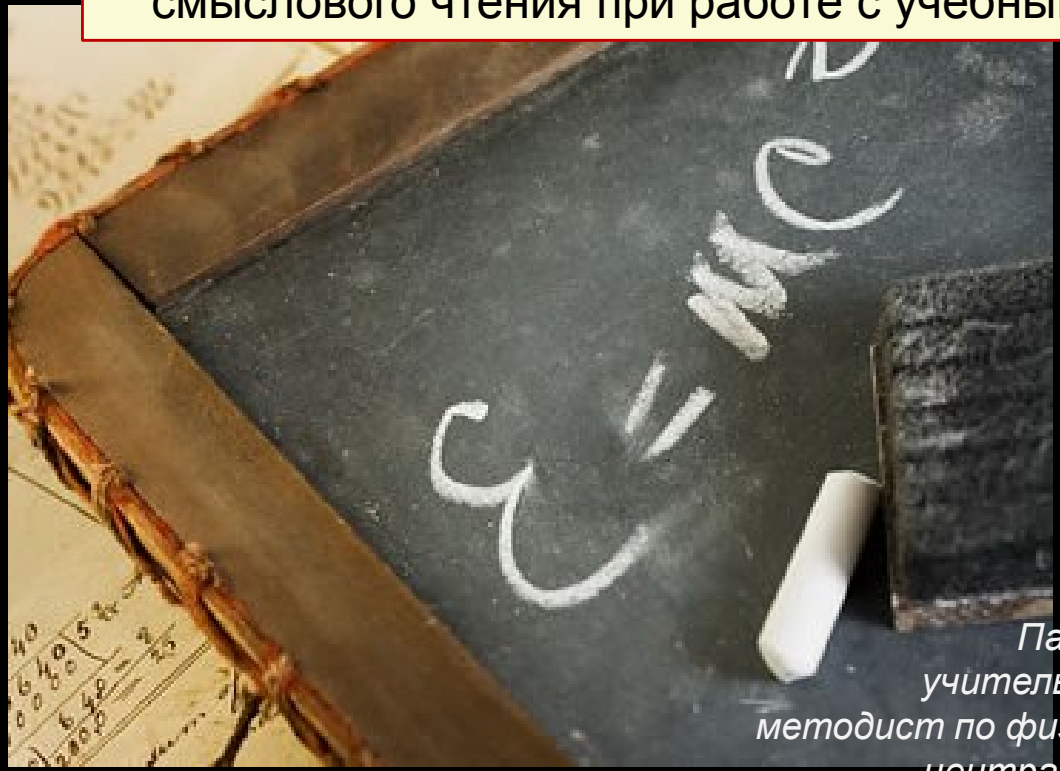
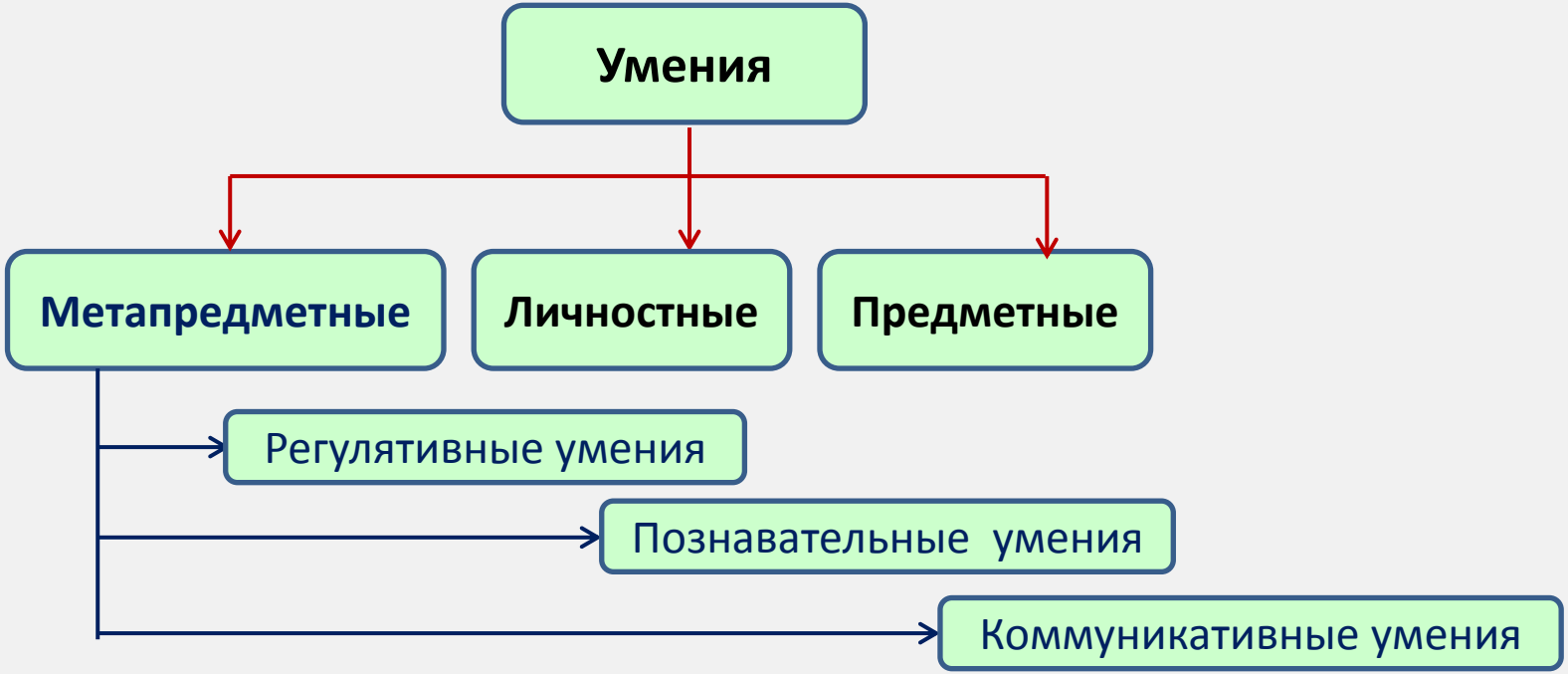
Методы и приёмы формирования метапредметных умений и развития универсальных учебных действий на уроках физики. Развитие опыта смыслового чтения при работе с учебным текстом в контексте ФГОС.

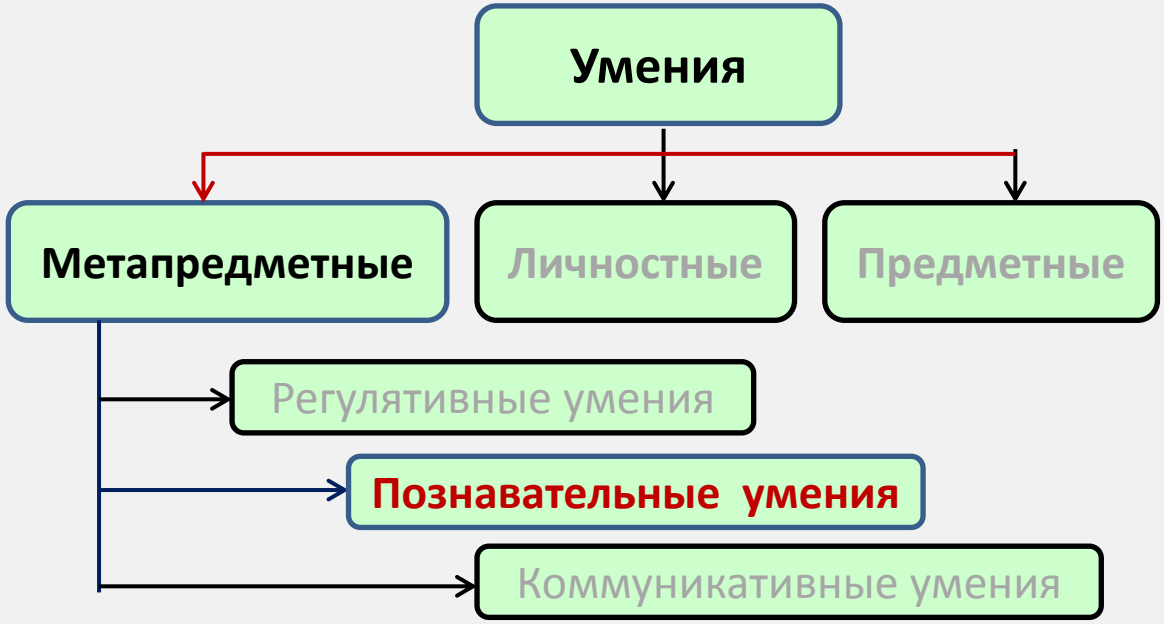




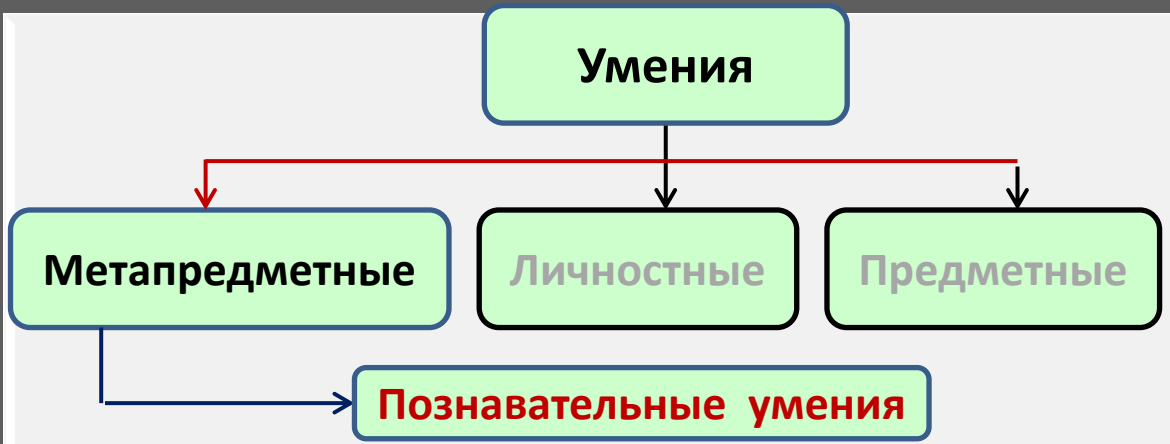
Панченко Марина Николаевна,
учитель физики МБОУ «Гимназии №36»
методист по физике МКУ информационно-аналитического центра образования г. Ростова-на-Дону.
(u-235_u-238@mail.ru)

Важнейшая особенность нового Стандарта – его направленность от «простой ретрансляции знаний к развитию творческих особенностей обучающихся», на воспитание поколения, владеющего не только знаниями, но и комплексом общих умений.





Значение. Их ценность в том, что они обеспечивают и облегчают процесс познания, дают возможность делать осмысленными учебные занятия, открывают путь к самостоятельному приобретению знаний и творчеству.



Содержание. К этой подгруппе в Стандарте отнесены такие **умения**:

- ✓ совершать ознакомительное и изучающее чтение,
- ✓ понимать и преобразовывать информацию, представленную в разных видах: текстом, схемой, таблицей, рисунком, символами,
- ✓ извлекать нужную информацию из этих источников,
- ✓ структурировать текст,
- ✓ выделять главное и второстепенное,
- ✓ совершать смысловое чтение, т.е. умение воспринимать текст как единое смысловое целое (точно и полно понять содержание текста и практически осмыслить извлеченную информацию),
- ✓ использовать ИКТ-технологии для процесса познания.

1 **Учебный текст** – это текст, проектируемый и составляемый с учебно-воспитательными целями

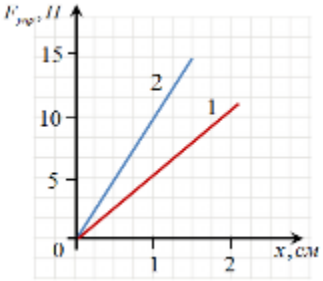
2

Понятие «текст»

тексты

несплошные

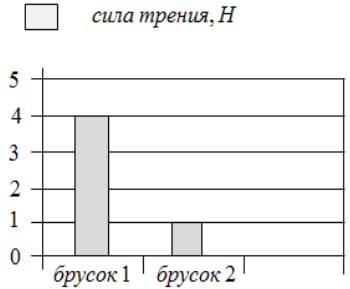
С изображениями:
- таблица
- диаграмма
- рисунок
- график

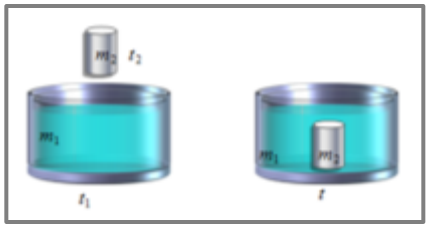


сплошные

Без визуальных изображений, только слова.

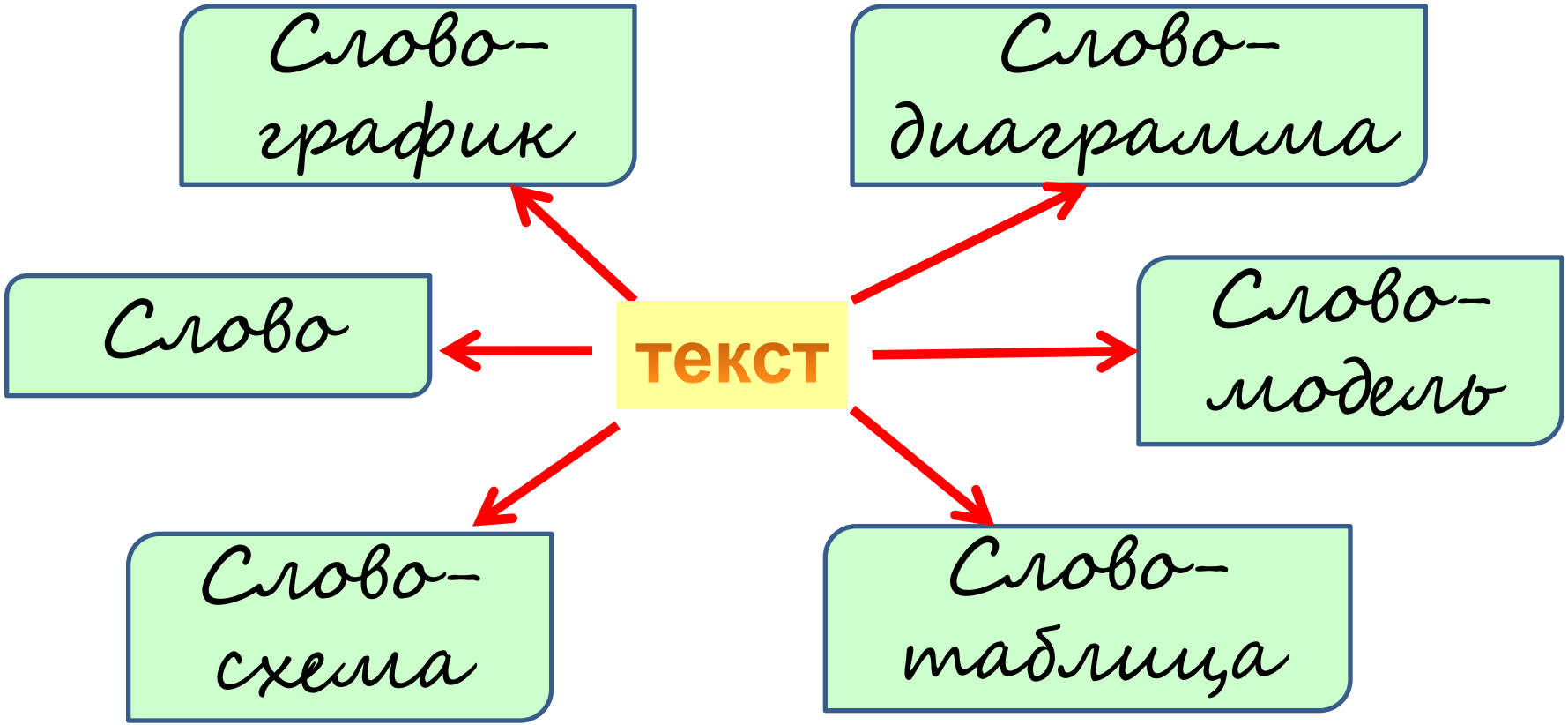
Задача 9.51. Автомобиль, двигаясь со скоростью 30 км/ч, проехал половину пути до места назначения за 2 ч. С какой скоростью он должен продолжить движение, чтобы достигнуть цели и вернуться обратно за такое же время?





Сила (F,H)	0	10	20	30
Деформация пружины 1 ( )	0	1	2	3
Деформация пружины 2 ( )	0	2	4	6
Деформация пружины 3 ( )	0	1,5	3	4,5

Современные варианты представления текста



Стратегии смыслового чтения.

Стратегиями в самом общем виде называют закономерности в принятии решений в ходе познавательной деятельности.

Учебные стратегии – это набор действий (шагов), которые предпринимает обучающийся для того чтобы облегчить обучение, сделать его эффективнее, результативнее, быстрее, нацелить и приблизить деятельность учения к собственным целям.

Этапы работы над стратегиями смыслового чтения:

1. Разработка индивидуальной стратегии учеником при самостоятельной работе с текстом.
2. Краткая презентация стратегий в классе.
3. Обратная связь от одноклассников.
4. Разработка универсальной стратегии смыслового чтения в ходе совместной деятельности.

Текст учебника «Движение молекул»

вода. Из какого числа молекул кислорода и водорода образуется 1 000 000 молекул воды?

6. Каждая из молекул углекислого газа, который мы выдыхаем, состоит из одного атома углерода и двух атомов кислорода. Центры этих атомов находятся на одной прямой, причем атом углерода — посередине. Нарисуйте модель молекулы углекислого газа, используя те же обозначения для атомов, что и на рисунках в тексте параграфа.
7. Нефть перевозят по морям и океанам в огромных судах — танкерах. Какова площадь нефтяного пятна, которое может образоваться при аварии танкера? Сравните ее с площадью вашего региона. Для оценки примите, что при аварии вылилось 1000 м³ нефти, а размер молекулы нефти примите равным размеру молекулы масла, о которой рассказывалось в тексте параграфа.

ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Капните одну каплю растительного масла на поверхность воды в тазу. Понаблюдайте за тем, как капля растекается по поверхности воды. Почему капля может растечься по большой площади?

§ 6. ДВИЖЕНИЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЛЕКУЛ

1. Движение молекул
2. Взаимодействие молекул
3. «Буря в стакане воды»

1. ДВИЖЕНИЕ МОЛЕКУЛ

БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Вечная «пляска» плавающих частиц. Однажды — было это в Англии в 1827 году — ботаник Роберт Броун разглядывал в микроскоп плавающие в воде крошечные частицы цветочной пыльцы. И вдруг он заметил, что эти частицы пребывают в непрестанной беспорядочной «пляске» (рис. 6.1).

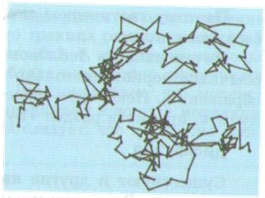


Рис. 6.1. На этой фотографии, сделанной с помощью микроскопа, отрезками соединены точки, отмечающие положение одной «броуновской» частицы через каждую минуту. В промежутках между этими положениями частица двигалась также по запутанной ломаной линии

Ученый предположил, что частицы пыльцы движутся потому, что они живые. Желая проверить это предположение на опыте — Броун следовал научному методу, — ученый заменил частицы пыльцы частичками сажи. Но и они «плясали» без устали.

Значит, для объяснения загадочного движения частиц, которое назвали *броуновским движением*, нужна была новая гипотеза. Но ни сам Броун, ни другие ученые не могли тогда ее предложить.

Чем объясняется броуновское движение? Новую гипотезу подсказало наблюдение: ученые заметили, что чем меньше плавающие в воде частицы, тем быстрее они движутся.

Тогда возникло предположение, что *броуновское движение обусловлено ударами молекул воды, которые непрестанно хаотически движутся*. Молекулы воды ударяют по плавающей частице с разных сторон, из-за чего частица получает толчки то в одну, то в другую сторону. Вызванное этими толчками движение частицы тем заметнее, чем меньше частица, — подобно тому, как удары волн качают лодку, но нечувствительны для большого корабля.

Теория броуновского движения, основанная на предположении, что оно обусловлено ударами молекул, была создана в начале 20-го века. Следствия этой теории подтвердились на опыте, благодаря чему

> броуновское движение стало опытным подтверждением молекулярного строения вещества и движения молекул.

Опыты показали также, что при нагревании интенсивность броуновского движения увеличивается. Это означает, что

> при повышении температуры скорость хаотического движения молекул возрастает.



Поэтому хаотическое движение молекул называют *тепловым движением*.

Интенсивность теплового движения молекул по нашим обычным меркам настолько велика, что трудно поддается воображению. Некоторое представление об этом вы сможете получить, прочитав раздел «Буря в стакане воды».

ДИФФУЗИЯ

Существуют и другие явления, указывающие на движение молекул. Рассмотрим одно из них.

ПОСТАВИМ ОПЫТ

Нальем в высокий стеклянный сосуд голубой водный раствор медного купороса (сульфата меди). Поверх этого раствора очень осторожно — так, чтобы не смешать две жидкости, — нальем чистую воду. Граница раздела жидкостей сначала будет резкой (рис. 6.2, *а*).

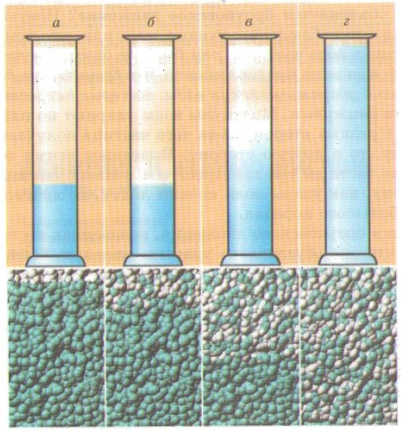


Рис. 6.2. Диффузия в жидкости

Оставим сосуд в покое и будем наблюдать за ним в течение нескольких дней. Мы заметим, что граница раздела жидкостей начнет постепенно размываться (рис. 6.2, *б*, *в*), а через несколько недель вся жидкость в сосуде будет равномерно окрашена в бледно-голубой цвет (рис. 6.2, *г*). Это доказывает, что молекулы медного купороса постепенно проникают в воду, а молекулы воды — в медный купорос. Отсюда следует, что молекулы жидкости беспрестанно движутся.

Взаимное проникновение частиц одного вещества в другое, обусловленное движением молекул, называют *диффузией* (от лат. «диффузио» — распространение, растекание).

Диффузия также является опытным подтверждением движения молекул.

Опыты показывают, что диффузия происходит не только в жидкостях, но и в газах, а также в твердых телах. Это означает, что молекулы всех тел находятся в беспрестанном хаотическом движении.

Диффузия играет большую роль в дыхании и питании живых организмов. Так, именно благодаря диффузии кислород проникает в клетки живых существ, а из них выделяется углекислый газ.

С какими скоростями движутся молекулы? В начале 20-го века ученые смогли измерить на опыте скорость хаотического (теплового) движения молекул. Результат удивил многих: оказалось, например, что в окружающем нас воздухе молекулы носятся со скоростью ружейных пуль (сотни метров в секунду).

Почему же мы не ощущаем своей кожей ударов молекул? А мы их ощущаем! Но так как молекулы чрезвычайно малы, а их удары — очень и очень частые, «барабанную дробь» ударов молекул мы ощущаем как постоянное давление воздуха. Подробнее об этом рассказано в *§ 19. Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля.*

2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЛЕКУЛ

То, что молекулы взаимодействуют друг с другом, следует хотя бы из того, что существуют жидкости и твердые тела: ведь иначе они распались бы на отдельные молекулы, превратившись в газы!



Рабочий лист №1

Рабочий лист.

Фамилия, имя _____ класс_____

1) О чем текст? Первичная версия.

2) О чем текст? Важные дополнения.

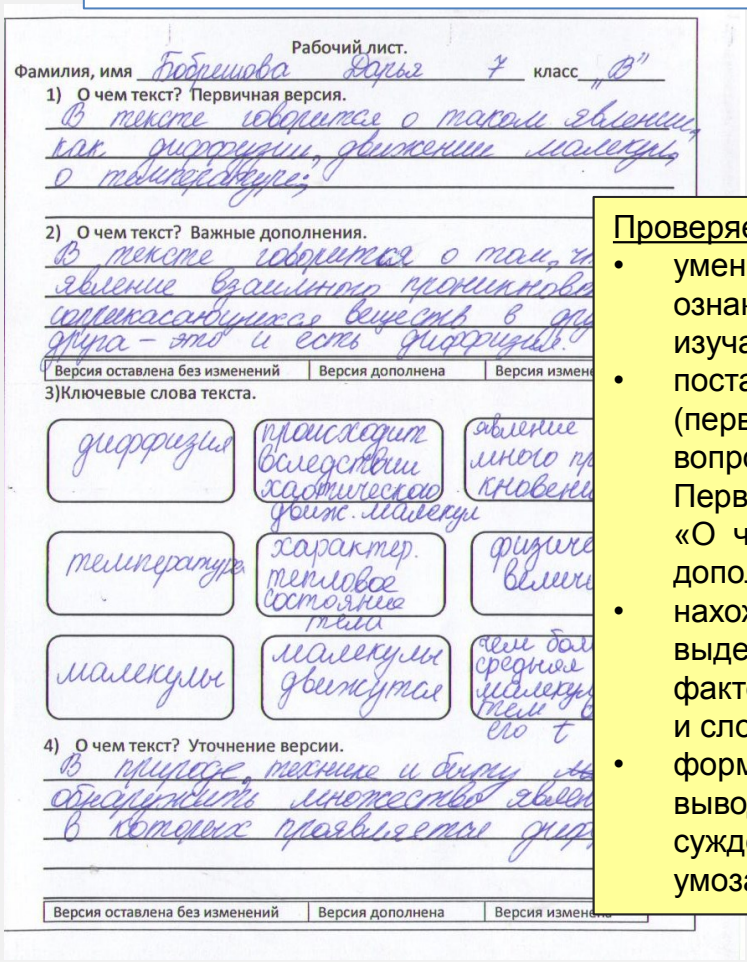
Версия оставлена без изменений	Версия дополнена	Версия изменена

3)Ключевые слова текста.

4) О чем текст? Уточнение версии.

Версия оставлена без изменений	Версия дополнена	Версия изменена

Вариант выполнения задания учеником



Проверяемые умения:

- умение совершать ознакомительное и изучающее чтение;
- постановка гипотезы (первый и второй вопрос «О чем текст? Первичная версия….», «О чем текст? Важные дополнения»);
- нахождение и выделение в тексте фактов, ключевых слов и словосочетаний;
- формулирование выводов, собственных суждений, умозаключений.

Задания к тексту «Диффузия».

Задание 1.

1. Что доказывает процесс диффузии?
   - А) что молекулы взаимодействуют между собой
   - Б) что молекулы состоят из атомов
   - В) что молекулы очень малы
   - Г) что молекулы непрерывно хаотично движутся
2. В каких средах диффузия протекает медленнее?
   - А) в газах
   - Б) в твердых телах
   - В) в жидкостях
   - Г) во всех с одинаковой скоростью

могу ответить	не могу ответить	нужна доп. информация

Задание 2.

В ходе диффузии молекулы каждого из соприкасающихся веществ …	… молекулы движутся медленнее.
Из опыта следует: диффузия происходит быстрее в сосуде где…	… проникают в промежутки между молекулами другого вещества
В теле с низкой температурой …	… температура выше.

могу ответить	не могу ответить	нужна доп. информация

Задание 3.

Большинство клопов, божьи коровки, некоторые листоеды используют для своей защиты резкие запахи. Запах клопов отвратительный, а божьи коровки выделяют желтую пахучую ядовитую жидкость. Объясните передачу запахов.

_____

_____

_____

могу ответить	не могу ответить	нужна доп. информация

Задание 4.

Прочитайте текст. Используя приводимые ниже слова для справок, впишите подходящие слова или словосочетания, заполнив пропуски в тексте. Падежи можно изменять для согласования в предложении. Список избыточен, возможно повторное использование слов.

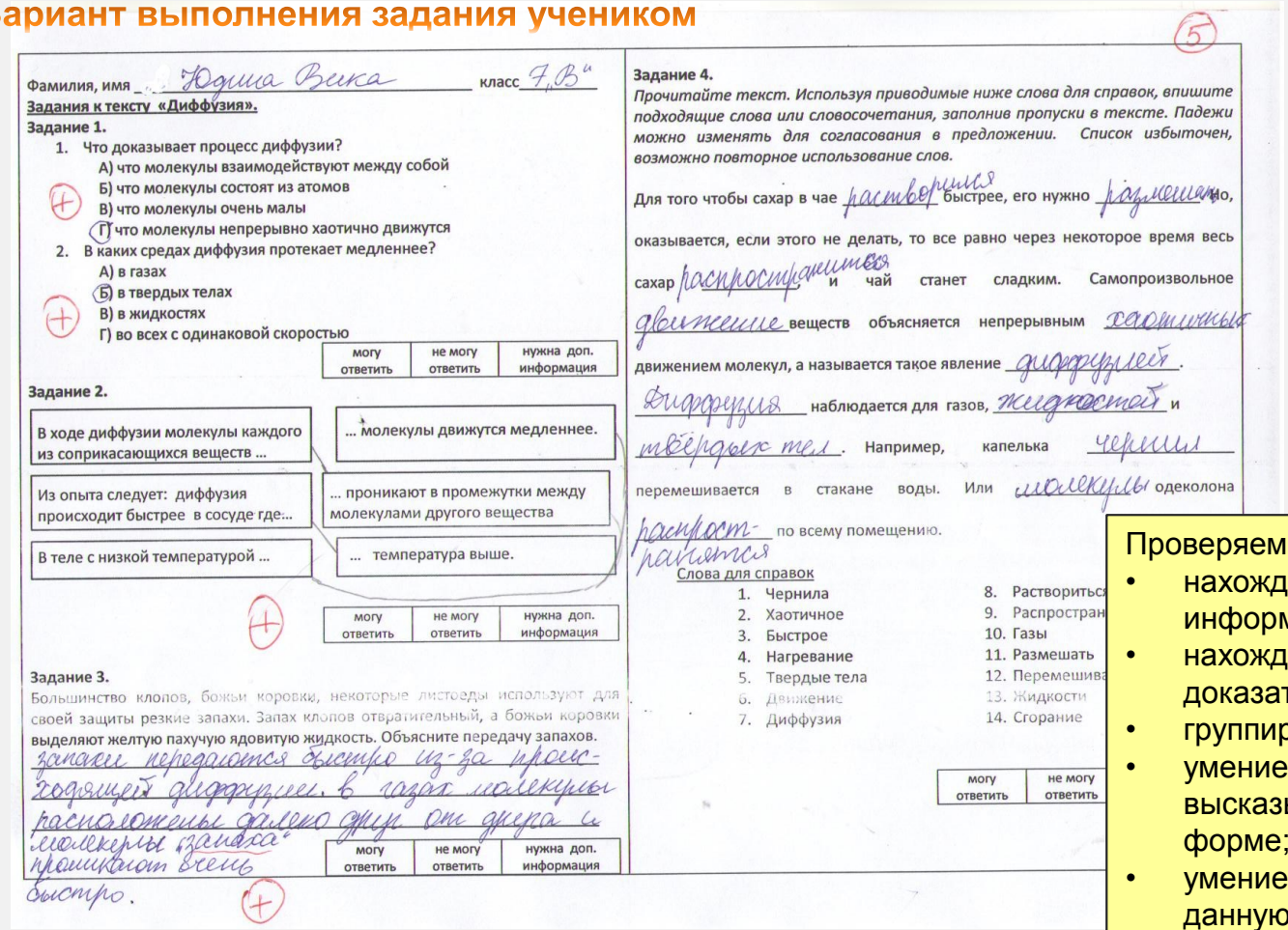
Для того чтобы сахар в чае _____ быстрее, его нужно _____. Но, оказывается, если этого не делать, то все равно через некоторое время весь сахар _____, и чай станет сладким. Самопроизвольное _____веществ объясняется непрерывным _____ движением молекул, а называется такое явление _____. _____ наблюдается для газов, _____ и _____. Например, капелька _____ перемешивается в стакане воды. Или _____ одеколона _____ по всему помещению.

Слова для справок

1. Чернила
2. Хаотичное
3. Быстрое
4. Нагревание
5. Твердые тела
6. Движение
7. Диффузия
8. Раствориться
9. Распространение
10. Запах
11. Размешать
12. Перемешивание
13. Жидкости
14. Сгорание

могу ответить	не могу ответить	нужна доп. информация

Вариант выполнения задания учеником



Фамилия, имя Юлия Вика класс 7„В"

Задания к тексту «Диффузия».

Задание 1.

1. Что доказывает процесс диффузии?
   - А) что молекулы взаимодействуют между собой
   - Б) что молекулы состоят из атомов
   - В) что молекулы очень малы
   - Г) что молекулы непрерывно хаотично движутся
2. В каких средах диффузия протекает медленнее?
   - А) в газах
   - Б) в твердых телах
   - В) в жидкостях
   - Г) во всех с одинаковой скоростью

могу ответить	не могу ответить	нужна доп. информация

Задание 2.

В ходе диффузии молекулы каждого из соприкасающихся веществ ...	... молекулы движутся медленнее.
Из опыта следует: диффузия происходит быстрее в сосуде где...	... проникают в промежутки между молекулами другого вещества
В теле с низкой температурой ...	... температура выше.

могу ответить	не могу ответить	нужна доп. информация

Задание 3.

Большинство клопов, божьи коровки, некоторые листоеды используют для своей защиты резкие запахи. Запах клопов отвратительный, а божьи коровки выделяют желтую пахучую ядовитую жидкость. Объясните передачу запахов.

запахи передаются быстро из-за происходящей диффузии. в газах молекулы расположены далеко друг от друга и молекулы запаха проникают весь быстро.

могу ответить	не могу ответить	нужна доп. информация

Задание 4.

Прочитайте текст. Используя приводимые ниже слова для справок, впишите подходящие слова или словосочетания, заполнив пропуски в тексте. Падежи можно изменять для согласования в предложении. Список избыточен, возможно повторное использование слов.

Для того чтобы сахар в чае растворился быстрее, его нужно размешать, оказывается, если этого не делать, то все равно через некоторое время весь сахар распространится и чай станет сладким. Самопроизвольное движение веществ объясняется непрерывным хаотичным движением молекул, а называется такое явление диффузией. Диффузия наблюдается для газов, жидкостей и твёрдых тел. Например, капелька чернил перемешивается в стакане воды. Или молекулы одеколона распространяются по всему помещению.

Слова для справок

1. Чернила
2. Хаотичное
3. Быстрое
4. Нагревание
5. Твердые тела
6. Движение
7. Диффузия
8. Растворить
9. Распростран
10. Газы
11. Размешать
12. Перемешива
13. Жидкости
14. Сгорание

могу ответить	не могу ответить

Проверяемые умения:

- нахождение в тексте фактической информации;
- нахождение в тексте факта, доказательства;
- группировка фактов и явлений;
- умение строить речевое высказывание в письменной форме;
- умение находить информацию, данную в скрытом, неявном виде.

Вариант выполнения задания учеником

Фамилия, имя _____ класс_____

1. Отвечая на вопрос к тексту, я .... (перечисли порядок действий)

2. Назови причины, по которым ответ на вопрос к тексту может вызвать затруднения.

3. Что делать, если в тексте не найден ответ на поставленный вопрос?

4. Назови источники дополнительной информации, которыми можно воспользоваться для ответа на вопрос.

Фамилия, имя Зозуля Влад класс 7 б

1. Отвечая на вопрос к тексту, я .... (перечисли порядок действий)
1 я вглянул на него.
2 Определил начальную тему
3 Сделал итог
4 Выписал главные слова

2. Назови причины, по которым ответ на вопрос к тексту может вызвать затруднения.
Текст изобилует, в нем много информации при разборе которой могут возникнуть затруднение.

3. Что делать, если в тексте не найден ответ на постав вопрос?
Постараться понять по с разобраться в смысле всего вопроса и заведь заглянуть на кроки всего надо пр понять инфор. какую

4. Назови источники дополнительной информации, ко можно воспользоваться для ответа на вопрос.
Анализ текста, разные доп. информацией учеб В некоторых вопросах нет информации.

Проверяемые регулятивные (организационные) и личностные умения:

- осознавать важность образования;
- предвидеть трудности, которые встретятся в работе;
- планировать пути достижения цели;
- отражать в письменной речи содержание совершенных действий.

Вопросник для выявления стратегии смыслового чтения текста:

1) Как ты решаешь, что готов читать? Что тебя мотивирует?

2) Представлял ли ты результат чтения? Если да, то как?

3) Рассмотри текст и, скользя глазами, расскажи то, как ты его читал; заметь любые подробности. Например, где ты задержал свое внимание, перечитывал, отвлекался, рассматривал что-либо, мысленно представлял что-либо, проговаривал и т.д.?

4) Какие шаги наиболее важны? Какова последовательность действий?

5) Как ты осознавал, что тебе хорошо удается понимать смысл прочитанного? Какие действия тебе кажутся наиболее эффективными? Что ты делал, если что-то не получалось?

6) Как ты завершил чтение? Как понял, что достиг цели? Какой последний шаг сделал?

Варианты записи стратегий учениками:

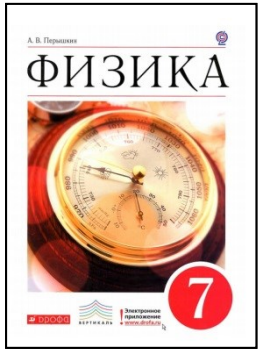
Пример №1

- *Представил себе свой лучший ответ и подумал, что могу получить хорошую оценку.*
- *Прочитал заглавие – возникла разные ассоциации. Примерно представил, о чем текст.*
- *Начал читать каждую строчку.*
- *В каждом абзаце пытался выделить главное.*
- *Если терял мысль, то снова перечитывал, пытался представить содержание в виде реального события.*
- *Когда закончился текст, спросил себя: о чем он.*
- *Повторил все ключевые слова, как бы раскрывая содержание параграфа.*
- *Записал их в тетрадь*

Пример №2

- *Почувствовал нежелание читать текст, но решил, что буду читать, вдруг будет что-то интересное.*
- *Посмотрел картинки и прочитал надписи под ними.*
- *Прочитал название текста и еще раз рассмотрел картинки.*
- *Подумал, что я знаю по этому поводу.*
- *Начал читать каждое предложение.*
- *Подчеркивал в тексте главное (словосочетания, предложения).*
- *Когда закончил читать, проверил, смогу ли ответить на вопросы.*
- *Отвечая некоторые на вопросы, искал ответы в тексте.*

Текст учебника «Механическое движение»





§ 14 МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ


Относительность движения

Движение тел мы наблюдаем повсюду: плывут облака, качаются ветки деревьев, падают снежинки, летит самолёт и т. д. Когда мы говорим о движении тела, то всегда имеем в виду, что оно перемещается относительно других тел. Если вдали на дороге виден автомобиль, то определить, движется он или нет, трудно. Для того чтобы узнать, движется автомобиль или нет, проследим, как меняется его положение относительно других тел. Например, полотна дороги, домов, деревьев. Если положение автомобиля меняется относительно этих тел, то говорят, что он движется *относительно* этих тел.

Подобным образом мы определяем, движется или нет поезд, самолёт, человек и др.

Итак, **чтобы судить о движении тела, надо узнать, меняется ли положение этого тела среди окружающих его тел.**

Если положение автомобиля меняется *относительно* домов или деревьев, то говорят, что он движется *относительно* этих тел. Если же положение движущегося автомобиля не меняется *относительно*, например, движущегося поезда, то автомобиль и поезд *относительно друг друга* не движутся, а находятся в *состоянии покоя*.

Изменение с течением времени положения тела относительно других тел называется механическим движением.


Рис. 32. Примеры механического движения

Сидя в поезде, мы движемся относительно полотна железной дороги, но относительно вагона находимся в покое. Поэтому, говоря о движении тела, обязательно указывают, относительно каких тел происходит это движение.

Наиболее часто мы будем рассматривать движение тел относительно Земли. При этом надо помнить, что и сама Земля вращается как вокруг своей оси, так и вокруг Солнца. Солнце, в свою очередь, движется относительно многочисленных звёзд.


Рис. 33. След метеора

Движение относительно Земли человека, автомобиля, самолёта (рис. 32), колебания маятника, течение воды, перемещение воздуха (ветер) — всё это примеры механического движения. Перемещение отдельной молекулы, даже отдельного атома также является механическим движением.

Изменяя своё положение в пространстве, переходя из одного места в другое, тело движется по некоторой линии, которую называют **траекторией** движения тела. Траектория может быть видимой, как, например, светящийся след метеора в ночном небе (рис. 33), или невидимой, как при полёте птицы. По форме она может быть *прямой* или *кривой*.


Рис. 34. Траектория движения молекулы

Траектория движения молекулы газа — *ломаная* линия (рис. 34). Длина этой траектории — сумма длин всех отрезков. Траектория движения лыжника, прыгающего с трамплина, — кривая линия (рис. 35). Её длина измеряется от точки отрыва O до точки приземления A, но не по прямой, а следуя траектории движения.

Длина траектории, по которой движется тело в течение некоторого промежутка времени, называется путём.

Ключевые понятия: механическое движение, относительность движения, траектория, путь.

Текст учебника «Механическое движение»



Рис. 35. Траектория движения лыжника

Так, длина траектории OA — это путь, пройденный лыжником за время спуска с горы (см. рис. 35).

Путь обозначают буквой s.

Путь — это физическая величина, которую можно измерить. Часто это сделать непросто, например в случае движения молекулы.

Основной единицей пути в Международной системе (СИ) является *метр* (м). Используются и другие единицы длины: *миллиметр* (мм), *сантиметр* (см), *дециметр* (дм) и *километр* (км).

1 мм = 0,001 м; 1 дм = 0,1 м;
1 см = 0,01 м; 1 км = 1000 м.

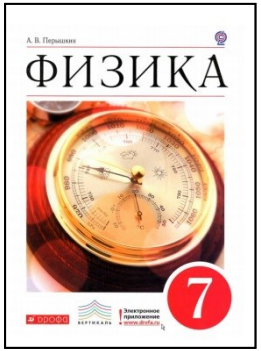
Вопросы 1. Что называется механическим движением? 2. Почему указывают, относительно каких тел движется тело? 3. Что называют путём, пройденным телом? 4. Приведите примеры тел, движущихся относительно Земли; неподвижных относительно Земли. 5. Какую траекторию оставляет в небе реактивный самолёт?

УПРАЖНЕНИЕ 2

1. Самый высокий небоскрёб в России «Триумф-Паласс» — 264 м. Выразите его высоту в км.
2. Воспользовавшись Интернетом, найдите самый длинный автомобиль в мире. Его длину запишите в м, а затем переведите в км.
3. С помощью Интернета найдите высоту Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге и колокольни Ивана Великого в Москве. Найдите разницу высот и запишите её значение в единицах СИ.
4. Длина капилляров в теле человека составляет около 100 000 км. Запишите их длину в м.
5. Почему во время снежной метели трудно указать, движется поезд или нет?

ЗАДАНИЕ

1. Измерьте среднюю длину своего шага. Пользуясь этой мерой, определите путь, который вы проходите от своего дома до ближайшей остановки автобуса.
2. Зарисуйте траекторию движения звёздочек салюта: в первый момент после выстрела и после вспышки.



Ключевые понятия: механическое движение, относительность движения, траектория, путь.

Универсальный рабочий лист к тексту параграфа учебника.

Фамилия, имя _____ класс_____

Рабочий лист.

1. Прочитай заголовок параграфа. Вдумайся в название параграфа. Представь, о чем он.

О чем текст? Первичная версия.

_____
_____
_____
_____

2. Рассмотри иллюстрации и подумай, какие идеи они отражают.

О чем текст? Важные дополнения.

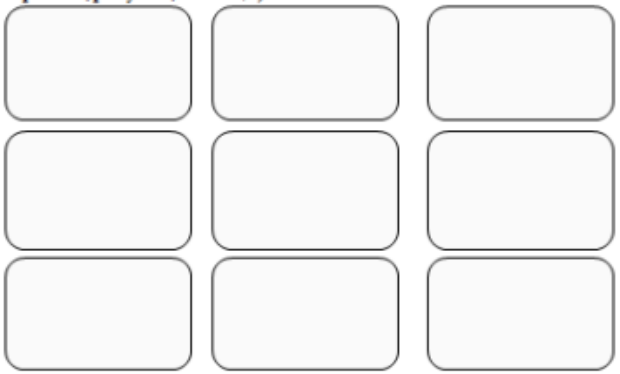
_____
_____
_____
_____
_____

Версия оставлена без изменений	Версия дополнена	Версия изменена

3. Прочитай вопросы после параграфа. Знаешь ли ты на них ответ? Если да, то ответь.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

4. Прочитай текст. Выдели ключевые идеи, ключевые слова текста, (обращай внимание на смысловые опоры: выделенный текст, диаграммы, рисунки, таблицы)



5. Вернись к вопросам в конце параграфа и проверь, знаешь ли ты ответы и можешь ли подтвердить их фрагментами текста.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

6. **О чем текст? Уточнение версии.**

_____
_____
_____
_____

Версия оставлена без изменений	Версия дополнена	Версия изменена

Универсальный рабочий лист к тексту параграфа учебника.

Фамилия, имя _____ класс_____

Рабочий лист.

1. Прочитай заголовок параграфа. Вдумайся в название параграфа. Представь, о чем он.

О чем текст? Первичная версия.

_____
_____
_____
_____

2. Рассмотри иллюстрации и подумай, какие идеи они отражают.

О чем текст? Важные дополнения.

_____
_____
_____
_____
_____

Версия оставлена без изменений	Версия дополнена	Версия изменена

3. Прочитай вопросы после параграфа. Знаешь ли ты на них ответ? Если да, то ответь.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ознакомительное чтение

4. Прочитай текст. Выдели ключевые идеи, ключевые слова текста, (обращай внимание на смысловые опоры: выделенный текст, диаграммы, рисунки, таблицы)

Просмотровое чтение

5. Вернись к вопросам в конце параграфа и проверь, знаешь ли ты ответы и можешь ли подтвердить их фрагментами текста.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Изучающее чтение

6. **О чем текст? Уточнение версии.**

_____
_____
_____
_____

Версия оставлена без изменений	Версия дополнена	Версия изменена

Фамилия, имя Бабухадзия Мила класс 7 "Б"

Рабочий лист.

1. Прочитай заголовок параграфа. Вдумайся в название параграфа. Представь, о чем он.

О чем текст? Первичная версия.

Движение механических тел (автомобиль, самолет, корабль, поезд и т.д.)

2. Рассмотри иллюстрации и подумай, какие идеи они отражают.

О чем текст? Важные дополнения.

В этих картинках я думаю, показывают механическое движение или след, остающийся после их движения.

Версия оставлена без изменений	Версия дополнена	Версия изменена

3. Прочитай вопросы после параграфа. Знаешь ли ты на них ответ? Если да, то ответь.

1. Это движение механических тел. 2. Это след, остающийся после движения механических тел. 4. Движущиеся относительно Земли: автомобиль, самолет, поезд и т.д. Не движущиеся относительно Земли: столб, дом, фонарь. 5. Я думаю, реактивный самолет оставляет красивый след, который можно видеть.

4. Выдели ключевые идеи, ключевые слова текста , (обращай внимание на смысловые опоры: выделенный текст, диаграммы, рисунки, таблицы)

Механическое движение.	Движение тел относительно Земли	Траектория
Воображаемая или невидимая прямая или кривая траектория	Траектория - линия длиной в след отрезков.	Линия траектории, по которой движется тело в течение некоторого промежутка времени называют путем.
Путь обозначают буквой S.	Путь - физическая величина, которую можно измерить.	Основной единицей пути в СИ. Международной системе (СИ) является метр (м)

5. Вернись к вопросам в конце параграфа и проверь, знаешь ли ты ответы и можешь ли подтвердить их фрагментами текста.

1. Изменение движения тела относительно других тел. 2. Для того чтобы узнать движется тело или нет. 3. Длина траектории, по которой движется тело в течение некоторого промежутка времени, называют путем 4. Движущиеся: самолет, автомобиль, поезд и т.д. Неподвижущиеся: столб, фонарь, дом и т.д. 5. Правильно, я видишь тех

6. **О чем текст? Уточнение версии.** Вторично.

Текст, в первую очередь, о механическом движении. О траектории пути.

Версия оставлена без изменений	Версия дополнена	Версия изменена

Тексты учебников и специально разработанные тексты, объединенные их в семь блоков по разным направлениям формируемых умений:

- **Тексты, направленные на выработку умения планировать свою интеллектуальную деятельность.**
- **Тексты, направленные на актуализацию личностного опыта учащихся.**
- **Тексты, направленные на формирование понятий и работу с семантикой физического языка.**
- **Тексты, направленные на развитие знаково-символических способов кодирования информации.**
- Тексты, направленные на формирование ценностного отношения к учебному материалу.
- Тексты, направленные на выработку умения прогнозировать свои действия.
- Тексты, направленные на развитие способности к саморегуляции интеллектуальной деятельности.
- Тексты, направленные на выработку умения контролировать собственную деятельностью.

Блок 1. Тексты, направленные на выработку умения планировать интеллектуальную деятельность по решению проблем.

К этому блоку отнесены такие тексты, как:

- текст на выработку стратегии,
- текст на выбор (постановку) цели,
- текст на определение цели эксперимента,
- текст на формулировку цели деятельности,
- текст на составление плана деятельности.

Текст на выработку стратегии.

Текст №1. *Используя свой опыт создания стратегий работы с текстом учебника, составьте стратегию изучения таблицы (табл.). Запишите вашу стратегию в виде последовательности шагов.*

Плотности некоторых твердых веществ.

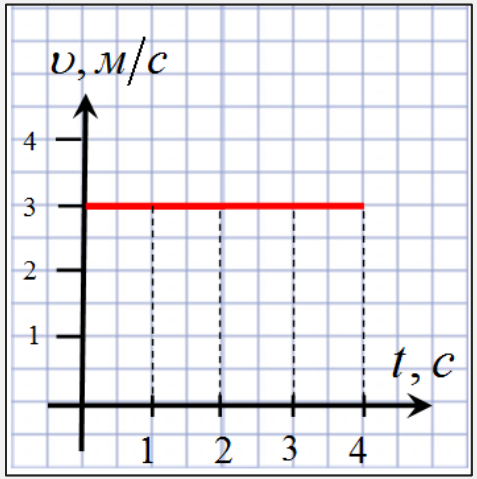
Твердое тело	ρ, кг/м^3	ρ, г/см^3	Твердое тело	ρ, кг/м^3	ρ, г/см^3
Осмий	22 600	22,6	Алюминий	2700	2,7
Иридий	22 400	2,4	Мрамор	2700	2,7
Платина	21 500	21,5	Стекло оконное	2500	2,5
Золото	19 300	19,3	Фарфор	2300	2,3
Вольфрам	19 100	19,1	Бетон	2300	2,3
Свинец	11 300	11,3	Цезий	1900	1,9
Серебро	10 500	10,5	Кирпич	1800	1,8
Медь	8900	8,9	Сахар-рафинад	1600	1,6
Никель	8900	8,9	Оргстекло	1200	1,2
Латунь	8500	8,5	Капрон	1100	1,1
Сталь, железо	7800	7,8	Полиэтилен	920	0,92
Олово	7300	7,3	Парафин	900	0,90
Цинк	7100	7,1	Лед	900	0,90
Чугун	7000	7,0	Дуб (сухой)	700	0,70
Ванадий	6000	6,0	Литий	530	0,53
Корунд	4000	4,0	Сосна (сухая)	400	0,40
Алмаз	3510	3,51	Пробка	240	0,24
Барий	3500	3,5			

Вариант выполнения задания учеником

Пример 1 (стратегия работы с таблицей):

- *Прочитала название таблицы.*
- *Осознала что представлено в таблице (вспомнила определение, формулу).*
- *Начала изучать таблицу.*
- *Обратила внимание на единицы измерения величин в таблице.*
- *Обнаружила закономерность в расположении данных.*
- *Нашла наибольшее и наименьшее значение табличных данных.*
- *Подумала о том, для каких практических целей можно использовать таблицу.*

Текст №2. *Используя свой опыт создания стратегий работы с текстом учебника, составьте стратегию работы с графиком. Запишите вашу стратегию в виде последовательности шагов. (Рис. График зависимости скорости от времени).*



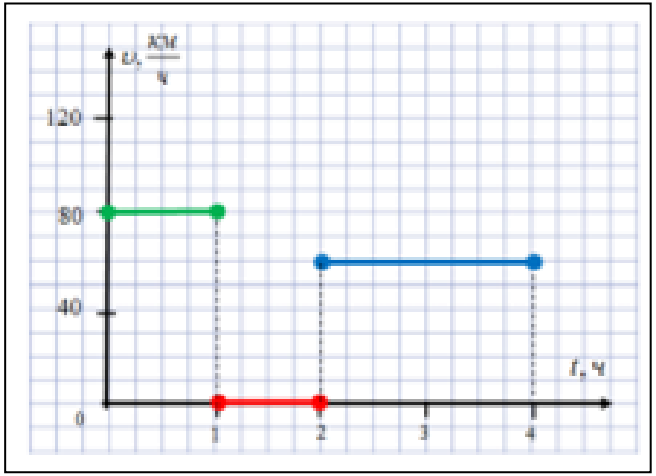
Вариант выполнения задания учеником

Пример 2 (стратегия работы с графиком):

- *Приступив к рассмотрению графика, обратила внимание на его вид.*
- *Посмотрела, какие величины отложены по осям.*
- *Обратила внимание на единицы измерения этих величин.*
- *Обратила внимание на оси и масштаб.*
- *Еще раз посмотрела, как меняются величины на графике, как они зависят друг от друга.*
- *Выделила несколько точек на графике и поняла, что с их помощью можно определить значения величин, отложенных по осям.*
- *Поняла, что с помощью графика можно составить задачу.*

Извлечение информации из графика



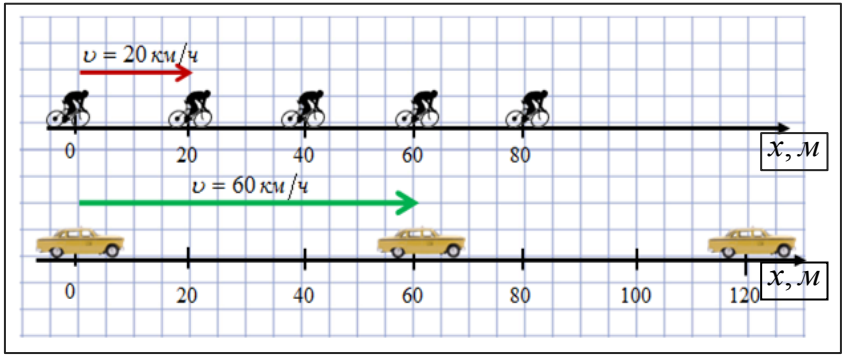


Анализируем график.

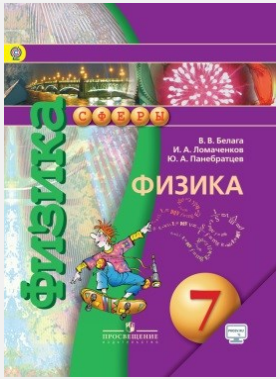
1. Какая физическая зависимость представлена на графике?
2. Какие физические величины отложены по осям координат и в чем они измеряются?
3. Что представляет собой график зависимости?
4. Особые точки графика и их физический смысл.
5. Какую информацию дает график?
6. Какие задачи позволяет решать график?

Пример **текста на выбор цели:**

Текст. *Посмотрите на рисунок . Какие задачи вы бы поставили, глядя на этот рисунок?*
Выберите из предложенного перечня.
1. Изучить механическое движение тел.
2. Выявить сходные и отличительные признаки движения тел.
3. Установить марку легкового автомобиля.
4. Описать величины, характеризующие движение.



Пример текста, способствующего развитию у учащихся способности к целеполаганию



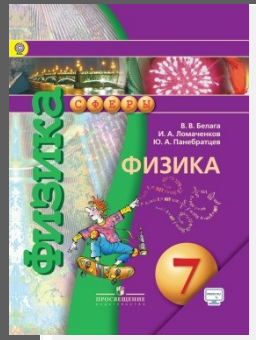
«Способы увеличения и уменьшения давления.

Увеличение давления. Когда необходимо, чтобы давление было большим, площадь опоры уменьшают и тем самым увеличивают давление. Лезвие режущих и острие колющих инструментов остро оттачивают. Острое лезвие имеет маленькую площадь, поэтому прикладывая даже маленькую силу, можно создать большое давление. Так резать хлеб острым ножом легче, чем тупым; копать легче острой лопатой, чем тупой.

Уменьшение давления. В технике и повседневной жизни часто встречаются случаи, когда давление должно быть небольшим. Например, сельскохозяйственные машины не должны сильно давить на почву, чтобы не разрушать ее структуру. Поэтому комбайны и сеялки делают с большими колесами, а тракторы – на гусеничном ходу. Машины, которые должны работать в сыпучих песках, имеют широкие шины. Чтобы грунт мог выдержать давление возводимого здания, увеличивают площадь нижней части фундамента …»



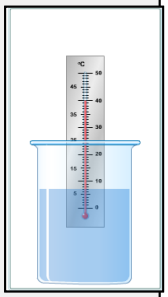




ТЕРМОМЕТРЫ Мы знаем, что температура мороженого ниже, чем температура горячего чая. Однако наши ощущения неоднозначны и зависят от состояния человека и окружающей среды. Например, в одной и той же комнате металлические предметы всегда кажутся на ощупь более холодными, чем деревянные или пластмассовые. Поэтому для того чтобы сделать выводы о температуре тела, её необходимо измерить.

Для измерения температуры используются специальные измерительные приборы — *термометры*.

Вы уже знаете, что тела при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются. Действие термометра основано на зависимости объёма тела от температуры. Вещество, используемое в термометре, увеличивается в объёме при увеличении температуры, а при охлаждении — уменьшается в объёме. В термометрах могут быть использованы различные вещества: жидкие (спирт, ртуть), твёрдые (металлы) или газообразные.



Термометр, как и любой измерительный прибор, имеет *шкалу*. Для построения шкалы температур выбираются две основные (реперные) точки, которым приписывают определённые значения температуры. Затем интервал между ними делят на несколько равных частей, которые соответствуют единицам данной температурной шкалы.

Используемые нами в быту термометры показывают температуру в *градусах Цельсия* (°C). В этой температурной шкале за нуль принимается температура таяния льда, а за 100° — температура кипения воды при нормальном атмосферном давлении. Расстояние между отметками делится на 100 равных частей, и образуются деления по 1 °C.

Пример текста на составление плана деятельности

Вариант выполнения задания учеником

План описания прибора *:*

1. *Название прибора.*
2. *Практическое предназначение прибора (что измеряет прибор).*
3. *Устройство прибора (из каких частей состоит).*
4. *Работа прибора.*
5. *Применение прибора в разных отраслях.*

Блок 2. Тексты, направленные на актуализацию личностного опыта учащихся.

- текст на выбор познавательной позиции;
- текст на выбор способов деятельности (форм представления информации).

Текст на выбор познавательной позиции

Пример 1. После выполнения заданий по теме ответьте на вопросы:

- *Выполнение каких заданий, по вашему мнению, необходимо было для усвоения понятия «Коэффициент полезного действия»?*
- *Какие задания вам не хотелось выполнять? Какими были эти задания (слишком трудными; слишком простыми; объемными; неинтересными)?*
- *Какие задания вы выполняли с удовольствием?*

Пример №2. *Из предложенных задач по теме «Архимедова сила. Плавание тел» решите те, которые вы считаете наиболее важными и интересными.*

Ответьте на вопросы:

- *Что помогло мне выполнить задание?*
- *Что нового я узнал, выполняя задание?*
- *Что помешало мне выполнить задание?*

Текст на выбор способов деятельности (форм представления информации).

Пример текста:

1. Изучите текст «Сила». Представьте текст в виде:

- *таблицы;*
- *кластера;*
- *описания.*

2. Выберите, понравившийся вам вариант представления текста, используя специальный бланк ответа и свою стратегию работы с текстом.



19

УЗНАЕТЕ:
- то такое сила
- аковы единицы силы

ОМНИТЕ:
- то такие научные термины?
- то такое взаимодействие тел?
- то является причиной изме- я скорости тела?
- каком случае тело движется омерно, а в каком — неравно- о?

СИЛА

Слово «сила» вам хорошо знакомо, и употребляем мы его достаточно часто. При этом всем нам понятно, что означают слова «силы природы», «сила ветра», «сила мышц» или «сильный характер».

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ И ПОНЯТИЕ СИЛЫ В физике также существует термин **сила**, который означает определенную физическую величину. Из предыдущих уроков мы уже знаем, что причиной изменения скорости тела является взаимодействие его с другими телами. Покоящийся мяч при ударе по нему ногой начинает движение с некоторой скоростью. Это пример действия силы при непосредственном взаимодействии. Но есть также силы, которые действуют на расстоянии. В результате взаимодействия с магнитом изменяется скорость плавающей в воде пробки с лежащей на ней железной гирькой.



19.1. Взаимодействие тел

Эти примеры показывают, что любое взаимодействие характеризуется наличием, как минимум, двух тел.

Чтобы указать, какое тело и как действует на данное тело, говорят, что *на тело действует сила* или *к нему приложена сила*. Силу обозначают латинской буквой F.

Если нам неважно, что привело в движение мяч, а важно, что при воздействии силы мяч приобрел скорость, то в данном случае мы говорим, что **сила — это причина изменения скорости движения тела.**



Альберт Эйнштейн
(1879 — 1955)
Физик-теоретик, один из основоположников современной физики. Известен прежде всего как автор теории относительности.

Впервые понятие силы конкретизировал Галилей: в механическом движении сила есть причина ускорения тела. Он понимал, что всякое тело, не взаимодействующее с другими телами, должно находиться в состоянии покоя либо двигаться равномерно и прямолинейно. Поэтому сила — является той причиной, которая вызывает изменение скорости тела.

Сила, действующая на тело, может не только изменить скорость всего тела, но и изменить взаимное расположение отдельных его частей. Например, под действием силы происходит сжатие пружины, изгиб упругого стального стержня и другие изменения формы и размеров тел. Тогда говорят, что тело *деформируется*.

Деформацией называется любое изменение формы и размера тела.

СИЛА КАК МЕРА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ Под действием различных сил скорость тела изменяется по-разному. В зависимости от силы удара мяч приобретет разную скорость. Значит, силу можно измерить и ее значение выразить численно. И результат действия силы будет зависеть от ее значения. Таким образом, **сила является мерой взаимодействия тел.**

Великий физик XX в. Альберт Эйнштейн в своей работе «Эволюция физики» писал: «Что такое сила? Интуитивно мы чувствуем, что именно обозначается этим термином. Это понятие возникает из усилия, которое мы производим при толчке, броске или таге, из того мускульного ощущения, которое сопровождает все эти действия. Но обобщение этих понятий выходит далеко за пределы столь простых примеров. Мы можем думать о силе, даже не воображая себе лошадь, тянущую повозку».

СИЛА — ВЕКТОРНАЯ ВЕЛИЧИНА Сила, как и скорость, является векторной величиной. Это значит, что она характеризуется не только численным значением (модулем), но и направлением.

Предположим, человек пытается сдвинуть с места автомобиль. Хотя силы, действующие на машины, одинаковы по модулю (значению), но они направлены в противоположные стороны и результат различен: машины едут в разные стороны. Таким образом, *результат действия силы зависит от ее направления*.



19.2. Результат действия силы

ТОЧКА ПРИЛОЖЕНИЯ СИЛЫ Когда говорят о силе, важно указывать не только ее направление и значение, но и **точку ее приложения.**

Например, если мы двигаем книгу по столу, результат этого действия напрямую зависит от того, в какую точку книги мы надавим пальцем. Хотя и по значению, и по направлению силы одинаковы, но характер движения тела оказывается различным. Это означает, что результат действия силы зависит от точки приложения силы.



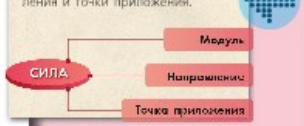
19.3. Действие силы

ЕДИНИЦЫ СИЛЫ Так как сила — это физическая величина, ее можно измерить, т. е. сравнить с силой, принятой за единицу. В честь великого английского ученого И. Ньютона эта единица названа *ньютоном* (1 Н).

На практике также применяются *килоньютоны* и *миллиньютоны*:

1 кН = 1000 Н; 1 мН = 0,001 Н.

Результат действия силы на тело зависит от ее модуля, направления и точки приложения.



Силы можно изображать в виде стрелок. Длина этих стрелок должна соответствовать модулю силы: чем длиннее стрелка, тем больше значение силы.



Исаак Ньютон
(1642 — 1727)
Английский физик и математик, создавший теоретические основы механики и астрономии, открывший закон всемирного тяготения.

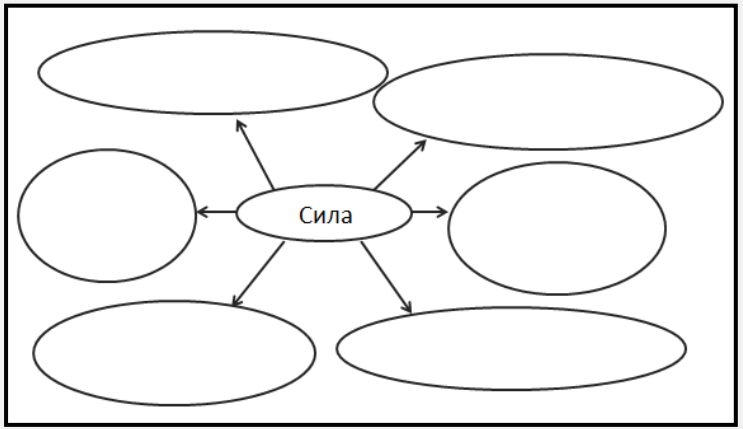
За единицу силы принята сила, которая за время 1 с изменяет скорость тела массой 1 кг на 1 м/с.

ВОПРОСЫ:
- Что является причиной изменения скорости тела?
- От чего зависит результат действия силы на тело?
- Какая сила принята за единицу силы?

Бланк ответа № 1 «Текст-таблица».

Физическая величина	Определение	Формула	Единица измерения	Поясняющий рисунок	Примечания

Бланк ответа № 2 «Текст-кластер».



Бланк ответа №3 «Текст-описание».

Сила - _____

_____

1. _____

_____

2. _____

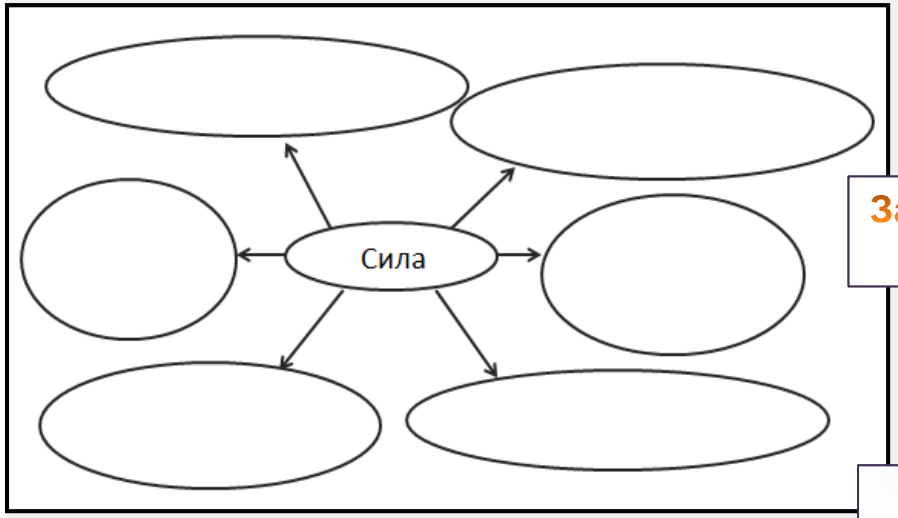
_____

3. _____

_____

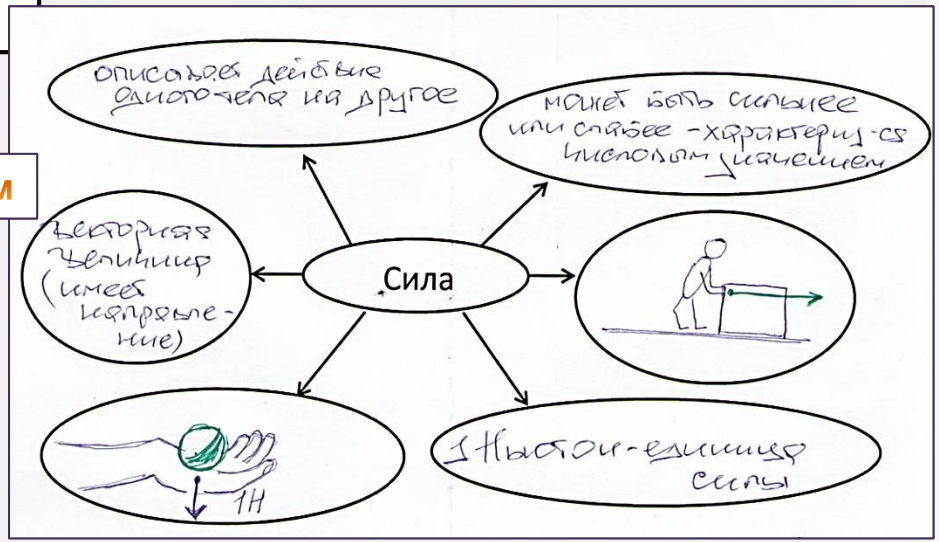
4. _____

_____



Задание к тексту параграфа «Заполните кластер»

Вариант выполнения задания учеником



Суммирование в таблицу информации об одном объекте

Описание физической величины							
Название	Что она характеризует	Определение	Обозначение (буквой)	Единица измерения	Формула	Рисунок	Прибор для измерения

$F = mg.$

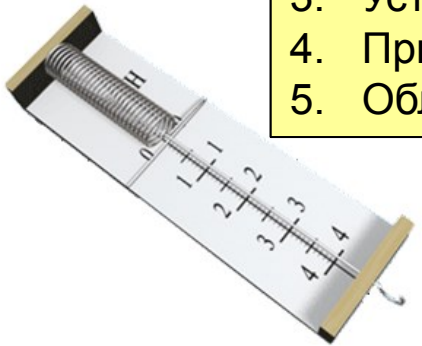
$\rho = \frac{m}{V}$

Характеристика физической величины.

1. Название и обозначение физической величины.
2. Физический смысл величины (дать определение, что характеризует, что показывает)
3. Векторная величина или скалярная? Если величина, то куда направлена?
4. Единицы измерения физической величины.
5. Выражение единицы измерения физической величины через основные единицы измерения.
6. От чего зависит численное значение величины, по какой формуле ее можно рассчитать?
7. В какие физические формулы еще входит?
8. Прибор для измерения величины.

Описание физического прибора				
Название	Назначение	Устройство	Принцип действия	Область применения





Характеристика физического прибора

1. Название
2. Назначение
3. Устройство
4. Принцип действия
5. Область применения

Табличная форма представления текста дает возможность приучить учащихся проводить *анализ, синтез, перекодировку информации, вычленять из материала урока главное, подводить итог, составлять конспект в табличной форме, развивать устную речь*; табличная форма придает записям краткость, четкость, структурированность и облегчает запоминание материала

Блок №3. Тексты, направленные на формирование понятий и работу с семантикой физического языка.

К этому блоку отнесены такие тексты, как:

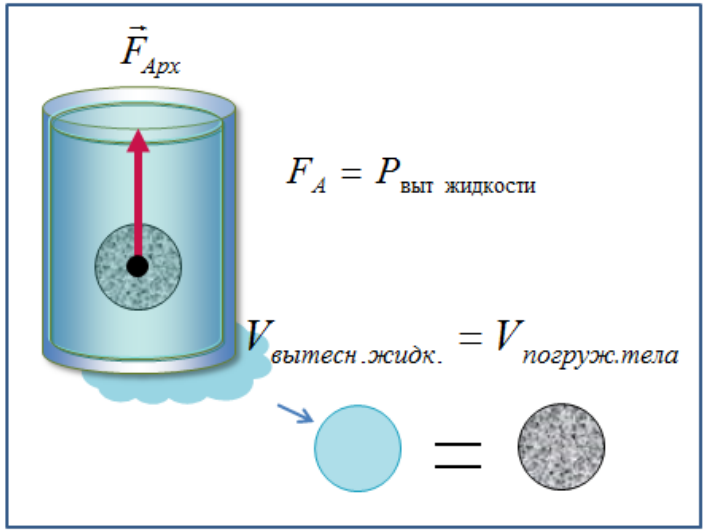
- текст, направленный на выявление признаков понятия;
- текст, направленный на формирование визуального образа понятия;
- текст, направленный на установление связей между понятиями;
- текст перевода на другой «язык знаков»;
- текст, вводящий создание фрейма.

Тексты, направленные на формирование понятия или выявление признаков понятия

Пример текста:

«На *тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила, направленная вертикально вверх и равная весу жидкости в объёме погруженной части тела»).*

Вариант выполнения задания учеником

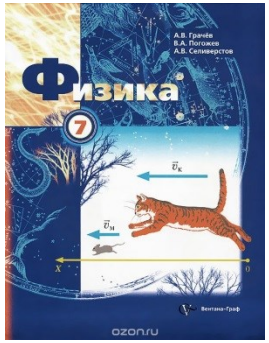


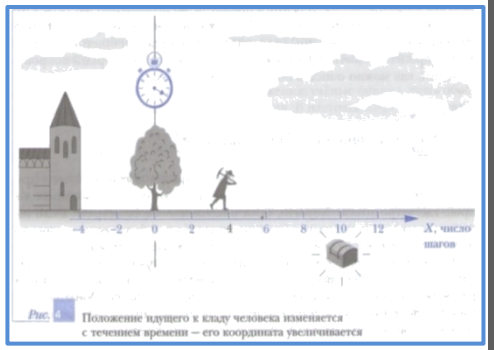
Тексты, направленные на формирование визуального образа понятия

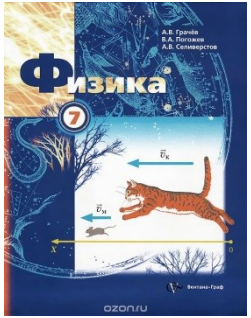
Фрагмент текста из учебника «Физика 7» авторов А.В. Грачева, В.А. Погожева и А.В. Селивестрова:

«Обратимся за примером к одному из древних авторов, который сообщал о послании другу, как найти зарытый в землю клад. ***«Найдя одинокий дуб перед воротами моего замка, прижмись к его стволу спиной. Обратив лицо к восходящему Солнцу, отсчитай десять шагов вперед, и ты окажешься над искомым»****. При использовании подобного наставления трудно не найти сундук с сокровищами. Ясно, что найти клад было значительно труднее, если бы в послании говорилось, что надо отсчитать десять шагов от замка, а не от достаточно малого по размерам конкретного места - дуба.*

Вдумаемся, что использовал автор послания. Во-первых, он указал точку на поверхности Земли перед своим замком (дуб), от которой нужно отсчитывать поиск. Физики говорят, что было указано тело отсчета и начало отсчета (земля вокруг замка и дуб соответственно). Во-вторых, он указал направление (восходящее Солнце, т.е. восток) и расстояние от начала отсчета до искомого места вдоль этого направления, выраженное в единицах длины – шагах. Говоря иначе, он ввел ось координат, связанную с телом отсчета



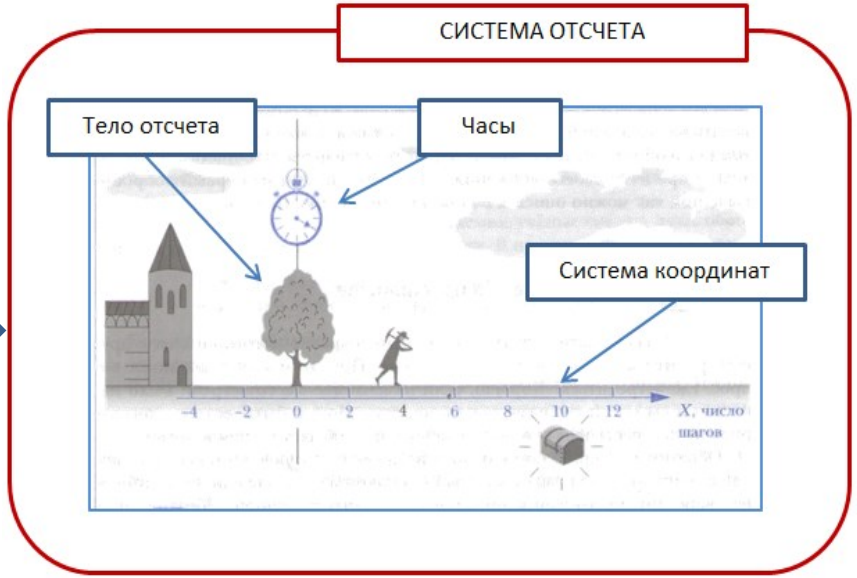




Вариант выполнения задания учеником



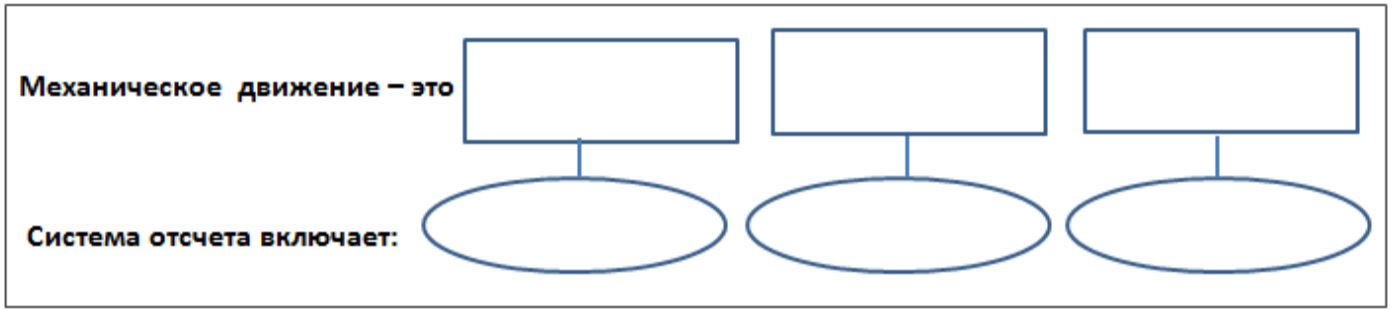
Рис. 4 Положение идущего к кладу человека изменяется с течением времени — его координата увеличивается



Текст, направленный на установление связей между понятиями

Пример текста:

Найдите в тексте определения ***«Механическое движение», «Система отсчета».*** *Объедините их в фреймовую структуру, представленную ниже:*



Текст перевода на другой «язык знаков».

Пример текста:

«Рассмотрите таблицу

Определение	Пример чтения	Формула
Плотность – это физическая величина, равная отношению массы тела к его объему	$плотность = \frac{масса}{объем}$	$\rho = \frac{m}{V}$
	$работа = сила \cdot путь$	$A = F \cdot s$
Мощность – это физическая величина, равная отношению работы ко времени.		$N = \frac{A}{t}$

Используя первый пример, дайте определение физическим величинам: механическая работа, мощность. Заполните пустующие ячейки таблицы»

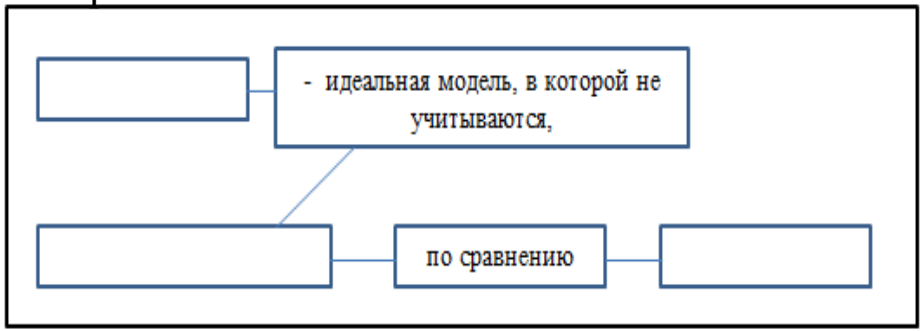
Текст, вводящий создание фрейма

Пример текста:

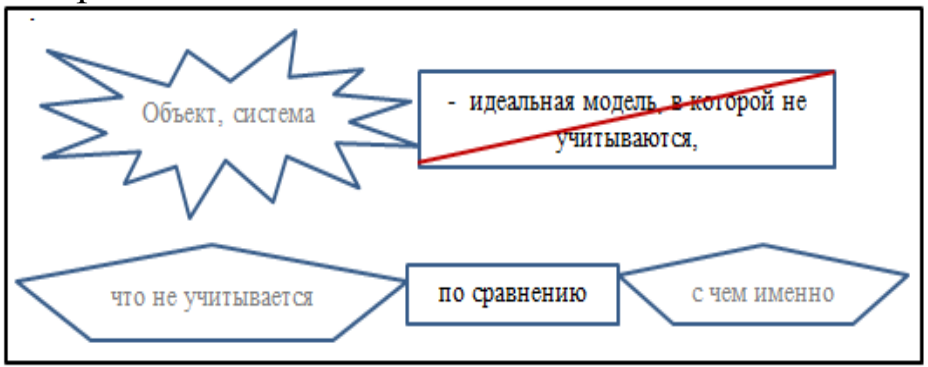
Текст №1. «***Прочитайте текст***.
«Для описания механического движения необходимо ввести физические величины, характеризующие взаимное расположение тел, и указать способы их измерения. Однако очень часто количественное описание реальных тел невозможно, с учетом всех реальных условий, поэтому в физике используют модели тел или идеальные системы тел.
Перечислим некоторые из них:
- материальная точка – идеальное тело, размеры которого не учитываются по сравнению с расстоянием;
- замкнутые системы тел – идеальные системы, в которых не учитывается действие других тел (например, система «Земля – тело», два взаимодействующих тела), по сравнению с другими телами».
***Выполните задание к тексту**. Что объединяет понятия, вводимые текстом? Составьте фреймовую схему для определения этих понятий».*

Варианты выполнения задания учениками

Фрейм 1.



Фрейм 2.



Пример текста:

Текст №2. *«Прочитайте фрагмент текста. «В физике для описания свойств физических объектов, процессов или явлений, используют физические величины. Примеры таких величин – путь, время, скорость, масса, объем. Также с их помощью записывают законы и определения.*

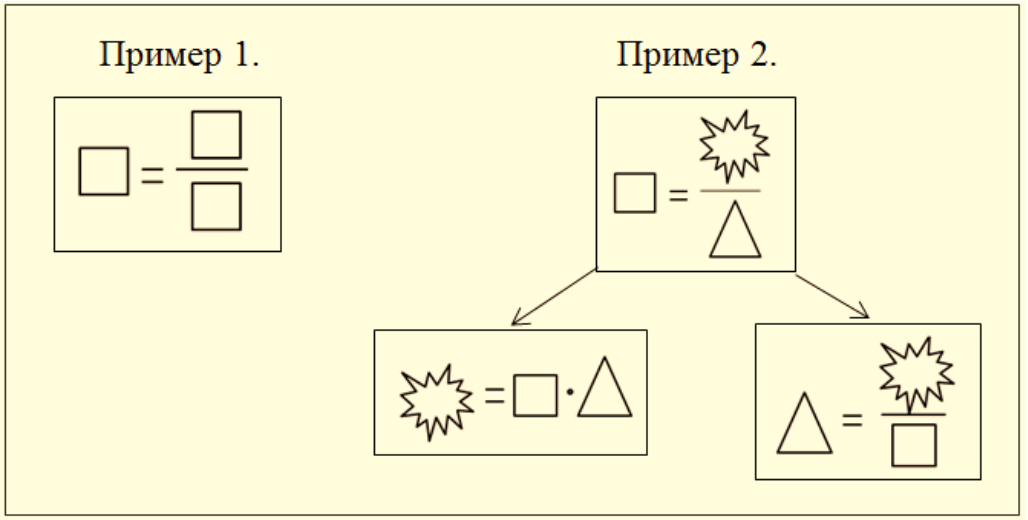
Вы уже знаете, что путевая скорость - это величина, равная отношению пути ко времени движения.

Обозначим величины, входящие в это определение буквами: путевая скорость - υ, путь - s, время движения - t. Зная буквы, которыми обозначаются величины, не трудно записать формулу.

На прошлом уроке вы изучили новой физическую величину - плотностью вещества. Ее определение: плотность – это физическая величина, равная отношению массы тела к его объему. Обозначим величины, входящие в это определение буквами: плотность вещества - ρ (греческая буква «ро»), масса тела - m, его объем - V ...»

Запишите формулы, по которым можно определить величины, заданные текстом. Какую закономерность в записи формул вы заметили? Определите фрейм данных формул (примечание: фрейм – это каркасная структура, которая может заполняться разными элементами)».

Варианты выполнения задания учениками

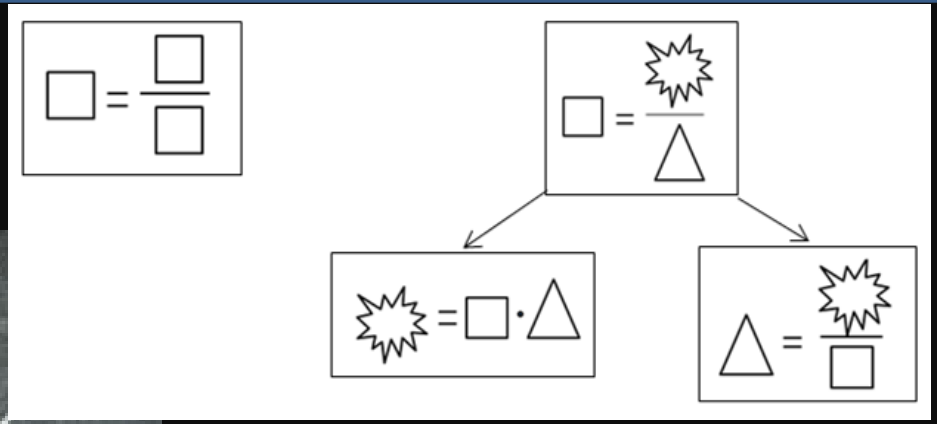


- Благодаря работе со стратегиями смыслового чтения быстро меняется способность учащихся извлекать информацию из учебных текстов.
- Анализ индивидуальных стратегий смыслового чтения позволяет школьнику наметить пути собственного саморазвития, а учителю – оказания целенаправленной помощи.
- Повышается мотивация к учению, т.к. учащиеся знают, как эффективно учиться.
- Повышается самооценка учеников.
- Развивается способность к анализу собственной деятельности.

Литература

1. *Абакумова И.В.* Обучение и смысл: смыслообразование в учебном процессе. (Психолого-дидактический подход). – Ростов н/Д: Изд-во Рост. Ун-та, 2003. – 480 с.
2. Генденштейн Л.Э., Кайдалов А.Б.; под ред. В.А. Орлова, И.И. Ройзена. Физика. 7 класс. В 2 ч. Ч. 1: учебник для общеобразовательных учреждений.
3. Грачев А.В. Физика: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.В. Грачев, В.А. Погожев, А.В. Селивестров. – 3-е изд., перераб. – М.: Ветана-Граф, 2014. - 288с.
4. Доблаев Л. П. Смысловая структура учебного текста и проблемы его понимания. М.: Педагогика, 1982. 176 с.
5. Панченко М.Н. Структурно-логическая форма представления решений задач. //Научно-методический журнал для учителей физики, астрономии и естествознания «Физика» №10, 2011. - г. Москва. Издательство «Первое сентября».
6. Панченко М.Н. Чтение и понимание содержания текста при обучении физике //Научно-методический журнал для учителей физики, астрономии и естествознания «Физика» №4, 2013. - г. Москва. Издательство «Первое сентября».
7. Перышкин А.В. 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций
8. Плигин А.А. Познавательные стратегии школьников. Монография. – М.: Твои Книги, 2012.
9. Пранцова Г.В., Романичева Е.С. Современные стратегии чтения и понимания текста: учебное пособие/ Г.В. Пранцова, Е.С. Романичева. М.: Пенза: МГПИ: ПГТУ, 2011. – 336 с.
10. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли, (пособие для учителя под редакцией А.Г. Асмолова, Москва, Просвещение, 2010 год).





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Панченко Марина Николаевна,
учитель физики МБОУ гимназии №36
методист по физике МКУ информационно-аналитического центра образования г. Ростова-на-Дону.
(u-235_u-238@mail.ru)