

**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.

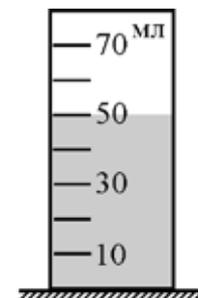
- А) 129,6 м/с, 150 см
- Б) 1000 см/с, 150 см
- В) 129,6 м/с, 0,15 м
- Г) 10 м/с; 0,15 м
- Д) 10 м/с; 1,5 м

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 (Кэн²).

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

7) Сколько Цубо содержится в 1 квадратном Тё (Тё²)? Ответ округлите до целого числа.
(2 балла)

8) Сколько квадратных Бу (Бу²) содержится в 1 квадратном Тё (Тё²). Ответ поделите на миллион и округлите до целого числа.
(4 балла)

Возможное решение

Используя условие задачи, находим, что

6) 1 Цубо = 1 Кэн², и 1 Кэн = $\frac{109}{60}$ м, тогда 1 Цубо = $\frac{109^2}{60^2}$ м² = 3,3 м².

7) $\frac{1}{60^2}$ Тё² = 1 Кэн² = 1 Цубо, значит, 1 Тё² = 3600 Цубо.

8) 1 мм = $\frac{1}{3}$ Бу = $\frac{1}{109 \times 10^3}$ Тё, значит, $\frac{109^2 \times 10^6}{9}$ Бу² = 1320 · 10⁶ Бу² = 1 Тё².

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.