

МОШ, 2022/23, отборочный этап, 7 класс

Условия, ответы и решения

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.

Подсказка

Сравните моменты отправления двух автобусов с конечной и выразите через время в пути школьника и время движения автобуса до встречи и обратно.

Ответ

1,33 км.

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.

Подсказка

Сколько минут дуги в полной окружности? Во сколько раз длина мили меньше длины экватора?

Ответ

10,3 м/с.

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.

Подсказка

Если бы гравия не было, участок длиной s занял бы время s/v_1 вместо s/v_2 . Составьте разность этих времён.

Ответ

- 1) 60 мин; 2) 80 км/ч.

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

Подсказка

Постройте графики координат обоих тел от времени (с отражениями от пунктов) и считайте пересечения; время встречного движения найдите по сумме скоростей.

Ответ

- 1) 12; 2) № 3.

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.

Подсказка

Пусть первая лодка разворачивается через время t_1 , вторая — через t_2 . Запишите условие прибытия за 30 минут для каждой и найдите, когда расстояние между лодками максимально.

Ответ

5400 м.

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.

Подсказка

Вытесненная кубиком вода выливается. Выразите массу содержимого сосуда после погружения через объёмы сосуда и кубика.

Ответ

17.

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.

Подсказка

После встречи оба проходят пути друг друга за одно и то же время. Что это говорит об отношении времён движения до встречи?

Ответ

1) 09:48; 2) 164 км.

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.

Подсказка

По уплаченной сумме найдите «кажущийся» объём, т.е. массу в граммах, а затем настоящий объём масла при его плотности.

Ответ

20 руб. 27 коп.