

## Относительное и круговое движение. Дополнительный участник

15 июля

1. Пароход и плот вышли одновременно из Нижнего Новгорода вниз по Волге. Пароход дошел до Астрахани за 5 суток, и сразу же поплыл обратно. Через сколько суток он встретит плот?
2. Колонна спортсменов длиной 50 м бежит по дороге со скоростью 20 км/ч, а навстречу им идет тренер со скоростью 5 км/ч. Добежав до тренера, спортсмен разворачивается и бежит назад с той же скоростью. Какова будет длина колонны, когда все спортсмены развернутся?
3. Мальчик сбегал вниз по движущемуся эскалатору и насчитал 30 ступенек. Затем он пробежал вверх по тому же эскалатору и насчитал 150 ступенек. Сколько ступенек насчитал бы мальчик, если бы с такой же скоростью бежал по неподвижному эскалатору?
4. По прямой в одном направлении на некотором расстоянии друг от друга движутся 5 одинаковых шариков, а навстречу им движутся 5 других таких же шариков. Скорости всех шариков одинаковы. При столкновении любых двух шариков они разлетаются в противоположные стороны с той же скоростью, с какой двигались до столкновения. Сколько всего столкновений произойдет между шариками?
5. Отец и сын катаются на коньках по кругу. Время от времени отец обгоняет сына. После того, как сын переменял направление своего движения на противоположное, они стали встречаться в пять раз чаще. Во сколько раз отец бежит быстрее сына?
6. Одновременно из деревень  $A$  и  $B$  навстречу друг другу вышли Аня и Боря (их скорости постоянны, но не обязательно одинаковы). Если бы Аня вышла на 30 минут раньше, то они встретились бы на 2 км ближе к деревне  $B$ . Если бы Боря вышел на 30 минут раньше, то встреча состоялась бы ближе к деревне  $A$ . На сколько?
7. Пловец плыл против течения и под мостом потерял мяч. Через 20 минут он заметил это, развернулся, и, плывя с той же скоростью, догнал мяч в 2 км от моста. Найдите скорость течения.
8. Три бегуна стартовали одновременно и бегут каждый со своей постоянной скоростью. Вслед им выехал через некоторое время тренер на мотороллере, догнал переднего бегуна, развернулся, доехал до заднего бегуна, развернулся и еще раз догнал переднего бегуна. Таким образом, тренер трижды проезжал мимо среднего бегуна, и по 2 раза был возле остальных бегунов. Скорость мотороллера была постоянной. Известно, что в первый раз время тренера на езде от среднего бегуна до переднего равно времени от разворота возле заднего бегуна до обгона среднего. Докажите, что тренер обгонял (встречал) среднего бегуна через равные промежутки времени.

9. а) Три велогонщика ездят по кругу с различными постоянными скоростями. У них на троих есть одна фляжка с водой. Тот у кого фляжка, при встрече или обгоне другого гонщика передает ему фляжку. Может ли случиться, что как бы долго гонщики не ездили, к одному из них фляжка так никогда и не попадет?
- б) Четыре велогонщика ездят по кругу с различными постоянными скоростями. У них на четверых есть одна фляжка с водой. Тот у кого фляжка, при встрече или обгоне другого гонщика передает ему фляжку. Может ли случиться, что как бы долго гонщики не ездили, к двум из них фляжка так никогда и не попадет?

*Для самостоятельного решения*

**Дв1.** Три друга гонят самогон, каждый своим аппаратом. У Труса течет жидкость крепостью  $a$  градусов, и стандартная бутылка наполняется за  $a$  часов; у Балбеса соответственно –  $b$  градусов и за  $b$  часов, у Бывалого –  $c$  градусов и за  $c$  часов. Для ускорения процесса друзья направили все шланги в одну бутылку и наполнили ее за сутки. Какова крепость смеси? (Примечание для непьющих: крепость – это процент содержания спирта).

**Дв2.** Александр Васильевич, идя домой вверх вдоль ручья со скоростью, в полтора раза большей скорости течения, по рассеянности бросил в ручей шляпу. Вскоре он заметил ошибку, бросил в ручей палку и побежал назад со скоростью вдвое большей, чем шёл вперед. Догнав плывущую шляпу, он схватил её, повернулся и пошёл вверх с первоначальной скоростью. Через 10 минут после этого он встретил плывущую по ручью палку. Насколько раньше он пришёл бы домой, если бы не заметил ошибку?

**Дв3.** По неподвижному эскалатору человек спускается быстрее, чем поднимается. Что быстрее: спуститься и подняться по поднимающемуся эскалатору или спуститься и подняться по спускающемуся эскалатору? (Предполагается, что все скорости, о которых идет речь, постоянны, причём скорости эскалатора при движении вверх и вниз одинаковы, а скорость человека относительно эскалатора всегда больше скорости эскалатора.)

**Дв4.** Дорожки парка идут вдоль краев двух квадратных газонов с одной общей стороной. Вокруг газонов (каждый вокруг своего) против часовой стрелки гуляют с постоянными скоростями Ватсон и на 20% быстрее него Холмс. Время от времени они встречаются на общей дорожке. Во второй раз они встретились через 10 минут после первого, а в третий – через 10 минут после второго. Через какое время они встретятся в 4-й раз?