

Движение по прямой

■ Примеры

- №1. Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 8 км. Турист прошёл путь из А в В за 5 часов. Время его движения на спуске составило 1 час. С какой скоростью турист шёл на спуске, если скорость его движения на подъёме меньше скорости движения на спуске на 3 км/ч?
-
- №2. 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.
-
- №3. 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.
-
- №4. 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?
-
- №5. Первые два часа автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, следующий час — со скоростью 100 км/ч, а затем два часа — со скоростью 75 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.
-
- №6. Первую треть трассы автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, вторую треть — со скоростью 120 км/ч, а последнюю — со скоростью 110 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.
-
- №7. Половину времени, затраченного на дорогу, автомобиль ехал со скоростью 74 км/ч, а вторую половину времени — со скоростью 66 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.
-
- №8. 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.
-
- №9. 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.

- №10. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 70 км. На следующий день он отправился обратно в А со скоростью на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 3 часа. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из В в А. Ответ дайте в км/ч.
-
- №11. 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, а встретились они через 48 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?
-
- №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, догнав 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.
-
- №13. Первый велосипедист выехал из поселка по шоссе со скоростью 15 км/ч. Через час после него со скоростью 10 км/ч из того же поселка в том же направлении выехал второй велосипедист, а еще через час после этого - третий. Найти скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 2 часа 20 мин после этого догнал первого. Ответ дайте в километрах.
-
- №14. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 60 км/ч, проезжает мимо лесополосы, длина которой равна 400 метрам, за 1 минуту. Найдите длину поезда в метрах.
-
- №15. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 80 км/ч, проезжает мимо придорожного столба за 36 секунд. Найдите длину поезда в метрах.
-
- №16. По двум параллельным железнодорожным путям друг другу навстречу следуют скорый и пассажирский поезда, скорости которых равны соответственно 65 км/ч и 35 км/ч. Длина пассажирского поезда равна 700 метрам. Найдите длину скорого поезда, если время, за которое он прошел мимо пассажирского поезда, равно 36 секундам. Ответ дайте в метрах.
-
- №17. По двум параллельным железнодорожным путям в одном направлении следуют пассажирский и товарный поезда, скорости которых равны соответственно 90 км/ч и 30 км/ч. Длина товарного поезда равна 600 метрам. Найдите длину пассажирского поезда, если время, за которое он прошел мимо товарного поезда, равно минуте. Ответ дайте в метрах.
-
- №18. По морю параллельными курсами в одном направлении следуют два сухогруза: первый длиной 120 метров, второй - длиной 80 метров. Сначала второй сухогруз отстает от первого, и в некоторый момент времени расстояние от кормы первого сухогруза до носа второго составляет 400 метров. Через 12 минут после этого уже первый сухогруз отстает от второго так, что расстояние от кормы второго сухогруза до носа первого равно 600 метрам. На сколько километров в час скорость первого сухогруза меньше второго?

Решение

- №1. Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 8 км. Турист прошёл путь из А в В за 5 часов. Время его движения на спуске составило 1 час. С какой скоростью турист шёл на спуске, если скорость его движения на подъёме меньше скорости движения на спуске на 3 км/ч?

Решение:

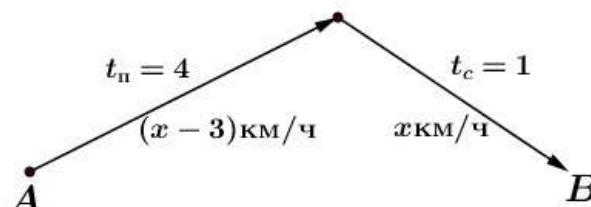
$$S_{AB} = 8, \quad t_{AB} = 5.$$

Пусть $V_{\text{на спуске}} = x$ км/ч, тогда

$$V_{\text{на подъёме}} = (x - 3) \text{ км/ч.}$$

$$(x - 3) \cdot 4 + x \cdot 1 = 8$$

$$x = 4$$



Ответ: 4.

- №2. 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.

Решение:

Пусть $V_I = x$ км/ч. Он проехал до встречи 350 км, тогда время первого автомобиля до встречи

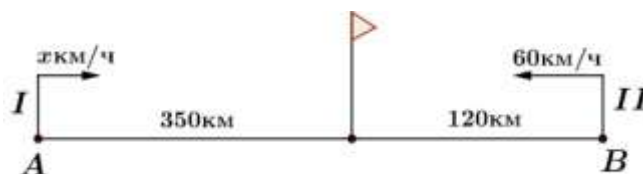
$$t_I = \frac{350}{x} \text{ ч.}$$

Второй проехал до встречи $470 - 350 = 120$ км и

он затратил время $\frac{120}{60}$ ч. Время первого на 3 ч

больше времени второго, тогда $\frac{120}{60} + 3 = \frac{350}{x}$

$$x = 70$$



Ответ: 70.

- №3. 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.

Решение:

За 1 час первый автомобиль проехал

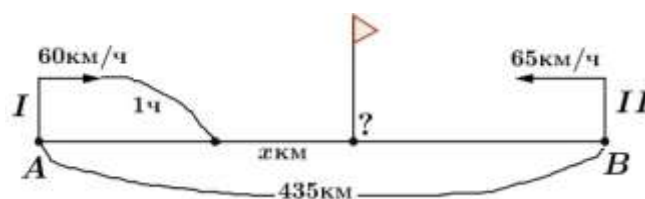
$60 \text{ км/ч} \cdot 1 \text{ ч} = 60 \text{ км}$. Пусть до места встречи со вторым автомобилем ему осталось ехать x км и

его время $t_I = \frac{x}{60}$. Второму до встречи надо

проехать $435 - (60 + x)$ км и его время

$$t_{II} = \frac{375 - x}{65}. \quad \frac{x}{60} = \frac{375 - x}{65}, \quad x = 180.$$

$60 + 180 = 240$ (км) на таком расстоянии от города А автомобили встретятся.



Ответ: 240.

- №4. 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?

Решение:

$$1,5 \text{ км} / \text{ч} = \frac{1,5 \cdot 1000 \text{ м}}{60 \text{ мин}} = 25 \text{ м} / \text{мин}$$

$$25 \cdot t = 300, \quad t = 12$$

Ответ: 12.

- №5. Первые два часа автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, следующий час — со скоростью 100 км/ч, а затем два часа — со скоростью 75 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Решение:

$$S_1 = 2 \cdot 50 = 100, \quad S_2 = 1 \cdot 100 = 100, \quad S_3 = 2 \cdot 75 = 150$$

$$V_{cp} = \frac{100 + 100 + 150}{2 + 1 + 2} = \frac{350}{5} = 70$$

Ответ: 70.

- №6. Первую треть трассы автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, вторую треть — со скоростью 120 км/ч, а последнюю — со скоростью 110 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Решение:

$$t_1 = \frac{\frac{1}{3}S}{60} = \frac{S}{180}, \quad t_2 = \frac{\frac{1}{3}S}{120} = \frac{S}{360}, \quad t_3 = \frac{\frac{1}{3}S}{110} = \frac{S}{330}$$

$$V_{cp} = \frac{S}{\frac{S}{180} + \frac{S}{360} + \frac{S}{330}} = 88$$

Ответ: 88.

- №7. Половину времени, затраченного на дорогу, автомобиль ехал со скоростью 74 км/ч, а вторую половину времени — со скоростью 66 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Решение:

$$S_1 = 74 \cdot \frac{t}{2}, \quad S_2 = 66 \cdot \frac{t}{2}, \quad S_{общ} = \frac{t}{2} \cdot (74 + 66) = 70t$$

$$V_{cp} = \frac{S}{t} = \frac{70t}{t} = 70$$

Ответ: 70.

- №8. 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.

Решение:

$$750 \frac{\text{м}}{\text{мин}} = \frac{750 \cdot 0,001 \text{ км}}{\frac{1}{60} \text{ ч}} = 45 \text{ км/ч}$$

$$V_{\text{скорый}} = x, \quad V_{\text{товарный}} = x - 45$$

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

$$\frac{90}{x - 45} - \frac{90}{x} = 1$$

$$90x - 90x + 90 \cdot 45 = x^2 - 45x$$

$$x^2 - 45x - 90 \cdot 45 = 0$$

$$D = 45^2 + 4 \cdot 90 \cdot 45 = 45^2 \cdot (1 + 8) = 45^2 \cdot 3^2 = 135^2$$

$$x = \frac{45 \pm 135}{2}, \quad x > 0, \quad x = 90$$

$$90 - 45 = 45 \text{ км/ч}$$

Ответ: 45.

- №9. 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.

Решение:



$$t_1 = \frac{S}{x} \quad \boxed{=} \quad t_2 = \frac{\frac{S}{2}}{24} + \frac{\frac{S}{2}}{x+16}$$

$$\frac{S}{x} = \frac{S}{2 \cdot 24} + \frac{S}{2(x+16)}; \quad \frac{1}{x} = \frac{1}{48} + \frac{1}{2(x+16)}$$

$$\frac{48(x+16) - x(x+16) - 14x}{48x(x+16)} = 0$$

$$-x^2 - 16x - 24x + 48x + 45 \cdot 16 = 0$$

$$x^2 - 8x - 48 \cdot 16 = 0$$

$$D/4 = 16 + 48 \cdot 16 = 16 \cdot 49$$

$$x = 4 \pm 4 \cdot 7, \quad x > 0$$

$$x = 32$$

Ответ: 32.

- №10. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 70 км. На следующий день он отправился обратно в А со скоростью на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 3 часа. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из В в А. Ответ дайте в км/ч.

Решение:

	S	V	T
АВ (туда)	70	x	$\frac{70}{x}$
ВА (обратно)	70	$x + 3$	$\frac{70}{x + 3}$

$$\frac{70}{x + 3} + 3 = \frac{70}{x}$$

$$70x + 3x^2 + 9x - 70x - 210 = 0$$

$$3x^2 + 9x - 210 = 0$$

$$x^2 + 3x - 70 = 0$$

$$D = 9 + 280 = 289$$

$$x = \frac{-3 \pm 17}{2}, \quad x > 0, \quad x = 7$$

$$V_{BA} = 7 + 3 = 10$$

Ответ: 10.

- №11. 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, а встретились они через 48 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?

Решение:

Мотоциклист и велосипедист встретились через 48 мин = $\frac{4}{5}$ ч.

Пусть скорость мотоциклиста x км/ч, а велосипедиста -

y км/ч, тогда $S_{AB} = \frac{4}{5}(x + y)$.

Мотоциклист на весь путь затратил на 3 ч меньше, чем велосипедист, значит

$$\frac{\frac{4}{5}(x + y)}{y} - \frac{\frac{4}{5}(x + y)}{x} = 3$$

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

Пусть $t = \frac{x}{y}$, тогда получим уравнение вида

$$4t^2 - 15t - 4 = 0, \quad t > 0, \quad t = 4 \text{ и } x = 4y.$$

Время велосипедиста, затраченное на весь путь из В в А:



	Скорость	Путь	Время
Мотоц.	x	$\frac{4}{5}(x + y)$	$\frac{\frac{4}{5}(x + y)}{x}$
Велос.	y	$\frac{4}{5}(x + y)$	$\frac{\frac{4}{5}(x + y)}{y}$

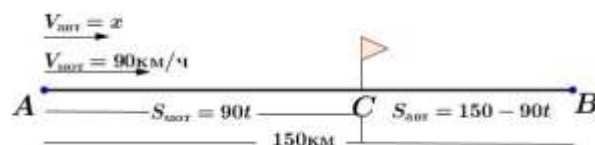
$$t = \frac{S_{BA}}{y} = \frac{\frac{4}{5}(x + y)}{y} = \frac{4}{5} \frac{(4y + y)}{y} = 4$$

Ответ: 4.

- №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, догнав 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.

Решение:

Пусть t – время, за которое догонит мотоциклист автомобилиста, тогда $S_{AC \text{ мот}} = 90t$. Автомобилист выехал на $30 \text{ мин} = \frac{1}{2} \text{ ч}$ раньше и его время движения



до пункта С – $\left(\frac{1}{2} + t\right)$, тогда $S_{AC \text{ авт}} = x \cdot \left(\frac{1}{2} + t\right)$. Составим уравнение $x \cdot \left(\frac{1}{2} + t\right) = 90t$.

За то время, которое автомобилист доезжает в В, мотоциклист возвращается обратно в А.

$$\frac{S_{CB}}{x} = t, \quad \frac{150 - 90t}{x} = t.$$

Составим систему уравнений

$$\begin{cases} x \cdot \left(\frac{1}{2} + t\right) = 90t \\ \frac{150 - 90t}{x} = t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{x}{2} + xt = 90t \\ 150 - 90t = xt \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 360t - 300 \\ 150 - 90t = (360t - 300)t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 60 \\ t = 1 \end{cases}$$

$$S_{AC} = 90t = 90 \cdot 1 = 90 \text{ км.}$$

Ответ: 90.

- №13. Первый велосипедист выехал из поселка по шоссе со скоростью 15 км/ч. Через час после него со скоростью 10 км/ч из того же поселка в том же направлении выехал второй велосипедист, а еще через час после этого – третий. Найти скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 2 часа 20 мин после этого догнал первого. Ответ дайте в километрах.

Решение:

Пусть скорость 3-го велосипедиста x км/ч, а время, за которое он нагоняет 2-го велосипедиста – t ч. С момента старта 3-го велосипедиста 2-й был в пути 1 час, значит, он проехал $10 \text{ км/ч} \cdot 1 \text{ ч} = 10 \text{ км}$.

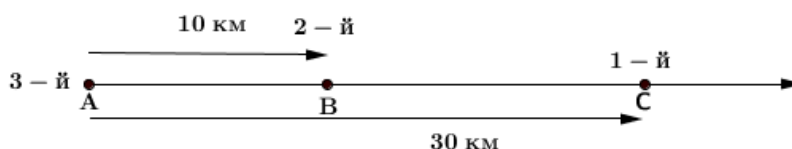
Скорость вдогонку 3-го за 2-ым $V_{3-\text{й за } 2-\text{ым}} = x - 10$, и за время t ему надо нагнать 10 км.

Составим уравнение $(x - 10) \cdot t = 10$.

С момента старта 3-го велосипедиста 1-й был в пути 2 часа, значит, он проехал $15 \text{ км/ч} \cdot 2 \text{ ч} = 30 \text{ км}$.

Скорость вдогонку 3-го за 1-ым $V_{3-\text{й за } 1-\text{ым}} = x - 15$, и за время $\left(t + \frac{7}{3}\right)$ ч надо нагнать 30 км.

Составим уравнение $(x - 15) \left(t + \frac{7}{3}\right) = 30$.



$$\begin{cases} (x - 10) \cdot t = 10 \\ (x - 15) \left(t + \frac{7}{3}\right) = 30 \end{cases}; \quad \begin{cases} t = \frac{10}{x - 10} \\ (x - 15) \left(\frac{10}{x - 10} + \frac{7}{3}\right) = 30 \end{cases}$$

$$(x - 15)(30 + 7x - 70) = 90(x - 10), \quad x \neq 10$$

$$7x^2 - 235x + 1500 = 0$$

$$x_1 = 8\frac{4}{7}, \quad x_2 = 25$$

Поскольку 3-й велосипедист всех догнал, то его скорость самая большая – 25 км/ч.

Ответ: 25.

№14. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 60 км/ч, проезжает мимо лесополосы, длина которой равна 400 метрам, за 1 минуту. Найдите длину поезда в метрах.

Решение:

$$60 \text{ км/ч} = \frac{60 \cdot 1000 \text{ м}}{60 \text{ мин}} = 1000 \text{ м/мин.}$$

За одну минуту поезд проезжает 400 м лесополосы и x м своей длины.

$$x + 400 = 1000 \cdot 1, \quad x = 600$$

Ответ: 600.



№15. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 80 км/ч, проезжает мимо придорожного столба за 36 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

Решение:

$$1) \quad 80 \text{ км/ч} = \frac{80 \cdot 1000 \text{ м}}{3600 \text{ сек}} = \frac{800}{36} \text{ м/сек}; \quad 2) \quad \frac{800}{36} \cdot 36 = 800 \text{ м.}$$

Ответ: 800.

№16. По двум параллельным железнодорожным путям друг другу навстречу следуют скорый и пассажирский поезда, скорости которых равны соответственно 65 км/ч и 35 км/ч. Длина пассажирского поезда равна 700 метрам. Найдите длину скорого поезда, если время, за которое он прошел мимо пассажирского поезда, равно 36 секундам. Ответ дайте в метрах.

Решение:

$$1) \quad 65 \text{ км/ч} = \frac{65 \cdot 1000 \text{ м}}{3600 \text{ сек}} = \frac{650}{36} \text{ м/сек}; \quad 35 \text{ км/ч} = \frac{350}{36} \text{ м/сек}; \quad V_{\text{сближения}} = \frac{650}{36} + \frac{350}{36}.$$

2) За 36 сек скорый проходит 700 м и длину своего состава.

$$\left(\frac{650}{36} + \frac{350}{36} \right) \cdot 36 = x + 700, \quad x = 300.$$

Ответ: 300.

№17. По двум параллельным железнодорожным путям в одном направлении следуют пассажирский и товарный поезда, скорости которых равны соответственно 90 км/ч и 30 км/ч. Длина товарного поезда равна 600 метрам. Найдите длину пассажирского поезда, если время, за которое он прошел мимо товарного поезда, равно минуте. Ответ дайте в метрах.

Решение:

$$V_{\text{вдогонку}} = 90 - 30 = 60 \text{ км/ч} = 1000 \text{ м/мин.}$$

$$1000 \cdot 1 = x + 600, \quad x = 400.$$



Ответ: 400.

№18. По морю параллельными курсами в одном направлении следуют два сухогруза: первый длиной 120 метров, второй - длиной 80 метров. Сначала второй сухогруз отстает от первого, и в некоторый момент времени расстояние от кормы первого сухогруза до носа второго составляет 400 метров. Через 12 минут после этого уже первый сухогруз отстает от второго так, что расстояние от кормы второго сухогруза до носа первого равно 600 метрам. На сколько километров в час скорость первого сухогруза меньше второго?

Решение:

Пусть скорости сухогрузов V_1 и V_2 . Второй, более быстрый сухогруз, обгоняет первый и $V_{\text{вдогонку}} = V_1 - V_2$.

За 12 минут он проходит расстояние $400 + \frac{120}{2} + 600 + \frac{80}{2} = 1200 \text{ м.}$

$$12(V_1 - V_2) = 1200, \quad V_1 - V_2 = 100 \text{ м/мин} = \frac{100 \cdot 0,001 \text{ км}}{\frac{1}{60} \text{ ч}} = 6 \text{ км/ч.}$$

Ответ: 6.

■ Тест

- №1. Иван и Алексей договорились встретиться в N-ске. Иван звонит Алексею и узнаёт, что тот находится в 275 км от N-ска и едет с постоянной скоростью 75 км/ч. Иван в момент разговора находится в 255 км от N-ска и ещё должен по дороге сделать 50-минутную остановку. С какой скоростью должен ехать Иван, чтобы прибыть в N-ск одновременно с Алексеем?
-
- №2. Два человека отправляются из одного и того же места на прогулку до опушки леса, находящейся в 4,4 км от места отправления. Один идёт со скоростью 2,5 км/ч, а другой — со скоростью 3 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от точки отправления произойдёт их встреча?
-
- №3. Из городов A и B, расстояние между которыми равно 330 км, навстречу друг другу одновременно выехали два автомобиля и встретились через 3 часа на расстоянии 180 км от города B. Найдите скорость автомобиля, выехавшего из города A. Ответ дайте в км/ч.
-
- №4. 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?
-
- №5. Первые 190 км автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, следующие 180 км — со скоростью 90 км/ч, а затем 170 км — со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.
-
- №6. Путешественник переплыл море на яхте со средней скоростью 20 км/ч. Обратно он летел на спортивном самолёте со скоростью 480 км/ч. Найдите среднюю скорость путешественника на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.
-
- №7. Из пункта A в пункт B одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на 13 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 78 км/ч, в результате чего прибыл в пункт B одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 48 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
-
- №8. Из пункта A в пункт B, 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 B на 6 часов позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.
-
- №9. Два велосипедиста одновременно отправились в 240-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 1 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 1 час раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.
-
- №10. Из городов A и B навстречу друг другу выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в B на 1 часа раньше, чем велосипедист приехал в A, а встретились они через 40 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из B в A велосипедист?
-
- №11. Расстояние между городами A и B равно 630 км. Из города A в город B выехал автомобиль, а через 2 часа следом за ним со скоростью 60 км/ч выехал мотоциклист, догнав автомобиль в городе C и повернул обратно. Когда он вернулся в A, автомобиль прибыл в B. Найдите расстояние от A до C. Ответ дайте в километрах.

- №12. Первый велосипедист выехал из поселка по шоссе со скоростью 14 км/ч. Через час после него со скоростью 11 км/ч из того же поселка в том же направлении выехал второй велосипедист, а еще через час после этого - третий. Найти скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 2 часа 30 мин после этого догнал первого. Ответ дайте в километрах.
-
- №13. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 80 км/ч, проезжает мимо лесополосы, длина которой равна 500 метрам, за 36 секунд. Найдите длину поезда в метрах.
-
- №14. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 60 км/ч, проезжает мимо придорожного столба за 39 секунд. Найдите длину поезда в метрах.
-
- №15. По двум параллельным железнодорожным путям друг другу навстречу следуют скорый и пассажирский поезда, скорости которых равны соответственно 70 км/ч и 50 км/ч. Длина пассажирского поезда равна 800 метрам. Найдите длину скорого поезда, если время, за которое он прошел мимо пассажирского поезда, равно 33 секундам. Ответ дайте в метрах.
-
- №16. По двум параллельным железнодорожным путям в одном направлении следуют пассажирский и товарный поезда, скорости которых равны соответственно 80 км/ч и 50 км/ч. Длина товарного поезда равна 800 метрам. Найдите длину пассажирского поезда, если время, за которое он прошел мимо товарного поезда, равно 2 минутам. Ответ дайте в метрах.
-
- №17. По морю параллельными курсами в одном направлении следуют два сухогруза: первый длиной 160 метров, второй - длиной 140 метров. Сначала второй сухогруз отстает от первого, и в некоторый момент времени расстояние от кормы первого сухогруза до носа второго составляет 300 метров. Через 9 минут после этого уже первый сухогруз отстает от второго так, что расстояние от кормы второго сухогруза до носа первого равно 900 метрам. На сколько километров в час скорость первого сухогруза меньше второго?

■ Ответы (тест)

№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
90	4	50	4	72	38,4	52	10	16
№10	№11	№12	№13	№14	№15	№16	№17	
2	360	22	300	650	300	200	10	

Решение (тест)

- №1. Иван и Алексей договорились встретиться в N-ске. Иван звонит Алексею и узнаёт, что тот находится в 275 км от N-ска и едет с постоянной скоростью 75 км/ч. Иван в момент разговора находится в 255 км от N-ска и ещё должен по дороге сделать 50-минутную остановку. С какой скоростью должен ехать Иван, чтобы прибыть в N-ск одновременно с Алексеем?

Решение:

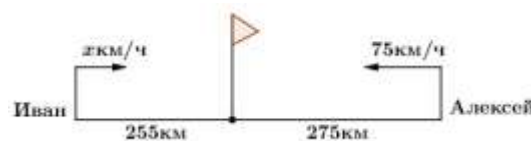
Пусть $V_{\text{Ивана}} = x$ км/ч, $t_{\text{Ивана}} = \frac{255}{x} + \frac{50}{60}$.

$t_{\text{Алексея}} = \frac{275}{75}$. Т.к. Иван и Алексей прибывают в N-ск

одновременно, то составим уравнение:

$$\frac{255}{x} + \frac{50}{60} = \frac{275}{75}, \quad x = 90$$

Ответ: 90.



- №2. Два человека отправляются из одного и того же места на прогулку до опушки леса, находящейся в 4,4 км от места отправления. Один идёт со скоростью 2,5 км/ч, а другой – со скоростью 3 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от точки отправления произойдёт их встреча?

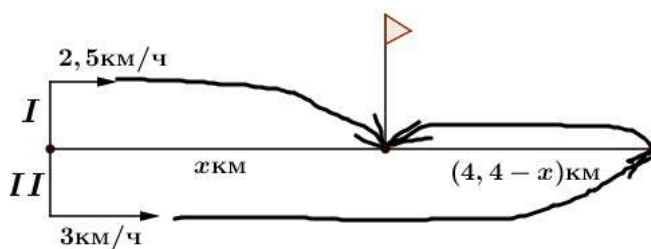
Решение:

Пусть x км - расстояние до опушки.

$$t_I = \frac{x}{2,5}; \quad t_{II} = \frac{4,4 + (4,4 - x)}{3}$$

$$\frac{x}{2,5} = \frac{8,8 - x}{3}$$

$$x = 4$$



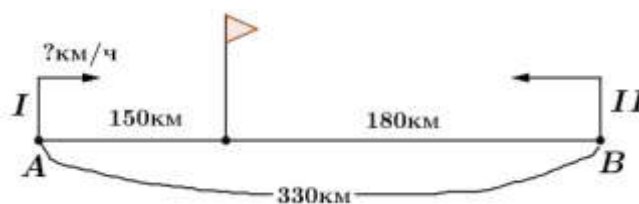
Ответ: 4.

- №3. Из городов A и B, расстояние между которыми равно 330 км, навстречу друг другу одновременно выехали два автомобиля и встретились через 3 часа на расстоянии 180 км от города B. Найдите скорость автомобиля, выехавшего из города A. Ответ дайте в км/ч.

Решение:

$$330 - 180 = 150 \text{ км}$$

$$\frac{150}{3} = 50 \text{ км/ч}$$

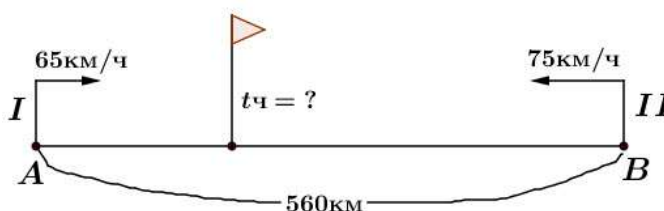


Ответ: 50.

- №4. 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?

Решение:

$$(65 + 75) \cdot t = 560, \quad t = 4$$



Ответ: 4.

№5. Первые 190 км автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, следующие 180 км – со скоростью 90 км/ч, а затем 170 км – со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Решение:

$$t_1 = \frac{190}{50} \quad t_2 = \frac{180}{90} \quad t_3 = \frac{170}{100} \quad V_{cp} = \frac{S}{t} = \frac{190+180+170}{\frac{19}{5} + 2 + \frac{17}{10}} = 540 \cdot \frac{10}{75} = 72 \quad \text{Ответ: 72.}$$

№6. Путешественник переплыл море на яхте со средней скоростью 20 км/ч. Обратно он летел на спортивном самолете со скоростью 480 км/ч. Найдите среднюю скорость путешественника на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Решение:

$$t = \frac{S}{20} + \frac{S}{480} = \frac{25 \cdot S}{480} \quad V_{cp} = \frac{2S}{t} = \frac{2S \cdot 480}{25 \cdot S} = \frac{480 \cdot 2}{25} = 38,4 \quad \text{Ответ: 38,4.}$$

№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 13 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью 78 км/ч, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 48 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Решение:

$$\begin{aligned} \frac{S}{x} &= \frac{S}{2(x-13)} + \frac{S}{2 \cdot 78}; \\ \frac{156(x-13) - 78x - x(x-13)}{156(x-13) \cdot x} &= 0 \\ 156x - 156 \cdot 13 - 78x - x^2 + 13x &= 0 \\ x^2 - 91x + 156 \cdot 13 &= 0 \quad D = 91^2 - 4 \cdot 156 \cdot 13; \quad D = 13^2 \cdot 7^2 - 4^2 \cdot 13^2 \cdot 3 = 13^2 \\ x = \frac{91 \pm 13}{2} &= \begin{cases} 52 > 48 \\ 39 \end{cases} \Rightarrow x = 52 \end{aligned}$$

Ответ: 52.

№8. 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.

Решение:

	S	V	T
Автомобилист	75	$x + 40$	$\frac{75}{x + 40}$
Велосипедист	75	x	$\frac{75}{x}$

$$\frac{75}{x} - \frac{75}{x+40} = 6; \quad \frac{25}{x} - \frac{25}{x+40} - 2 = 0$$

$$25(x+40) - 25x - 2x(x+40) = 0$$

$$25 \cdot 40 - 2x^2 - 80x = 0$$

$$x^2 + 40x - 25 \cdot 20 = 0; \quad \frac{D}{4} = 400 + 25 \cdot 20 = 900$$

$$x = -20 \pm 30, \quad x > 0, \quad x = 10$$

Ответ: 10.

- №9. Два велосипедиста одновременно отправились в 240-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 1 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 1 час раньше второго. Найти скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.

Решение:

	S	V	T
I	240	$x + 1$	$\frac{240}{x + 1}$
II	240	x	$\frac{240}{x}$

$$\begin{aligned}\frac{240}{x} - \frac{240}{x + 1} &= 1 \\ 240x + 240 - 240x - x(x + 1) &= 0 \\ -x^2 - x + 240 &= 0 \\ x^2 + x - 240 &= 0 \\ x = \frac{-1 \pm 31}{2} \Rightarrow x > 0 \quad x = 15(V_{II}) \quad 15 + 1 = 16(V_I)\end{aligned}$$

Ответ: 16.

- №10. Из городов А и В навстречу друг другу выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 1 часа раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 40 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?

Решение:

Мотоциклист и велосипедист встретились через $40 \text{ мин} = \frac{2}{3} \text{ ч}$.

Пусть скорость мотоциклиста x км/ч, а велосипедиста -

y км/ч, тогда $S_{AB} = \frac{2}{3}(x + y)$.

Мотоциклист на весь путь затратил на 1 ч меньше, чем велосипедист, значит

$$\frac{\frac{2}{3}(x + y)}{y} - \frac{\frac{2}{3}(x + y)}{x} = 1$$

$$\frac{2}{3} \left(\frac{x}{y} + 1 \right) - \frac{2}{3} \left(1 + \frac{y}{x} \right) = 1$$

Пусть $t = \frac{x}{y}$, тогда получим уравнение вида

$$2t^2 - 3t - 2 = 0, \quad t > 0, \quad t = 2 \text{ и } x = 2y.$$

	Скорость	Путь	Время
Мотоц.	x	$\frac{2}{3}(x + y)$	$\frac{\frac{2}{3}(x + y)}{x}$
Велос.	y	$\frac{2}{3}(x + y)$	$\frac{\frac{2}{3}(x + y)}{y}$

Время велосипедиста, затраченное на весь путь из В в А:

$$t = \frac{S_{BA}}{y} = \frac{\frac{2}{3}(x + y)}{y} = \frac{2(2y + y)}{3y} = 2$$

Ответ: 2.

- №11. Расстояние между городами А и В равно 630 км. Из города А в город В выехал автомобиль, а через 2 часа следом за ним со скоростью 60 км/ч выехал мотоциклист, догнав 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.

Решение:

Пусть t — время, за которое догонит мотоциклист автомобилиста, тогда $S_{AC \text{ мот}} = 60t$. Автомобилист выехал на 2 ч раньше и его время движения до пункта С — $(2 + t)$, тогда $S_{AC \text{ авт}} = x \cdot (2 + t)$.

Составим уравнение $x \cdot (2 + t) = 60t$.

За то время, которое автомобилист доезжает до В, мотоциклист возвращается обратно в А.

$$\frac{S_{CB}}{x} = t, \quad \frac{630 - 60t}{x} = t.$$

Составим систему уравнений

$$\begin{cases} x \cdot (2 + t) = 60t \\ \frac{630 - 60t}{x} = t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \cdot (2 + t) = 60t \\ \frac{630 - 60t}{t} = x \end{cases}, \quad \frac{(630 - 60t) \cdot (2 + t)}{t} = 60t, \quad 4t^2 - 17t - 42 = 0, \quad t = 6$$

$$S_{AC} = 60t = 60 \cdot 6 = 360 \text{ км.}$$

Ответ: 360.

- №12. Первый велосипедист выехал из поселка по шоссе со скоростью 14 км/ч. Через час после него со скоростью 11 км/ч из того же поселка в том же направлении выехал второй велосипедист, а еще через час после этого — третий. Найти скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 2 часа 30 мин после этого догнал первого. Ответ дайте в километрах.

Решение:

Пусть скорость 3-го велосипедиста x км/ч, а время, за которое он нагоняет 2-го велосипедиста — t ч. С момента старта 3-го велосипедиста 2-й был в пути 1 час, значит, он проехал $11 \text{ км/ч} \cdot 1 \text{ ч} = 11 \text{ км}$.

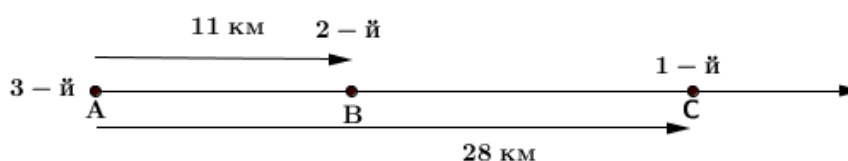
Скорость вдогонку 3-го за 2-ым $V_{3-\text{й за } 2-\text{ым}} = x - 11$, и ему за время t надо нагнать 11 км.

Составим уравнение $(x - 11) \cdot t = 11$.

С момента старта 3-го велосипедиста 1-й был в пути 2 часа, значит, он проехал $14 \text{ км/ч} \cdot 2 \text{ ч} = 28 \text{ км}$.

Скорость вдогонку 3-го за 1-ым $V_{3-\text{й за } 1-\text{ым}} = x - 14$, и ему за время $(t + 2,5)$ ч надо нагнать 28 км.

Составим уравнение $(x - 14)(t + 2,5) = 28$.



$$\begin{cases} (x - 11) \cdot t = 11 \\ (x - 14)(t + 2,5) = 28 \end{cases}; \quad \begin{cases} t = \frac{11}{x - 11} \\ (x - 14) \left(\frac{11}{x - 11} + 2,5 \right) = 28 \end{cases}$$

$$(x - 14)(11 + 2,5x - 11) = 28(x - 11), \quad x \neq 11$$

$$5x^2 - 159x + 1078 = 0$$

$$x_1 = 9,8 \quad x_2 = 22$$

Поскольку 3-й велосипедист всех догнал, то его скорость самая большая — 22 км/ч.

Ответ: 22.

№13. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 80 км/ч, проезжает мимо лесополосы, длина которой равна 500 метрам, за 36 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

Решение:

$$80 \text{ км/ч} = \frac{80 \cdot 1000 \text{ м}}{3600 \text{ сек}} = \frac{200}{9} \text{ м/сек.}$$

За 36 секунд поезд проезжает 500 м лесополосы и x м своей длины.

$$x + 500 = \frac{200}{9} \cdot 36, \quad x = 300$$

Ответ: 300.

№14. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 60 км/ч, проезжает мимо придорожного столба за 39 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

Решение:

$$1) \quad 60 \text{ км/ч} = \frac{60 \cdot 1000 \text{ м}}{3600 \text{ сек}} = \frac{50}{3} \text{ м/сек}; \quad 2) \quad \frac{50}{3} \cdot 39 = 650 \text{ м.}$$

Ответ: 650.

№15. По двум параллельным железнодорожным путям друг другу навстречу следуют скорый и пассажирский поезда, скорости которых равны соответственно 70 км/ч и 50 км/ч. Длина пассажирского поезда равна 800 метрам. Найдите длину скорого поезда, если время, за которое он прошел мимо пассажирского поезда, равно 33 секундам. Ответ дайте в метрах.

Решение:

$$1) \quad 70 \text{ км/ч} = \frac{70 \cdot 1000 \text{ м}}{3600 \text{ сек}} = \frac{700}{36} \text{ м/сек}; \quad 50 \text{ км/ч} = \frac{500}{36} \text{ м/сек}; \quad V_{\text{сближения}} = \frac{700}{36} + \frac{500}{36}.$$

2) За 33 сек скорый проходит 800 м и длину своего состава.

$$\left(\frac{700}{36} + \frac{500}{36} \right) \cdot 33 = x + 800, \quad x = 300.$$

Ответ: 300.

№16. По двум параллельным железнодорожным путям в одном направлении следуют пассажирский и товарный поезда, скорости которых равны соответственно 80 км/ч и 50 км/ч. Длина товарного поезда равна 800 метрам. Найдите длину пассажирского поезда, если время, за которое он прошел мимо товарного поезда, равно 2 минутам. Ответ дайте в метрах.

Решение:

$$V_{\text{вдогонку}} = 80 - 50 = 30 \text{ км/ч} = 500 \text{ м/мин.} \quad 500 \cdot 2 = x + 800, \quad x = 200.$$

Ответ: 200.

№17. По морю параллельными курсами в одном направлении следуют два сухогруза: первый длиной 160 метров, второй - длиной 140 метров. Сначала второй сухогруз отстает от первого, и в некоторый момент времени расстояние от кормы первого сухогруза до носа второго составляет 300 метров. Через 9 минут после этого уже первый сухогруз отстает от второго так, что расстояние от кормы второго сухогруза до носа первого равно 900 метрам. На сколько километров в час скорость первого сухогруза меньше второго?

Решение:

Пусть скорости сухогрузов V_1 и V_2 . Второй, более быстрый сухогруз, обгоняет первый и $V_{\text{вдогонку}} = V_1 - V_2$.

За 9 минут он проходит расстояние $300 + \frac{160}{\text{длина I сухогруза}} + 900 + \frac{140}{\text{длина II сухогруза}} = 1500 \text{ м.}$

$$9(V_1 - V_2) = 1500, \quad V_1 - V_2 = \frac{500}{3} \text{ м/мин} = \frac{500 \cdot 0,001 \text{ км}}{3 \cdot \frac{1}{60} \text{ ч}} = 10 \text{ км/ч.}$$

Ответ: 10.