев.

Задание 5. Опишите состав воздуха и воздействия жидкого воздуха на вещества.

ИНЕРТНЫЕ ГАЗЫ

Задание 1. Прочитайте текст и подготовьтесь к ответу на вопросы.

До конца XIX в. полагали, что воздух состоит из кислорода и азота. Но в 1894 г. физики обратили внимание на то, что плотность азота, полученного из атмосферного воздуха, всегда несколько больше, чем плотность чистого азота, полученного из его соединений. Было высказано предположение, что разница в плотности зависит от примеси к азоту какого-то более тяжёлого газа. Учёные проверили исследование атмосферного азота, чтобы выделить из него примесь.

В результате исследований было получено небольшое количество нового, неизвестного газа, который не соединялся с кислородом под действием электрического тока. Так, в воздухе был открыт новый газ, названный аргоном.

Аргон представляет собой бесцветный газ, который почти в 1,5 раза тяжелее воздуха. В химическом отношении аргон характеризуется полной инертностью. Поэтому он получил такое название (*аргон* по-гречески – недействительный). Он не соединяется ни при каких условиях ни с одним из элементов.

Вслед за аргоном были открыты ещё четыре элемента (гелий, неон, криптон, ксенон), содержащиеся в воздухе в ничтожных количествах. Вместе с аргоном они получили название инертных газов. Инертные газы отличаются тем, что их молекулы состоят из одного атома, иначе говоря, атомы инертных газов не соединены в молекулы. Атомы инертных газов не отдают и не присоединяют электроны.

Кроме перечисленных газов, к инертным относится открытый при изучении радиоактивных превращений элемент радон. В атмосферном воздухе он содержится в ничтожном количестве.

Самым интересным из инертных газов является гелий. История его открытия – это пример могущества науки. Впервые гелий был открыт в 1868 г. астрономами при изучении спектров атмосферы Солнца. Они обнаружили ярко-жёлтую линию, которая не встречалась в спектрах элементов, известных в то время на Земле. Этот элемент назвали гелием (от греческого «гелиос» – солнце). И только через 30 лет при нагревании редкого минерала был получен газ, который оказался тождественным гелию, обнаруженному на Солнце. Таким образом, гелий был открыт на Солнце раньше, чем на Земле.

После водорода гелий является самым лёгким из всех газов. Он более чем в 7 раз легче воздуха. Долгое время гелий оставался единственным газом, который не могли превратить в жидкость. Только в 1908 г. удалось превратить гелий в жидкость, кипящую при температуре $-268,9$ °С. В 1926 г. гелий впервые был превращён в твёрдое вещество. Твёрдый гелий – прозрачное вещество, плавящееся при температуре $-271,4$ °С под давлением в 30 атм.

Гелий применяют при подводных работах. Люди, работающие под водой, получают воздух, в котором содержится большое количество гелия. Это даёт

возможность находиться под водой долгое время. Жидким гелием пользуются для получения очень низких температур.

Инертные газы широко используются в электротехнике. Так как аргон отличается инертностью и ничтожной электропроводимостью, аргоном наполняют электрические лампы. Аргон и неон используются в световых рекламках. Трубки, наполненные аргоном, светятся голубым светом, а трубки, наполненные неоном, светятся оранжево-красным светом.

Задание 2. Прочитайте текст про себя и ответьте на вопросы.

1. Когда был открыт аргон?
2. Какими свойствами характеризуется аргон?
3. Какими свойствами отличаются инертные газы?
4. Когда и как был открыт гелий?
5. Какими свойствами обладает гелий?
6. Где используются инертные газы?

Задание 3. Составьте сложный план текста.

Задание 4. Запишите кратко содержание текста.

Задание 5. Расскажите текст, используя план и вашу запись.

ВАЖНЕЙШИЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Задание 1. Прочитайте текст, обращая внимание на классификацию неорганических веществ.

Все вещества делятся на простые (элементарные) и сложные. Простые вещества состоят из одного элемента, в состав сложных входят два и более элементов. Простые вещества в свою очередь разделяются на металлы и неметаллы.

Металлы отличаются характерным «металлическим» блеском, ковкостью, тягучестью, могут прокатываться в листы или вытягиваться в проволоку, обладают хорошей теплопроводностью и электрической проводимостью. При комнатной температуре все металлы (кроме ртути) находятся в твердом состоянии.

Неметаллы не обладают характерным для металлов блеском, хрупки, очень плохо проводят теплоту и электричество. Некоторые из них при обычных температурах газообразны.

Сложные вещества делят на органические и неорганические. Органическими называют соединения углерода. Все остальные вещества называются неорганическими (иногда минеральными).

Неорганические вещества разделяются на классы либо по составу (двухэлементные, или бинарные, соединения и многоэлементные соединения; кислородосодержащие, азотосодержащие и т. п.), либо по химическим свойствам, т. е. по функциям (кислотно-основным, окислительно-восстановительным и т. д.), которые эти вещества осуществляют в химических реакциях. Иначе говоря, по их функциональным признакам.

По составу к двухэлементным (бинарным) соединениям относятся соединения элементов с кислородом (оксиды), с галогенами (галогениды или галиды), азотом (нитриды), углеродом (карбиды), а также соединения металлических элементов с водородом (гидриды).

По функциональным признакам оксиды подразделяются на солеобразующие и несолеобразующие (безразличные). Солеобразующие подразделяются на основные, кислотные и амфотерные.

Основными называются оксиды, взаимодействующие с кислотами (или с кислотными оксидами) с образованием солей. Присоединяя (непосредственно или косвенно) воду, основные оксиды образуют основания.

Кислотными называются оксиды, взаимодействующие с основаниями (или с основными оксидами) с образованием солей. Присоединяя (непосредственно или косвенно) воду, кислотные оксиды образуют кислоты.

Амфотерными называют оксиды, образующие соли при взаимодействии как с кислотами, так и основаниями.

Несолеобразующие оксиды, как видно из названия, не способны взаимодействовать с кислотами или основаниями с образованием солей.

Отдельные классы неорганических соединений (кислоты, основания и соли), выделяемые по функциональным признакам, можно разделить на более мелкие группы. Так, кислоты классифицируют по их силе, основности и наличию или отсутствию кислорода в составе кислоты. По силе кислоты делятся на сильные и слабые. Важнейшие сильные кислоты – азотная HNO_3 , серная H_2SO_4 и соляная HCl . По наличию кислорода различают кислородосодержащие кислоты (HNO_3 , H_3PO_4 и т.п.) и бескислородные кислоты (HCl , H_2S и т.п.). По основности, т.е. по числу атомов водорода в молекуле кислоты, способных замещаться атомами металла с образованием соли, кислоты подразделяются на основные (например HCl , HNO_3), двухосновные (H_2S , H_2SO_4), трехосновные (H_3PO_4) и т. д.

Задание 2. Выделите в тексте крупные смысловые части, а внутри их более мелкие. Скажите, о чем говорится в каждой из частей.

Задание 3. Составьте и запишите сложный план текста.

Задание 4. Дайте определение и характеристику металлов и неметаллов, опираясь на текст.

Задание 5. Воспроизведите текст по составленному вами назывному плану.

ДЕНЬ В ИСТОРИИ

Задание 1. Прочитайте текст. Обратите внимание на описание прибора Попова.

7 мая 1895 г. на заседании Русского физико-химического общества А. С. Попов выступил с историческим докладом «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям», в котором сделал сообщение «о приборе, предназначенном для показывания быстрых колебаний». Прибор был соединен с внешним проводником, находящимся в сфере их действия.

Попов А. С. демонстрировал ППС, в которой приемник автоматически принимал ЭМК, исходящие от осциллятора Герца, размещенного в соседнем здании на расстоянии 64 м. Передатчик ППС был маломощный, и А. С. Попов понимал, что предпринимать попытки налаживания телефонной связи с ним еще преждевременно. Однако приемная часть была уже довольно чувствительной для регистрации ЭМК, порождаемых мощными источниками, например грозowymi разрядами.

Приемник улавливал их на расстоянии до 30 км. Для практической реализации приемник было решено преобразовать в грозоотметчик с добавлением пишущего аппарата для автоматической записи на бумажную ленту. Первый грозоотметчик демонстрировали на выставке в 1896 г., после чего он работал до 1927 г. А. С. Попов использовал разработанный аппарат в учебном процессе и в качестве наглядного пособия.

Задание 2. Найдите в тексте причастные обороты и замените их предложениями со словом «который».

Задание 3. Передайте содержание предложений, используя пассивный оборот.

1. Для практической реализации приёмник решили преобразовать в грозоотметчик.
2. Он соединил прибор с внешним проводником.
3. Попов использовал разработанный аппарат в учебном процессе.

Задание 4. Дайте свое заглавие тексту.

НАУЧНОЕ ДЕЯНИЕ

Задание 1. Прочитайте текст. Обратите внимание на исследования А. С. Попова.

Значимость работ А. С. Попова очень велика. Хотя при лабораторных исследованиях ученые Г. Герц, О. Лодж, Э. Бранли предложили технические решения для их осуществления, они оказались пригодны лишь для эффективных демонстраций изучаемых явлений. Но они были далеки от полезной применимости для телеграфии без проводов. Спустя годы Лодж, например, вспоминал, что вопросами индикации ЭМК когерером он занялся попутно. За рубежом и в России многие повторили эксперименты названных ученых, и на этом остановились. Работы А. С. Попова доказали практическую необходимость накопленного им «абстрактного» материала. На примере грозоотметчика он показал равнозначность ЭМК искусственного и природного происхождения. Нужно отметить, что в конце XIX в. проблемы грозозащиты были актуальными. К 15 декабря 1895 г. А. С. Попов подготовил отчет о выполненных исследованиях. Его работа под названием «Прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний» была опубликована в журнале, имевшем международную рассылку.

Впервые в практике электрических соединений Попов заставил основные элементы устройства функционировать в режиме автоматической обратной связи: ударник чашки электрического звонка на обратном пути (после срабатывания от пришедшего сигнала), возвращаясь в исходное положение, ударял еще и по корпусу когерера. А. С. Попов повысил чувствительность устройства, для чего последовательно с когерером включил дополнительное чувствительное реле, которое своими контактами подключало обмотку электрозвонка к батарее питания. Так он создал своеобразный электромеханический усилитель тока. Кроме того, он добился от устройства еще большей чувствительности на приходящие ЭМК, подключив вертикальную мачтовую антенну и сделав заземление.

Многое из наработанного в аппаратуре с когерером дало возможность создать радиоприемники с полупроводниками детекторами и телефонами для приема сигналов на слух. Спустя время Попов отказался от когерера как малонадежного элемента и заменил его на полупроводниковый диод, разработанный германским ученым К. Ф. Брауном – будущим лауреатом Нобелевской премии (1909 г.).

Задание 2. Составьте свои вопросы к тексту и сравните их с данными.

1. В чем заслуга ученых Г. Герца, Э. Бранли, О. Лоджа?
2. Как А. С. Попову удалось доказать практическую значимость работ этих ученых?
3. Какой прибор был создан А. С. Поповым?

Задание 3. Передайте содержание простых предложений сложными.

1. На примере грозоотметчика он показал равнозначность ЭМК искусственного и природного происхождения.

2. Технические решения были далеки от полезной применимости для телеграфии без проводов.

3. Это дало возможность создать радиоприёмники с телефонами для приёма сигналов на слух.

Задание 4. Используя информацию текста, расскажите о значении работ А. С. Попова.

Библиотека БГУИР

КРИТИЧЕСКОЕ ЗВЕНО

Задание 1. Прочитайте текст. Определите значение выделенных слов по контексту.

Размер антенны космических аппаратов важен по одной причине: чем он больше, тем меньше расходится в пространстве пучок радиоволн. Обычная дипольная антенна, как у походной радиостанции, излучает почти одинаково во все стороны, и большая часть энергии теряется зря. Трехметровая параболическая антенна позволяет зажать пучок радиоволн сантиметрового диапазона в пределах угла порядка одного градуса, что дает выигрыш в мощности в десятки тысяч раз. Но при этом возникает необходимость точно **нацеливать** антенну на Землю. Если **откажет** система ориентации, связь с аппаратом **прервется**. Именно так погибла советская межпланетная станция «Фобос-1». В 1989 г. на подлете к Марсу она получила неверную команду с Земли, в результате чего **произошел сбой** в работе бортового компьютера, аппарат потерял ориентацию, солнечные батареи отвернулись от Солнца, а параболическая антенна – от Земли. Операторы безуспешно пытались **наладить** контакт со станцией.

Таким образом, связь – это критическое звено во всех межпланетных миссиях. Отказ других систем часто удается обойти, пусть иногда и ценой потери части научных данных. Но если **рвется связь** с Землей, то даже исправный в остальных отношениях аппарат фактически перестает для нас существовать. Поэтому коммуникационная система должна быть исключительно надежна и на всех современных космических аппаратах она как минимум **продублирована**. При сбоях, которые в большинстве случаев приводят к потере ориентации аппарата или его переводу в режим закрутки, низкоскоростная система связи через всенаправленную антенну передаст на Землю параметры состояния бортовых систем и обеспечит прием команд управления. Когда работоспособность аппарата будет восстановлена, связь пойдет через быстрый канал передачи информации.

Впрочем, ненаправленная антенна используется не только при нештатных ситуациях. Во время длительных межпланетных перелетов, когда станция **пребывает** в «спящем» режиме, поддерживать связь по высокоскоростному каналу невыгодно – информации мало, а сохранение точной ориентации требует пусть и небольшого, но постоянного расхода топлива. С другой стороны, в сложных межпланетных миссиях к ориентации аппарата могут предъявляться многочисленные **противоречивые** требования: повернуть солнечные батареи к свету, двигатель – соответственно производимому маневру, научную аппаратуру – на изучаемый объект. А если надо еще, например, правильно сориентировать отделяющийся спускаемый аппарат или защитный экран, предохраняющий от воздействия космической пыли, то связь по узконаправленному каналу в какие-то моменты приходится разрывать. В это время научные данные записываются в память бортового компьютера, а по

медленному резервному каналу связи передается только жизненно важная телеметрическая информация. Если в нужный момент аппарат не сможет сам восстановить быстрый канал связи, ему помогут с Земли, отправив нужные команды, используя низкоскоростной канал.

Хорошим примером может служить японский исследовательский зонд «Хаябуса» (Hayabusa), взявший в ноябре 2005 г. пробы грунта с астероида Итокава. Из-за ошибок в навигации он совершил незапланированную посадку на поверхность астероида. После взлета вышла из строя система ориентаций и возникла реальная опасность потерять аппарат. Однако многократно резервированная и гибкая система связи, имеющая несколько типов антенн и передатчиков, позволила восстановить связь с межпланетной станцией. Вместо отказавшей системы ориентации (из нее испарилось топливо) инженеры решили использовать для поворотов зонда ксенон (рабочее тело маршевого ионного двигателя), понемногу стравливая его через клапаны, – выполнение задания продолжилось.

Другой пример – европейский зонд «Гюйгенс», который в январе 2005 г. совершил посадку на поверхность спутника Сатурна – Титана. У аппарата имелось два независимых канала связи для параллельной передачи на разных частотах уникальных снимков и другой информации, получаемой в ходе спуска в атмосфере Титана. Первоначально планировалось, что эти каналы будут для надежности полностью дублировать друг друга, но потом их решили использовать независимо, чтобы увеличить объем получаемой информации. Однако жадность до добра не доводит – из-за ошибки в программе управления один из каналов просто не включился. В результате **пропала** половина из 700 сделанных снимков, а также данные о скорости ветра в атмосфере спутника. Конечно, и полученных снимков хватило, чтобы сделать множество открытий, а данные о ветре удалось восстановить с помощью земных радиоастрономических сетей благодаря уникальной наблюдательной **кооперации**. Но только подумайте, что бы случилось, будь отказавший канал связи единственным!

Задание 2. Выпишите из текста основную информацию, используя сокращение слов и предложений.

Задание 3. Воспроизведите прочитанный текст по составленному вами номинативному плану.

ШУМ И СКОРОСТЬ

Задание 1. Прочитайте текст. Подготовьтесь к ответу на вопросы.

Главный параметр любой системы связи – скорость передачи информации. Она определяется не столько мощностью сигнала, сколько соотношением его амплитуды с шумами, которые мешают приему. Шум возникает в аппаратуре приемника и передатчика из-за теплового движения атомов. А в космическом радиоэфире «шумит» реликтовое микроволновое излучение, оставшееся от Большого взрыва. Собственно, его и открыли в 1964 г. случайно, в попытках избавиться от непонятного шума в новой антенне, на которой изучались возможности космической связи.

Шум отфильтровывается статистически за счет его случайного характера. Он равновероятно вызывает в антенне движение тока то в одну, то в другую сторону. В среднем за длительное время его вклад будет нулевым. Но чем слабее сигнал по отношению к шуму, тем дольше нужно вести прием и осреднение, чтобы отфильтровать шум. Сегодня космическая информация передается в цифровом виде, то есть последовательностями нулей и единиц – битов. Чем хуже отношение сигнал/шум, тем больше времени уходит на передачу каждого бита. Если попытаться форсировать передачу, сообщения станут приниматься с ошибками. Поэтому, чем дальше от нас находится аппарат, чем слабее его сигнал, тем медленнее идет с ним обмен информацией.

Впрочем, ошибки с некоторой вероятностью возникают при любой скорости передачи. Причиной могут быть редкие сильные флуктуации шума, сбои аппаратуры, но чаще всего – помехи от посторонних источников, например, от статических микрозарядов в аппаратуре, радиоизлучения молний, земных радиопередатчиков. Сломанная микроволновая печь в окрестностях приемной антенны сойдет в радиоэфире за сигнал внеземной цивилизации. Чтобы избавиться от длительных помех, передачу информации дублируют на разных частотах. А от коротких импульсных помех, которые искажают несколько битов в передаче, спасают особые методы кодирования, позволяющие выявлять и даже автоматически исправлять ошибки.

При проектировании системы космической связи также необходимо принимать во внимание скорость движения аппарата. От нее зависит доплеровский сдвиг частоты радиосигнала. Вариации скорости относительно Земли в некоторых случаях, например при полете к быстро движущемуся по своей орбите Меркурию, могут достигать 100 км/с – это три сотых процента скорости света. На столько же смещаются и частоты сигналов. Если этот эффект не учесть, приемный контур может не попасть в резонанс с несущей частотой передатчика, и его чувствительность резко упадет. Вместе с тем по доплеровскому сдвигу частоты сигнала можно с высокой точностью определить скорость движения космического аппарата вдоль луча зрения. Поэтому системы связи широко используются для контроля точности

выполняемых в космосе маневров. И, кстати, скорости дующих на спутнике Сатурна ветров удалось определить именно по изменению частоты ультрастабильного передатчика зонда «Грюйгенс» во время его парашютного снижения в атмосфере Титана.

Задание 2. Передайте содержание безличных конструкций личными

1. Если попытаться форсировать передачу, сообщения станут приниматься с ошибками.

2. Скорости дующих на спутник Сатурна ветров удалось определить по изменению частоты ультрастабильного передатчика.

3. При проектировании системы космической связи необходимо принимать во внимание скорость движения аппарата.

Задание 3. Обобщите содержание каждой части текста в одном предложении.

Библиотека БГУМР

ИНТЕЛЛЕКТ ПРОТИВ РАССТОЯНИЙ

Задание 1. Прочитайте текст. Выделите в абзацах текста основную, дополнительную и избыточную информацию.

Специфическая проблема в управлении космическими аппаратами связана с задержкой распространения радиоволн на огромных межпланетных расстояниях. Обмен сигналами с Луной занимает больше 2 с. Сможете ли вы проехать по хорошо знакомой местности, если дорогу будете видеть с задержкой на секунду, а на повороты руля машина станет реагировать еще через секунду? Между тем именно в таких условиях шло управление с Земли советскими «Луноходами». До Марса радиосигнал идет от 3 до 22 мин в зависимости от положения планеты на орбите. При такой задержке невозможно оперативно вмешаться с Земли в такие ответственные этапы миссии, как коррекция траектории полета, выход аппарата на орбиту вокруг планеты, его вхождение в атмосферу, да и движением по поверхности управлять непросто. Поэтому межпланетные аппараты становятся все более интеллектуальными и независимыми от контроля с Земли. Например, одной из основных задач зонда «Хаябуса» была отработка методов автономной навигации с использованием ионных двигателей.

Очень «умными» являются работающие на Марсе американские планетоходы «Opportunity» и «Spirit». В отличие от советских «Луноходов», управление которыми осуществлялось оператором с Земли практически в режиме реального времени, на борт марсоходов обычно отправляют только координаты цели, куда они должны добраться. Бортовой компьютер, обработав стереоскопические снимки местности, самостоятельно оценивает размер валунов, расстояние между ними, наклон поверхности и по этим данным прокладывает путь. Прошлым летом специалисты NASA обновили программное обеспечение марсоходов – «залили новую прошивку», как говорят компьютерщики. Это повысило их автономность. Кроме того, чтобы не перегружать канал связи, марсоходы теперь сами оценивают, насколько интересны сделанные снимки, и определяют, какие из них и в какой очередности передавать на Землю.

Небольшие планетоходы и спускаемые аппараты неудобно, а иногда и невозможно оснащать полноценной системой дальней космической связи. На них просто негде поместить направленную антенну, да и удерживать направление на Землю при спуске в атмосфере или езде по незнакомой поверхности почти невозможно. В таких случаях сигналы передаются ненаправленной антенной и ретранслируются на Землю находящимся поблизости более мощным аппаратом. По такой схеме работали, например, советские станции «Венера». Европейский зонд «Гюйгенс» ретранслировал сигнал через американскую станцию «Кассини», которая доставила его к Титану. Работа с марсоходами «Opportunity» и «Spirit» на 85 % осуществляется

через орбитальный аппарат «Марс Одиссей» (остальное – напрямую через медленную ненаправленную антенну). Все это напоминает организацию беспроводных систем связи на Земле: сотовый телефон или ноутбук с поддержкой Wi-Fi связывается с базовой станцией, а уже оттуда становится доступна вся инфраструктура связи.

Последние несколько лет специалисты NASA работают над внедрением в космических проектах единого протокола передачи данных, который позволит разнотипным аппаратам свободно обмениваться информацией. Унификация должна значительно повысить надежность связи при активном освоении Луны и Марса. Например, при сбое на одном орбитальном ретрансляторе находящийся на поверхности аппарат сможет оперативно подключиться к другому. Да и просто наличие на орбите нескольких коммуникационных аппаратов позволит непрерывно поддерживать быструю связь с Землей, тогда как сейчас она ограничена лишь теми периодами, когда спутник-ретранслятор виден над горизонтом.

Многие специалисты склоняются к тому, чтобы новым универсальным форматом или его прототипом стал отлично зарекомендовавший себя в компьютерных сетях протокол TCP/IP, который лежит в основе Интернета. Так что, возможно, мы в скором времени станем свидетелями распространения Интернета на межпланетные просторы. Впрочем, на первых порах неавторизованные пользователи вряд ли смогут зайти на лунный или марсианский веб-сервер, чтобы «скачать» там свежие снимки, сделанные планетоходами, или посмотреть на окружающий ландшафт через космическую веб-камеру. Все же пропускная способность межпланетных каналов пока слишком мала для таких развлечений.

Главной проблемой космического Интернета остаются задержки с доставкой информационных пакетов. Даже при обычном выходе в Интернет через спутник сигналу надо пройти 72 тысячи километров – до геостационарной орбиты и обратно, что занимает около четверти секунды. Добавьте такую же задержку при ответе, и станет ясно, что по спутниковому Интернету вряд ли можно поиграть в динамичные игры-шутеры. Что же касается межпланетных расстояний, то здесь стандартные протоколы Интернета в том виде, в каком они используются в наземных линиях, вообще не годятся. В них не предусмотрена возможность получасового ожидания ответа сервера. Большинство программ просто диагностирует ошибку тайм-аута – недопустимое время ожидания, говорящее о потере связи. В NASA уже несколько лет трудятся над модернизированными протоколами связи, учитывающими специфику межпланетного Интернета. Некоторые из этих протоколов уже работают на борту марсоходов «Spirit» и «Opportunity», другие еще «доводятся» на Земле.

Задание 2. Выберите ответы на вопросы, которые соответствуют содержанию.

1. Межпланетные аппараты становятся всё более актуальными.
2. Вращающиеся на низкой околоземной орбите аппараты попадают в поле зрения одной станции управления только несколько раз в сутки.
3. Возможно, в скором времени мы станем свидетелями распространения Интернета на межпланетные просторы.

Задание 3. Дайте своё заглавие тексту и исходя из этого расскажите текст.

Библиотека БГУИР

ЗА ПРЕДЕЛЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Задание 1. Прочитайте текст, укажите в нем тезис и его аргументирующую часть.

Сегодня коммуникационные возможности человечества ограничены Солнечной системой. На межзвездных расстояниях для связи с аппаратом класса «Вояджер» мощность наземного передатчика должна составлять миллиарды киловатт, что сравнимо с общим производством электроэнергии на Земле. Менее «прожорливой» межзвездную связь могут сделать антенны диаметром несколько километров. Такие масштабные конструкции скорее всего будут строиться и размещаться на орбите. Подобные решения кажутся фантастическими, но нереальными их назвать нельзя. Человечество уже учится создавать в космосе сборные крупногабаритные конструкции. Например, размеры строящейся на орбите Международной космической станции приближаются к сотне метров. И все же самой большой проблемой для связи на межзвездных расстояниях будет оставаться время путешествия сигнала. Даже до ближайшей к Солнцу звезды сигнал дойдет только через 4,2 г. после отправки, и еще столько же времени придется ждать ответа.

А пока попытки межзвездной связи остаются односторонними, в их числе нельзя не упомянуть эксперимент с почтовой связью. На обоих «Вояджерах» помещены медные позолоченные диски диаметром около 30 см, на которых записаны звуки и изображения, дающие представление о жизни на Земле. Простые диаграммы на поверхности диска символически показывают происхождение космического аппарата и дают инструкции, как проигрывать диск. Правда, межзвездная почта работает не быстро, доставка посылок в другую планетную систему займет минимум 40 тысяч лет.

Задание 2. Составьте свои вопросы к тексту и сравните их с авторскими.

1. С чем можно сравнить мощность наземного передатчика?
2. Что является основной проблемой для связи на межзвездных расстояниях?
3. Для чего предназначены модные позолоченные диски и диаграммы на обоих «Вояджерах»?

Задание 3. Выразите мысли предложений своими словами.

1. Сегодня коммуникативные возможности человечества ограничены Солнечной системой.
2. Доставка посылок в другую планетную систему займет минимум 40 тысяч лет.

ЛАЗЕР СИГНАЛИТ С МАРСА

Задание 1. Прочитайте текст и подготовьтесь к ответам на вопросы.

Самой высокой скоростью межпланетной передачи данных может сегодня похвастаться аппарат «Mars Reconnaissance Orbiter», вышедший на орбиту Марса 10 марта 2006 г. Он оснащен 100-ваттным передатчиком с трехметровой параболической антенной и может передавать информацию на скорости до 6 мегабит в секунду. Доставить к Марсу более крупный и мощный передатчик пока затруднительно. Однако есть принципиально иной подход к увеличению скорости передачи данных – использовать вместо радиоволн оптическое излучение.

Длина волны лазерного излучения в десятки тысяч раз меньше, чем в радиодиапазоне. Поэтому расходимость лазерного луча получается значительно меньшей. Это позволит существенно поднять скорость передачи данных при более низком энергопотреблении. Но у лазерной связи есть и недостатки: она нуждается в более точном нацеливании передатчика, и, кроме того, на ее работоспособность существенным образом влияют погодные условия, в первую очередь облака. Поэтому межпланетная лазерная связь будет скорее всего поддерживаться с орбитальных аппаратов. Впервые лазерная связь в космосе была осуществлена 21 ноября 2002 г. Европейский спутник дистанционного зондирования Земли SPOT 4, находящийся на орбите высотой 832 км, установил контакт с экспериментальным космическим аппаратом «Artemis», вращающимся на высоте 31 000 км, и передал снимки земной поверхности. А недавно Лаборатория Линкольна в Массачусетском технологическом институте (MIT) совместно с NASA приступила к разработке лазерной системы дальней космической связи. Первый текстовый коммуникационный лазер планируется отправить к Марсу в 2009 г. Ожидается, что этот 5-ваттный передатчик в период сближения планет обеспечит скорость передачи данных до 30 мегабит в секунду.

Задание 2. Ответьте на вопросы.

1. Как можно увеличить скорость передачи данных?
2. Какие недостатки есть у лазерной связи?
3. Как будет поддерживаться межпланетная лазерная связь?

Задание 3. Запишите основную информацию текста.

ОЗОН – «ГОЛОВНАЯ БОЛЬ» ПЛАНЕТЫ

Задание 1. Прочитайте текст и подготовьтесь к ответам на вопросы.

Всё живое на Земле может существовать только потому, что атмосфера задерживает большую часть ультрафиолетового излучения Солнца. «Щит» планеты – это слой озона примерно на высоте 25 км. Именно здесь ультрафиолетовое излучение Солнца, расщепляя молекулы кислорода, теряет свою энергию, а образующиеся атомы, группируясь по три, дают озон.

Наблюдения показали, что «озоновый щит» становится всё менее надёжным. За последние десять лет содержание атмосферного озона на планете уменьшилось примерно на 3 %. Причина этого явления, как думают учёные, – хозяйственная деятельность человека, в процессе которой в атмосферу выбрасываются хлорсодержащие вещества. Поднимаясь до больших высот, они разлагаются там под воздействием солнечного излучения, и атомы хлора, реагируя с озоном, уничтожают его.

Самым сенсационным открытием последних лет было обнаружение «озонной дыры» над Антарктидой, где содержание озона по сравнению со средним на планете уменьшилось более чем на 50 %. Известно, что для биосферы изменение обычных природных условий на 25 % означает катастрофу.

Усиление ультрафиолетового излучения опасно и для людей, и для животных, и для растений. Если бы в Антарктиде жили люди, это стало бы катастрофой для них. Учёные обнаружили увеличение интенсивности ультрафиолетового излучения также в Австралии, на юге Чили и Аргентины. Они связывают с этим участившиеся там заболевания раком кожи и катарактой. Последующие поколения, по мнению учёных, подвергнутся повышенному ультрафиолетовому облучению. На Земле может прекратиться развитие многих видов животных и растений.

Опасность увеличения ультрафиолетового излучения заставила человечество начать принимать меры для сохранения озонного «щита» планеты. Началось регулярное наблюдение за состоянием озонного слоя с помощью специальных приборов, находящихся на спутниках. В 1992 г. в Копенгагене 87 государств подписали соглашение, по которому к концу 1995 г. производство наиболее вредных для озонного слоя веществ должно быть прекращено. Это моющие жидкости и охлаждающие вещества, используемые в холодильниках и кондиционерах.

Учёные измеряли концентрацию в атмосфере вредных хлорсодержащих веществ. Американский учёный Майкл Оппенгеймер считает, что распад этих веществ займёт около ста лет. Таким образом, под влиянием природных процессов «озонные дыры» могут исчезнуть только через сто лет.

Некоторые учёные считают, что воздействие человека на озонный слой намного меньше, чем природы. По мнению русского учёного Е. Жадина,

первопричиной аномалий озонного слоя являются долгопериодные изменения температуры Мирового океана. Именно поэтому в некоторые годы возникает вихревой барьер вокруг Антарктиды, который препятствует проникновению туда озона из средних широт. Это и является причиной появления «озонной дыры» над Антарктидой. Если эта теория верна, тогда запрещение использовать хлорсодержащие вещества не решит проблему.

Наряду с запретом на использование хлорсодержащих веществ, разрушающих озонный слой, учёные обсуждают проекты его восстановления. Предлагается использовать самолёты, на которых находятся генераторы озона. Озон затем забрасывается в атмосферу. Предлагается также с помощью самолётов забрасывать в стратосферу кислород, который под воздействием солнечного излучения превращается в озон. Но вещества, которые во время полёта выбрасывает самолёт, сами опасны для озонного слоя.

Российские учёные предложили экологически чистый баллистический метод защиты озонного слоя. Созданы баллистические установки, которые при каждом выстреле могут забрасывать в озонный слой около ста килограммов реагентов. Так как масса уменьшающегося озона над Антарктидой составляет примерно 2 миллиона тонн в год, то потребуется большое количество таких установок. Поэтому реализовать эту идею можно только финансовыми усилиями всех стран. Уже сегодня баллистические установки могут быть использованы для изучения влияния различных веществ на состояние озонного слоя.

Задание 2. Найдите в тексте и прочитайте отрывки, где говорится:

- а) о влиянии ультрафиолетового излучения Солнца;
- б) о причинах уменьшения озона в атмосфере;
- в) о методах восстановления озонного слоя.

Задание 3. Выделите в каждом абзаце предложение, содержащее главную информацию. Соедините эти предложения и передайте кратко содержание текста.

Задание 4. Ответьте на вопросы.

1. Какое мнение о причине уменьшения озона на планете кажется вам более правильным? А может быть, существует несколько причин?
2. Какой из предложенных методов восстановления озонного слоя кажется вам более перспективным? Почему?

О ПРОЕКТАХ ИНТЕРНЕТ 2 И NEXT GENERATION

Задание 1. Прочитайте текст. Обратите внимание на задачи и цели Internet

В XXI в. Интернет станет мощной и универсальной средой для бизнеса, образования, культуры и развлечений. С помощью высокопроизводительных компьютеров, дисплеев и сетей видео, звук и другие возможности будут объединены. Люди будут использовать эту интерактивную среду для работы, банковской деятельности, обучения, покупок, развлечений и встреч друг с другом. Будете ли вы в офисе, дома или в путешествии, информационная среда останется такой же, как и везде. Безопасность, надежность и секретность будут являться неотъемлемыми элементами этой среды. Стоимость обслуживания будет зависеть от набора предоставляемых услуг, выбранных пользователем. Преимуществами этой среды будут более значительная экономия средств при приобретении товаров, услуг и информации, легкость доступа к сети из дома или с работы, свободный доступ к средствам обучения в течение всей жизни, лучшая, нежели сегодня, возможность участия в жизни общества, нации, и мира в целом.

Интернет следующего поколения (Next Generation Internet, NGI) – это инициатива, создающая основу для более мощных и универсальных сетей XXI в. Реализация проекта NGI будет способствовать укреплению связей между наукой, индустрией и правительством, что позволит мировому сообществу и далее развивать коммуникационные и информационные технологии. Это ускорит организацию информационных сетей для сферы бизнеса, школ и дома. Эта инициатива стала возможна в результате принятия федеральных программ поддержки новых информационных и коммуникационных технологий, которые в настоящее время весьма бурно развиваются. Например, средства, выделенные в 1998 г. федеральным правительством США на исследования в области организации сетей крупного масштаба, равняются 288 млн дол., из них 100 млн предназначено для дальнейшего развития проекта NGI, т. е. в этом году на реализацию концепции и цели NGI выделено ни много ни мало 100 млн дол.

Наиболее важная часть любой информационной сети, с которой имеют дело люди, – это программы. Но используемые программные приложения требуют адекватных сетевых услуг и инфраструктуры. В рамках NGI-инициативы будут проводиться научные исследования, направленные на усовершенствование как программных приложений, так и услуг, и инфраструктуры. Одной из задач NGI-инициативы является широкое использование сети в науке, здравоохранении, образовании и экологии. Конкретные приложения будут отобраны участниками инициативы и выполняться в сотрудничестве с другими программами. Роль приложений в NGI должна показать эффективность новых сетей и проверить их сервисные возможности и технологичность.

Еще одна цель инициативы – разработка и тестирование новых сетевых услуг и технологий. Они будут включать следующие преимущества:

безопасность передачи данных, легкость в использовании, высокий уровень услуг и инструментарий для сетевого контроля, управления и учета категорий пользователей. Многие из этих новых услуг и технологий уже существуют в виде отдельных компонент, но, чтобы обеспечить непосредственную поддержку больших приложений, требуются значительная их интеграция в систему и продолжительное тестирование.

Ещё одной задачей инициативы является разработка прототипа высокоэффективной сетевой инфраструктуры (системы отладки) для обеспечения тестирования на уровне системы обслуживающих программ и технологий, а также поддержка отладки новых приложений, которые используют иные парадигмы. Эта система отладки увеличит производительность на уровне пользователя. Для обеспечения высокопроизводительной связи между узлами необходима значительная модернизация каналов.

Улучшенные сервисы и технологии будут ключом к успеху этой системы отладки и повышения ее производительности при доставке приложений. Пропускная способность сети зависит от правильного выбора размера, технологии и услуг. Система должна проектироваться в целом.

Инициатива будет построена на партнерстве: партнерство между исследователями, развивающими новые технологии организации сети, и исследованиями, использующими эти технологии, чтобы разработать новые приложения; и партнерство между государственными сетями, коммерческими сетями, сетевыми провайдерами и производителями оборудования, которые участвуют в отладке будущего коммерческого Интернета. Кроме того, это послужит стимулом для исследования и формирования будущих информационных технологий другими федеральными программами.

В 1996 г. Администрация США заложила в бюджет начальные 3-летние инвестиции в NGI в виде 100 млн дол. в год. Основанная на текущих исследованиях и разработках, финансируемых государством, инициатива также обратится к существенным финансовым влияниям от частных фондов и крупных производителей программного обеспечения.

Потенциальные экономические выгоды от этой инициативы огромны. Интернет возник в США, поэтому американские компании имеют сейчас существенное лидерство на рынках коммуникаций и информации. Развитие Интернета способствовало экономическому росту, созданию рабочих мест с высокой заработной платой и значительному увеличению числа высокотехнологичных компаний. Следующая NGI-инициатива, по мнению американского правительства, вновь усилит технологическое лидерство Америки и создаст новые рабочие места и рыночные возможности.

В последние 10 лет весь мир был свидетелем бурного развития информационных технологий в науке, образовании и государственной деятельности. Но пропускная способность каналов давно уже перестала удовлетворять нуждам потребителей. Необходимо было активизировать

разработку новых сетевых приложений, которые обеспечили бы широкую доступность научной и образовательной информации на всех уровнях, тем самым расширив число пользователей сегодняшнего Интернета. После передачи университетской сети в частные руки и возникновения большого потока коммерческой информации стало довольно трудно осуществлять совместные научные исследования. Сильный удар по научным разработкам был неожиданным. Чтобы сфокусироваться на научных исследованиях и обучении, около 100 ведущих университетов решили организовать проект Интернет 2. Ими были сформулированы основные цели и задачи этого проекта, приведенные ниже.

Цель проекта Интернет 2:

– направление и координирование разработок – внедрение, эксплуатация и перенос технологических решений на новые сетевые приложения для укрепления роли науки и образования во всем мире и ускорения доступности новых услуг и приложений в Интернете.

Задачи проекта Интернет 2:

– демонстрация новых приложений может значительно улучшить возможности исследователей по совместному проведению научных экспериментов;

– демонстрация возможностей дистанционного обучения и других услуг (забота о здоровье, контроль за окружающей средой) с использованием преимуществ виртуальной реальности, создаваемых новой коммуникационной инфраструктурой;

– поддержка разработчиков новых приложений посредством предоставления им мощных средств разработки;

– разработка, внедрение и эксплуатация коммуникационной инфраструктуры, которая может предоставлять дифференцированные услуги в зависимости от требований приложений, используемых в сфере науки и образования;

– продвижение экспериментальных исследований в области коммуникационных технологий нового поколения;

– координация и введение стандартов среди организаций-участников для обеспечения качества услуг на уровне конечного пользователя;

– укрепление партнерства с государственными и коммерческими организациями;

– содействие переносу технологических решений из Интернет 2 на остальной Интернет;

– изучение влияния новой инфраструктуры, услуг и приложений на высшее образование и сообщество Internet в целом.

Задание 2. Обобщите содержание каждой части текста в одном предложении.

Задание 3. Объясните, как вы понимаете выделенные сочетания.

1. Безопасность, надежность и секретность будут являться неотъемлемыми элементами этой среды.

2. Разработка и тестирование сетевых услуг будут включать следующие преимущества.

3. Чтобы сфокусироваться на научных исследованиях и обучении, ведущие университеты решили организовать проект Интернет 2.

Задание 4. Замените отглагольные сочетания в «Задачи проекта Интернет 2» именными.

Задание 5. Расскажите о целях и задачах Интернет 2.

Библиотека БГУИР

Учебное издание

Мороз Людмила Степановна
Левицкая Раиса Николаевна

***ТЕКСТЫ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ***

Пособие по русскому языку

Редактор Н. В. Гриневич
Корректор Е. Н. Батурчик
Компьютерная верстка М. В. Чечетко

Подписано в печать
Гарнитура «Таймс».
Уч.-изд. л. 2, б.

Формат 60x84 1/16.
Печать ризографическая.
Тираж 100 экз.

Бумага офсетная.
Усл. печ. л.
Заказ 425.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
ЛИ №02330/0494371 от 16.03.2009. ЛП №02330/0494175 от 03.04.2009.
220013, Минск, П. Бровки, 6