

МОШ, 2022/23, отборочный этап, 7 класс

Условия

1 Успеть на автобус

Автобусы специального городского маршрута, приезжая на конечную остановку, ожидают одну минуту, после чего едут в обратном направлении. Известно, что от конечной остановки автобусы отправляются каждые 10 минут. Ровно в тот момент, когда школьник подбежал к конечной остановке, двери автобуса закрылись, и он уехал. Мальчик решил пойти пешком до следующей остановки. Он шёл со скоростью 5 км/ч, и в середине пути между остановками мимо него проехал следующий автобус, следуя к конечной остановке. Увеличив скорость до 10 км/ч, школьник успел добежать до остановки и сразу сел в этот автобус. Найдите расстояние между остановками. Считайте, что все автобусы движутся с одинаковой постоянной скоростью. Ответ выразите в км, округлите до сотых.

2 Географическая миля

Географическая миля равна длине дуги земного экватора, которая видна из центра Земли под углом $1'$ (одна минута). Длина экватора приблизительно равна 40000 км, а один градус равен 60 минутам ($1^\circ = 60'$). Используя приведённые числовые данные, переведите 20 г.миль/ч (географические мили в час) в м/с. Ответ округлите до десятых.

3 Непредвиденная ситуация

Автомобиль начал движение из пункта A в пункт B со скоростью $v_1 = 100$ км/ч по дороге с хорошим асфальтовым покрытием. Спустя некоторое время водителю пришлось сбросить скорость до $v_2 = 50$ км/ч, поскольку покрытие дороги изменилось на гравий вместо асфальта. Когда гравийная дорога закончилась, начался асфальтированный участок, и автомобиль снова стал двигаться со скоростью v_1 . В итоге, автомобиль прибыл в пункт B на 30 минут позже запланированного времени (водитель не рассчитывал, что в середине пути ему придётся ехать по гравийной дороге).

1. (3 балла) Сколько времени автомобиль ехал по гравию? Ответ выразите в минутах, округлите до целого числа.
2. (2 балла) Чему равна средняя путевая скорость автомобиля, если поездка длилась 2,5 часа? Ответ выразите в км/ч, округлите до целого числа.

4 Туда-сюда

Автобус и маршрутка курсируют между пунктами A и B . Можно считать, что их скорости остаются постоянными на пути от A до B (и обратно), на пути они не делают остановок, а на разворот в пункте A или B затрачивается пренебрежимо малое время. Автобус и маршрутка выезжают из пункта A в 7:00. В 18:00 автобус прибывает шестой раз в пункт B , а маршрутка едет к пункту A . Отношение скоростей автобуса и маршрутки равно 5:6 соответственно.

1. (3 балла) Сколько раз встретились автобус и маршрутка с 7:00 до 18:00, не считая встречи в начальный момент времени?
2. (3 балла) Сколько времени они двигались навстречу друг другу в этот интервал времени? В ответе на вопрос задачи следует указывать номер столбца таблицы, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.

№	1	2	3	4	5	6
t , мин	145	150	155	160	165	170

5 Максимальное удаление

Две лодки одновременно стартуют из одной точки на берегу реки в противоположных направлениях: одна плывёт по течению, а другая — против течения. Скорости лодок в стоячей воде одинаковы и равны 5 м/с, а скорость течения реки равна 2 м/с. Каждая из лодок в какой-то момент разворачивается и плывёт обратно. Известно, что в точку старта лодки прибывают одновременно через 30 минут после начала движения. Чему равно максимальное расстояние, на которое лодки удаляются друг от друга в процессе движения? Считайте, что траектории лодок лежат на одной прямой, размерами лодок можно пренебречь. Ответ выразите в метрах, округлите до целого числа.

6 Погружение кубика

На дно сосуда, доверху заполненного водой, аккуратно помещают железный кубик. В результате средняя плотность содержимого сосуда увеличивается на 400 кг/м^3 . Плотность воды равна 1000 кг/м^3 , плотность железа — 7800 кг/м^3 . До погружения кубика в сосуде находилась только вода. Во сколько раз объём сосуда больше, чем объём кубика? Ответ округлите до целого числа.

7 Автомобиль и мотоциклист

Утром автомобиль выехал из пункта A в пункт B со скоростью 54 км/ч. Через 26 минут из пункта B в A выехал мотоциклист со скоростью 63 км/ч. В 11.00 они встретились и после этого одновременно прибыли в пункты назначения.

1. (4 балла) В какое время выехал мотоциклист? В качестве ответа запишите отдельно два числа — число часов (от 0 до 23) и целое число минут (от 0 до 59).
2. (2 балла) Чему равно расстояние между пунктами A и B ? Ответ выразите в км, округлите до целого числа.

8 Разливное масло

В магазине продаётся разливное подсолнечное масло по цене 180 рублей за литр. Вася решил купить 2 литра масла. Однако, когда продавщица наливала масло в двухлитровую бутылку, масло закончилось, а бутылка осталась неполной. Продавщица определила массу масла, взвесив на весах бутылку с маслом и пустую бутылку и вычислив разность. Предполагая, что один миллилитр масла имеет массу один грамм, продавщица посчитала стоимость масла в бутылке и получила 250 рублей. Вася отдал деньги и взял масло. Придя домой, Вася понял, что продавщица ошиблась, поскольку плотность масла не равна плотности воды. Вася выяснил, что плотность купленного им масла равна 925 кг/м^3 , и понял, что дал продавщице меньше денег, чем нужно. Сколько рублей и сколько копеек Вася должен доплатить, чтобы покупка была честной? Число копеек округлите до целых.

Источник: Московская олимпиада школьников по физике, 2022/23, отборочный этап, 7 класс — условия (1), условия (2), решения (1), решения (2). Задачи перенабраны на botay.pro, решения — по официальным.