

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по физике

для 8 класса

2023/24 учебный год

Максимальное количество баллов — 30

Задание № 1.1

Общее условие:

Между деревней Мерёво и городом Лугой курсирует рейсовый автобус со скоростью 54 км/ч. Доехав до города, автобус сразу же разворачивается и едет в деревню, а из деревни сразу в город (временем стоянки автобуса в обоих пунктах можно пренебречь). Вадим опоздал на автобус и поехал из деревни в город на электросамокате со скоростью 18 км/ч той же дорогой.

Условие:

Во сколько раз скорость Вадима на электросамокате меньше скорости автобуса? Ответ округлите до целых.

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 0.5 балла

Условие:

Сколько времени заняла бы поездка на автобусе, если расстояние между деревней и городом составляет 22.5 км? Ответ выразите в минутах, округлите до целых.

Ответ: 25

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

На сколько минут Вадим опоздал на остановочный пункт, если к моменту, когда мальчик подошёл на остановку, автобус удалился от неё на 4.5 км? Ответ округлите до целых.

Ответ: 5

Точное совпадение ответа — 0.5 балла

Условие:

Сколько времени займёт поездка по той же дороге на электросамокате? Ответ выразите в минутах, округлите до целых.

Ответ: 75

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько раз на пути из деревни в город Вадим встретится с автобусом?

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 5 баллов

Максимальный балл за задание — 10 баллов

Решение.

1) Во сколько раз скорость Вадима на электросамокате меньше скорости автобуса?

$$X = v_1 : v_2 = 54 \text{ км/ч} : 18 \text{ км/ч} = 3.$$

2) Сколько времени заняла бы поездка на автобусе, если расстояние между деревней и городом составляет 22.5 км?

Время в пути на автобусе:

$$t = s : v_1 = 22.5 \text{ км} : 54 \text{ км/ч} = 5/12 \text{ ч} = 25 \text{ мин.}$$

3) На сколько минут Вадим опоздал на остановочный пункт, если к моменту, когда мальчик подошёл на остановку, автобус удалился от неё на 4.5 км?

Время в пути автобуса совпадает с искомым:

$$t = s_0 : v_1 = 4.5 \text{ км} : 54 \text{ км/ч} = 1/12 \text{ ч} = 5 \text{ мин.}$$

4) Сколько времени займёт поездка по той же дороге на электросамокате?

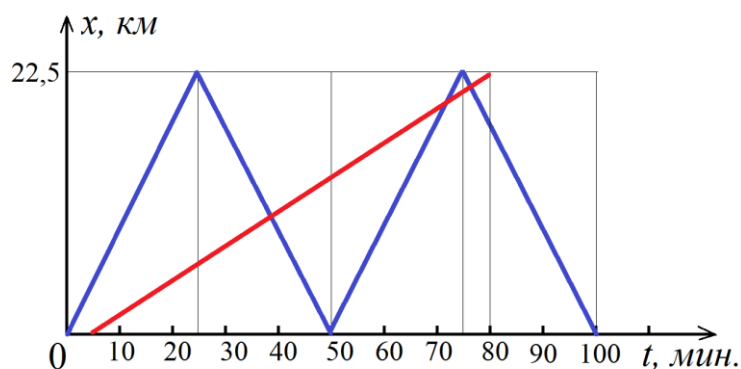
Время в пути на электросамокате:

$$t = s : v_2 = 22.5 \text{ км} : 18 \text{ км/ч} = 5/4 \text{ ч} = 75 \text{ мин},$$

$$\text{ИЛИ } 25 \text{ мин} \cdot 3 = 75 \text{ мин}.$$

5) Сколько раз на пути из деревни в город Вадим встретится с автобусом?

Построим графики зависимости координаты от времени для автобуса и для электросамоката, начало отсчёта совместим с остановкой в деревне.



Пересечение графиков — место и время встречи автобуса и электросамоката. Всего точек пересечения 3, столько же было встреч (одна в попутном направлении и две — на встречном).

Задание № 1.2

Общее условие:

Между деревней Мстихино и городом Калугой курсирует рейсовый автобус со скоростью 42 км/ч. Доехав до города, автобус сразу же разворачивается и едет в деревню, а из деревни сразу в город (временем стоянки автобуса в обоих пунктах можно пренебречь). Вася опоздал на автобус и поехал из деревни в город на электросамокате со скоростью 14 км/ч той же дорогой.

Условие:

Во сколько раз скорость Васи на электросамокате меньше скорости автобуса? Ответ округлите до целых.

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 0.5 балла

Условие:

Сколько времени заняла бы поездка на автобусе, если расстояние между деревней и городом составляет 14 км? Ответ выразите в минутах, округлите до целых.

Ответ: 20

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

На сколько минут Вася опоздал на остановочный пункт, если к моменту, когда мальчик подошёл на остановку, автобус удалился от неё на 2.8 км? Ответ округлите до целых.

Ответ: 4

Точное совпадение ответа — 0.5 балла

Условие:

Сколько времени займёт поездка по той же дороге на электросамокате? Ответ выразите в минутах, округлите до целых.

Ответ: 60

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько раз на пути из деревни в город Вася встретится с автобусом?

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 5 баллов

Максимальный балл за задание — 10 баллов

Решение по аналогии с заданием № 1.1

Задание № 1.3

Общее условие:

Между наукоградом Кольцово и городом Новосибирском курсирует рейсовый автобус со скоростью 56 км/ч. Доехав до города, автобус сразу же разворачивается и едет в наукоград, а из наукограда сразу в город (временем стоянки автобуса в обоих пунктах можно пренебречь). Глеб опоздал на автобус и поехал из наукограда в город на электросамокате со скоростью 14 км/ч той же дорогой.

Условие:

Во сколько раз скорость Глеба на электросамокате меньше скорости автобуса? Ответ округлите до целых.

Ответ: 4

Точное совпадение ответа — 0.5 балла

Условие:

Сколько времени заняла бы поездка на автобусе, если расстояние между наукоградом и городом составляет 21 км? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 1350

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

На сколько секунд Глеб опоздал на остановочный пункт, если к моменту, когда мальчик подошёл на остановку, автобус удалился от неё на 2.8 км? Ответ округлите до целых.

Ответ: 180

Точное совпадение ответа — 0.5 балла

Условие:

Сколько времени займёт поездка по той же дороге на электросамокате? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 5400

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько раз на пути из наукограда в город Глеб встретится с автобусом?

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 5 баллов

Максимальный балл за задание — 10 баллов

Решение по аналогии с заданием № 1.1

Задание № 1.4

Общее условие:

Между курортным посёлком Горные Ключи и посёлком городского типа Кировский курсирует рейсовый автобус со скоростью 10 м/с. Доехав до курортного посёлка, автобус сразу же разворачивается и едет в Кировский, а из Кировского сразу в курортный посёлок (временем стоянки автобуса в обоих пунктах можно пренебречь). Жанна опоздала на автобус и поехала из Горных Ключей в Кировский на электросамокате со скоростью 18 км/ч той же дорогой.

Условие:

Во сколько раз скорость Жанны на электросамокате меньше скорости автобуса? Ответ округлите до целых.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 0.5 балла

Условие:

Сколько времени заняла бы поездка на автобусе, если расстояние между курортным посёлком и Кировским составляет 18 км? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 1800

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

На сколько секунд Жанна опоздала на остановочный пункт, если к моменту, когда девочка подошла на остановку, автобус удалился от неё на 2.4 км?
Ответ округлите до целых

Ответ: 240

Точное совпадение ответа — 0.5 балла

Условие:

Сколько времени займёт поездка по той же дороге на электросамокате?
Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 3600

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько раз на пути из Горных Ключей в Кировский Жанна встретится с автобусом?

Ответ: 1

Точное совпадение ответа — 5 баллов

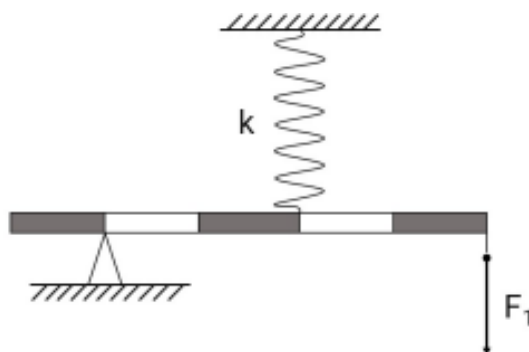
Максимальный балл за задание — 10 баллов

Решение по аналогии с заданием № 1.1

Задание № 2.1

Общее условие:

Невесомый рычаг удерживают в горизонтальном положении с помощью пружины жёсткостью $k = 2 \text{ кН/м}$ и динамометра.



Условие:

Чему равна сила упругости пружины, если к правому концу рычага с помощью динамометра приложили силу $F_1 = 10 \text{ Н}$? Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Ответ: 20

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

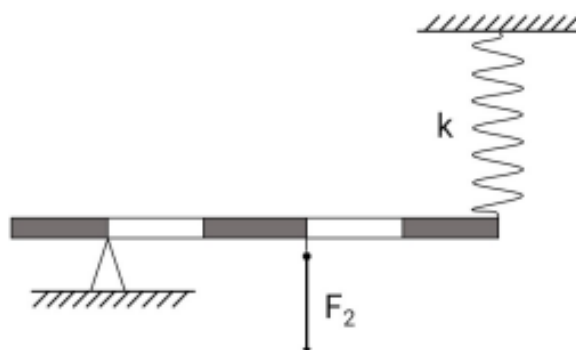
Чему равно удлинение пружины? Ответ выразите в миллиметрах, округлите до целых.

Ответ: 10

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Пружину и динамометр поменяли местами, как показано на рисунке.



Какую силу F_2 надо приложить к горизонтальному рычагу, чтобы удлинение пружины уменьшилось в 5 раз? Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Ответ: 8

Точное совпадение ответа — 6 баллов

Максимальный балл за задание — 10 баллов

Решение.

1) Чему равна сила упругости пружины, если к правому концу рычага с помощью динамометра приложили силу $F_1 = 10 \text{ Н}$?

Применим условие равновесия рычага:

$$F_{\text{упр1}} \cdot 2x = F_1 \cdot 4x, \text{ где } x \text{ — длина одного деления}$$

$$F_{\text{упр1}} = F_1 \cdot 2 = 10 \text{ Н} \cdot 2 = 20 \text{ Н}.$$

2) Чему равно удлинение пружины?

Применим закон Гука:

$$\Delta L_1 = F_{\text{упр1}} : k = 20 \text{ Н} : 2000 \text{ Н/м} = 0.01 \text{ м} = 10 \text{ мм}.$$

3) Какую силу F_2 надо приложить к горизонтальному рычагу, чтобы удлинение пружины уменьшилось в 5 раз?

Применим закон Гука: сила упругости прямо пропорциональна удлинению пружины. Значит, сила упругости уменьшилась во столько же раз, что и удлинение:

$$F_{\text{упр2}} = F_{\text{упр1}} : 5 = 20 \text{ Н} : 5 = 4 \text{ Н}.$$

Применим условие равновесия рычага:

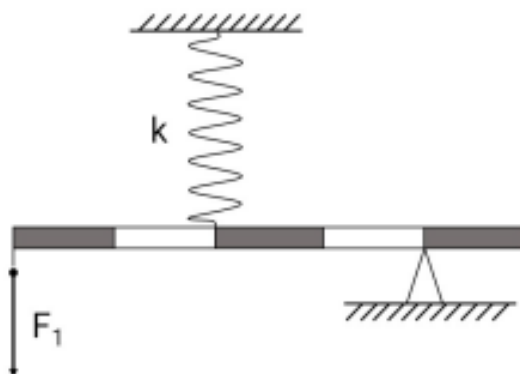
$$F_2 \cdot 2x = F_{\text{упр2}} \cdot 4x, \text{ где } x \text{ — длина одного деления.}$$

$$F_2 = F_{\text{упр2}} \cdot 2 = 4 \text{ Н} \cdot 2 = 8 \text{ Н}.$$

Задание № 2.2

Общее условие:

Невесомый рычаг удерживают в горизонтальном положении с помощью пружины жёсткостью $k = 400 \text{ Н/м}$ и динамометра.



Условие:

Чему равна сила упругости пружины, если к левому концу рычага с помощью динамометра приложили силу $F_1 = 3 \text{ Н}$? Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Ответ: 6

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

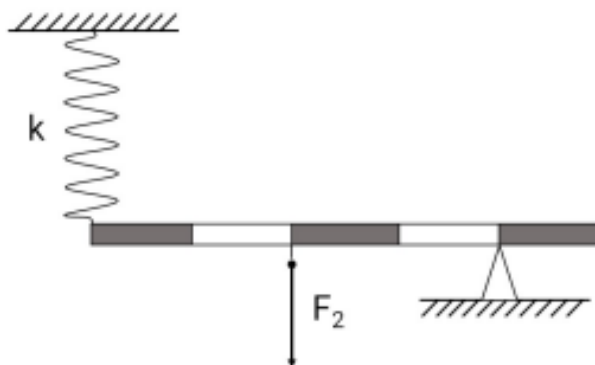
Чему равно удлинение пружины? Ответ выразите в миллиметрах, округлите до целых.

Ответ: 15

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Пружину и динамометр поменяли местами, как показано на рисунке.



Какую силу F_2 надо приложить к горизонтальному рычагу, чтобы удлинение пружины уменьшилось в 3 раза? Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Ответ: 4

Точное совпадение ответа — 6 баллов

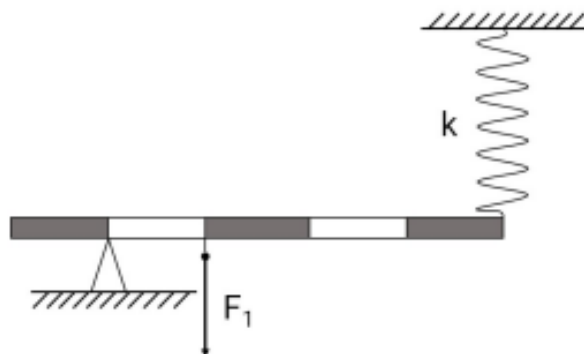
Максимальный балл за задание — 10 баллов

Решение по аналогии с заданием № 2.1

Задание № 2.3

Общее условие:

Невесомый рычаг удерживают в горизонтальном положении с помощью пружины жёсткостью $k = 300 \text{ Н/м}$ и динамометра.



Условие:

Чему равна сила упругости пружины, если к правому плечу рычага с помощью динамометра приложили силу $F_1 = 12 \text{ Н}$? Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

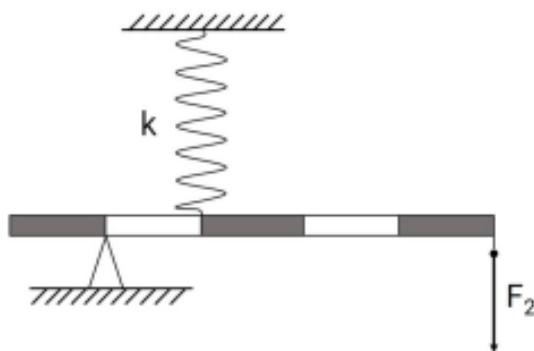
Чему равно удлинение пружины? Ответ выразите в миллиметрах, округлите до целых.

Ответ: 10

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Пружину и динамометр поменяли местами, как показано на рисунке.



Какую силу F_2 надо приложить к горизонтальному рычагу, чтобы удлинение пружины увеличилось в 4 раза? Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 6 баллов

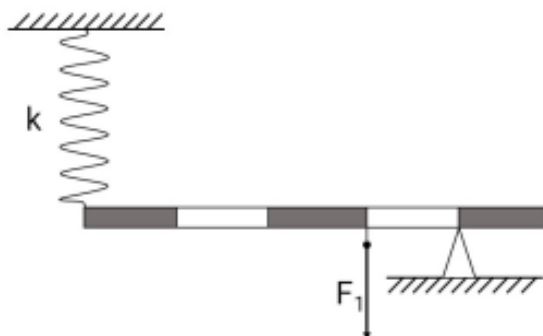
Максимальный балл за задание — 10 баллов

Решение по аналогии с заданием № 2.1

Задание № 2.4

Общее условие:

Невесомый рычаг удерживают в горизонтальном положении с помощью пружины жёсткостью $k = 500 \text{ Н/м}$ и динамометра.



Условие:

Чему равна сила упругости пружины, если к левому плечу рычага с помощью динамометра приложили силу $F_1 = 16 \text{ Н}$? Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Ответ: 4

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

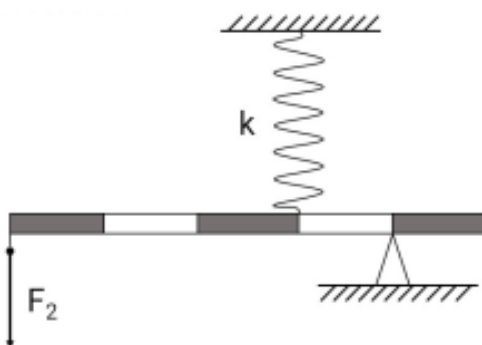
Чему равно удлинение пружины? Ответ выразите в миллиметрах, округлите до целых.

Ответ: 8

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Пружину и динамометр поменяли местами, как показано на рисунке.



Какую силу F_2 надо приложить к горизонтальному рычагу, чтобы удлинение пружины увеличилось в 2 раза? Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 6 баллов

Максимальный балл за задание — 10 баллов

Решение по аналогии с заданием № 2.1

Задание № 3.1

Общее условие:

Степан решил смастерить цветные деревянные кубики для своей младшей сестрёнки. Для этого он использовал сосновый брус квадратного сечения плотностью 500 кг/м^3 и размером $100 \times 20 \times 20$ см и краску красного цвета.

Условие:

Определите объём бруса. Ответ выразите в кубических дециметрах, округлите до целых.

Ответ: 40

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите массу бруса. Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

Ответ: 20

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

На сколько кубиков с ребром 1 дм получится распилить брус при безотходной нарезке? Ответ округлите до целых.

Ответ: 40

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Определите площадь поверхности одного кубика. Ответ выразите в квадратных сантиметрах, округлите до целых.

Ответ: 600

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Важной характеристикой краски является укрывистость — способность пигментированного лакокрасочного материала при равномерном нанесении перекрывать цвет поверхности, на которую он был нанесён. Укрывистость 100 мл/м^2 означает, что для окрашивания поверхности рекомендуется распределить 100 мл краски по поверхности площадью 1 м^2 . Определите толщину красочного слоя при покраске в один слой краской укрывистостью 200 мл/м^2 . Уменьшением объёма краски при высыхании пренебречь. Ответ выразите в микрометрах ($1 \text{ мм} = 1000 \text{ мкм}$), округлите до целых.

Ответ: 200

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько кубиков получится целиком окрасить в один слой красной краской укрывистостью 200 мл/м^2 , если её объём равен 240 мл? Ответ округлите до целых.

Ответ: 20

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько кубиков осталось неокрашенными? Ответ округлите до целых.

Ответ: 20

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 10 баллов

Решение.

1) Определите объём бруса.

Объём прямоугольного параллелепипеда:

$$V = a \cdot b \cdot c = 100 \text{ см} \cdot 20 \text{ см} \cdot 20 \text{ см} = 40000 \text{ см}^3 = 40 \text{ дм}^3.$$

2) Определите массу бруса.

Масса бруса:

$$m = \rho \cdot V = 500 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,04 \text{ м}^3 = 20 \text{ кг}.$$

3) На сколько кубиков с ребром 1 дм получится распилить брус при безотходной нарезке?

Объём кубика с ребром a :

$$V_0 = a^3 = 1 \text{ дм}^3.$$

Количество кубиков:

$$N = V : V_0 = 40 \text{ дм}^3 : 1 \text{ дм}^3 = 40.$$

4) Определите площадь поверхности одного кубика.

У куба шесть граней, площадь каждой грани равна квадрату ребра:

$$S_0 = 6 \cdot a^2 = 6 \cdot 1 \text{ дм}^2 = 600 \text{ см}^2.$$

5) Определите толщину красочного слоя при покраске в один слой краской укрывистостью 200 мл/м^2 . Уменьшением объёма краски при высыхании пренебречь.

Выразим в однородных единицах:

$$200 \text{ мл} = 200 \text{ см}^3, \quad 1 \text{ м}^2 = 10\,000 \text{ см}^2,$$

$$H = V : S = 200 \text{ см}^3 : 10\,000 \text{ см}^2 = 0.02 \text{ см} = 0.2 \text{ мм} = 200 \text{ мкм}.$$

6) Сколько кубиков получится целиком окрасить в один слой красной краской укрывистостью 200 мл/м^2 , если её объём равен 240 мл.

Площадь окраски в один слой:

$$S = 240 \text{ мл} : 200 \text{ мл/м}^2 = 1.2 \text{ м}^2 = 12\,000 \text{ см}^2$$

Количество полностью окрашенных кубиков:

$$N_0 = S : S_0 = 12\,000 \text{ см}^2 : 600 \text{ см}^2 = 20.$$

7) Сколько кубиков осталось неокрашенными?

Количество неокрашенных кубиков:

$$N_{\text{но}} = N - N_0 = 40 - 20 = 20.$$

Задание № 3.2

Общее условие:

Паша решил смастерить цветные деревянные кубики для своей младшей сестрёнки. Для этого он использовал сосновый брус квадратного сечения плотностью 400 кг/м^3 и размером $100 \times 10 \times 10$ см и краску зелёного цвета.

Условие:

Определите объём бруса. Ответ выразите в кубических дециметрах, округлите до целых.

Ответ: 10

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите массу бруса. Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

Ответ: 4

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

На сколько кубиков с ребром 5 см получится распилить брус при безотходной нарезке? Ответ округлите до целых.

Ответ: 80

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Определите площадь поверхности одного кубика. Ответ выразите в квадратных сантиметрах, округлите до целых.

Ответ: 150

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Важной характеристикой краски является укрывистость — способность пигментированного лакокрасочного материала при равномерном нанесении перекрывать цвет поверхности, на которую он был нанесён. Укрывистость 100 мл/м^2 означает, что для окрашивания поверхности рекомендуется распределить 100 мл краски по поверхности площадью 1 м^2 . Определите толщину красочного слоя при покраске в один слой краской укрывистостью 150 мл/м^2 . Уменьшением объёма краски при высыхании пренебречь. Ответ выразите в микрометрах ($1 \text{ мм} = 1000 \text{ мкм}$), округлите до целых.

Ответ: 150

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько кубиков получится целиком окрасить в один слой зелёной краской укрывистостью 200 мл/м^2 , если её объём равен 120 мл? Ответ округлите до целых.

Ответ: 40

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько кубиков осталось неокрашенными? Ответ округлите до целых.

Ответ: 40

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 10 баллов

Решение по аналогии с заданием № 3.1

Задание № 3.3

Общее условие:

Злата решила смастерить цветные деревянные кубики для своего младшего брата. Для этого она использовала берёзовый брус квадратного сечения плотностью 600 кг/м^3 и размером $100 \times 20 \times 20$ см и краску жёлтого цвета.

Условие:

Определите объём бруса. Ответ выразите в кубических дециметрах, округлите до целых.

Ответ: 40

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите массу бруса. Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

Ответ: 24

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

На сколько кубиков с ребром 1 дм получится распилить брус при безотходной нарезке? Ответ округлите до целых.

Ответ: 40

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Определите площадь поверхности одного кубика. Ответ выразите в квадратных сантиметрах, округлите до целых.

Ответ: 600

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Важной характеристикой краски является укрывистость — способность пигментированного лакокрасочного материала при равномерном нанесении перекрывать цвет поверхности, на которую он был нанесён. Укрывистость 100 мл/м^2 означает, что для окрашивания поверхности рекомендуется распределить 100 мл краски по поверхности площадью 1 м^2 . Определите толщину красочного слоя при покраске в один слой краской укрывистостью 300 мл/м^2 . Уменьшением объёма краски при высыхании пренебречь. Ответ выразите в микрометрах ($1 \text{ мм} = 1000 \text{ мкм}$), округлите до целых.

Ответ: 300

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько кубиков получится целиком окрасить в один слой жёлтой краской укрывистостью 200 мл/м^2 , если её объём равен 180 мл? Ответ округлите до целых.

Ответ: 15

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько кубиков осталось неокрашенными? Ответ округлите до целых.

Ответ: 25

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 10 баллов

Решение по аналогии с заданием № 3.1

Задание № 3.4

Общее условие:

Ирина решила смастерить цветные деревянные кубики для своего младшего брата. Для этого она использовала буковый брус квадратного сечения плотностью 700 кг/м^3 и размером $200 \times 10 \times 10$ см и краску синего цвета.

Условие:

Определите объём бруса. Ответ выразите в кубических дециметрах, округлите до целых.

Ответ: 20

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите массу бруса. Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

Ответ: 14

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

На сколько кубиков с ребром 1 дм получится распилить брус при безотходной нарезке? Ответ округлите до целых.

Ответ: 20

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Определите площадь поверхности одного кубика. Ответ выразите в квадратных сантиметрах, округлите до целых.

Ответ: 600

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Важной характеристикой краски является укрывистость — способность пигментированного лакокрасочного материала при равномерном нанесении перекрывать цвет поверхности, на которую он был нанесён. Укрывистость 100 мл/м^2 означает, что для окрашивания поверхности рекомендуется распределить 100 мл краски по поверхности площадью 1 м^2 . Определите толщину красочного слоя при покраске в один слой краской укрывистостью 250 мл/м^2 . Уменьшением объёма краски при высыхании пренебречь. Ответ выразите в микрометрах ($1 \text{ мм} = 1000 \text{ мкм}$), округлите до целых.

Ответ: 250

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько кубиков получится целиком окрасить в один слой синей краской укрывистостью 200 мл/м^2 , если её объём равен 60 мл? Ответ округлите до целых.

Ответ: 5

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько кубиков осталось неокрашенными? Ответ округлите до целых.

Ответ: 15

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 10 баллов

Решение по аналогии с заданием № 3.1