

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ФИЗИКА 2022–2023 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 7 КЛАСС

ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

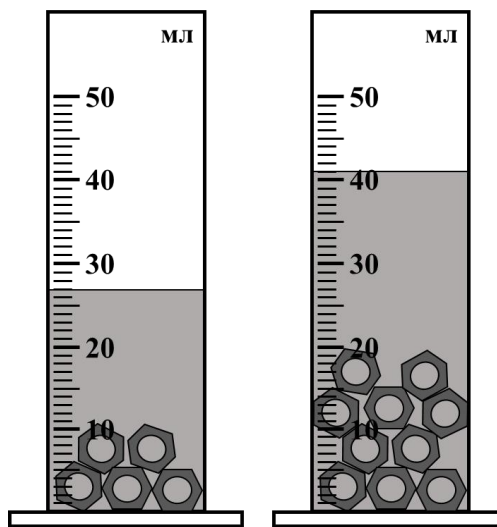
Максимальная оценка за работу – 40 баллов.

- 1) Определите цену деления и показания термометра, изображённого на рисунке.



- 1) 1 °С; 21 °С
2) 2 °С; 21 °С
3) 1 °С; 22 °С
4) 2 °С; 22 °С
- 2) В Охотском море, у берегов Западной Камчатки, обитают «королевские» крабы. Согласно оценкам специалистов, стадо крабов кочует в пределах участка дна площадью примерно 100 квадратных миль (этот участок называют ареалом обитания крабов). При этом средняя скорость миграции камчатского краба равна 0,03 мили/мин. Зная, что 1 миля = 1,852 км (такая миля называется морской), выразите в СИ площадь ареала обитания крабов и скорость миграции крабов.
- 1) 343 км²; 0,97 км/ч
2) 342990400 м²; 0,926 м/с
3) 29 км²; 0,97 км/ч
4) 185200 м²; 3,3 км/ч

- 3) Определите скорость движения плота по реке, если теплоход проходит по течению реки 560 км за сутки, а против течения – 440 км за сутки. Скорость движения теплохода относительно воды в обоих случаях постоянная и одинаковая.
- 1) 60 км/ч
 - 2) 2,5 км/ч
 - 3) 5 км/ч
 - 4) 0,7 км/ч
- 4) В частично заполненную водой мензурку Вася опустил вначале 5 гаек, а затем ещё пять (см. рисунок). По результатам данного эксперимента определите объём одной гайки, если все они одинаковые.



- 1) 5,4 см³
 - 2) 4,1 см³
 - 3) 2,8 см³
 - 4) 1,4 см³
- 5) Во время грозы наблюдатель сначала увидел молнию и только через 6 секунд услышал гром. На каком расстоянии от наблюдателя находится эпицентр грозы, если скорость звука в воздухе 330 м/с, а скорость света 300000 км/с?
- 1) ≈ 200 м
 - 2) ≈ 2 км
 - 3) ≈ 20 км
 - 4) ≈ 2000 км

Ответы:

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ответ | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| Балл | 2 балла | 2 балла | 2 балла | 2 балла | 2 балла |

Задания с кратким ответом

Задачи 6-7

«– Дай ей пять кнатов, – сонно произнёс Хагрид.

– Кнатов?

– Маленьких бронзовых монеток.

Гарри отсчитал пять бронзовых монеток, и сова вытянула лапу, к которой был привязан кожаный мешочек. А затем вылетела в открытое окно.»

Дж. К. Роулинг.

Приблизительная стоимость галлеона составляет 5 английских фунтов стерлингов. 1 фунт стерлингов в день обращения Гарри в банк стоил 69,1 российских рублей. 1 сикль = 29 кнатов; 1 галлеон = 17 сиклей.

- 6) Сколько денег в пересчёте на российские рубли отдал Гарри сове? Ответ округлите до копеек. В качестве ответа приведите два числа – количество полных рублей и количество копеек. **(4 балла)**
- 7) Сколько российских рублей стоит волшебная палочка Гарри, если он её купил за 7 галлеонов? Ответ округлите до копеек. В качестве ответа приведите два числа – количество полных рублей и количество копеек. **(2 балла)**

Решение:

6) 1 галлеон = 17 сиклей = $17 \cdot 29$ кнатов = 493 кната. С другой стороны, 1 галлеон = 5 фунтов = 345,5 рублей.

Значит, 493 кната = 345,5 рублей. Тогда 5 кнатов $\approx 3,50$ рубля.

7) Волшебная палочка стоит 7 галлеонов = $345,5 \cdot 7 = 2418,5$ рублей.

| | | |
|--------|-------------------|-----------------------|
| Ответ: | 6) | 7) |
| | 3 рубля 50 копеек | 2418 рублей 50 копеек |

Максимум за задачу 6 баллов.

Задачи 8-10

Вася и Петя, стартовав одновременно, бегут дистанцию, состоящую из трёх одинаковых кругов. Первый круг Петя пробежал на 1 минуту быстрее, чем Вася. Второй круг Вася пробежал со скоростью на 20 % большей, чем Петя, но финишировали они второй круг одновременно. Третий круг Вася пробежал за такое же время, как и первый. Оказалось, что третий круг он бежал со скоростью в 1,4 раза большей, чем Петя. В пределах каждого круга скорость каждого из мальчиков не изменялась.

- 8) Кто выиграл соревнование? В качестве ответа укажите цифру 1, если выиграл Вася, или цифру 2, если выиграл Петя. (2 балла)
- 9) Какое время длился забег Пети, если он пробежал третий круг за 7 минут? Ответ приведите в минутах, округлите до целого числа. (3 балла)
- 10) Какое время длился забег Васи? Ответ приведите в минутах, округлите до целого числа. (3 балла)

Решение:

8) Вторым круг мальчики закончили бежать одновременно, а на третьем круге Вася бежал со скоростью в 1,4 раза большей, чем Петя. Значит, время его движения было меньше, и он выиграл марафон.

9, 10) Петя пробежал третий круг за 7 минут. При этом скорость Васи была в 1,4 раза больше, чем скорость Пети. Значит, время, затраченное Васей на третий круг, в 1,4 раза меньше, т.е. 5 минут.

Первый и третий круг Вася пробежал за одинаковое время. Значит, и первый круг Вася пробежал за 5 минут, а Петя пробежал первый круг за 4 минуты.

Второй круг мальчики финишировали одновременно, значит, Петя его бежал на $\tau = 1$ минуту дольше: $t_{II} - t_B = \tau$. При этом скорость Васи на 20 % больше скорости Пети: $v_B = 1,2 v_{II}$, учитывая, что путь они проходят одинаковый, $1,2t_B = t_{II}$. Значит, Петя пробежал второй круг за 6 минут, а Вася за 5. Таким образом, всю дистанцию Вася преодолел за 15 минут, а Петя – за 17 минут.

Ответ:

| 8) | 9) | 10) |
|----|----|-----|
| 1 | 17 | 15 |

Максимум за задачу 8 баллов.

Задачи 11-12

Саше нужно успеть на поезд метро, который стоит на станции 1,5 минуты. Он заходит на эскалатор в момент приезда поезда. Если Саша будет стоять на эскалаторе, он опоздает на поезд на 2 минуты. Если же он пойдёт пешком вниз по эскалатору, то успеет на поезд в последний момент. Расстояние от конца эскалатора до дверей поезда мальчик проходит по платформе за 30 секунд.

11) Во сколько раз скорость Саши больше скорости эскалатора?

Ответ округлите до десятых долей. **(3 балла)**

12) Если Саша увеличит свою скорость в 2 раза (и на эскалаторе, и на платформе), то за сколько секунд до отправления поезда он войдёт в него? Ответ округлите до целого числа. **(3 балла)**

Решение:

11) Пусть длина эскалатора S , скорость Саши v , а скорость эскалатора u . В первом случае Саша стоит на эскалаторе $t_1 = 2 \text{ мин} + 1,5 \text{ мин} - 30 \text{ с} = 3 \text{ мин}$.

$S = u \cdot t_1$. Во втором случае Саша идёт по эскалатору время $t_2 = 1,5 \text{ мин} - 30 \text{ с} = 1 \text{ мин}$. $S = (u+v) \cdot t_2$. Приравняв длину эскалатора в первом и втором случае, получим, что $v = 2u$.

12) Найдём время, которое Саша будет бежать по эскалатору в третьем случае: $S = (u+2v) \cdot t_3 = 5u \cdot t_3$. Значит $t_3 = 0,2 t_1 = 36 \text{ с}$. Так как Саша движется в 2 раза быстрее, то от эскалатора до дверей он будет бежать 15 с. Всего до поезда он будет бежать 51 с. Значит, до отправления поезда останется $90 - 51 = 39 \text{ с}$.

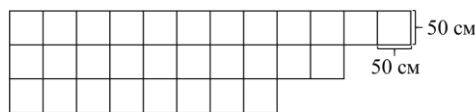
Ответ:

| | |
|------------|------------|
| 11) | 12) |
| 2 | 39 |

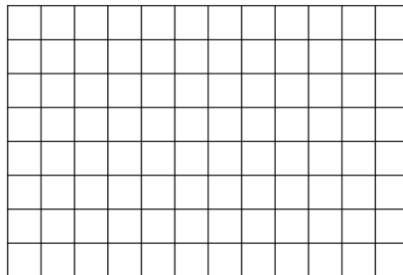
Максимум за задачу 6 баллов.

Задачи 13-15

На приусадебном участке дачник решил выкопать бассейн, план которого показан на рисунке.



Вид сбоку



Вид сверху

- 13) Сколько кубометров грунта ему придётся выкопать, если сторона квадрата на схеме 50 см? Ответ округлите до целого числа. (3 балла)
- 14) Какое минимальное количество полных коробок плитки придётся закупить, чтобы выложить всю внутреннюю поверхность такого бассейна, если в одной упаковке 8 плиток, а размеры одной плитки 50×50 см²? (5 баллов)
- 15) За сколько часов удастся наполнить такой бассейн, если из трубы в него втекает 20 литров воды в минуту? Ответ выразите в часах и минутах и округлите до целых минут. В качестве ответа приведите два числа – количество полных часов и количество минут. (2 балла)

Решение:

13) Подсчитаем количество квадратиков, которые помещаются на боковой стенке бассейна: их 30 шт. Таких «слоёв» в бассейне поместится 8. Итого бассейн состоит из $n = 240$ кубиков, объём каждого из которых равен $V_1 = 125000 \text{ см}^3 = 0,125 \text{ м}^3$. $V = n \cdot V_1 = 30 \text{ м}^3$.

14) Каждая из двух боковых стенок состоит из 30 плиток, левая стенка и правая стенка состоят из 24 вертикальных плиток (каждая), а на дно и ступеньки необходимо 96 плиток. Итого 204 плитки. Поделив на 8, получим, что понадобится минимум 26 полных коробок.

15) $20 \text{ л/мин} = 0,02 \text{ м}^3/\text{мин}$. Разделив объём бассейна на скорость его заполнения, получим: $30 \text{ м}^3 : 0,02 \text{ м}^3/\text{мин} = 1500 \text{ мин} = 25 \text{ часов}$.

| | | | |
|--------|-----|-----|-------------------|
| Ответ: | 13) | 14) | 15) |
| | 30 | 26 | 25 часов 00 минут |

Максимум за задачу 10 баллов.

Максимальная оценка за работу – 40 баллов.