

МОШ, 2011/12, отборочный этап, 7 класс

Условия, ответы и решения

1 Брусok с полостью

Внутри металлического бруска массой 48 кг находится полость. Размеры рельса $5\text{ см} \times 5\text{ см} \times 10\text{ м}$. Плотность металла 2000 кг/м^3 . Каков объем полости? Ответ дайте в кубических сантиметрах и округлите до целых.

Подсказка

Сравните объем бруска по размерам с объемом металла, найденным по массе и плотности.

Ответ

1000 см^3

2 Автомобиль в пробке

Автомобиль в пробке, как правило, стоит 4 мин, а едет 1 мин. С какой минимальной скоростью он должен ехать, чтобы все-таки двигаться быстрее спешащего пешехода? Скорость пешехода $7,2\text{ км/ч}$. Ответ дайте в м/с и округлите до целых.

Подсказка

Средняя скорость автомобиля за весь цикл (стоянка плюс движение) должна превышать скорость пешехода.

Ответ

10 м/с

3 Лёд в стакане

В стакане объемом $0,0002\text{ м}^3$ находится 119 г воды. Какой объем льда нужно добавить, чтобы стакан оказался полон, когда лед растает? Плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность льда 900 кг/м^3 . Ответ дайте в см^3 и округлите до целых.

Подсказка

При таянии льда масса сохраняется, а объем меняется. Сколько воды должно получиться из льда, чтобы стакан оказался полным?

Ответ

90 см^3

4 Два путешественника

Первый путешественник прошел половину пути со скоростью 5 км/ч, а вторую половину пути проехал на автомобиле со скоростью 45 км/ч. Второй путешественник половину времени прошел пешком с той же скоростью, что и первый, а вторую половину времени ехал на велосипеде. С какой скоростью он должен был ехать, чтобы тот же путь 90 км преодолеть за то же время, что и первый? Ответ дайте в км/ч и округлите до целых.

Подсказка

Найдите время первого путешественника; у второго средняя скорость при равных временах равна полусумме скоростей.

Ответ

13 км/ч

5 Гвозди в банке

В литровой банке находятся гвозди объемом $2\text{ мм} \times 2\text{ мм} \times 2\text{ см}$. В банку наливают 200 г воды, и она оказывается наполненной до краев. Сколько гвоздей в банке? Ответ округлите до целых.

Подсказка

Объем гвоздей равен объёму банки минус объём налитой воды.

Ответ

10000

6 Вес сплава

Сколько весит брусок сплава такого же объема, как килограмм воды, и такой же плотностью, как камень объемом 2 м^3 и массой 4 тонны? Ответ дайте в Ньютонах, округлив его до целых. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10\text{ м/с}^2$.

Подсказка

Найдите объём килограмма воды и плотность камня, затем массу бруска и его вес.

Ответ

20 Н

7 Бруски на весах

На одной чаше весов лежит брусок $2\text{ см} \times 2\text{ см} \times 5\text{ см}$ плотностью 4000 кг/м^3 , а на другой брусок $5\text{ см} \times 5\text{ см} \times 2\text{ см}$ плотностью 3000 кг/м^3 . Какую гирьку надо поставить на весы, чтобы их уравновесить? Ответ дать в граммах

Подсказка

Найдите массы обоих брусков; гирька ставится на чашу с более лёгким бруском и компенсирует разность масс.

Ответ

70 г

8 Пол вагона

Пол вагона выдерживает вес 50 кН. Сколько камней плотностью 5000 кг/м^3 объемом 2 дм^3 можно в него погрузить?

Подсказка

Найдите массу одного камня, затем максимальную массу груза по предельному весу.

Ответ

500

9 Человек ходит по комнате

Человек в ожидании звонка ходит из угла в угол. Его скорость 3 км/ч . Сколько раз он пересечет комнату, если размеры комнаты $3 \text{ м} \times 4 \text{ м}$, а позвонили ему через 3 мин после того, как он начал ходить?

Подсказка

Перейдите к м/с, найдите пройденный путь и учтите, что «из угла в угол» — это диагональ комнаты.

Ответ

30

10 Изделие с оболочкой

Изделие представляет собой основу массой 6 тонн, сделанную из материала плотностью 3000 кг/м^3 , окруженную защитной полимерной оболочкой. Какова должна быть плотность полимера, если объем изделия не должен превышать $2,1 \text{ м}^3$, а масса не должна превышать 6,08 тонн? Ответ дайте в кг/м^3 .

Подсказка

Найдите объём основы, затем объём и массу оболочки, исходя из предельных значений для всего изделия.

Ответ

800 кг/м^3

11 Эскалатор

Человек добегает до вершины эскалатора длиной 100 м за 20 секунд, если бежит по ходу эскалатора, и за 100 секунд, если бежит против хода. Какова скорость эскалатора? Ответ дать в м/с.

Подсказка

Скорости человека относительно земли складываются из его скорости относительно эскалатора и скорости эскалатора, с плюсом и минусом.

Ответ

2 м/с

12 Падающий камень

Камень падает без начальной скорости. В первую секунду он пролетает 5 м, а в каждую последующую — на 10 м больше, чем в предыдущую. С какой высоты падал камень, если он летел 5 с? Ответ дайте в метрах.

Подсказка

Выпишите пути за каждую из пяти секунд и сложите их.

Ответ

125 м

13 Гарпун в воде

Гарпун в первую секунду прошел 300 м. Из-за сопротивления воды он проходит в каждую последующую секунду на 50 м меньше, чем в предыдущую. Какова его средняя скорость за первые 3 секунды? Ответ дайте в м/с.

Подсказка

Найдите пути за вторую и третью секунды, сложите и разделите на время.

Ответ

250 м/с

14 Плот и лодка

По реке, стартовав в одном пункте, по течению плывут плот и лодка. Лодка доплывает до пристани и, возвращаясь, встречает плот. Пристань находится на 6 км ниже по течению от места старта лодки и плота. Скорость лодки в стоячей воде в 2 раза больше скорости движения плота по реке. На каком расстоянии от пристани встретятся плот и лодка? Ответ дайте в километрах.

Подсказка

Плот движется со скоростью течения; запишите скорости лодки по течению и против него и время встречи.

Ответ

2 км

15 Куб с полостью

Куб с ребром 1 м, сделанный из материала плотностью 5000 кг/м^3 , имеет полость, и масса этого изделия 4,5 т. Каков объем полости? Ответ дайте в см^3 .

Подсказка

Найдите массу сплошного куба и сравните с реальной массой: разность даёт массу «недостающего» вещества.

Ответ

100000 см^3

16 Рейсы лифта

Лифт поднимается на 50 метров со скоростью 2,0 м/сек и спускается со скоростью 2,5 м/сек. Сколько рейсов за час сделает лифт, если время, которое тратится на погрузку–разгрузку лифта, равно 0,5 минуты?

Подсказка

Найдите время подъёма, спуска и погрузок за один цикл «вверх-вниз», затем число циклов в часе.

Ответ

48

17 Статуэтка на веревочке

Какой вес должна выдерживать веревочка, чтобы на ней можно было повесить статуэтку из сплава плотностью 5000 кг/м^3 объемом 2 дм^3 с подставкой из камня плотностью 7000 кг/м^3 объемом 1 дм^3 ? Ответ дайте в Н.

Подсказка

Вес всего подвешенного равен сумме весов статуэтки и подставки; найдите их массы.

Ответ

170 Н

18 Вещество в фольге

Динамометром измеряют вес вещества объемом $2\text{ см} \times 5\text{ см} \times 10\text{ см}$, завернутого в фольгу. Масса фольги 10 г. Динамометр показывает 0,6 Н. Какова плотность вещества? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Ответ дайте в кг/м^3 .

Подсказка

Из показания динамометра найдите общую массу и вычтите массу фольги.

Ответ

500 кг/м^3