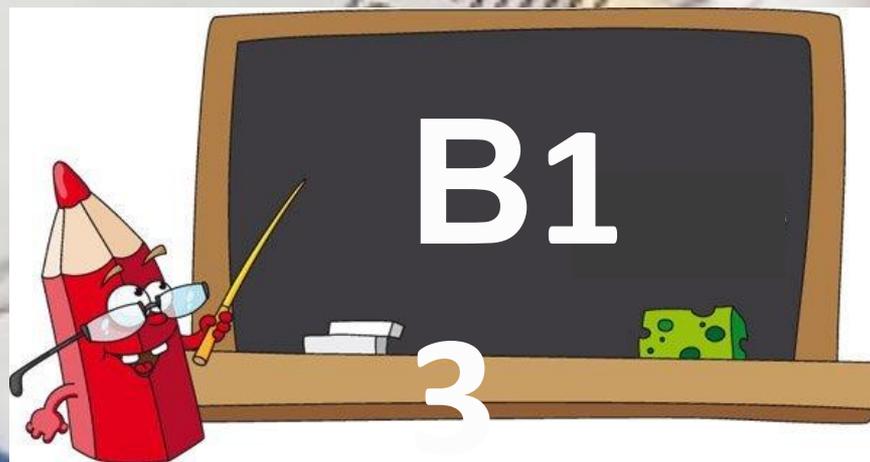


# ЕГЭ МАТЕМАТИКА



- Задачи на проценты
- Задачи на смеси и сплавы
- Задачи на движение**
- Задачи на работу
- Задачи на прогрессии

**Автор:**  
Сокирко Светлана Петровна  
учитель математики и физики  
МБОУ «СОШ № 15 п. Березайка»  
Бологовского района  
Тверской области

# Решение задач на движение

Все задачи на движение решаются по одной формуле  $s = v \cdot t$  что означает **расстояние = скорость · время**. Из этой формулы можно выразить  $\frac{s}{t}$  скорость или  $\frac{s}{v}$  время

В качестве переменной  $x$  удобнее всего выбирать скорость, тогда задача легко решается.

*Основными типами задач на движение являются следующие:*

1. На **движение по прямой** (навстречу и вдогонку)
2. На **движение по окружности** (замкнутой трассе)
3. На **движение по воде** (течение)
4. На **среднюю скорость**
5. На **движение протяженных тел**.

Рассмотрим базовые задачи каждого типа



## Движение навстречу

### Задача № 1

Расстояние между городами А и В равно 435 км. Из города А выехал первый автомобиль со скоростью 60 км/ч, а через час навстречу ему выехал из города В второй автомобиль со скоростью 65 км/ч. На каком расстоянии от города А автомобили встретятся? Ответ дайте в километрах.

**Решение:** Через час после выезда первого автомобиля расстояние между машинами стало равно  $435 - 60 = 375$  (км), поэтому автомобили встретятся через время

$$t = \frac{375}{60 + 65} = 3(\div)$$

Таким образом, до момента встречи первый автомобиль будет находиться в пути 4 часа и проедет

$$60 \cdot 4 = 240 \text{ (км).}$$

**Ответ: 240**



## Движение вдогонку

### Задача № 2

Если расстояние между двумя телами равно  $s$  и они движутся по прямой в одну сторону со скоростями  $v_1$  и  $v_2$ , так что первое тело следует за вторым, то время  $t$ , через которое первое тело догонит второе, находится по формуле

$$v_1 - v_2$$

**Решение.** Время  $t$  в часах, за которое расстояние между пешеходами станет равным 300 метрам, т. е. 0,3 км, находим по формуле

$$t = \frac{0,3}{1,5} = 0,2(\div)$$

Следовательно это время составляет 12 минут

**Ответ: 12**



## Движение по окружности

### Задача № 3

Если две точки одновременно начинают движение по окружности с той же скоростью, равной  $v_1$  км/ч, и движутся в противоположных направлениях, то они встретятся через  $t_1$  часов. Если же они движутся в одном направлении, то встретятся через  $t_2$  часов. Найдите скорость  $v_2$  км/ч, если  $t_1 = 14$  мин, а  $t_2 = 40$  мин.

**Решение.** Пусть скорость второго автомобиля  $x$  км/ч. Поскольку 40 минут составляют  $\frac{2}{3}$  часа и это – то время, за которое первый автомобиль будет опережать второй на один круг, составим по условию задачи уравнение

$$\frac{14}{80 - x} = \frac{2}{3}$$

Откуда  $160 - 2x = 42$ , т. е.  $x = 59$

**Ответ: 59**

## Движение по окружности

### Задача № 4

Из пункта А круговой трассы выехал велосипедист, а через 30 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 10 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 30 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 30 км. Ответ дайте в км/ч.

**Решение.** Переведем минуты в часы: 10 мин =  $\frac{1}{6}$  часа, 30 мин =  $\frac{1}{2}$  часа. Запишем данные в таблицу. Решая систему из этих двух уравнений получаем:  $x = 20, y = 80$

	$v$	$t$	$s$
велосипед	$x$	$\frac{2}{3} \frac{1}{2}$	$\frac{2}{3} \overset{\circ}{\circ} \frac{1}{2} \overset{\circ}{\circ}$
мотоцикл	$y$	$\frac{1}{6} \frac{1}{2}$	$\frac{1}{6} \overset{\circ}{\circ} \frac{1}{2} \overset{\circ}{\circ}$

Оба проехали одинаковые расстояния, составим первое уравнение. Мотоциклист проехал на один круг больше, т. е. на 30 км, получаем второе уравнение

$$\frac{2}{6} \overset{\circ}{\circ} = \frac{1}{3} \overset{\circ}{\circ} \quad \frac{1}{2} \overset{\circ}{\circ} - \frac{1}{2} \overset{\circ}{\circ} = 30$$

**Ответ: 80**

Для появления решения кликай по картинке с улыбающимся



## Движение по окружности

### Задача № 5

Часы со стрелками показывают 8 часов 00 минут. Через сколько минут минутная стрелка в четвертый раз поравняется с часовой?

**Решение.** За один час минутная стрелка проходит один круг, а часовая  $1/12$  часть круга. Пусть их скорости равны 1 (круг в час) и  $1/12$  (круга в час). Старт – в 8.00. Найдем время, за которое минутная стрелка в первый раз догонит часовую. Минутная стрелка пройдет на  $2/3$  круга больше, поэтому уравнение будет таким

$$1 \cdot t - \frac{1}{12}t = \frac{2}{3}$$

Решив его, получим  $t = 8/11$  часа.

Пусть во второй раз они поравняются через время  $z$ . Причем минутная стрелка пройдет на один круг больше. Получим уравнение

$$1 \cdot z - \frac{1}{12}z = 1$$

Решив его, получим  $z = 12/11$  часа. Итак через  $12/11$  часа стрелки поравняются во второй раз, еще через  $12/11$  часа – в третий раз, и еще через  $12/11$  часа – в четвертый раз. Значит, если старт был в 8.00, то в четвертый раз стрелки поравняются через 4 часа

**Ответ: 4**



## Движение по воде

### Задача № 6

Моторная лодка прошла против течения реки 255 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

**Решение.** Пусть скорость лодки в неподвижной воде равна  $x$ , тогда скорость движения моторки по течению равна  $x + 1$ , а скорость, с которой она движется против течения  $x - 1$ . Расстояние и в ту, и в другую сторону одинаково и равно 255 км. Теперь можно найти время по течению

$$\frac{255}{x-1}$$

$$\frac{255}{x+1}$$

и против течения

Против течения лодка затратила на 2 часа меньше, получаем уравнение

$$\frac{255}{x-1} - \frac{255}{x+1} = 2$$

Следовательно скорость лодки равна 16

**Ответ: 16**

Для появления решения кликни по картинке с улыбающимся



## Движение по воде

### Задача № 6

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 200 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 15 км/ч, стоянка длится 10 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 40 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.

**Решение.** Пусть скорость течения реки равна  $x$ , тогда скорость движения теплохода по течению равна  $15 + x$ , а скорость, с которой он движется против течения  $15 - x$ . Расстояние и в ту, и в другую сторону одинаково и равно 200 км. Теперь можно найти время по течению

$$\frac{200}{15 + x} \text{ и против течения } \frac{200}{15 - x}$$

Против течения и по течению теплоход шел 30 часов, получаем уравнение

$$\frac{200}{15 + x} + \frac{200}{15 - x} = 30$$

Решив уравнение, получим скорость течения равна 5 км/ч.

**Ответ: 5**

Для появления решения кликни по картинке с улыбающимся



## Средняя скорость

### Задача № 7

Путешественник переплыл море на яхте со средней скоростью 20 км/ч. Обрато он летел на спортивном самолете со скоростью 480 км/ч. Найдите среднюю скорость путешественника на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

**Решение.** Мы не знаем, каким было расстояние, которое преодолел путешественник. Знаем только, что это расстояние было одинаковым на пути туда и обратно. Для простоты примем это расстояние за  $s$ . Тогда время, которое путешественник плыл на яхте, равно  $s/20$ , а время, затраченное на полет, равно  $s/480$ . Чтобы найти среднюю скорость, нужно **общий путь  $s + s$  разделить на общее время**

Получим выражение  $\frac{s + s}{\frac{s}{20} + \frac{s}{480}} = \frac{2s}{\frac{24s + s}{480}} = \frac{2s \cdot 480}{25s} = 38,4$

**Ответ: 38,4**  
Средняя скорость равна 38,4 км/ч.

Для появления решения кликни по картинке с улыбающимся



## Движение протяженных тел

### Задача № 8

В задачах такого типа требуется, как правило, определить длину одного из них. Наиболее типичная ситуация: определение длины поезда, проезжающего мимо столба или протяженной платформы. В первом случае поезд проходит мимо столба расстояние, равное длине поезда, во втором случае – расстояние, равное сумме длин поезда и платформы.

По морю параллельными курсами в одном направлении следуют два сухогруза: 1-й длиной 120 метров, 2-й – длиной 80 метров. Сначала 2-й сухогруз отстает от 1-го и в некоторый момент времени расстояние от кормы 1-го сухогруза до носа 2-го составляет 400 метров. Через 12 минут после этого уже 1-й сухогруз отстает от 2-го так, что расстояние от кормы 2-го сухогруза до носа первого равно 600 метрам. На сколько километров в час скорость 1-го меньше скорости 2-го сухогруза?

**Решение.** Будем считать, что 1-й сухогруз неподвижен, а 2-й приближается к нему со скоростью  $x$  (м/мин), равной разности скоростей 2-го и 1-го сухогрузов. Тогда за 12 минут второй сухогруз проходит расстояние  $s = 400 + 80 + 120 + 600 = 1200$  (м). Поэтому

$$v = \frac{1200}{12} = 100 \text{ (м / мин)}$$

Переведем в км/ч:  $0,1 \text{ км} \cdot 60 \text{ мин} = 6 \text{ км/ч}$ .

**Ответ: 6**



# Ресурсы

- <http://htwww.mathege.ru/or/ege/Main>
- [http://img-fotki.yandex.ru/get/5810/47407354.294/0\\_8f5d9\\_281b9a29\\_S.png](http://img-fotki.yandex.ru/get/5810/47407354.294/0_8f5d9_281b9a29_S.png) зел кар
- [http://img-fotki.yandex.ru/get/5308/113882196.c1/0\\_63162\\_cb5d5609\\_XL](http://img-fotki.yandex.ru/get/5308/113882196.c1/0_63162_cb5d5609_XL) крас кар
- <http://slo.kwizdyn.msi.pl/pliki/pencil.jpg> зеленый кар
- <http://lenagold.narod.ru/fon/clipart/k/kar/karanda140.png> 7 кар
- <http://ege-ok.ru/>
- Рабочая тетрадь. ЕГЭ 2013. Математика. Задача В13. С.А. Шестаков, Д.Д. Гуцин