

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ФИЗИКА 2020–2021 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП**

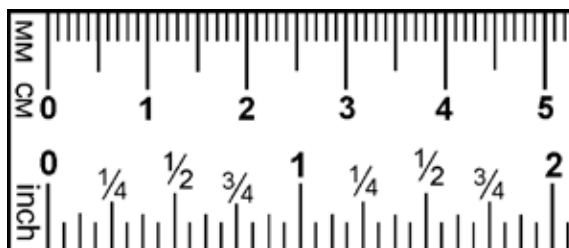
**7 класс**

**Тестовые задания с выбором ответа**

1. Переведите в СИ: 36 км/ч, 15 дм.

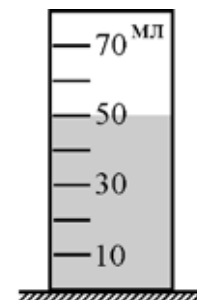
- А) 129,6 м/с, 150 см
- Б) 1000 см/с, 150 см
- В) 129,6 м/с, 0,15 м
- Г) 10 м/с; 0,15 м
- Д) 10 м/с; 1,5 м

2. На рисунке изображена линейка с двумя шкалами. Какова цена деления верхней сантиметровой шкалы (обозначена «см») и нижней дюймовой шкалы (обозначена «inch»)?



- А) 1 см, 1 дюйм
- Б) 1 мм, 1/2 дюйма
- В) 1 см, 1/2 дюйма
- Г) 1 мм, 1/4 дюйма
- Д) 1 см, 1/4 дюйма
- Е) 1 мм, 1/16 дюйма
- Ж) 1 см, 1/8 дюйма

3. В частично заполненную водой мензурку (см. рисунок) начали тонкой струйкой доливать жидкость со скоростью 120 миллилитров (мл) в минуту. Через какое время мензурка наполнится до края?



- А) 0,6 минуты
- Б) 50 секунд
- В) 15 секунд
- Г) 35 секунд

4. Доктор Ватсон и Шерлок Холмс спешат навстречу друг другу со скоростями 18 км/ч и 7 м/с соответственно. Через какое время встретятся друзья, если первоначально расстояние между ними составляло 240 м?

- А) 5 с
- Б) 10 с
- В) 15 с
- Г) 20 с
- Д) 25 с

5. С какой примерно скоростью Земля движется по орбите вокруг Солнца? Расстояние от Земли до Солнца 150 000 000 км, орбиту для оценки считайте круговой. Длина окружности радиусом  $R$  равна  $2\pi R$ , где  $\pi \approx 3,14$ .

- А) 10 м/с
- Б) 100 м/с
- В) 1 км/с
- Г) 30 км/с
- Д) 50 км/с

Ответы:	1	2	3	4	5
	Д	Е	В	Г	Г
	2 балла	2 балла	2 балла	2 балла	4 балла

### Задания с кратким ответом

**6-8.** Японская система мер и весов называется *Сякканхо́*. Она возникла при китайской династии Шан в XIII веке до н.э. и впоследствии получила своё развитие в Японии. В Сякканхо 1 Бу равен 3 мм. В 1 Тё содержится 60 Кэн и это равно 109 метрам. 1 Цубо приблизительно равен 1 квадратному Кэн (Кэн<sup>2</sup>).

6) Чему равен 1 Цубо в системе СИ? Ответ округлите до десятых долей.  
**(4 балла)**

7) Сколько Цубо содержится в 1 квадратном Тё (Тё<sup>2</sup>)? Ответ округлите до целого числа. **(2 балла)**

8) Сколько квадратных Бу (Бу<sup>2</sup>) содержится в 1 квадратном Тё (Тё<sup>2</sup>). Ответ поделите на миллион и округлите до целого числа. **(4 балла)**

#### *Возможное решение*

Используя условие задачи, находим, что

6) 1 Цубо = 1 Кэн<sup>2</sup>, и 1 Кэн =  $\frac{109}{60}$  м, тогда 1 Цубо =  $\frac{109^2}{60^2}$  м<sup>2</sup> = 3,3 м<sup>2</sup>.

7)  $\frac{1}{60^2}$  Тё<sup>2</sup> = 1 Кэн<sup>2</sup> = 1 Цубо, значит, 1 Тё<sup>2</sup> = 3600 Цубо.

8) 1 мм =  $\frac{1}{3}$  Бу =  $\frac{1}{109 \times 10^3}$  Тё, значит,  $\frac{109^2 \times 10^6}{9}$  Бу<sup>2</sup> = 1320 · 10<sup>6</sup> Бу<sup>2</sup> = 1 Тё<sup>2</sup>.

Учитывая требование к записи ответа, получаем ответ 1320.

**Ответы:**

6)	7)	8)
3,3	3600	1320

**Максимум 10 баллов за задачу.**

**9-10.** Алиса и Боб стояли рядом на длинном мосту через реку. Расстояние от них до одного из концов моста было в 2,6 раза больше, чем до другого конца. Затем они одновременно пошли с одинаковыми скоростями к противоположным концам моста. Велосипедист, ехавший через мост, на одном конце моста встретил Алису, а на другом конце догнал Боба.

9) В сколько раз скорость велосипедиста больше скорости Алисы и Боба? Ответ округлите до сотых долей. **(5 баллов)**

10) На каком расстоянии от моста находился велосипедист в момент начала движения Алисы и Боба, если длина моста равна 144 м? Ответ выразите в метрах, округлите до целого числа. **(5 баллов)**

#### *Возможное решение*

9) Введём обозначения:  $x$  – расстояние от начала моста до начального положения Алисы и Боба, скорость движения велосипедиста –  $u$ , модуль скорости движения Алисы и Боба –  $V$ . Для того чтобы проехать мост,

велосипедисту требуется  $t = \frac{(2,6+1)x}{u}$ . За это время Боб пройдёт расстояние  $2,6x - x$ . Таким образом,  $t = \frac{(2,6+1)x}{u} = \frac{(2,6-1)x}{V}$ . Откуда  $\frac{u}{V} = \frac{2,6+1}{2,6-1} = 2,25$ .

10) По условию задачи длина моста равна  $L = (2,6+1)x$ . До моста велосипедист за время  $t$  проехал расстояние  $y$ , а Алиса за это же время прошла по мосту расстояние  $x$ , т.е.  $\frac{y}{u} = \frac{x}{V}$ , откуда находим

$$y = \frac{ux}{V} = \frac{uL}{V \times 3,6} = 90 \text{ м.}$$

**Ответы:**

9)	10)
2,25	90

**Максимум 10 баллов за задачу.**

**11-13.** Джейк и Бимо начинают одновременно идти навстречу друг другу со скоростями 2 м/с и 1 м/с соответственно. Фин сначала находится посередине между ними.

11) С какой скоростью должен бежать Фин, чтобы скорость его сближения с Бимо была в 2 раза больше скорости удаления друг от друга Фина и Джейка? Ответ выразите в м/с, округлите до целого числа. **(4 балла)**

12) Бимо встретился с Фином через 95 секунд после начала своего движения, а с Джейком – через 3 минуты. Насколько позже стартовал Фин? Ответ выразите в минутах, округлите до целого числа. **(6 баллов)**

13) На каком расстоянии друг от друга первоначально находились Бимо и Джейк? Ответ выразите в метрах, округлите до целого числа. **(2 балла)**

### **Возможное решение**

Введём обозначения:  $V_1$  – скорость движения Джейка,  $V_2$  – скорость движения Бимо,  $V_3$  – скорость движения Фина.

11) Из записи условия задачи:  $\frac{V_3 + V_2}{V_3 - V_1} = 2$ , получаем искомую величину:

$$V_3 = V_2 + 2V_1 = 5 \text{ м/с.}$$

12) Согласно условию предыдущего пункта, для того чтобы встретиться с Бимом, Джейку потребовалось  $t_2 = 3$  мин. За это время они преодолели весь мост, т.е.  $L = (V_1 + V_2) \times t_2$ .

Для того чтобы встретиться с Бимом, Фину потребовалось  $t_1 = 95$  с. За это время они преодолели половину моста, причём сначала бежал только Бим, а затем, спустя время  $t$ , они стали двигаться вместе,

$$\text{т.е. } \frac{L}{2} = V_2 t + (V_3 + V_2) \times t_1.$$

Объединяя записанные выражения, приходим к ответу:

$$t = \frac{2(V_2 + V_3)t_1 - (V_2 + V_1)t_2}{2V_3} = 60 \text{ с} = 1 \text{ мин.}$$

13) Согласно условию предыдущего пункта, для того чтобы встретиться с Бимом, Джейку потребовалось  $t_2 = 3$  мин. За это время они преодолели весь мост, т.е.  $L = (V_1 + V_2)t_2 = 540$  м.

Ответы:

11)	12)	13)
5	1	540

*Максимум 12 баллов за задачу.*

**Всего за работу – 44 балла.**