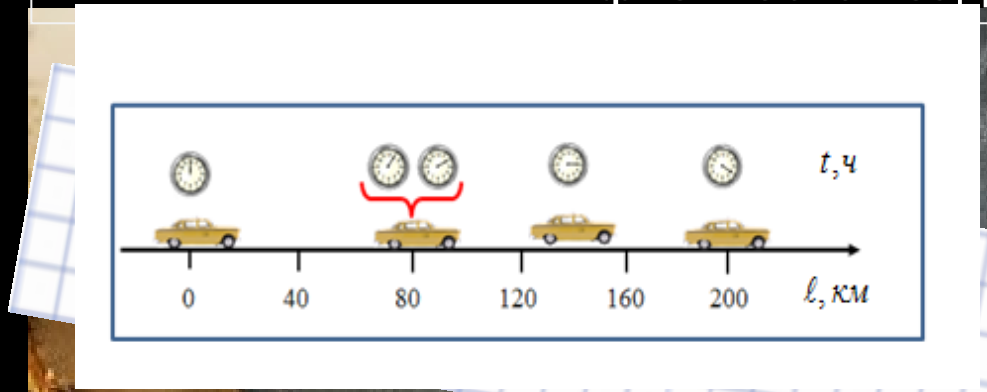
Разработка специальных стратегий смыслового чтения, реализующихся в ходе обучения физике при работе с текстом физической задачи.





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

Вопросы для обсуждения по теме:

1) Разработка индивидуальных стратегий решения физических задач - основа для проектирования обобщенных стратегий решения физических задач, выступающих средством оптимизации учебного процесса.

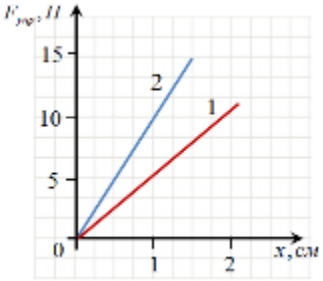
2) Моделирование физических задач в основной школе как средство достижения новых образовательных результатов.

Понятие «текст»

тексты

несплошные

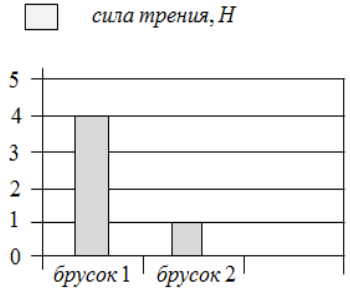
С изображениями:
- таблица
- диаграмма
- рисунок
- график

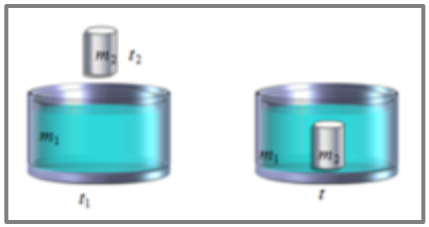


сплошные

Без визуальных изображений, только слова.

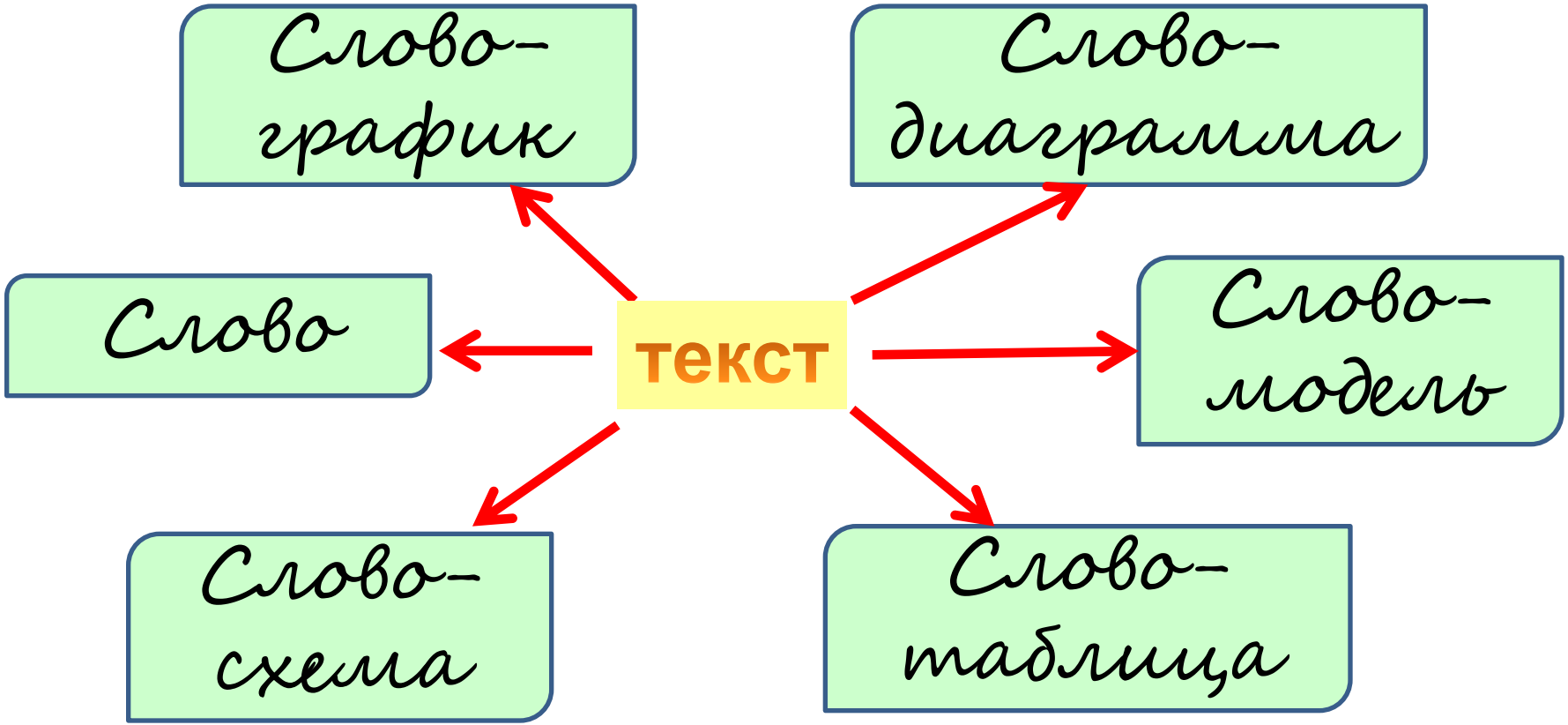
Задача 9.51. Автомобиль, двигаясь со скоростью 30 км/ч, проехал половину пути до места назначения за 2 ч. С какой скоростью он должен продолжить движение, чтобы достигнуть цели и вернуться обратно за такое же время?





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 задачи



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. (Прапцова Г. В., Романичева. Современные стратегии чтения…)

Стратегии смыслового чтения.

В предметной области «Физика» учащиеся разрабатывали специальные стратегии:

- Стратегия решения расчетной физической задачи (текстовой).
- Стратегия решения графической задачи.
- Стратегия решения задачи, содержащей в условии задачи таблицу.
- Стратегия решения задачи, содержащей в условии задачи диаграмму.
- Стратегия работы с задачей на построение графика.

Этапы работы над стратегиями смыслового чтения:

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

Рабочий лист по выявлению стратегии решения физической задачи:

1. Какова цель работы с текстом задачи?
2. С какого действия вы начали знакомство с текстом задачи?
3. Представляли ли вы результат решения задачи? Если да, то как?
4. Что вы делали, когда вы читали текст задачи?

а) мысленно представляли какие-либо картинки, связанные с условием задачи;

б) приговаривали шепотом или про себя условие задачи

в) вживались в сюжет задачи, (представляли себя участником процесса, описанного в тексте задачи);

г) делали что-то другое, опишите что именно_____

5. Как вы делали краткую запись условия задачи?

а) читая текст, сразу представляли себе буквенные обозначения величин, о которых идет речь в условии задачи, и записывали эти величины в «Дано»;

б) перечитывали условие задачи еще раз, отыскивая названия величин, и записывали их обозначения в «Дано»;

в) не знали буквы, которыми обозначаются физические величины;

г) делали что-то другое, опишите что именно _____

6. Как вы обдумывали ход решения задачи? Какие действия для этого осуществляли (например, записывали условие, рисовали модель, выписывали известные вам формулы и т.д.)?
7. Как осуществляли решение задачи? Что и в каком порядке делали (записывали, вычисляли, обдумывали, перечитывали и т.д.)?
8. Как проверяли правильность своего решения?
9. Как убедились в правильности ответа?
10. Как оценили качество своей работы?

Текст №1. Задача: *Один автомобиль, двигаясь со скоростью 12м/с в течение 10с, прошел такой же путь, что и другой за 15с. Какова скорость второго автомобиля, если он двигался равномерно?*

Варианты выполнения задания учениками

Пример №1.

- *Прочитал условие задачи.*
- *Записал дано.*
- *Записал формулы нужные для решения.*
- *Решил задачу*
- *Записал ответ.*

Пример №2.

- *Прочитал условие задачи.*
- *Представил условие в виде рисунка.*
- *Медленно перечитал условие задачи.*
- *Нашел значения величин в условии и записал дано.*
- *Величины, записанные в дано, выразил в СИ.*
- *Вспомнил формулу, необходимую для решения.*
- *Понял, что ее нужно применить дважды, для двух тел.*
- *Записал решение задачи по действиям, сделал расчет.*
- *Записал ответ в виде числа с единицами измерения.*

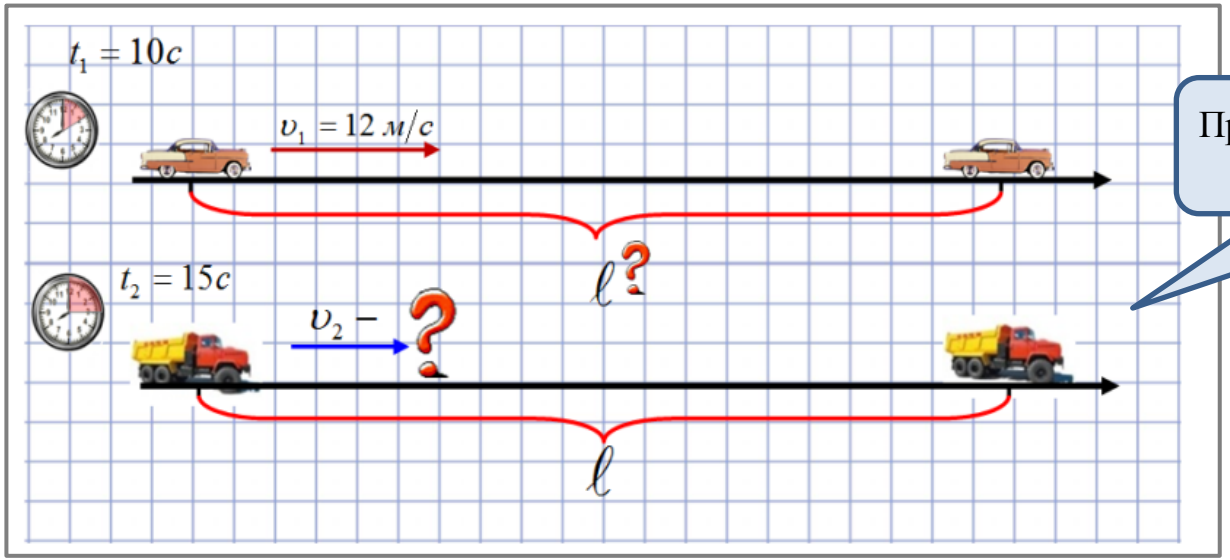
Текст №1. Задача: *Один автомобиль, двигаясь со скоростью 12м/с в течение 10с, прошел такой же путь, что и другой за 15с. Какова скорость второго автомобиля, если он двигался равномерно?*

Выявленные затруднения:

- **неумение преобразовать величины в символы и сделать краткую запись условия задачи;**
- **пропуск в условии важных отношений между величинами, приводящих к непониманию хода решения задачи;**
- **оформление решения без записи формул и пр.**

Задача 2. Один автомобиль, двигаясь со скоростью 12м/с в течение 10с, прошел такой же путь, что и другой за 15с. Какова скорость второго автомобиля, если он двигался равномерно?

Модель – это некое схематичное и упрощенное отображение реальной ситуации (реального объекта), в котором более ясно видны существенные связи и закономерности.



Прием «Перевод условия задачи в представления»

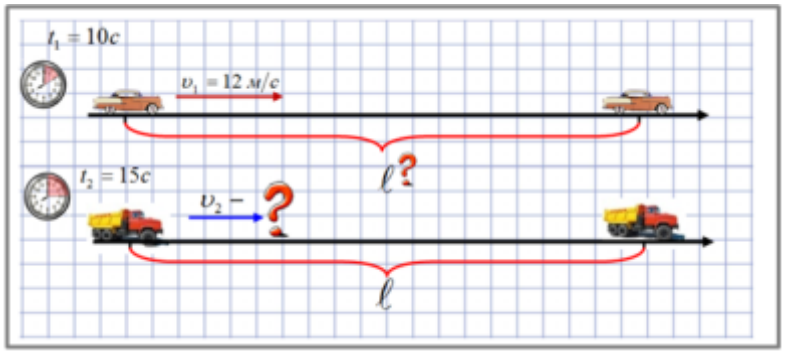
Задача 9.33 (второй уровень). Один автомобиль, двигаясь со скоростью 12м/с в течение 10с. прошел такой же путь, что и другой за 15с. Какова скорость второго автомобиля, если он двигался равномерно?

Шаг 1. Графическое кодирование текста задачи.



Прием «Графическое кодирование текста задачи»

Шаг 2. Работа над текстом задачи. Перевод каждого предложения условия задачи в представления.



Шаг 3. Математическая модель решения

Дано:

$\upsilon_1 = 12\ м/с$
$t_1 = 10c$
$t_2 = 15c$
$\upsilon_2 - ?$

Решение.

Найдем пройденный путь

$\ell_1 = \upsilon_1 \cdot t_1$ $\quad \ell_1 = 12\frac{м}{с} \cdot 10c = 120м$

1) *По условию задачи* $\ell_1 = \ell_2 = 120м$

2) *Найдем скорость второго автомобиля*

$\upsilon_2 = \frac{\ell_2}{t_2}$ $\quad \upsilon_2 = \frac{120м}{15c} = 8\frac{м}{с}$

Ответ: $\upsilon_2 = 8\frac{м}{с}$

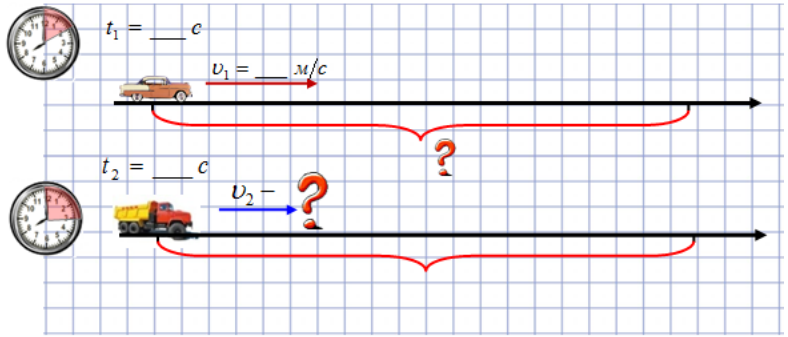
Задача. Один автомобиль, двигаясь со скоростью 12м/с в течение 10с, прошел такой же путь, что и другой за 15с. Какова скорость второго автомобиля, если он двигался равномерно?

1. **Работа с текстом задачи.** *Выделите тела, о которых идет речь в задаче прямоугольниками, значения физических величин – овалами, подчеркните физические величины. Введите буквенные обозначения физических величин - v, t и т.д. Найдите главный вопрос задачи и примените символ вопроса - ?*

Один автомобиль, двигаясь со скоростью 12м/с в течение времени 10с, прошел такой же путь, что и другой за время 15с. Какова скорость второго автомобиля, если он двигался равномерно?

Маршрутный лист задачи

2. Реконструкция текста задачи.
Представьте условие задачи в виде рисунка.



3. Математическая модель решения. *Опираясь на пункты 1,2, сделайте краткую запись условия и решите задачу.*

Дано:

$v_1 =$ ___ $м/с$
$t_1 =$ ___ c
$t_2 =$ ___ c
$v_2 - ?$

Решение.

1) *Найдем пройденный путь* $\ell_1 = v_1 \cdot t_1$

$\ell_1 =$

2) *По условию задачи*

$\ell_1 = \ell_2 =$ _____

3) *Найдем скорость второго автомобиля*

$v_2 = \frac{\ell_2}{t_2}$ $\quad v_2 =$

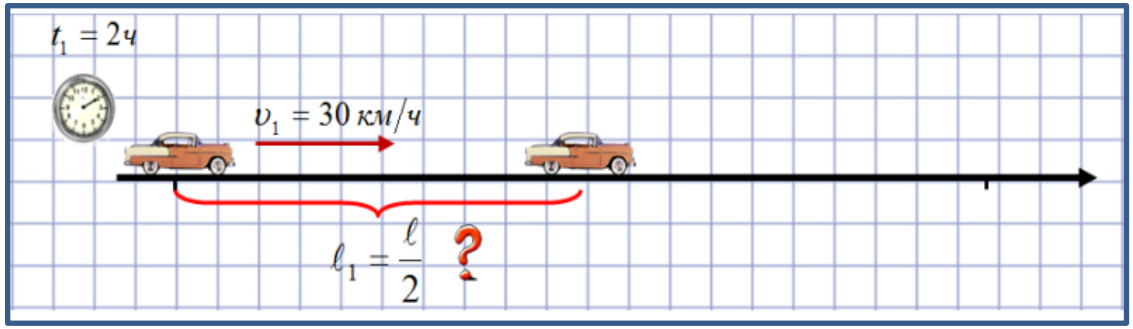
Ответ: $v_2 =$

Работа над текстом физической задачи.

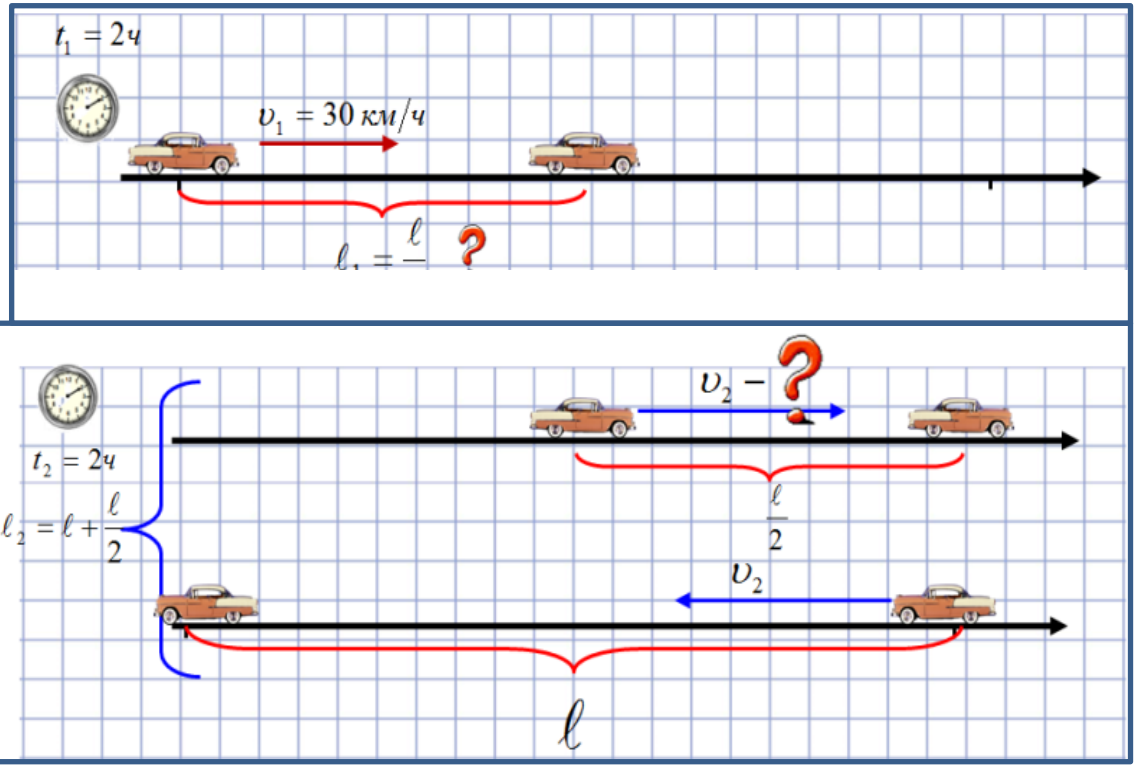
- **Шаг 1**. Графическое кодирование текста задачи
- **Шаг 2**. Система определений, раскрывающих физические понятия познавательной ситуации.
- **Шаг 3.** Работа над текстом задачи. Перевод каждого предложения условия задачи в представления
- **Шаг 4**. Реконструкция текста: последовательность учебно-поисковых действий, открывающих смыслов
- **Шаг 5**. Математическая модель решения.



Задача. 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?

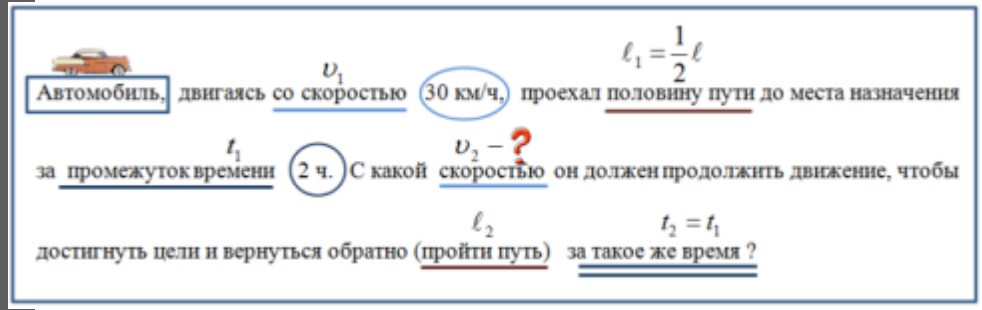


Задача. Автомобиль, двигаясь со скоростью 30 км/ч, проехал половину пути до места назначения за 2 ч. С какой скоростью он должен продолжить движение, чтобы достигнуть цели и вернуться обратно за такое же время?



Задача. 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?

Шаг 1. Графическое кодирование текста задачи.



Шаг 2. Система определений, раскрывающих физические понятия познавательной ситуации:

равномерное движение – движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равные пути.
скорость – физическая величина, равная отношению пройденного пути ко времени его прохождения

$$\upsilon = \frac{\ell}{t}$$

Шаг 3. Работа над текстом задачи. Перевод каждого предложения условия задачи в представления.

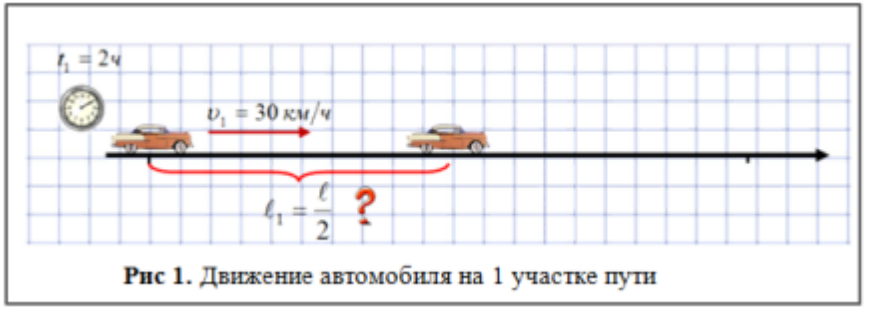


Рис 1. Движение автомобиля на 1 участке пути



Рис 2. Движение автомобиля на 2 участке пути

Задача. 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?



Автомобиль, двигаясь со скоростью υ_1 30 км/ч, проехал $\ell_1 = \frac{1}{2}\ell$ половину пути до места назначения за промежуток времени t_1 2 ч. С какой скоростью $\upsilon_2 - ?$ он должен продолжить движение, чтобы достигнуть цели и вернуться обратно (пройти путь) ℓ_2 за такое же время $t_2 = t_1$?

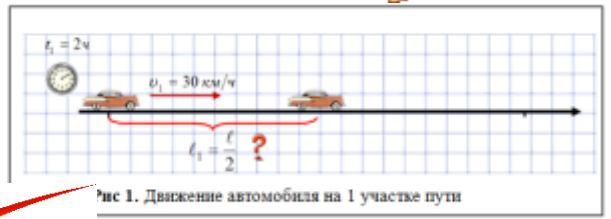


Рис 1. Движение автомобиля на 1 участке пути

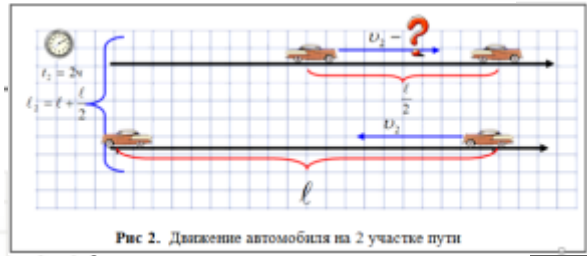


Рис 2. Движение автомобиля на 2 участке пути

Шаг 4. Матем ель решения

Дан *Решение.*

$\upsilon_1 = 30$ км/ч
$t = 2ч$
$\ell_1 = \frac{\ell}{2}$
$\ell_2 = \ell + \frac{\ell}{2}$
$\upsilon_2 - ?$

1) *Найдем пройденный путь*

$\ell_1 = \upsilon_1 \cdot t_1$ $\quad \ell_1 = 30\frac{км}{ч} \cdot 2ч = 60км$

2) *По условию задачи*

$\ell_2 = \ell_1 + \ell = 60км + 120км = 180км$

3) *Найдем скорость автомобиля на втором участке*

$\upsilon_2 = \frac{\ell_2}{t_2}$ $\quad \upsilon_2 = \frac{180км}{2ч} = 90\frac{км}{ч}$

Ответ: $\upsilon_2 = 90\frac{км}{ч}$

Универсальная стратегия работы с текстом расчетной задачи:

1. Определяем цель своей деятельности.
2. Читаем условие задачи.
3. Представляем условие в виде образа, модели, рисунка.
4. Работаем над условием задачи (кодируем условие):
   - выделяем величины, числовые значения величин, используя свои элементы кодировки;
   - вводим буквенные обозначения величин.
5. Делаем краткую запись условия задачи.
6. Вспоминаем формулы, связывающие величины, заданные условием (можно вспомнить формулу-фрейм, помогающую установить зависимости между величинами).
7. Записываем решение задачи:
   - выражаем величины в системе международных единиц (СИ);
   - записываем каждое действие решения в определенной последовательности:

- словесное описание или пояснение («найдем…», «определим…», «рассчитаем…»),
- расчетную формулу (при необходимости осуществляем математическое преобразование формулы – выражаем неизвестное),
- подставляем в формулу значения физических величин с единицами измерения,
- осуществляем расчет,
- записываем результат с указанием единиц измерения искомой величины.

8. Анализируем полученный ответ.
9. Проверяем, достигнута ли цель.

Развернутый маршрутный лист решения расчетной задачи (часть 1):

ШАГ 1. «Знакомство» с задачей.

1. Прочитай условие задачи.

Бутылку, наполненную подсолнечным маслом, закрыли пробкой и перевернули. Определите силу с которой масло давит на пробку площадью 10 см^2, если высота уровня масла в бутылке 20 см. Плотность подсолнечного масла 900кг/м^3.

ШАГ 2. Изображение «образа» задачи.

2. Представь ситуацию, описываемую в задаче в виде рисунка, модели и т.д.



ШАГ 3. Рабата над текстом задачи.

3. Выдели значимые фрагменты текста задачи: подчеркни физические величины, обведи кружочком значения величин, подчеркни двумя линиями неизвестное и поставь знак вопроса (см. п.**4**).

4. Над значениями физических величин напиши буквы, которыми они обозначаются.

Бутылку, наполненную подсолнечным маслом, закрыли пробкой и перевернули. Определите силу с которой масло давит на пробку площадью 10 см^2, если высота уровня масла в бутылке 20 см. Плотность подсолнечного масла 900кг/м^3.

5. Сделай краткую запись условия задачи «Дано» **(см. п.7).**

Развернутый маршрутный лист решения расчетной задачи (часть 2):

ШАГ 4. Выделение понятийного аппарата.

6. Вспомни формулы, которые связывают физические величины, встречающиеся в условии задачи.

Необходимые формулы:

ШАГ 5. Решение задачи.

7. Реши задачу (значения величин представь в СИ единиц, запиши решение по действиям с пояснениями, полученное числовое значение (ответ) вырази в удобных единицах измерения):

Дано: | СИ: | Решение:

Ответ:

Универсальный рабочий лист решения расчетной задачи:

Задача.

Необходимые формулы:

Краткая запись:	СИ:	Модель:	Решение:

Текст на выработку стратегии.

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

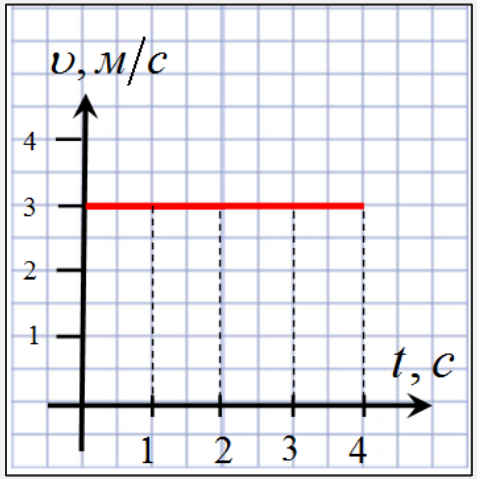
Плотности некоторых твердых веществ.

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			

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).*



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.*

Текст №3 (условие задачи представлено в виде сплошного текста и графика).
Дан график зависимости пути от времени (рис.). Определите путь, пройденный телом за 4с. Чему равна скорость движения?

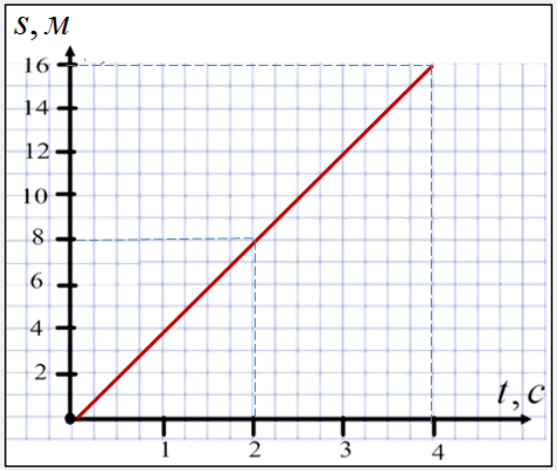


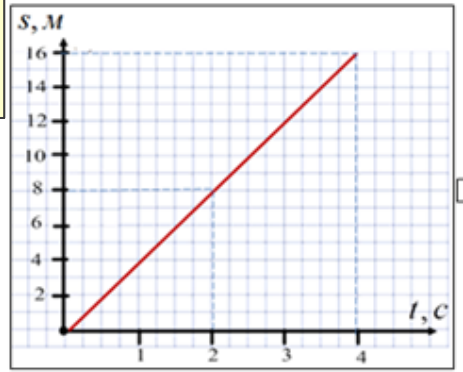
Рисунок. График зависимости пути от времени.

Пример выполнения задания учеником

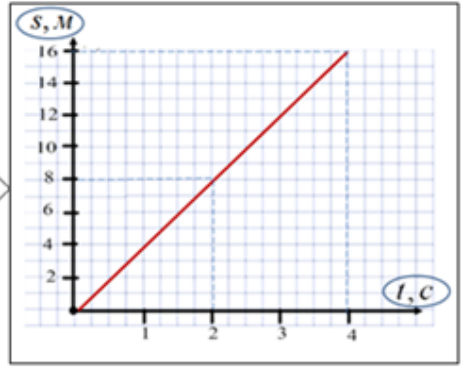
Стратегия работы с текстом задачи, содержащей график:

1. *Прочитала условие задачи.*
2. *Приступив к рассмотрению графика, обратила внимание на его вид.*
3. *Посмотрела, какие величины отложены по осям.*
4. *Обратила внимание на единицы измерения этих величин.*
5. *Обратила внимание на оси и масштаб.*
6. *Еще раз посмотрела, как меняются величины на графике, как они зависят друг от друга.*
7. *Выделила несколько точек на графике и поняла, что с их помощью можно определить значения величин, отложенных по осям решить задачу.*
8. *Вспомнила необходимую формулу.*
9. *Выбрала на графике точку, записала значения величин по осям.*
10. *Подставила их в формулу и посчитала.*
11. *Записала ответ.*

Развертывание решения графической задачи в виде последовательности шагов стратегии.

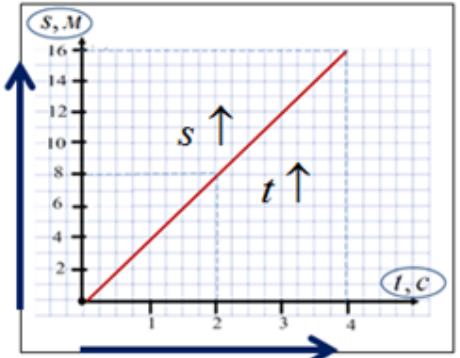


1. Приступив к рассмотрению графика, обратила внимание на его вид.

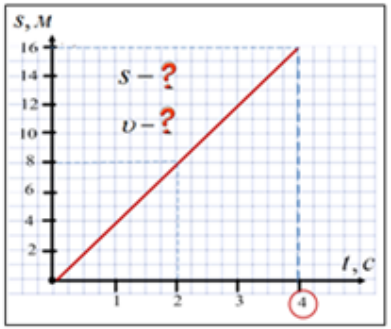


2. Посмотрела, какие величины отложены по осям.

3. Обратила внимание на единицы измерения этих величин.



4. Еще раз посмотрела, как меняются величины на графике, как они зависят друг от друга.

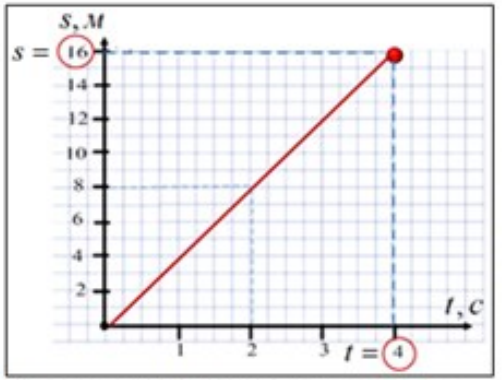


5. Выделила несколько точек на графике и поняла, что с их помощью можно определить значения величин, отложенных по осям и решить задачу

Развертывание решения графической задачи в виде последовательности шагов стратегии.

$$\upsilon = \frac{S}{t}$$

6. Вспомнила необходимую формулу.



7. Выбрала на графике точку, записала значения величин по осям.

$$\upsilon = \frac{16м}{4с} = 4\frac{м}{с}$$

8. Подставила значения в формулу и посчитала.

$$Ответ: 4\frac{м}{с}$$

9. Записала ответ

Текст №4. На диаграмме представлены результаты экспериментальных измерений силы трения при скольжении по горизонтальной поверхности двух брусков, имеющих одинаковые коэффициенты трения скольжения. Для масс брусков справедливо соотношение

1) $m_1 = 4m_2$ 2) $m_1 = 2m_2$ 3) $m_1 = m_2$ 4) $m_1 = 0{,}5m_2$

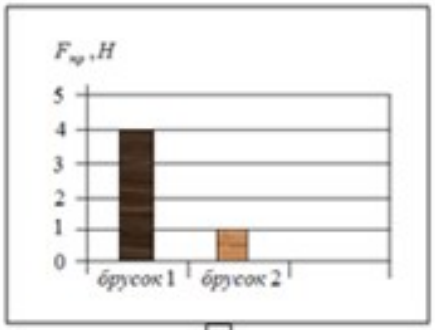


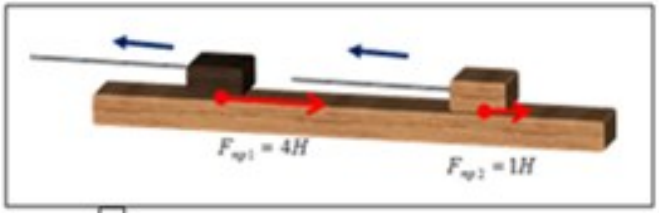
Пример выполнения задания учеником

Стратегия работы с текстом задачи, содержащей диаграмму:

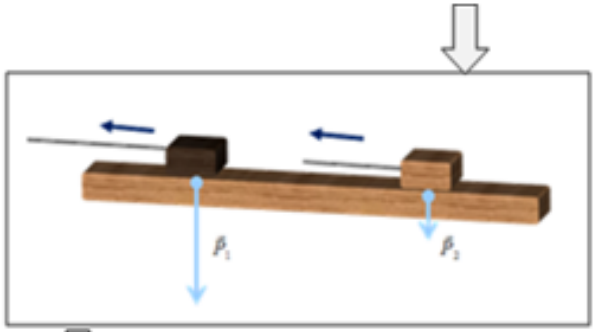
1. *Начал читать условие задачи, понял, что она будет для меня интересной и захотел ее решить.*
2. *Прочитал условие и сформулировал вопрос задачи.*
3. *Рассмотрел диаграмму, обратил внимание на то, какие величины отложены по осям.*
4. *Обратил внимание на единицы измерения этих величин.*
5. *Понял, что по высоте столбцов диаграммы я смогу определить их значение.*
6. *Представил ситуацию в виде рисунка.*
7. *Вспомнил формулу.*
8. *Добавил в рисунок новые элементы, которые помогли понять ход решения.*
9. *Сделал расчеты.*
10. *Получил ответ.*
11. *Вернулся к диаграмме и по высоте ее столбцов оценил правильность ответа.*

Развертывание решения задачи, условие которой содержит диаграмму, в виде последовательности шагов стратегии.





$F_{тр} = \mu \cdot P \Rightarrow F_{тр} \uparrow, если\ P \uparrow$



$P = m \cdot g \Rightarrow P \uparrow, если\ m \uparrow$

$F_{тр1} = 4 \cdot F_{тр2} \Rightarrow P_1 = 4 \cdot P_2 \Rightarrow m_1 = 4 \cdot m_2$

Ответ: 1

Текст №5. В процессе экспериментального исследования жесткости трех пружин получены данные, которые приведены в таблице

Исследование зависимости жесткости трех пружин.

Сила (F,H)	*0*	*10*	*20*	*30*
Деформация пружины 1 ($\Delta\ell$,см)	*0*	*1*	*2*	*3*
Деформация пружины 2 ($\Delta\ell$,см)	*0*	*2*	*4*	*6*
Деформация пружины 3 ($\Delta\ell$,см)	*0*	*1,5*	*3*	*4,5*

Жесткость пружин возрастает в такой последовательности:

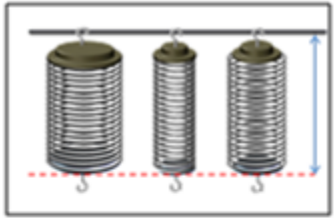
1) 1,2,3 2) 1,3,2 3) 2,3,1 4) 3,1,2

Пример выполнения задания учеником

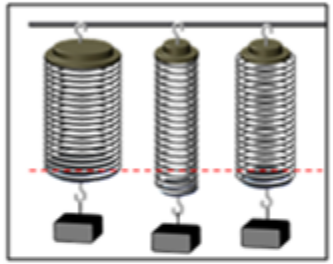
Стратегия работы с текстом задачи, содержащей таблицу:

1. *Прочитала условие задачи – оно оказалось необычным*
2. *Сформулировала главный вопрос.*
3. *Начала изучать таблицу.*
4. *Посмотрела, какие величины находятся в таблице*
5. *Обратила внимание на единицы измерения величин в таблице*
6. *Чтобы обнаружить закономерность в таблице, решила ее представить в виде нескольких рисунков.*
7. *Вспомнила формулу, связывающую величины.*
8. *Выразила неизвестную величину.*
9. *Определила, как зависят величины друг от друга.*
10. *Рассмотрела рисунки и сделала вывод.*
11. *Записала ответ.*

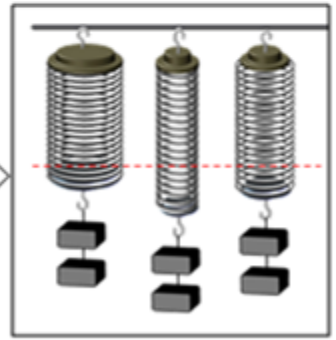
Сила (F,H)	0
Деформация пружины 1 ($\Delta\ell, см$)	0
Деформация пружины 2 ($\Delta\ell, см$)	0
Деформация пружины 3 ($\Delta\ell, см$)	0



Сила (F,H)	0	10
Деформация пружины 1 ($\Delta\ell, см$)	0	1
Деформация пружины 2 ($\Delta\ell, см$)	0	2
Деформация пружины 3 ($\Delta\ell, см$)	0	1,5



Сила (F,H)	0	10	20
Деформация пружины 1 ($\Delta\ell, см$)	0	1	2
Деформация пружины 2 ($\Delta\ell, см$)	0	2	4
Деформация пружины 3 ($\Delta\ell, см$)	0	1,5	3



Развертывание решения задачи, условие которой содержит таблицу, в виде последовательности шагов индивидуальной стратегии.

$$\Delta\ell_2 > \Delta\ell_3 > \Delta\ell_1$$

$$F_{упр} = k \cdot \Delta\ell \Rightarrow \quad k = \frac{F_{упр}}{\Delta\ell}$$

$$\Delta\ell \uparrow \Rightarrow k \downarrow$$

$$\Delta\ell_2 > \Delta\ell_3 > \Delta\ell_1 \Rightarrow \quad k_2 < k_3 < k_1$$

Ответ: 3)

«Универсальная» стратегия работы с текстом графической задачи.

1. Определяем цель деятельности.

2. Читаем условие задачи.

3. Выделяем главный вопрос задачи.

4. Изучаем график:

- *Выделяем величины, отложенные по осям.*
- *Фиксируем единицы измерения этих величин.*
- *Изучаем оси и масштаб (при необходимости, если нет масштаба на осях графика, добавляем масштаб).*
- *Определяем графическую зависимость между величинами (как меняются величины на графике, как они зависят друг от друга).*

5. При необходимости перекодируем условие задачи – представляем его в виде рисунка, таблицы и пр.

6. Развертываем решение: выбираем на графике ключевую точку (точки), записываем значения величин и их буквенные обозначения, отложенные по осям в виде краткой записи.

7. Дополняем краткую запись главным вопросом задачи.

«Универсальная» стратегия работы с текстом графической задачи (продолжение).

8. Вспоминаем формулы, связывающие величины, заданные условием (можно вспомнить формулу-фрейм, помогающую установить зависимости между величинами).

9. Записываем решение задачи:

- *выражаем величины в системе международных единиц (СИ);*
- *записываем каждое действие решения в определенной последовательности:*

- словесное описание или пояснение («найдем…», «определим…», «рассчитаем…»),

- расчетную формулу (при необходимости осуществляем математическое преобразование формулы – выражаем неизвестное),

- подставляем в формулу значения физических величин с единицами измерения,

- осуществляем расчет,

- записываем результат с указанием единиц измерения искомой величины.

10. Анализируем полученный ответ.

11. Проверяем, достигнута ли цель.

Некоторые приемы, используемые при решении физических задач

Работа с текстом учебника «Графики прямолинейного равномерного движения».

Прием «Пошаговая работа с текстом, направленная на развитие смысловой сферы обучающихся»

- 1 этап. «Восприятие текста»
- 2 этап. «Извлечение смысла, интерпретация текста».
- 3 этап. «Создание собственного нового смысла».
- 4 этап. «Создание нового текста».

Основные этапы работы с текстом учебника «Графики прямолинейного равномерного движения».

ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Измерьте скорость своей ходьбы. Для этого измерьте длину одного шага, отмерьте во дворе или на улице расстояние, равное, например, 100 шагам, и измерьте время, которое потребуется вам, чтобы пройти это расстояние. Измерьте затем скорость, с которой вы бежите. Во сколько раз скорость бега больше скорости ходьбы?

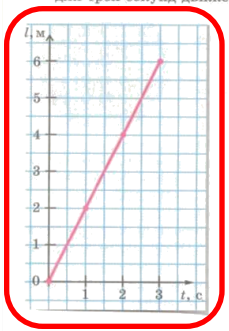
§ 10. ГРАФИКИ ПРЯМОЛИНЕЙНОГО РАВНОМЕРНОГО ДВИЖЕНИЯ

1. График зависимости пути от времени
2. График зависимости скорости от времени

Выбор личностно-значимых объектов учениками

РЕШИМ ЗАДАЧУ

Велосипедист едет прямолинейно и равномерно со скоростью 2 м/с. Построим график зависимости пути l от времени t для трех секунд движения велосипедиста.



Решение. Начертим координатные оси t и l и отметим на них значения времени в секундах и пути в метрах (рис. 10.1).

Пути, пройденные за 1 с, 2 с и 3 с, равны соответственно 2 м, 4 м и 6 м. Кроме того, при $t = 0$ путь $l = 0$. Отметим эти 4 точки на координатной плоскости: (0; 0), (1; 2), (2; 4) и (3; 6). Все они лежат на искомом графике зависимости пути от времени.

Заметим теперь, что все эти точки *лежат на одной прямой, проходящей*

Рис. 10.1. График зависимости пути от времени для тела, движущегося прямолинейно и равномерно

78

через начало координат. С помощью простого расчета можно убедиться, что точка, соответствующая *любому* моменту времени от 0 до 3 с, будет также лежать на этом отрезке.

Проведем через эти точки отрезок прямой — это и есть искомый график.

Итак, при прямолинейном равномерном движении график зависимости пути от времени — *отрезок прямой, один конец которого совпадает с началом координат*.

Для построения отрезка прямой достаточно знать положение всего *двух* его точек. Одна точка графика известна — это начало координат, поэтому для построения графика достаточно найти положение лишь *одной* точки графика в какой-либо момент времени t, отличный от 0. А чтобы найти значение скорости в этот момент времени, используют формулу $l = vt$.

РЕШИМ ЗАДАЧУ

Из поселка одновременно выехали велосипедист и автомобиль. Скорость велосипедиста равна 20 км/ч, а скорость автомобиля равна 60 км/ч. Построим ... мости пути от времени.

Решение. Оба графика начина... ются в начале координат. Найдем для каждого графика еще одну его точку, например соответствующую моменту времени 1 ч, и отметим ее на координатной плоскости (красная точка для велосипедиста и зеленая — для автомобиля на рис. 10.2). Используя эти точки, построим искомые графики (красный и зеленый отрезки).

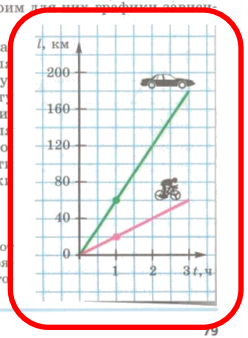


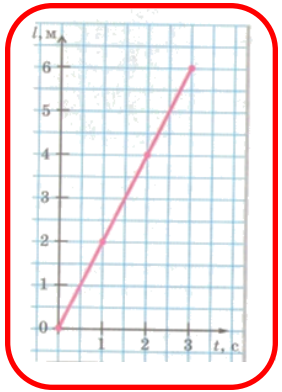
Рис. 10.2. Графики зависимости пути от времени для двух тел, движущихся прямолинейно и равномерно. Скорость автомобиля больше скорости велосипедиста

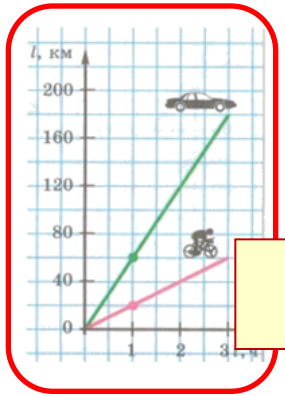
79

1 этап. «Восприятие текста».

- Знакомство обучающихся с текстом учебника в быстром темпе (просмотровое чтение) с целью поиска базовых визуальных элементов (рисунка, модели, схемы и т.д.), узнаваемых учащимися.
- Выбор личностно-значимых объектов и собственное объяснение визуального материала, поиск аналогий.

Основные этапы работы с текстом учебника «Графики прямолинейного равномерного движения».

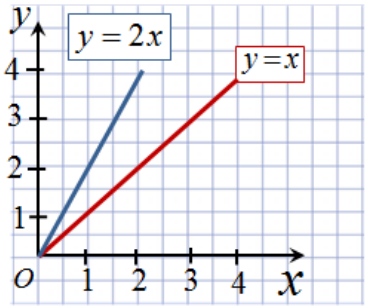




Поиск аналогий учениками

График линейной функции

$$y = k \cdot x$$



x	0	1	2
$y = x$	0	1	2
$y = 2x$	0	2	4

1 этап. «Восприятие текста».

- Знакомство с текстом учебника в быстром темпе (просмотровое чтение) с целью поиска базовых визуальных элементов (рисунка, модели, схемы и т.д.), узнаваемых учащимися.
- Выбор личностно-значимых объектов и собственное объяснение визуального материала, **поиск аналогий**.

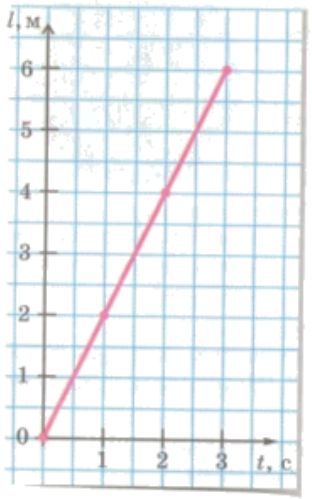
Основные этапы работы с текстом учебника «Графики прямолинейного равномерного движения».

1. ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ПУТИ ОТ

Зависимость одной величины от другой показать на графике. Рассмотрим пример.

РЕШИМ ЗАДАЧУ

Велосипедист едет прямолинейно и равномерно со скоростью 2 м/с. Построим график зависимости пути l от времени t для трех секунд движения велосипедиста.



Решение. Начертим координатные оси t и l и отметим на них значения времени в секундах и пути в метрах (рис. 10.1).

Пути, пройденные за 1 с, 2 с и 3 с, равны соответственно 2 м, 4 м и 6 м. Кроме того, при $t = 0$ путь $l = 0$. Отметим эти 4 точки на координатной плоскости: (0; 0), (1; 2), (2; 4) и (3; 6). Все они ле
фике зависимости

Заметим тепе
лежат на одной

Рис. 10.1. График зависимости пути от времени для тела, движущегося прямолинейно и равномерно

через начало координат. С помощью простого расчета можно убедиться, что точка, соответствующая *любому* моменту времени от 0 до 3 с, будет также лежать на этом отрезке.

Проведем через эти точки отрезок прямой — это и есть искомый график.

Выделение текстовых суждений, смысловых единиц текста учениками

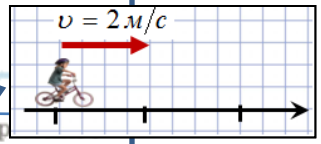
2 этап. «Извлечение смысла, интерпретация текста».
Тщательное знакомство с текстом учебника (поисковое чтение) с целью выделения текстовых суждений, крупных смысловых единиц текста, которые содержат текстовые субъекты и предикаты – поясняемое и пояснение или объясняемое и объяснение и т.д. Оно также включает выделение ключевых слов и понятий, поиск конкретных данных: слова, факта.

Создание собственного нового смысла учениками

Основные этапы работы с текстом учебника «Графики прямолинейного равномерного движения».

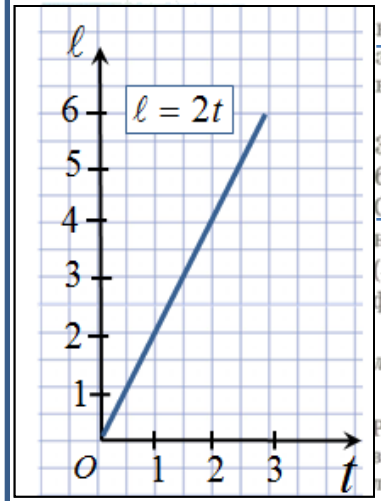
РЕШИМ ЗАДАЧУ

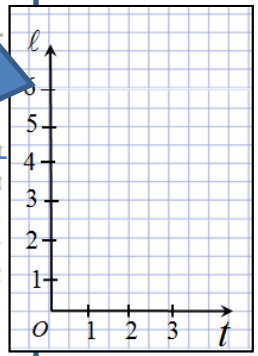
Велосипедист едет прямолинейно и равномер… тью 2 м/с. Построим график зависимости пути … от вр… для трех секунд движения велосипедиста.



Решение. Начертим координатные оси t и l и отметим на … значения времени в секундах и пут… в метрах (рис. 10.1).

Пути, пройденные за 1 с, 2 с и 3 с, равны соответственно 2 м, 4 м и 6 м. Кроме того, при $t = 0$ путь $l = 0$. Отметим эти 4 точки на координатной плоскости: (0; …1; 2), (2; 4) и (3; 6). Все они лежат … искомом графике зависимости пути от времени.





Заметим теперь, что все эти точки *лежат на одной …*

t	0	1	2	3
$l = 2 \cdot t$	0	2	4	6

Рис. 10.1. График …времени для тела, …инейно и равномерно

через начало координат. С помощью простого расчета можно убедиться, что точка, …ответствующая *любому* моменту времени от 0 до 3 с, буде… …же лежать на этом отрезке.

Проведем через эти точки отрезок прямой — это и есть искомый график.

3 этап. «Создание собственного нового смысла».

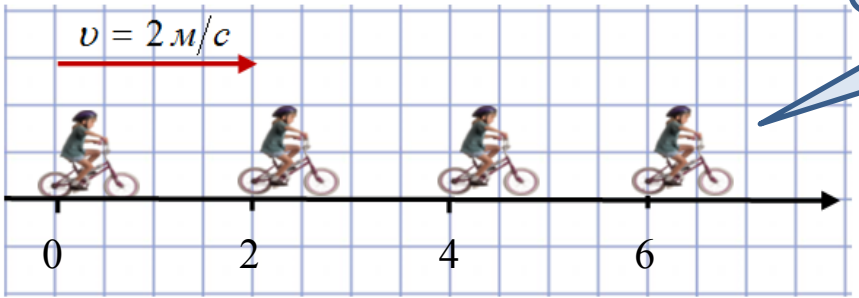
Создание нового учебного текста (изучающее чтение), как результата квази-исследовательской деятельности над изменением содержания:

- перегруппировка содержательного материала;
- свёртывание информации и схематизация текстов (представление текста в форме различных схем, графов, таблиц).



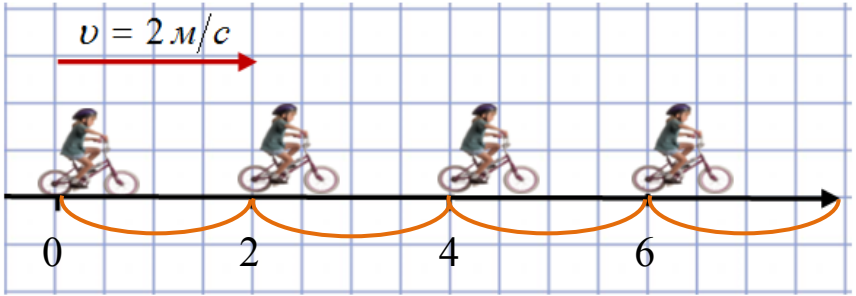
Задача 1. Велосипедист едет прямолинейно и равномерно со скоростью 2 м/с. Постройте график зависимости пути от времени для трех секунд движения велосипедиста.

Прием «Построение визуальной модели»



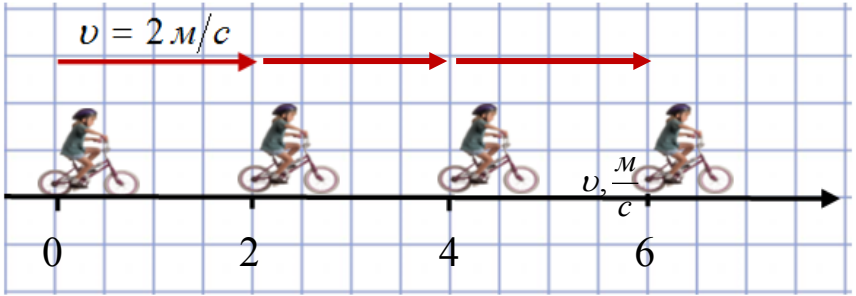


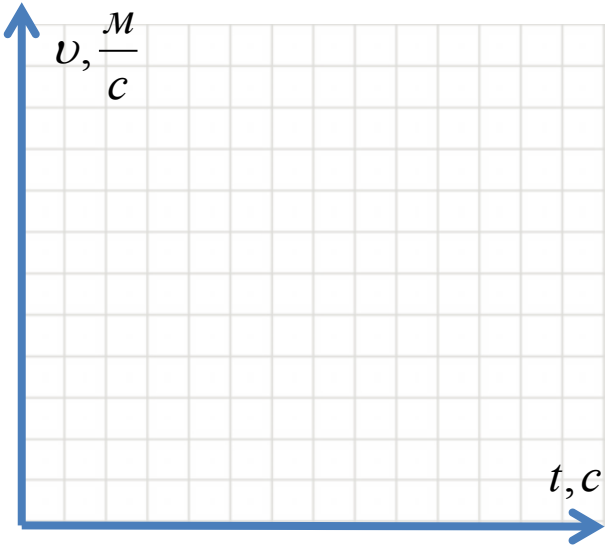
Задача 1. Велосипедист едет прямолинейно и равномерно со скоростью 2 м/с. Постройте график зависимости пути от времени для трех секунд движения велосипедиста.





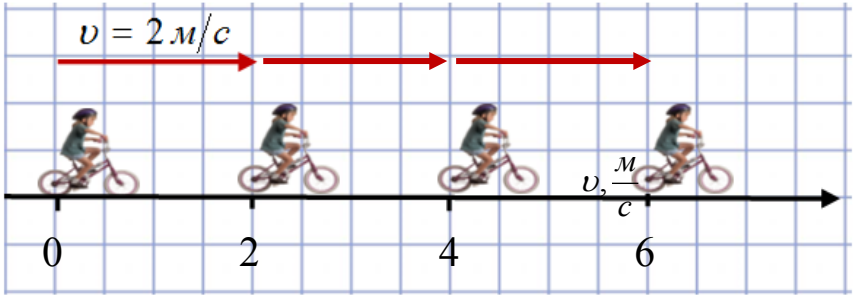
Задача 1. Велосипедист едет прямолинейно и равномерно со скоростью 2 м/с. Постройте график зависимости пути от времени для трех секунд движения велосипедиста.



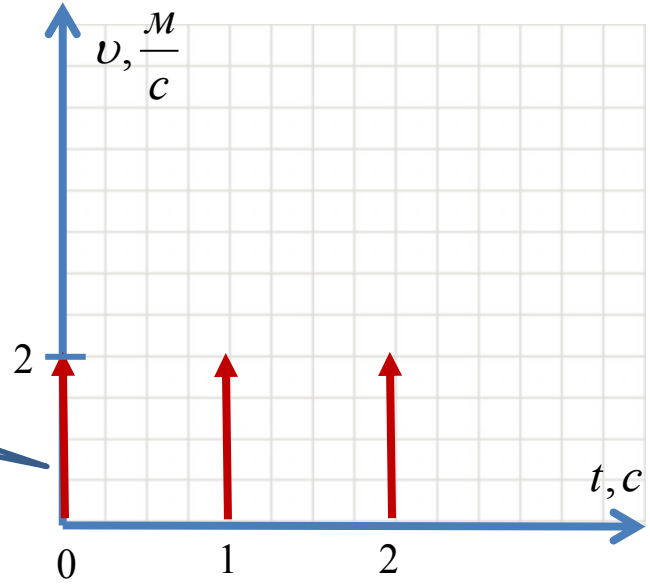




Задача 1. Велосипедист едет прямолинейно и равномерно со скоростью 2 м/с. Постройте график зависимости пути от времени для трех секунд движения велосипедиста.

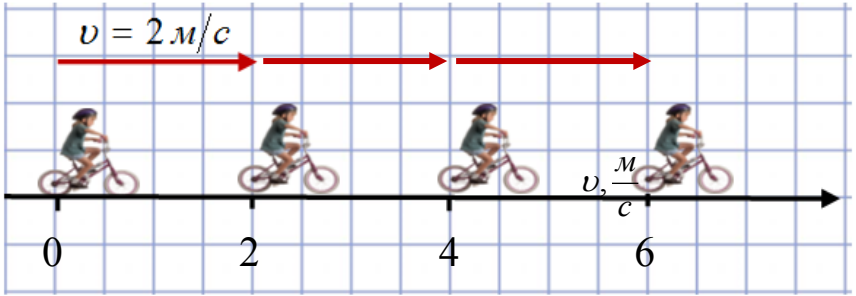


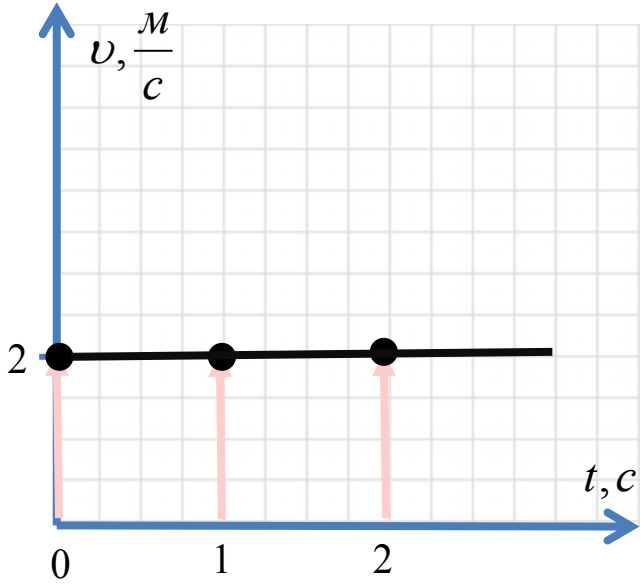
Прием «Перевод модельных знаковых средств (график, таблица, схема, модель, символ и пр.) в другие формы представленности»





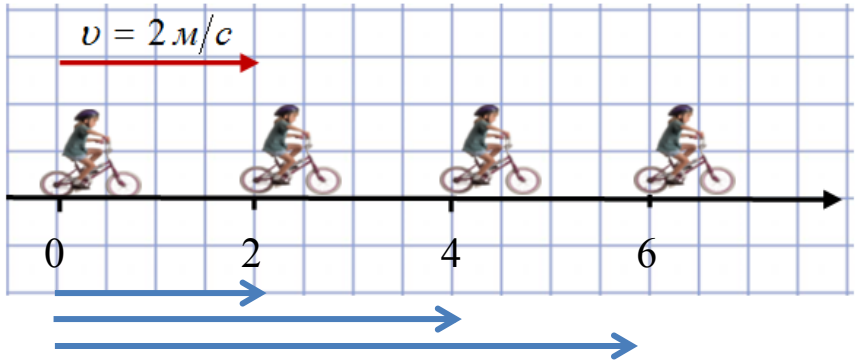
Задача 1. Велосипедист едет прямолинейно и равномерно со скоростью 2 м/с. Постройте график зависимости пути от времени для трех секунд движения велосипедиста.

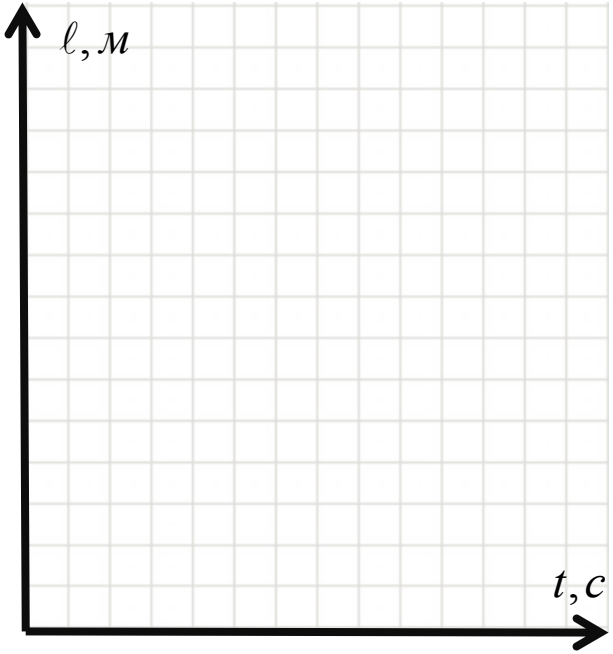






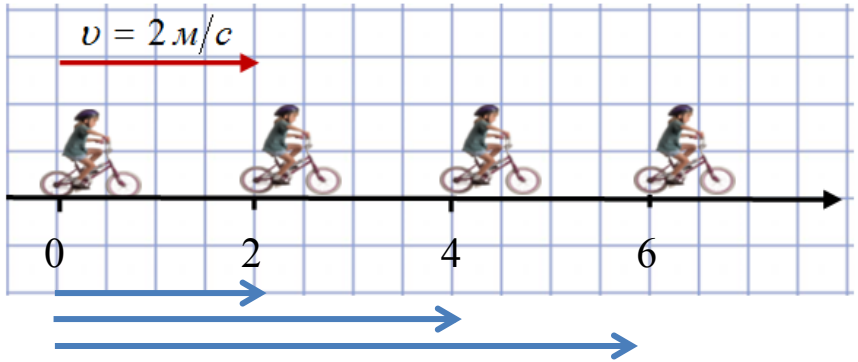
Задача 1. Велосипедист едет прямолинейно и равномерно со скоростью 2 м/с. Постройте график зависимости пути от времени для трех секунд движения велосипедиста.

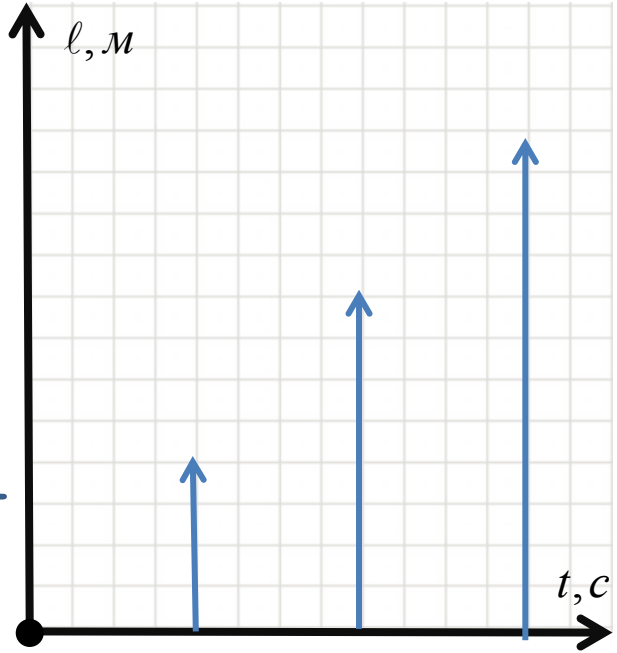






Задача 1. Велосипедист едет прямолинейно и равномерно со скоростью 2 м/с. Постройте график зависимости пути от времени для трех секунд движения велосипедиста.

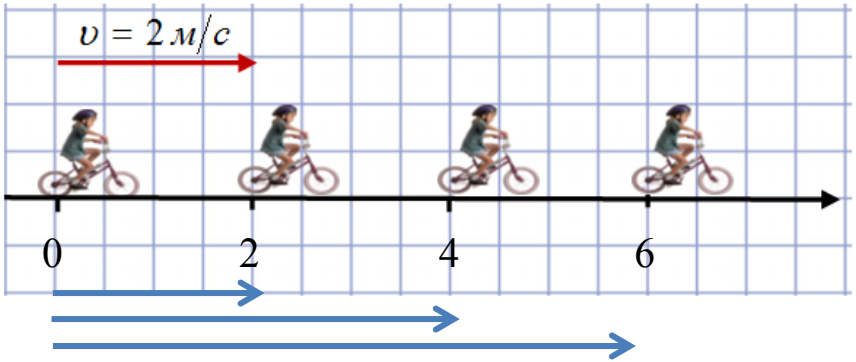


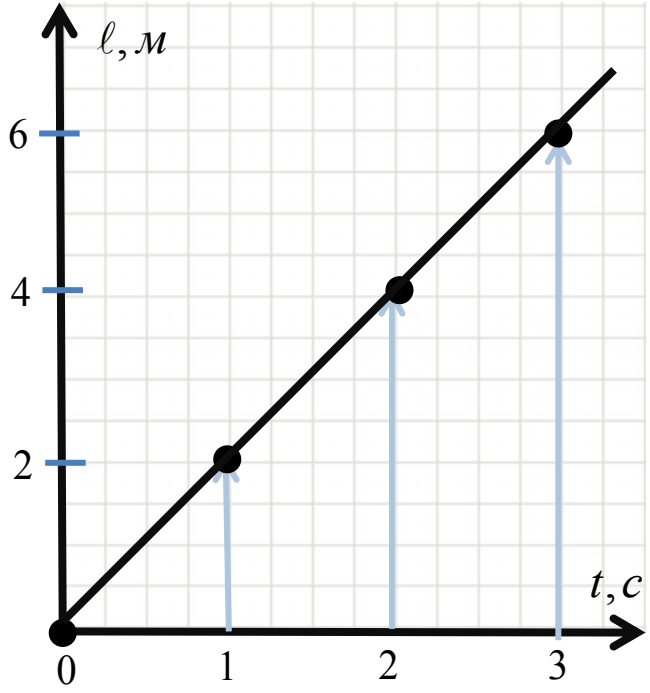


Прием «Перевод модельных знаковых средств (график, таблица, схема, модель, символ и пр.) в другие формы представленности»



Задача 1. Велосипедист едет прямолинейно и равномерно со скоростью 2 м/с. Постройте график зависимости пути от времени для трех секунд движения велосипедиста.

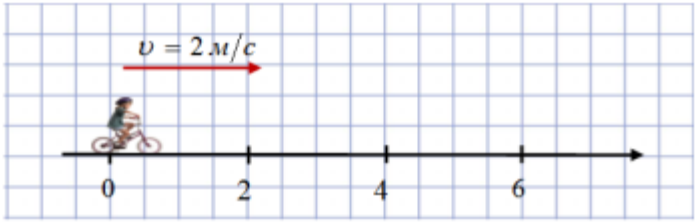




Безимени * - SMART Notebook
Файл Правка Вид Вставка Формат Рисование Справка

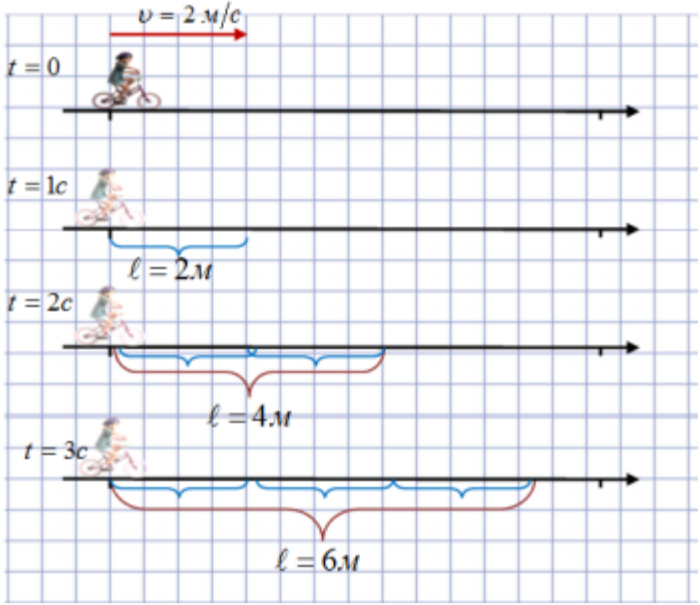


Моделирование движения



Прием «Построение пространственно-временной развертки движения»

Временная развертка движения велосипедиста



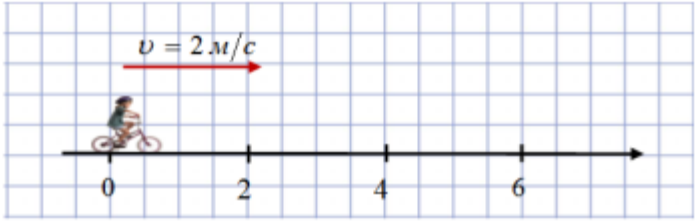




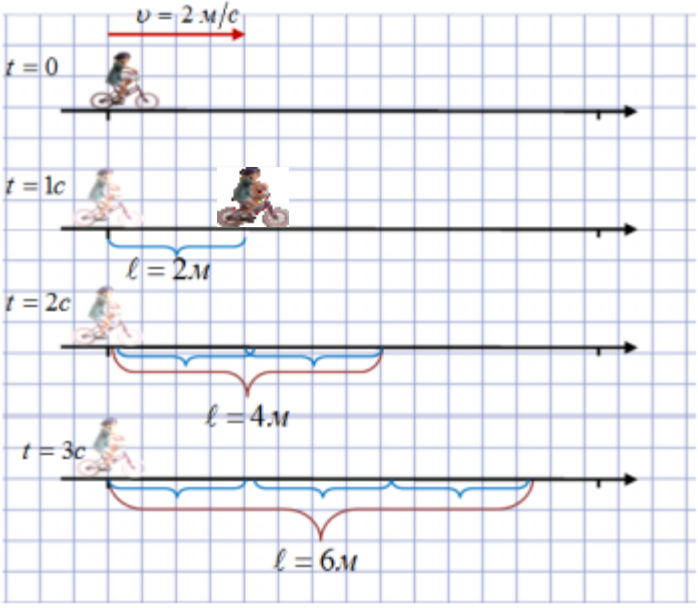
Сортировщик страниц
Коллекция
Вложения
Скрывать автомат

Безимени * - SMART Notebook
Файл Правка Вид Вставка Формат Рисование Справка

Моделирование движения



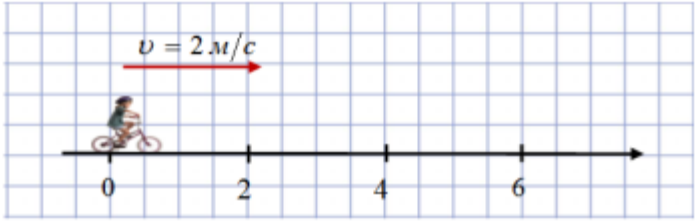
Временная развертка движения велосипедиста



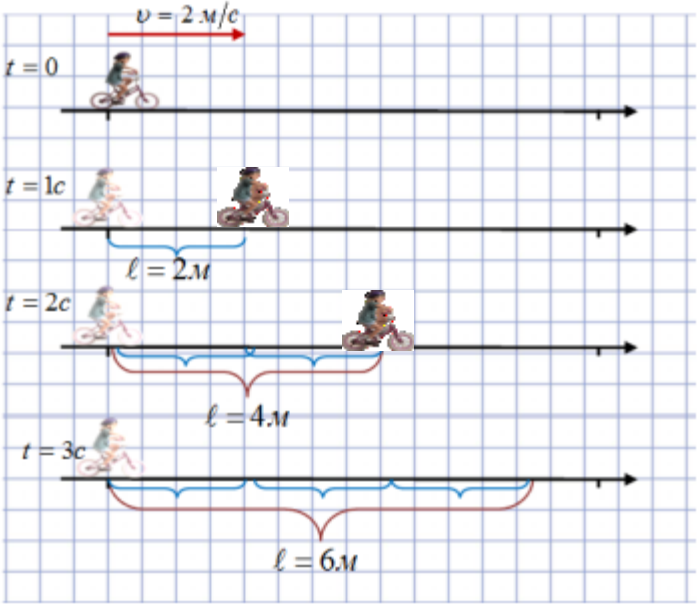
1
ноя 28-22:57
2
ноя 28-23:26
Сортировщик страниц
Коллекция
Вложения
Скрывать автомат

Безимени * - SMART Notebook
Файл Правка Вид Вставка Формат Рисование Справка

Моделирование движения



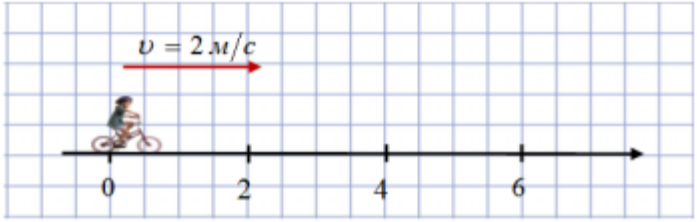
Временная развертка движения велосипедиста



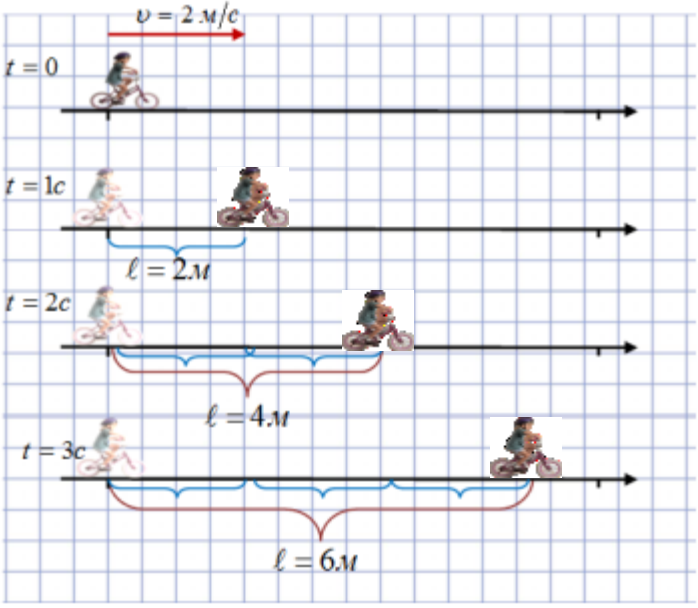
1
ноя 28-22:57
2
ноя 28-23:26
Сортировщик страниц
Коллекция
Вложения
Скрывать автомат

Безимени * - SMART Notebook
Файл Правка Вид Вставка Формат Рисование Справка

Моделирование движения



Временная развертка движения велосипедиста

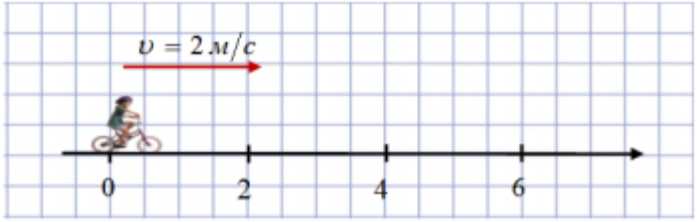


1
ноя 28-22:57
2
ноя 28-23:26
Сортировщик страниц
Коллекция
Вложения
Скрывать автомат

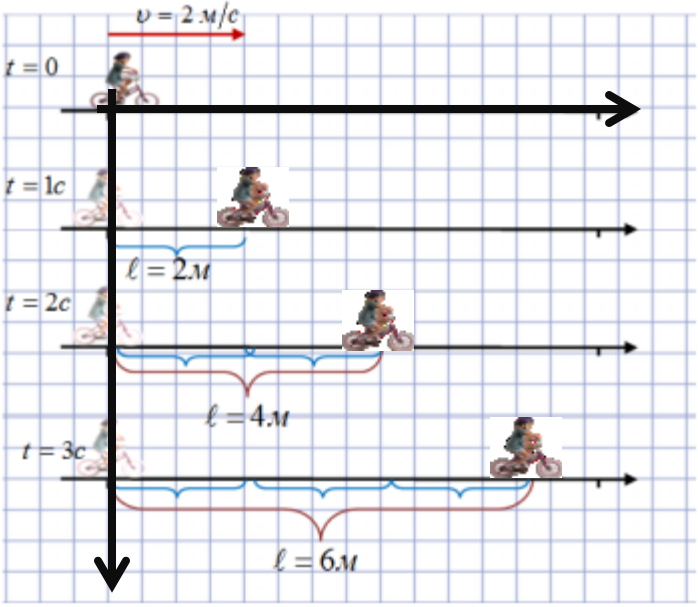
Безимени * - SMART Notebook

Файл Правка Вид Вставка Формат Рисование Справка

Моделирование движения



Временная развертка движения велосипедиста



1
ноя 28-22:57
2
ноя 28-23:26

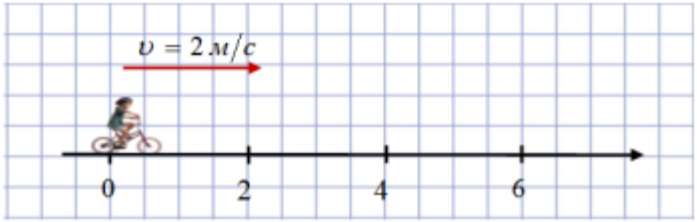
Сортировщик страниц
Коллекция
Вложения
Скрывать автомат

Безимени * - SMART Notebook

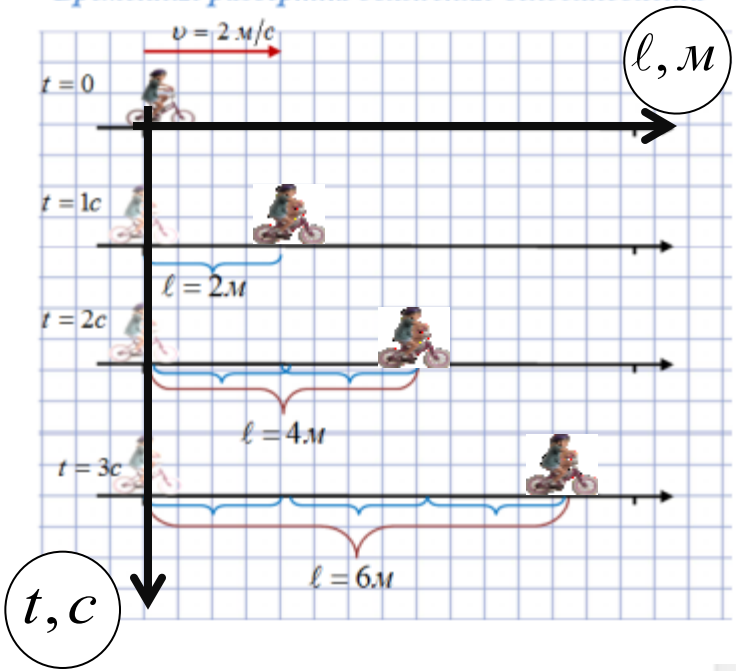
Файл Правка Вид Вставка Формат Рисование Справка



Моделирование движения



Временная развертка движения велосипедиста





ноя 28-22:57



ноя 28-23:26

Сортировщик страниц

Коллекция

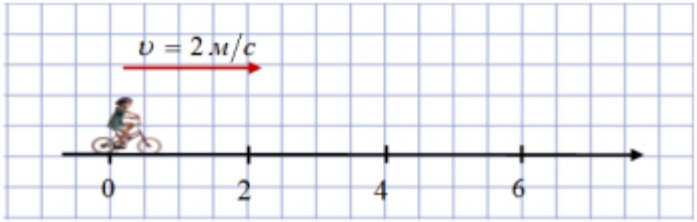
Вложения

Скрывать автомат

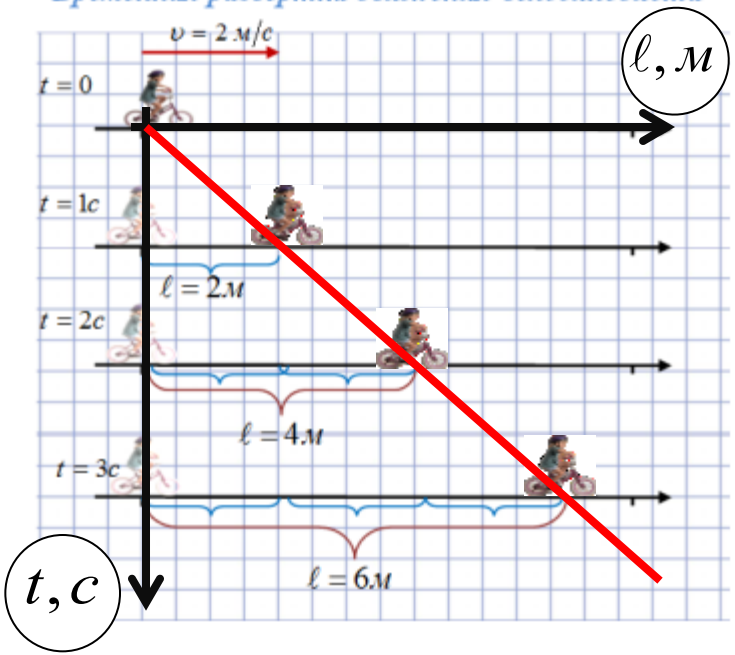
Безимени * - SMART Notebook

Файл Правка Вид Вставка Формат Рисование Справка

Моделирование движения



Временная развертка движения велосипедиста



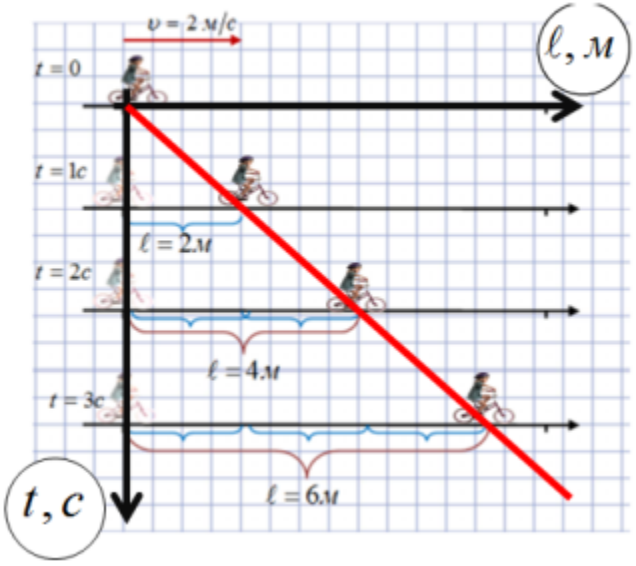
Сортировщик страниц

Коллекция

Вложения

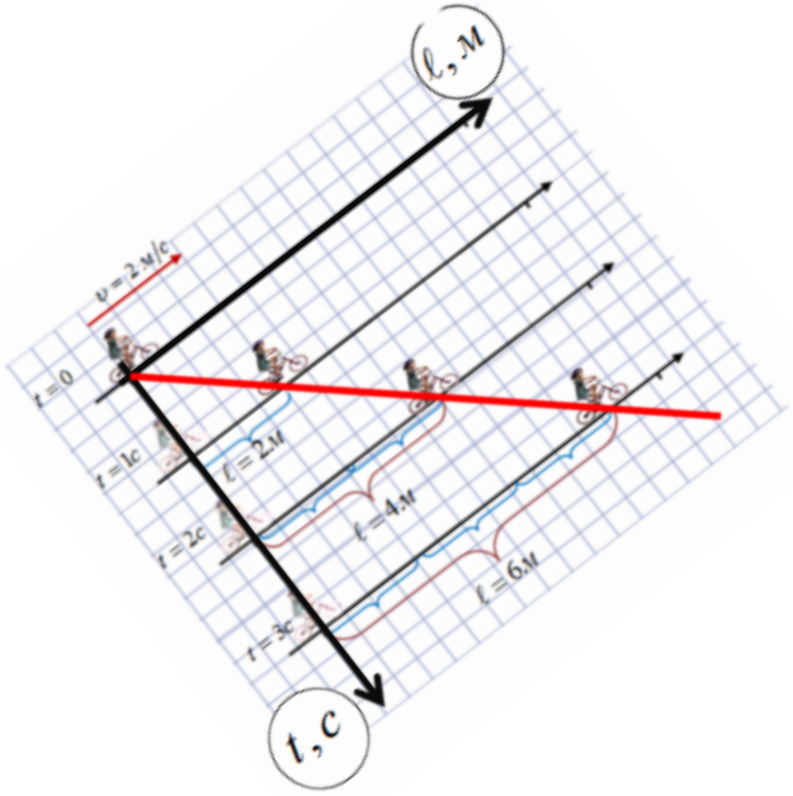
Скрывать автомат

Безимени * - SMART Notebook
Файл Правка Вид Вставка Формат Рисование Справка



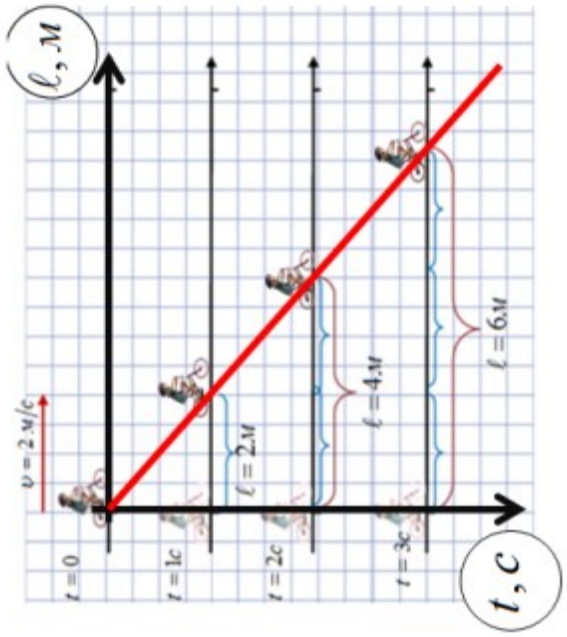
1
ноя 28-22:57
2
ноя 28-23:26
Сортировщик страниц
Коллекция
Вложения
Скрывать автомат

Безимени * - SMART Notebook
Файл Правка Вид Вставка Формат Рисование Справка



1
ноя 28-22:57
2
ноя 28-23:26
Сортировщик страниц
Коллекция
Вложения
Скрывать автомат

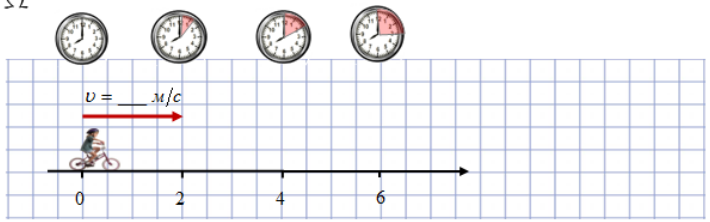
Безимени * - SMART Notebook
Файл Правка Вид Вставка Формат Рисование Справка
Сортировщик страниц
Коллекция
Вложения
Скрывать автомат



Задача. Велосипедист едет прямолинейно и равномерно со скоростью 2 м/с. Постройте график зависимости пути от времени для трех секунд движения велосипедиста.

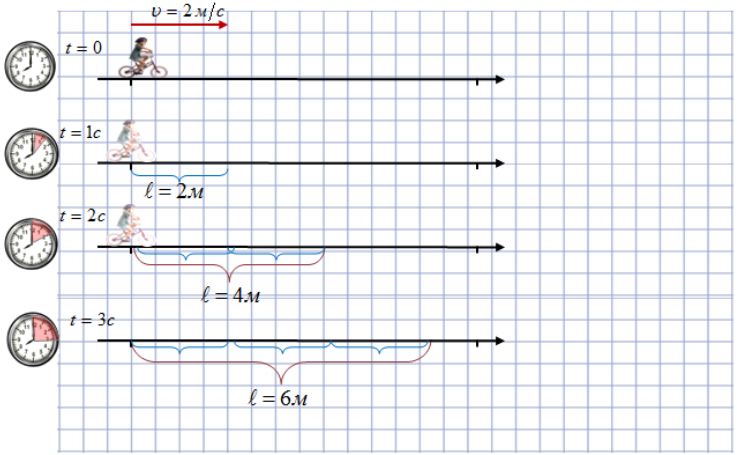
1. Реконструкция текста задачи.

Представьте условие задачи в виде рисунка. Расположите велосипедиста на дороге в моменты времени 0, 1.2с и т.д.



2. Построение пространственно-временной развертки движения.

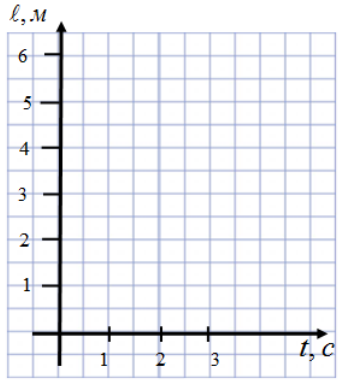
Расположите велосипедиста на дороге в последовательные интервалы времени.



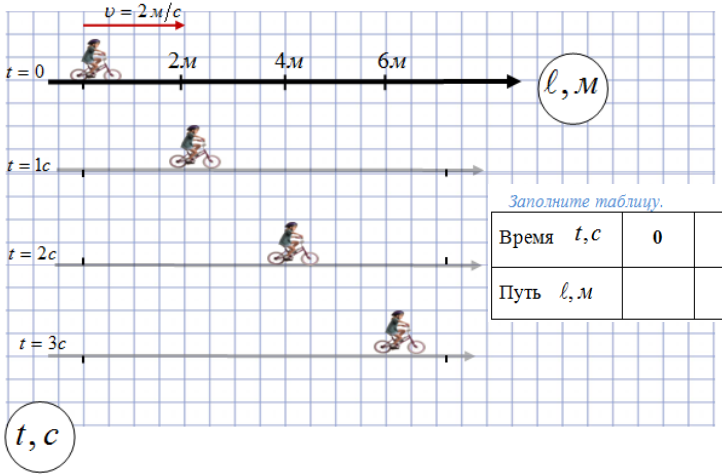
Пути, пройденные за 1с, 2с и 3с, равны соответственно ____м, ___м и ___м.

3. Построение графика зависимости пути от времени

Пользуясь таблицей и пространственно-временной моделью движения, постройте график зависимости пути от времени.



Проведите горизонт
положения велосипедиста в последовательные интервалы времени прямой линией.

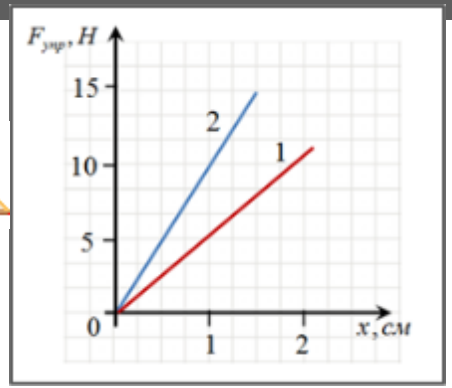


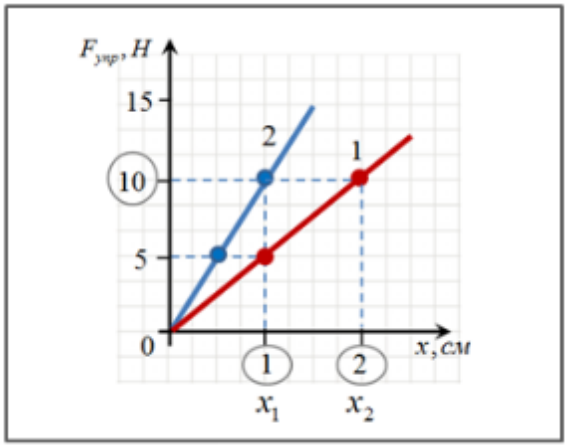
Заполните таблицу.

Время t, c	0	1	2	3
Путь $\ell, м$				

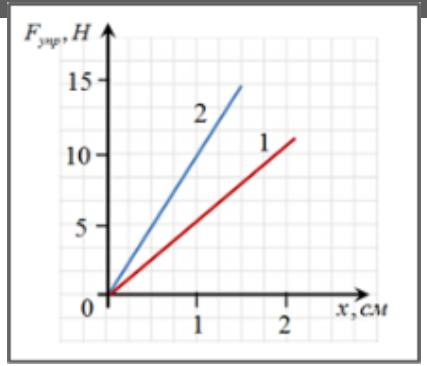
Задача 2. На рисунке приведены графики зависимости силы упругости от деформации для двух пружин. Какую из пружин надо растянуть сильнее, чтобы значения силы упругости были одинаковыми?

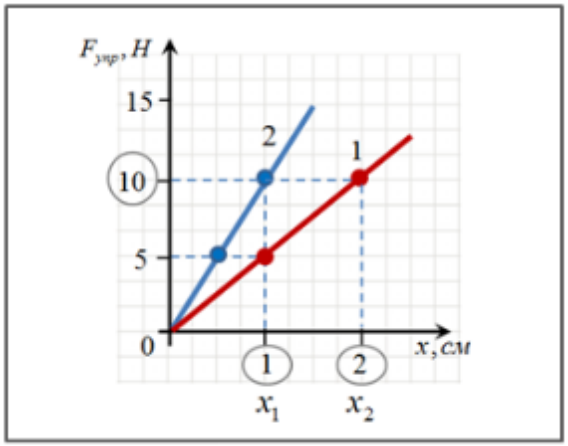




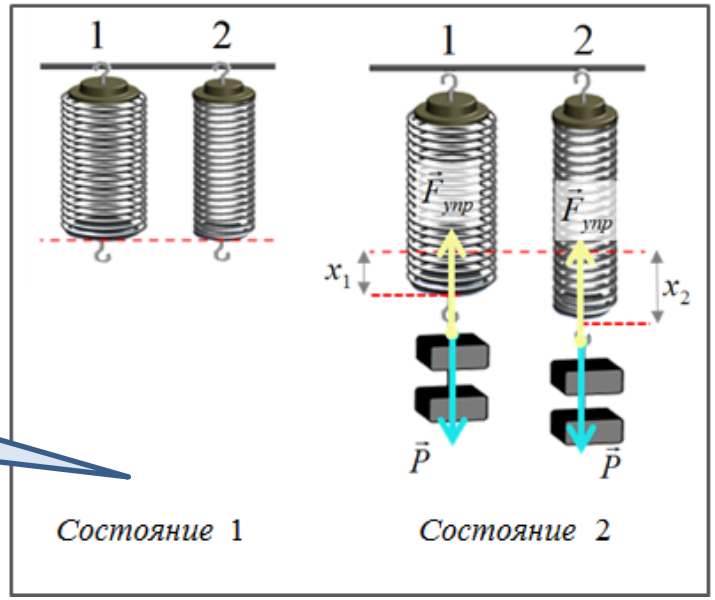


Задача 2. На рисунке приведены графики зависимости силы упругости от деформации для двух пружин. Какую из пружин надо растянуть сильнее, чтобы значения силы упругости были одинаковыми?

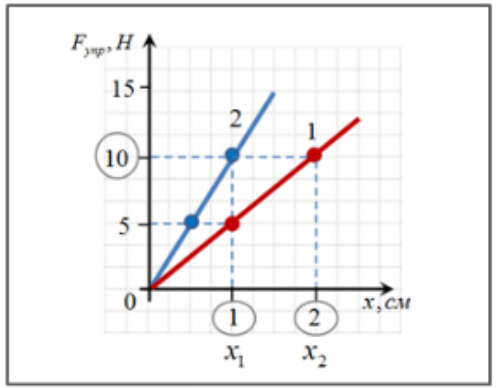


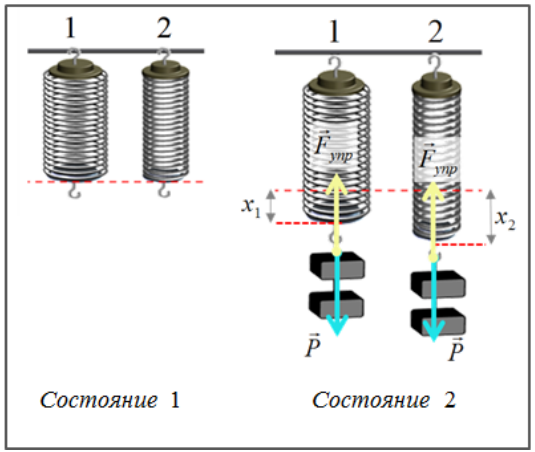


Прием «Перевод модельных знаковых средств (график, таблица, схема) в другие формы представленности»



Задача 2. На рисунке приведены графики зависимости силы упругости от деформации для двух пружин. Какую из пружин надо растянуть сильнее, чтобы значения силы упругости были одинаковыми?





1. Выделим ключевые точки на графиках зависимости силы упругости от удлинения. Определим удлинение каждой пружины, при силе упругости $F = 10Н$:

$x_1 = 1см \qquad x_2 = 2см$

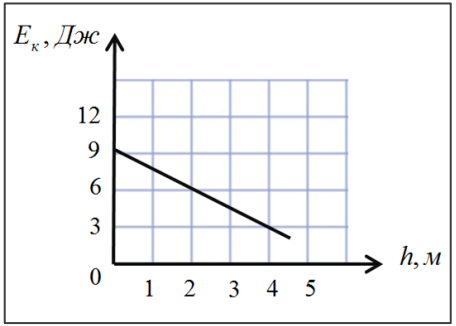
2. Представим данные графика в виде графической модели.

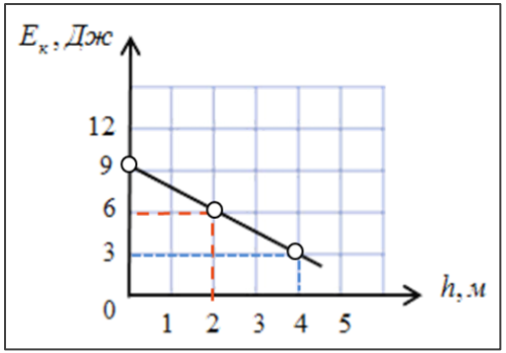
В состоянии 1 пружины не растянуты. В состоянии 2 на пружины действуют силы $P = 10Н$. Пружины уравновешены, значит, сила упругости, действующая на каждое тело, равна весу тела. При этом первая пружина удлинилась на величину $x_1 = 1см$, удлинение второй пружины $x_2 = 2см$.

Из рисунка видно, что вторая пружина растянута сильнее.

Ответ: вторую пружину необходимо растянуть сильнее, чтобы значения силы упругости были одинаковыми.

Задача 3. Мяч брошен вертикально вверх. На рисунке показан график изменения кинетической энергии мяча по мере его подъема над точкой бросания. Какова потенциальная энергия мяча на высоте 2м?

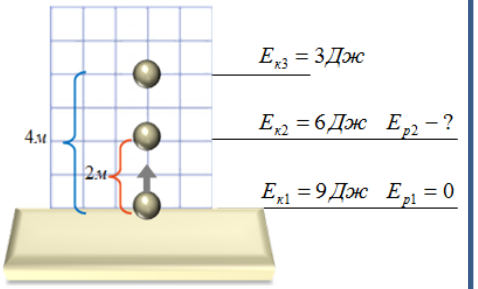




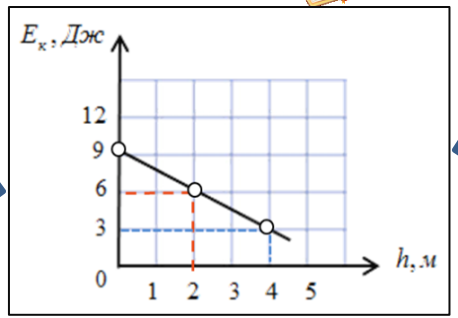
$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$$

Задача 3. Мяч брошен вертикально вверх. На рисунке показан график изменения кинетической энергии мяча по мере его подъема над точкой бросания. Какова потенциальная энергия мяча на высоте 2м?

Многообразие способов представления решения задачи

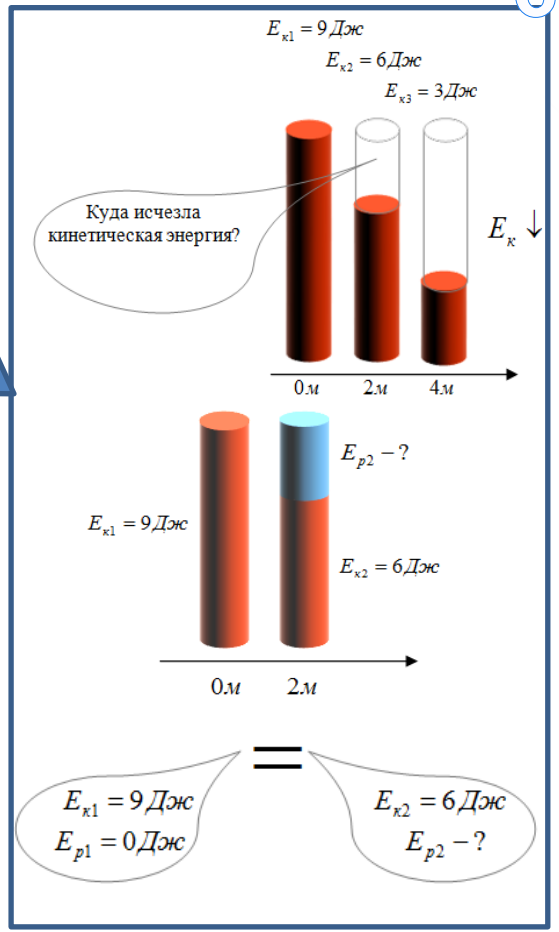


$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$$

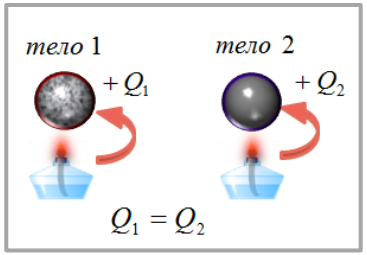


$h, м$	0	2	4
$E_к, Дж$	9	6	3
$E_p, Дж$	0		
$E_{полн}, Дж$	9	9	9

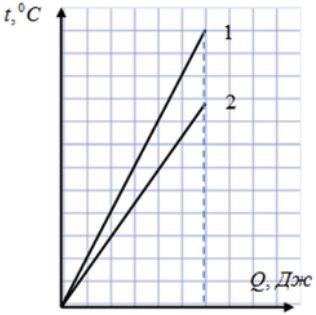
$$E_{полн} = E_{k1} + E_{p1}$$

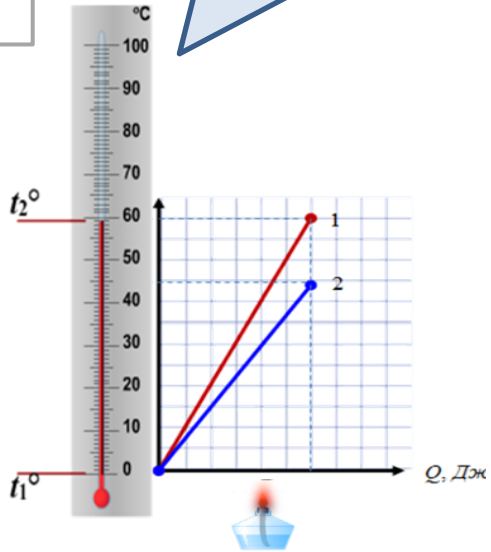


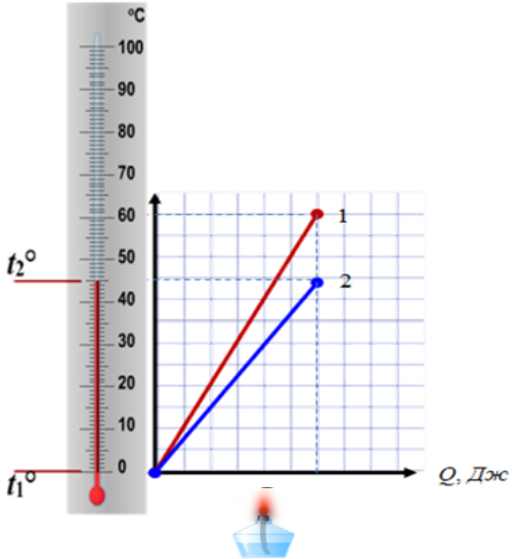
Задача 4.

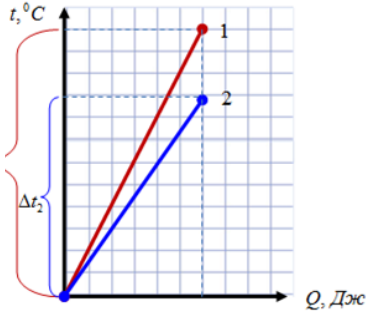


Прием «Встраивания» реального объекта в графический объект (схему, график, диаграмму)».





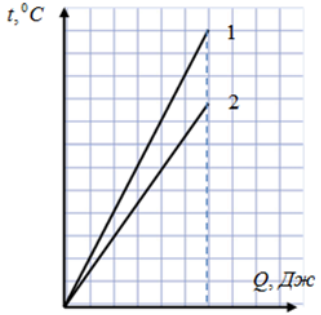


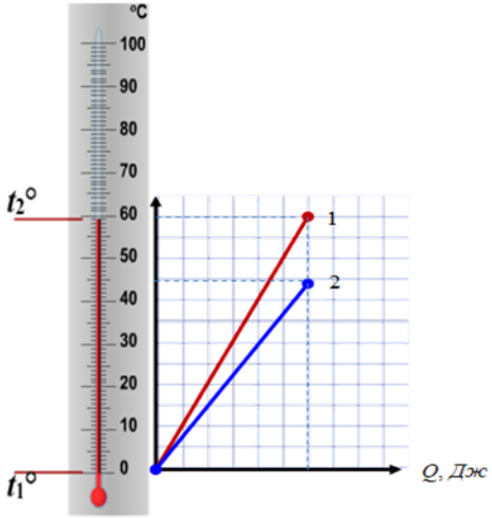


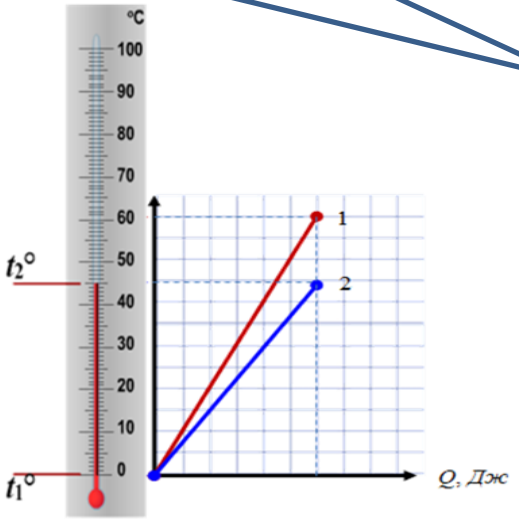
Задача 4.

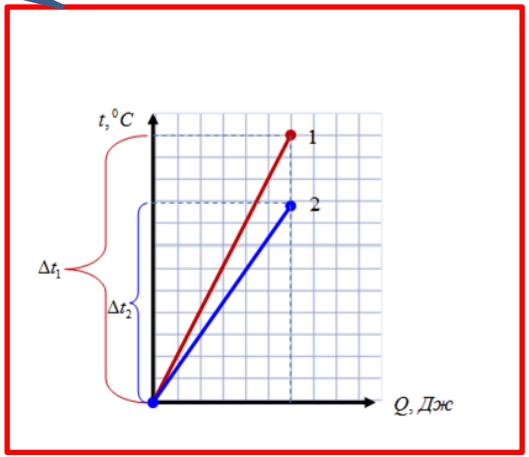


$$Q_{нагр} = c \cdot m \cdot \Delta t \rightarrow \bullet = \frac{Q_{нагр}}{m \cdot \bullet}$$

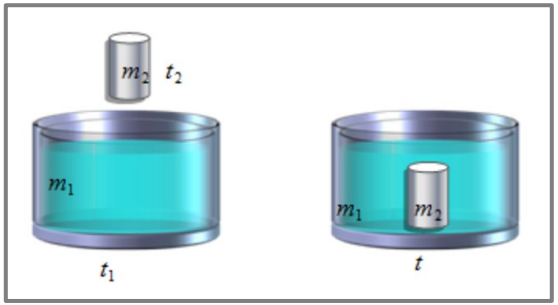






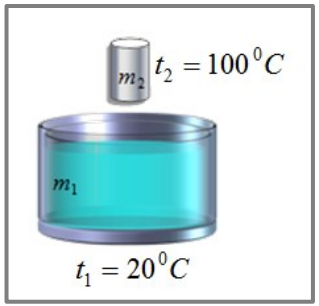


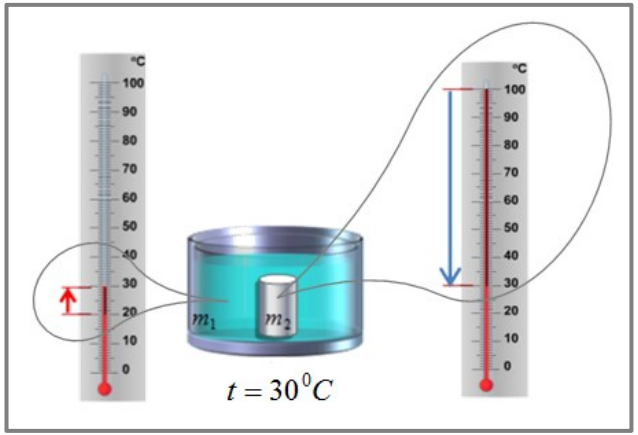
Задача 5. Для определения теплоемкости вещества груза массой $m_2 = 150г$ его нагревают до температуры $t_2 = 100^0C$, а потом опускают в теплоизолированный от внешнего пространства легкий сосуд, в который налита вода массой $m_1 = 100г$ при температуре $t_1 = 20^0C$. После опускания груза и перемешивания воды температура воды и груза становится равной $t = 30^0C$. Рассчитайте теплоемкость вещества груза, используя теплоемкость воды.



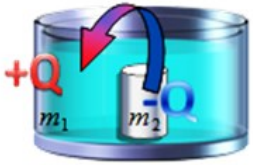
Прием «Обогащение образа в условии задачи».

модель





$Q_{охл} = Q_{нагр}$



$t = 30^0C$

Дано:

$t_1 = 20^0C$

$m_1 = 100г$

$t_2 = 100^0C$

$m_2 = 150г$

$t = 30^0C$

$c_1 = 4200\frac{Дж}{кг\cdot^0C}$

$c_2 - ?$

1) *При теплообмене количество теплоты, отданное при охлаждении более горячим телом, равно количеству теплоты, полученному холодной водой*

$$Q_{охл} = Q_{нагр} \quad (1)$$

2) *Количество теплоты, выделившиеся при охлаждении горячего цилиндра от температуры* $t_2 = 100^0C$ *до* $t = 30^0C$.

$$Q_{охл} = c_2 \cdot m_2 \cdot (t_2 - t) \quad (2)$$

3) *Количество теплоты, полученное холодной водой при нагревании от температуры* $t_1 = 20^0C$ *до* $t = 30^0C$

$$Q_{нагр} = c_1 \cdot m_1 \cdot (t - t_1) \quad (3)$$

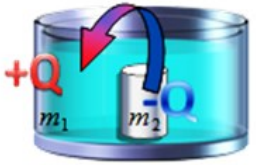
4) *Подставим формулы (2) и (3) в формулу (1)*

$$c_2 \cdot m_2 \cdot (t_2 - t) = c_1 \cdot m_1 \cdot (t - t_1) \rightarrow c_2 = \frac{c_1 \cdot m_1 \cdot (t - t_1)}{m_2 \cdot (t_2 - t)}$$

$$c_2 = \frac{4200\frac{Дж}{кг\cdot^0C} \cdot 0{,}1кг \cdot (30^0C - 20^0C)}{0{,}15кг \cdot (100^0C - 30^0C)} = 400\frac{Дж}{кг\cdot^0C}$$

Ответ: $c_2 = 400\frac{Дж}{кг\cdot^0C}$

$Q_{охл} = Q_{нагр}$



$t = 30^0C$

Задача 6.

. В таблице показаны длины отрезков пути Δs, пройденных катером за первую, вторую, третью, четвертую секунды.

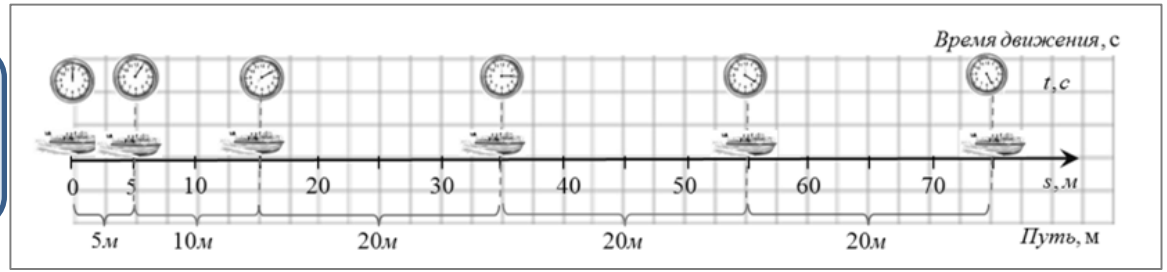
t, c	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
$\Delta s, м$	5	10	20	20	20

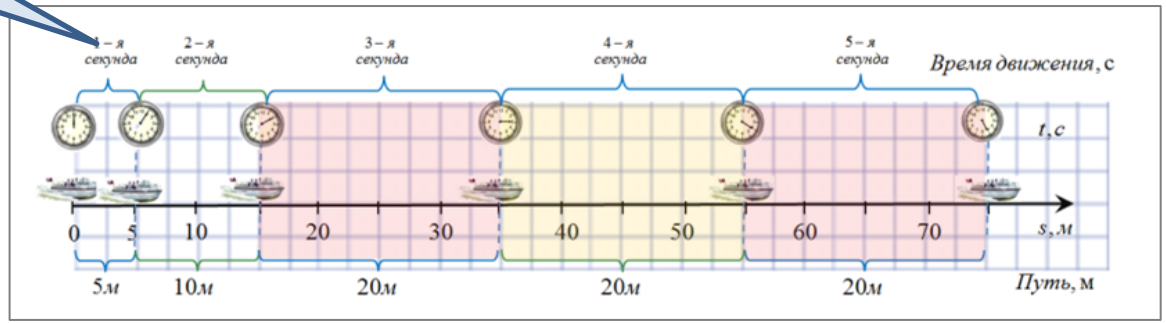
Тело двигалось равномерно

1) только первую секунду
2) только первые три секунды
3) только 3, 4 и 5-ю секунды
4) во все промежутки времени

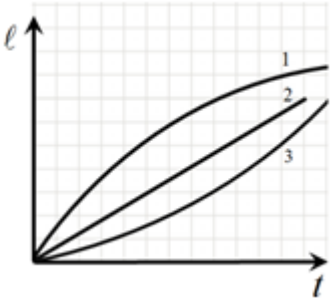
Условие задачи представлено в виде таблицы

Прием «Представление условия задачи в виде визуальной модели».

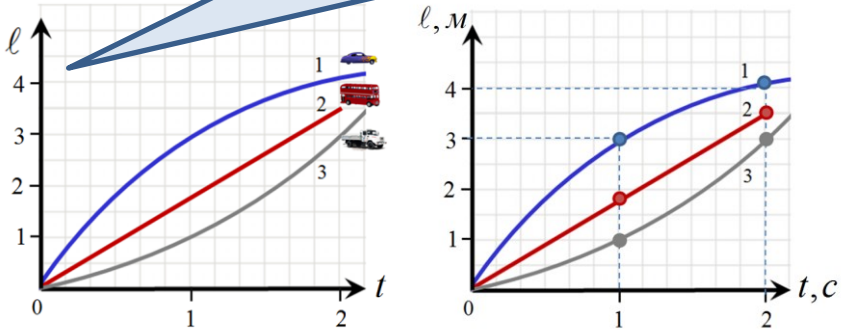




Задача 7. На рисунке приведены графики зависимости пути от времени для трех тел. Какое (какие) из них движется прямолинейно и равномерно?

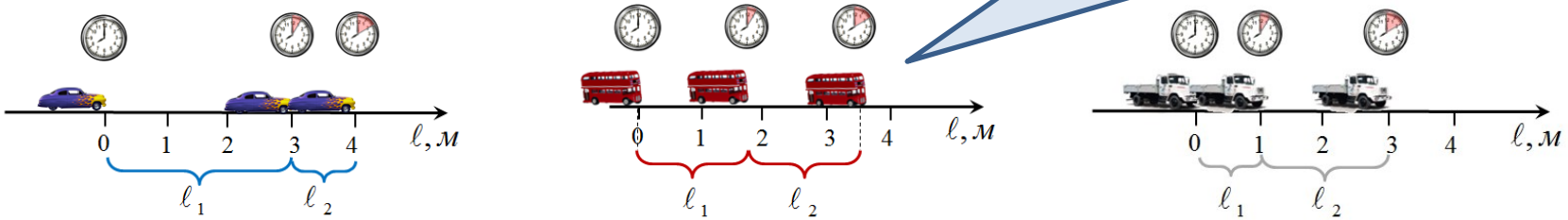


Прием «Введение масштаба в график».



t, c	0	1	2
$\ell_1, м$	0	3	4
$\ell_2, м$	0	1,75	3,5
$\ell_3, м$	0	1	3

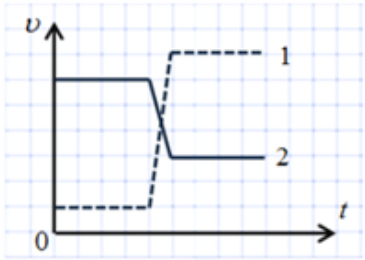
Прием «Представление условия задачи в виде визуальной модели».

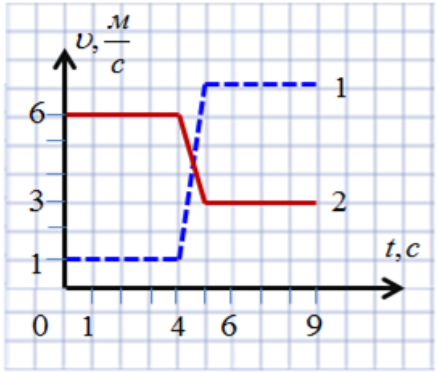


Задача 8.

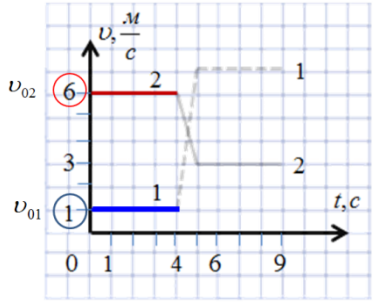
На рисунке изображены графики изменения скорости двух взаимодействующих тележек разной массы (одна тележка догоняет и толкает другую). Какую информацию о тележках содержат эти графики?

1) тележка 1 едет сзади и имеет большую массу
2) тележка 1 едет сзади и имеет меньшую массу
3) тележка 2 едет сзади и имеет большую массу
4) тележка 2 едет сзади и имеет меньшую массу



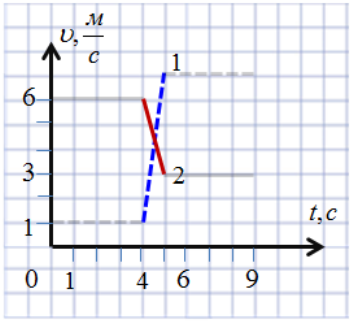


Прием «Введение масштаба».

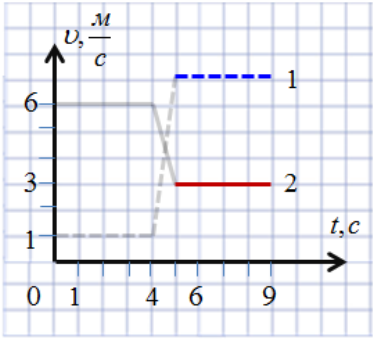




Прием «Пошаговое развертывание визуальной модели».







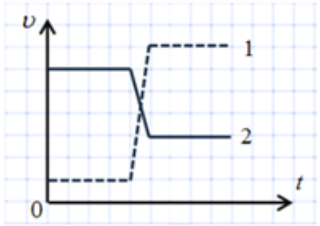


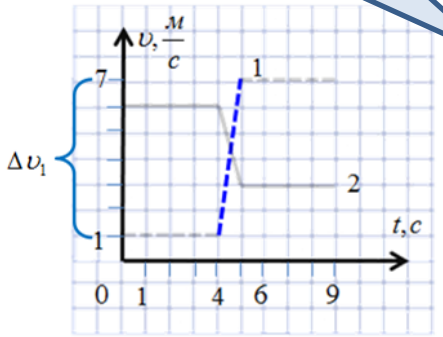
Прием «Пошаговое развертывание визуальной модели».

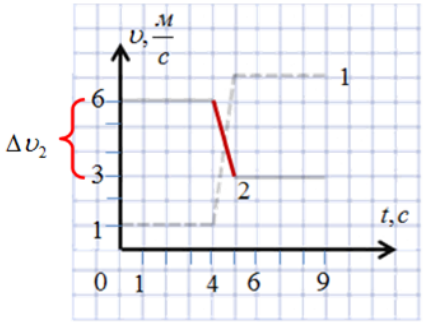
Задача 8.

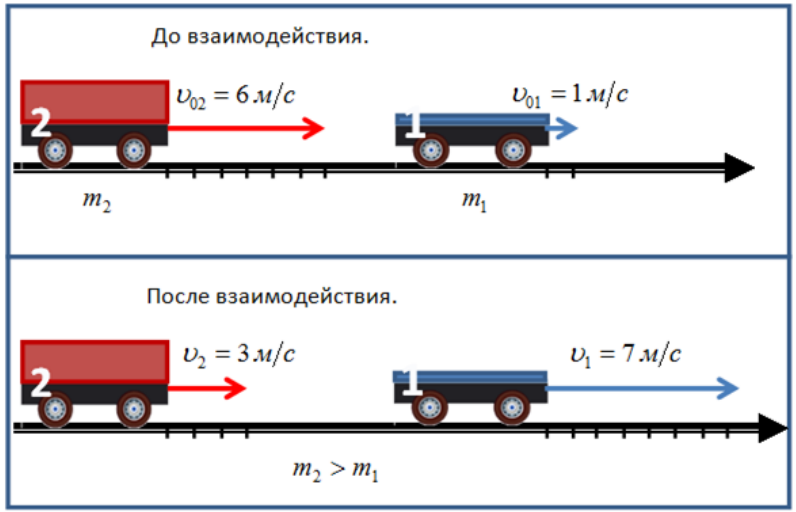
На рисунке изображены графики изменения скорости двух взаимодействующих тележек разной массы (одна тележка догоняет и толкает другую). Какую информацию о тележках содержат эти графики?

1) тележка 1 едет сзади и имеет большую массу
2) тележка 1 едет сзади и имеет меньшую массу
3) тележка 2 едет сзади и имеет большую массу
4) тележка 2 едет сзади и имеет меньшую массу



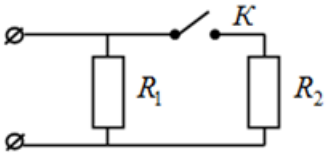






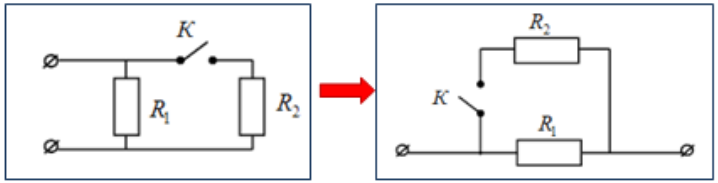
Ответ: 3) тележка 2 едет сзади и имеет большую массу

Задача 9. Как изменится сопротивление цепи, изображенной на рисунке, при замыкании ключа К?

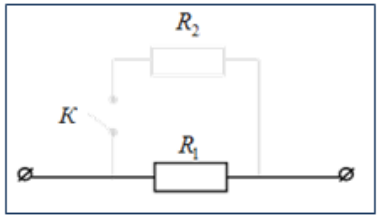


Способ 1.

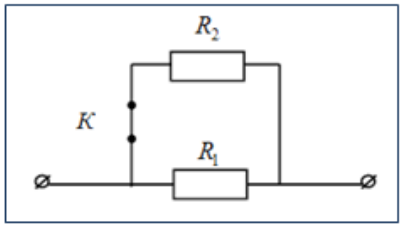
1 этап. Преобразуем схему электрической цепи в эквивалентную. Становится очевидным, что проводники соединены параллельно.



2 этап. 1. При разомкнутом ключе К. ток потечет через проводник R_1



2. Рассмотрим ситуацию, когда ключ замкнут (параллельное соединение).



При замыкании ключа площадь поперечного сечения увеличилась, следовательно, сопротивление цепи уменьшилось.

$$\downarrow R = \rho \cdot \frac{\ell}{S} \uparrow$$

Ответ: При замыкании ключа сопротивление цепи уменьшилось.

Способ 2.

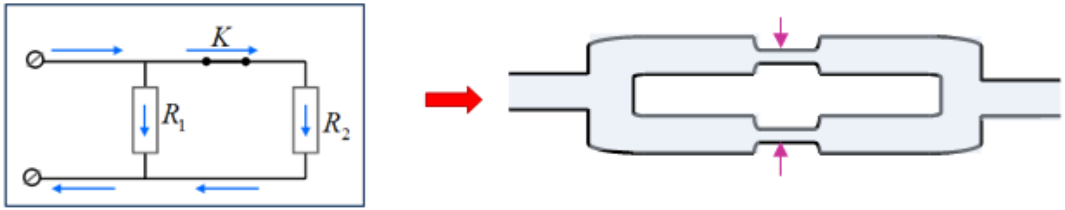
1. Рассмотрим электрическую цепь. Проводники R_1 и R_2 соединены параллельно. Если ключ К разомкнут, то ток течет через проводник R_1.



2. Сравним электрический ток, протекающий через проводник R_1, с течением воды по трубе (узкий участок трубы аналогичен сопротивлению проводника).



3. Рассмотрим ситуацию, когда ключ замкнут. Ток течет через резисторы R_1 и R_2. Такая схема цепи эквивалентна двум трубам, соединенным вместе (см. рис).



Сравнив модели, мы увидели, что при замыкании ключа площадь поперечного сечения увеличилась, следовательно, сопротивление цепи уменьшилось.

Ответ: При замыкании ключа сопротивление цепи уменьшилось

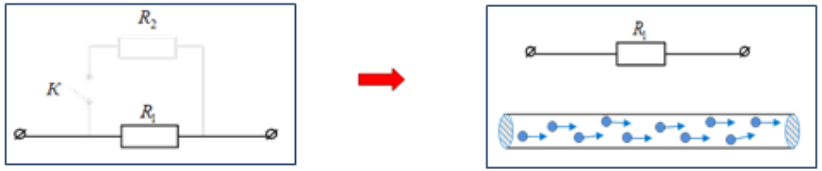
Прием «Применение аналогий».

Способ 3.

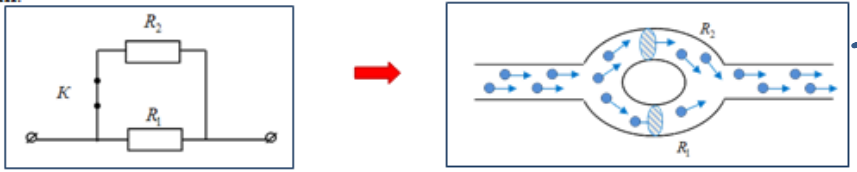
1. Преобразуем схему электрической цепи в эквивалентную. Становится очевидным, что проводники соединены параллельно.



2. При разомкнутом ключе К ток потечет через проводник R_1



3. Рассмотрим ситуацию, когда ключ замкнут. Представим схему электрической цепи в виде модели.



4. Преобразуем схему электрической цепи в эквивалентную:



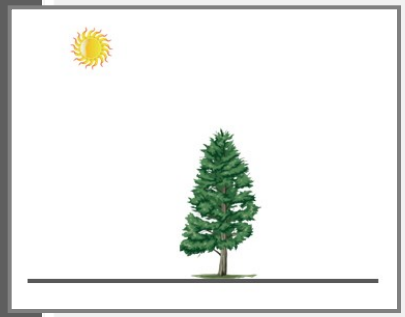
Очевидно, при замыкании ключа площадь поперечного сечения увеличилась, следовательно, сопротивление цепи уменьшилось. $\downarrow R = \rho \cdot \frac{\ell}{S} \uparrow$

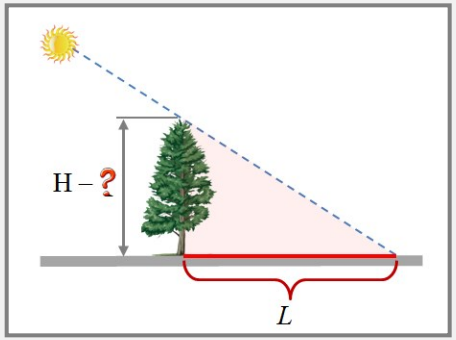
Ответ: При замыкании ключа сопротивление цепи уменьшилось

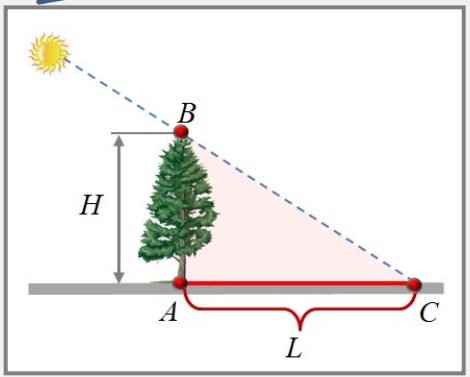
Прием «Применение аналогий».

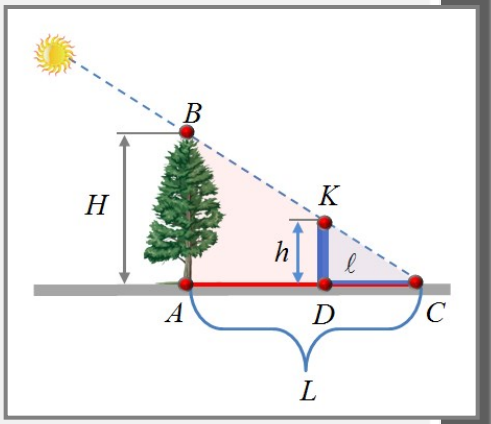
Задача 10. Как в солнечный день можно определить высоту дерева?

Прием «Пошаговое построение модели»



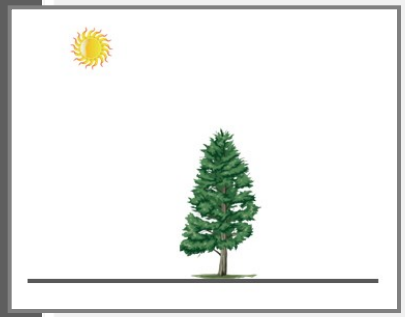


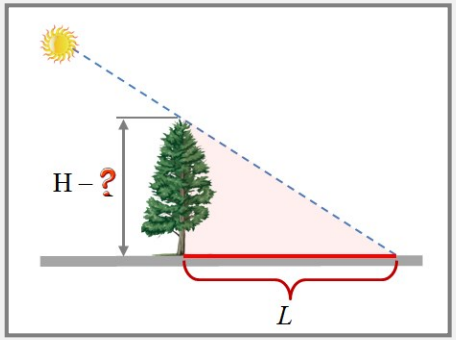




Задача 10. Как в солнечный день можно определить высоту дерева?

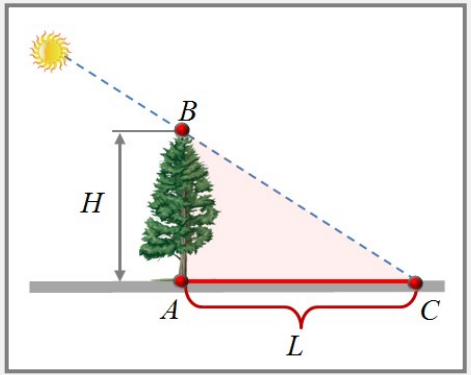
Шаг 1. Работа над текстом задачи. Перевод условия задачи в представления.

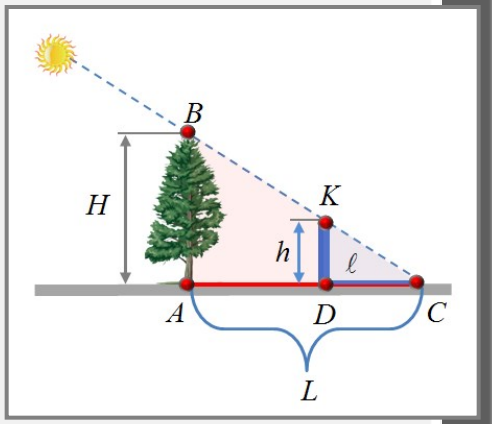




Проведем световой луч. Введем обозначения: H - высота дерева, L - длина тени дерева. Чтобы определить высоту дерева, можно измерить длину тени дерева *L*.

Шаг 3. Реконструкция текста

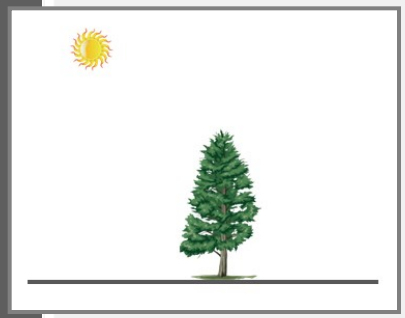


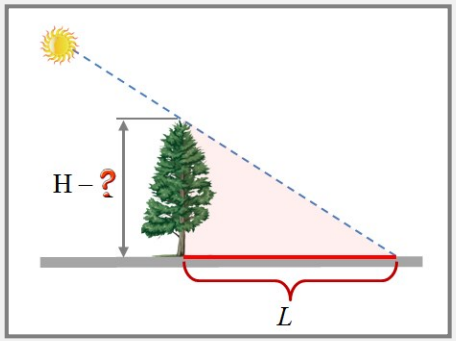


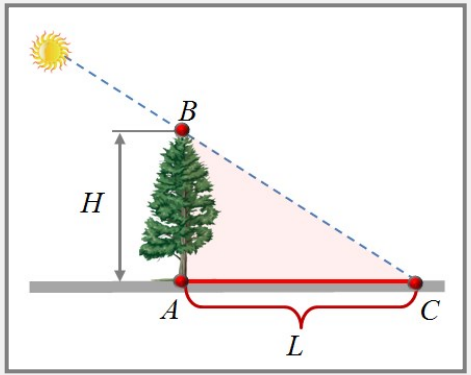
Рассмотрим прямоугольный треугольник *ABC*, катеты которого $AB=H$ *и* $AC= L$.

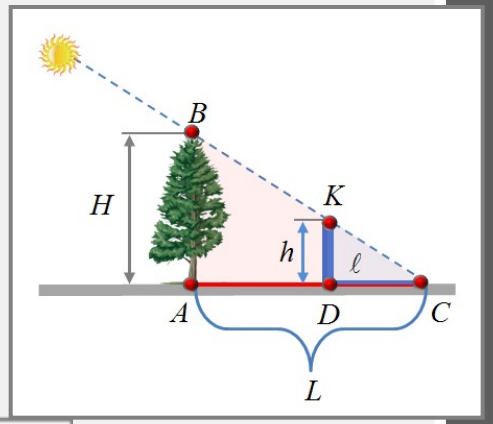
Сначала можно определить длину тени шеста $\ell = DC$, высота которого $h=DK$ известна

Задача 10. Как в солнечный день можно определить высоту дерева?









3. Треугольники ABC и DKC подобны. Из подобия следует соотношение:

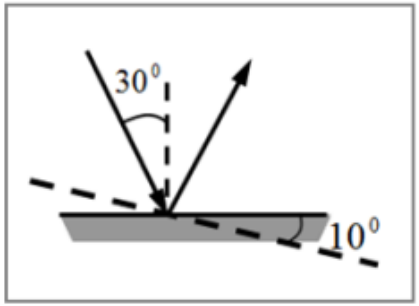
$$\frac{L}{H} = \frac{\ell}{h}.$$

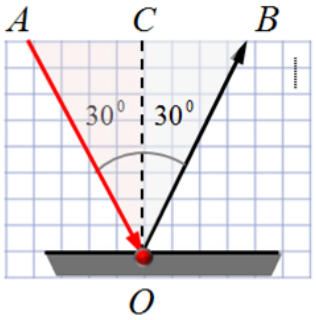
Из него находим высоту дерева $\frac{L}{H} = \frac{\ell}{h} \rightarrow H = \frac{Lh}{\ell}$

Ответ: $H = \frac{Lh}{\ell}$

Задача 11.

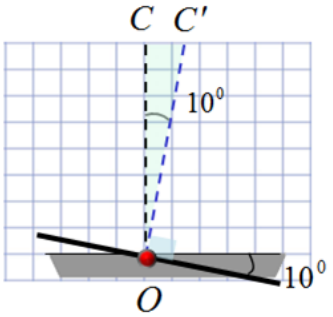
Угол падения света на горизонтальное плоское зеркало равен 30^0. Чему будет равен угол отражения света, если повернуть зеркало на 10^0 так, как показано на рисунке?



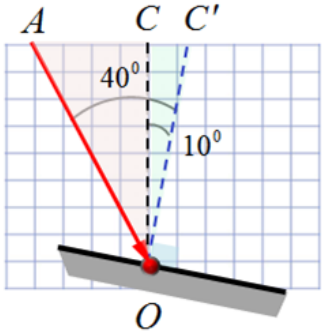


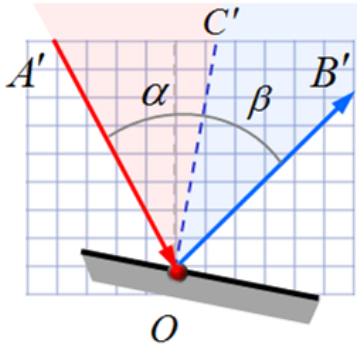
1. Представим ситуацию, когда зеркало расположено горизонтально.

Обозначим: AO – падающий луч, OB – отраженный луч, O – точка падения луча, ОС – перпендикуляр, восстановленный в точку падения. По закону отражения угол падения равен углу отражения: $\angle AOC = \angle COB$.



2. Если повернуть зеркало на 10^0, то положение перпендикуляра к поверхности зеркала изменится. Он повернется на угол $\angle COC' = 10^0$





3. При повороте зеркала угол падения $\angle AOC'$ увеличится на 10^0, т.е.

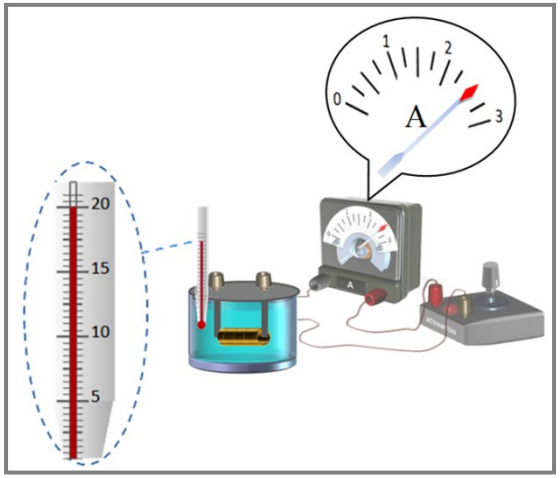
$$\angle AOC' = \angle AOC + \angle COC' = 30^0 + 10^0 = 40^0$$

По закону отражения света $\angle\alpha = \angle\beta$ (рис 4), следовательно $\angle\beta = 40^0$

Ответ: 40^0

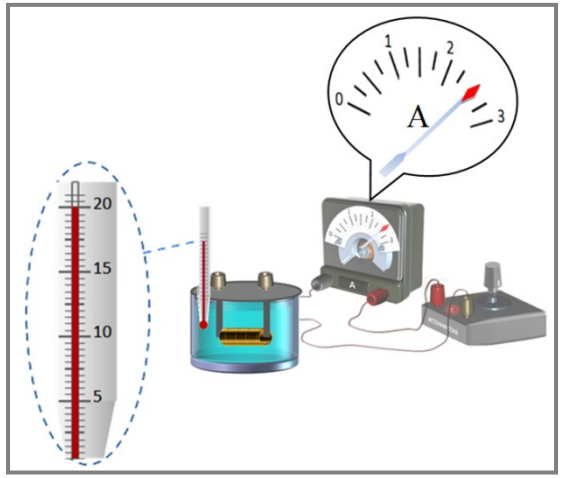
Задача 12.

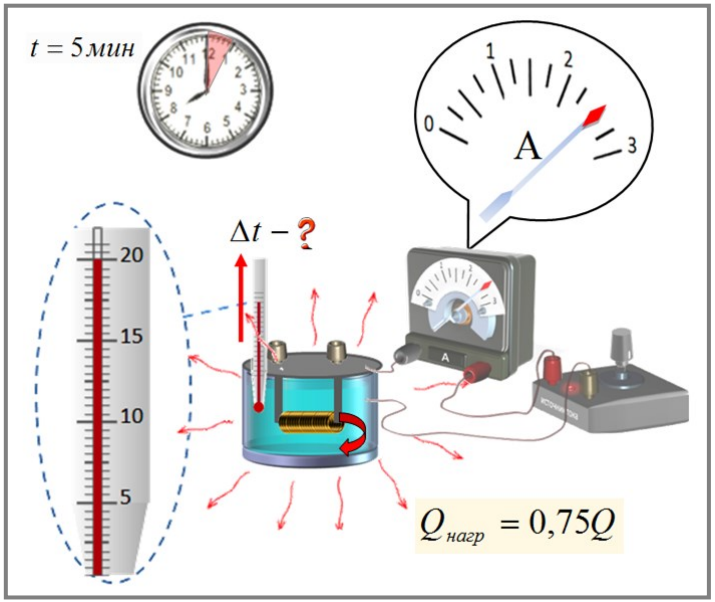
На сколько градусов нагреется вода в стакане (см. рисунок) за 5 минут, если ее масса 100г, а 25% энергии передается в ходе опыта стакану и окружающему воздуху? Сопротивление спирали в стакане 4 Ома.

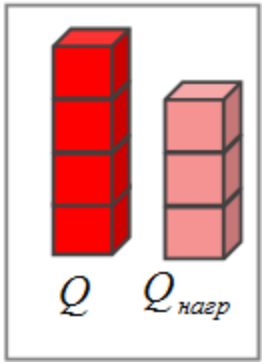


Задача 12.

На сколько градусов нагреется вода в стакане (см. рисунок) за 5 минут, если ее масса 100г, а **25% энергии передается в ходе опыта стакану и окружающему воздуху**? Сопротивление спирали в стакане 4 Ома.







Прием «Перевод словесного выражения в символьную форму»

$$Q_{нагр} = 0{,}75Q$$

Дано:

$m = 100г$	$0{,}1кг$
$t = 5мин$	$300\ с$
$\eta = 25\%$	
$R = 4Ом$	
$I = 2{,}5А$	
$t_1 = 20^0C$	
$\Delta t - ?$	

Решение.

1) *Определим работу тока* $Q = A_c = I^2 \cdot R \cdot t$

2) *Найдем количество теплоту, необходимое для нагревания воды в стакане*

$$Q_{нагр} = c \cdot m \cdot \Delta t$$

3) *На нагревание воды было израсходовано 25% энергии, выделившейся в спирали*

$$Q_{нагр} = 0{,}25Q$$

$$c \cdot m \cdot \Delta t = 0{,}25 \cdot I^2 \cdot R \cdot t$$

$$\Delta t = \frac{0{,}25 \cdot I^2 \cdot R \cdot t}{c \cdot m} \qquad \Delta t = \frac{0{,}25 \cdot (2{,}5А)^2 \cdot 4Ом \cdot 300с}{4200 \frac{Дж}{кг \cdot ^0C} \cdot 0{,}1кг} = 4{,}5^0C$$

Ответ: $\Delta t = 4{,}5^0C$

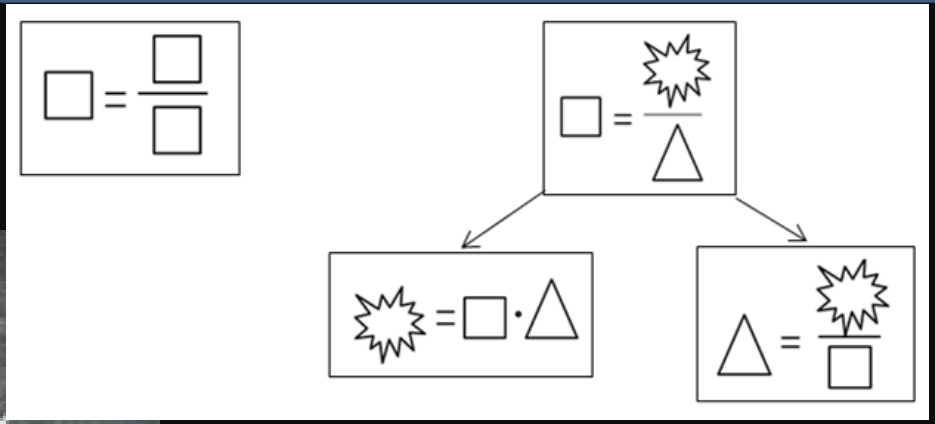
Проводя анализ развития стратегий решения задач, мы отметили следующее:

- ✓ Благодаря работе со стратегиями смыслового чтения быстро меняется способность учащихся решать физические задачи.
- ✓ 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.
- ✓ Изменилось отношение к сложным физическим задачам.

Литература

1. Браверман Э.М. Методика становления предметных и универсальных умений школьников. практическое пособие для школ, колледжей и лицеев. М: АПКиППРО, 2013.
2. Л.Э. Генденштейн, А.Б. Кайдалов; под ред. В.А. Орлова, И.И. Ройзена. Физика. 7 класс. В 2 ч. Ч. 1: учебник для общеобразовательных учреждений.
3. Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик, И.М. Гельфгат; под ред. Л.Э. Генденштейна. Физика. 7 класс. В 2 ч. Ч. 2: задачник для общеобразовательных учреждений.
4. 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».
5. Панченко М.Н. Урок физики в 7 классе «Графики прямолинейного равномерного движения». //Методический журнал «Практические советы учителю» №8, 2012. - г. Ростов-на-Дону. Издательство Ростовского института повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования.
6. Панченко М.Н. Использование графического моделирования при обучении решению физических задач//Научно-методический журнал для учителей физики, астрономии и естествознания «Физика» №12, 2013. - г. Москва. Издательство «Первое сентября».
7. Плигин А.А. Познавательные стратегии школьников. Монография. – М.: Твои Книги, 2012.
8. 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 МКУ информационно-аналитического центра образования г. Ростова-на-Дону.
(u-235_u-238@mail.ru)