

Равномерное движение

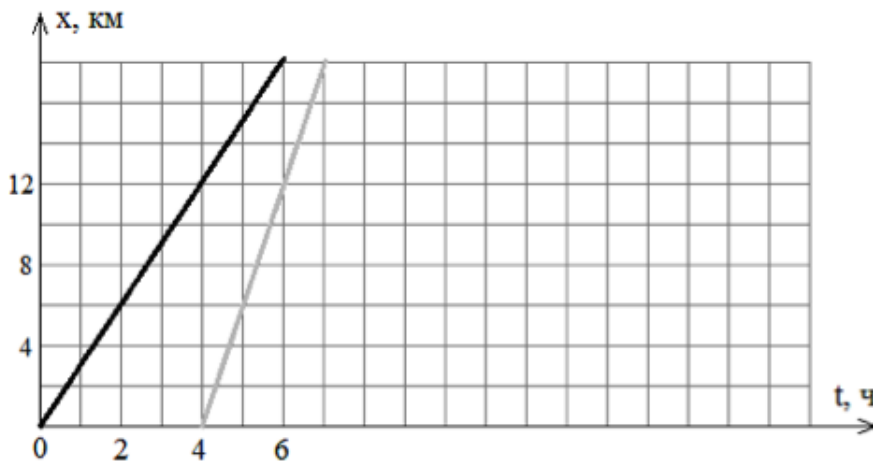
ЗАДАЧА 1. (Всеросс., 2015, ШЭ, 7–9) Школьники Вася и Петя играли в салочки. Вася вероломно подкрался к стоящему Пете и сделал его ведущим, после чего Вася сразу же побежал со скоростью 5 м/с. Петя 2 секунды думал, что же случилось, а потом пустился в погоню со скоростью 7,5 м/с. Через сколько секунд после своего старта Петя догнал Васю?

Ответ: 4 с

ЗАДАЧА 2. (Всеросс., 2018, ШЭ, 9) Саша, Коля и Дима приняли участие в соревнованиях по бегу на дистанцию $L = 200$ м. На старте друзья располагались на соседних дорожках. Саша, стартовавший на первой дорожке, финишировал первым через $t = 40$ с, а Дима на третьей дорожке отстал от победителя на $\Delta t = 10$ с. Определите скорость Коли на второй дорожке, если известно, что в момент финиша Саши все три бегуна располагались на одной прямой. Скорости бега спортсменов можно считать постоянными на всей дистанции, а беговую дорожку прямой.

$$v_{\text{Кол}} = \left(\frac{L}{t} + \frac{L}{\Delta t} \right) \frac{L}{L} = a$$

ЗАДАЧА 3. (Всеросс., 2020, ШЭ, 10) Двое туристов выходят с турбазы в разные моменты времени и идут по одной прямой дороге с постоянными скоростями (но каждый — со своей скоростью). На рисунке показаны графики зависимостей их координат x (ось Ox направлена вдоль дороги) от времени t . Турбаза находится в начале координат.



1. Чему равна скорость туриста, который идёт быстрее? Ответ укажите в км/ч, округлив до целого числа.
2. Чему равна скорость туриста, который идёт медленнее? Ответ укажите в км/ч, округлив до целого числа.
3. На каком расстоянии от турбазы туристы встретятся? Ответ укажите в км, округлив до целого числа.

Ответ: 1) 12, 2) 6, 3) 8

ЗАДАЧА 4. (Всеросс., 2010, РЭ, 9) От пристани «Дубки» экспериментатор Глюк отправился в путешествие по реке на плоту. Ровно через час он причалил к пристани «Грибки», где обнаружил, что забыл свой рюкзак на пристани в «Дубках».

К счастью, Глюк увидел на берегу своего друга — теоретика Бага, у которого была моторная лодка. На ней друзья поплыли обратно, забрали рюкзак и вернулись в «Грибки».

Сколько времени плыла моторная лодка против течения, если всё плавание заняло 32 минуты?

Мотор лодки в течение всего плавания работал на полную мощность, а время, которое потребовалось на подбор рюкзака, пренебрежимо мало.

20 минут

ЗАДАЧА 5. (Всеросс., 2012, РЭ, 9) Чебурашка и Крокодил Гена решили устроить забег по лестнице в доме Дружбы. Выяснилось, что Чебурашка успевает три раза добежать до четвёртого этажа и вернуться на первый этаж за время, пока Гена поднимается на шестнадцатый этаж.

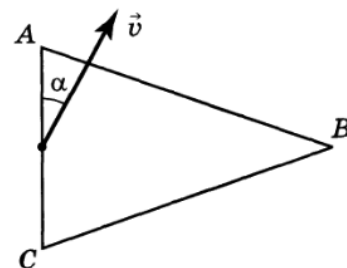
На какой этаж успеет подняться Чебурашка, пока Гена будет бегать с первого этажа на шестой и обратно? Считайте, что Чебурашка и Гена бегают вверх-вниз с постоянными скоростями.

13-й

ЗАДАЧА 6. (Всеросс., 2006, ОЭ, 9) Экспериментатор Глюк наблюдал с безопасного расстояния за движением грозовой тучи. Увидев первую молнию, он засёк время и обнаружил, что слышал гром от неё только через $t_1 = 20$ с. Через $\tau_1 = 3$ мин после первой вспышки произошла вторая, а гром грянул с опозданием на $t_2 = 5$ с. Подождав ещё $\tau_2 = 4$ мин после второй вспышки, Глюк увидел, как сверкнула последняя молния, и слышал звук грома от неё через $t_3 = 20$ с. Предполагая, что туча двигалась с постоянной скоростью, определите скорость v её движения и минимальное расстояние h от Глюка за время наблюдения. Скорость звука в воздухе $u \approx 330$ м/с, скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

$$(t_3 - \tau_2) \approx \frac{ct_3 - ct_1}{c} - \frac{v}{c} \left(\frac{ct_3 - ct_1}{c} - \frac{ct_2 - ct_1}{c} \right) \approx \frac{ct_3 - ct_1}{c} - \frac{v}{c} (t_3 - t_1) \approx \frac{ct_3 - ct_1}{c} - \frac{v}{c} (t_3 - t_1) = a$$

ЗАДАЧА 7. (Всеросс., 1997, ОЭ, 9) На гладкой горизонтальной поверхности, ограниченной вертикальными стенками, образующими равнобедренный треугольник ABC ($AB = BC = L$, $\angle ABC \ll 1$), у середины стенки AC находится маленькая шайба (рис.). Шайбе сообщают скорость \vec{v} , направленную под углом α к AC . Оцените время между последовательными ударами шайбы о стенку AC . Удары шайбы о стенки считайте абсолютно упругими.



$$\frac{a}{v \sin \alpha} = L$$

ЗАДАЧА 8. (МОШ, 2014, 8–11) На берегу реки на расстоянии 10 км друг от друга расположены деревни Липовка и Дёмушкино. В 12:00 от Липовки к Дёмушкино стартовали плот и катер. Доплыв до Дёмушкино, катер развернулся и повернул обратно, встретившись с плотом в 14:00. Плот при этом проплыл 4 км. Постройте графики движения (зависимость расстояния до Липовки от времени) для плота и катера. В какой момент времени катер прибыл в Дёмушкино? Найдите скорость течения реки и скорость катера в стоячей воде, считая эти скорости постоянными.

13:00, 8 км/ч, 2 км/ч

Задача 9. (МОШ, 2013, 10) Школьники Владислав и Ярослав стартовали из деревни Липовка в деревню Дёмушкино: Владислав направился пешком, а Ярослав — спустя $t_1 = 8$ мин на велосипеде. Добравшись до Дёмушкино, каждый из школьников развернулся и продолжил движение обратно с прежней скоростью. Ярослав прибыл обратно в Липовку на $t_2 = 32$ мин раньше Владислава. На дистанции школьники встретились два раза, причём обе встречи произошли на одинаковом расстоянии от середины дистанции. Во сколько раз скорость велосипедиста больше скорости пешехода? Сколько времени прошло между встречами?

$$\text{ник } \xi = \frac{t_1 t_2}{(t_1 t_2 - t_1)(t_2 + t_1)} = t_2 \text{ ; } \xi = \frac{t_1 t_2 - t_1}{t_2 + t_1} = \frac{t_1}{t_2}$$

Задача 10. («Росатом», 2013, 7–10) Самолет, совершающий рейс Москва — Нью-Йорк, вылетает в 8:00 по московскому времени и прибывает в 13:00 по нью-йоркскому. Обратный рейс отправляется в 3:00 по нью-йоркскому и прибывает в 22:00 по московскому времени. Определите разницу времени между Москвой и Нью-Йорком.

$$\text{после } L$$

Задача 11. («Росатом», 2014, 7–9, 11) Две машины выехали одновременно навстречу друг другу из городов A и B . Машины встретились на расстоянии l от A , затем доехали до городов B и A , развернулись и поехали назад. Вторая встреча машин произошла на расстоянии $3l/4$ от города B . Найти расстояние AB . Скорости машин постоянны.

$$\frac{l}{16} = AV$$

Задача 12. («Росатом», 2016, 7–9) Между городами A и B ездят Мерседес и Жигули. Скорость Жигулей составляет $2/3$ от скорости Мерседеса. Жигули выезжают из города A , Мерседес через некоторое время выезжает из города B . Оказалось, что они встречаются ровно посередине отрезка AB . В этот момент они разворачиваются и едут назад. Доехав до «своих» городов (Жигули — до города A , Мерседес — до B) они снова разворачиваются и едут навстречу друг другу. Затем опять встречаются, разворачиваются и т. д. На каком расстоянии от города A произойдет 2016 встреча Мерседеса и Жигулей, если они ездят с постоянными скоростями, а разворачиваются мгновенно? Расстояние между городами равно L .

$$T \frac{01}{\xi} = x$$

Задача 13. («Росатом», 2020, 8–9) Незнайка поехал на автомобиле из Цветочного города в Солнечный город. По дороге между ними находится деревня Простоквашино. Через время t_1 после выезда расстояние от Незнайки до Простоквашино оказалось вдвое большим того расстояния, которое он проехал. Когда после этого Незнайка проехал ещё расстояние x , расстояние от Незнайки до Солнечного города оказалось вдвое большим расстояния от него до Простоквашино. Через время t_2 после этого Незнайка приехал в Солнечный город. Найти скорость автомобиля, считая её постоянной.

$$\left(\frac{t_1}{t_2} < t_1 \right) \text{ ; } \frac{t_2 - t_1 t_2}{x t_2} = t_1 \text{ ; } \frac{t_2 + t_1 t_2}{x t_2} = t_1$$

ЗАДАЧА 14. («Росатом», 2020, 8–10) Три машины одновременно выехали из города A в город B и ехали по одной дороге с постоянными скоростями. Скорость первой машины была v , второй — $\frac{2v}{3}$. Известно, что первая машина приехала в город B , когда часы показывали t часов, вторая — когда часы показывали $t + 1$ часов, третья — когда часы показывали $t + 2$ часов. Найти скорость третьей машины.

$$\frac{z}{a} = \varepsilon a$$

ЗАДАЧА 15. («Росатом», 2011, 11) Из пунктов A и B одновременно навстречу друг другу выехали две машины. Через некоторое время они встретились и продолжили своё движение. Первая машина пришла в пункт назначения через $t_1 = 4$ часа после встречи, вторая — через $t_2 = 1$ час. Через какое время после выхода из пунктов A и B машины встретились?

$$\text{если } z = \frac{z_1 t_1}{t} = t$$

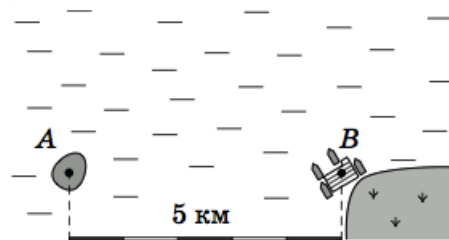
ЗАДАЧА 16. («Росатом», 2015, 7–9) Два друга решили сосчитать количество ступенек эскалатора, находящихся между входом и выходом с него. Они одновременно ступили на эскалатор, причём в то время, как один делал два шага, другой делал один шаг (через ступеньки никто из них не перескакивал). Чтобы дойти до верхнего конца эскалатора, тому, кто шагал быстрее, пришлось сделать 28 шагов, другому — 21 шаг. Сколько ступенек имеет эскалатор снизу доверху?

$$42$$

ЗАДАЧА 17. («Росатом», 2017, 8–10) Слононок и Мартышка измеряют длину Удава, который проползал мимо них. В тот момент, когда около них был хвост Удава, Мартышка побежала к его голове и, добежав, положила на землю в ту точку, где находилась голова Удава, банан. Затем она побежала обратно и положила второй банан рядом с кончиком хвоста Удава (который продолжал ползти). Потом пришёл Попугай и измерил расстояния от Слононка (который всё время стоял на месте) до бананов в «попугаях». Эти расстояния оказались равны 48 попугаев и 16 попугаев. Найти отношение скорости Мартышки к скорости Удава и длину Удава в попугаях.

$$5 \text{ и } 38,4$$

ЗАДАЧА 18. (Всеросс., 2019, финал, 9) Движущийся равномерно и прямолинейно корабль прошел точку A , находящуюся на расстоянии $L = 5$ км от пристани B (рис.). Через некоторое время τ после этого от корабля и от пристани навстречу друг другу отправились два катера. Перерисуйте рисунок в бланк решений и построениями с помощью циркуля и линейки без делений определите точку, в которой находился корабль в момент встречи катеров, если известно, что:



- катера двигались по прямой с одинаковыми скоростями, составляющими $3/8$ от скорости корабля;
- время движения катеров от их старта до встречи также равно τ ;
- при встрече катеров корабль вновь оказался на расстоянии L от пристани.

Опишите последовательность построений и найдите расстояние (в километрах), которое проходит катер за время τ . Ветра и течения нет.

Примечание: на рисунке расстояние AB разделено на 5 равных интервалов.

км 51