№223. Единицы и неизвестная

Метры в минуту → километры в час
Умножь число метров в минуту на 60 и раздели на 1000. Сначала согласуй единицы, затем составляй уравнение.

№223(1). Скорость по течению

Собственная скорость 14,8 км/ч; течение 40 м/мин. Найди скорость по течению.

$$40 \cdot 60 = 2400; \qquad \frac{2400}{1000} = 2{,}4$$

Пусть x км/ч - скорость по течению. Если убрать добавку течения, получится собственная скорость.

$$x - 2{,}4 = 14{,}8, \qquad x = 17{,}2$$

Ответ: 17,2 км/ч. Проверка: 17,2 - 14,8 = 2,4 км/ч.

№223(2). Скорость против течения известна

Против течения катер идёт 280 м/мин; течение 2,7 км/ч. Найди собственную скорость и скорость по течению.

$$\frac{280 \cdot 60}{1000} = 16{,}8$$

Пусть x км/ч - собственная скорость. Против течения скорость меньше на 2,7 км/ч.

$$x - 2{,}7 = 16{,}8, \qquad x = 19{,}5$$
$$v = 19{,}5 + 2{,}7 = 22{,}2$$

Ответ и проверка
Собственная скорость 19,5 км/ч; по течению 22,2 км/ч. Проверка: 19,5 - 2,7 = 16,8; 22,2 - 16,8 = 2 · 2,7.

№306. Две трубы и бассейн

Первая труба наполняет бассейн за 9 ч. Обе вместе - за 3 ч 36 мин. За сколько часов наполнит его вторая труба одна?

1. Выберем неизвестную

Весь бассейн примем за 1. Пусть x бассейна в час - производительность второй трубы. Первая за час наполняет одну девятую бассейна.

$$3+\frac{36}{60}=3{,}6=\frac{18}{5}$$

2. Свяжем работу, скорость и время

Совместная производительность, умноженная на время, даёт один полный бассейн.

$$\left(\frac{1}{9}+x\right)\cdot\frac{18}{5}=1$$

3. Найдём производительность второй трубы

$$\frac{1}{9}+x=\frac{5}{18}$$

$$x=\frac{5}{18}-\frac{2}{18}=\frac{3}{18}=\frac{1}{6}$$

4. Найдём время t

$$\frac{1}{6}t=1,\qquad t=6$$

Ответ: 6 часов
Проверка: за 3,6 часа первая труба заполнит 0,4 бассейна, вторая - 0,6. Вместе получится 1 бассейн.

Вычитать 9 - 3,6 нельзя: складываются производительности труб, а не времена заполнения по отдельности.

Проценты: что обозначить за x?

В задачах по реке сначала назови скорость, принятую за 100%. Это собственная скорость катера.

Собственная скорость известна

Собственная скорость 20 км/ч. Течение составляет 12% от неё. Пусть x км/ч - скорость течения.

$$\frac{x}{20} = 0{,}12, \qquad x = 2{,}4$$

Проверка: 2,4 : 20 · 100% = 12%.

Известна только скорость течения

Течение 2,4 км/ч - это 12% собственной скорости. Теперь x км/ч обозначает собственную скорость.

$$0{,}12x = 2{,}4, \qquad x = 20$$

Проверка: 20 · 0,12 = 2,4 км/ч.

В №226
Собственная скорость 11,2 км/ч известна. Она равна 100%. Неизвестна скорость течения, составляющая 25% от неё.

В №245
Скорость плота 2,4 км/ч известна. Она равна 12% собственной скорости катера. Неизвестна сама собственная скорость.

Проверяй размер ответа
Если течение составляет 12% собственной скорости, собственная скорость больше течения. Ответ 0,288 км/ч здесь не подходит.

№226. Течение задано в процентах

Между причалами 16,8 км. Собственная скорость лодки 11,2 км/ч. Течение составляет 25% от неё. Найди время туда и обратно.

1. Скорость течения

Пусть x км/ч - скорость течения. За 100% принята собственная скорость.

$$25\% = \frac{1}{4} = 0{,}25; \qquad \frac{x}{11{,}2} = 0{,}25$$

$$x = 11{,}2 \cdot 0{,}25 = 2{,}8$$

2. Скорости и времена на участках

По течению: 11,2 + 2,8 = 14 км/ч. Против течения: 11,2 - 2,8 = 8,4 км/ч. Обозначим времена t_1 и t_2.

$$14t_1 = 16{,}8, \qquad t_1 = 1{,}2$$
$$8{,}4t_2 = 16{,}8, \qquad t_2 = 2$$

3. Общее время

$$t = 1{,}2 + 2 = 3{,}2$$

0,2 ч = 0,2 · 60 = 12 мин.

Ответ: 3 ч 12 мин
Проверка: 14 · 1,2 = 16,8 км; 8,4 · 2 = 16,8 км. Для обоих участков получен путь из условия.

Удваивать время одного участка нельзя: расстояния одинаковые, скорости и времена разные.

№245. Плот помогает найти течение

Плот движется со скоростью 2,4 км/ч. Это 12% собственной скорости катера. Катер проходит 123,2 км по течению и возвращается обратно. Найди время всего пути.

1. Собственная скорость

Скорость течения равна скорости плота: 2,4 км/ч. Пусть x км/ч - собственная скорость катера, то есть 100%.

$$0{,}12x = 2{,}4, \qquad x = 20$$

2. Скорости и времена

По течению: 20 + 2,4 = 22,4 км/ч. Против течения: 20 - 2,4 = 17,6 км/ч.

$$22{,}4t_1 = 123{,}2, \qquad t_1 = 5{,}5$$
$$17{,}6t_2 = 123{,}2, \qquad t_2 = 7$$

3. Сложим времена

$$t = 5{,}5 + 7 = 12{,}5$$

Ответ: 12,5 ч = 12 ч 30 мин
Проверка: 20 · 0,12 = 2,4 км/ч; 22,4 · 5,5 = 123,2 км; 17,6 · 7 = 123,2 км.

Собственная скорость 20 км/ч больше скорости течения, поэтому катер может вернуться против течения.

№303. Скорость сближения и х

Между городами 385 км. Два поезда выехали одновременно навстречу друг другу. Первый движется в 1,2 раза быстрее второго. Какой путь проедет первый до встречи?

1. Обозначим скорости

Пусть х км/ч - скорость второго, х > 0. Тогда скорость первого равна 1,2х км/ч.

2. Выразим скорость сближения и время

$$v = x + 1{,}2x = 2{,}2x$$

$$t = \frac{385}{2{,}2x} = \frac{175}{x}$$

3. Найдём путь первого

$$s_1 = 1{,}2x \cdot \frac{175}{x} = 210$$

Ответ: 210 км
Второй поезд проехал 175 км. Проверка: 210 + 175 = 385; 210 : 175 = 1,2. Время движения у поездов одинаковое.

х обозначает скорость, а не путь
Скорость х сократилась. Число 175 - путь второго поезда в километрах. Нельзя записывать х = 175 км/ч: отдельные скорости в условии не определены.

№305. Скорости в отношении 1 : 3

Велосипедист и мотоциклист выехали одновременно из одной точки в противоположные стороны. Мотоциклист движется в 3 раза быстрее. Через 1 ч 20 мин между ними 96 км.

1. Время и неизвестная скорость

$$1+\frac{20}{60}=\frac{4}{3}$$

Пусть x км/ч - скорость велосипедиста. Тогда скорость мотоциклиста 3x км/ч, а скорость удаления x + 3x.

2. Составим и решим уравнение

$$\frac{4}{3}(x+3x)=96$$

$$\frac{16}{3}x=96$$

Умножим обе части уравнения на 3.

$$16x=288, \qquad x=18$$
$$3x=54$$

Ответ: 18 км/ч и 54 км/ч
Первая скорость - велосипедиста, вторая - мотоциклиста. Их отношение 1 : 3.

$$(18+54)\cdot\frac{4}{3}=96$$

Дополнительная проверка: 80 мин = 1 ч 20 мин; 96 : 80 = 1,2 км/мин; 1,2 · 60 = 72 км/ч - скорость удаления.