

А.Я. АЛЕЕВА

РУССКИЙ ЯЗЫК

НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ

◆ ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ ◆

Министерство образования и науки Российской Федерации
ТАМБОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

А.Я. АЛЕЕВА

**РУССКИЙ
ЯЗЫК**

НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ

Часть II

Учебное пособие

Тамбов
◆ Издательство ТГТУ ◆
2004

ББК Ш13(Рус)-7
А458

Рецензенты:

Доктор филологических наук, профессор
института филологии ТГУ им. Г.Р. Державина

С.В. Пискунова

Доктор филологических наук, профессор ТГТУ

И.М. Попова

Алеева А.Я.

А458 Русский язык. Научный стиль речи: Учебное пособие. В 2 ч. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. Ч. II. 76 с.

В пособии излагаются вопросы, составляющие содержание программы курса "Научный стиль речи" для студентов технических специальностей.

Цель данного пособия – формирование навыков и умений во всех видах речевой деятельности на материале текстов научного стиля речи. В пособии изучается необходимый минимум общенаучной и специальной лексики, синтаксических структур, характерных для научной речи.

Учебное пособие предназначено для студентов технических специальностей, изучающих курс "Русский язык и культура речи".

ББК Ш13(Рус)-7

ISBN 5-8265-0329-7

© Алеева А.Я., 2004
© Тамбовский
государственный
технический университет
(ТГТУ), 2004

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

АЛЕЕВА Анна Яковлевна

РУССКИЙ ЯЗЫК

НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ

Часть II

Учебное пособие

Редактор Т.М. Федченко

Инженер по компьютерному макетированию М.Н. Рыжкова

Подписано к печати 20.10.2004
Формат 60 × 84/16. Бумага офсетная. Печать офсетная
Гарнитура Times New Roman. Объем: 4,42 усл. печ. л.; 4,38 уч.-изд. л.
Тираж 100 экз. С. 710

Издательско-полиграфический центр
Тамбовского государственного технического университета
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ВЕЩЕСТВА

		что	где
		получают	из чего
			как (каким способом)
что (процесс)	проводят осуществля ют	где	в аппарате Киппа в доменных печах в электрических печах

В промышленности кислород *получают из жидкого воздуха путём его испарения.*

В промышленности кремний *получают путём восстановления его углём. Процесс осуществляют в электрических печах.*

Способы получения вещества

Действием	путём восстановления
действуя	восстановлением восстанавливая
путём электролиза электролизом	путём испарения испарением
путём разложения разложением разлагая	испаряя путём нагрева (охлаждения) нагреванием (охлаждением) нагревая (охлаждая)

Упражнения

1. Прочитайте предложение, несущее информацию, а затем ответьте на вопрос, используя возможные синонимичные варианты, данные выше.

1. Известно, что разложение сложного вещества на простые – способ получения простых веществ. *Как можно получить простое вещество?*

2. Известно, что электролиз оксидов металлов – способ получения металлов. *Как можно получить металл?*

3. Известно, что испарение жидкого воздуха – промышленный способ получения кислорода и азота. *Как получают кислород и азот в промышленности?*

4. Известно, что нагревание – путь ускорения химической реакции. *Как можно ускорить химическую реакцию?*

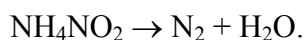
5. Известно, что важнейший способ получения металлов – это восстановление их оксидов углём. *Как получают металлы?*

2. Прочитайте тексты – примеры получения некоторых веществ. Сформулируйте основные вопросы (вопросы к абзацам) и ответьте на них.

Получение азота

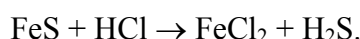
В промышленности азот получают из жидкого воздуха *путём испарения* его в специальных установках.

В лаборатории азот получают *разложением* некоторых его соединений, например, нитрита аммония NH_4NO_2 , который при нагревании разлагается с выделением азота:



Получение сероводорода

В лаборатории сероводород получают *действием* разбавленных кислот (HCl , H_2SO_4) на сульфид железа:



Реакцию обычно проводят в аппарате Киппа.

Получение хлора

Хлор получают в настоящее время в больших количествах *путём электролиза* водных растворов хлорида натрия или калия.

В лабораториях хлор получают *действием* различных окислителей на соляную кислоту. Например, хлор может быть получен действием двуокиси марганца MnO_2 на соляную кислоту:

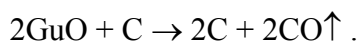


- Расскажите о получении азота и хлора.
- Прочитайте текст. Расскажите его, используя выделенные опорные слова.

Получение металлов

Как известно, огромное *большинство* металлов находится *в природе в виде соединений* с другими элементами. *Минералы*, содержащие природные соединения металлов, из которых получают металлы в промышленности, называются *рудами*. Главные *руды содержат* оксиды, сульфиды и карбонаты металлов.

Важнейший *способ получения* металлов из руд – это *восстановление* их оксидов *углеродом*. Так, свободную медь получают из медной руды *путём восстановления* углеродом:



Кроме углерода, восстановителем металлов из руд является *оксид углерода (CO)*. Некоторые металлы восстанавливают *алюминием*. *Метод* восстановления металлов *с помощью алюминия* открыл в 1865 году известный русский химик Н. Н. Бекетов. Этот метод получил название *алюминотермии*.

Один из наиболее *распространённых* в настоящее время *способов* получения металлов – электролиз. *Путём электролиза получают* главным образом *лёгкие металлы*: Na, K, Ca, Mg, Al и др.

3. Составьте словосочетания или предложения с данными словами:

- восстанавливать, восстановление, восстановитель;
- действие, действовать (подействовать), под действием, взаимодействовать, взаимодействие.

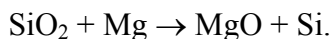
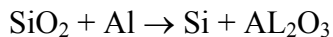
Конспектирование

Прочитайте текст и в процессе чтения составьте план.

Получение кремния

Кремний – самый распространённый элемент неживой природы. Он входит в состав большинства минералов горных пород земной коры. В природе кремний в свободном состоянии не встречается, а встречается только в виде соединений. Одно из широко распространённых соединений кремния – оксид кремния SiO_2 .

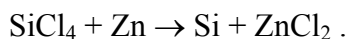
В лабораториях свободный кремний получают путём восстановления оксида кремния при высокой температуре. Но так как оксид кремния устойчив, то применяют такие активные металлы-восстановители, как магний и алюминий:



В современной промышленности кремний получают, восстанавливая оксид кремния углеродом, в электрических печах. Этот метод разработали ещё в XIX веке: $\text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{Si} + \text{CO}\uparrow$. Кремний, получаемый этим методом, содержит 95...98 % кремния и от 2 до 5 % примесей. Это кремний технической чистоты. Наличие примесей объясняется активностью кремния в условиях реакции.

Кремний технической чистоты получают также из смеси оксида кремния, угля и железной руды. Восстановление осуществляют при высокой температуре (в доменных или электрических печах). Этим способом получают кремний в виде сплава с железом (ферросилиций), который содержит от 10 до 90 % кремния и от 2 до 5 % железа.

Чистый кремний получают путём восстановления соединений кремния с галогенами при высоких температурах. Бекетов Н.Н. разработал метод восстановления очень чистого SiCl_4 (тетрахлорида кремния) парами цинка Zn при температуре около 1000 °С:



Реакция осуществляется в кварцевых трубках. Кремний получают в виде кристаллов. Кристаллы обрабатывают химически чистой соляной кислотой HCl . Этот метод получения кремния имеет практическое значение и в настоящее время. С помощью этого метода получают очень чистый кремний для радиопромышленности.

Особенно чистый кремний (кремний особой чистоты) получают путём разложения соединений кремния с водородом на элементы. Кремневодород (силан) SiH_4 при нагревании мало устойчив и разлагается на кремний и водород. Реакция разложения осуществляется в кварцевых трубках при высокой температуре. Пары силана SiH_4 пропускают через кварцевые трубки при температуре 800 °С и выше. В результате реакции образуется кремний особой чистоты.

В современной технике кремний особой чистоты имеет важное значение как материал для радиопромышленности. Первое требование к этому материалу – девять девяток чистоты – 99,9999999 %. Наличие примесей не должно превышать $10^{-5} \dots 10^{-6}$. Но кремний особой чистоты можно получить, имея очень чистый исходный материал. Поэтому каждый исходный материал специально обрабатывают с применением самых современных методов.

Задание

Просмотрите еще раз текст и свой план и заполните схему текста.



Т е м а II

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕЩЕСТВА ПО ЕГО СВОЙСТВАМ

<i>что</i>	имеет <i>что</i>	<i>что</i> не имеет <i>чего</i>
<i>что</i>	обладает	<i>чем</i>
	характеризуется	(каким свойством)
	отличается	(какой способностью)
<i>что</i>	обладает способностью + инфинитив	
<i>что</i>	представляет собой <i>что</i> (вин. п.)	

- Кислород *имеет* высокую химическую активность.
- Кислород *обладает* (*характеризуется*) высокой химической активностью.
- Металлы *отличаются* большой прочностью.
- Металлы *обладают способностью проводить* электрический ток.
- Хлор *представляет собой газ* жёлто-зелёного цвета с резким запахом.

	с у ф ф и к с -ость-	
активный		активность
прочный	+ -ОСТЬ-	прочность
растворимый		растворимость

УПРАЖНЕНИЯ

1. а) Прочитайте и выучите слова, которые обозначают свойства веществ.

твёрдый – твёрдость	плотность
прочный – прочность	растворимость
пластичный	– электропроводность
пластичность	
хрупкий – хрупкость	теплопроводность
прозрачный	– химическая активность
прозрачность	
	устойчивость к действию воды, воздуха

б) Скажите, какими из этих свойств обладают: *алюминий, стекло, мел, сахар?*

М о д е л ь: Металлы обладают твёрдостью, прочностью и т.д.

2. Скажите, каким свойством отличается данное вещество, выбрав соответствующее слово из правой колонки.

М о д е л ь: Литий (Li) отличается самой малой *плотностью* среди металлов.

1. Оконное стекло отличается ...	высокая химическая активность
2. Сахар отличается ...	хрупкость и прозрачность
3. Золото ...	хорошая растворимость в воде
4. Кислород ...	самая большая твёрдость в природе
5. Алмаз ...	пластичность

3. а) Передайте информацию предложений, используя конструкцию *обладать + слово, обозначающее свойство вещества*.

1. Все металлы имеют общие физические свойства.
2. Все металлы имеют характерный блеск.
3. Все металлы хорошо проводят электрический ток.
4. Спирт имеет характерный запах.
5. Спирт хорошо растворяется в воде.
6. Фтор имеет самую высокую химическую активность среди неметаллов.
7. Каждый химический элемент имеет специфические свойства.

б) Напишите предложения с конструкцией *обладать + свойство*.

4. а) Передайте содержание предложений, используя конструкцию *обладать (характеризоваться) + существительное с суффиксом -ость-*.

М о д е л ь: Мел – хрупкое вещество.

Мел обладает (характеризуется) хрупкостью.

1. Оконное стекло – это хрупкое и прозрачное вещество. 2. Металлы являются пластичными веществами. 3. Все металлы хорошо проводят электрический ток и тепло. 4. Алмаз является самым твёрдым веществом в природе. 5. Многие вещества хорошо растворяются в воде.

б) Прочитайте текст и ответьте на вопросы.

Свойства металлов

Все металлы обладают общими физическими свойствами. Так, при нормальных условиях все металлы, кроме ртути, являются твёрдыми веществами. Твёрдость – это важное свойство металлов. Все

металлы имеют характерный металлический блеск. Они обладают хорошей электропроводностью и теплопроводностью. Все металлы являются непрозрачными пластичными веществами. Только немногие из них отличаются хрупкостью, например марганец.

Кроме общих свойств, каждый металл характеризуется своими специфическими свойствами. К таким свойствам относятся, например, плотность и температура плавления.

1. Скажите, какими общими свойствами обладают металлы?
2. Скажите, какими специфическими свойствами обладает каждый металл?

что обладает способностью + инфинитив.

5. Передайте содержание предложений, используя конструкцию *обладать способностью + инфинитив*.

М о д е л ь: Металлы проводят электрический ток.
Металлы *обладают способностью проводить*
электрический ток.

1. Вода растворяет почти все вещества. 2. Фтор реагирует с большинством веществ уже при обычной температуре. 3. При химических реакциях все металлы отдают электроны, а неметаллы присоединяют их. 4. Серебро отлично проводит тепло и электричество. 5. Жидкости принимают форму сосуда, в котором они находятся. 6. Твёрдые тела сохраняют форму и объём в свободном состоянии.

6. Прочитайте информацию и скажите, что такое воздухопроницаемость.

Воздухопроницаемость – это способность материала пропускать воздух при различном давлении по обе стороны. Она характеризуется количеством воздуха (мл), который проходит в единицу времени (1 с) через материал площадью 1 см² при определённом давлении. Целый ряд материалов, например парашютный шелк, должен обладать высокой воздухопроницаемостью.

7. Вставьте вместо точек названия свойств, подходящие по смыслу: *паропроницаемость, водопроницаемость, теплопроводность, электропроводность, пластичность, устойчивость к действию воды и воздуха, растворимость, химическая активность, прочность*.

1. ... – это способность тела проводить теплоту, (способность пропускать теплоту через свою толщину от большей температуры к меньшей).

2. ... – это способность материала пропускать воду под давлением через свою толщину.

3. ... – это способность материала пропускать пар из среды с большей влажностью в среду с меньшей влажностью.

4. ... – это способность вещества растворяться в другом веществе.

5. ... – это способность тел деформироваться, не разрушаясь при этом.

6. ... – это способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь.

7. ... – это способность тел проводить электрический ток.

8. ... – это способность вещества не изменяться под действием воды и воздуха.

9. ... – это способность вещества реагировать с другими веществами.

8. Выполните по модели.

М о д е л ь: Металлы обладают хорошей теплопроводностью, т.е. ...

Металлы обладают хорошей теплопроводностью, т.е. *обладают способностью хорошо проводить теплоту*.

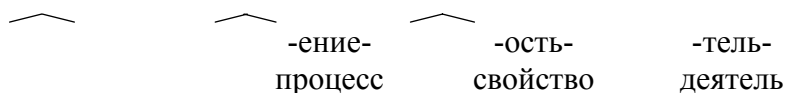
1. Большинство металлов обладает пластичностью, т.е. ...

2. Алюминий обладает устойчивостью к действию воды и воздуха, т.е. ...

3. Алмаз не обладает электропроводностью, т.е. ...

4. Многие вещества обладают растворимостью в бензине, т.е. ...
5. Парашютный материал обладает воздухопроницаемостью, т.е. ...
6. Хлор обладает высокой химической активностью, т.е. ...
7. Строительные материалы должны обладать высокой прочностью, т.е. ...
8. Строительные материалы должны обладать низкой звукопроницаемостью и теплопроводностью, т.е. ...
9. Одежда человека должна обладать хорошей воздухопроницаемостью, т.е. ...

Суффиксы существительных



РАСТВОРЕНИЕ – это *п р о ц е с с*, при котором одно вещество растворяется в другом веществе.
Растворение сахара в воде идёт достаточно быстро.

РАСТВОРИМОСТЬ – это *с п о с о б н о с т ь* (свойство) вещества растворяться в другом веществе.
 Сахар обладает хорошей *растворимостью*.

РАСТВОРИТЕЛЬ – это вещество, которое растворяет другое вещество.
 Вода является хорошим *растворителем*.

РАСТВОР – это вещество, образующееся в результате растворения одного вещества в другом.

ДЕЛЕНИЕ – процесс, действие. Деление – математическая операция.
 Делимость – свойство чисел.
 Числа 2, 4, 6 ... обладают делимостью на 2.
 Делитель – число, которое делит $6 : 3 = 2$. Число 3 – это делитель.

9. Прочитайте ряд однокоренных слов. Определите общий корень:

- а) умножение, умножить, множитель, множественный, многочисленный, множительный, множество, много, многие;
- б) плавить, расплавить, расплавленный, плавиться, плавление, сплав, плавкость, легкоплавкий, тугоплавкий.

что представляет собой что (вин. п.).

Обратите внимание, что данная конструкция часто используется при характеристике вещества по его свойствам.

Н а п р и м е р:

1. Чистая вода *представляет собой бесцветную жидкость* без запаха и вкуса.
2. Спирт *представляет собой бесцветную жидкость* с характерным запахом.
3. Кислород *представляет собой газ* без цвета, запаха и вкуса.
4. Графит *представляет собой кристаллическое вещество* почти чёрного цвета.

10. а) Ответьте на вопросы, используя информацию в скобках.

1. Что представляет собой азот по своим физическим свойствам? (*газ, не имеет цвета, запаха и вкуса*).
2. Что представляет собой мел? (*твёрдое вещество, белый цвет*).
3. Что представляет собой нефть? (*жидкость, тяжёлая, маслянистая*).

б) Прочитайте примеры использования данной конструкции в других случаях: при описании веществ по составу, по форме.

1. По своему химическому составу графит представляет собой чистый углерод.
2. По своему составу вода представляет собой соединение двух элементов – водорода и кислорода.
3. Большая часть минералов представляет собой природные химические соединения.

4. Атмосферный воздух представляет собой смесь многих газов.
5. По своей форме Земля представляет собой неправильный шар.
6. Форма деталей, встречающихся в технике, представляет собой сочетание различных геометрических тел или их частей. Например, форма болта представляет собой сочетание цилиндра с шестигранной призмой. Стержень болта представляет собой цилиндр, а его головка – шестигранную призму.

Сравнение веществ

<i>Что</i>	отличается	<i>от чего</i>	<i>чем (по чему)</i>
<i>Что</i>	отличается	<i>от чего</i>	<i>тем, что ...</i>
в отличие	<i>от чего</i>		

11. Сравните вещества. Сформулируйте вывод.

М о д е л ь: Алмаз не проводит электрический ток. Графит – проводник.

В ы в о д: 1. Графит *отличается от алмаза тем, что* проводит электрический ток. 2. *В отличие от* алмаза графит – проводник.

1. При обычных условиях все металлы находятся в твёрдом состоянии. Ртуть является жидкостью.
2. Все металлы – хорошие проводники тепла и электричества. Большинство неметаллов не обладает тепло- и электропроводностью.
3. При химических реакциях металлы отдают электроны. Галогены присоединяют электроны.
4. Железо притягивается магнитом. Другие металлы не обладают этой способностью.
5. Огромное большинство металлов обладает твёрдостью. Натрий – мягкий металл. Его можно резать ножом.

Сравнительная степень прилагательных

1. активный	активнее	более активный	(менее)
прочный	прочнее	более прочный	(менее)
устойчивый	устойчиве	более устойчивый	(менее)
2. твёрдый	твёрже	более твёрдый	(менее)
мягкий	мягче	более (менее) мягкий	
высокий	выше	более высокий	(менее)
низкий	ниже	более (менее) низкий	
большой	больше	большой	
маленький (малый)	меньше	меньший	

12. Образуйте сравнительную степень прилагательных:

сильный, слабый, важный, трудный, твёрдый, мягкий, лёгкий, пластичный, низкий.

что активнее чего
что активнее, чем что

13. Ответьте на вопросы по модели.

М о д е л ь: Какой металл тяжелее: алюминий или свинец?

Свинец тяжелее, *чем* алюминий.

Свинец тяжелее алюминия.

1. Какой газ легче: водород или кислород?
2. Какой металл тяжелее: алюминий или железо?
3. Какое вещество твёрже: графит или алмаз?
4. Какой металл мягче: свинец или алюминий?
5. Какой металл пластичнее: золото или медь?
6. Какой металл устойчивее на воздухе: алюминий или железо?
7. Что прочнее: чистые металлы или их сплавы?

по сравнению с чем

По сравнению с чистыми металлами их сплавы обладают большей прочностью.

14. Передайте содержание предложений, используя словосочетание *по сравнению с чем*.

М о д е л ь: Алюминий химически более активный металл, чем железо.

По сравнению с железом алюминий более активный металл.

1. Кислород немного тяжелее, чем воздух. 2. Алмаз почти в полтора раза тяжелее, чем графит. 3. Натрий значительно более мягкий металл, чем цинк. 4. Спирт кипит при более низкой температуре, чем вода. 5. Температура плавления алюминия значительно ниже, чем железа. 6. Медь является менее пластичным металлом, чем золото. 7. Чистые металлы являются менее прочными, чем их сплавы.

15. Сравните вещества по степени обладания качеством. Сформулируйте вывод, используя такие слова: ... *имеет значительно большую (меньшую) ...*, *чем...*; ... *обладает значительно большей (меньшей) ... по сравнению с ...*

1. кислород и азот – по химической активности
2. цинк и натрий – по твёрдости
3. золото и цинк – по пластичности
4. металлы и их сплавы – по прочности
5. алюминий и железо – по устойчивости на воздухе

Выражение причинной зависимости явлений

<i>Что</i>	обусловлено		обусловлено	
<i>чем</i>				<i>тем,</i>
<i>Что</i>	объясняется	<i>что</i>	объясняется	<i>что</i>
<i>чем</i>				

- Различие свойств алмаза и графита *обусловлено тем (объясняется тем)*, что в кристаллах алмаза и графита атомы углерода расположены по-разному.
- Различие свойств алмаза и графита *обусловлено (объясняется)* различной структурой их кристаллов.

16. а) Прочитайте предложения и объясните, как вы их понимаете, ответив на вопрос.

М о д е л ь: Различие свойств алмаза и графита обусловлено различной структурой их кристаллов. Почему алмаз и графит имеют различные свойства?

Алмаз и графит имеют различные свойства потому, что их кристаллы имеют разную структуру.

1. Различие свойств кислорода и озона объясняется тем, что их молекулы состоят из разного числа атомов: молекула кислорода двухатомна, а молекула озона трёхатомна. Почему кислород и озон имеют разные свойства?

2. Температуры кипения и плавления, механическая прочность и твёрдость веществ обусловлены прочностью связи между молекулами каждого вещества. Почему вещества имеют различные температуры плавления и кипения, различную твёрдость и прочность?

3. Существование аллотропических модификаций серы объясняется тем, что при нормальных условиях молекула серы состоит из восьми атомов, при нагревании количество атомов в молекулах уменьшается, а при температуре выше 1700 °С молекула серы состоит из одного атома. Почему аллотропические модификации серы имеют разные свойства?

4. Пластмассы широко применяются в технике, что обусловлено их ценными физико-механическими свойствами. Почему пластмассы широко применяются в технике?

5. Необходимость получения сплавов металлов обусловлена тем, что большая часть металлов в чистом виде не обладает нужными механическими и технологическими свойствами. Почему металлы применяют главным образом в виде сплавов?

б) Прочитайте и расскажите текст по плану, данному ниже. Выделите при чтении опорные слова, которые помогут вам рассказать текст.

Несколько слов о свойствах молекул

По определению, молекула – наименьшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами. Нередко возникает вопрос, почему молекула данного вещества не обладает его физическими свойствами? Чтобы лучше понять ответ на этот вопрос, рассмотрим несколько физических свойств веществ, например, температуры плавления и кипения, механическую прочность, твёрдость, плотность.

Такие свойства, как температуры плавления и кипения, механическая прочность, твёрдость, плотность определяются прочностью связи между молекулами в данном веществе при данном агрегатном состоянии, поэтому отдельная молекула не обладает этими свойствами.

Плотность – это свойство, которым обладает отдельная молекула и которое можно вычислить. Однако плотность молекулы всегда больше плотности вещества, потому что в любом веществе между молекулами всегда имеется некоторое свободное пространство.

Таким образом, некоторыми физическими свойствами обладает только вещество в целом, отдельная молекула их не имеет. Другими свойствами обладает как вещество в целом, так и отдельная молекула, но по своей величине эти свойства отличаются от свойств отдельной молекулы.

П л а н:

1. Вопрос.
2. Объяснение – ответ на вопрос.
3. Вывод.

ЧТЕНИЕ

Читайте текст и определяйте по первым предложениям абзацев их общее содержание.

Свойства алюминия

Алюминий находится в главной подгруппе третьей группы периодической системы. Он характеризуется наличием трех электронов в наружном электронном слое атома и восьми электронов во втором электронном слое.

Алюминий представляет собой блестящий серебристо-белый металл. Он относится к лёгким металлам (плотность $\rho = 2,7 \text{ г/см}^3$). Температура плавления алюминия + 660 °С, температура кипения + 2250 °С. Алюминий отличается высокой электро- и теплопроводностью. По электропроводности он уступает только серебру, меди и золоту.

Алюминий – химически активный металл. Он образует многочисленные соединения. Алюминий обладает высокой коррозионной стойкостью, т.е. даже при обычных условиях его поверхность покрывается тонкой (0,00001 мм), но очень прочной оксидной плёнкой, которая защищает его от дальнейшего окисления. Алюминий горит в кислороде только при высокой температуре и только в виде порошка. Так же происходит его взаимодействие с серой. Алюминий взаимодействует с галогенами: с хлором и бромом он реагирует при обычной температуре, а с йодом – при нагревании или в присутствии воды как катализатора. При повышенной температуре алюминий реагирует со многими неметаллами и сложными веществами. При сильном нагревании он реагирует с азотом (800 °С) и углеродом (2000 °С). С водородом непосредственно не реагирует.

Алюминий обладает способностью активно восстанавливать многие металлы из оксидов. При этом реакция обычно сопровождается выделением большого количества тепла и повышением температуры до 1200...3000 °С. Благодаря высокой химической (восстановительной) активности алюминий применяется для производства многих металлов, например, марганца, хрома, ванадия, вольфрама и других.

Алюминий растворяется в растворах щелочей и некоторых кислот. Например, разбавленные соляная и серная кислоты легко растворяют алюминий, особенно при нагревании. С концентрированными азотной и серной кислотами алюминий не взаимодействует.

Алюминий обладает ценными механическими и технологическими свойствами. Он отличается высокой пластичностью и поэтому легко подвергается ковке, прокатке. Чистый алюминий обладает малой прочностью и твёрдостью, поэтому он в основном идёт на получение сплавов.

Сплавы на основе алюминия обладают высокими механическими и технологическими свойствами. Главные преимущества сплавов алюминия – малая плотность (2,5...2,8 г/см³), достаточная стойкость против атмосферной коррозии, простота получения и обработки.

Задания

1. Найдите в тексте ответы на следующие вопросы:

1. К какой подгруппе и группе периодической системы относится алюминий?
2. Каковы основные физические свойства алюминия (цвет, плотность, температуры плавления и кипения, электропроводность и теплопроводность)?
3. Как характеризуется алюминий по его химической активности? Какова коррозионная стойкость алюминия? При каких условиях алюминий горит в кислороде? При каких условиях он взаимодействует с серой? С какими ещё веществами взаимодействует алюминий и при каких условиях?
4. Обладает ли алюминий способностью восстанавливать металлы из их оксидов? Какое значение в металлургии имеет эта способность алюминия?
5. Как взаимодействует алюминий с растворами щелочей и некоторых кислот? С разбавленными соляной и серной кислотами? С концентрированными азотной и серной кислотами?
6. Какими механическими и технологическими свойствами обладает алюминий? Каковы главные преимущества сплавов алюминия?

2. Расположите пункты данного ниже плана в соответствии с последовательностью изложения содержания текста.

1. Физические свойства алюминия.
2. Некоторые механические и технологические свойства.
3. Химические свойства:
 - а) взаимодействие с кислородом, серой; галогенами; азотом и углеродом;
 - б) восстановительная активность;
 - в) растворимость.
4. Положение алюминия в периодической таблице.

Материалы будущего

В последние десятилетия создаются сплавы металлов, которые обладают совершенно исключительными, необычными свойствами. Так, сплав никеля с титаном обладает способностью **запоминать** форму и точные размеры изделий и **восстанавливать** их в случае деформации. Это значит, что если детали из такого материала деформировать при низкой температуре, а потом нагреть, то они примут первоначальную форму. Если радиоантенну из сплава никеля с титаном, например, сжать в небольшой шар, то после нагревания этот шар снова принимает форму антенны.

Необычное свойство сплава никеля с титаном уже используется в космической технике: из сплава создают антенны для искусственных спутников Земли. В момент запуска ракеты антенны находятся в сжатом состоянии, чтобы занимать как можно меньше места. В космосе такие антенны, нагретые лучами Солнца, принимают сложнейшие первоначальные формы. Предполагают, что из подобного сплава будет создан орбитальный радиотелескоп, антенны которого при распрямлении в космосе будут иметь диаметр 2 км.

Свойством химической "памяти" обладают не только соединения никеля с титаном, но и соединения никеля с кобальтом и титаном, золота с кадмием, меди с марганцем и алюминием, меди с никелем и алюминием и другие.

КОНСПЕКТИРОВАНИЕ

Прочитайте текст и по ходу чтения составьте план.

Растворимость

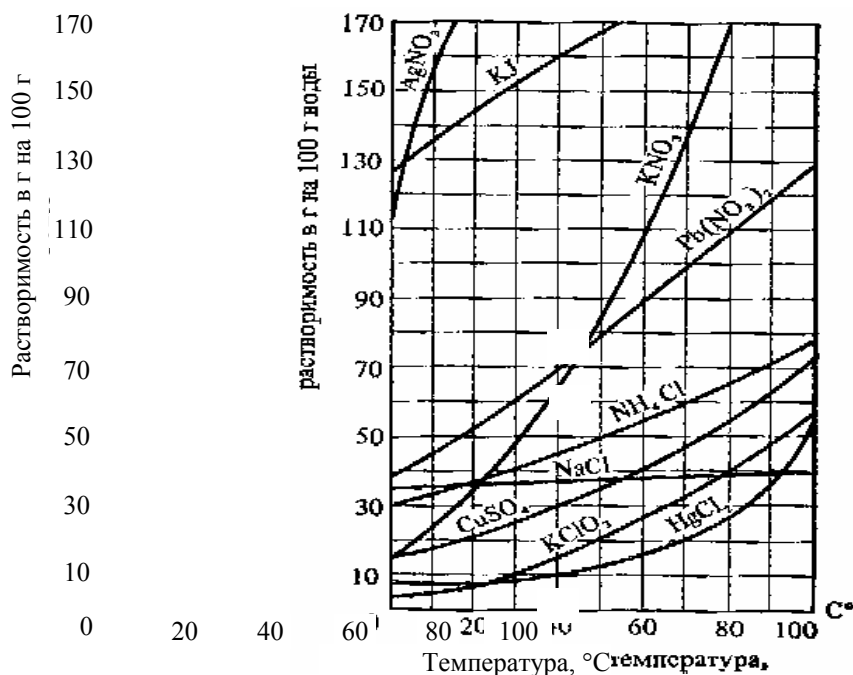
Свойством растворять вещества, образуя растворы, обладают бензин, спирт, расплавленные металлы и другие вещества. Эти вещества являются растворителями. Способность вещества растворяться в том или ином растворителе называется растворимостью вещества. Некоторые вещества могут растворяться друг в друге в любых соотношениях, например, вода и спирт. Но, как правило, растворимость одного вещества в другом ограничена. Так, в 100 г воды при 20 °С растворяется не больше 200 г сахара, 35,9 г хлорида натрия NaCl (поваренной соли), 17,5 г медного купороса CuSO₄ и т.д.

Растворы, в которых данное вещество при данных условиях (при данной температуре и давлении) уже не может раствориться, называются насыщенными. А растворы, в которых ещё может раствориться добавочное количество данного вещества, называются ненасыщенными.

Число граммов вещества, образующих насыщенный раствор в ста граммах растворителя при данной температуре, называется растворимостью этого вещества или коэффициентом растворимости.

Растворимость вещества (коэффициент растворимости) зависит от природы растворителя, а также от температуры и давления. Так, по способности растворяться в воде вещества делят на следующие группы: хорошо растворимые, если в 100 г воды растворяется более 10 г вещества; малорастворимые, если растворяется менее 1 г вещества; практически нерастворимые, если растворяется менее 0,01 г вещества. Например, растворимость в воде при 20 °С хлористого серебра AgCl – 0,00015 г.

С изменением температуры растворимость большинства веществ изменяется. Растворимость твёрдых веществ и жидкостей с повышением температуры, как правило, возрастает. Растворимость очень немногих веществ, например, карбоната кальция CaCO₃, гидроксида кальция Ca(OH)₂ с повышением температуры не возрастает, а падает. Зависимость между растворимостью и температурой очень удобно изображать графически в виде кривых растворимости. Для построения кривой растворимости откладывают на горизонтальной оси температуру, а на вертикальной оси – растворимость вещества при соответствующей температуре.



На рисунке приведено несколько характерных кривых растворимости. Резко поднимающиеся вверх кривые растворимости нитратов калия KNO₃, серебра AgNO₃, свинца Pb(NO₃)₂ показывают, что с

повышением температуры растворимость этих веществ сильно возрастает. Растворимость хлорида натрия NaCl незначительно изменяется по мере повышения температуры, что показывает почти горизонтальная кривая растворимости этой соли. Растворимость газов с повышением температуры падает.

Растворимость веществ, находящихся в твёрдом состоянии практически не зависит от давления и при растворении твёрдых тел в воде объём системы обычно изменяется незначительно. Растворимость жидкостей друг в друге также мало зависит от давления и растёт только при очень высоких давлениях (порядка тысяч атмосфер). Растворение жидкостей, как и растворение твёрдых тел, не сопровождается значительным изменением объёма.

С изменением давления растворимость газов изменяется сильно. При повышении давления растворимость данной массы газа увеличивается во столько же раз, во сколько увеличивается давление. Эта особенность газов известна под названием закона Генри.

Если же растворимость газа выражать не в граммах, а числом объёмов газа, растворяющихся в одном объёме растворителя, то растворимость газов в объёмных единицах не зависит от давления. Поэтому растворимость газов обычно выражают не в граммах, а в миллилитрах, указывая объём газа, растворяющийся в 100 мл растворителя.

Растворимость некоторых газов в воде при 0 и при 20 °С приведена в таблице.

Газ	Растворимость газа в 100 мл воды, мл	
	при 0 °С	при 20 °С
водород	2,15	1,8
кислород	4,9	3,1
азот	2,35	1,5
диоксид углерода	171	87,8
хлор	461	236

Задания

1. Составьте конспект текста по вашему плану. Вспомните, надо ли включать в конспект описание графика, таблицу растворимости газов.
2. Расскажите о растворимости веществ в зависимости от различных факторов. При рассказе пользуйтесь вашими записями.

Т е м а Ш

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕЩЕСТВ И ПРИБОРОВ

1. Применять (применяться) где? для чего?
использовать как что (в качестве чего?)
(использоваться)
находить применение в виде чего благодаря чему?

Где

Для чего

В народном хозяйстве Для получения
в разных областях чего для изготовления
в промышленности для производства
(на производстве), в
технике,
в сельском хозяйстве,
на транспорте, в
медицине

Как что

В виде чего

Как сырьё, исходный В виде сплавов
продукт

как материал в чистом виде
как топливо в виде порошка
как катализатор

2. Служить чем? для чего?
3. Пользоваться* чем? для чего?

- Электрическая энергия широко *применяется* на транспорте.
- Графит *используют* для производства карандашей.
- В технике металлы *используются* главным образом в виде сплавов.
- Нефть *служит* исходным сырьём для получения многих продуктов.
- Циркуль *служит* инструментом для геометрических построений.
- Для выполнения геометрических построений *пользуются* линейкой и циркулем.

Обратите еще раз внимание на использование типичных для языка науки форм глагола и на то, что обычно не указывается лицо, которое совершает действие.

Н а п р и м е р:

Электрическую энергию широко применяют на транспорте (люди).

Электрическая энергия широко применяется на транспорте (людьми).

Упражнения

1. Прочитайте предложения. Скажите, что вы узнали о применении веществ.

1. Медь и алюминий применяются как материал для изготовления электрических проводов.
2. Нефть используется как топливо и в качестве сырья для химической промышленности.
3. Графит используется как замедлитель нейтронов в ядерных реакторах.
4. Водород используют как восстановитель при получении многих металлов.
5. Ртуть используют как катализатор при получении многих органических соединений.
6. Природный газ используется в качестве сырья для производства синтетических материалов.
7. Аргон и неон широко применяют в электротехнике в качестве наполнителей электрических ламп.

2. Передайте содержание предложений упражнения 1, используя глагол *служить* чем.

М о д е л ь: Азот служит исходным продуктом для получения аммиака (NH₃).

3. Напишите предложения, используя глаголы без частицы *~ся*.

М о д е л ь: Электрическая энергия широко применяется на транспорте.

Электрическую энергию широко применяют на транспорте.

1. Серная кислота широко применяется в металлургии для получения цветных металлов. 2. Азотная кислота применяется для изготовления киноплёнки. 3. На гидроэлектростанциях используется энергия падающей воды. 4. Ртуть используется для изготовления термометров и других приборов. 5. Жидкий воздух используется главным образом для получения из него кислорода, азота и благородных газов.

4. Ответьте на вопросы, используя информацию в скобках и предложные сочетания *в качестве (чего), как (что)*.

1. Как используется нефть? (*Нефть – топливо; ценное сырьё для химической промышленности.*)
2. Как используется медь? (*Медь – материал для изготовления электрических проводов.*)
3. Как используют природный газ? (*Природный газ – сырьё для производства синтетических материалов, топливо.*)
4. Как используют графит? (*Графит – замедлитель нейтронов в ядерных реакторах.*)
5. Как используют водород? (*Водород – восстановитель при получении металлов.*)
6. Как используется ртуть? (*Ртуть – катализатор при получении многих органических соединений.*)

5. Закончите предложения, используя названия приборов: *амперметр, вольтметр, барометр, манометр, анемометр, динамометр, рулетка.*

М о д е л ь: Для измерения температуры пользуются *термометром*.

1. Для измерения силы тока в электрической цепи ...
2. Для измерения напряжения электрического тока ...
3. Для измерения атмосферного давления ...
4. Для измерения давления жидкости и газа ...
5. В практике для определения силы ...
6. Для измерения размеров комнаты ...

6. Закончите предложения.

1. Амперметр служит для ...
2. Вольтметр служит для ...
3. Барометр служит для ...
4. Манометр служит для ...
5. Рулетка служит ...
6. Динамометр служит ...
7. Термометр служит ...

применяется

используется

благодаря чему

7. а) Сформулируйте вопрос и ответьте на него, используя данную информацию и предлог *благодаря*.

М о д е л ь: Медь обладает высокой электропроводностью. Широко применяется в электротехнике. Благодаря какому свойству медь широко применяется в электротехнике? Благодаря высокой электропроводности медь широко применяется в электротехнике.

1. Медь и алюминий обладают высокой электропроводностью. Применяются для изготовления электрических проводов.

2. Вольфрам обладает самой высокой температурой плавления. Применяется для изготовления электрических ламп.

3. Алмаз отличается самой большой твёрдостью. Его используют для обработки различных твёрдых материалов.

4. Сталь обладает ценными механическими свойствами. Широко применяется в машиностроении.

5. Алюминий обладает лёгкостью, прочностью и коррозионной стойкостью. Широко применяется в авиационной промышленности.

6. Графит обладает электропроводностью и термостойкостью. Его применяют для изготовления электродов.

7. Нефть и уголь отличаются высокой теплотворной способностью. Они применяются в качестве топлива. (Теплотворная способность – способность выделять определённое количество тепла при сгорании 1 кг вещества).

б) Прочитайте текст и ответьте на вопросы.

Применение алюминия

Алюминий широко применяется в технике благодаря лёгкости, прочности, высокой электропроводности и устойчивости к действию воды, воздуха и органических соединений.

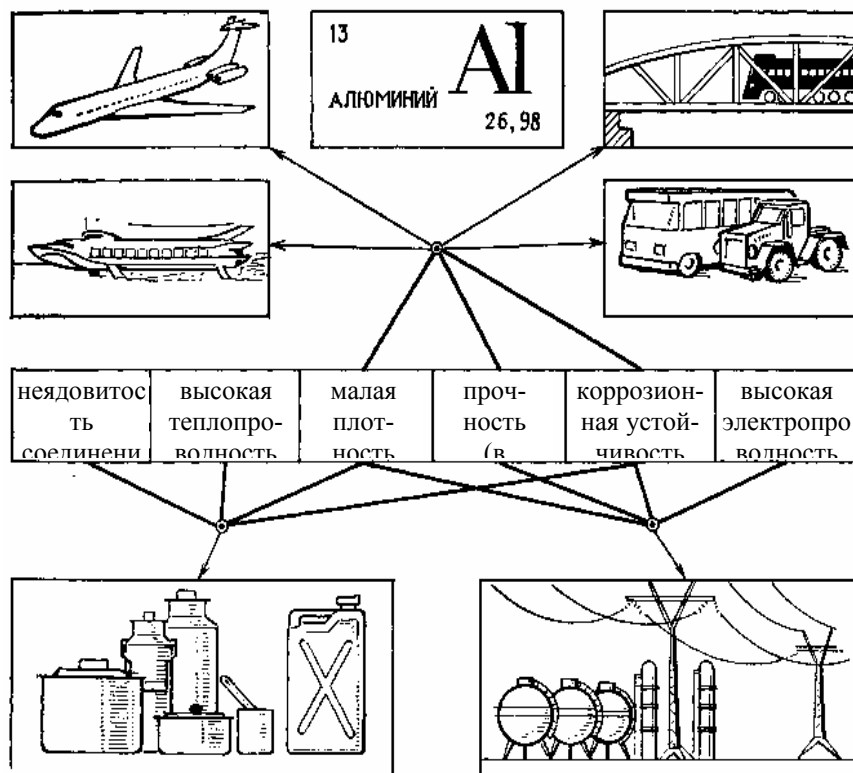
Алюминий используется главным образом в виде сплавов. Алюминий широко применяется в авиационной и автомобильной промышленности, в ракетной технике и в производстве посуды.

В виде чистого металла алюминий используется для изготовления химической аппаратуры и электрических проводов.

В металлургии алюминий применяют как восстановитель при получении некоторых металлов. По практическому применению алюминий занимает второе место после железа.

1. Благодаря каким свойствам алюминий широко применяется в технике?
2. В виде чего главным образом используют алюминий?
3. Где применяется алюминий в виде сплавов?
4. Где используется алюминий в виде чистого металла?
5. Благодаря каким свойствам алюминий используется для изготовления электрических проводов?
6. Благодаря каким свойствам алюминий используется для изготовления химической аппаратуры?
7. Для чего применяют алюминий в металлургии?
8. Какое место занимает алюминий по практическому применению среди металлов?

Расскажите по схеме, где и для чего применяют алюминий.



Пассивные причастия настоящего времени

Вы знаете две конструкции:

а) активную

Пластмассу широко применяют в современной промышленности.

б) пассивную

Пластмасса широко применяется в современной промышленности.

С р а в н и т е:

а) Пластмасса, которую широко применяют в современной промышленности, идет на изготовление деталей машин.

б) Пластмасса, которая широко применяется в современной промышленности, идёт на изготовление деталей машин.

Пластмасса, широко применяемая в современной промышленности, идет на изготовление деталей машин.

Обратите внимание, что причастие равно словосочетанию *который + глагол в активной или пассивной конструкции придаточного предложения*. При этом в активной конструкции слово *который* стоит всегда в винительном падеже, а в пассивной – в именительном падеже.

применять (применяем)	-ЕМ-	применяемый
видеть (видим)	-ИМ-	видимый

применяемый = который применяется;	который (его) применяют
применяемая = которая применяется;	которую применяют
применяемое = которое применяется;	которое (его) применяют
применяемые = которые применяются;	которые (их) применяют

8. Сравните предложения. Поставьте вопрос от определяемого слова к придаточному предложению (и причастному обороту). Обратите внимание на падеж причастия и слова *который*.

М о д е л ь: Энергия, которую излучает Солнце, огромна. Энергия, которая излучается Солнцем, огромна.	Энергия, излучаемая Солнцем, огромна.
---	---------------------------------------

Энергия – какая?	которую излучает Солнце (которая излучается Солнцем) излучаемая Солнцем.
------------------	---

1. Вся энергия, которую потребляет человечество, в 100 тысяч раз меньше энергии, которую получают от Солнца.
Вся энергия, которая потребляется человечеством, в 100 тысяч раз меньше энергии, которую получают от Солнца.

2. Бетон является строительным материалом, который широко применяется (широко применяют) в различных видах строительства

3. Прибор, который используют (который используется) для измерения силы тока, называется амперметром.

4. Электрическая энергия, которую вырабатывают электростанции (которая вырабатывается электростанциями), широко используется в народном хозяйстве.

5. Напряжение электрического тока, который используют (который используется) в домах города Москвы, равно 220 или 127 вольт.

Вся энергия, потребляемая человечеством, в 100 тысяч раз меньше энергии, которую получают от Солнца.

Бетон является строительным материалом, широко применяемым в различных видах строительства.

Прибор, используемый для измерения силы тока, называется амперметром.

Электрическая энергия, вырабатываемая электростанциями, широко используется в народном хозяйстве.

Напряжение электрического тока, используемого в домах города Москвы, равно 220 или 127 вольт.

9. Выполните упражнение по модели.

М о д е л ь: Энергия, вырабатываемая электростанциями, – *какая энергия?* Энергия, которая вырабатывается электростанциями, или (энергия, которую вырабатывают электростанции).

Сера, используемая в медицине, –
Теплота, выделяемая топливом при сгорании, –
Приборы, изготавливаемые для точного измерения, –
Строительные материалы, применяемые в настоящее время, –
Световая энергия, излучаемая Солнцем, –
Поверхность Земли, освещаемая Солнцем, –
Поверхность воды, нагреваемая Солнцем, –
Невидимая сторона Луны –

10. Передайте содержание предложений, заменив причастные обороты придаточными предложениями со словом *который*.

1. Кислород, применяемый в промышленности, получают из жидкого воздуха.
2. Хлор входит в состав веществ, используемых для отбеливания тканей.
3. Белый свет, излучаемый Солнцем, можно разложить на составляющие его цвета.
4. Количество энергии, излучаемой телом за единицу времени, называется мощностью излучения.
5. На солнечных электростанциях энергия, получаемая от Солнца, превращается в электрическую.
6. Солнечный свет, поглощаемый телом, нагревает его.
7. Большую часть энергии, получаемой при сгорании топлива, превращают в другие виды энергии.
8. Скоростью равномерного движения называется величина, измеряемая длиной пути, пройденного телом в единицу времени.

Прочитайте текст. Обратите внимание на пассивные причастия. Ответьте на вопросы.

Топливо

Вещества, используемые для получения тепла, называют топливом. К основным видам топлива относятся уголь, нефть, природный газ и некоторые другие соединения углерода.

При сгорании топлива выделяется большое количество теплоты. Теплоту, выделяемую при сгорании топлива, используют для производственных процессов, отопления, приготовления пищи.

Большая же часть получаемой теплоты превращается в другие виды энергии (электрическую, механическую). Полученная энергия идёт на производство механической работы.

1. Что называется топливом?
2. Какие вещества относятся к основным видам топлива?
3. Для чего используется теплота, выделяемая топливом при сгорании?
4. Во что превращают большую часть теплоты, выделяемой при сгорании топлива? На что идёт полученная энергия?

Расскажите текст.

Пассивные причастия прошедшего времени

С р а в н и т е:

Первая	атомная	Первая	атомная
электростанция,	которую	электростанция,	
построили в СССР в 1954 году,		построенная в СССР в 1954	
уже много лет дает стране		году, уже много лет даёт	
электроэнергию.		стране электроэнергию.	

- | | | |
|--------------|-------|-------------|
| 1. построить | -ЕНН- | построенный |
| бросить | с/ш | брошенный |
| 2. создать | -НН- | созданный |
| 3. взять | -Т- | взятый |
| нагреть | | нагретый |
- построенный – *какой?* = который (его) построили
построенная – *какая?* = которую построили
построенное – *какое?* = которое (его) построили
построенные – *какие?* = которые (их) построили

Пассивное причастие прошедшего времени согласуется с существительным в роде, числе и падеже. При замене причастия словосочетанием *который* + глагол слово *который* стоит в винительном падеже.

11. а) Прочитайте глаголы и словосочетания. Обратите внимание на общее значение слов: идти *от чего*, исходить *от чего*, излучать *что*.

Тепло, идущее от нагретого тела, ...
Тепло, исходящее от нагретых тел, ...
Тепло, излучаемое нагретым телом, ...
Свет, идущий от электрической лампы, ...
Свет, исходящий от источника, ...
Свет, излучаемый телом, ...
Энергия, идущая (исходящая) от Солнца.
Энергия, излучаемая Солнцем.

б) Прочитайте текст. Найдите в нём все причастия. Ответьте на вопросы.

Источники света

Источники света – это все тела, излучающие свет в окружающее пространство (или все тела, от которых исходит свет). Одни тела сами излучают свет. Такими излучателями света являются, например, Солнце и звёзды, раскалённая нить электролампы и все тела с температурой выше 800 °С. Тела, имеющие температуру выше 800 °С, излучают не только свет, но и тепло, поэтому их называют **тепловыми источниками света**.

Другие тела, от которых исходит свет, не являются самоизлучателями света. Они только отражают свет, исходящий от любых источников света, т.е. они служат **источниками отражённого света**.

На земной поверхности источниками отражённого света становятся все тела, освещаемые Солнцем, так как все видимые тела и отражают ту или иную часть падающего на них света.

Поверхность Луны, освещённая Солнцем, ночью служит для нас источником отражённого света.

Земная поверхность, большая часть которой покрыта водой, прекрасно отражает свет. И для космонавтов на Луне Земля, освещённая Солнцем, может служить значительно лучшим источником отражённого света, чем Луна для нас.

1. Что такое источники света?
2. Какое тело служит для нас главным источником света днём?
3. Какие самоизлучатели света, кроме Солнца, вы можете назвать?
4. Какие тела служат источниками отражённого света?
5. Для кого Земля может служить прекрасным источником отражённого света?
6. Почему для космонавтов на Луне Земля служит лучшим источником света, чем Луна для нас?

12. Прочитайте текст. Найдите все причастия, Сформулируйте основные вопросы и ответьте на них. Основные вопросы в данном тексте – это вопросы к выделенным понятиям.

Числовые и алгебраические выражения

Числовым выражением называют выражение, составленное из чисел и знаков действий. Например, 48, 12, 3 ($10^2 + 1$), $(5 - 2)^2$. Выражением называют и отдельное число.

Если в числовом выражении можно выполнить все указанные в нём действия, то полученное в результате число называют *числовым значением* данного числового выражения, а о числовом выражении говорят, что *оно имеет смысл*. В приведённых примерах первое и третье числовые выражения имеют числовое значение 4, а второе 303.

Числовое выражение не имеет числового значения, если не все указанные в нём действия можно выполнить. О таком числовом выражении говорят, что *оно не имеет смысла*. Например, числовые выражения $\sqrt{9-25}$ и $(4-4)^\circ$ не имеют смысла.

Алгебраическим выражением называется выражение, составленное из чисел, обозначенных буквами и цифрами и знаков действий. *Числовое значение алгебраического выражения* – это число, полученное в результате вычислений после замены букв числами.

Два алгебраических выражения A и B , соединённые знаком равенства ($=$), образуют *равенство*: $A = B$. Равенство, верное для всех допустимых значений, входящих в него величин, называется *тождеством*. Равенство, верное не для всех допустимых значений входящих в него величин, называется *уравнением*.

Кто быстрее выполнит задание?

Описание химического элемента по его свойствам в учебнике химии обычно имеет определённый план, включающий такие части:

1. Элемент в природе (или нахождение элемента в природе).
2. Получение.
3. Физические свойства.
4. Химические свойства.
5. Применение.
6. Соединения элемента.

Расположите данные ниже части текста (не читая их внимательно) в соответствии с указанным планом. Прочитайте текст в правильном порядке.

Азот

Основное применение азот находит в качестве исходного продукта для получения аммиака (NH_3) и некоторых других соединений. Кроме того, он применяется для заполнения электрических ламп и в различных отраслях промышленности, когда необходимо специально создать инертную среду.

При обычных температурах молекулярный азот химически малоактивное вещество. При комнатной температуре он реагирует лишь с литием (Li). Малая активность азота объясняется большой прочностью его молекул. Однако при нагревании он начинает реагировать со многими металлами – с магнием, кальцием, титаном. С водородом азот вступает в реакцию при высокой температуре и давлении в присутствии катализатора. Реакция азота с кислородом начинается при $3000 \dots 4000$ °С.

Животные, помещённые в атмосферу азота, быстро погибают, но не вследствие его ядовитости, а из-за отсутствия кислорода.

Большая часть азота находится в природе в свободном состоянии. Свободный азот является главной составной частью воздуха, который содержит 78,2 % азота по объёму. Неорганические соединения азота не встречаются в природе в больших количествах, кроме натриевой селитры (NaNO_3). Но в виде сложных органических соединений – белков – азот входит в состав всех живых организмов. Общее содержание азота в земной коре, включая атмосферу и гидросферу, составляет 0,04% по массе.

Азот представляет собой бесцветный газ, не имеющий запаха и весьма мало растворимый в воде. 1 л азота имеет массу 1,25 г, т.е. азот немного легче воздуха. Кипит жидкий азот при $-195,8$ °С. При температуре -210 °С жидкий азот превращается в снегообразную массу.

Азот образует несколько соединений с водородом; из них наибольшее значение имеет аммиак (NH_3). Азот образует несколько оксидов, отличающихся по своим свойствам: N_2O , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_4 , N_2O_5 . Гидратным соединением оксида азота N_2O_5 является азотная кислота HNO_3 – важнейшее соединение азота.

В промышленности азот получают из жидкого воздуха, который испаряют в специальных установках, причём азот испаряется первым и таким образом отделяется от других компонентов воздуха. В лаборатории азот получают разложением нитрита аммония при нагревании



КОНСПЕКТИРОВАНИЕ

Прочитайте текст и в процессе чтения составьте план.

Марганец

Марганец принадлежит к довольно распространённым элементам, он составляет 0,1 % земной коры по массе. В природе марганец в чистом виде не встречается. Из соединений, содержащих марганец, наиболее распространён минерал пиролюзит MnO_2 , в нём содержится 63,2 % марганца. Большое значение имеют также минералы гаусманит MnO_4 и браунит Mn_2O_3 .

Месторождения марганцевых руд есть на всех континентах. Россия имеет большие запасы марганца, она занимает первое место в мире по запасам руд с высоким содержанием марганца. Поэтому Россия не только обеспечивает свою металлургию высококачественной марганцевой рудой, но и экспортирует её в другие страны.

Впервые металлический марганец был получен восстановлением пиролюзита углем $\text{MnO}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{Mn} + 2\text{CO}$. Но марганец, получаемый этим способом, всегда содержит примесь, так как марганец реагирует с углеродом. В настоящее время марганец получают различными способами.

Металлический марганец представляет собой серебристо-белый твёрдый хрупкий металл. Его плотность 7,44 г/см³, температура плавления 1244 °С. Марганец по своему внешнему виду похож на железо.

На воздухе марганец покрывается тонкой оксидной плёнкой, которая препятствует его дальнейшему соединению с кислородом даже при нагревании. Но в мелкораздробленном состоянии марганец соединяется с кислородом довольно легко. При комнатной температуре вода действует на марганец очень медленно, а при нагревании – быстрее. Марганец растворяется в разбавленных соляной HCl и азотной HNO_3 кислотах, а также в горячей концентрированной серной кислоте H_2SO_4 . В холодной серной кислоте он практически нерастворим.

Марганец находит широкое применение в металлургии. Например, при производстве чугуна марганец используют для удаления серы из чугуна, так как сера, попадая в чугун и сталь, становится вредной примесью. Сера активно реагирует с железом, и образующийся при этом сульфид железа FeS снижает температуру плавления металла, а это ухудшает его свойства.

В соответствии с требованиями чугуна, выпускаемый в России, должен содержать не более 0,05 % серы, а на некоторых заводах этот предел снижен до 0,035 %. Поэтому одна из задач при производстве чугуна и стали – удалить серу из металла. Марганец образует с серой прочный легкоплавкий сульфид MnS , который можно легко удалить. Этот способ очистки чугуна прост и надёжен. Способность марганца связывать серу, а также кислород широко используют при производстве чугуна и стали.

Марганец добавляют в сталь для повышения её качества. Марганец применяется главным образом в производстве высококачественных легированных сталей. Сталь, содержащая до 15 % марганца (марганцовистая сталь), обладает высокой твёрдостью и прочностью. Из неё изготавливают железнодорожные рельсы, детали для машин, требующие повышенной прочности. Твёрдость этой стали так высока, что её подвергают специальной обработке, так как её нельзя обрабатывать обычными механическими способами.

Сталей, содержащих марганец, очень много. Точнее, нет ни одной стали, которая не содержит марганец в каком-то количестве, так как марганец переходит в сталь из чугуна.

Марганец улучшает свойства не только железа. Марганец входит в состав ряда сплавов на основе магния. Он повышает их стойкость против коррозии. Сплавы марганца с медью обладают высокой прочностью и коррозионной стойкостью. Из этих сплавов делают детали турбин для электростанций, детали двигателей самолётов. В небольших количествах марганец добавляют во многие сплавы алюминия.

- Законспектируйте по вашему плану только те части, в которых говорится о свойствах марганца и его применении.

ЧТЕНИЕ

Прочитайте текст и ответьте на вопрос: О применении каких видов стекла и материалов из стекла говорится в тексте?

Стекло

Стекло известно человеку с древних времён. Но в течение многих столетий его использовали только для изготовления оконных стёкол и посуды.

Издавна и широко стекло используется в качестве важнейшего материала для изготовления линз, призм, оптических приборов, например, микроскопов и телескопов. Применение таких приборов во многом способствовало прогрессу в развитии естественных наук и различных областей техники.

В настоящее время получают стёкла с разнообразными свойствами и используют их в различных целях. Для получения стёкол с нужными свойствами пользуются определёнными исходными материалами и технологическими процессами их изготовления. Исходными материалами для получения обычного оконного стекла служат белый песок, сода и известняк или мел. Чтобы придать стеклу нужные физико-химические свойства (прозрачность, химическую, механическую и термическую прочность и др.), вводят различные дополнительные исходные материалы, разрабатывают технологию изготовления. Таким образом, получают, например, **тугоплавкое** стекло, которое применяется для изготовления посуды, способной выдерживать сильное нагревание. На основе введения определенных дополнительных исходных материалов и разработки специальной технологии получают специальный сорт стекла, обладающий высокой твёрдостью, стойкостью к химическим воздействиям и резким изменениям температуры. Такое стекло используется для изготовления высококачественной химической посуды.

Кроме различных видов обычного стекла, широко применяется **кварцевое** стекло, изготавливаемое непосредственно из расплавленного кварца. Оно обладает специфическими свойствами; во-первых, его можно подвергать действию более высоких температур, чем обычное стекло, и, во-вторых, в отличие от обычного стекла оно пропускает ультрафиолетовые лучи. Благодаря таким свойствам кварцевое стекло широко применяется в химической промышленности для изготовления лабораторной посуды и в медицине для изготовления кварцевых ламп. Кварцевое стекло используется также для изготовления электрических ртутных ламп, свет которых содержит много ультрафиолетовых лучей. Ртутные лампы применяют в медицине, для научных целей и при киносъёмках.

Из расплавленного стекла получают тонкие стеклянные нити, идущие для производства стекловолокна и стеклотканей, которые используются в качестве тепло- и электроизоляторов.

В последнее время прочность стёкол повышают, придавая им мелкокристаллическую структуру. Получаемые мелкокристаллические однородные материалы называют ситаллами (стеклокристаллами). Их прочность иногда более чем в 5 раз превышает прочность чугуна. Они обладают также высокой твёрдостью, химической и термической стойкостью. Благодаря этим свойствам ситаллы используют для производства строительных материалов, для изготовления аппаратуры для химической промышленности, радиодеталей и т.п.

Путём сочетания стеклянного волокна с различными синтетическими смолами получают новый конструкционный материал стеклопластики. Они в 3–4 раза легче стали, не уступают ей в прочности. Стеклопластиковыми можно заменять как металлы, так и дерево. Стеклопластики находят всё большее применение в автомобильной, авиационной, судостроительной промышленности.

Ценные свойства различных видов стекла и материалов, получаемых из стеклянного волокна, позволяют широко использовать стекло в различных областях народного хозяйства. Большое значение при этом имеет доступность и дешевизна основного сырья и сравнительная простота производства.

1. Для чего использовали стекло в течение многих столетий?
2. Для изготовления каких приборов издавна широко использовали стекло?
3. Где и благодаря каким свойствам применяются в настоящее время:
 - а) тугоплавкое стекло;

б) стекло, обладающее высокой твёрдостью, термостойкостью, стойкостью к химическим воздействиям;

в) кварцевое стекло;

г) получаемые из стекла стекловолокна и стеклоткани, ситаллы, стеклопластики?

О применении металлов высокой чистоты

В связи с развитием новой и новейшей техники расширяется применение металлов высокой чистоты. Металлы и другие материалы высокой чистоты находят широкое применение в атомной, электронной и других областях современной техники. В металлах высокой чистоты, используемых в современной технике, допускаются самые незначительные доли примесей других веществ. Так, например, в электронной технике находит широкое применение германий. В используемом в качестве полупроводника германии допускается содержание не более одного атома фосфора, мышьяка или сурьмы на 10 миллионов атомов металла.

Понятие «металлы высокой чистоты» носит эволюционный характер: оно определяется уровнем чистоты, достигнутым на данном этапе развития науки и техники. Роль металлов и материалов высокой чистоты в ускорении научно-технического прогресса с каждым годом возрастает.

Т е м а IV

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТЕЛ

что действует на что	с какой силой	движение
что взаимодействует с чем	с какой силой	перемещение
что препятствует чему	что вызывает	падение
что сообщает что чему		ускорение
под действием чего		деформацию
		колебание

Что оказывает испытание	действие на что	действие чего
	воздействие	воздействие чего
	влияние на что	влияние чего
	давление на что	давление чего
	сопротивление чему	сопротивление чего
	противодействие чему	противодействие чего

- На тело, движущееся в жидкости, действует сила трения.
- Два тела взаимодействуют друг с другом с равными силами.
- Сила притяжения Солнца вызывает движение планет вокруг него.
- Сила сообщает телу ускорение.
- Сила трения препятствует движению тела.
- Сила трения оказывает сопротивление движущемуся телу.
- Каждый человек на Земле испытывает действие силы гравитации.

Взаимодействие тел

Опыт показывает, что все тела в природе так или иначе взаимодействуют друг с другом. Взаимодействуют не только тела, но и частицы, из которых состоят эти тела. Так, например, атмосферный воздух оказывает давление на поверхность Земли и на все находящиеся на ней предметы. Любое тело, находящееся вблизи поверхности Земли, и каждая частица этого тела испытывают действие притяжения Земли. Под действием притяжения Земли все тела падают с ускорением.

Взаимодействие тел при движении одного тела по поверхности другого препятствует этому движению и вызывает остановку движущегося тела. В результате взаимодействия тела получают ускорение или деформируются.

Мерой взаимодействия тел или частиц, из которых состоят эти тела, является сила.

В механике рассматриваются три вида сил: сила тяжести, сила трения и сила упругости.

Сила тяжести (сила гравитации) – это сила, с которой Земля действует на любое тело, находящееся вблизи её поверхности. Сила тяжести вызывает ускорение свободного падения тел.

Сила трения – сила, которая возникает при соприкосновении поверхностей двух тел и препятствует их взаимному перемещению.

Сила упругости – сила, с которой деформированное тело действует на тело, вызывающее эту деформацию. Сила упругости препятствует изменению формы и объёма твёрдых тел, изменению объёма жидкостей и сжатию газов.

Любая сила характеризуется величиной, направлением и точкой приложения.

1. Что вы можете сказать о всех телах в природе и частицах, из которых состоят тела?
2. Что происходит с телами в результате взаимодействия?
3. Что такое сила?
4. Какие виды сил рассматриваются в механике?
5. Что такое сила тяжести?
6. Под действием какой силы тела падают на Землю?
7. Какая сила сообщает ускорение падающему телу?
8. Какая сила вызывает движение падающего тела?
9. Согласны ли вы, что на каждую частицу тела, находящегося вблизи поверхности Земли, действует сила тяжести?
10. Согласны ли вы, что каждая частица тела, находящегося вблизи поверхности Земли, испытывает действие силы тяжести?
11. В каком случае возникает сила трения?
12. Какое влияние оказывает сила трения на движение тела?
13. Что происходит в конце концов с телом, движущимся по поверхности другого тела?
14. В каком случае возникает сила упругости?
15. Какое влияние оказывает сила упругости на твёрдое тело, жидкость и газ? (Чему препятствует сила упругости?)
16. Чем характеризуется любая сила?

- Составьте план текста и расскажите текст по вашему плану.

Упражнения

1. Передайте содержание предложений, используя глагол *вызывать*.

М о д е л ь: Сила – причина движения тела.

Сила *вызывает* движение тела.

1. Сила, действующая на тело, – причина деформации тела.
 2. Сила, действующая на тело, является причиной ускорения тел.
 3. Сила, действующая на тело, – причина остановки движущегося тела.
 4. Сила тяжести является причиной падения тел на Землю.
 5. Сила притяжения Земли является причиной движения Луны вокруг Земли.
 6. Сила притяжения Солнца является причиной движения планет вокруг Солнца.
 7. Притяжение Луны – причина приливов и отливов на море.
2. Ответьте на вопросы, используя словосочетание *под действием чего*.

1. Под действием чего тело деформируется?
 2. Под действием чего тело получает ускорение?
 3. Под действием какой силы тела падают на Землю?
 4. Под действием какой силы скорость тел уменьшается при движении по горизонтальной поверхности?
 5. Под действием чего изменяется скорость химической реакции? (причина – катализатор)
 6. Под действием какой силы на море происходят приливы и отливы?
 7. Под действием чего разрушаются горы? (причина – ветер, вода, колебания температуры).
3. Прочитайте текст и расскажите о химическом действии света.

Химическое действие света

Под действием света могут происходить разнообразные химические реакции. В некоторых случаях поглощение света вызывает разложение вещества: так, например, при освещении паров брома молекула брома распадается на два атома.

Реакции, вызванные светом, называются фотохимическими реакциями.

4. Прочитайте первое предложение и закончите второе. Напишите дома эти предложения.
1. Воздух оказывает сопротивление падающему телу. Падающее тело испытывает ...
 2. Вода оказывает сопротивление плывущему человеку. Плывущий человек испытывает ...
 3. Солнце притягивает Землю. Земля испытывает ...
 4. На тело, движущееся в жидкости, действует сопротивление со стороны частиц жидкости. Тело, движущееся в жидкости, испытывает ...
 5. Земная атмосфера оказывает давление приблизительно в один килограмм на каждый квадратный сантиметр поверхности тела человека. Каждый квадратный сантиметр поверхности тела человека ...
 6. Жидкость или газ, находящиеся в сосуде, всегда оказывают давление на стенки сосуда. Стенки сосуда ...
5. Найдите причастные обороты, поставьте их после определяемого слова и отделите запятыми.
1. Любое находящееся в покое тело сохраняет состояние покоя, если сумма действующих на него сил равна нулю.
 2. Возникающая при взаимодействии тел деформация является результатом ускоренного движения частиц тела.
 3. Любая характеризующаяся направлением и числовым значением величина является вектором.
 4. Во всех происходящих в природе процессах энергия не возникает и не исчезает.
 5. Почти все окружающие нас твёрдые тела имеют кристаллическую структуру.
 6. Если пассажир стоит на движущемся вверх или вниз эскалаторе, то он равномерно движется относительно Земли со скоростью эскалатора.

Направление силы

Как направлена (действует) сила?

- | | |
|---|--|
| <p>а) вертикально вверх (вниз)
горизонтально по перпендикулярно чему?
параллельно чему?</p> | <p>б) По какой линии? вертикали вверх (вниз) по прямой линии
в) В какую сторону? в сторону, противоположную движению</p> |
|---|--|

противоположно
 чему?
 под углом к чему?
 вдоль поверхности
 тела
 к центру Земли

г) В каком направлении?
 в направлении,
 противоположном
 перемещению тела

6. Прочитайте примеры и ответьте на вопросы: Как действует/направлена сила в каждом случае?

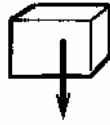


Рис. 1

1. Сила тяжести, действующая на тело, всегда направлена вертикально вниз к центру Земли.

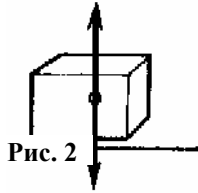


Рис. 2

2. На тело, лежащее на горизонтальной плоскости, действует вертикально вниз сила тяжести и вертикально вверх сила реакции опоры.

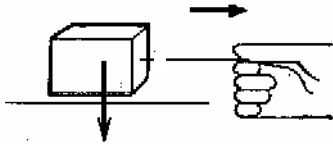


Рис. 3

3. При горизонтальном перемещении тела сила тяжести направлена перпендикулярно перемещению этого тела.

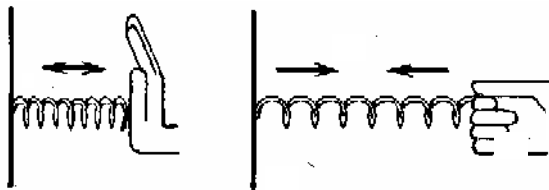


Рис. 4

4. Упругая сила пружины всегда направлена противоположно внешней силе, действующей на пружину.

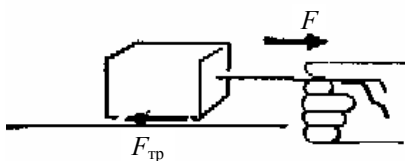


Рис. 5

5. Сила трения всегда направлена вдоль поверхности тела противоположно перемещению.

6. Сила трения действует вдоль поверхности тела в направлении, противоположном перемещению тела.

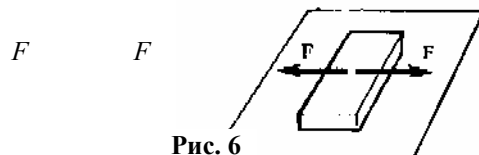


Рис. 6

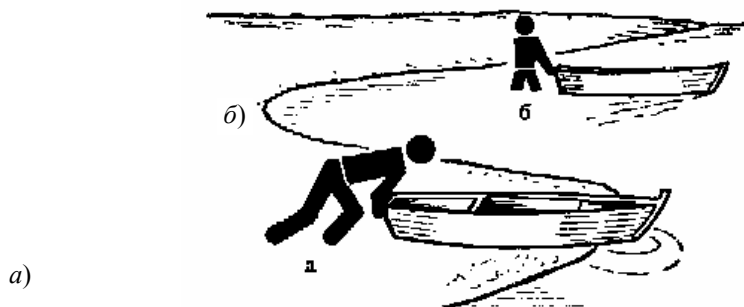
7. Если приложить к какой-либо точке доски, лежащей на столе, две равные и противоположные по направлению силы (пусть эти силы будут направлены горизонтально и перпендикулярно доске), доска сохраняет состояние покоя.

7. Прочитайте текст и выполните задания к нему.

Сила трения при движении тела в жидкости

При движении тела в жидкости возникает сила трения, препятствующая движению тела. Эта сила действует со стороны частиц жидкости. Однако сила трения, действующая на тело в жидкости, отличается от силы трения, возникающей между двумя твёрдыми поверхностями, одной важной особенностью – отсутствием силы трения покоя. Тело, находящееся в жидкости, приходит в движение под действием ничтожно малой силы.

Направление силы трения, действующей на тело в жидкости, противоположно направлению движения тела. Величина силы трения зависит от скорости тела. При достаточно малых скоростях можно считать, что сила трения пропорциональна скорости тела, а при больших скоростях квадрату скорости.



1. Какая сила возникает при движении тела в жидкости?
2. Какое влияние оказывает сила трения на движение тела в жидкости?
3. Чем отличается сила трения, возникающая при движении тела в жидкости, от силы трения, действующей между двумя твёрдыми поверхностями?
4. Почему тело, находящееся в жидкости, приходит в движение под действием ничтожно малой силы?
5. Что вы можете сказать о направлении силы трения, возникающей при движении тела в жидкости?
6. От чего зависит величина силы трения при движении тела в жидкости? Как зависит величина этой силы от скорости тела?

- Расскажите текст по опорным словам, используя причастия.

1. При движении ... возникает ...
2. ... действует со стороны ...
3. ... отличается от ...
4. ... приходит в движение ...
5. Направление ...
6. Величина ...
7. ... пропорциональна ...

прилагать – приложить силу к
чему?

сила приложена к чему?

совершать – совершить

толкать – толкнуть

производить – произвести

поднимать – поднять

работу

выполнить – выполнять

растягивать – растянуть

что?

сжимать – сжать

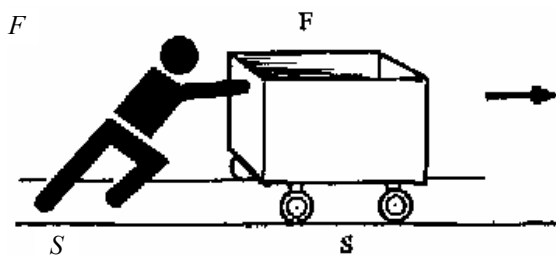
- Прочитайте текст и выполните задания к нему. Обратите внимание на глаголы.

Работа силы

Изучая механику, мы встречаемся с понятием работы. В каком случае мы говорим о работе в механике? Рассмотрим пример. Если человек толкает тележку, но она остаётся в покое, человек работы не совершает, хотя он действует на тележку с некоторой силой. Если человек толкает тележку, и она движется – человек производит работу, так как тележка перемещается под действием силы.

Таким образом, работа в механике выполняется только тогда, когда тело, на которое действует сила, перемещается под действием этой силы.

Величина производимой работы зависит от величины силы, действующей на тело, от перемещения тела под действием этой силы и от угла между направлением силы и направлением перемещения $A = FS \cos \alpha$.



1. Если человек толкает тележку, действует ли он на неё с некоторой силой?
2. Если человек толкает тележку, он прилагает силу к тележке?
3. Если человек толкает тележку, но она остаётся в покое, человек совершает работу?
4. Если человек толкает тележку и она движется, человек производит работу?
5. Всегда ли человек, толкающий тележку, совершает (производит) работу?
6. В каком случае человек, толкающий тележку, производит (совершает) работу?
7. В каком случае выполняется (производится, совершается) работа в механике?
8. От чего зависит величина производимой работы?
9. Чему равна работа силы?

• **Напишите** о работе в механике.

1. Понятие работы, пример.
2. Величина работы.

Упражнения



*Тело
свободно
падает*

1. Рассмотрите примеры и ответьте на вопросы. Дайте сначала краткий, а затем – полный ответ.

1. Можно ли сказать, что сила тяжести всегда действует на падающее тело?
2. Можно ли сказать, что сила тяжести всегда приложена к падающему телу?
3. Можно ли сказать, что сила тяжести, действующая на падающее тело, производит (совершает) работу?
4. Почему сила тяжести, действующая на падающее тело, производит работу?

б) 1. Если человек растягивает пружину, действует ли он на эту пружину с некоторой силой (прилагает ли он силу к пружине)?

2. Производит ли работу человек, растягивающий пружину, если точки приложения силы не перемещаются? (если он не может её растянуть)?

3. В каком случае человек, растягивающий пружину, совершает (производит) работу?



*Человек
растягивает пружину*

в) 1. Всегда ли человек, сжимающий пружину, прилагает силу к пружине?

2. Всегда ли человек, сжимающий пружину, производит работу?

3. В каком случае человек, сжимающий пружину, производит работу?



Человек сжимает пружину

г) 1. Когда штангист пытается поднять штангу, действует ли он на неё с некоторой силой? (прилагает ли он силу к штанге?)

2. Если штангист пытается поднять штангу, но безуспешно, совершает ли он работу в этом случае?

3. В каком случае человек, поднимающий штангу, производит работу?



Штангист поднимает штангу или человек поднимает груз

Использование полной и краткой формы прилагательных

1. Два тела взаимодействуют с **равными** по величине силами.

2. Сила упругости и сила, вызывающая деформацию, **равны** по величине.

Обратите внимание, что полное прилагательное играет роль определения (отвечает на вопрос *какой?*); краткая форма – это предикат (отвечает на вопрос *Что можно сказать о ...?*). По приведённым примерам можно задать вопросы:

1. С какими силами взаимодействуют два тела?

2. Что можно сказать о силе упругости и силе, вызывающей деформацию?

2. Сравните предложения слева и справа. Объясните с помощью вопросов использование полной и краткой формы.

1. Сила совершает положительную работу, если её направление совпадает с направлением перемещения.

2. Если направление силы и перемещения совпадают, работу считают положительной величиной.

3. Если направление силы противоположно направлению перемещения, сила производит отрицательную работу.

1. Работа силы положительна, если направление силы совпадает с направлением перемещения тела.

2. Если направление силы и перемещения совпадают, работа силы положительна.

3. Если направление силы противоположно направлению перемещения, работа силы отрицательна.

<p>4. Сила совершает работу, равную нулю, если её направление перпендикулярно перемещению тела.</p>	<p>4. В этом случае работа силы равна нулю.</p>
---	---

3. В данных предложениях закончите краткое или полное прилагательное в нужной форме. Прочитайте предложения.

а) 1. Заряд ядра атома рав... числу протонов. 2. Сила тяжести, действующая на тело, рав... массе тела, умноженной на ускорение свободного падения. 3. Сила, рав... по величине равнодействующей и противоположная ей по направлению, называется уравновешивающей.

б) 1. Силы, с которыми два тела взаимодействуют, всегда рав... по величине и противополож... по направлению. 2. Два тела взаимодействуют с силами, равн... по величине и противополож... по направлению. 3. Два тела взаимодействуют с силами, которые рав... по величине и противополож... по направлению.

в) 1. Две прямые называются перпендикулярн..., если они пересекаются под прямым углом. 2. Если прямая перпендикулярн..., одной из двух параллельных прямых, то она перпендикулярн... и другой. 3. Через любую точку на плоскости можно провести только одну прямую, перпендикулярн... данной прямой.

г) 1. Если две прямые параллельн... третьей прямой, то они параллельн... между собой. 2. Через точку вне данной прямой можно провести прямую, параллельн... этой прямой и притом только одну. 3. Тело может находиться в равновесии под действием трёх параллельн... сил. 4. Прямая параллельн... плоскости, если она параллельн... какой-либо прямой, принадлежащей этой плоскости.

Прочитайте и **расскажите** текст по плану:

Третий закон Ньютона

Пусть внешнее тело, например, рука, растягивает пружину (рис. 7). Опыт показывает, что деформированная пружина действует на внешнее тело с силой, которая равна внешней силе по величине, но противоположна по направлению.

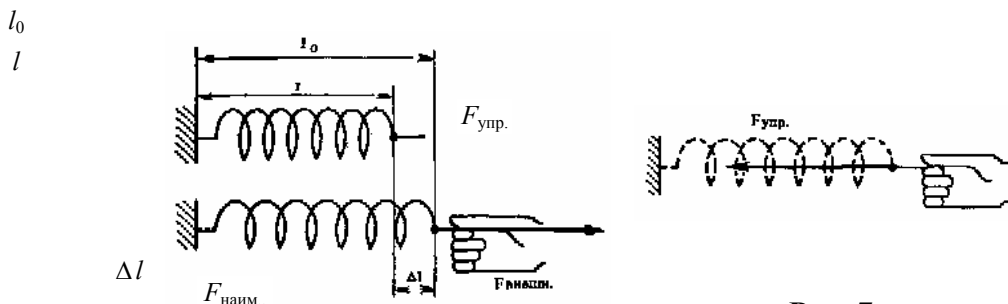


Рис. 7

Согласно третьему закону Ньютона два тела взаимодействуют с силами, равными по величине, но противоположными по направлению:

$$F_{12} = -F_{21},$$

где F_{12} – сила, с которой первое тело действует на второе; F_{21} – сила, с которой второе тело действует на первое.

В качестве примера можно рассмотреть также взаимодействие магнита с куском железа. Динамометры, прикреплённые к обоим телам, показывают одинаковые по величине, но противоположные по направлению силы (рис. 8).

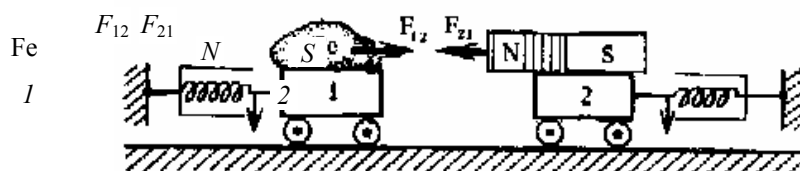


Рис. 8

1. Формулировка закона.
2. Пример проявления действия закона.

Использование краткой и полной формы пассивных причастий

Пружина деформирована под действием силы. Деформированная пружина обладает потенциальной энергией.

Что можно сказать о пружине? Какая пружина обладает потенциальной энергией?

4. Прочитайте предложения с глаголом в пассивной форме. Напишите их, используя глагол в активной форме. Обратите внимание, что в этих предложениях нет лица, которое совершает действие.

М о д е л ь: Тело брошено вверх. – Тело бросили вверх.

им. п.

вин. п.

1. Груз подвешен на нити. 2. Тело брошено под углом к горизонту. 3. Пружина сжата, а затем отпущена. 4. К пружине прикреплен динамометр. 5. Пружина упруго деформирована. 6. Пружина растянута на некоторую длину. 7. Шарик выведен из положения равновесия. 8. К телу приложена некоторая сила. 9. Телу сообщено ускорение. 10. Тело поднято на некоторую высоту. 11. На рисунке изображены приборы.

5. Ответьте на вопросы, используя подходящие словосочетания с пассивными причастиями. Напишите ответы. Не забудьте выделить запятыми причастные обороты, если они стоят после определяемого слова.

Сила, приложенная к телу,	деформированная пружина
работа, выполненная силой,	растянутая пружина
ускорение, полученное телом,	сжатая пружина
груз, подвешенный на нити,	брошенное вверх тело
	пройденный телом путь

1. Какая сила совершает работу, если тело перемещается?
2. Какая работа измеряется произведением силы на перемещение тела?
3. Какой груз обладает потенциальной энергией?
4. Какая пружина стремится восстановить первоначальную форму?
5. Какое тело возвращается на Землю под действием силы тяжести?
6. Величина какого пути зависит от скорости тела?
6. Рассмотрите ситуации. Используйте при выполнении упражнения краткую или полную формы причастий в нужной форме.

М о д е л ь: Тело бросили вертикально вверх. Тело брошено вертикально вверх. На какое тело действует сила тяжести?

На тело,	брошенное вертикально вверх,	
	которое бросили вертикально вверх,	действует сила тяжести.
	которое брошено вертикально вверх	

1. Груз подвесили на нити. Груз ... на нити. Масса какого груза равна 5 кг? Какой груз падает, если сила натяжения нити меньше силы тяжести?	подвешен подвешенный
2. Тело прошло путь. Путь ... телом. Какой путь зависит от скорости тела?	пройден пройденный
3. Тело подняли на некоторую высоту. Тело ... на некоторую высоту. Какое тело обладает потенциальной энергией?	поднято поднятое
4. К телу приложили некоторую силу. К телу ... некоторая сила. Тело деформировалось под действием какой силы? Под действием какой силы тело движется неравномерно?	приложена приложенная
5. Тело получило ускорение. Ускорение, ... телом, прямо пропорционально сумме сил, действующих на тело.	получено полученное
6. На рисунке изображали прибор. На рисунке ... прибор. Сила тока измеряется прибором,	изображён изображённый
7. К двум взаимодействующим телам прикрепили динамометры. К двум взаимодействующим телам... динамометры. Динамометры, ... показывают равные по величине силы.	прикреплён прикреплённый
8. Маятник вывели из положения равновесия. Маятник... из положения равновесия. К маятнику, ... приложено несколько сил.	выведен выведенный
9. Пружину упруго деформировали. Пружина упруго Упруго ... пружина обладает потенциальной энергией.	деформирован деформированный

7. Напишите предложения, вставляя вместо точек слова *направлена* или *направленная* в нужной форме. Поставьте вопросы к причастным оборотам.

1. Сила, которая ... перпендикулярно перемещению, работы не производит.
2. Сила, ... перпендикулярно перемещению, работы не совершает.
3. Если сила ... перпендикулярно перемещению, она работы не совершает.
4. Сила тяжести, ... противоположно перемещению тела, брошенного вертикально вверх, совершает отрицательную работу.
5. Если на тело действуют только две силы, ... под углом друг к другу, то равновесие невозможно.
6. Рассмотрим равновесие трёх сил, ... под углом друг к другу.
7. При движении одного тела по поверхности другого возникает сила, ... противоположно движению.
8. Найдём теперь величину и точку приложения равнодействующей трёх сил, ... под углом друг к другу.

8. Напишите предложения, заменив выделенные слова и словосочетания синонимичными: *действовать на тело, приходить в движение, перемещаться, получать, вызывать деформацию, совершаться, производить, совпадать, прилагать силу.*

1. Сила, которая *приложена к телу*, не всегда совершает работу.
2. Тело, находящееся в покое, *начинает двигаться* под действием силы.
3. Под действием постоянной силы тело *движется* с ускорением.
4. Сила, действующая на тело, *деформирует* его.
5. Ускорение, которое *приобретает* тело при прямолинейном движении, зависит от величины действующей силы и от массы тела.
6. Работа *выполняется* только тогда, когда тело перемещается под действием силы.
7. Если мы *действуем на тело силой* и при этом тело перемещается, мы совершаем работу.
8. Если сила, действующая на тело, и перемещение, вызванное этой силой, *имеют одинаковое направление*, сила совершает положительную работу.
9. Прочитайте и расскажите кратко текст.

О давлении света

Английским физиком Максвеллом было теоретически доказано существование давления света и вычислена величина светового давления. Эта величина ничтожно мала. Однако русским учёным – профессором Московского университета Лебедевым – в 1900 году был проведён уникальный эксперимент, в результате которого было измерено это ничтожно малое давление света. Лебедевым экспериментально доказано, что сила давления света прямо пропорциональна энергии падающего луча и не зависит от цвета.

10. Выразите мысль иначе, используя выделенный глагол в пассивной форме. Обратите внимание, что в сложном предложении глагол имеет форму среднего рода.

1. Ломоносов *установил*, что общая масса веществ при химических реакциях сохраняется. 2. Галилей *доказал*, что в данном месте Земли все тела падают с одинаковым ускорением. 3. Ньютон экспериментально *доказал*, что белый цвет состоит из семи различных цветов. 4. *Установили*, что в разных местах Земли ускорение свободного падения неодинаково. 5. Экспериментально *доказали*, что ускорение свободного падения на полюсе больше, чем в других местах Земли.

11. Прочитайте текст и кратко передайте информацию.

Из истории космонавтики

Первый проект реактивного летательного аппарата для полета людей был создан русским ученым Кибальчичем (1853–1881).

Основы теории реактивного двигателя и научное доказательство возможности полётов в межпланетное пространство были впервые высказаны и разработаны русским учёным К.Э. Циолковским в работе "Исследование мировых пространств реактивными приборами", вышедшей в 1903 году. Идеи Циолковского в области межпланетных полётов успешно осуществлены в России при создании искусственных спутников Земли.

4 октября 1957 года был осуществлён запуск искусственного спутника Земли. В 1959 году в была запущена космическая ракета в сторону Луны, совершён облёт Луны; получены и переданы на Землю фотографии обратной стороны Луны.

Первый полёт человека в космос, осуществлённый 12 апреля 1961 года Юрием Гагариным, открыл дорогу в космическое пространство всему человечеству. В 1967 году космонавтом А.А. Леоновым осуществлён выход в открытое космическое пространство.

Первые полёты в космос в Советском Союзе были совершены на ракетах, сконструированных учёными и инженерами под руководством Генерального конструктора С. П. Королёва (1906–1966).

Префиксы глаголов

ВЫ-	ОТ-	Сталкиватьсь	РАС-	ПРИ-
талкивать	талкива	я	талкиват	тягивать

В-	– движение внутрь входить, влетать, включать	≠В	– движение
		Ы-	изнутри выходить, вылетать, выключать
ПРИ	– движение	к	≠ОТ
-	поверхности приближаться присоединяться притягивать приложить	-	– движение от поверхности (от точки отсчёта) отделяться отрываться
РАЗ	– движение в разные стороны	≠С	– движение к
(рас)	разделение на части	(со)-	центру, соединение соединяться сталкиваться сложить
-	разлетаться распределяться разложить		

Обратите внимание: часто префиксы глаголов определяют вопросы после глаголов.

Входить	отделяться
влетать <i>куда?</i> (<i>во что?</i>)	отрываться <i>от чего?</i>
выталкивать	разлагаться
выходить <i>из чего?</i>	распадаться <i>на что?</i>
притягивать <i>к чему?</i>	соединяться <i>с чем?</i>
присоединить <i>к чему?</i>	сталкиваться <i>с чем?</i>

12. Прочитайте предложения. Обратите внимание на выделенные глаголы.

1. Сила давления паров *выталкивает* пробку. Пробка *вылетает* из пробирки. 2. Сила Архимеда *выталкивает* мяч из воды. 3. Шарики, двигаясь навстречу друг другу, *сталкиваются* и после столкновения движутся в противоположные стороны. 4. При ходьбе человек *отталкивается* от земли ногами. 5. Одноимённые электрические заряды (+ и + или – и –) *отталкиваются* друг от друга, а разноимённые (+ и –) *притягиваются* друг к другу. 6. Ракета преодолевает притяжение Земли и *отрывается* от её поверхности. При горении топлива газы *вырываются* из отверстия в корпусе ракеты. 7. Азотная кислота неустойчива: уже под влиянием света она легко *распадается*: $4\text{HNO}_3 = 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. 8. Перекись водорода H_2O_2 *разлагается* на воду и кислород, *выделяя* при этом большое количество теплоты. 9. В процессе растворения частицы сахара *отрываются* от поверхности и *распределяются* по всему объёму жидкости. Отдельные частицы, *сталкиваясь*, *притягиваются* друг к другу и вновь образуют кристаллы.

13. Прочитайте ряд однокоренных слов. Сравните их значения.

сложить, сложение, слагаемые, сложенный;
разложить, разлагаться, разложение;
приложить, прилагать, приложение, точка приложения;
отложить, откладывать отрезки, отложения;
положить, положение.

Прочитайте и расскажите текст, данный ниже. Обратите внимание на причастия.

Сложение и разложение сил, приложенных к материальной точке:

1. Если к материальной точке приложено несколько сил, то их можно заменить **равнодействующей** силой. **Равнодействующая является векторной суммой слагаемых сил**, и её можно найти по правилу многоугольника.

Если многоугольник сил окажется замкнутым, то это означает, что равнодействующая данной системы сил равна нулю. Такая система сил называется **уравновешенной**. Примером может служить система из трёх равных по абсолютной величине сил, расположенных в одной плоскости под углами 120° друг к другу.

Систему сил, приложенных к одной точке, можно уравновесить, приложив к ней **уравновешивающую силу**. Уравновешивающая сила равна по модулю равнодействующей, но имеет противоположное направление.

2. Силу, как и любой вектор, можно разложить на две составляющие. На практике часто встречается случай разложения силы на составляющие с заданными направлениями.

Так, пусть на кронштейн действует некоторая сила P . Требуется найти силы, действующие на стержни AB и BC . Эти силы направлены вдоль стержней. Построив треугольник BMN , находим вектор $F_1 = \overline{MN}$, который является силой, растягивающей стержень AB , и вектор $F_2 = \overline{MN}$ – силу, сжимающую стержень BC . В избранном масштабе силы F_1 и F_2 можно вычислить из соотношения: $\frac{F_1}{AB} = \frac{F_2}{BC} = \frac{P}{AC}$.

КОНСПЕКТИРОВАНИЕ

Прочитайте текст и в процессе чтения составьте план.

Трение

Силой трения называется сила, возникающая на поверхности соприкосновения двух тел при их относительном движении. Сила трения всегда направлена вдоль поверхности в сторону, противоположную направлению движения. Под действием силы трения всякое движение в конце концов прекращается, если оно не поддерживается какой-нибудь силой. Так, шарик, движущийся по поверхности стола, вскоре останавливается. Железнодорожный вагон, движущийся от толчка с некоторой скоростью, постепенно замедляет своё движение и останавливается. Причиной всего этого является сила трения.

Посмотрим, как возникает сила трения. На столе помещено тело M . К нему прикреплён динамометр, который нитью соединён с грузом m . Тело находится в покое.

На тело действует сила F , направленная параллельно поверхности соприкосновения тела со столом и равная силе тяжести груза. Её и показывает динамометр. Если сила тяжести небольшая, тело остаётся в покое. Это значит, что вместе с силой F на тело действует ещё какая-то сила $F_{\text{тр}}$, равная ей численно, но направленная в противоположную сторону. Это и есть сила трения, которую называют силой трения покоя.

Увеличим массу груза m . Динамометр показывает, что сила F увеличилась. Но тело по-прежнему остаётся в покое. Значит, с увеличением силы F , приложенной к телу, увеличивается и сила трения покоя $F_{\text{тр}}$, так что эти две силы, как и прежде, равны и направлены противоположно друг другу. Это и есть главная особенность силы трения покоя.

Но если ещё увеличить силу F , то в конце концов тело получит ускорение и начнёт скользить по столу в направлении этой силы. Следовательно, существует определённая максимальная (наибольшая) сила трения покоя. И только тогда, когда приложенная к телу сила больше силы трения покоя, тело получает ускорение и начинает двигаться. Обычно, когда говорят о силе трения покоя, имеют в виду наибольшее значение этой силы.

Посмотрим, как зависит сила трения покоя от силы нормального давления. Поместим на тело M дополнительный груз m и этим увеличим силу, направленную перпендикулярно поверхности стола. Эту силу называют силой нормального давления. Если теперь измерить наибольшую силу трения покоя, то можно увидеть, что наибольшая сила трения покоя увеличилась во столько раз, во сколько раз увеличили силу давления. Следовательно, **максимальная сила трения покоя пропорциональна силе нормального давления**.

Если обозначить силу нормального давления через N , а максимальную силу трения через $F_{\text{тр. макс}}$ то можно записать: $F_{\text{тр. макс}} = \mu N$, где μ – коэффициент трения.

Величина наибольшего значения силы трения покоя зависит также от материала, из которого сделаны тела (от рода тел), и от качества соприкасающихся поверхностей: гладкие поверхности уменьшают трение. Для различных материалов коэффициенты трения различны.

Отметим ещё одну особенность силы трения покоя. При неизменной силе нормального давления сила трения не зависит от размеров площади соприкосновения тел.

Уже говорилось, что если сила, приложенная к телу, больше максимальной силы трения покоя, то тело получает ускорение и начинает скользить по поверхности другого тела. Но и в этом случае на тело действует сила трения, которая называется силой **трения скольжения**. Сила трения скольжения всегда направлена в сторону, противоположную направлению скорости относительно движения тела. Измерения показывают, что сила трения скольжения немного меньше, чем максимальная сила трения покоя.

Сила трения скольжения, как и сила трения покоя, зависит от рода тел и качества соприкасающихся поверхностей. Она также пропорциональна силе нормального давления и не зависит от размеров площади соприкосновения. С увеличением скорости величина силы трения скольжения немного, но довольно сложно изменяется. При решении многих задач можно пользоваться средним значением силы трения скольжения и применять формулу $F_{\text{тр. макс.}} = \mu N$.

Задания

1. Просмотрите текст ещё раз и запишите основные положения текста по вашему плану.
2. В этом тексте возможна другая логическая последовательность в изложении материала. Смысловые части: "Зависимость силы трения покоя от различных факторов" и "Зависимость силы трения скольжения от различных факторов" – могут быть объединены в одну смысловую часть: "Зависимость силы трения от различных факторов".

Напишите конспект, перестроив текст.

3. Расскажите текст, используя ваши записи.

ЧТЕНИЕ

1. Не читая текст, определите по выделенным словам и названию текста его основные смысловые части.
2. Перечислите ещё раз основные смысловые части текста.

Деформация

Под воздействием внешних сил в любом твёрдом теле происходит относительное смещение элементов тела, в результате чего тело меняет свою форму – деформируется. Во всех случаях, когда возникает движение частей тела относительно друг друга, происходят изменения формы, размеров и объёма не только тела в целом, но и каждой *его отдельной части*. Любые изменения формы, размеров и объёма тела называются **деформациями**. Деформация определяет собой конечный результат движения частей тела относительно друг друга. Деформации являются основной кинематической величиной при описании таких движений.

Деформировать тело можно самыми различными способами. При этом могут возникать сложные изменения формы тела, сложные *виды деформаций*: растяжение и сжатие, изгиб, сдвиг, кручение. **Деформация всестороннего сжатия (растяжения) или объёмная деформация** – это такая деформация, при которой происходит только изменение объёма тела, а форма его остаётся неизменной. Такую деформацию можно наблюдать при погружении, например, шара с воздухом в воду на большую глубину. Под действием давления воды со всех сторон шар не изменит своей формы, но его начальный объём V_0 уменьшится до некоторого объёма V . Изменение объёма шара будет равно

$$\Delta V = V - V_0.$$

За количественную меру всестороннего сжатия (растяжения) принимают не абсолютное изменение объёма тела (не ΔV), а его относительное изменение, т.е. отношение абсолютного изменения объёма тела

$\Delta V = V - V_0$ к начальному объёму $V_0 \div E = \frac{\Delta V}{V_0}$. Необходимо иметь в виду, что при всестороннем сжатии $V < V_0$ и $\Delta V = V_0 < 0$, т.е. деформация E отрицательна ($E < 0$), а при всестороннем расширении деформация E положительна ($E > 0$). Примером данного вида деформаций являются деформации тел, погружённых в жидкость на большую глубину.

Деформация одностороннего растяжения (сжатия) или линейная деформация – это такая деформация, при которой происходит изменение одного линейного размера тела. Эти деформации возникают, когда на тело действуют две равные силы F_1 и F_2 , направленные по одной прямой: а) в противоположные стороны или б) в одном направлении, Результатом движения частей тела относительно друг друга является изменение его длины. За количественную меру деформации одностороннего растяжения (сжатия) принимают относительное изменение длины тела, т.е. отношение абсолютного приращения длины $\Delta l = l - l_0$ к начальной длине $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$. Отметим при этом, что знание

относительной величины позволяет определить изменение длины любой отдельно взятой части тела.

Примером деформаций растяжения может служить трос подъёмного крана, примерами сжатия – колонны, фундаменты зданий и машин.

Деформация изгиба. Если закрепить один конец горизонтально расположенного стержня, а на свободный конец действовать силой F , направленной вертикально вниз, то происходит изгиб стержня. Если положить стержень на две опоры, а к середине стержня приложить силу F , направленную перпендикулярно к телу, то стержень прогнётся. Изгиб стержня под действием сил, перпендикулярных к его оси, называется **деформацией поперечного изгиба**.

Если сжимать с двух концов стальной стержень, то он будет изгибаться. Изгиб стержня при продольном сжатии называется **деформацией продольного изгиба**.

В технике изгиб – одна из наиболее часто встречающихся деформаций. Изгибу подвергаются железнодорожные рельсы, балки перекрытий в зданиях, различные рычаги и т.д.

Деформация сдвига – это такая деформация, которая возникает, если на тело действуют параллельные противоположно направленные силы, вызывающие смещение одних слоев относительно других. Под действием приложенных сил происходит смещение верхних слоев тела относительно нижних на некоторый угол. Величина деформации характеризуется углом сдвига.

Деформация сдвига возникает во многих деталях машин при их работе. Сдвиг имеет место во всех трущихся телах как при трении покоя, так и при трении скольжения. Например, если двигать по полу тело, то и тело и пол находятся в состоянии сдвига.

В разделах механики не учитывают изменений объёма или формы тел, так как они малы и не влияют на решение задач, касающихся движения или равновесия тел. Так, рычаг рассматривают в виде прямого стержня и не учитывают при этом, что при нагрузке он из прямого превращается в изогнутый. При рассмотрении механического движения тел считают, что определение движения одной точки тела даёт полную картину движения всех остальных точек этого тела. Но это справедливо только для движения абсолютно твёрдых тел, не меняющих во время движения своей формы и объёма.

При любых точных расчётах необходимо учитывать деформации тел. Особенно важно принимать во внимание деформации в строительной технике, во всех отраслях машиностроения при изготовлении всевозможных машин и механизмов, т.е. там, где исключительно важно знать, какие изменения происходят в материале под воздействием внешних сил. Учёт деформаций в различных частях построек и машин обеспечивает их надёжность и прочность.

- **Расскажите** текст по плану.

Закон всемирного тяготения

К числу важнейших всеобщих законов природы принадлежит закон всемирного тяготения, который был открыт великим английским учёным И. Ньютоном (1643–1727).

Опираясь на открытые к тому времени законы движения планет вокруг Солнца и законы свободного падения, Ньютон высказал предположение о единстве причин, управляющих движением планет и падением земных тел. Так, он предположил, что Земля притягивает Луну согласно тому же закону, по которому она притягивает и падающее яблоко. С помощью многочисленных расчётов, опытов и наблюдений Ньютон доказал, что между Землёй и Луной, между Солнцем и планетами

действует сила притяжения, одинаковая по своей природе с силой, действующей на падающее яблоко. Он назвал эту силу «силой тяготения».

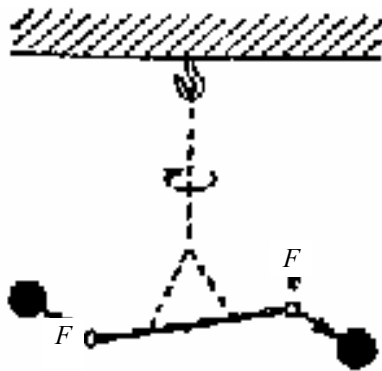
На основании опытов и вычислений Ньютон установил, что сила притяжения между телами зависит от массы тел и достигает заметной величины только тогда, когда взаимодействующие тела (или одно из них) обладают достаточно большой массой. Ньютон первым высказал предположение и доказал, что **сила тяготения пропорциональна массам обоих взаимодействующих тел.**

Ньютон предположил, что сила, с которой два тела притягиваются друг к другу, должна зависеть от расстояния между этими телами. Чтобы доказать справедливость высказанного предположения, Ньютон выполнил многочисленные расчёты. В результате Ньютон установил количественную зависимость силы притяжения от расстояния между телами: **сила притяжения (тяготения) между телами обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.**

Открытый Ньютоном закон является всеобщим законом природы и носит название **закона всемирного тяготения**. Он справедлив для всех тел природы и для всех частиц, из которых состоят эти тела. Согласно этому закону все тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними: $F = \gamma \frac{Mm}{r^2}$, где F – сила тяготения, или гравитационная сила, M – масса первого тела, m – масса второго тела, r – расстояние между центрами масс тел, γ гравитационная постоянная. Сила F направлена вдоль прямой, проходящей через центры масс взаимодействующих тел. Гравитационная постоянная, входящая в формулу закона всемирного тяготения, не зависит от рассматриваемых масс, от того, где они находятся, или от состояния их движения.

Гравитационная постоянная очень мала, и её прямое измерение в земных условиях представляет большие трудности. Впервые в лабораторных условиях гравитационная постоянная была определена в 1798 году английским учёным Генри Кавендишем (1731–1810). Таким образом, лишь через 100 лет после открытия была экспериментально доказана справедливость закона всемирного тяготения и вычислена гравитационная постоянная.

На рисунке дана принципиальная схема установки, с помощью которой была вычислена гравитационная постоянная. Два малых свинцовых шара прикреплены к концам стержня. Стержень подвешен на тонкой кварцевой нити. Если поднести к малым шарам два больших свинцовых шара, как показано на рисунке, кварцевая нить слегка перекручивается. Следовательно, между шарами действуют силы притяжения. Кварцевая нить перекручивается слегка, так как силы при-



тяжения между телами малых масс очень слабы. Данный опыт позволил обнаружить и измерить силы притяжения тел малых масс и определить числовое значение гравитационной постоянной. Исключительно важно то, что этот опыт позволил проверить универсальность закона тяготения.

Силы всемирного тяготения (гравитационные силы) не зависят от состояния тела, их действие не мешают никакие препятствия. Гравитационное взаимодействие нельзя ослабить или устранить, оно свободно передаётся через любые тела.

Свойство тел притягивать другие тела обусловлено их массой. Всё, что имеет массу, испытывает гравитационное воздействие. Самое известное проявление взаимного притяжения тел – это существование силы тяжести, силы, с которой Земля действует на все тела, находящиеся вблизи её поверхности. Сила тяжести, которая заставляет все тела падать на Землю, является лишь частным случаем проявления сил всемирного тяготения.

Закон всемирного тяготения позволил Ньютону теоретически получить все законы движения планет и положить начало современной небесной механике. С помощью этого закона Ньютон правильно объяснил явления морских приливов и отливов.

В дальнейшем этот закон много раз позволял не только рассчитывать движения небесных тел по результатам астрономических наблюдений, но и предсказывать существование неизвестных космических тел по их влиянию на движение известных планет и звёзд. Таким образом, например, были заранее определены положение и размер планеты Нептун. В настоящее время этот закон позволяет определять расчётным путём существование планет у далёких звёзд. Он служит основой для расчёта движения искусственных спутников Земли и космических кораблей.

- **Найдите** в тексте ответы на следующие вопросы:

1. К числу каких законов относится закон всемирного тяготения? Кем он был открыт?
2. Какие законы уже были открыты к тому времени? Какое предположение высказал Ньютон о причинах, управляющих: а) движением планет и б) падением земных тел? Одинаковы или различны по своей природе силы, действующие между планетами, и силы, действующие на падающее яблоко?
3. От чего зависит сила притяжения между телами? Как зависит? Что помогло Ньютону установить эту зависимость?
4. Как формулируется закон всемирного тяготения и какой формулой он выражается?
5. Почему этот закон является всеобщим законом природы?
6. Каково значение закона всемирного тяготения?

- **Объясните** с помощью рисунка, как данный опыт подтверждает справедливость закона всемирного тяготения.

Т е м а V

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕЩЕСТВА ЧЕРЕЗ СРАВНЕНИЕ

I. Краткие прилагательные

Полная форма	Краткая форма			
	Муж. р.	Жен. р.	Ср. р.	Мн. ч.
1. твёрдый	твёрд	тверда	твердо	тверды
похожий	похож	похожа	похоже	похожи
2. активный	активен	активна	активно	активны
важный	важен	важна	важно	важны
прочный	прочен	прочна	прочно	прочны
3. лёгкий	лёгок	легка	легко	легки
хрупкий	хрупок	хрупка	хрупко	хрупки
тонкий	тонок	тонка	тонко	тонки
большой	велик	велика	велико	велики
маленький	мал	мала	мало	малы

- Алмаз *бесцветен, прозрачен* и очень *твёрд*.
- Оконное стекло *прозрачно* и *хрупко*.
- Алмаз и графит *одинаковы* по химическому составу, но *различны* по своим свойствам.

Упражнения

1. Образуйте краткую форму данных прилагательных.

Нулевой суффикс

- одинаковый –
- устойчивый –
- тяжёлый –
- высокий –
- широкий –
- узкий –
- глубокий –
- малый –

-ЕН

- активный –
- инертный –
- аналогичный –
- плотный –
- пластичный –
- параллельный –
- положительный –
- равный –

-ОК

- узкий –
- низкий –
- мягкий –
- лёгкий –
- хрупкий –

-ЕК

- стойкий –

2. Прочитайте текст. Перечислите краткие прилагательные, которые вы встретили в тексте. Ответьте на вопросы.

Цинк

Цинк представляет собой синевато-серебристый металл, плавящийся при 419 °С и кипящий при 907 °С. Плотность цинка 7,14 г/см³.

При обычной температуре цинк довольно хрупок, но при 100...150 °С он пластичен. При нагревании выше 200 °С цинк становится очень хрупким. Как и все металлы, цинк обладает хорошей тепло- и электропроводностью.

Цинк устойчив на воздухе, так как быстро покрывается защитной плёнкой оксида цинка ZnO. Цинк также устойчив к действию воды, так как образующийся на его поверхности гидроксид практически нерастворим в воде и препятствует дальнейшей реакции. В разбавленных кислотах цинк легко растворяется с образованием соответствующих солей.

1. Что представляет собой цинк по своим физическим свойствам? (вопрос к 1-му абзацу).
2. Что вы можете сказать о хрупкости и пластичности цинка?
3. Объясните, почему цинк устойчив на воздухе.
4. Объясните, почему цинк устойчив к действию воды.

3. Напишите предложения, вставляя вместо точек краткие прилагательные в нужной форме.

1. Кислород ... и 2. Чистая вода ... и 3. Оконное стекло ... и

бесцветен
и
прозрачен

1. Цинк ... на воздухе. 2. Азотная кислота не ..., она быстро разлагается.

устойчив

1. Водород очень мало ... в воде. 2. Нефть не ... в воде. 3. Галогены сравнительно мало ... в воде.

раствори
м

1. Серебро 2. Медь 3. Все металлы

пластичен

1. При низких температурах цинк довольно 2. Оконное стекло

хрупок

1. Плотность цинка ... 7,14. 2. Число электронов в атоме ... числу протонов. 3. Все стороны квадрата 4. Радиус Земли примерно ... 6400 км.

равен

4. Передайте содержание предложений, используя краткую форму прилагательных.

М о д е л ь: Водород – бесцветный газ. – Водород бесцветен.

1. Фтор – исключительно активный элемент. 2. Натрий является мягким металлом. 3. Аргон – инертный газ. 4. Чистая вода – это прозрачная жидкость. 5. Оконное стекло является хрупким веществом. 6. Алюминий – это пластичный металл. 7. Водород является самым лёгким газом. 8. Алмаз – самое твёрдое вещество.

5. Прочитайте и расскажите текст, используя краткие прилагательные.

Перекись водорода

Перекись водорода H_2O_2 представляет собой бесцветную жидкость. Плотность $1,43 \text{ г/см}^3$. Затвердевает при $-0,48 \text{ }^\circ\text{C}$. Перекись водорода весьма неустойчива. Она разлагается на воду и кислород, выделяя при этом большое количество теплоты. Разложение сопровождается взрывом.

Водные растворы перекиси водорода устойчивы. В прохладном месте они могут сохраняться довольно долго.

6. Вставьте вместо точек полную или краткую форму прилагательных в нужной форме.

1. Кислород является самым ... элементом на Земле. 2. В виде соединений водород весьма 3. Водород – самый ... элемент космоса.

распространён
распространён
ный

1. Химическая активность фтора исключительно 2. Свободный хлор тоже обладает очень ... химической активностью, хотя и меньшей, чем фтор.

высок
высокий

1. В равных объёмах различных газов при ... давлении и температуре содержится ... число молекул. 2. Ускорение свободного падения в разных местах Земли не 3. Алмаз и графит ... по химическому составу.

одинаков
одинаковый

1. Медь и свинец ... при обычных условиях. 2. Упругая сталь при очень больших давлениях или высоких температурах становится

пластичен
пластичный

II. Сравнение предметов по сходству и отличию

похож что?	на по чему?	равен	чему?	по чему?
сходен чем?	с по чему?	одинаков	с чем?	по чему?
подобен чему?		различны	по чему?	

сходство состоит в том, что ...
различие состоит в том, что ...
(отличие)

- Все галогены *похожи* друг на друга *по своим свойствам*.
- Все галогены *сходны* между собой *по своим свойствам*.
- Сходство галогенов *состоит в том, что* всё они, например, обладают резким запахом.
- Алмаз и графит *одинаковы по своему химическому составу*, но *различны по своим свойствам*.

7. Прочитайте текст и выпишите из него краткие ответы на вопросы:

1. В чём состоит сходство и различие растворов и смесей?
2. В чём состоит сходство и различие растворов и соединений?

Растворы, смеси, соединения

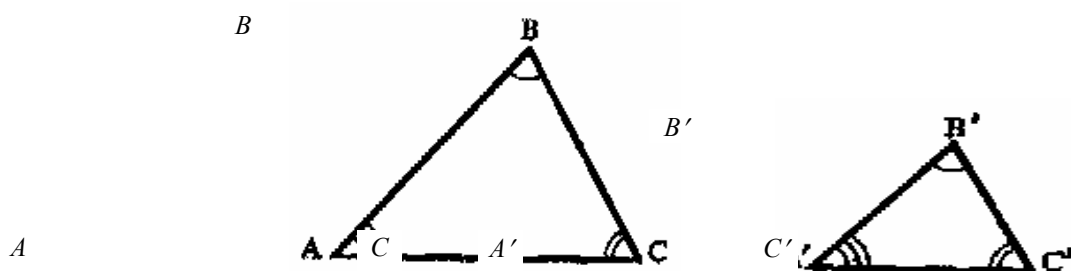
Растворы имеют некоторое сходство с механическими смесями. Так, состав растворов может изменяться в широких пределах. Смеси также не имеют постоянного состава. Следовательно, сходство растворов и смесей состоит в том, что они не имеют постоянного состава. Растворы способны сохранять некоторые свойства своих составных частей. Значит, растворы и смеси сходны по способности сохранять свойства своих составных частей. В то же время растворы резко отличаются от смесей своей однородностью.

По некоторым свойствам растворы сходны с химическими соединениями. Они занимают промежуточное положение между механическими и химическими соединениями. Однородность растворов приближает их к химическим соединениям. Выделение теплоты при растворении некоторых веществ указывает на химическое взаимодействие растворителя и растворяющегося вещества. Отличие химических соединений от растворов состоит в том, что они всегда имеют постоянный состав. Кроме того, химические соединения отличаются от растворов тем, что никогда не сохраняют свойства своих составных частей.

8. Передайте содержание предложений, используя слова *обладать большей (меньшей) активностью, растворимостью* и т.п.

1. По сравнению с другими металлами золото наиболее устойчиво к действию кислот.
2. Озон более растворим в воде, чем кислород.
3. Железо менее устойчиво к действию атмосферных влияний по сравнению с алюминием.
4. По сравнению с другими галогенами фтор наиболее активен.
5. Кальций более твёрд, чем натрий.
6. Йод менее растворим в воде по сравнению с бромом.
7. Азотная кислота менее устойчива по сравнению с серной; уже под влиянием света она постепенно разлагается.

9. Прочитайте текст – пример характеристики через сравнение в математике.



Подобные треугольники

О п р е д е л е н и е. Треугольники ABC и $A'B'C'$ называются подобными, если $\angle A = \angle A'$, $\angle B = \angle B'$, $\angle C = \angle C'$ и $\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{CA}{C'A'}$.

О п р е д е л е н и е. Если треугольники ABC и $A'B'C'$ подобны, то пишут $\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$. В подобных треугольниках углы одного треугольника соответственно равны углам другого треугольника, а стороны одного треугольника пропорциональны соответственным сторонам другого (т.е., сторонам, которые лежат против соответственно равных углов).

Рассмотрим простейшие свойства подобных треугольников, которые вытекают из определения подобия.

1. Если два треугольника равны, то они подобны. В частности, каждый треугольник подобен самому себе.

2. Если один треугольник подобен другому, то и второй треугольник подобен первому.

3. Если первый треугольник подобен второму, а второй третьему, то первый треугольник подобен третьему треугольнику.

Рассмотрим признаки подобия треугольников (без доказательства теорем).

Т е о р е м а 1 (первый признак подобия треугольников). *Если два угла одного треугольника соответственно равны двум углам другого, то треугольники подобны.*

Т е о р е м а 2 (второй признак подобия треугольников). *Если две стороны одного треугольника соответственно пропорциональны двум сторонам другого треугольника и углы между этими сторонами равны, то треугольники подобны.*

Т е о р е м а 3 (третий признак подобия треугольников). *Если три стороны одного треугольника пропорциональны трём сторонам другого треугольника, то такие треугольники подобны.*

Задания

1. Дайте определение подобных треугольников (в виде формул и словесное).
2. Перечислите простейшие свойства подобных треугольников.
3. Назовите три признака подобия треугольников.

Прочитайте текст и выполните задания к нему.

Алмаз и графит

Свободный углерод встречается в природе в виде алмаза и графита. Если сравнить эти вещества по свойствам, то окажется, что их физические свойства различны, хотя алмаз и графит одинаковы по химическому составу.

Алмаз бесцветен, прозрачен, обладает большой плотностью и очень твёрд. Он известен как самое твёрдое вещество в природе. Графит представляет собой вещество темно-серого цвета, непрозрачен, обладает значительно меньшей плотностью по сравнению с алмазом и очень мягок. Он является одним из самых мягких минералов.

Алмаз не проводит электрический ток. В отличие от алмаза графит – прекрасный проводник и тепла и электрического тока. Графит обладает высокой термоустойчивостью (устойчивостью к нагреванию). Алмаз менее устойчив, чем графит.

При низких температурах графит и в особенности алмаз химически инертны. При нагревании их активность увеличивается. Графит вступает в реакцию легче, чем алмаз.

Различие свойств алмаза и графита обусловлено различной структурой их кристаллов. Атомы углерода в алмазе расположены близко друг к другу и прочно связаны между собой. Этим объясняется

исключительно высокая прочность алмаза (рис. 1). Атомы углерода в графите расположены в виде слоёв, а на рис. 2. Слои атомов углерода в графите и образуют слоистую решётку. Атомы углерода в графите находятся на довольно большом расстоянии друг от друга, что обуславливает слабые связи между атомами углерода, а следовательно, и слабую прочность графита. Если провести по слою атомов углерода, то на слои графита легко соскребается.

исключительно высокая прочность алмаза (рис. 1). Атомы углерода в графите расположены в виде слоёв, а на рис. 2. Слои атомов углерода в графите и образуют слоистую решётку. Атомы углерода в графите находятся на довольно большом расстоянии друг от друга, что обуславливает слабые связи между атомами углерода, а следовательно, и слабую прочность графита. Если провести по слою атомов углерода, то на слои графита легко соскребается.

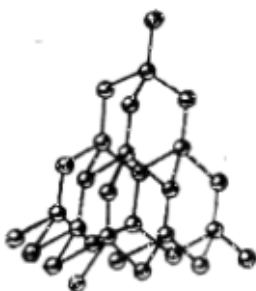


Рис. 1

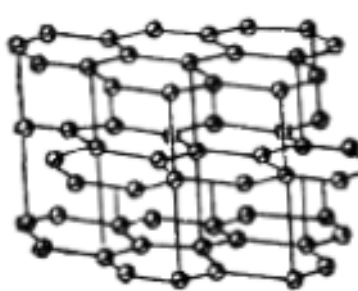


Рис. 2

При температурах выше 1000 °С без доступа воздуха алмаз превращается в графит; при 1750 °С превращение алмаза в графит происходит быстро. Превратить графит в алмаз значительно труднее.

1. Что вы можете сказать об алмазе и графите, если сравните их по химическому составу?
2. Почему вы считаете, что алмаз и графит одинаковы по химическому составу?
3. Что вы можете сказать об алмазе и графите, если сравните их по физическим свойствам?
4. По каким физическим свойствам можно сравнить алмаз и графит?
5. Одинаковы, сходны или различны алмаз и графит по своим химическим свойствам?

6. Чем обусловлено различие свойств алмаза и графита?
7. Чем обусловлена исключительная твёрдость алмаза?
8. Как расположены атомы в кристалле графита?
9. Чем обусловлена малая прочность связи между атомами углерода, расположенными в разных слоях кристалла графита?
10. Чем обусловлена малая механическая прочность графита?
11. Что вы можете сказать о превращении алмаза в графит и наоборот графита – в алмаз?

Задания

1. **Расскажите** об алмазе и графите, сравнив их по составу и свойствам.
2. **Объясните**, почему алмаз и графит различны по своим свойствам, хотя они одинаковы по химическому составу.

КОНСПЕКТИРОВАНИЕ

Запишите в процессе чтения текста, какими свойствами отличаются жидкости.

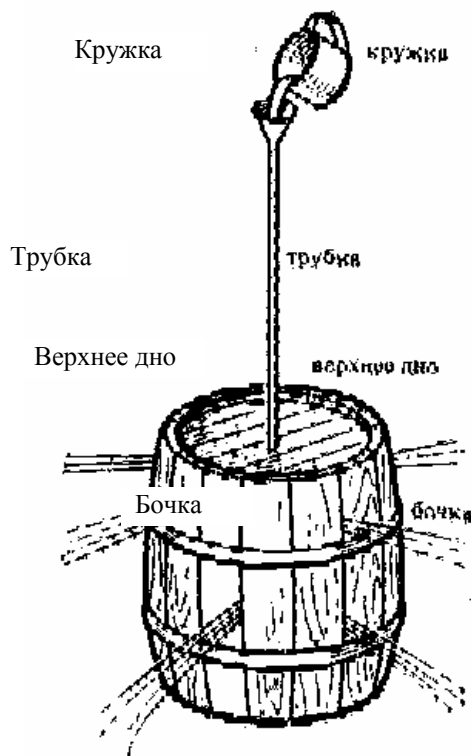
Свойства жидкостей

Все окружающие нас тела по способности сохранять свою форму и объём в земных условиях делят на три группы: твёрдые тела, жидкости и газы. Жидкостями называют такие тела, которые в обычных земных условиях способны сохранять объём, но не способны сохранять свою форму.

Например, если воду наливать в разные сосуды, она каждый раз будет принимать форму сосуда, в котором находится. Объём данной массы воды при этом не изменяется. Если сосуд разбить, то вода без поддерживающих её стенок разольётся и займёт самое низкое положение из всех возможных. При этом её свободная верхняя поверхность будет всюду перпендикулярна направлению силы тяжести.

Итак, первое важное свойство жидкостей – подвижность отдельных частей и способность принимать форму сосуда. Следует отметить, что при изменении формы данного объёма жидкости не возникает сил, стремящихся вернуть жидкость к первоначальному состоянию. Этот факт можно определить по-другому: жидкости не обладают упругими свойствами по отношению к изменению формы.

В то же время оказывается, что все жидкости обладают практически идеально упругими свойствами по отношению к изменениям объёма, т.е. к деформациям всестороннего сжатия.



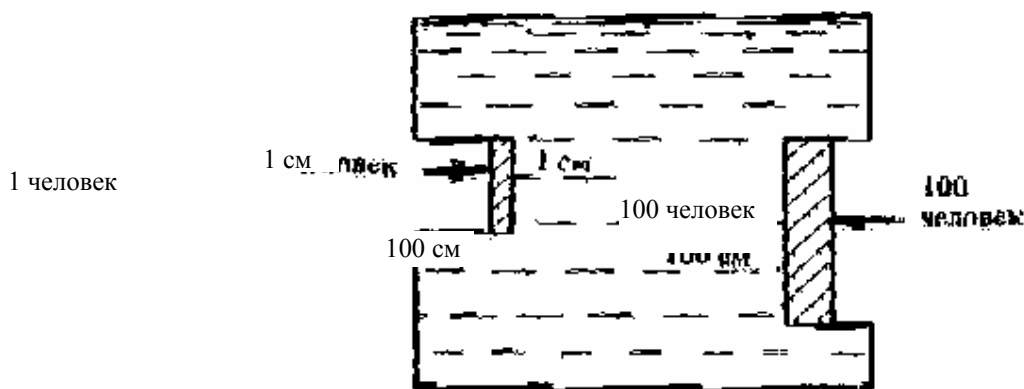
Впервые это второе замечательное свойство жидкостей изучил Паскаль (1623–1662) в ряде опытов. Один из опытов состоял в следующем. Деревянную бочку доверху наполняли водой. В верхнее дно бочки вставляли длинную вертикальную трубку. В трубку постепенно вливали кружку воды. Уровень воды в трубке постепенно повышался. При некоторой высоте уровня воды в трубке боковые стенки бочки разрывались и вода вытекала.

Объяснение этого явления состоит в том, что вода в трубке создала внутри бочки большое давление: $p = \frac{mg}{S}$, где p – давление, mg – сила тяжести; S – площадь поперечного сечения трубки. Это давление вызывало дополнительное сжатие всех частиц воды.

В результате во всём объёме воды возникали упругие силы, равные атмосферному давлению. Вода в бочке передавала давление во все стороны. За счет этих дополнительных давлений возникали большие силы, действовавшие на стенки бочки и разрывавшие её.

При изучении передачи давления в жидкостях (и газах) Паскаль открыл, что жидкости (и газы) передают давление по всем направлениям и что величина передаваемого ими давления одинакова во всех направлениях. Это открытие Паскаль сформулировал в виде закона, который получил название закона Паскаля:

Давление, оказываемое на жидкость или газ, передаётся ими по всем направлениям без изменения.



Для демонстрации передачи сил в жидкостях Паскаль предложил другой прибор. В приборе, как показано на рисунке, имеются два поршня, площадь одного из которых в 100 раз больше площади другого. Паскаль рассчитал, что если на малый поршень будет действовать один человек, то потребуется 100 человек, чтобы удержать большой поршень на месте.

Отметим ещё одну особенность упругих свойств жидкостей. Все жидкости обладают очень малой сжимаемостью. Это значит, что даже при больших внешних давлениях изменение объёма жидкости остаётся очень малым. В жидкости могут возникать большие давления уже при малых деформациях сжатия. Так, например, чтобы изменить объём воды только на 1 %, необходимо создать давление в 200 атмосфер, а для изменения объёма жидкости ртути на 1 % нужно давление в 2500 атмосфер. Все эти особенности жидкостей широко используются в технике.

ЧТЕНИЕ

Объясните, чем обусловлено сходство элементов подгруппы титана. **Назовите** сходные свойства элементов этой подгруппы.

Подгруппа титана

К подгруппе титана относятся элементы побочной подгруппы четвёртой группы периодической системы – титан, цирконий, гафний и искусственно полученный в 1964 году курчатовий. Металлические свойства выражены у этих элементов сильнее, чем у металлов главной подгруппы четвёртой группы – олова и свинца. Сходство элементов подгруппы обусловлено общей электронной структурой: их атомы имеют в наружном слое по два электрона, а во втором снаружи слое – по 10 электронов, из которых два – на подуровне.

Благодаря одинаковому электронному строению титан, цирконий и гафний имеют ряд общих свойств. В свободном состоянии титан и элементы его подгруппы – типичные металлы, напоминающие по своему внешнему виду сталь. Они тугоплавки, хорошо поддаются механической обработке. Эти металлы проявляют большое сходство и в том, что присутствие в них примесей неметаллов (кислорода, углерода или водорода) значительно снижает их пластичность, ковкость, прочность и другие свойства. Например, титан, содержащий примеси, непрочен, хрупок, с трудом поддается обработке, а достаточно чистый титан высокопластичен и прочен.

Титан и элементы его подгруппы покрываются на воздухе чрезвычайно прочной защитной плёнкой, поэтому при обычной температуре они коррозионно-устойчивы по отношению к воздуху. Так, коррозионная стойкость титана превышает стойкость нержавеющей сталей, алюминия и его сплавов.

Прочность технического титана зависит от степени его чистоты и близка к прочности конструкторских сталей. Титан лишь немного тяжелее алюминия, но в 3 раза прочнее его. Это открывает перспективы применения титана в различных областях машиностроения. Например, использование деталей из титана и его сплавов в двигателях внутреннего сгорания позволяет снизить массу этих двигателей на 30 %.

Но главное свойство титана – высокая жаростойкость как самого титана, так и его сплавов с алюминием и другими металлами. Кроме того, эти сплавы обладают жаропрочностью – способностью сохранять высокие механические свойства при повышенных температурах. Всё это делает сплавы титана весьма ценным материалом для самолёто- и ракетостроения. Почти 90 % выплавляемого в мире титана потребляет авиация, космическая и ракетная техника. Если для обычных самолётов важнейшими конструкционными материалами служат сплавы алюминия, то для строительства сверхзвуковых самолётов всё шире применяются высокопрочные сплавы титана.

Цирконий, как и титан, обладает высокой стойкостью против коррозии в различных средах. По прочности он не уступает конструкционным сталям. Подобно титану цирконий обладает высокой жаростойкостью и жаропрочностью, и поэтому он имеет большое значение для металлургии. Благодаря твёрдости и вязкости цирконий является ценным конструкционным материалом в современной технике.

Но кроме общих свойств как цирконий, так и гафний обладают некоторыми особыми техническими свойствами, благодаря которым применяются в ядерной технике.

Группы свойств металлов и сплавов

Металлы и сплавы обладают различными свойствами. Все их свойства можно разделить на четыре группы: физические, химические, механические и технологические.

К физическим свойствам металлов и сплавов относятся цвет, плавкость, тепло- и электропроводность, магнитные и другие свойства. К химическим свойствам относятся окислительная способность, растворимость, коррозионная стойкость и др.

Основные механические свойства металлов и сплавов – твёрдость, прочность, вязкость, пластичность, хрупкость и др.

Твёрдость – способность металла или сплава противодействовать механическому проникновению других тел. Более твёрдым считается тот материал, который оставляет царапины на поверхности другого материала. Например, специальные сорта инструментальных сталей отличаются очень высокой твёрдостью.

Прочность – способность материала сопротивляться действию прилагаемых внешних сил, не разрушаясь. Определение прочности, по существу, повторяет определение твёрдости, поэтому показатель твёрдости связан с показателем прочности и зависит от конкретных условий использования материала (температуры, давления, величины нагрузок). Так, чистый алюминий имеет малую прочность и твёрдость, поэтому в основном идёт на получение сплавов. Свойство прочности как одно из важнейших учитывают при конструировании, так как по нему определяют допускаемые напряжения материала и ведут расчёт деталей аппаратуры. Чем прочнее металл, тем меньше размер детали, её масса и тем меньше расход металла на её изготовление.

Показатель прочности зависит от условий использования изделия, скоростей изменения нагрузок, а также от всего комплекса свойств металла, например, от вязкости и пластичности.

Вязкость – способность металла оказывать сопротивление ударным нагрузкам. Пластичность – свойство металла получать большие остаточные деформации, не разрушаясь. Мерой пластичности

является удлинение материала при разрыве. Чем больше удлинение, тем пластичнее считается материал. К числу весьма пластичных металлов относятся медь, алюминий, железо. При малой пластичности и вязкости изделие, обладающее высокой прочностью, становится хрупким и при случайных перегрузках (при ударной нагрузке) будет разрушаться. При понижении прочности изделия повышаются его пластичность и вязкость. Следовательно, изделие при определённой прочности должно обладать необходимой (минимальной) пластичностью и вязкостью. Например, высокой прочностью и вязкостью обладают специальные сорта конструкционных сталей.

Противоположным свойству пластичности является свойство хрупкости – способности металлов или сплавов разрушаться без образования заметных остаточных деформаций. Материалы, обладающие такими свойствами, называют хрупкими. Для таких материалов величина удлинения при разрыве не превышает 2...5 %, а в ряде случаев измеряется долями процента. К хрупким сплавам относятся чугун, инструментальная сталь, из неметаллов – стекло, кирпич. Чугун в очень малой степени способен к пластической деформации (в обычных условиях не поддаётся ковке). При резком ударе хрупкие материалы легко разрушаются.

Важнейшими технологическими свойствами металлов и сплавов являются ковкость, способность к сварке (свариваемость), способность к обработке различными инструментами (обрабатываемость). Технологические свойства металлов и сплавов имеют исключительно важное значение при выполнении тех или иных операций в производстве, например, при выборе приёмов и способов получения деталей машин, аппаратов.

Ковкость – способность металлов и сплавов подвергаться обработке давлением. С ковкой связаны многие важнейшие виды обработки (ковка, прокатка, прессование, штамповка). Например, железо, медь, алюминий, обладающие высокой пластичностью, легко подвергаются ковке, прокатке.

Способность к сварке (свариваемость) – это способность металлов и сплавов давать прочные соединения изготовленных из них деталей. Сварку применяют для изготовления сварных конструкций. Сварные конструкции легче, прочнее и дешевле конструкций, изготавливаемых другими способами. Так, высокими технологическими и механическими свойствами обладают специальные сорта углеродистых конструкционных сталей, которые предназначаются для изготовления различных металлоконструкций и деталей машин.

Металлы и сплавы обладают способностью подвергаться обработке резанием. Эта их способность широко используется в технике. Практика показывает, что намного рациональнее получить нужную деталь (определённой формы, точных размеров и с высокой чистотой поверхности) именно обработкой резанием, чем другими способами. Например, магний легко обрабатывается резанием, но имеет низкие механические свойства, поэтому служит основой для получения сплавов.

Металлы и сплавы, используемые в качестве конструкционных материалов, должны обладать определёнными свойствами, наиболее важными для каждого конкретного изделия. Выбор металла или сплава для изготовления изделия зависит от всего комплекса их свойств. Так, конструкционные стали, применяемые для изготовления деталей машин, конструкций и сооружений, должны обладать не только высокой прочностью и пластичностью, но и должны легко поддаваться обработке сваркой, давлением, резанием. Проблемами выбора металлов (сплавов) для определённых целей на основе их физических, химических, механических и технологических свойств занимается специальная область науки – металловедение.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Т е м а I ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ВЕЩЕСТВА	3
Т е м а II ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕЩЕСТВА ПО ЕГО СВОЙСТВАМ	8
Т е м а III ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕЩЕСТВ И ПРИБОРОВ	22
Т е м а IV ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТЕЛ	37
Т е м а V ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕЩЕСТВА ЧЕРЕЗ СРАВНЕНИЕ	61