

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по физике для 7 класса

2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 30

Задание № 1.1

Общее условие:

Из проволоки изготовили прямоугольник, по которому пустили ползать маленького муравья. Стороны прямоугольника относятся как 2:1. Чтобы один раз проползти по периметру прямоугольника, муравей затрачивает 36 с.

Условие:

Какое время затратит муравей на то, чтобы проползти вдоль меньшей стороны?

Варианты ответов:

- ☐ 2 секунды
- ☐ 4 секунды
- ☐ 6 секунд
- ☐ 9 секунд
- ☐ 12 секунд

Правильный ответ:

- ☐ 6 секунд

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какое время затратит муравей на то, чтобы проползти вдоль большей стороны? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 12

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Найдите скорость муравья, если длина меньшей стороны равна 6 см. Ответ выразите в см/с, округлите до целых.

Ответ: 1

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Из одного угла проволочного прямоугольника в разных направлениях поползли муравей со скоростью 2 см/с и жук со скоростью 4 см/с. Через какое время они встретятся? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 6

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение.

- 1) Обозначим меньшую сторону прямоугольника a , тогда большая сторона будет $2a$. Периметр прямоугольника $a + 2a + a + 2a = 6a$. Для того, чтобы проползти по периметру прямоугольника, муравей затрачивает 36 секунд. Меньшая сторона в 6 раз короче периметра, поэтому на её прохождение муравей тратит в 6 раз меньше времени, то есть 6 секунд.
- 2) Большая сторона в два раза длиннее меньшей, так что на неё муравей тратит в 2 раза больше времени, то есть 12 секунд.
- 3) Если длина меньше стороны 6 см, а на то, чтобы её проползти, муравей тратит 6 секунд, то скорость муравья: $6 \text{ см} / 6 \text{ с} = 1 \text{ см/с}$.
- 4) Когда из одного угла проволочного прямоугольника в разных направлениях поползут муравей со скоростью 2 см/с и жук со скоростью 4 см/с, то до встречи они пройдут суммарное расстояние, равное периметру. Тогда можно записать: $6a = 2t + 4t$, где t – время движения и жука, и муравья. Поскольку $a = 6 \text{ см}$, то $36 = 6t$, откуда $t = 6$ секунд.

Задание № 1.2

Общее условие:

Из проволоки изготовили прямоугольник, по которому пустили ползать маленького муравья. Стороны прямоугольника относятся как 3:1. Чтобы один раз проползти по периметру прямоугольника, муравей затрачивает 32 с.

Условие:

Какое время затратит муравей на то, чтобы проползти вдоль меньшей стороны?

Варианты ответов:

- ☐ 2 секунды
- ☐ 4 секунды
- ☐ 6 секунд
- ☐ 9 секунд
- ☐ 12 секунд

Правильный ответ:

- ☐ 4 секунды

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какое время затратит муравей на то, чтобы проползти вдоль большей стороны? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 12

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Найдите скорость муравья, если длина меньшей стороны равна 8 см. Ответ выразите в см/с, округлите до целых.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Из одного угла проволочного прямоугольника в разных направлениях поползли муравей со скоростью 2 см/с и жук со скоростью 6 см/с. Через какое время они встретятся? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 8

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №1.1

Задание № 1.3

Общее условие:

Из проволоки изготовили прямоугольник, по которому пустили ползать маленького муравья. Стороны прямоугольника относятся как 3:1. Чтобы один раз проползти по периметру прямоугольника, муравей затрачивает 48 с.

Условие:

Какое время затратит муравей на то, чтобы проползти вдоль меньшей стороны?

Варианты ответов:

- ☐ 2 секунды
- ☐ 4 секунды
- ☐ 6 секунд
- ☐ 9 секунд
- ☐ 12 секунд

Правильный ответ:

- ☐ 6 секунд

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какое время затратит муравей на то, чтобы проползти вдоль большей стороны? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 18

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Найдите скорость муравья, если длина меньшей стороны равна 9 см. Ответ выразите в см/с, округлите до десятых.

Ответ: 1.5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Из одного угла проволочного прямоугольника в разных направлениях поползли муравей со скоростью 2 см/с и жук со скоростью 6 см/с. Через какое время они встретятся? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 9

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №1.1

Задание № 1.4

Общее условие:

Из проволоки изготовили прямоугольник, по которому пустили ползать маленького муравья. Стороны прямоугольника относятся как 2:1. Чтобы один раз проползти по периметру прямоугольника, муравей затрачивает 54 с.

Условие:

Какое время затратит муравей на то, чтобы проползти вдоль меньшей стороны?

Варианты ответов:

- ☐ 2 секунды
- ☐ 4 секунды
- ☐ 6 секунд
- ☐ 9 секунд
- ☐ 12 секунд

Правильный ответ:

- ☐ 9 секунд

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какое время затратит муравей на то, чтобы проползти вдоль большей стороны? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 18

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Найдите скорость муравья, если длина меньшей стороны равна 9 см. Ответ выразите в см/с, округлите до целых.

Ответ: 1

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Из одного угла проволочного прямоугольника в разных направлениях поползли муравей со скоростью 2 см/с и жук со скоростью 4 см/с. Через какое время они встретятся? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 9

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №1.1

Задание № 2.1

Общее условие:

На заводе стоит волочильный станок, с помощью которого из сплошного бруска изготавливают медную проволоку квадратного сечения путём вытягивания со скоростью 0.1 м/с.

Условие:

Проволоку какой длины успели изготовить за два часа?

Варианты ответов:

- ☐ 100 метров
- ☐ 240 метров
- ☐ 360 метров
- ☐ 550 метров
- ☐ 720 метров
- ☐ 810 метров

Правильный ответ:

- ☐ 720 метров

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

На заводе за сутки было использовано 0.864 м^3 меди. Найдите площадь поперечного сечения полученной проволоки, если известно, что в течение этого времени настройки станка не менялись. Ответ выразите в квадратных сантиметрах, округлите до целых.

Ответ: 1

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Настройки станка поменяли — теперь скорость вытягивания проволоки стала в десять раз больше, а площадь сечения в два раза меньше. Какой объём меди будет израсходован на изготовление проволоки за следующие 10 суток? Ответ выразите в кубических метрах, округлите до десятых.

Ответ: 43.2

Точное совпадение ответа — 4 балла

Решение.

- 1) Чтобы найти, какой длины проволоку успели изготовить за 2 часа = 120 минут = 7200 с, нужно время работы умножить на скорость протяжки проволоки: $7200 \cdot 0.1 = 720$ м.
- 2) Найдем длину проволоки, которую удастся получить за 1 сутки = 24 часа = 1440 минут = 86 400 с. Для этого время работы умножим на скорость вытягивания, получим длину:
 $l = 0.1 \cdot 86400 = 8640$ м.

Так как было истрачено $V = 0.864$ м³ материала, то площадь поперечного сечения проволоки равна: $S = V/l = 0.864/8640 = 0.0001$ м² = 1 см².

- 3) Израсходованный объем материала можно получить с помощью следующей формулы:

$$V = S \cdot v \cdot t$$

Скорость протягивания стала в 10 раз больше, время тоже в 10 раз больше, а площадь сечения в 2 раза меньше, тогда в указанных в последнем вопросе условиях материала будет израсходовано в $100/2 = 50$ раз больше, чем в предыдущем вопросе, то есть $50 \cdot 0.864 = 43.2$ м³

Задание № 2.2

Общее условие:

На заводе стоит волочильный станок, с помощью которого из сплошного бруска изготавливают медную проволоку квадратного сечения путём вытягивания со скоростью 5 см/с.

Условие:

Проволоку какой длины успели изготовить за два часа?

Варианты ответов:

- ☐ 100 метров
- ☐ 240 метров
- ☐ 360 метров
- ☐ 550 метров
- ☐ 720 метров
- ☐ 810 метров

Правильный ответ:

- ☐ 360 метров

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

На заводе за сутки было использовано 0.432 м^3 меди. Найдите площадь поперечного сечения полученной проволоки, если известно, что в течение этого времени настройки станка не менялись. Ответ выразите в квадратных сантиметрах, округлите до целых.

Ответ: 1

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Настройки станка поменяли — теперь скорость вытягивания проволоки стала в пять раз больше, а площадь сечения в два раза меньше. Какой объём меди будет израсходован на изготовление проволоки за следующие 10 суток? Ответ выразите в кубических метрах, округлите до десятых.

Ответ: 10.8

Точное совпадение ответа — 4 балла

Решение по аналогии с заданием №2.1

Задание № 2.3

Общее условие:

На заводе стоит волочильный станок, с помощью которого из сплошного бруска изготавливают медную проволоку квадратного сечения путём вытягивания со скоростью 4 см/с.

Условие:

Проволоку какой длины успели изготовить за два часа?

Варианты ответов:

- ☐ 156 метров
- ☐ 288 метров
- ☐ 364 метров
- ☐ 416 метров
- ☐ 520 метров
- ☐ 600 метров

Правильный ответ:

- ☐ 288 метров

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

На заводе за двое суток было использовано 0.864 м^3 меди. Найдите площадь поперечного сечения полученной проволоки, если известно, что в течение этого времени настройки станка не менялись. Ответ выразите в квадратных сантиметрах, округлите до сотых.

Ответ: 1.25

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Настройки станка поменяли — теперь скорость вытягивания проволоки стала в десять раз больше, а площадь сечения в два раза меньше. Какой объём меди будет израсходован на изготовление проволоки за следующие 10 суток? Ответ выразите в кубических метрах, округлите до десятых.

Ответ: 21.6

Точное совпадение ответа — 4 балла

Решение по аналогии с заданием №2.1

Задание № 2.4

Общее условие:

На заводе стоит волочильный станок, с помощью которого из сплошного бруска изготавливают медную проволоку квадратного сечения путём вытягивания со скоростью 0.2 м/с.

Условие:

Проволоку какой длины успели изготовить за два часа?

Варианты ответов:

- ☐ 560 метров
- ☐ 720 метров
- ☐ 940 метров
- ☐ 1120 метров
- ☐ 1440 метров
- ☐ 1650 метров

Правильный ответ:

- ☐ 1440 метров

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

На заводе за сутки было использовано 0.864 м^3 меди. Найдите площадь поперечного сечения полученной проволоки, если известно, что в течение этого времени настройки станка не менялись. Ответ выразите в квадратных сантиметрах, округлите до десятых.

Ответ: 0.5

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Настройки станка поменяли — теперь скорость вытягивания проволоки стала в десять раз больше, а площадь сечения в два раза меньше. Какой объём меди будет израсходован на изготовление проволоки за следующие 5 суток? Ответ выразите в кубических метрах, округлите до десятых.

Ответ: 21.6

Точное совпадение ответа — 4 балла

Решение по аналогии с заданием №2.1

Задание № 3.1

Общее условие:

Молодого учёного Вячеслава пригласили на стажировку в Нанкинский университет (г. Нанкин, Китай). Вячеслав изучил предложения по аренде жилья и выбрал два варианта — квартира площадью 405 фан чи за 3200 юаней в месяц и студия площадью 225 фан чи за 2150 юаней в месяц. Известно, что 1 чи = $\frac{1}{3}$ м, а 1 фан чи — это единица измерения площади, причем слово «фан» в данном случае можно перевести как «квадратный». Также известно, что 1 юань стоит 9 рублей.

Условие:

Найдите площадь первой квартиры. Ответ выразите в квадратных метрах, округлите до целых.

Ответ: 45

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

В каком из вариантов стоимость единицы площади меньше?

Варианты ответов:

- ☐ Квартира
- ☐ Студия
- ☐ Стоимость одинакова

Правильный ответ:

- ☐ Квартира

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

В родном городе Вячеслава студию площадью 22 м² предлагают снять сразу на полгода, заплатив в общей сложности 58050 рублей. Во сколько раз месячная аренда этой студии дешевле месячной аренды студии в Китае? Ответ округлите до целых.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Будем считать, что первая квартира из выбранных Вячеславом имеет форму прямоугольника, одна сторона которого в 1.8 раза больше другой. Запишите длину (большая сторона прямоугольника) квартиры в первом поле, а ширину (меньшая сторона) — во втором. Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Ответ (большая сторона прямоугольника): 9

Ответ (меньшая сторона прямоугольника): 5

Точное совпадение ответа — каждого ответа 2 балла (итого 4 максимум).

Решение.

- 1) Так как 1 чи = $1/3$ м, то 1 фан чи = $1/3 \cdot 1/3 = 1/9$ м². Тогда площадь первой квартиры $405 \cdot 1/9 = 45$ м².
- 2) Стоимость единицы площади в первом варианте (квартира) составляет $3200/405 \approx 7.9$ юаней или около 71 рубля, а во втором варианте (студия) $2150/225 \approx 9.6$ юаней или 86 рублей. Так что в первом случае стоимость единицы площади меньше.
- 3) В родном городе Вячеслава студия в месяц будет стоить $58050/6 = 9\,675$ рублей, а в Китае $2150 \cdot 9 = 19350$ рублей.
Так что стоимость месячной аренды студии в Китае будет дороже в $19350/9675 = 2$ раза.
- 4) Первая квартира в Китае имеет площадь 45 м² (см. выше). Пусть она имеет форму прямоугольника, меньшая сторона которого a , тогда большая сторона будет $b = 1.8a$. Значит $1.8a \cdot a = 45$, отсюда $a^2 = 25$, тогда $a = 5$ м, $b = 9$ м.

Задание № 3.2

Общее условие:

Молодого учёного Вячеслава пригласили на стажировку в Нанкинский университет (г. Нанкин, Китай). Вячеслав изучил предложения по аренде жилья и выбрал два варианта — квартира площадью 360 фан чи за 3240 юаней в месяц и студия площадью 216 фан чи за 2160 юаней в месяц. Известно, что 1 чи = $\frac{1}{3}$ м, а 1 фан чи — это единица измерения площади, причем слово «фан» в данном случае можно перевести как «квадратный». Также известно, что 1 юань стоит 9 рублей.

Условие:

Найдите площадь первой квартиры. Ответ выразите в квадратных метрах, округлите до целых.

Ответ: 40

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

В каком из вариантов стоимость единицы площади меньше?

Варианты ответов:

- ☐ Квартира
- ☐ Студия
- ☐ Стоимость одинакова

Правильный ответ:

- ☐ Квартира

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

В родном городе Вячеслава квартиру площадью 45 м² предлагают снять сразу на полгода, заплатив в общей сложности 116640 рублей. Во сколько раз месячная аренда этой квартиры дешевле месячной аренды студии в Китае? Ответ округлите до десятых.

Ответ: 1.5

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Будем считать, что первая квартира из выбранных Вячеславом имеет форму прямоугольника, одна сторона которого в 1.6 раза больше другой. Запишите длину (большая сторона прямоугольника) квартиры в первом поле, а ширину (меньшая сторона) — во втором. Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Ответ (большая сторона прямоугольника): 8

Ответ (меньшая сторона прямоугольника): 5

Точное совпадение ответа — каждого ответа 2 балла (итого 4 максимум).

Решение по аналогии с заданием №3.1

Задание № 3.3

Общее условие:

Молодого учёного Вячеслава пригласили на стажировку в Нанкинский университет (г. Нанкин, Китай). Вячеслав изучил предложения по аренде жилья и выбрал два варианта — квартира площадью 450 фан чи за 3200 юаней в месяц и студия площадью 243 фан чи за 2160 юаней в месяц. Известно, что 1 чи = $\frac{1}{3}$ м, а 1 фан чи — это единица измерения площади, причем слово «фан» в данном случае можно перевести как «квадратный». Также известно, что 1 юань стоит 9 рублей.

Условие:

Найдите площадь первой квартиры. Ответ выразите в квадратных метрах, округлите до целых.

Ответ: 50

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

В каком из вариантов стоимость единицы площади меньше?

Варианты ответов:

- ☐ Квартира
- ☐ Студия
- ☐ Стоимость одинакова

Правильный ответ:

- ☐ Квартира

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

В родном городе Вячеслава студию площадью 22 м² предлагают снять сразу на полгода, заплатив в общей сложности 58320 рублей. Во сколько раз месячная аренда этой студии дешевле месячной аренды студии в Китае? Ответ округлите до целых.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Будем считать, что первая квартира из выбранных Вячеславом имеет форму прямоугольника, одна сторона которого в 2 раза больше другой. Запишите длину (большая сторона прямоугольника) квартиры в первом поле, а ширину (меньшая сторона) — во втором. Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Ответ (большая сторона прямоугольника): 10

Ответ (меньшая сторона прямоугольника): 5

Точное совпадение ответа — каждого ответа 2 балла (итого 4 максимум).

Решение по аналогии с заданием №3.1

Задание № 3.1

Общее условие:

Молодого учёного Вячеслава пригласили на стажировку в Нанкинский университет (г. Нанкин, Китай). Вячеслав изучил предложения по аренде жилья и выбрал два варианта — квартира площадью 495 фан чи за 3960 юаней в месяц и студия площадью 225 фан чи за 1800 юаней в месяц. Известно, что 1 чи = $\frac{1}{3}$ м, а 1 фан чи — это единица измерения площади, причем слово «фан» в данном случае можно перевести как «квадратный». Также известно, что 1 юань стоит 9 рублей.

Условие:

Найдите площадь первой квартиры. Ответ выразите в квадратных метрах, округлите до целых.

Ответ: 55

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

В каком из вариантов стоимость единицы площади меньше?

Варианты ответов:

- ☐ Квартира
- ☐ Студия
- ☐ Стоимость одинакова

Правильный ответ:

- ☐ Стоимость одинакова

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

В родном городе Вячеслава квартиру площадью 52 м² предлагают снять сразу на полгода, заплатив в общей сложности 142560 рублей. Во сколько раз месячная аренда этой квартиры дешевле месячной аренды студии в Китае? Ответ округлите до десятых.

Ответ: 1.5

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Будем считать, что первая квартира из выбранных Вячеславом имеет форму прямоугольника, одна сторона которого в 2.2 раза больше другой. Запишите длину (большая сторона прямоугольника) квартиры в первом поле, а ширину (меньшая сторона) — во втором. Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Ответ (большая сторона прямоугольника): 11

Ответ (меньшая сторона прямоугольника): 5

Точное совпадение ответа — каждого ответа 2 балла (итого 4 максимум).

Решение по аналогии с заданием №3.1