

Задачи на движение

1. (Всеросс., 2015, ШЭ, 5.5) Каждому из двух муравьёв, Толстому и Тонкому, нужно перенести по 150 г груза из точки A (где они сейчас находятся) в точку B . Расстояние между точками равно 15 м. Толстый муравей ползёт со скоростью 3 м/мин, но может унести 5 г груза, Тонкий — со скоростью 5 м/мин, но может унести лишь 3 г груза. Кто из них быстрее доставит весь свой груз в точку B ? Скорость муравья с грузом не отличается от скорости муравья без груза.

Толстый доставит на 2 мин раньше

2. (Всеросс., 2019, ШЭ, 6.5) Вася и Петя живут в горах и любят ходить друг к другу в гости. При этом в гору они поднимаются со скоростью 3 км/ч, а с горы спускаются со скоростью 6 км/ч (горизонтальных участков дороги нет). Вася посчитал, что до Пети он идёт 2 часа 30 минут, а обратно 3 часа 30 минут. Какое расстояние между домами Васи и Пети?

12 км

3. (Всеросс., 2020, ШЭ, 6.5) Гонец ехал на лошади, чтобы доставить послание Илье Муромцу. В какой-то момент он заметил, что Илья Муромец прошёл мимо него (и продолжает идти в противоположном направлении). Спустя 10 секунд (когда лошадь остановилась) гонец спешился и побежал догонять Илью. Через сколько секунд гонец доставит послание, если он бежит в два раза быстрее Ильи Муромца, но в пять раз медленнее скачущей лошади?

011

4. («Ломоносов», 2017, 5–6.1) Следователь Подберёзовиков преследует Максима Деточкина (каждый едет на своей машине). В начале оба ехали по шоссе со скоростью 60 км/ч, при этом Подберёзовиков отставал от Деточкина на 2 км. На въезде в город каждый из них снизил скорость до 40 км/ч, а на выезде из города, оказавшись на хорошей трассе, каждый увеличил скорость до 70 км/ч. Когда трасса закончилась, на границе с просёлочной дорогой каждому пришлось снова снизить скорость до 30 км/ч. Каким стало расстояние между ними на просёлочной дороге?

1 км

5. (Математический праздник, 2005, 6.1) Таракан Валентин объявил, что умеет бегать со скоростью 50 м/мин. Ему не поверили, и правильно: на самом деле Валентин всё перепутал и думал, что в метре 60 сантиметров, а в минуте 100 секунд. С какой скоростью (в «нормальных» м/мин) бежит таракан Валентин?

18 м/мин

6. (Всеросс., 2018, ШЭ, 7.2) Ребятам дали задания перевести скорость черепахи из сантиметров в секунду в метры в минуту. Маша получила ответ 25 м/мин, но при этом считала, что в метре 60 см, а в минуте 100 секунд. Помогите Маше найти правильный ответ.

6 м/мин

7. (*Московская устная олимпиада, 2010, 6.2*) Папа, Маша и Яша идут в школу. Пока папа делает 3 шага, Маша делает 5 шагов. Пока Маша делает 3 шага, Яша делает 5 шагов. Маша и Яша посчитали, что вместе они сделали 400 шагов. Сколько шагов сделал папа?

06

8. (*«Курчатов», 2017, 7.1*) Автобусы из Москвы в Орёл выходят в начале каждого часа (в 00 минут). Автобусы из Орла в Москву выходят в середине каждого часа (в 30 минут). Поездка между городами занимает 5 часов. Сколько автобусов из Орла встретит автобус, вышедший из Москвы, на своём пути?

01

9. (*«Ломоносов», 2019, 5–6.3*) На реке от одной пристани в противоположных направлениях в 13:00 вышли два одинаковых прогулочных катера. Одновременно с ними от пристани отчалил плот. Через час один из катеров развернулся и поплыл в обратном направлении. В 15:00 то же самое сделал и второй катер. Какова скорость течения, если в момент встречи катеров плот отошёл от пристани на 7,5 км?

км/ч 2,5

10. (*Математический праздник, 2018, 6.3*) Автобусная остановка B расположена на прямолинейном шоссе между остановками A и C . Через некоторое время после выезда из A автобус оказался в такой точке шоссе, что расстояние от неё до одной из трёх остановок равно сумме расстояний до двух других. Ещё через такое же время автобус снова оказался в точке с таким свойством, а ещё через 25 минут доехал до B . Сколько времени требуется автобусу на весь путь от A до C , если его скорость постоянна, а на остановке B он стоит 5 минут?

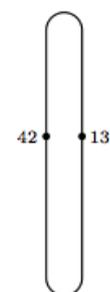
3 часа

11. (*Математический праздник, 1992, 6.4, 7.5*) Петя и Витя ехали вниз по эскалатору. Посередине эскалатора хулиган Витя сорвал с Пети шапку и бросил её на встречный эскалатор. Пострадавший Петя побежал обратно вверх по эскалатору, чтобы затем спуститься вниз и вернуть шапку. Хитрый Витя побежал по эскалатору вниз, чтобы затем подняться вверх и успеть раньше Пети. Кто успеет раньше, если скорости ребят относительно эскалатора постоянны и не зависят от направления движения?

Если $v < 2u$, то одновременно; иначе — Витя

12. (*Московская устная олимпиада, 2015, 6.4*) Кабинки горнолыжного подъёмника занумерованы подряд числами от 1 до 99. Игорь сел в кабинку №42 подъёмника у подножия горы и в какой-то момент заметил, что он поравнялся с движущейся вниз кабинкой №13 (см. рисунок), а через 15 секунд его кабинка поравнялась с кабинкой №12. Через какое время Игорь прибудет на вершину горы?

Через 17 минут 15 секунд



13. (Московская устная олимпиада, 2010, 6.5, 7.3) Одноклассники Аня, Боря и Вася живут на одной лестничной клетке. В школу они идут с постоянными, но различными скоростями, не оглядываясь и не дожидаясь друг друга. Но если кто-то из них успеваеет догнать другого, то дальше он замедляется, чтобы идти вместе с тем, кого догнал.

Однажды первой вышла Аня, вторым Боря, третьим Вася, и какие-то двое из них пришли в школу вместе. На следующий день первым вышел Вася, вторым Боря, третьей Аня. Могут ли все трое прийти в школу вместе?

14. (Московская устная олимпиада, 2011, 6.7) Марсиане делят сутки на 13 часов. После того, как *Марсовский Заяц* уронил часы в чай, у них изменилась скорость вращения секундной стрелки, а скорость вращения других стрелок осталась прежней. Известно, что каждую полночь все три стрелки совпадают. Сколько всего за сутки может быть таких моментов времени, когда три стрелки совпадут? Найдите все возможные ответы.



12, 6, 4, 3, 2, 1

15. (Всеросс., 2014, ШЭ, 7.4) Саша, Лёша и Коля одновременно стартовали в забеге на 100 м. Когда Саша финишировал, Лёша находился в десяти метрах позади него, а когда финишировал Лёша — Коля находился позади него в десяти метрах. На каком расстоянии друг от друга находились Саша и Коля, когда Саша финишировал? (Предполагается, что все мальчики бегут с постоянными, но, конечно, не равными скоростями.)

10 м

16. (Всеросс., 2014, ШЭ, 7.5) Мама гуляет с коляской вокруг озера и полностью обходит озеро за 12 минут. Ваня по той же дорожке в ту же сторону ездит на самокате и встречает (обгоняет) маму каждые 12 минут. Через какие промежутки времени Ваня будет встречать маму, если он будет ездить с той же скоростью, но в обратном направлении?

Через 4 минуты

17. («Ломоносов», 2013, 7.1) Моторная лодка идёт один час по течению из Верхних Васюков в Нижние Васюки, а возвращается против течения за два часа. Вовочка из Верхних Васюков пустил по речке бумажный кораблик. Через какое время кораблик приплывёт в Нижние Васюки?

Через 4 часа

18. («Ломоносов», 2011, 7–8.1) Сколько раз в течение суток угол между часовой и минутной стрелками составляет 90° ?

44

19. («Покори Воробьёвы горы!», 2012, 7–9.1) После того как пешеход прошёл половину пути и 1 км, ему осталось пройти $1/3$ пути и 1 км. Чему равен весь путь?

12 км

20. (*Математический праздник, 2007, 7.1*) Даша и Таня живут в одном подъезде. Даша живёт на 6 этаже. Выходя от Даши, Таня пошла не вниз, как ей было нужно, а вверх. Дойдя до последнего этажа, Таня поняла свою ошибку и пошла вниз на свой этаж. Оказалось, что Таня прошла в полтора раза больше, чем если бы она сразу пошла вниз. Сколько этажей в доме?

2

21. (*«Покори Воробьёвы горы!», 2012, 7–9.2*) Водитель машины заметил, что одометр (счётчик пройденного расстояния) показывает симметричное число (т.е. число, которое одинаково читается слева направо и справа налево) 15951. Ровно через час одометр показал другое симметричное число. С какой скоростью ехала машина, если в течение всего этого часа она ехала с постоянной скоростью?

км/ч 011

22. (*Турнир Архимеда, 2016.2*) Однажды утром в 9:00 из деревни Федино в деревню Екатериновка вышел пешеход Федя. Одновременно навстречу ему из Екатериновки выехала велосипедистка Катя. Известно, что до момента встречи Федя успел пройти треть пути между деревнями, однако, если бы Федя вышел на час раньше, то успел бы пройти до встречи половину пути. В какое время Федя и Катя встретились?

10 часов 20 мин

23. (*Турнир Архимеда, 2014.2*) (*Старинная задача*) Ротная колонна движется по направлению к штабу со скоростью 6 км/час. В 9:00 командир роты отправил почтового голубя с донесением в штаб. Голубь доставил донесение, сразу полетел обратно и вернулся в колонну. В какое время голубь долетел до штаба, если его скорость равна 10 км/час, а вернулся он в 9:45?

В 9 часов 36 минут

24. (*Турнир Архимеда, 2019.2*) Два пеших посыльных отправились из штаба армии в дальние гарнизоны с пакетами: один — на юг, а другой — через 15 мин после первого — на север. Еще через 15 мин начальник штаба понял, что забыл вложить в пакеты письма и послал велосипедиста исправить ошибку. Догнав посыльного, велосипедист мгновенно передаёт письмо, мгновенно разворачивается и едет обратно. Скорости посыльных постоянны и равны, а скорость велосипедиста в 2 раза больше. Через какое наименьшее время велосипедист может выполнить приказ и вернуться в штаб?

2 часа 30 минут

25. (*Турнир Архимеда, 2020.2*) Серый Волк и Иван-царевич шли добывать Живую Воду. Иван всё время шёл с постоянной скоростью — 3 км/ч. Волк же сперва шёл рядом, но в 13.50 убежал вперёд — проверить, нет ли у колодца с Живой Водой какой-либо опасности. Он увеличил скорость до 5 км/час, добежал до колодца, мгновенно всё проверил и побежал обратно, встретив Ивана в 14.05. Дальше Иван шёл один. В какое время был у колодца:

- а) Серый Волк?
- б) Иван-царевич?

а) Серый Волк был у колодца в 14.02; б) Иван-царевич был у колодца в 14.10

26. («Покори Воробьёвы горы!», 2015, 7.3) Пункты A , B , C расположены последовательно, причём расстояние AB равно 3 км, а расстояние BC равно 4 км. Из пункта A выехал велосипедист и поехал в пункт C . Одновременно с ним из пункта B вышел пешеход и направился в пункт A . Известно, что пешеход и велосипедист пришли в пункты A и C одновременно. Найдите, на каком расстоянии от пункта A они встретились.

км 1,2

27. (Турнир Архимеда, 2012.3) Вася и Коля плавают в бассейне по соседним дорожкам. Стартуют они одновременно с противоположных концов бассейна, «встречаются» и плывут дальше. Доплыв до конца дорожки, они мгновенно разворачиваются, опять «встречаются» и так далее. Вася проплывает дорожку за 5 мин, а Коля за 7 мин. Через какое время после старта Вася впервые догонит Колю, плывя с ним в одном направлении?

Через 17,5 мин

28. (Турнир Архимеда, 2017.3) Между Лисьей норой и Птичьим двором прямая дорога. Лиса направляется на Птичий двор, а оттуда одновременно навстречу ей и с той же скоростью выбегает Пёс. Пёс, почуяв Лису на расстоянии 100 м, побежит за ней с утроенной скоростью. Лиса, почуяв Пса на расстоянии 60 м, побежит от него с удвоенной скоростью. Сможет ли Лиса скрыться в норе, если от Птичьего двора до Лисьей норы 300 м?

29. (Турнир Архимеда, 2018.3) Обычно Борис выезжает на машине на работу в 9:00, а в 9:30 встречает на шоссе маршрутку. Сегодня Борис проспал и выехал на работу в 9:20, но вновь встретил ту же маршрутку. В какое время произошла встреча, если машина Бориса едет в полтора раза быстрее маршрутки? (Маршрутка ходит по расписанию с постоянной скоростью, на шоссе нигде не останавливается.)

9:42

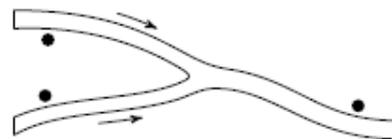
30. (Математический праздник, 2008, 7.3) Дима живет в девятиэтажном доме. Он спускается на лифте со своего этажа на первый за 1 минуту. Из-за маленького роста Дима не достаёт до кнопки своего этажа. Поэтому, поднимаясь вверх, он нажимает ту кнопку, до которой может дотянуться, а дальше идёт пешком. Весь путь вверх занимает 1 минуту 10 секунд. Лифт движется вверх и вниз с одинаковой скоростью, а Дима поднимается вдвое медленнее лифта. На каком этаже живет Дима?

На седьмом

31. («Высшая проба», 2019, 7.3) Посередине между пунктами A и B находится кофейня C . Из пункта A в пункт B сначала выехал велосипедист. Когда он был на половине пути к кофейне, из A выехал автомобилист. Известно, что когда автомобилист доехал до кофейни C , велосипедист еще был в пути между A и C , причем расстояние от него до автомобилиста в этот момент было вдвое меньше, чем в тот момент, когда автомобилист только выехал из A . Какое событие произойдет раньше: велосипедист доедет до C или автомобилист — до B ?

Одновременно

32. (Математический праздник, 2012, 7.4) На каждом из двух рукавов реки за километр до их слияния стоит по пристани, а ещё одна пристань стоит в двух километрах после слияния (см. рисунок). Лодка добралась от одной из пристаней до другой (неизвестно, какой) за 30 минут, от другой до третьей за 18 минут. За сколько минут она может добраться от третьей пристани до первой? (Скорость течения реки постоянна и одинакова во всех ее частях. Собственная скорость лодки также постоянна.)



24 или 72

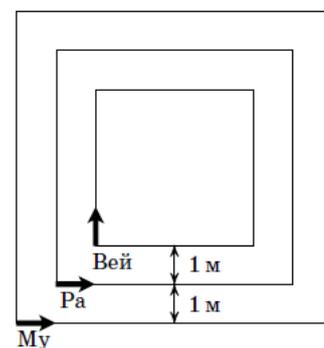
33. (Математический праздник, 1999, 7.4) Два пешехода вышли на рассвете. Каждый шёл с постоянной скоростью. Один шёл из A в B , другой — из B в A . Они встретились в полдень и, не прекращая движения, пришли: один — в B в 4 часа вечера, а другой — в A в 9 часов вечера. В котором часу в тот день был рассвет?

В 6 часов утра

34. («Ломоносов», 2019, 7–8.4, 9.3) Стрелочные часы показывают ровно час. Комар и муха сидят на одинаковом расстоянии от центра на часовой и минутной стрелках соответственно. Когда стрелки совпадают, насекомые меняются местами. Во сколько раз расстояние, которое за полсутки преодолел комар, больше расстояния, которое преодолела за это же время муха?

$\frac{83}{73}$

35. (Математический праздник, 2013, 7.5) Три квадратные дорожки с общим центром отстоят друг от друга на 1 м (см. рис.). Три муравья стартуют одновременно из левых нижних углов дорожек и бегут с одинаковой скоростью: Му и Ра против часовой стрелки, а Вей по часовой. Когда Му добежал до правого нижнего угла большой дорожки, двое других, не успев ещё сделать полного круга, находились на правых сторонах своих дорожек, и все трое оказались на одной прямой. Найдите стороны квадратов.



4 м, 6 м, 8 м

36. (Московская устная олимпиада, 2005, 7.5) Папа по реке доплывает от моста до пляжа за 9 минут, а от пляжа до моста — за 12 минут. Сын же от моста до пляжа доплывает за 12 минут. Сколько времени нужно сыну, чтобы доплыть от пляжа до моста?

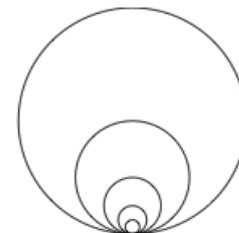
37. (Математический праздник, 2004, 7.6) Из Цветочного города в Солнечный ведёт шоссе длиной 12 км. На втором километре этого шоссе расположен железнодорожный переезд, который три минуты закрыт и три минуты открыт и т. д., а на четвертом и на шестом километрах расположены светофоры, которые две минуты горят красным светом и три минуты — зелёным и т. д. Незнайка выезжает из Цветочного города в Солнечный в тот момент, когда переезд только что закрылся, а оба светофора только что переключились на красный. За какое наименьшее время (в минутах) он сможет доехать до Солнечного города, не нарушая правил, если его электромобиль едет по шоссе с постоянной скоростью (Незнайка не умеет ни тормозить, ни увеличивать скорость)?

За 24 минуты

38. («Ломоносов», 2011, 7.7) Ваня опаздывал в школу и, поднимаясь бегом по эскалатору, не сразу заметил, что в момент, когда он ступил на эскалатор, из его сумки выпал учебник. Обнаружив пропажу, Ваня побежал вниз с удвоенной скоростью и через 20 секунд поднял книжку, оказавшись в этот момент ровно посередине эскалатора. От бега Ваня устал и остаток пути провёл стоя. Сколько времени провёл Ваня на эскалаторе?

решение 2

39. (Московская устная олимпиада, 2006, 7.8) Лабиринт состоит из пяти окружностей (см. рисунок). Длины окружностей равны 10, 20, 40, 80 и 160 метров. По лабиринту с постоянной скоростью начинает ходить человек, который обходит все его окружности по часовой стрелке в порядке возрастания их длин.



Пройдя самую большую окружность, он переходит на самую маленькую и начинает всё сначала. Через некоторое время по лабиринту начинает ходить ещё один человек, который ходит с той же скоростью и по тому же плану, что и первый, но обходит окружности против часовой стрелки. Докажите, что эти два человека обязательно встретятся.

40. (Московская устная олимпиада, 2009, 7.9) Пончик закусывал в придорожном кафе, когда мимо него проехал автобус. Через три плюшки после автобуса мимо Пончика проехал мотоцикл, а ещё через три плюшки — автомобиль. Мимо Сиропчика, который закусывал в другом кафе у той же дороги, они проехали в другом порядке: сначала — автобус, через три плюшки — автомобиль, а ещё через три плюшки — мотоцикл. Известно, что Пончик и Сиропчик всегда едят плюшки с одной и той же постоянной скоростью. Найдите скорость автобуса, если скорость автомобиля — 60 км/ч, а скорость мотоцикла — 30 км/ч.