

# ОГЭ: ТЕКСТОВАЯ ЗАДАЧА № 21

Для каждого второго девятиклассника 21 задание - это сложно. Почему? Дело в том, что текстовые задачи - тема 5 и 6 класса. В курсе алгебры встречаются такие задания, но очень редко. И для успешного решения учениками второй части заданий ОГЭ, предлагаю учащимся разбить задачи на типы решения:

1. Задачи на скорость, время, расстояние. Решение с помощью таблицы.
2. Задача на концентрацию
3. Задача на фрукты
4. Решение задач на совместную работу

# Основные рекомендации

**Первая** : Если не понятно, как решать задачи, то пробуйте всегда за неизвестное брать то, что стоит в вопросе задачи. Но в таком случае, могут получиться уравнения, которые будут решаться сложно.

Вторая рекомендация - оформляйте задачи в виде таблицы. Почти все задачи можно внести в один тип таблиц.

	1	2	3
Задачи на движение	<i>Скорость</i>	<i>Время</i>	<i>Расстояние</i>
Задачи на работу	<i>Производительность в час (пропускная способность)</i>	<i>Время</i>	<i>Весь заказ (весь объем)</i>
Задачи на % (сплавы, смеси)	<i>Масса вещества</i>	<u><i>Концентрация</i></u> <i>100%</i>	<i>Чистое вещество</i>

# Основные типы задач на движение

- Задачи на движение по воде
- Задачи на среднюю скорость
- Задачи на движение по прямой (навстречу и вдогонку)
- Задачи на движение по замкнутой трассе
- Задачи на движение протяженных тел

# Задачи на движение:

- В задачах на движение используются обычно формулы, выражающие законы равномерного движения:  $S=V \cdot t$ , где  $S$ - пройденное расстояние,  $V$ - скорость равномерного движения,  $t$  - время движения.
- При составлении уравнений в таких задачах часто бывает удобно прибегнуть к геометрической иллюстрации процесса движения: путь изображается в виде отрезка прямой, место встречи движущихся с разных сторон объектов точкой на отрезке и т.д.
- Часто для усложнения задачи её условие формулируется в различных единицах измерения(метры, километры, часы, минуты и т.д.). В этом случае при выписывании уравнений необходимо пересчитывать все данные задачи в одинаковых единицах измерения:

# Задачи на движение:

- Движение навстречу:

$$t = \frac{s}{v_1 + v_2}$$

- Движение вдогонку:

$$t = \frac{s}{v_1 - v_2}$$

- Движение по окружности

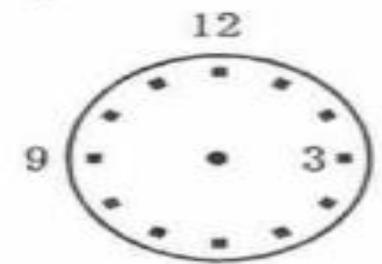
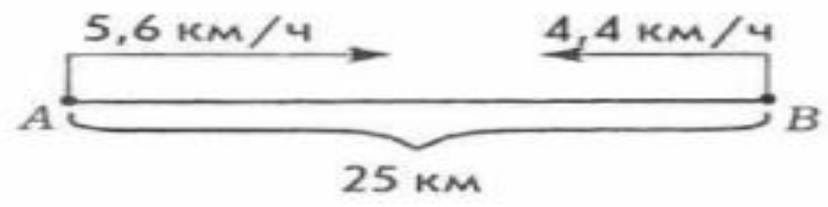
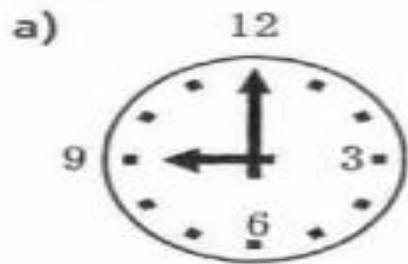
(замкнутой трассе):

$$t = \frac{s}{v_1 - v_2}$$

- Средняя скорость:

$$v_{\text{cp}} = \frac{S}{t} = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

211 Составьте текст задачи, используя чертеж и рисунок:



Узнайте и покажите на циферблате часов, когда произойдет встреча, если указано время выхода.

---

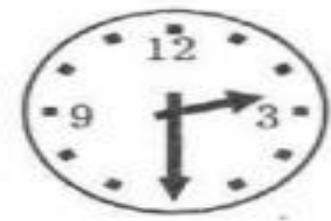
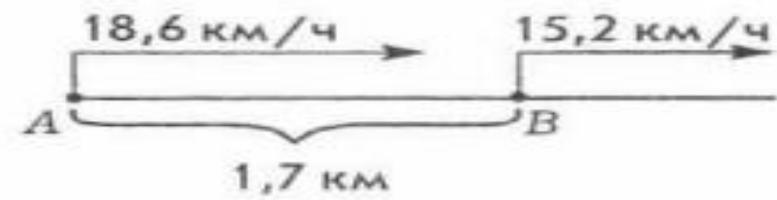
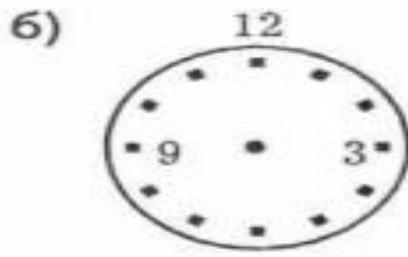


---



---

Ответ: \_\_\_\_\_



Узнайте и покажите на циферблате, когда участники задачи начали одновременное движение, если на часах показано время встречи.

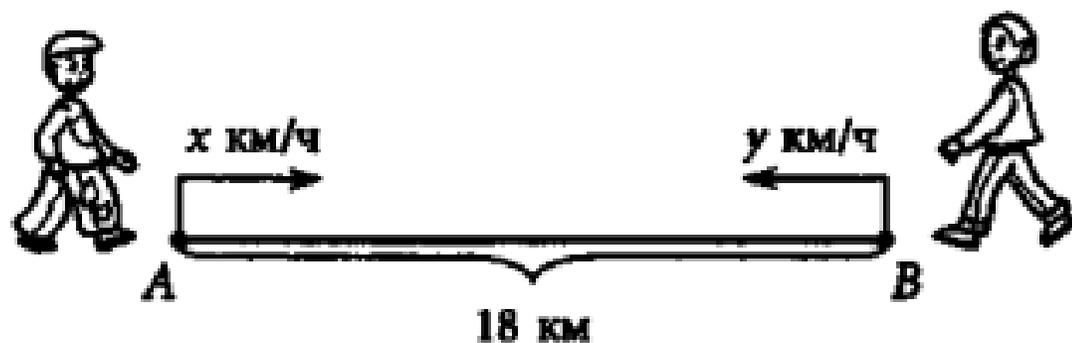
---



---

Ответ: \_\_\_\_\_

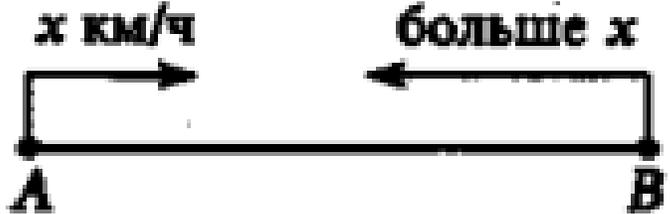
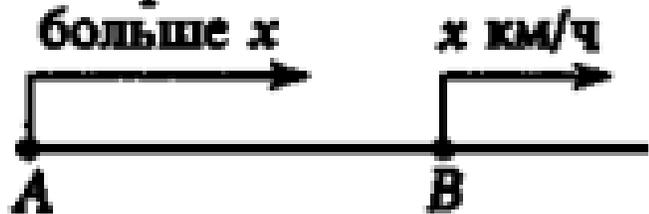
Используя графическую и текстовую информацию, опишите равенством зависимость между переменными  $x$  и  $y$ :



1) Если пешеходы выйдут одновременно, то встретятся через 3 ч:

2) Если пешеход из п. А увеличит скорость на 1 км/ч, а пешеход из п. В по-  
бежит со скоростью, в 3 раза большей, то они встретятся через 1 ч 30 мин:

3) Если пешеход из п. А уменьшит скорость на 2 км/ч, то через 45 мин между  
ними будет 15 км:

<div style="text-align: right;"><i>Данные</i></div> <div style="text-align: left;"><i>Задания</i></div>		<div style="text-align: center;"> <math>x</math> км/ч   </div>	<div style="text-align: center;">           В 4 раза больше <math>x</math>   </div>
		1.	Скорость второго объекта:
2.	Скорость сближения:		
3.	AB, если встреча произойдет через 3 часа:		
4.	Расстояние от A до места встречи:		

# Этапы решения задач:

## 1. Анализ условия задачи

(чтение задачи, определение типа задачи, выделение данных, которые известны и требуется найти)

## 2. Схематическая запись задачи

(рисунок, схема, чертеж)

## 3. Поиск способа решения

(определение связи между данными задачи, формул, составление плана решения задачи, приведение величин к «одинаковой» соразмерности, составление таблицы)

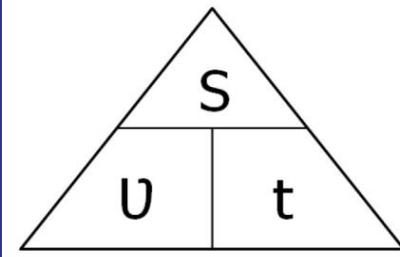
## 4. Составление уравнения или системы уравнений как математической модели задачи

## 5. Решение полученного уравнения или системы уравнений (запись решения и результата)

## 6. Проверка решения

## 7. Формулировка ответа

# Задачи на движение по реке



Необходимо различать 4 вида движения:

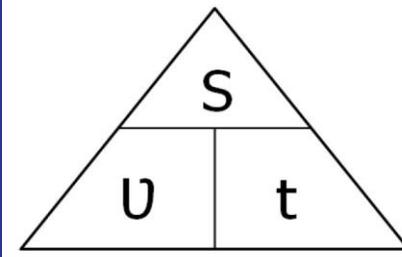
- течение реки,
- собственное движение,
- движение по течению,
- движение против течения реки.

В задачах на движение по воде скорость реки считается постоянной и неизменной. Скорость плота считается равной скорости реки.

Удобно составлять таблицу для решения задач:

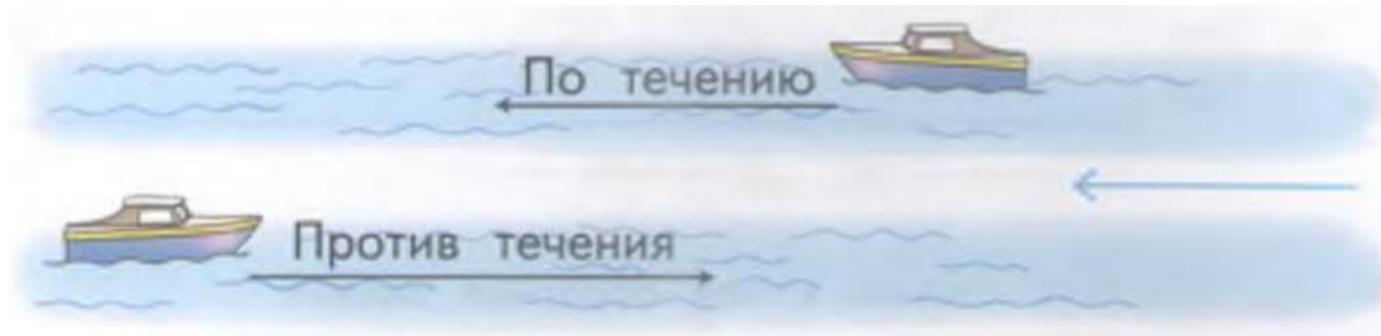
	Скорость	Время	Расстояние
Движущееся тело	$x$ км/ч		
Течение реки	2 км/ч		
По течению	$(x+2)$ км/ч		
Против течения	$(x-2)$ км/ч		

# Задачи на движение по реке



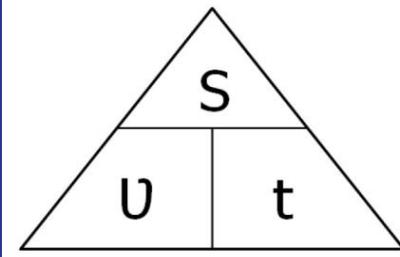
## Задача 1.

Катер шел 3 ч по течению реки и 2 ч против течения. Путь, пройденный катером по течению, на 41 км больше пути, пройденного против течения. Найдите скорость течения, если скорость катера в стоячей воде равна 28,5 км/ч.



1. Анализ условия задачи (виды движения)
2. Схема задачи
3. Поиск способа решения
4. Составление уравнение
5. Решение уравнения
6. Проверка решения
7. Ответ

# Задачи на движение по реке



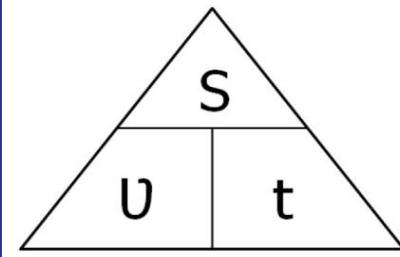
**Задача 1.** Катер шел 3 ч по течению реки и 2 ч против течения. Путь, пройденный катером по течению, на 41 км больше пути, пройденного против течения. Найдите скорость течения, если скорость катера в стоячей воде равна 28,5 км/ч.

	Скорость	Время	Расстояние
Катер	28,5 км/ч		
Течение реки	$x$ км/ч		
По течению	$(28,5+x)$ км/ч	3ч	$3(28,5+x)$ км
Против течения	$(28,5-x)$ км/ч	2ч	$2(28,5-x)$ км

1. Анализ условия задачи
2. Схема задачи
3. Поиск способа решения
4. Составление уравнение
5. Решение уравнения
6. Проверка решения
7. Ответ

Что известно про путь? Путь, пройденный катером по течению, на 41 км больше пути, пройденного против течения.

# Задачи на движение по реке



**Задача 1.** Катер шел 3 ч по течению реки и 2 ч против течения. Путь, пройденный катером по течению, на 41 км больше пути, пройденного против течения. Найдите скорость течения, если скорость катера в стоячей воде равна 28,5 км/ч.

	Скорость	Время	Расстояние
Катер	28,5 км/ч		
Течение реки	$x$ км/ч		
По течению	$(28,5+x)$ км/ч	3ч	$3(28,5+x)$ км
Против течения	$(28,5-x)$ км/ч	2ч	$2(28,5-x)$ км

1. Анализ условия задачи
2. Схема задачи
3. Поиск способа решения
4. Составление уравнение
5. Решение уравнения
6. Проверка решения
7. Ответ

$$3(28,5+x)-2(28,5-x)=41;$$

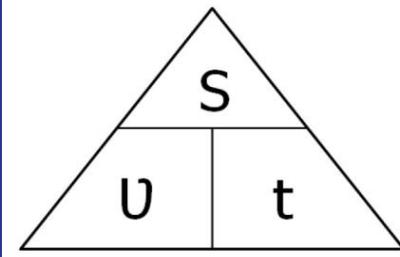
$$85,5+3x-57+2x=41;$$

$$5x=12,5$$

$$x=2,5 \text{ км/ч.}$$

Ответ: 2,5 км/ч

# Задачи на движение по реке



**Задача 2.** Моторная лодка за 3 ч по течению реки и 2 часа по озеру прошла 96 км. Найдите скорость лодки в стоячей воде, если за два часа по течению она проходит на 4 км больше, чем за это же время по озеру.

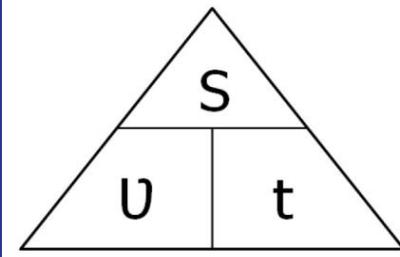
**Анализ условия задачи:**

1. Это задача на движение по реке и по озеру.
2. Виды движения: движение лодки в стоячей воде = движение по озеру, движение реки, движение по течению.
3. В задаче сначала говорится об одном пути (3 ч по течению и 2 ч по озеру) 96 км, затем о другом (2 ч по течению больше, чем 2 ч по озеру) на 4 км больше.

Таблицы две. Два уравнения. Система двух уравнений. 2 переменные.

	Скорость	Время	Расстояние
Течение реки			
По озеру			

# Задачи на движение по реке



**Задача 2.** Моторная лодка за 3 ч по течению реки и 2 часа по озеру прошла 96 км. Найдите скорость лодки в стоячей воде, если за два часа по течению она проходит на 4 км больше, чем за это же время по озеру

Решение.

Пусть  $x$  км/ч – скорость лодки по озеру,

$y$  км/ч – скорость лодки по течению реки, Так как за 3 ч по течению реки и 2 часа по озеру прошла 96 км, то составим уравнение:  $2x+3y=96$ .

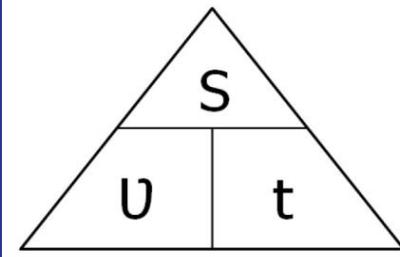
Так как за два часа по течению она проходит на 4 км больше, чем за это же время по озеру то составим уравнение:  $2y-2x=4$ .

Получим систему:  $2y - 2x = 4$ .      Данную систему удобно решать методом сложения.  
 $3y + 2x = 96$ ,

	Скорость	Время	Расстояние
По озеру	$x$ км/ч	2 ч	$2x$ км
По течению реки	$y$ км/ч	3 ч	$3y$ км

	Скорость	Время	Расстояние
По озеру	$x$ км/ч	2 ч	$2x$ км
По течению реки	$y$ км/ч	2 ч	$2y$ км

# Задачи на движение по реке



Задача 2. Моторная лодка за 3 ч по течению реки и 2 часа по озеру прошла 96 км. Найдите скорость лодки в стоячей воде, если за два часа по течению она проходит на 4 км больше, чем за это же время по озеру.

Решение.

$$\begin{array}{r} 3y + 2x = 96, \\ + \\ 2y - 2x = 4. \\ \hline \end{array}$$

$$5y = 100;$$

$$y = 20$$

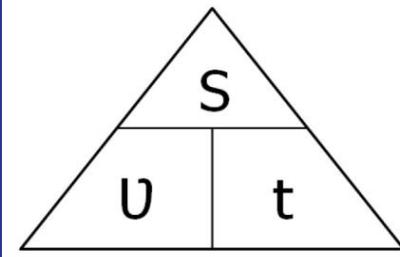
Получили 20 км/ч – скорость лодки по течению. Скорость лодки в стоячей воде 18 км/ч (найдите самостоятельно).

Ответ: 18 км/ч.

	Скорость	Время	Расстояние
По озеру	x км/ч	2 ч	2x км
По течению реки	y км/ч	3 ч	3y км

	Скорость	Время	Расстояние
По озеру	x км/ч	2 ч	2x км
По течению реки	y км/ч	2 ч	2y км

# Задачи на движение по реке



**Задача 3.** Лодка проплыла 12 км против течения реки и 15 км по течению, затратив на путь по течению на 15 мин меньше, чем на путь против течения. Скорость течения составляет 2 км/ч. Найдите скорость лодки по течению.

**Анализ условия задачи:** 1. Это задача на движение по реке.

2. Виды движения: движение лодки в стоячей воде, движение реки, движение по течению, движение против течения.

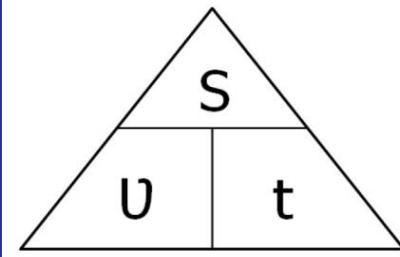
3. Найти **скорость лодки по течению**.

4. Известно: скорость течения реки 2 км/ч, собственная скорость лодки – неизвестна( $x$ ). Путь против течения – 12 км, путь по течению 15 км. **Время - на путь по течению на 15 мин меньше, чем на путь против течения.**

$$15 \text{ мин} = 15 \cdot \frac{1}{60} \text{ ч} = \frac{15}{60} \text{ ч} = \frac{1}{4} \text{ ч}$$

Решать будем с помощью уравнения. Составим таблицу.

# Задачи на движение по реке



**Задача 3.** Лодка проплыла 12 км против течения реки и 15 км по течению, затратив на путь по течению на 15 мин меньше, чем на путь против течения. Скорость течения составляет 2 км/ч. Найдите скорость лодки по течению.

Решение.

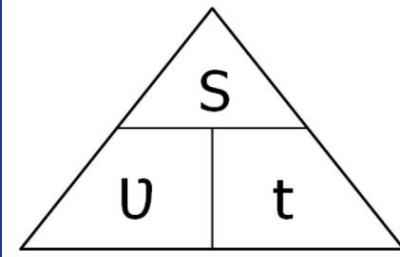
Пусть собственная скорость лодки  $x$  км/ч (обратите внимание, что найти требуется скорость лодки по течению), тогда  $(x+2)$  км/ч скорость лодки против течения.

	Скорость	Время	Расстояние
<b>Движение реки</b>	2 км/ч		
<b>Лодка</b>	$x$ км/ч		
<b>По течению</b>	$(x+2)$ км/ч	$\frac{15}{x+2}$ ч	15 км
<b>Против течения</b>	$(x-2)$ км/ч	$\frac{12}{x-2}$ ч	12 км

Так как на путь по течению лодка затратила меньше, чем на путь против течения на 15 мин =  $1/4$ ч, то составим уравнение:

$$\frac{12}{x-2} - \frac{15}{x+2} = \frac{1}{4}$$

# Задачи на движение по реке



**Задача 3.** Лодка проплыла 12 км против течения реки и 15 км по течению, затратив на путь по течению на 15 мин меньше, чем на путь против течения. Скорость течения составляет 2 км/ч. Найдите скорость лодки по течению.

Решение.

$$\frac{12}{x-2} - \frac{15}{x+2} = \frac{1}{4};$$

$$\frac{12 \cdot 4(x+2) - 15 \cdot 4(x-2) - (x-2)(x+2)}{4(x-2)(x+2)} = 0;$$

$$\frac{-x^2 - 12x + 220}{4(x-2)(x+2)} = 0 \text{ равносильно}$$

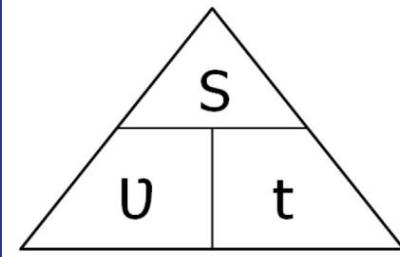
$$\begin{aligned} -x^2 - 12x + 220 &= 0, \\ 4(x-2)(x+2) &\neq 0. \end{aligned} \quad x = 10$$

10 км/ч – собственная скорость лодки.  $10+2=12$  (км/ч) – скорость лодки по течению.

Ответ: 12 км/ч.

	Скорость	Время	Расстояние
<b>Движение реки</b>	2 км/ч		
<b>Лодка</b>	x км/ч		
<b>По течению</b>	(x+2) км/ч	$\frac{15}{x+2}$ ч	15 км
<b>Против течения</b>	(x-2) км/ч	$\frac{12}{x-2}$ ч	12 км

# Задачи на движение по реке



**Задача 4.** Баржа прошла по течению реки 40 км и, повернув обратно, прошла ещё 30 км, затратив на весь путь 5 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

Решение.

Найти: собственную скорость баржи.

Известно: скорость течения реки 5 км/ч. Путь по течению – 40 км. Путь против течения – 30 км. Время – на весь путь 5 ч.

Пусть  $x$  км/ч – собственная скорость баржи. Составим таблицу.

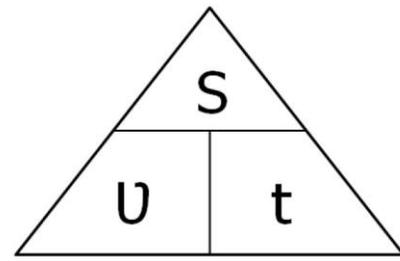
	Скорость	Время	Расстояние
По течению	$(x+5)$ км/ч	$\frac{40}{x+5}$	40 км
Против течения	$(x-5)$ км/ч	$\frac{30}{x-5}$	30 км

$$\frac{40}{x+5} + \frac{30}{x-5} = 5; \quad x=15$$

15 км/ч – собственная скорость баржи

Ответ: 15 км/ч.

# Задачи на среднюю скорость



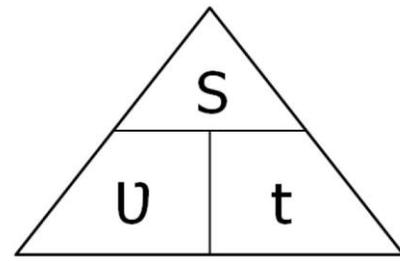
**Задача 6.** Первые 160 км автомобиль ехал со скоростью 80 км/ч, следующие 100 км – со скоростью 50 км/ч, а последние 360 км – со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

Средняя скорость – это характеристика неравномерного движения.

Чтобы определить среднюю скорость тела при неравномерном движении, надо весь путь разделить на всё время.

$$V_{\text{cp}} = \frac{s_1 + s_2 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

# Задачи на среднюю скорость



**Задача 6.** Первые 160 км автомобиль ехал со скоростью 80 км/ч, следующие 100 км – со скоростью 50 км/ч, а последние 360 км – со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

Решение.

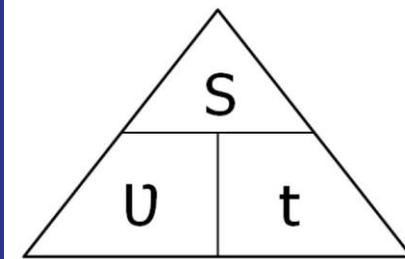
$$V_{\text{ср}} = \frac{s_1 + s_2 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

У нас три участка пути. Расстояние на каждом участке известно. Найдем на каждом участке пути время. Затем подставим все значения в формулу.

$$t_1 = \frac{160}{80} = 2(\text{ч}); t_2 = \frac{100}{50} = 2(\text{ч}); t_3 = \frac{360}{90} = 4(\text{ч}).$$

$$V_{\text{ср}} = \frac{160+100+360}{2+2+4} = \frac{620}{8} = 77,5 \left(\frac{\text{км}}{\text{ч}}\right) - \text{средняя скорость автомобиля.}$$

## Задачи на среднюю скорость (Открытый банк заданий ОГЭ)



Задача 7. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 55 км/ч, а вторую – 70 км/ч.

Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

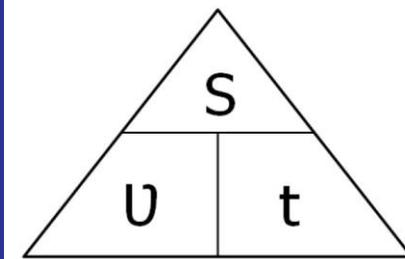
Решение. Формула для нахождения средней скорости:

$$V_{\text{ср}} = \frac{s_1 + s_2 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

В задаче не сказано количество км, но известно, что первая и вторая **половина** пути.

Весь путь обозначим  $s$  км, тогда каждая половина пути равна  $\frac{s}{2}$  км. Найдем время на каждом участке пути.

## Задачи на среднюю скорость (Открытый банк заданий ОГЭ)



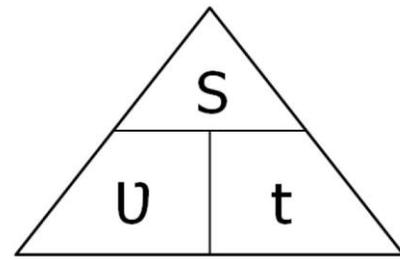
**Задача 7.** Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 55 км/ч, а вторую – 70 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

Решение. Пусть весь путь составляет  $s$  км, тогда каждая половина пути равна  $\frac{s}{2}$  км, и первую половину пути автомобиль проехал за  $\frac{s}{2} : 55 = \frac{s}{110}$  часов, а вторую – за  $\frac{s}{2} : 70 = \frac{s}{140}$  часов. Средняя скорость автомобиля равна:

$$v_{\text{ср}} = \frac{\frac{s}{2} + \frac{s}{2}}{\frac{s}{110} + \frac{s}{140}} = \frac{s}{\frac{14s + 11s}{11 \cdot 140}} = \frac{1540s}{25s} = 61,6 \left( \frac{\text{км}}{\text{ч}} \right)$$

Ответ: 61,6 км/ч

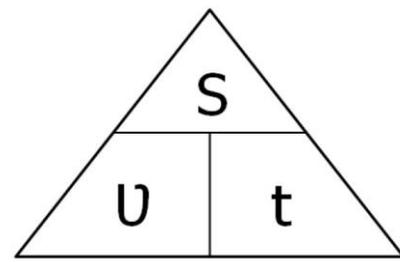
# Задачи по прямой



Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 60 км. На следующий день он отправился обратно в А, увеличив скорость на 10 км/ч. По пути он сделал остановку на 3 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

1. Анализ условия задачи (виды движения)
2. Схема задачи
3. Поиск способа решения
4. Составление уравнение
5. Решение уравнения
6. Проверка решения
7. Ответ

# Задачи по прямой



Вместо краткой записи к задаче, составим таблицу.

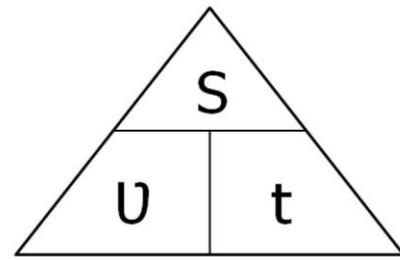
	Скорость	Время	Расстояние
Из <u>A</u> в <u>B</u>	$X$	$\frac{60}{x}$	60
Из <u>B</u> в <u>A</u>	$X+10$	$\frac{60}{x+10}$	60

За неизвестную величину ( $X$ ) взяли то, что нужно найти по задаче. Расстояние в 60 км записываем в обе строчки, поскольку расстояние не изменится, неважно из какого пункта велосипедист будет ехать. Чтобы найти время, нужно расстояние поделить на скорость.

*Теперь самое главное, правильно составить уравнение. Уравнение от слова уравнивать. Уравнивают в задачах чаще всего время или расстояния. В этой задаче уравниваем время из пункта A в B и из пункта B в A. Для этого у нас в условии задачи есть 3 часа, которые он стоял.*

При движении из пункта A в B, велосипедист затратил больше времени чем из пункта B в A. Уравнение наше примет вид:

# Задачи по прямой



$$\frac{60}{x} = \frac{60}{x+10} + 3$$

Решение уравнения:

$$\frac{60}{x} = \frac{60}{x+10} + 3 \mid x(x+10) \neq 0; x \neq 0, x \neq -10$$

$$60(x+10) = 60x + 3x(x+10)$$

$$60x + 600 = 60x + 3x^2 + 30x$$

$$3x^2 + 30x - 600 = 0$$

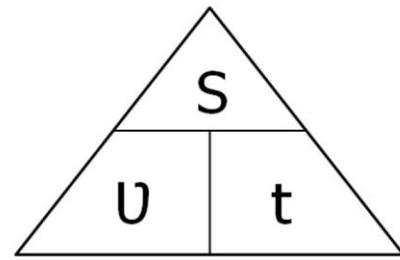
$$x^2 + 10x - 200 = 0$$

$x_1 = -20$  не подходит по условию;

$$x_2 = 10$$

Ответ  $10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$  из пункта А в пункт В.

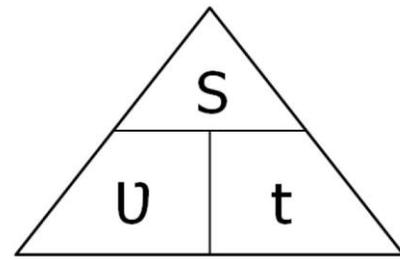
# Задачи по прямой (навстречу)



Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 56 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 182 км, скорость первого велосипедиста равна 13 км/ч, скорость второго – 15 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

1. Анализ условия задачи (виды движения)
2. Схема задачи
3. Поиск способа решения
4. Составление уравнение
5. Решение уравнения
6. Проверка решения
7. Ответ

# Задачи по прямой (навстречу)



Первый способ:

За неизвестное ( $X$ ) возьмем то, что стоит в вопросе, но это будет неудобно. Почему? Смотрите дальше.

	Скорость	Время	Расстояние
Первый велосипедист	13	$\frac{182 - x}{13} + \frac{56}{60}$	182 - $x$
Второй велосипедист	15	$\frac{x}{15}$	$x$

Так как за  $X$  взяли расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи, то первый велосипедист до места встречи проедет  $182 - X$ . Скорости велосипедистов в таблицу впишем из условия задачи. Заполнив столбцы скорости и расстояния, найдем время. Время равно расстояние делим на скорость. Ко времени первого велосипедиста прибавляем время его стоянки, выраженное в часах. Так как время, которое велосипедисты провели в дороге одинаково, то составим уравнение:

$$\frac{182 - x}{13} + \frac{56}{60} = \frac{x}{15}$$

Это уравнение решается сложно из-за того, что большой общий множитель  $60 \cdot 13 = 780$

$$60(182 - x) + 56 \cdot 13 = 52x$$

$$10920 - 60x + 728 = 52x$$

$$-112x = -11648$$

$$x = 104$$

Ответ 104 км

- Второй способ

	Скорость	Время	Расстояние
Первый велосипедист	13	$x$	$13x$
Второй велосипедист	15	$x + \frac{56}{60}$	$15(x + \frac{56}{60})$

За неизвестную величину ( $X$ ) в этот раз возьмем время, в течении которого первый велосипедист был в движении. Второй велосипедист был в движении столько же времени, сколько и первый велосипедист, плюс то время, что первый стоял. Зная скорость и время, можем найти пройденный пусть каждым велосипедистом до встречи (столбец: Расстояние).

Так как весь путь, пройденный двумя велосипедистами равен 182 км, то составим уравнение:

$$13x + 15\left(x + \frac{56}{60}\right) = 182$$

Это уравнение решается намного легче, чем в первом случае.

$$13x + 15x + 14 = 182$$

$$28x = 168$$

$$x = 6$$

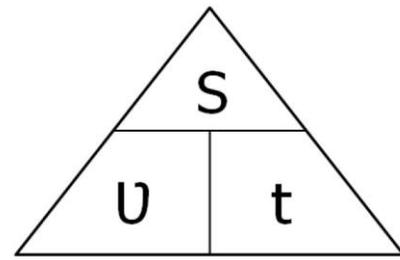
Таким образом, мы нашли время движения первого велосипедиста. Найдем сколько километром проехал первый велосипедист до встречи и какое расстояние проехал второй до встречи.

$$s = 13x = 13 * 6 = 78 \text{ км проехал первый велосипедист до встречи}$$

$$182 - 78 = 104 \text{ проехал второй велосипедист до встречи}$$

Ответ: 104 км проехал второй велосипедист до места встречи.

# Задачи по прямой (вдогонку)



...  
Два автомобиля одновременно отправляются в 560-километровый пробег. Первый едет со скоростью, на 10 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 час раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

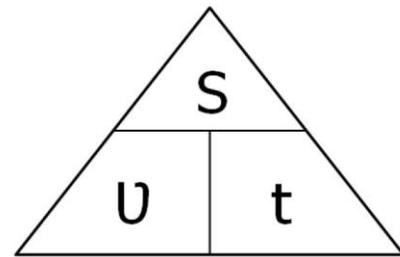
1. Анализ условия задачи (виды движения)
2. Схема задачи
3. Поиск способа решения
4. Составление уравнение
5. Решение уравнения
6. Проверка решения
7. Ответ

	Скорость	Время	Расстояние
Первый автомобиль	$x$	$\frac{560}{x}$	560
Второй автомобиль	$x-10$	$\frac{560}{x-10}$	560

Так как первый автомобиль, прибывает к финишу на 1 час раньше, то составим уравнение по времени. Уравняем время движения автомобилей. Для этого можно 1 час прибавить ко времени первого или отнять от времени второго.

$$\frac{560}{x} + 1 = \frac{560}{x-10}$$

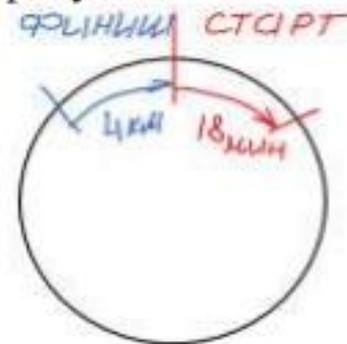
# Задачи. Движение по окружности



Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 4 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун прошёл первый круг 18 минут назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 10 км/ч меньше скорости второго.

1. Анализ условия задачи (виды движения)
2. Схема задачи
3. Поиск способа решения
4. Составление уравнение
5. Решение уравнения
6. Проверка решения
7. Ответ

Главная идея решения таких задач состоит в том, чтобы привести все к целому кругу. Изобразим на рисунке:



Когда прошел один час, первый не добежал 4 км до целого круга, тогда в свою очередь второй пробежал целый круг 18 минут назад, т.е. за  $60-18=42$  минуты. Теперь составим таблицу:

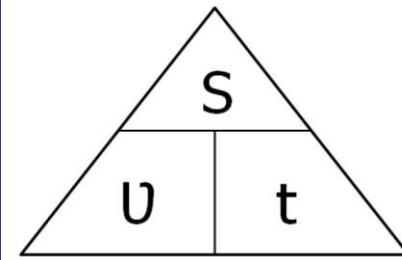
	Скорость	Время	Расстояние в один круг
Первый бегун	$x$	1	$x \cdot 1 + 4$
Второй бегун	$x + 10$	$1 - \frac{18}{60} = \frac{42}{60} = \frac{7}{10}$	$\frac{7}{10}(x + 10)$

Заполним первый столбец (скорость). За неизвестную величину ( $X$ ) возьмем скорость первого бегуна. Тогда скорость второго будет  $X+10$ .

Время первого бегуна - один час, время второго 42 минуты. Обязательно минуты переводим в часы. Зная скорость и время за которое бегуны пробежали один круг, найдем сколько километров составляет один круг и составим уравнение:

$$x + 4 = \frac{7}{10}(x + 10)$$

# Задачи на движение протяженных тел



В задачах такого типа обычно требуется определить длину одного из них. Часто встречаемые ситуации, это определить длину проезжающего поезда мимо:

- 1) придорожного столба;
- 2) лесополосы или платформы определенной длины;
- 3) идущего параллельно путям пешехода;
- 4) другого движущего поезда или машины

1. Анализ условия задачи  
(виды движения)
2. Схема задачи
3. Поиск способа решения
4. Составление уравнение
5. Решение уравнения
6. Проверка решения
7. Ответ

Задача №1. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 70 км/ч, проезжает мимо придорожного столба за 27 с. Найдите длину поезда в метрах.

Решение

Если поезд движется мимо столба, то он проходит расстояние равное его длине.

$$L_{\text{поезда}} = S = v * t$$

$$v = 70 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \text{ (скорость поезда)}$$

Время движение поезда мимо придорожного столба, переведем в часы:

$$t = \frac{27}{3600} = \frac{3}{400} \text{ часа}$$

Найдем длину поезда:

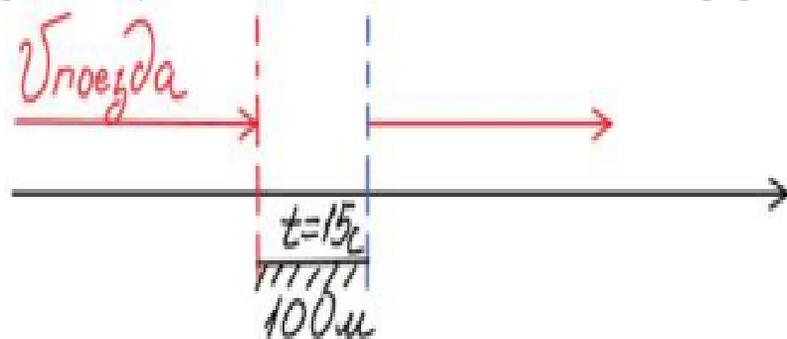
$$L_{\text{поезда}} = 70 * \frac{3}{400} = \frac{21}{40} \text{ км}$$

$$L_{\text{поезда}} = \frac{21}{40} * 1000 = 21 * 25 = 525 \text{ метров}$$

Задача №2 Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 72 км/ч, проезжает мимо платформы за 15с. Длина платформы 100м. Найдите длину поезда в метрах.

Решение:

Если поезд движется мимо протяжённой лесополосы или платформы, то он проходит расстояние равное сумме длины самого поезда и платформы (лесополосы).



$$S = v * t$$

$$S = L_{\text{поезда}} + L_{\text{платформы}}$$

$$v = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \text{ (скорость поезда)}$$

$$t = 15 \text{ с}; t = \frac{15}{3600} = \frac{1}{240} \text{ часа (время в часах)}$$

$$S = 72 * \frac{1}{240} = \frac{3}{10} \text{ км}$$

$$S = \frac{3}{10} * 1000 = 3 * 100 = 300 \text{ метров}$$

$$L_{\text{поезда}} = S - L_{\text{платформы}} = 300 - 100 = 200 \text{ метров.}$$

- [МССМЕ: Moscow Center for Continuous Mathematical Education](#) – центр для олимпиад
- [ИПС «Задачи по геометрии»](#) - сайт с задачами по геометрии
- [Арифметика / Математика / Каталог // Библиотека Mathedu.Ru](#) – сайт с книгами, учебниками, диафильмами
- [Математические этюды](#) –сайт с примерами для математики и геометрии, видеоролики