

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ФИЗИКА. 2023–2024 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 7 КЛАСС

**Максимальный балл за работу – 40.**

**Тестовые задания**

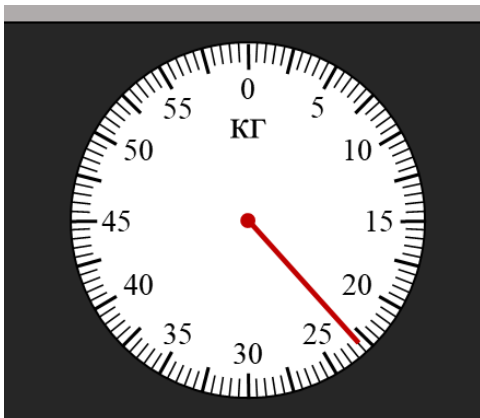
**1.** Скорость парусной яхты равна 12 узлам. Выразите эту скорость в СИ. Один узел – это единица скорости, равная одной морской миле в час, а в одной морской миле  $\approx 1,85$  км.

- 1) 22,2 км/ч
- 2) 6,5 км/ч
- 3) 6,2 м/с
- 4) 79,9 м/с
- 5) 23,3 м/с

**2.** Витя выходит в школу за полчаса до начала занятий и, двигаясь в среднем со скоростью 5 км/ч, успевает на первый урок к самому звонку. Родители подарили Вите самокат, и теперь скорость его движения в среднем составляет 15 км/ч. За сколько минут до звонка Витя стал приходить на урок, если он выезжает из дома по-прежнему за полчаса до начала занятий?

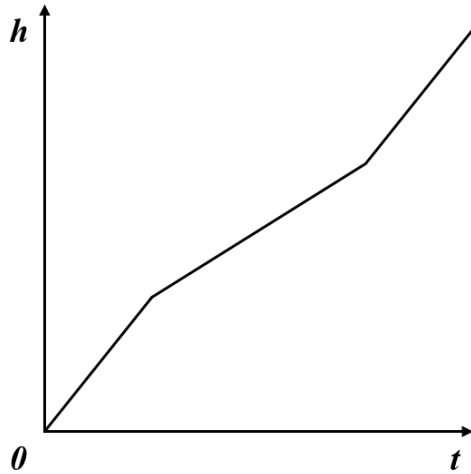
- 1) 5 минут
- 2) 10 минут
- 3) 15 минут
- 4) 20 минут
- 5) 25 минут

**3.** На рисунке изображена шкала напольных весов. Определите цену деления и показания этих весов. Ответ приведите в СИ.

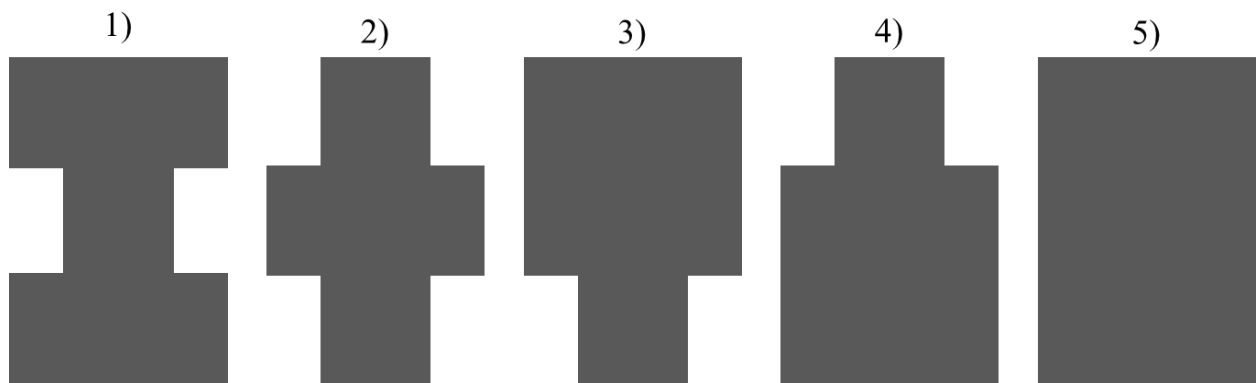


- 1) 5000 г; 26000 г
- 2) 0,5 кг; 26 кг
- 3) 500 г; 23000 г
- 4) 2,5 кг; 23 кг
- 5) 0,5 кг; 23 кг

4. Вазу наполняют водой, текущей из крана с постоянной скоростью. На рисунке приведён график зависимости уровня  $h$  воды в вазе от времени  $t$ . Какой из предложенных форм обладает ваза, если её вид сверху представляет собой прямоугольник (см. рис.)?



Ваза,  
вид сверху



Вазы, вид сбоку

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

5. Чему равен угол между часовой и минутной стрелкой в момент, когда настенные часы показывают 14 часов и 36 минут?

- 1)  $24^\circ$
- 2)  $65^\circ$
- 3)  $78^\circ$
- 4)  $138^\circ$
- 5)  $156^\circ$

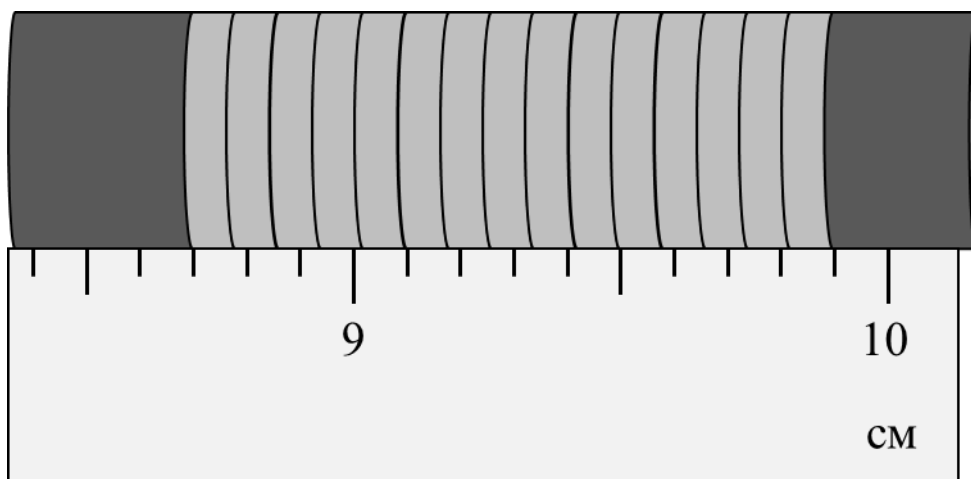
**Ответы:**

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

**Задания с кратким ответом**

**Задачи 6-8**

Симка и Нолик чинили электроприбор. Чтобы определить диаметр медной проволоки, которую им было нужно заменить, они плотно, виток к витку, намотали эту проволоку на гвоздик, и приложили его к линейке (см. рис.).



6. Определите диаметр проволоки. Ответ приведите в мм, округлив до десятых долей. (3 балла)

7. Заглянув в набор проволочек, которые можно было использовать для замены, фиксика обнаружили, что проволочки маркируются не по диаметру, а по площади поперечного сечения. Определите площадь сечения проволоки, намотанной на гвоздик. Ответ приведите в мм<sup>2</sup>, округлив до десятых долей. (3 балла)

*Примечание:* площадь круга можно вычислить по формуле  $S = \pi r^2$ , где  $r$  – радиус круга,  $\pi \approx 3,14$ .

8. Проволоку производят вытягиванием из цельной заготовки меди. На изготовление проволоки, использованной в исследуемом фиксиками приборе, за сутки было потрачено 80,1 кг меди. Определите скорость протягивания проволоки, если она не менялась в течение суток, а масса 1 м<sup>3</sup> меди равна 8900 кг. Ответ выразите в см/с, округлив до целого числа. (4 балла)

**Решение:**

6. Мы видим, что длина ряда из  $n = 15$  витков составляет  $L = 12$  мм. Значит диаметр проволоки равен  $d = \frac{L}{n} = 0,8$  мм.

7. Радиус проволоки в два раза меньше диаметра. Пользуясь формулой из условия, определим площадь сечения:  $S = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4} \approx 0,5$  мм<sup>2</sup>.

8. Согласно условию, масса 1 м<sup>3</sup> меди равна 8900 кг. Определим объём имеющейся заготовки:  $V = \frac{80,1 \cdot 1}{8900} = 0,009$  м<sup>3</sup> = 9000 см<sup>3</sup>. Определим скорость протягивания проволоки, предварительно выразив площадь в см, а время в секундах:  $v = \frac{V}{S \cdot t} = \frac{9000 \cdot 100}{0,5 \cdot 24 \cdot 3600} = 21$  см/с.

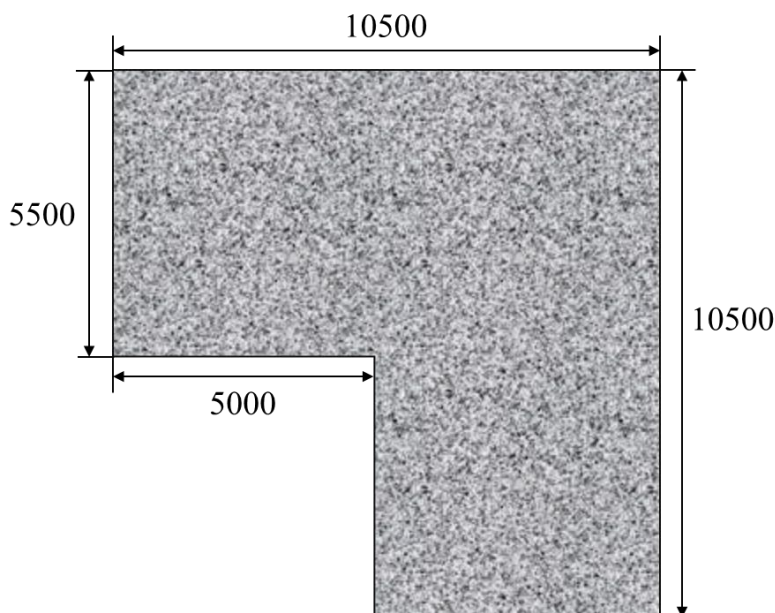
**Ответ:**

6	7	8
0,8	0,5	21

*Максимум за задачу 10 баллов.*

**Задачи 9-12**

Юрий Александрович решил залить на даче фундамент под баню в виде монолитной плиты. Ниже представлен чертёж фундамента, все размеры на котором указаны в миллиметрах.



9. Определите площадь фундамента. Ответ выразите в м<sup>2</sup> и округлите до сотых долей. (3 балла)

**10.** Какой объём бетона понадобится для заливки фундамента, если его толщина равна 40 см? Ответ приведите в  $\text{м}^3$ , округлив до десятых долей. Усадкой бетона при высыхании пренебречь. (2 балла)

**11.** Какое минимальное количество машин с бетоном нужно заказать, если в одну бетономешалку помещается  $7 \text{ м}^3$  бетонного раствора? (2 балла)

**12.** Юрий Александрович заказал минимальное количество машин, чтобы бетона хватило на заливку фундамента, и после окончания работы некоторое количество бетона осталось неиспользованным. Оставшийся бетон было решено применить для заливки на участке дорожки шириной 50 см и толщиной 15 см. Дорожку какой длины сможет залить Юрий Александрович? Ответ приведите в метрах, округлив до десятых долей. (3 балла)

**Решение:**

**9.** Фундамент представляет собой квадрат с вырезанным из него квадратом со стороной 5000 мм. По рисунку площадь фундамента  $S = 10500^2 - 5000^2 = 85250000 \text{ мм}^2 = 85,25 \text{ м}^2$ .

**10.** Определим объём слоя бетона толщиной  $h = 40 \text{ см}$ :  $V = S \cdot h = 34,1 \text{ м}^3$ .

**11.** Определим количество машин. Для этого поделим требуемый объём бетона на объём одной машины:

$$V_0 = 7 \text{ м}^3; n = V/V_0 \approx 4,87.$$

Так как количество машин нецелым быть не может, округляем в большую сторону:  $n = 5$ .

**12.** После заливки фундамента осталось  $\Delta V = n \cdot V_0 - V = 0,9 \text{ м}^3$ . Определим длину дорожки, поделив этот объём на ширину и толщину дорожки:

$$L = \frac{\Delta V}{ab} = \frac{900000}{0,50 \cdot 0,15} = 12 \text{ м}.$$

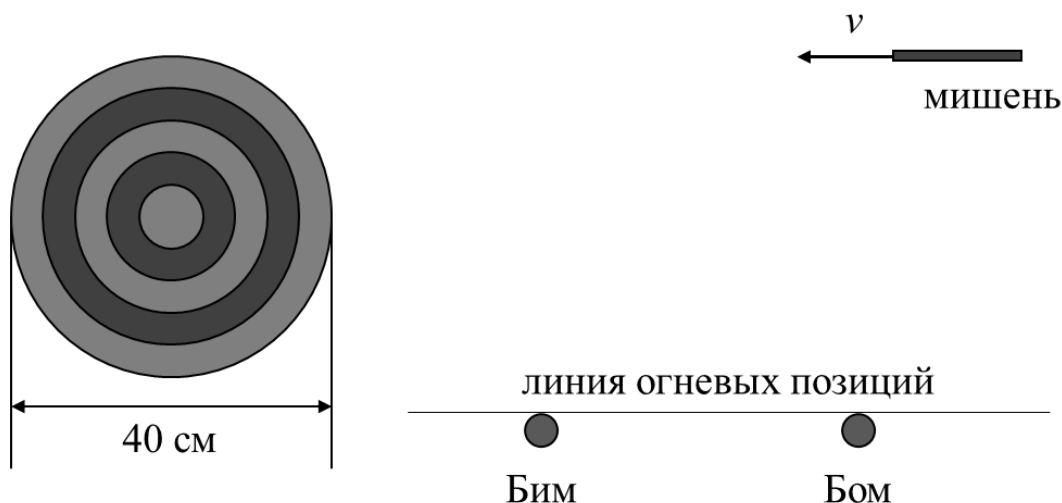
**Ответ:**

<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
85,25	34,1	5	12

**Максимум за задачу 10 баллов.**

### Задачи 13-15

Друзья Бим и Бом отправились в зал игровых автоматов. Там они нашли игру «Тир», в которой два игрока стреляют по движущимся мишеням. Мишень движется вдоль прямой, параллельной линии огневых позиций, со скоростью 0,2 м/с (см. рис). Расстояние между мальчиками 1 м, диаметр мишени 40 см. Ружья стреляют одинаково и строго перпендикулярно линии огневых позиций. Бом выстрелил и попал точно в центр мишени.



**13.** Через какое время после выстрела Бома надо выстрелить Биму, чтобы также попасть в центр мишени? Ответ выразите в секундах, округлите до десятых долей. (4 балла)

**14.** Через какое минимальное время после выстрела Бома надо выстрелить Биму, чтобы попасть в мишень? Ответ выразите в секундах, округлите до десятых долей. (3 балла)

**15.** Через какое максимальное время после выстрела Бома надо выстрелить Биму, чтобы попасть в мишень? Ответ выразите в секундах, округлите до десятых долей. (3 балла)

**Решение:**

**13.** Ружья стреляют одинаково, поэтому пуля летит до мишени одинаковое время у обоих друзей. Значит искомое время равно времени, за которое мишень проходит расстояние  $L = 1$  м между мальчиками:  $t = \frac{L}{v} = \frac{1}{0,2} = 5$  с.

**14.** Минимальное время будет соответствовать попаданию в левый край мишени:  $t_{min} = \frac{L-d/2}{v} = \frac{1-0,2}{0,2} = 4$  с.

**15.** Максимальное время будет соответствовать попаданию в правый край мишени:  $t_{max} = \frac{L+d/2}{v} = \frac{1+0,2}{0,2} = 6$  с.

**Ответ:**

<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
5	4	6

*Максимум за задачу 10 баллов.*

**Максимальный балл за работу – 40.**