

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по физике для 7 класса

2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 30

Задание № 1.1

Общее условие:

Первую половину пути между Солнечным и Цветочным городами Незнайка проехал со скоростью 50 км/ч, вторую — со скоростью 75 км/ч. Знайка три четверти того же самого пути проехал со скоростью 60 км/ч, а оставшуюся часть — со скоростью 40 км/ч. Известно, что расстояние между Солнечным и Цветочным городами составляет 100 км. Считайте, что Знайка и Незнайка выехали из Солнечного города одновременно.

Условие:

Какое расстояние было между Знайкой и Незнайкой, когда Незнайка проехал половину пути? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Ответ: 10

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Кто из ребят раньше прибыл в Цветочный город?

Варианты ответов:

- Знайка
- Незнайка
- Знайка и Незнайка прибыли одновременно

Правильный ответ:

- Незнайка

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Насколько раньше приехал в Цветочный город тот из ребят, который прибыл туда первым? Ответ выразите в минутах, округлите до десятых. Если в предыдущем задании вы выбрали

вариант, в котором ребята прибыли одновременно, в ответ запишите 0.

Ответ: 12.5

Точное совпадение ответа — 4 балла

Решение.

- 1) Расстояние между Солнечным и Цветочным городами равно 100 км. Незнайка проехал первую половину, то есть 50 км со скоростью 50 км/ч и затратил на это $50/50 = 1$ час = 60 минут.

Все это время Знайка двигался со скоростью 60 км/ч, поэтому проехал 60 км. Значит, в этот момент расстояние между ребятами было $60 \text{ км} - 50 \text{ км} = 10 \text{ км}$.

- 2) Вторую половину пути Незнайка двигался со скоростью 75 км/ч и затратил на это $50/75 = 2/3$ часа = 40 минут. На весь путь у Незнайки ушло $60 + 40 = 100$ минут.

Знайка проехал $3/4$ пути, то есть 75 км со скоростью 60 км/ч и затратил на это $75/60 = 1.25$ ч = 75 минут. Оставшиеся $1/4$ пути, то есть 25 км, Знайка проехал со скоростью 40 км/ч, затратив на это $25/40 = 0.625$ ч = 37.5 минут. На весь путь Знайка затратил $75 + 37.5 = 112.5$ минут.

Так что Незнайка приехал в Цветочный город быстрее на 12.5 минут

Задание № 1.2

Общее условие:

Первую половину пути между Солнечным и Цветочным городами Незнайка проехал со скоростью 40 км/ч, вторую — со скоростью 75 км/ч. Знайка три четверти того же самого пути проехал со скоростью 60 км/ч, а оставшуюся часть — со скоростью 40 км/ч. Известно, что расстояние между Солнечным и Цветочным городами составляет 100 км. Считайте, что Знайка и Незнайка выехали из Солнечного города одновременно.

Условие:

Какое расстояние было между Знайкой и Незнайкой, когда Незнайка проехал половину пути?

Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Ответ: 25

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Кто из ребят раньше прибыл в Цветочный город?

Варианты ответов:

- Знайка
- Незнайка
- Знайка и Незнайка прибыли одновременно

Правильный ответ:

- Знайка

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Насколько раньше приехал в Цветочный город тот из ребят, который прибыл туда первым?

Ответ выразите в минутах, округлите до десятых. Если в предыдущем задании вы выбрали вариант, в котором ребята прибыли одновременно, в ответ запишите 0.

Ответ: 2.5

Точное совпадение ответа — 4 балла

Решение по аналогии с заданием №1.1

Задание № 1.3

Общее условие:

Первую половину пути между Солнечным и Цветочным городами Незнайка проехал со скоростью 50 км/ч, вторую — со скоростью 60 км/ч. Знайка три четверти того же самого пути проехал со скоростью 45 км/ч, а оставшуюся часть — со скоростью 75 км/ч. Известно, что расстояние между Солнечным и Цветочным городами составляет 100 км. Считайте, что Знайка и Незнайка выехали из Солнечного города одновременно.

Условие:

Какое расстояние было между Знайкой и Незнайкой, когда Незнайка проехал половину пути? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Ответ: 5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Кто из ребят раньше прибыл в Цветочный город?

Варианты ответов:

- Знайка
- Незнайка
- Знайка и Незнайка прибыли одновременно

Правильный ответ:

- Незнайка

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Насколько раньше приехал в Цветочный город тот из ребят, который прибыл туда первым? Ответ выразите в минутах, округлите до целых. Если в предыдущем задании вы выбрали вариант, в котором ребята прибыли одновременно, в ответ запишите 0.

Ответ: 10

Точное совпадение ответа — 4 балла

Решение по аналогии с заданием №1.1

Задание № 1.4

Общее условие:

Первую половину пути между Солнечным и Цветочным городами Незнайка проехал со скоростью 60 км/ч, вторую — со скоростью 80 км/ч. Знайка три четверти того же самого пути проехал со скоростью 75 км/ч, а оставшуюся часть — со скоростью 60 км/ч. Известно, что расстояние между Солнечным и Цветочным городами составляет 100 км. Считайте, что Знайка и Незнайка выехали из Солнечного города одновременно.

Условие:

Какое расстояние было между Знайкой и Незнайкой, когда Незнайка проехал половину пути?

Ответ выразите в километрах, округлите до десятых.

Ответ: 12.5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Кто из ребят раньше прибыл в Цветочный город?

Варианты ответов:

- Знайка
- Незнайка
- Знайка и Незнайка прибыли одновременно

Правильный ответ:

- Знайка

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Насколько раньше приехал в Цветочный город тот из ребят, который прибыл туда первым?

Ответ выразите в минутах, округлите до десятых. Если в предыдущем задании вы выбрали вариант, в котором ребята прибыли одновременно, в ответ запишите 0.

Ответ: 2.5

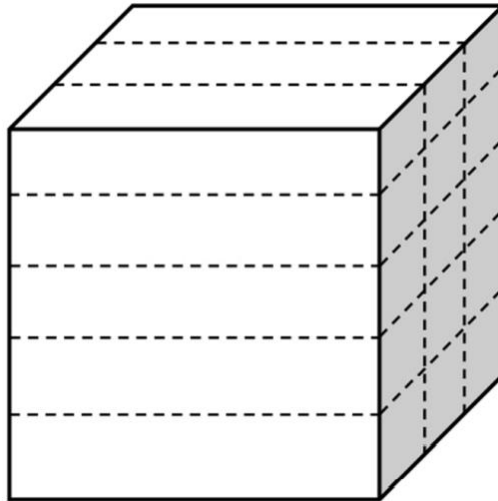
Точное совпадение ответа — 4 балла

Решение по аналогии с заданием №1.1

Задание № 2.1

Общее условие:

Инженеры Винтик и Шпунтик используют 360 мг зелёной краски, чтобы покрасить кубик с ребром $a = 5$ см. Затем куб распиливают на 15 равных частей, делая на нём 6 разрезов (см. рисунок), и красят все непокрашенные вертикальные грани полученных тел в красный цвет, а непокрашенные горизонтальные грани полученных тел — в жёлтый. Краску наносят слоем той же толщины.



Условие:

Какое количество зелёной краски уходит на покраску одного квадратного сантиметра поверхности кубика? Ответ выразите в миллиграммах, округлите до десятых

Ответ: 2.4

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Сколько потребуется красной краски, чтобы покрасить все непокрашенные вертикальные грани полученных тел?

Варианты ответов:

- 150 мг
- 200 мг
- 240 мг
- 300 мг
- 320 мг

- 410 мг

Правильный ответ:

- 240 мг

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Сколько всего нужно краски (и красной, и жёлтой), чтобы покрасить все непокрашенные грани полученных тел? Ответ выразите в миллиграммах, округлите до целых.

Ответ: 720

Точное совпадение ответа — 3 балла

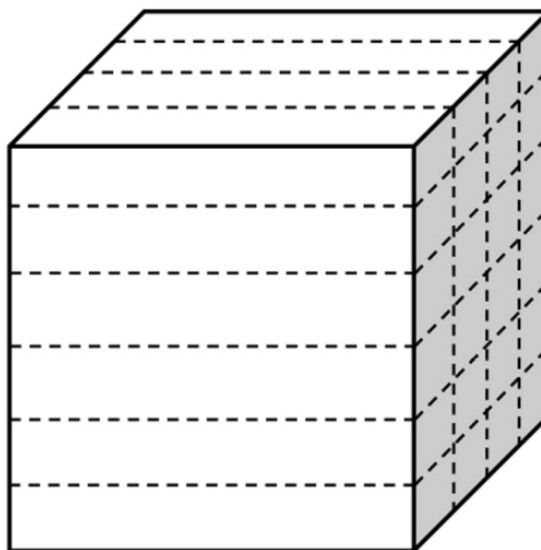
Решение.

- 1) Ребро кубика $a = 5$ см, площадь одной грани $a^2 = 25$ см². Всего у куба 6 граней, так что полная площадь поверхности 150 см². Тогда на покраску 1 см² этой поверхности затрачено $360/150 = 2.4$ мг краски.
 - 2) Когда было сделано 2 вертикальных разреза, образовалось 4 непокрашенные вертикальные грани, которые красят красной краской. Так как площадь каждой грани 25 см², то площадь непокрашенных вертикальных граней составляет 100 см². Для покраски понадобится $100 \cdot 2.4 = 240$ мг красной краски.
 - 3) Судя по рисунку, было сделано 4 горизонтальных разреза, в результате которых образовалось 8 непокрашенных горизонтальных граней, общая площадь которых 200 см², на покраску которых уйдет $200 \cdot 2.4 = 480$ мг желтой краски.
- Итак, всего на покраску непокрашенных граней понадобится $240 + 480 = 720$ мг краски (красной и желтой).

Задание № 2.2

Общее условие:

Инженеры Винтик и Шпунтик используют 240 мг зелёной краски, чтобы покрасить кубик с ребром $a = 5$ см. Затем куб распиливают на 24 равные части, делая на нём 8 разрезов (см. рисунок), и красят все непокрашенные вертикальные грани полученных тел в красный цвет, а непокрашенные горизонтальные грани полученных тел — в жёлтый. Краску наносят слоем той же толщины.



Условие:

Какое количество зелёной краски уходит на покраску одного квадратного сантиметра поверхности кубика? Ответ выразите в миллиграммах, округлите до десятых

Ответ: 1.6

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Сколько потребуется красной краски, чтобы покрасить все непокрашенные вертикальные грани полученных тел?

Варианты ответов:

- 150 мг
- 200 мг
- 240 мг
- 300 мг

- 320 мг
- 410 мг

Правильный ответ:

- 240 мг

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Сколько всего нужно краски (и красной, и жёлтой), чтобы покрасить все непокрашенные грани полученных тел? Ответ выразите в миллиграммах, округлите до целых.

Ответ: 640

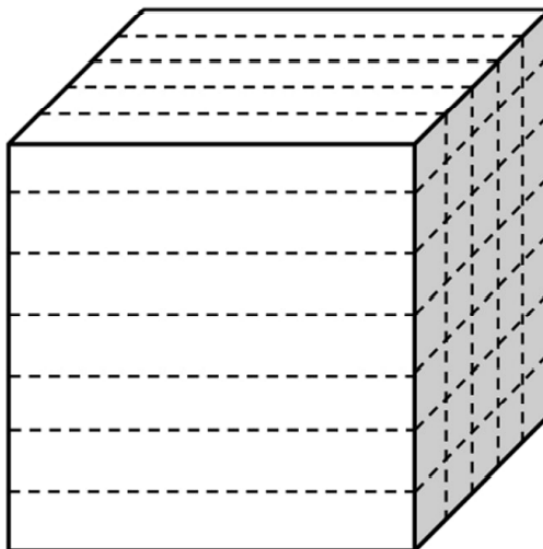
Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №2.1

Задание № 2.3

Общее условие:

Инженеры Винтик и Шпунтик используют 420 мг зелёной краски, чтобы покрасить кубик с ребром $a = 5$ см. Затем куб распиливают на 35 равных частей, делая на нём 10 разрезов (см. рисунок), и красят все непокрашенные вертикальные грани полученных тел в красный цвет, а непокрашенные горизонтальные грани полученных тел — в жёлтый. Краску наносят слоем той же толщины.



Условие:

Какое количество зелёной краски уходит на покраску одного квадратного сантиметра поверхности кубика? Ответ выразите в миллиграммах, округлите до десятых

Ответ: 2.8

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Сколько потребуется красной краски, чтобы покрасить все непокрашенные вертикальные грани полученных тел?

Варианты ответов:

- 240 мг
- 300 мг
- 320 мг
- 410 мг

- 560 мг
- 640 мг

Правильный ответ:

- 240 мг

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Сколько всего нужно краски (и красной, и жёлтой), чтобы покрасить все непокрашенные грани полученных тел? Ответ выразите в миллиграммах, округлите до целых.

Ответ: 1400

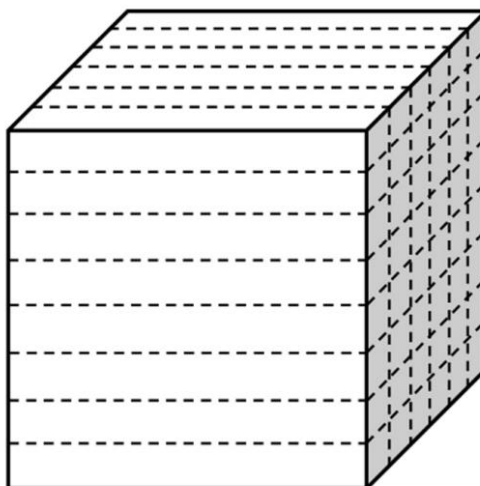
Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №2.1

Задание № 2.4

Общее условие:

Инженеры Винтик и Шпунтик используют 180 мг зелёной краски, чтобы покрасить кубик с ребром $a = 5$ см. Затем куб распиливают на 48 равных частей, делая на нём 12 разрезов (см. рисунок), и красят все непокрашенные вертикальные грани полученных тел в красный цвет, а непокрашенные горизонтальные грани полученных тел — в жёлтый. Краску наносят слоем той же толщины.



Условие:

Какое количество зелёной краски уходит на покраску одного квадратного сантиметра поверхности кубика? Ответ выразите в миллиграммах, округлите до десятых

Ответ: 1.2

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Сколько потребуется красной краски, чтобы покрасить все непокрашенные вертикальные грани полученных тел?

Варианты ответов:

- 150 мг
- 200 мг
- 240 мг
- 300 мг
- 320 мг

- 410 мг

Правильный ответ:

- 300 мг

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Сколько всего нужно краски (и красной, и жёлтой), чтобы покрасить все непокрашенные грани полученных тел? Ответ выразите в миллиграммах, округлите до целых.

Ответ: 720

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №2.1

Задание № 3.1

Общее условие:

Японская система мер частично происходит от китайской, ранее распространённой в Восточной Азии. Например, китайские «ли», «чжан» и «чи» превратились в японские единицы «ри», «дзё» и «сяку» соответственно. Со временем разница в значениях единиц становилась всё существеннее. В настоящее время в Китае 1 ли = 15 инь, 1 инь = 10 чжан, 1 чжан = 10 чи, а в Японии 1 ри = 36 тё, 1 тё = 36 дзё, 1 дзё = 10 сяку. Также известно, что 1 чи = $100/3$ см, а 1 сяку = $10/33$ м.

Условие:

Что больше — 990 ли или 990 ри?

Варианты ответов:

- 990 ли
- 990 ри
- Эти расстояния равны между собой

Правильный ответ:

- 990 ри

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Насколько отличаются пути в 990 ли и 990 ри? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Ответ: 3393

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Китайский фермер сажает рис на участке размером 3 инь на 6 чжан, а японский — на участке 33 дзё на 33 сяку. Во сколько раз площадь участка китайского фермера больше площади участка японского? Ответ округлите до целых.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Чему равна сумма площадей участков китайского и японского фермеров? Ответ выразите в квадратных метрах, округлите до целых.

Ответ: 3000

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение.

1) Переведём ли в метры. $1 \text{ ли} = 15 \text{ инь} = 150 \text{ чжан} = 1500 \text{ чи} = 1500 \cdot 100/3 = 50\,000 \text{ см} = 500 \text{ м}$.

Тогда $990 \text{ ли} = 495\,000 \text{ м} = 495 \text{ км}$.

Также переведём ри в метры. $1 \text{ ри} = 36 \text{ тэ} = 1296 \text{ дзё} = 12\,960 \text{ сяку} = 12960 \cdot 10/33 = 43200/11 \text{ м}$.

Тогда $990 \text{ ри} = 3888000 \text{ м} = 3888 \text{ км}$.

Таким образом, путь в 990 ри длиннее, чем 990 ли на 3393 км.

2) Теперь сравним участки китайского и японского фермера.

Китайский фермер имеет участок размером 3 инь на 6 чжан, то есть 30 чжан на 6 чжан или 300 чи на 60 чи.

Но $300 \text{ чи} = 10\,000 \text{ см} = 100 \text{ м}$, а $60 \text{ чи} = 2000 \text{ см} = 20 \text{ м}$. Так что площадь участка китайского фермера $100 \cdot 20 = 2000 \text{ м}^2$.

У японского фермера площадь участка 33 дзё на 33 сяку, то есть 330 сяку на 33 сяку или 100 м на 10 м. Так что площадь участка японского фермера $100 \cdot 10 = 1000 \text{ м}^2$.

Значит, площадь участка китайского фермера в 2 раза больше площади участка японского фермера, а сумма площадей их участков $2000 + 1000 = 3000 \text{ м}^2$.

Задание № 3.2

Общее условие:

Японская система мер частично происходит от китайской, ранее распространённой в Восточной Азии. Например, китайские «ли», «чжан» и «чи» превратились в японские единицы «ри», «дзё» и «сяку» соответственно. Со временем разница в значениях единиц становилась всё существеннее. В настоящее время в Китае 1 ли = 15 инь, 1 инь = 10 чжан, 1 чжан = 10 чи, а в Японии 1 ри = 36 тё, 1 тё = 36 дзё, 1 дзё = 10 сяку. Также известно, что 1 чи = $100/3$ см, а 1 сяку = $10/33$ м.

Условие:

Что больше — 1980 ли или 990 ри?

Варианты ответов:

- 1980 ли
- 990 ри
- Эти расстояния равны между собой

Правильный ответ:

- 990 ри

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Насколько отличаются пути в 1980 ли и 990 ри? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Ответ: 2898

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Китайский фермер сажает рис на участке размером 6 инь на 3 чжан, а японский — на участке 66 дзё на 66 сяку. Во сколько раз площадь участка японского фермера больше площади участка китайского? Ответ округлите до целых.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Чему равна сумма площадей участков китайского и японского фермеров? Ответ выразите в квадратных метрах, округлите до целых.

Ответ: 6000

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №3.1

Задание № 3.3

Общее условие:

Японская система мер частично происходит от китайской, ранее распространённой в Восточной Азии. Например, китайские «ли», «чжан» и «чи» превратились в японские единицы «ри», «дзё» и «сяку» соответственно. Со временем разница в значениях единиц становилась всё существеннее. В настоящее время в Китае 1 ли = 15 инь, 1 инь = 10 чжан, 1 чжан = 10 чи, а в Японии 1 ри = 36 тё, 1 тё = 36 дзё, 1 дзё = 10 сяку. Также известно, что 1 чи = $100/3$ см, а 1 сяку = $10/33$ м.

Условие:

Что больше — 2970 ли или 495 ри?

Варианты ответов:

- 2970 ли
- 495 ри
- Эти расстояния равны между собой

Правильный ответ:

- 495 ри

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Насколько отличаются пути в 2970 ли и 495 ри? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Ответ: 459

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Китайский фермер сажает рис на участке размером 3 инь на 3 чжан, а японский — на участке 33 дзё на 66 сяку. Во сколько раз площадь участка японского фермера больше площади участка китайского? Ответ округлите до целых.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Чему равна сумма площадей участков китайского и японского фермеров? Ответ выразите в квадратных метрах, округлите до целых.

Ответ: 3000

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №3.1

Задание № 3.4

Общее условие:

Японская система мер частично происходит от китайской, ранее распространённой в Восточной Азии. Например, китайские «ли», «чжан» и «чи» превратились в японские единицы «ри», «дзё» и «сяку» соответственно. Со временем разница в значениях единиц становилась всё существеннее. В настоящее время в Китае 1 ли = 15 инь, 1 инь = 10 чжан, 1 чжан = 10 чи, а в Японии 1 ри = 36 тё, 1 тё = 36 дзё, 1 дзё = 10 сяку. Также известно, что 1 чи = $100/3$ см, а 1 сяку = $10/33$ м.

Условие:

Что больше — 3960 ли или 495 ри?

Варианты ответов:

- 3960 ли
- 495 ри
- Эти расстояния равны между собой

Правильный ответ:

- 3960 ли

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Насколько отличаются пути в 3960 ли и 495 ри? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Ответ: 36

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Китайский фермер сажает рис на участке размером 6 инь на 6 чжан, а японский — на участке 66 дзё на 33 сяку. Во сколько раз площадь участка китайского фермера больше площади участка японского? Ответ округлите до целых.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Чему равна сумма площадей участков китайского и японского фермеров? Ответ выразите в квадратных метрах, округлите до целых.

Ответ: 6000

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №3.1