Задачи на движение

Движение является объектом рассмотрения в самых разнообразных задачах, в том числе и в задачах на части. Но наряду с этим существует и самостоятельный типа задач на движение. Он объединяет такие задачи, которые решаются на основании зависимости

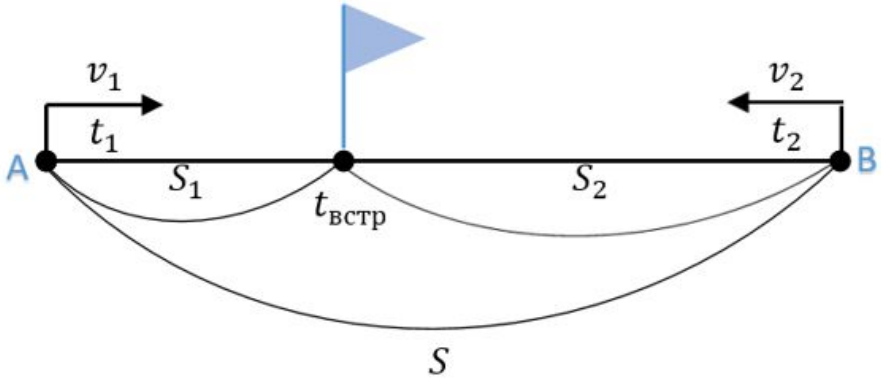
$S = V \cdot t$, где S – пройденный путь; V – скорость движения; t – время движения, причем движение рассматривается равномерное прямолинейное.

Основные виды задач на движение.
Задачи на встречное движение двух объектов

Пусть движение первого объекта характеризуется величинами S_1, V_1, t_1; движение второго $- S_2, V_2, t_2/$
Такое движение можно представить на схематическом чертеже.

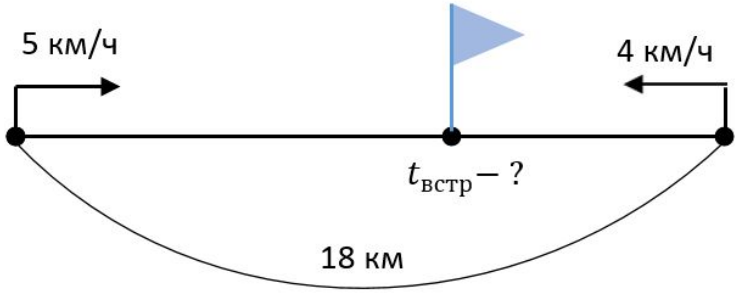
Если два объекта начинают движение *одновременно* навстречу друг другу, то:

- каждый из них с момента выхода и до встречи затрачивает одинаковое время, т.е. t_1=t_2=$t_{встр}$
- скорость, с какой сближаются движущиеся объекты за единицу времени, называется *скоростью сближения,* т.е. $v_{сбл}$= v_1+v_2
- путь, пройденный движущимися телами при встречном движении, может быть подсчитан по формуле: $S = v_{сбл} \cdot t_{сбл}$



Задача 1. Два пешехода одновременно вышли навстречу друг другу из двух пунктов, расстояние между которыми 18 км. Скорость одного из них 5 км/ч, а другого – 4 км/ч. Через сколько часов они встретились?

Для решения такой задачи можно пользоваться любыми вспомогательными моделями – схематический чертеж или таблица.



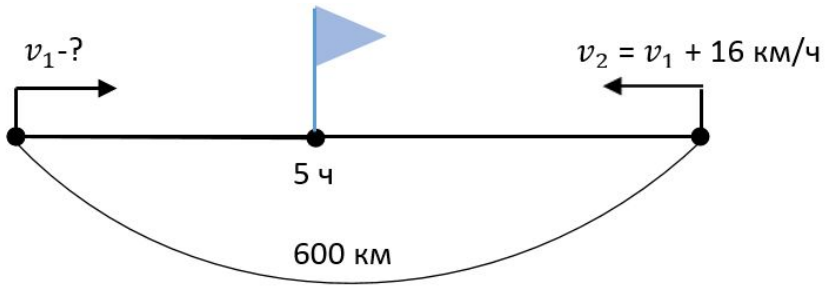
	S	v	t
I	? км	5 км/ч	?
II	? км	4 км/ч	?
	18 км		одинаковое

Поиск плана решения удобно вести, рассуждая от данных к вопросу. Так как скорости пешеходов известны, можно найти их скорость сближения. Зная скорость сближения пешеходов и все расстояние, которое им надо пройти, можно найти время, через которое пешеходы встретятся.

1) 5 + 4 = 9 (км/ч) – скорость сближения.
2) 18 : 9 = 2 (ч)

Ответ: через 2 ч пешеходы встретились.

Задача 2. Два автомобиля выехали одновременно навстречу друг другу из двух пунктов, расстояние между которыми 600 км, и через 5 ч встретились. Один из них проезжал в час на 16 км больше. Определите скорости автомобилей.



	S	v	t
I	? км	? км/ч	5 ч
II	? км	? км/ч, на 16 км/ч б.	

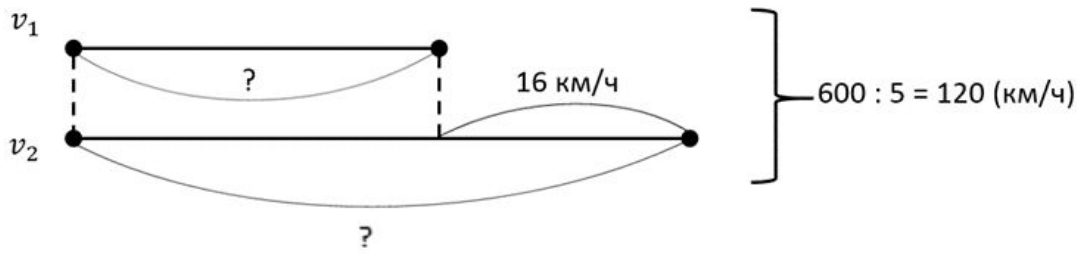
600 км

Поиск плана решения задачи будем вести, рассуждая от данных к вопросу. Так как известно все расстояние и время встречи, можно найти скорость сближения автомобилей. Затем, зная, что скорость одного на 16 км/ч больше скорости другого, можно найти скорости автомобилей.

1) 600 : 5 = 120 (км/ч) – скорость сближения автомобилей.
2) 120 – 16 = 104 (км/ч) – скорость сближения, если бы скорости автомобилей были одинаковыми и равными скорости первого.
3) 104 : 2 = 52 (км/ч) – скорость первого автомобиля.
4) 52 + 16 = 68 (км/ч) – скорость второго автомобиля.

Ответ: 52 км/ч и 68 км/ч

Есть и другие арифметические способы решения данной задачи, вот два из них.



Допустим такой вид вспомогательной модели к данной задаче

2 способ	3 способ
1) 600 : 5 = 120 (км/ч) – скорость сближения автомобилей. 2) 120 + 16 = 136 (км/ч) – скорость сближения, если бы скорости были одинаковыми и равными скорости второго. 3) 136 : 2 = 68 (км/ч) – скорость второго автомобиля 4) 68 – 16 = 52 (км/ч) – скорость первого автомобиля. Ответ: 52 км/ч и 68 км/ч	1) 16 · 5 = 80 (км) - на столько больше проехал второй автомобиль. 2) 600 – 80 = 520 (км) – проехали бы два автомобиля с равной скоростью. 3) 520 : 2 = 260 (км) – проехал бы каждый автомобиль. 4) 260 : 5 = 52 (км/ч) – скорость первого автомобиля 5) 52 + 16 = 68 (км/ч) – скорость второго автомобиля. Ответ: 52 км/ч и 68 км/ч

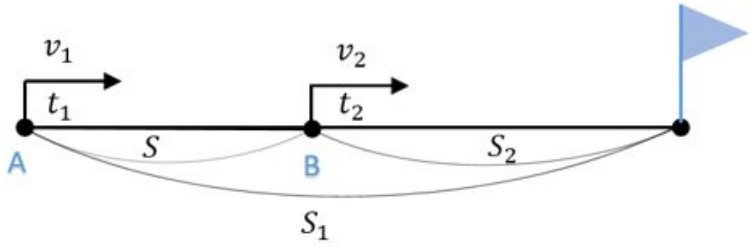
Задачи на движение двух объектов в одном направлении

Среди них следует различать задачи, в которых:

- движение начинается одновременно из разных пунктов;
- движение начинается в разное время из одного пункта.

Рассмотрим случай, когда движение двух объектов начинается одновременно в одном направлении из разных пунктов, лежащих на одной прямой. Пусть движение первого тела характеризуется величинами S_1, v_1, t_1, а движение второго S_2, v_2, t_2.

Такое движение можно представить на схематическом чертеже.

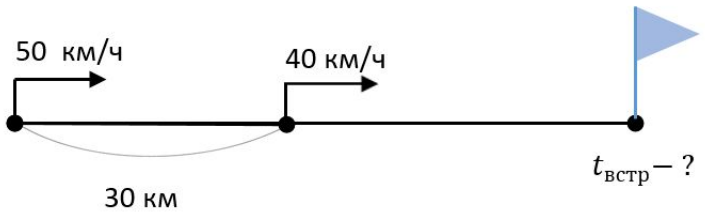


Если при движении в одном направлении первый объект догоняет второго, то $v_1 > v_2$. Кроме того, первый объект приближается к другому со скоростью $v_1 - v_2$. Ее называют скоростью сближения:

$$v_{\text{сбл}} = v_1 - v_2.$$

Расстояние , представляющее длину отрезка АВ, находят по формулам: $s = s_1 - s_2$ и $s = v_{\text{сбл}} \cdot t_{\text{встр.}}$

Задача 3. Из двух пунктов, удаленных друг от друга на 30 км, выехали одновременно в одном направлении два мотоциклиста. Скорость одного – 40 км/ч, другого – 50 км/ч. Через сколько часов второй мотоциклист догонит первого?



	S	v	t
I	? км, на 30 км б.	50 км/ч	?
II	? км	40 км/ч	?

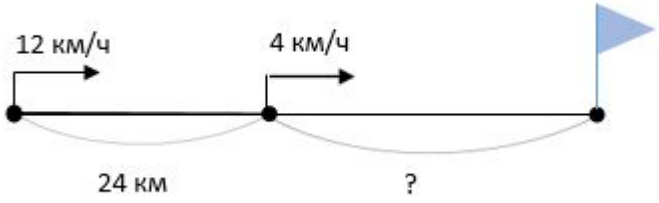
одинаковое

Сравнение скоростей мотоциклистов показывает, что в течение часа первый мотоциклист приближается ко второму на 10 км. Расстояние, которое ему надо пройти до встречи со вторым, на 30 км больше, чем расстояние, которое за такое же время проедет второй мотоциклист. Поэтому первому потребуется столько времени, сколько раз 10 км укладывается в 30 км.

1) 50 – 40 = 10 (км/ч) – скорость сближения мотоциклистов.
2) 30 : 10 = 3 (ч)

Ответ: через 3 часа второй мотоциклист догонит первого

Задача 4. Всадник выезжает из пункта А и едет со скоростью 12 км/ч; в это же время из пункта В, отстающего о А на 24 км, вышел пешеход со скоростью 4 км/ч. Оба движутся в одном направлении. На каком расстоянии от В всадник догонит пешехода?



	S	v	t
В	? км, на 24 км б.	12 км/ч	? одинаковое
П	? км	4 км/ч	?

Чтобы ответить на вопрос задачи, надо найти время, которое будет находиться в пути пешеход или всадник, - время их движения до встречи одинаковое.

1) 12 – 4 = 8 (км/ч) – скорость сближения всадника и пешехода
2) 24 : 8 = 3 (ч) – время, через которое всадник догонит пешехода
3) 4 · 3 = 12 (км)

Ответ: 12 км расстояние от пункта В , на котором всадник догонит пешехода.

Задачи на движение двух объектов в противоположных направлениях

В таких задачах два объекта могут начинать движение в противоположных направлениях из одной точки:

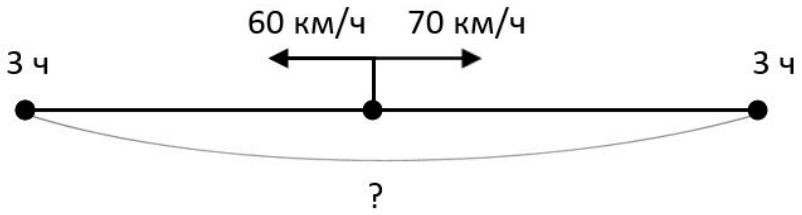
а) одновременно;

б) в разное время.

А могут начинать свое движение из двух разных точек, находящихся на заданном расстоянии, и в разное время.

$v_{\text{удал}} = v_1 + v_2$, где v_1 и v_2 соответственно скорости первого и второго объектов; $v_{\text{удал}}$ - скорость удаления, т.е. скорость, с которой удаляются друг от друга движущиеся объекты.

Задача 6. Два поезда отошли одновременно от одной станции в противоположных направлениях. Их скорости 60 км/ч и 70 км/ч. На каком расстоянии друг от друга будут эти поезда через 3 часа после выхода?



	S	v	t
I	? км	60 км/ч	3 ч
II	? км	70км/ч	
	? км		

1) 60 · 3 = 180 (км) – расстояние, пройденное первым поездом
2) 70 · 3 = 210 (км) – расстояние, пройденное вторым поездом
3) 180 + 210 = 390 (км)

Ответ: 390 км расстояние между поездами через 3 часа.

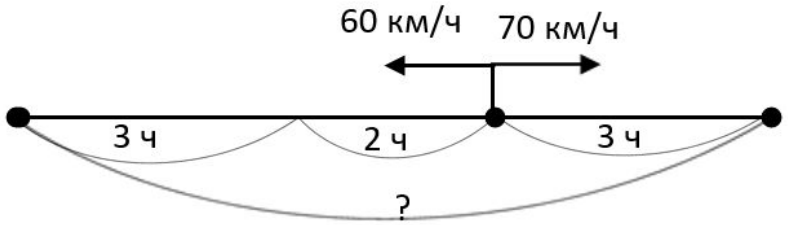
Можно решить эту задачу другим способом, воспользовавшись понятием скорости удаления:

1) 60 + 70 = 130 (км/ч) – скорость удаления поездов
2) 130 · 3 = 390 (км)

Ответ: 390 км расстояние между поездами через 3 часа.

Задача 7. От станции А отправился поезд со скоростью 60 км/ч. Через 2 ч с этой же станции в противоположном направлении вышел другой со скоростью 70 км/ч. Какое расстояние будет между поездами через 3 ч после выхода второго поезда?

Эта задача отличается от задачи 6 тем, что движение поездов начинается в разное время.



1 способ	2 способ
1) 2 + 3 = 5 (ч) – столько времени в пути был первый поезд 2) 60 · 5 = 300 (км) – расстояние, которое за 5 ч прошел первый поезд 3) 70 · 3 = 210 (км) – расстояние, которое прошел второй поезд. 4) 300 + 210 = 510 (км) – расстояние между поездами.	1) 60 + 70 = 130 (км/ч) – скорость удаления поездов 2) 130 · 3 = 390 (км) – расстояние, на которое удалились поезда за 3 ч 3) 60 · 2 = 120 (км) – расстояние, пройденное первым поездом за 2 ч 4) 390 + 120 = 510 (км) – расстояние между поездами.

Задачи на движение по реке

При решении таких задач различают: собственную скорость движущегося объекта, скорость течения реки, скорость движения объекта по течению и против течения. Зависимость между ними выражается формулами:

$$v_{\text{по теч}} = v_{\text{соб}} + v_{\text{теч.р}}$$

$$v_{\text{пр.теч}} = v_{\text{соб}} - v_{\text{теч.р}}$$

$$v_{\text{соб}} = \frac{v_{\text{по теч}} + v_{\text{пр.теч}}}{2}$$

Задача 8. Расстояние 360 км катер проходит за 15 ч, если двигается против течения реки, и за 12 ч, если двигается по течению. Сколько времени потребуется катеру, чтобы проплыть 135 км оп озеру?

В данном случае удобно все данные, неизвестные и искомое, записать в таблицу:

	S	v	t
По течению	360 км	? км/ч	12 ч
Против течения	360 км	? км/ч	15 ч
По озеру	135 км	?	?

1) 360 : 12 = 30 (км/ч) – скорость катера по течению реки
2) 360 : 15 = 24 (км/ч) – скорость катера против течения реки
3) 24 + 30 = 54 (км/ч) – удвоенная собственная скорость катера
4) 54 : 2 = 27 (км/ч) – собственная скорость катера
5) 135 : 27 = 5 (ч)

Ответ: 5 ч потребуется катеру, чтобы проплыть 135 км оп озеру

Задание

1) *Составить конспект занятия. Аккуратно оформить в тетради.*
2) *Решите следующие задачи арифметическим методом; решение запишите по действиям и выполните проверку. Составьте условие в виде таблице, сделайте графическую модель к задаче.*

а) Из двух городов, расстояние между которыми 260 км, одновременно выехали два поезда в одном направлении. Скорость шедшего впереди поезда 50 км/ч, а второго - 70 км/ч. Через какое время один поезд догонит другой?
б) Из пункта А выехал автобус со скоростью 40 км/ч и через 12 мин нагнал пешехода, который вышел из пункта В одновременно с началом движения автобуса из пункта А. скорость пешехода 5 км/ч. Какое расстояние между пунктами А и В.

Выполненное задание прислать до 30.11 (20:00ч) на почту valentinakirevnina94@mail.ru