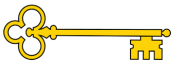
ЗАНЯТИЕ 20. ЗАДАЧИ НА ДВИЖЕНИЕ

Учебное содержание

Предметные цели

1. Развить представления о видах одновременного равномерного движения двух объектов: навстречу друг другу, в противоположных направлениях, вдогонку, с отставанием.
2. Сформировать представления о решении задач с неполными и избыточными данными на примере задач на движение, о случаях в задачах на движение.

Задача-ключ



Два велосипедиста движутся по одному шоссе, сейчас между ними 40 км. Скорость первого велосипедиста равна 15 км/ч, а скорость второго — 12 км/ч. Какое расстояние будет между велосипедистами через час?

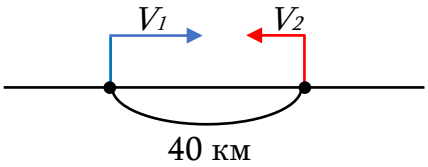
Решение

В условии не сказано, в каком направлении друг относительно друга движутся велосипедисты. Поэтому для полного решения задачи нужно разобрать разные случаи.

Навстречу:

1) 12 + 15 = 27 (км/ч) — V сбл.

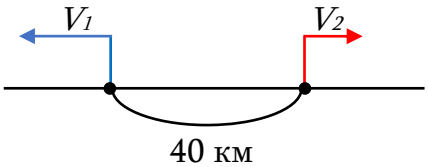
2) 40 – 27 · 1 = 13 (км)



В против. направлениях:

1) 12 + 15 = 27 (км/ч) — V уд.

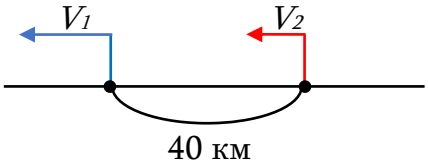
2) 40 + 27 · 1 = 67 (км)



С отставанием:

1) 15 – 12 = 3 (км/ч) — V уд.

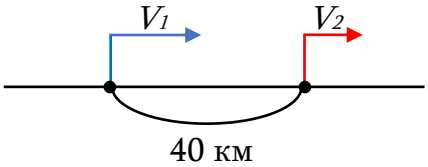
2) 40 + 3 · 1 = 43 (км)



Вдогонку:

1) 15 – 12 = 3 (км/ч) — V сбл.

2) 40 – 3· 1 = 37 (км)



Ответ: 13, 37, 43 или 67 км.

Советы по решению задач на движение (и не только)

1. Определи возможные виды движения (встречное, в противоположных направлениях, вдогонку, с отставанием).
2. После встречи вид движения может измениться.
3. Помни, что в задачах могут быть лишние данные. Постарайся не запутаться и избежать ненужных вычислений!

© НОУ ДПО «Институт системно-деятельностной педагогики», www.peterson.institute

Вопросы для построения подводящего диалога

1. Можно ли по условию задачи определить, о каком конкретно виде одновременно равномерного движения идет речь в задаче? Если да, то какой это вид? Если нет, то какие это могут быть виды?
2. Как будет выглядеть схема движения в каждом случае?
3. Есть ли в задаче лишние или недостающие данные?

Как проверить

1. Проверить полученные числа подстановкой.
2. Проверить соответствие полученных скоростей «реальной жизни».
3. Проверить, что нет других возможных случаев взаимного движения.

Основные задания

1. Гонки улиток (3 мин)

Две улитки ползут навстречу друг другу. Скорость первой улитки равна 11 см/мин, а второй — 14 см/мин. Сейчас между ними 4 м 56 см. Какое расстояние будет между улитками за минуту до встречи?

Подсказка

Нужно ли вычислять время в пути до встречи в этой задаче?

Решение

1) 11 + 14 = 25 (см/мин) — скорость сближения
2) 25 · 1 = 25 (см)

Ответ: 25 см.

Замечание

Зачастую школьники, видя «стандартное» условие задачи, начинают решать задачу стандартно, например, вычислять время встречи. Вычислять это время абсолютно ненужно, так как расстояние между улитками за минуту до встречи будет численно равно скорости сближения улиток. Если же школьники попробуют вычислить время встречи, то они столкнутся с затруднением: 456 не делится нацело на 25.

2. Скачки (5 мин)

Три скакуна — Стремительный, Вьюнок и Огонек — одновременно стартовали в скачках на 400 м. Первым пришел на финиш Стремительный. Когда он был на середине дистанции, Вьюнок и Огонек уже проскакали в сумме 340 м. Сколько метров оставалось проскакать в сумме Вьюнку и Огоньку в момент пересечения Стремительным финишной черты, если скорости всех скакунов не изменялись?

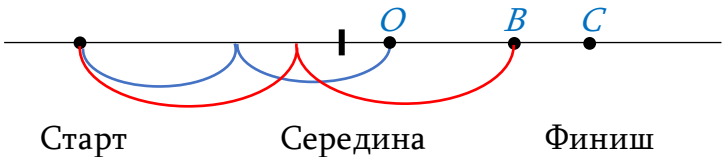
Подсказка

Сколько всего метров нужно пробежать Вьюнку и Огоньку в сумме?

Решение

Обозначим имена скакунов соответственно *С*, *В*, *О*. На 1-й схеме — ситуация, когда *С* на середине дистанции, а на 2-й – на финише.

© НОУ ДПО «Институт системно-деятельностной педагогики», www.peterson.institute



1) 400 + 400 = 800 (м) — нужно пробежать Вьюнку и Огоньку вместе

Пока Стремительный пробегает оставшуюся половину дистанции, Вьюнок и Огонек вместе пробегут еще 340 м.

2) 340 · 2 = 680 (м) — пробегут Вьюнок и Огонек

3) 800 – 680 = 120 (м)

Ответ: Вьюнку и Огоньку вместе оставалось пробежать 120 м.

3. Туда и обратно (5 мин)

Два туриста вышли навстречу друг другу из лагерей, находящихся на расстоянии 18 км. Скорость первого туриста 5 км/ч, а второго — 4 км/ч. Первый турист был с собакой. Она стала бегать от хозяина ко второму туристу и обратно со скоростью 8 км/ч и бегала так до момента их встречи. Какое расстояние успела пробежать собака за все это время?

Подсказка

Поможет ли в этой задаче вычисление времени в пути до встречи?

Решение

1) 5 + 4 = 9 (км/ч) — скорость сближения туристов

2) 18 : 9 = 2 (ч) — время встречи

Собака бегает со скоростью 8 км/ч все 2 часа, пока туристы идут до встречи.

3) 8 · 2 = 16 (км)

Ответ: 16 км.

Замечание

В данной задаче изобразить маршрут собаки на схеме сложнее, чем найти расстояние, которое она пробежала.

4*. Из пункта *А* в пункт *Б* (7 мин)

Мотоциклист едет из пункта *А* в пункт *Б*, а затем сразу направляется обратно. Через 1 ч после выезда из *А* он был на расстоянии 90 км от пункта *Б*, а еще через 2 ч — на расстоянии 90 км от пункта *А* (но еще не успел вернуться в *А*). Каким может быть расстояние между *А* и *Б*?

Подсказка

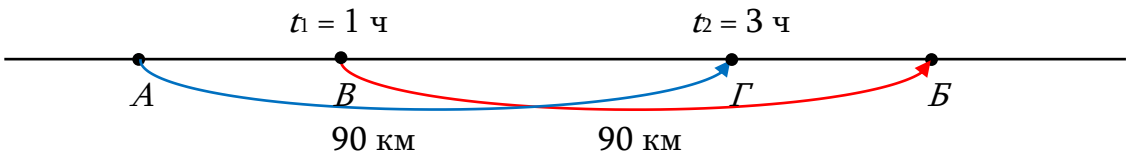
В этой задаче не один ответ! Подумай, в какую сторону мог ехать мотоциклист, когда он находился на расстоянии 90 км от пункта *А*.

Решение

1-*й случай* (мотоциклист в оба указанных момента t_1 и t_2 еще едет в сторону пункта *Б*)

© НОУ ДПО «Институт системно-деятельностной педагогики», www.peterson.institute

Изобразим схему:



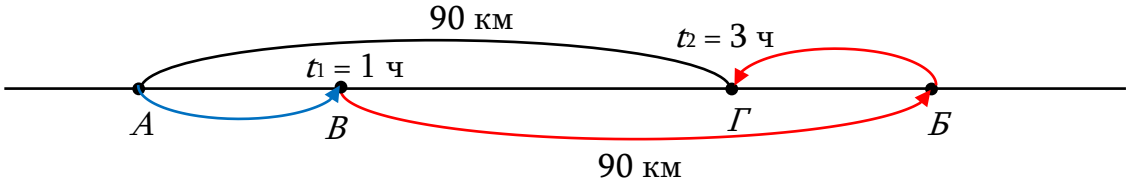
1) 90 : 3 = 30 (км/ч) — $V_{мот}$

2) 30 · 1 = 30 (км) — S_{AB}

3) 30 + 90 = 120 (км) — $S_{AB} + S_{ВБ}$

2-*й случай* (мотоциклист в первый момент t_1 ехал к пункту *Б*, а во второй момент t_2 — уже к пункту *А)*

Изобразим схему:



Заметим, что $S_{AB} = S_{ГБ}$.

1) За 1-й час проехал S_{AB}, затем за 2 часа — 90 + $S_{ГБ}$ ⇒ $S_{ГБ}$ = 90 (км)

2) S_{AB} = 90, $S_{АГ}$ = 90 ⇒ *В* и *Г* совпадают

3) 90 + 90 = 180 (км) — S_{AB}

3-*й случай* (мотоциклист в первый момент t_1 ехал обратно к пункту *А*)

Мотоциклист не мог через час быть на обратном пути, потому что тогда за 3 часа он бы успел вернуться в пункт *А*.

Ответ: 120 км или 180 км.

Тренировочные задания

1т. Гонки улиток

Две улитки ползут навстречу друг другу, между ними 100 м. Скорость первой — 1300 см/ч, а второй — 1700 см/ч. Какое расстояние будет между улитками за минуту до встречи?

Решение

1) 1300 + 1700 = 3000 (см/ч) — скорость сближения

2) 3000 · 1 = 3000 (см) — за час до встречи

3) 3000 : 60 = 50 (см)

Ответ: 50 см.

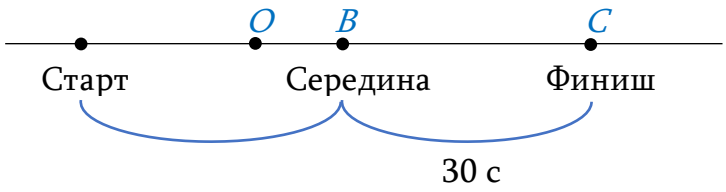
2т. Скачки

Стремительный, Вьюнок и Огонек стартовали в забеге в одно время. Стремительный скачет в 2 раза быстрее Вьюнка и в 3 раза быстрее Огонька. Стремительный был на финише на 30 с раньше Вьюнка. На сколько секунд Стремительный был на финише раньше Огонька?

Решение

Обозначим имена скакунов соответственно *С*, *В*, *О*. На схеме — ситуация, когда *С* на финише.

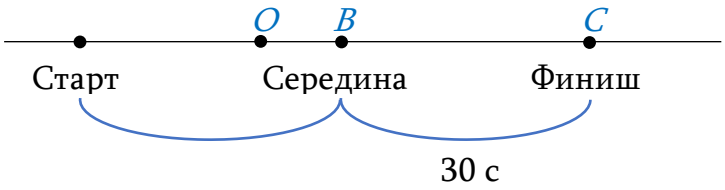
© НОУ ДПО «Институт системно-деятельностной педагогики», www.peterson.institute



Когда Стремительный проскакал целую дистанцию, Вьюнок оказался на ее середине. До финиша он доскачет за 30 секунд, значит, на всю дистанцию Вьюнок тратит 60 секунд, а Стремительный — 30 секунд. Огонек проходит дистанцию за 30 · 3 = 90 с. Тогда 90 – 30 = 60 с.

Запись на доске и в рабочей тетради

Обозначим имена скакунов соответственно *С*, *В*, *О*. На схеме — ситуация, когда *С* на финише.



1) 30 · 2 = 60 (с) — скакал *В* до финиша

2) 60 : 2 = 30 (с) — скакал *С* до финиша

3) 30 · 3 = 90 (с) — скакал *О* до финиша

4) 90 – 30 = 60 (с)

Ответ: на 60 секунд.

3т. Туда и обратно

Из двух городов, расстояние между которыми равно 600 км, навстречу друг другу одновременно выехали два автобуса. В тот же момент от первого автобуса к другому вылетел дрон и летал между ними до их встречи. Скорости автобусов равны 45 км/ч и 55 км/ч. Чему равна скорость дрона, если всего он пролетел 480 км?

Решение

1) 45 + 55 = 100 (км/ч) — скорость сближения

2) 600 : 100 = 6 (ч) — время встречи

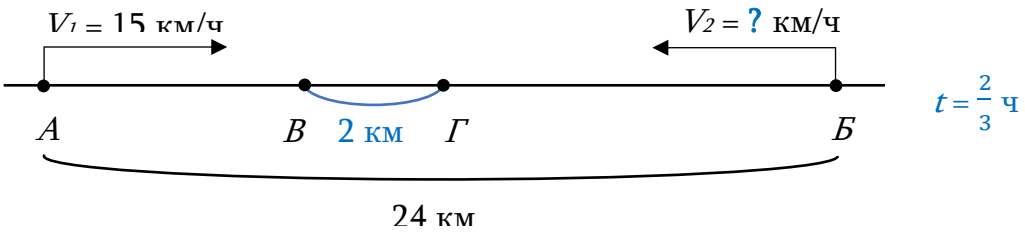
3) 480 : 6 = 80 (км/ч)

Ответ: 80 км/ч.

4т*. Из пункта *А* в пункт *Б*

Из пунктов *А* и *Б*, удаленных на 24 км, одновременно навстречу друг другу выехали 2 всадника. Через $\frac{2}{3}$ ч между ними было 2 км. Какой могла быть скорость второго всадника, если скорость первого — 15 км/ч?

Решение



© НОУ ДПО «Институт системно-деятельностной педагогики», www.peterson.institute

1) 15 : 3 · 2 = 10 (км) — проехал 1-й за $\frac{2}{3}$ ч

1-*й случай* (всадники еще не встретились)

2) 24 – 10 – 2 = 12 (км) — проехал 2-й за $\frac{2}{3}$ ч

3) 12 : 2 · 3 = 18 (км/ч)

2-*й случай* (всадники встретились и разъехались на 2 км)

2) 24 – 10 + 2 = 16 (км) — проехал 2-й за $\frac{2}{3}$ ч

3) 16 : 2 · 3 = 24 (км/ч)

Ответ: 18 км/ч или 24 км/ч.

Дополнительные задания

5. Встреча

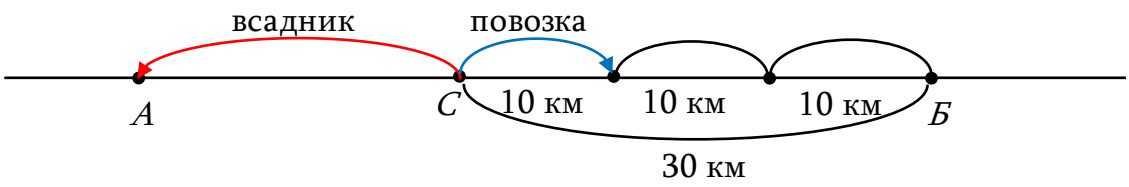
Из города *А* в город *Б* выехала повозка, а из *Б* в *А* в то же время — всадник. Они встретились в селе *С* в 30 км от *Б*. После встречи повозка увеличила скорость втрое и прибыла в *Б* тогда, когда всадник приехал в *А*. Затем они поехали обратно с изначальными скоростями. Чему равно расстояние между городами *А* и *Б*, если повозка доехала до села *С* тогда, когда всадник доехал до города *Б*?

Подсказка

Во сколько раз больше времени затратила повозка на обратный путь от *Б* до *С*? Во сколько раз большее расстояние проскакал всадник за это время?

Решение

Изобразим схему:



Если бы повозка не увеличила скорость, то за время, пока всадник добирался от деревни до города *А*, повозка бы проехала 30 : 3 = 10 (км). За то время, пока повозка ехала обратно с первоначальной скоростью 30 километров, всадник проехал 3 расстояния от города *А* до деревни. Тогда расстояние от деревни до города *Б* — это удвоенное расстояние от города *А* до деревни, а значит расстояние от города *А* до деревни равно 30 : 2 = 15 (км). Отсюда следует, что все расстояние от города *А* до города *Б* равно 15 + 30 = 45 (км).

Ответ: 45 км.

© НОУ ДПО «Институт системно-деятельностной педагогики», www.peterson.institute