

*Задачи на движение
по прямой
(навстречу и вдогонку)*

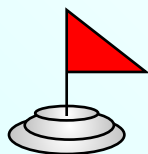
Задачи на движение обычно содержат следующие величины

v – скорость, t – время, S – расстояние.

Равенства,
связывающие
эти величины

Чтобы найти расстояние надо
скорость умножить на время

$$S = vt$$

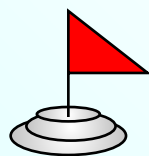


справка

$$S = vt$$

Чтобы найти время надо
расстояние разделить на
скорость

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

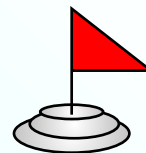


справка

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

Чтобы найти скорость надо
расстояние разделить на
время

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

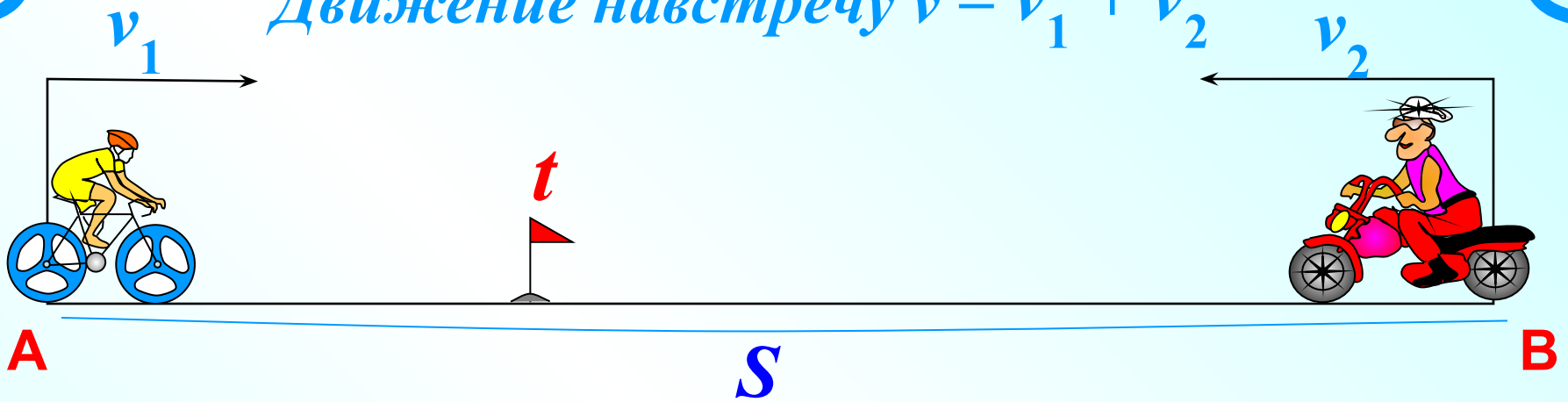


справка

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

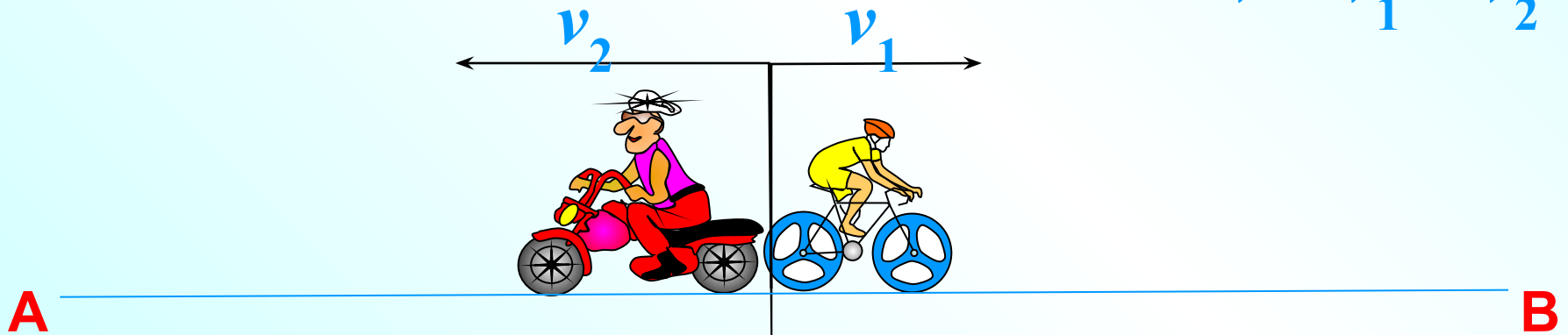
Применять эти формулы можно,
если величины S , t и v выражены в одинаковых
единицах измерения. Например, S (м), t (с) и v (м/с).

Движение навстречу $v = v_1 + v_2$

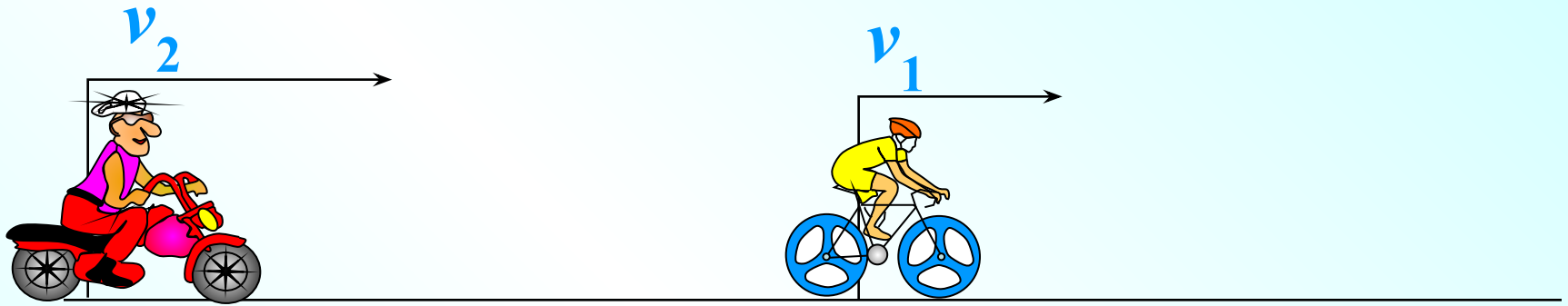


Движение в противоположных направлениях

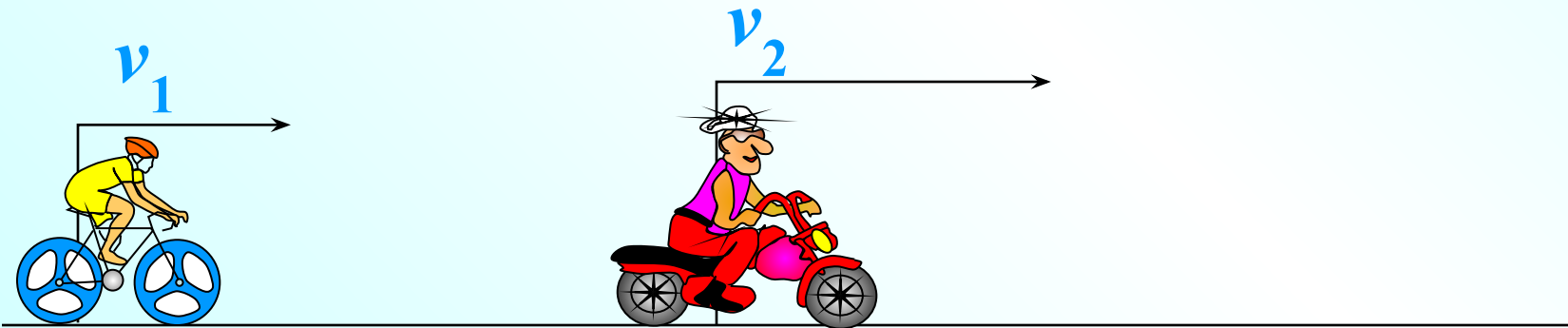
$$v = v_1 + v_2$$



Движение вдогонку $v = v_2 - v_1$

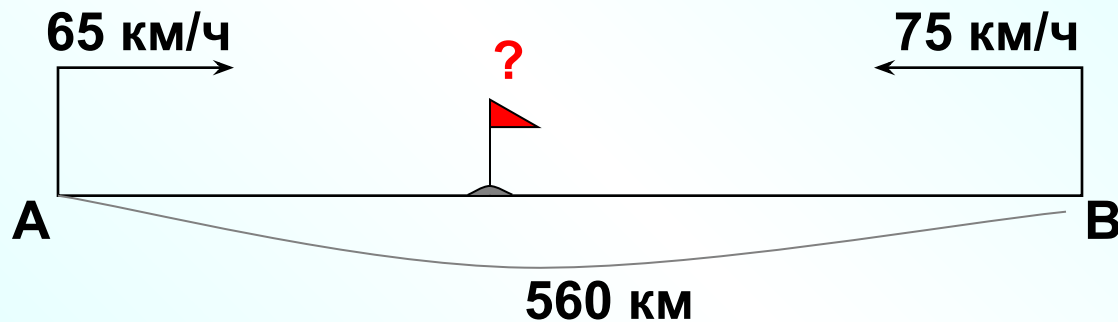


Движение с отставанием $v = v_2 - v_1$



1. Из двух городов, расстояние между которыми равно 560 км, навстречу друг другу одновременно выехали два автомобиля. Через сколько часов автомобили встретятся, если их скорости равны 65 км/ч и 75 км/ч?

Удобно показать вид движения на схеме. Движение навстречу друг другу.



1). $65 + 75 = 140$ (км/ч) скорость навстречу друг другу.

2). $560 : 140 = 4$

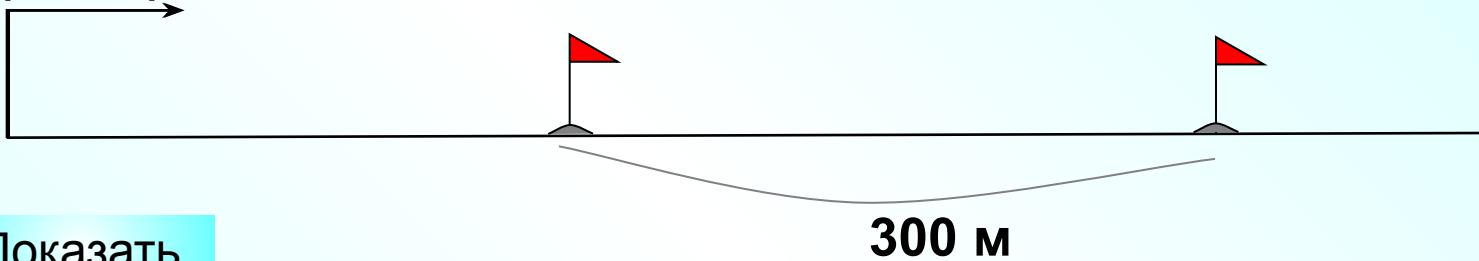
Чтобы найти время надо расстояние разделить на скорость: $t = \frac{S}{v}$



Ответ: 4

2. Два пешехода отправляются одновременно в одном направлении из одного и того же места на прогулку по аллее парка. Скорость первого на 1,5 км/ч больше скорости второго. Через сколько минут расстояние между пешеходами станет равным 300 метрам?

~~(x+1,5)~~ км/ч



Показать

1) Найдем скорость с отставанием: $(x+1,5) - x = 1,5$

Узнаем, за какое время 1^й пешеход удалится на 300 м (0,3 км)

2) $0,3 : 1,5 = 0,2$ (ч)

Осталось перевести 0,2 ч в минуты

$0,2 * 60 = 12$ мин.

Чтобы найти время надо расстояние разделить на скорость: $t = \frac{S}{v}$ ❌

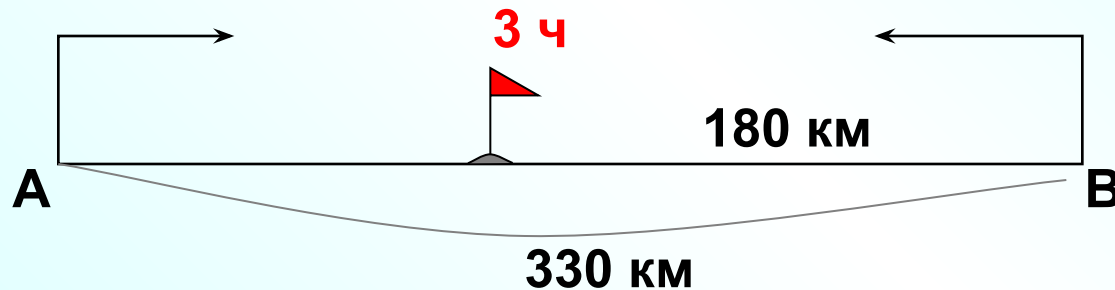
Можно было догадаться без введения переменной x , что если скорость первого на 1,5 км/ч больше скорости второго – это означает, что первый удаляется каждый час на 1,5 км. Это скорость, с которой второй пешеход отстает от первого.

Ответ: 12



3. Из городов А и В, расстояние между которыми равно 330 км, навстречу друг другу одновременно выехали два автомобиля и встретились через 3 часа на расстоянии 180 км от города В. Найдите скорость автомобиля, выехавшего из города А. Ответ дайте в км/ч.

Удобно отразить ситуацию на схеме. Движение навстречу друг другу.



1) $330 - 180 = 150$ (км) проехал до места встречи автомобиль из г.А

2) $150 : 3 = 50$ (км/ч) скорость автомобиля выехавшего из г.А

Чтобы найти скорость надо расстояние разделить на время

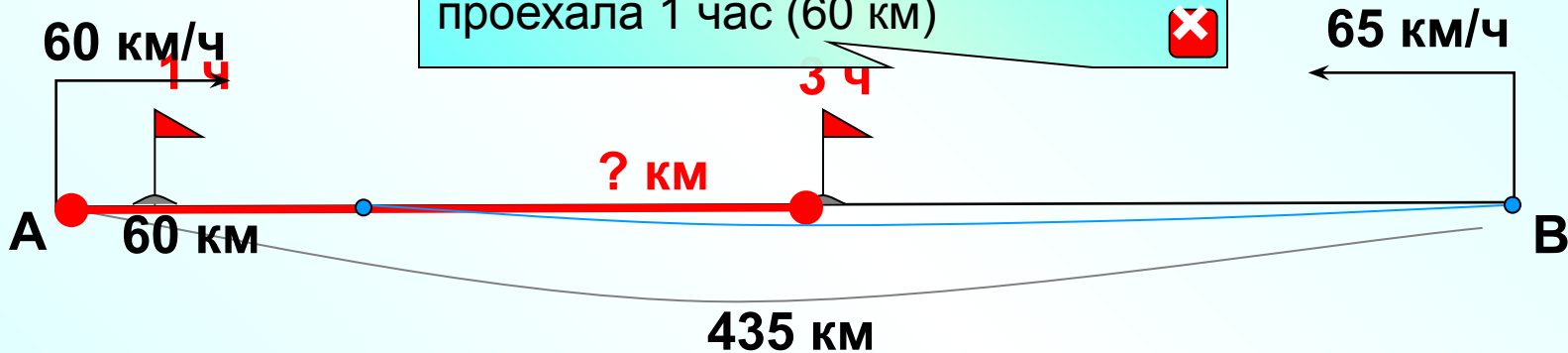
$$v = \frac{S}{t}$$



Ответ: 50

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

Удобно показать на схеме тот момент, когда машина из А уже проехала 1 час (60 км)



1) $435 - 60 = 375$ (км) расстояние между автомобилями через 1ч.

2) $60 + 65 = 125$ (км/ч) скорость сближения

3) $375 : 125 = 3$ (ч) время до встречи

4) $60 * 3 = 180$ (км) за 3 ч проедет первый автомобиль

5) $60 + 180 = 240$ (км) расстояние от А до места встречи

Чтобы найти время надо

расстояние разделить на скорость:

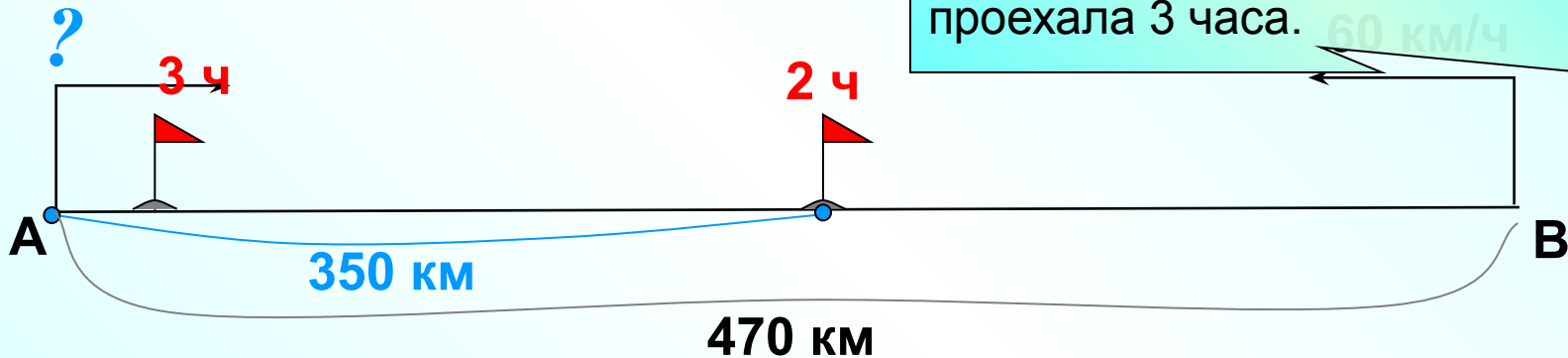
$$t = \frac{S}{v}$$

Чтобы найти расстояние надо
скорость умножить на время:

$$S = vt$$

5. Расстояние между городами А и В равно 470 км. Из города А в город В выехал первый автомобиль, а через 3 часа после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 60 км/ч второй автомобиль. Найдите скорость первого автомобиля, если автомобили встретились на расстоянии 350 км от города А. Ответ дайте в км/ч.

Удобно показать на схеме тот момент, когда машина из А уже проехала 3 часа. 60 км/ч



- 1) $470 - 350 = 120$ (км) расстояние, которое проехал до встречи 2-й автомобиль.
- 2) $120 : 60 = 2$ (ч) время, которое проехал до встречи 2-й автомобиль.
- 3) $350 : (3+2) = 70$ (км/ч) скорость 1 автомобиля, который выехал из А и проехал до встречи 350 км, затратив 5ч.

Ответ: 70

6. Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 24 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью, на 16 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

Это условие поможет ввести x ...

Чтобы найти время надо расстояние разделить на скорость

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

	v , км/ч	S , км	t , ч
1 автомобиль	x	S	$\frac{S}{x}$
2 автомобиль I половина пути	24	$\frac{S}{2}$	$\frac{S}{2 \cdot 24}$
II половина пути	$x+16$	$\frac{S}{2}$	$\frac{S}{2(x+16)}$

$$\frac{S}{2(x+16)} + \frac{S}{2 \cdot 24} =$$

$$\frac{S}{2(x+16)} + \frac{S}{2 \cdot 24} = \frac{S}{x} \quad / : S$$

Решите уравнение самостоятельно и найдите ответ на вопрос задачи.

7. Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на 16 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 96 км/ч, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 57 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Это условие поможет ввести x ...

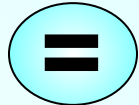
Чтобы найти время надо расстояние разделить на скорость

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



	v , км/ч	S , км	t , ч
1 автомобиль	x	S	$\frac{S}{x}$
2 автомобиль I половина пути	$x-16$	$\frac{S}{2}$	$\frac{S}{2(x-16)}$
II половина пути	96	$\frac{S}{2}$	$\frac{S}{2 \cdot 96}$

$$\frac{S}{2(x-16)} + \frac{S}{2 \cdot 96} =$$



$$\frac{S}{2(x-16)} + \frac{S}{2 \cdot 96} = \frac{S}{x} \quad / : S$$

Решите уравнение самостоятельно и найдите ответ на вопрос задачи.

64 км/ч

Это условие поможет ввести x ...

8. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно **72** км. На следующий день он отправился обратно со скоростью на **6** км/ч больше прежней.

По дороге он сделал остановку

на обратный путь столько же времени,

Найдите скорость велосипедиста

Чтобы найти время надо расстояние разделить на скорость

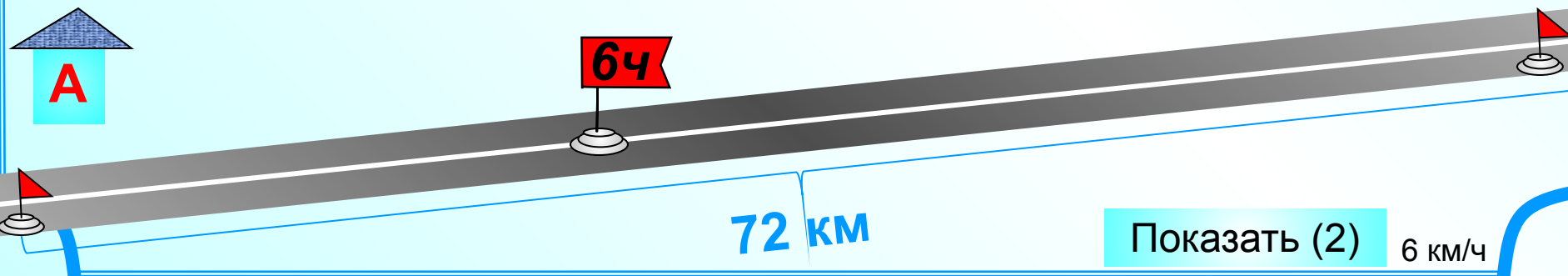
$$t = \frac{S}{v} \quad \text{в км/ч.}$$

	v , км/ч	S , км	t , ч
Путь А-В	x		$\frac{72}{x}$
Путь В-А	$x+6$		$\frac{72}{x+6}$
Остановка			6

=

$$\frac{72}{x+6} + 6 = \frac{72}{x}$$

Решите уравнение самостоятельно и найдите ответ на вопрос задачи.



9. Два велосипедиста одновременно отправились в 88-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 3 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 3 часа раньше второго. Найти скорость вел...
 Это условие поможет ввести x ...

Первый велосипедист прибыл к финишу на 3 ч раньше, т.е. его время в пути на 3 часа меньше. ❌

	v , км/ч	S , км	t , ч
1 вел			
2 вел			x

К меньшей величине прибавим 3, уравнием с большей величиной ❌

Из большей величины вычтем меньшую, разность равна 3 ❌

Из большей величины вычтем 3, уравнием с меньшей величиной ❌

1 способ

$$\frac{88}{x+3} < \frac{88}{x} + 3$$

2 способ

$$\frac{88}{x} - \frac{88}{x+3} = 3$$

3 способ

$$\frac{88}{x} - 3 = \frac{88}{x+3}$$

Реши любое уравнение самостоятельно

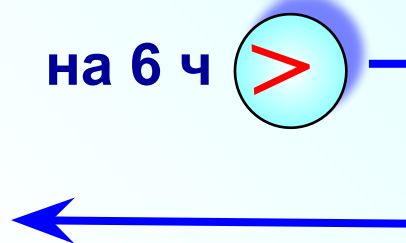


10. Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 75 км, одновременно выехали автомобилист и велосипедист. Известно, что за час автомобилист проезжает на 40 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт В на 6 часов позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

Это условие поможет ввести x ...

На 6 часов позже, т.е. время в пути велосипедиста на 6 ч больше. ❌

	v , км/ч	S , км	t , ч
Велосип.	x	75	$\frac{75}{x}$
Автомоб.	$x+40$	75	$\frac{75}{x+40}$



$$\frac{75}{x} > \frac{75}{x+40} \text{ на } 6 \text{ ч } \underline{\text{1 способ}}$$

$$\frac{75}{x+40} + 6 = \frac{75}{x} \quad \underline{\text{2 способ}}$$

$$\frac{75}{x} - \frac{75}{x+40} = 6 \quad \underline{\text{3 способ}}$$

Из большей величины вычтем 6, уравняем с меньшей величиной ❌

К меньшей величине прибавим 6, уравняем с большей величиной ❌

Из большей величины вычтем меньшую, разность равна 6 ❌

Решите любое уравнение самостоятельно

11. Товарный поезд каждую минуту проезжает на 750 метров меньше, чем скорый, и на путь в 180 км тратит времени на 2 часа больше, чем скорый. Найдите скорость товарного поезда. Ответ дайте в км/ч.

$$750 \text{ м / мин} \stackrel{* 60}{=} 45000 \text{ м / ч} \stackrel{: 1000}{=} 45 \text{ км / ч}$$

Если скорость товар. поезда взять за x м/мин, то скорость скорого $x+750$ (м/мин). Но лучше выразить скорость в км/ч. Ведь остальные величины в задаче в км и ч. ❌

	v , км/ч	S , км	t , ч
Товарный	x	180	$\frac{180}{x}$
Скорый	$x+45$	180	$\frac{180}{x+45}$

На 2 часа $>$

$$\frac{180}{x} - \frac{180}{x+45} = 2$$

Из большей величины вычтем меньшую, разность равна 2 ❌

12. Расстояние между городами А и В равно 150 км. Из города А в город В выехал автомобиль, а через 30 минут следом за ним со скоростью 90 км/ч выехал мотоциклист, догнал автомобиль в городе С и повернул обратно. Когда он вернулся в А, автомобиль прибыл в В. Найдите расстояние от А до С. Ответ дайте в километрах.

Показать (2)

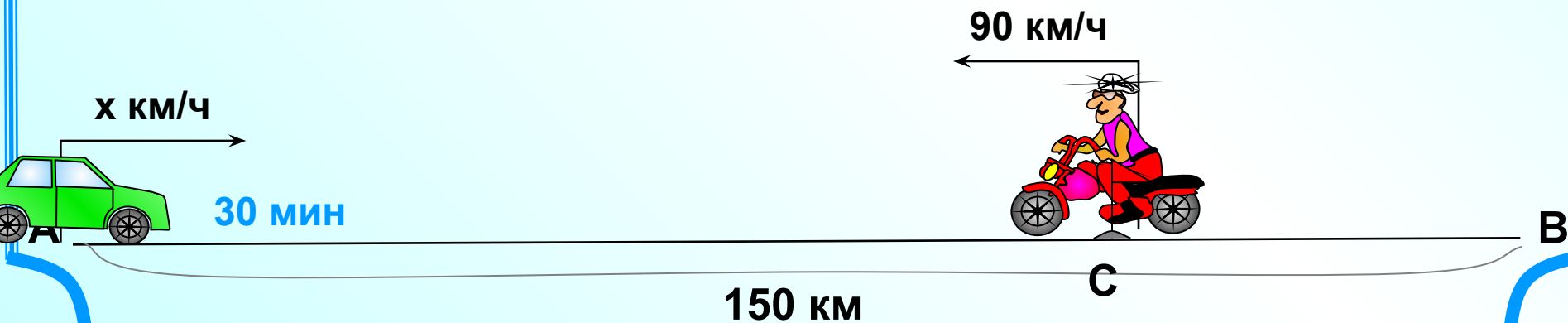
1^я ситуация, когда произошла встреча в г. С.

Расстояние оба объекта прошли равное, но автомобиль был в пути на 30 мин больше.



2^я ситуация, когда автомобиль прибыл в г. В, а мотоциклист в г. А.

Расстояние они прошли разное, но время на эту дорогу затрачено равное.

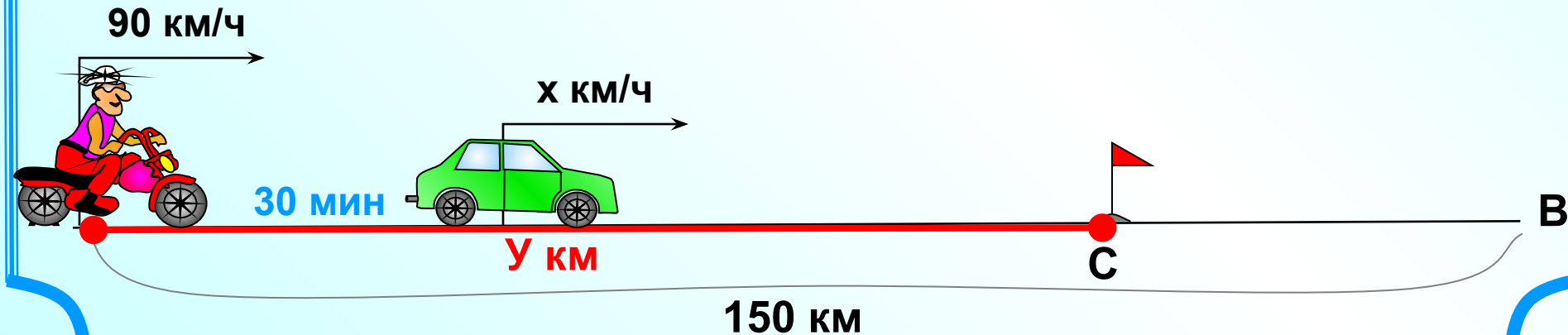


12. Расстояние между городами А и В равно 150 км. Из города А в город В выехал автомобиль, а через 30 минут следом за ним со скоростью 90 км/ч выехал мотоциклист, догнал автомобиль в городе С и повернул обратно. Когда он вернулся в А, автомобиль прибыл в В. Найдите расстояние от А до С. Ответ дайте в километрах.

Составим математическую модель 1^й ситуации, когда произошла встреча в г. С. Расстояние оба объекта прошли равное, но автомобиль был в пути на 30 мин больше.

	$v, \text{ км/ч}$	$S, \text{ км}$	$t, \text{ ч}$
Автомобиль	x	y	$\frac{y}{x}$
Мотоциклист	90	y	$\frac{y}{90}$

На $\frac{1}{2}$ ч $>$ $\frac{y}{x} - \frac{y}{90} = \frac{1}{2}$



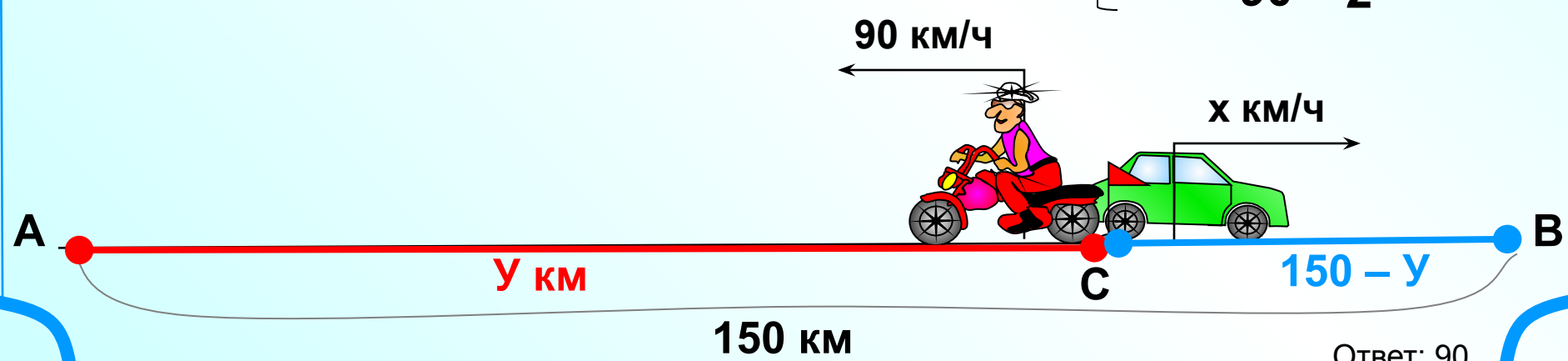
12. Расстояние между городами А и В равно 150 км. Из города А в город В выехал автомобиль, а через 30 минут следом за ним со скоростью 90 км/ч выехал мотоциклист, догнал автомобиль в городе С и повернул обратно. Когда он вернулся в А, автомобиль прибыл в В. Найдите расстояние от А до С. Ответ дайте в километрах.

Составим математическую модель 2^й ситуации, когда автомобиль прибыл в г. В, а мотоциклист в г. А. Расстояние они прошли разное, но время на эту дорогу затрачено равное. ❌

	$v, \text{ км/ч}$	$S, \text{ км}$	$t, \text{ ч}$
Автомобиль	x	$150-y$	$\frac{150-y}{x}$
Мотоциклист	90	y	$\frac{y}{90}$

=

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{150-y}{x} = \frac{y}{90} \\ \frac{y}{x} - \frac{y}{90} = \frac{1}{2} \end{array} \right.$$

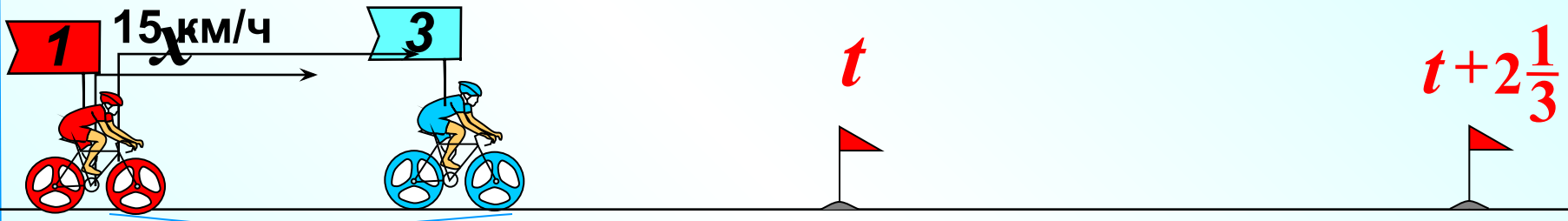


Ответ: 90

13. Первый велосипедист выехал со скоростью 15 км/ч. Через час после него со скоростью x в том же направлении выехал второй, а еще через час после этого — третий. Найдите скорость x , если сначала он догнал второго, а через час догнал первого. Ответ дайте в км/ч.

Отметим на схеме примерное место встречи 2^{го} и 3^{го} t и примерное место встречи 1^{го} и 3^{го} $t + 2\frac{1}{3}$

$t + 2\frac{1}{3}$ вел. был уже 2 ч, а 2-й вел. один час.



10 км

30 км

	v , вдогонку	t , ч	S , км
3 ^й и 2 ^й	$x - 10$	t	$(x - 10)t$
3 ^й и 1 ^й	$x - 15$	$t + 2\frac{1}{3}$	$(x - 15)(t + 2\frac{1}{3})$

$$\begin{cases} (x - 10)t = 10 \\ (x - 15)\left(t - 2\frac{1}{3}\right) = 30 \end{cases}$$

$= 10$

$= 30$

С системой придется потрудиться. При выборе ответа учтем, что скорость 3-го велосипедиста должна быть больше 15. Ответ: 25.

14. Из городов А и В навстречу друг другу выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 3 часа раньше, чем велосипедист приехал в А, выезда. Сколько часов затратил на весь путь?

Если в задаче не дано расстояние, очень удобно считать весь путь, как 1 целая часть.

на весь путь

	$t, \text{ ч}$	$S, \text{ часть}$	$v, \text{ часть/ч}$
Велосипедист В-А	x	На 3 часа $>$	$\frac{1}{x}$
Мотоциклист А-В	y	← 1	$\frac{1}{y}$

$$\begin{cases} x - y = 3 \\ \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right) \frac{4}{5} = 1 \end{cases}$$

v навстречу t встречи S

$\frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ $\frac{48}{60}$ 1

$\frac{1}{x}$ часть/ч

$\frac{1}{y}$ часть/ч



В 4/5 ч A

1 часть

Ответ: 4 ч