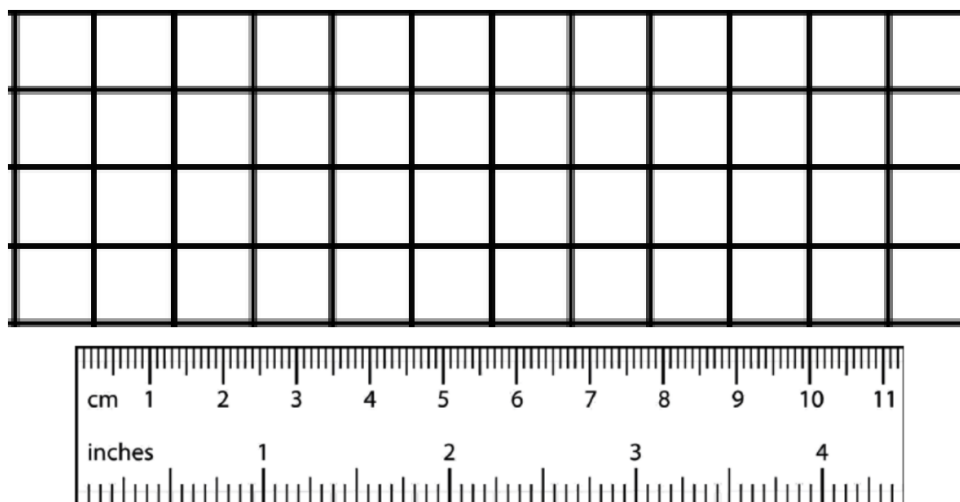


МОШ, 2019/20, отборочный этап, 7 класс

Условия, ответы и решения

1 Площадь сетки в см^2 и дюймах

На рисунке изображена сетка, ячейки которой представляют собой квадраты, и линейка с сантиметровой (cm) и дюймовой (inches) шкалами.



1. Определите площадь сетки в см^2 . Ответ округлите до целых.
2. Чему равна площадь сетки в квадратных дюймах? Ответ округлите до целых.

Подсказка

Определите по линейке размеры сетки (число клеток по длине и по ширине и размер одной клетки), затем перемножьте. Для перехода к дюймам используйте дюймовую шкалу той же линейки.

Ответ

- 1) от 55 до 58 см^2 (засчитывается попадание в этот промежуток); 2) 9 дюйм².

2 Британские единицы площади

В Великобритании в разные времена для измерения площадей пользовались следующими единицами измерения: руд, род, ярд, фут. Один руд равен 40 род, площадь одного ярда равна 9 футов, а один фут равен 929 см^2 . Сколько ярдов содержится в одном руде, если 1 род равен 25,3 м^2 . Ответ округлите до целых.

Подсказка

Переведите все площади в одни и те же единицы (например, в м^2) и найдите, во сколько раз руд больше ярда.

Ответ

1210.

3 Две гоночные машины

По трассе едут две гоночные машины, первая со скоростью 250 км/ч, вторая со скоростью 300 км/ч. В некоторый момент времени вторая машина отставала от первой на 5 км.

1. Через сколько времени вторая машина опередит первую машину на 5 км? Ответ укажите в мин и округлите до целого.
2. Какой путь пройдёт за это время первая машина? Ответ укажите в км и округлите до целого.

Считайте, что скорости машин не изменяются.

Подсказка

Перейдите в систему отсчёта первой машины: с какой скоростью и на какое расстояние должна сместиться вторая?

Ответ

1) 12 мин; 2) 50 км.

4 Ремонт дороги

От Кадуя до Череповца ремонтируют дорогу, длина которой 80 км. Четверть длины всей этой дороги ещё не доделана, и из-за этого скорость машин на этих участках уменьшается втрое по сравнению с остальной частью дороги.

1. С какой скоростью едут машины на хороших участках, если из Кадуя в Череповец они добираются за 100 мин? Ответ укажите в км/ч и округлите до целых.
2. За сколько времени будут добираться жители Кадуя до Череповца, когда дорога будет доделана? Ответ укажите в мин и округлите до целых.

Подсказка

Запишите полное время в пути как сумму времён на хороших и на плохих участках через неизвестную скорость v .

Ответ

1) 72 км/ч; 2) 67 мин.

5 Шкала Реомюра

В 1730 году французским естествоиспытателем Р.А. Реомюром была предложена шкала температур, по которой температуры замерзания и кипения воды были приняты 0 и 80 градусов соответственно. На фотографии можно видеть пример показаний ртутного термометра со шкалой Реомюра.



1. Запишите значение температуры, соответствующие этой фотографии, в градусах Реомюра. Ответ округлите до целого числа.
2. Переведите это значение температуры в градусы по шкале Цельсия. Ответ округлите до целого числа.

Подсказка

Сначала определите цену деления шкалы и снимите показание по верхнему краю ртутного столбика. Затем найдите, скольким градусам Цельсия соответствует один градус Реомюра.

Ответ

1) 19; 2) 24.

6 Максим догоняет Аню

Максим и Аня живут в одном доме и ходят в одну школу. Каждое утро Аня выходит в какой-то момент из дома и начинает идти в сторону школы. Через некоторое время в сторону школы начинает бежать и Максим. Когда Максим догоняет Аню, то дальше они идут вместе в темпе Ани. Если Максим выходит из дома на 3 минуты позже Ани, то он догоняет её точно на половине дороги от дома до школы. Если же он начинает бежать в школу на 4 минуты позже Ани, то на бег у него уходит столько же времени, сколько и на последующую ходьбу вместе с Аней. Сколько времени занимает у Ани дорога в школу, если её скорость не меняется со временем, и Максим бежит с постоянной скоростью? Ответ выразите в минутах, округлите до целого числа.

Подсказка

Изобразите графики движения Ани и Максима в координатах «время–путь» для обоих случаев и воспользуйтесь подобием треугольников.

Ответ

12 мин.

7 Два бегуна на стадионе

Два бегуна начинают бежать одновременно с одного и того же места на беговой дорожке стадиона, длина которой 400 м. Если бы они начали бег в одном направлении, то они встретились бы через 200 с. Если же они побежали бы в разных направлениях, то встретились через 80 с. Можно считать, что бегуны всё время бежали с постоянными скоростями.

1. Найдите скорость «быстрого» бегуна. Ответ выразите в м/с, округлите до десятых.
2. Найдите скорость «медленного» бегуна. Ответ выразите в м/с, округлите до десятых.

Подсказка

К моменту встречи в одном направлении быстрый бегун обогнал медленного ровно на круг; при движении навстречу они вместе пробегают ровно круг. Составьте два уравнения для скоростей.

Ответ

1) 3,5 м/с; 2) 1,5 м/с.

8 Полый медный шар

Объём полого медного шара 200 см^3 . Если шар поместить в сосуд, наполненный до краев жидкостью, то из сосуда вытечет 178 г воды. Найдите объём полости, если плотность меди равна $8,9 \text{ г/см}^3$. Ответ выразите в см^3 , округлите до целого числа.

Подсказка

Сравните объём вытекшей воды с объёмом шара: плавает шар или утонул? Что это говорит о его массе?

Ответ

180 см^3 .

9 38 попугаев

В известном мультфильме «38 попугаев» длину удава измеряли в попугаях, в мартышках и в слонёнках. Оказалось, что длина удава составляет 38 попугаев и одно попугайское крылышко, или 5 мартышек, или 2 слонёнка. Крылышко можно не считать, как сказал сам попугай. Зная это, ответьте на следующие вопросы:

1. Сколько попугаев в одной мартышке (имеются в виду единицы длины)? Ответ округлите до десятых.

2. Сколько кубических мартышек в одном кубическом слонёнке (имеются в виду единицы объёма, производные от соответствующих единиц длины)? Ответ округлите до десятых.
3. Определите, что больше: 12 квадратных мартышек или половина квадратного удава (имеются в виду единицы площади, производные от соответствующих единиц длины). Варианты ответа: половина квадратного удава; 12 квадратных мартышек.

Подсказка

Выразите длину удава во всех единицах и найдите отношения единиц длины; при переходе к площадям отношение возводится в квадрат, к объёмам — в куб.

Ответ

1) 7,6; 2) 15,6; 3) половина квадратного удава.

10 Автомобиль и велосипедист на мостах

По шоссе движутся в противоположных направлениях с постоянной скоростью автомобиль и велосипедист. Автомобиль движется со скоростью 25 м/с, велосипедист со скоростью 10 м/с. В некоторый момент автомобиль проезжает через мост, одной минутой позже через другой мост проезжает велосипедист. Автомобиль встречается с велосипедистом на расстоянии 3 км от пройденного велосипедистом моста. На каком расстоянии друг от друга расположены мосты? Длинами мостов можно пренебречь. Ответ выразите в км, округлите до целого числа.

Подсказка

Найдите время движения велосипедиста до встречи, затем выразите время движения автомобиля и сравните их с учётом сдвига в одну минуту.

Ответ

12 км.

11 Безопасный обгон

По дороге едут навстречу друг другу грузовик и автобус. Скорость грузовика 20 м/с, скорость автобуса 25 м/с. Позади грузовика едет легковой автомобиль. С какой минимальной средней скоростью должен ехать легковой автомобиль, чтобы безопасно обогнать грузовик, если в начале обгона расстояние от носа грузовика до носа автобуса 400 м, легковой автомобиль находится на расстоянии 15 м от грузовика, а длина грузовика 15 м? Обгон безопасен, если легковой автомобиль заканчивает его на расстоянии 20 м от грузовика и 80 м от встречного автобуса. Размеры легкового автомобиля не учитывать. Ответ выразите в м/с, округлите до десятых.

Подсказка

Найдите, сколько времени проходит до момента окончания обгона (когда до автобуса остаётся 80 м), и какой путь за это время должен проехать легковой автомобиль.

Ответ

27,5 м/с.

12 Составной куб из кубиков

Имеется 60 одинаковых по размеру кубиков. Плотность материала первого кубика равна $1,1 \text{ г/см}^3$, второго $1,2 \text{ г/см}^3$, третьего $1,3 \text{ г/см}^3$ и т.д. (у каждого следующего кубика плотность на $0,1 \text{ г/см}^3$ больше, чем у предыдущего). Последний кубик сделан из материала плотностью $7,0 \text{ г/см}^3$. Из этих кубиков складывают большой куб, состоящий из 27 кубиков.

1. Определите минимально возможное значение средней плотности большого кубика. Ответ выразите в г/см^3 , округлите до десятых.
2. Определите максимально возможное значение средней плотности большого кубика. Ответ выразите в г/см^3 , округлите до десятых.
3. Найдите максимальное изменение средней плотности составного куба при замене в нем одного кубика кубиком другой плотности. Ответ выразите в г/см^3 , округлите до сотых.

Подсказка

Так как кубики одинаковы по размеру, средняя плотность — это среднее арифметическое плотностей. Для крайних значений берите самые лёгкие и самые тяжёлые кубики.

Ответ

1) $2,4 \text{ г/см}^3$; 2) $5,7 \text{ г/см}^3$; 3) $0,22 \text{ г/см}^3$.