

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ НА КУБОК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА



2023-2024

УЧЕБНЫЙ ГОД

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

★ ШЭ-2023 ★

ФИЗИКА

• 7 класс •

Максимальное количество баллов за задания:

Задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Сумма
Количество баллов	2	4	2	4	3	2	2	2	3	2	3	4	33

Все оценки должны быть целыми числами, дробные оценки не допускаются!

ОТВЕТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ

1 По 1 баллу за каждый верный ответ. Максимально 2 балла

- ● 0,181 мм/ч 1,2 дюйма в неделю = $1,2 \cdot 25,4 \text{ мм} / (7 \cdot 24 \text{ ч}) \approx 0,181 \text{ мм/ч}$
- ● 492 ч 2 вершка = 89 мм. Тогда время испарения: $89 / 0,181 \approx 492 \text{ ч}$

2 По 1 баллу за каждый верный ответ. Максимально 4 балла

- Артур → ○ 1 ● 2 ○ 3 ○ 4
- Вадим → ● 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4
- Костя → ○ 1 ○ 2 ○ 3 ● 4
- Вика → ○ 1 ○ 2 ● 3 ○ 4

Переведем все длительности в секунды: Артур потратил 42 минуты = 2520 секунд.
 Вадим потратил $2/3 \text{ ч} = 40 \text{ минут} = 2400 \text{ секунд}$.
 Костя затратил $1/19 \text{ суток} = 1,263 \text{ ч} = 4547,4 \text{ секунды}$.
 Вика затратила 2600 секунд.

3 По 1 баллу за каждый верный ответ. Максимально 2 балла

- ● 12 м/с $18 \text{ км/ч} = 5 \text{ м/с}$. Скорость сближения мальчиков $5 + 7 = 12 \text{ м/с}$,
- ● 20 с поэтому они встретятся через $240 / 12 = 20 \text{ с}$

4 По 1 баллу за каждый верный ответ. Максимально 4 балла

	5	10	20	40	50	60	70	Невозможно определить точно
Цена деления внешней шкалы (МРН)	●	○	○	○	○	○	○	○
Цена деления внутренней шкалы (км/ч)	○	●	○	○	○	○	○	○
Показания по внешней шкале (МРН)	○	○	○	●	○	○	○	○
Показания по внутренней шкале (км/ч)	○	○	○	○	○	○	○	●

Показания спидометра по внутренней шкале точно определить невозможно, так как стрелка находится между делениями.

5 По 1 баллу за каждый верный ответ. Максимально 3 балла

- $h = d^2 + 3L^2$ ● $d^2 = h + L^3$ ○ $L^2 = 6dh$
- $h = d + 2L$ ● $L = \frac{1}{2d+h}$ ○ $d = \frac{7hL}{L+3h}$

Решение связано с сопоставлением единиц измерения в записанных выражениях. В отмеченных выражениях есть несоответствие размерностей.

6 По 1 баллу за каждый верный ответ. Максимально 2 балла

- ● 1200 м Скорость автобуса равна $72 \text{ км/ч} = 72000 \text{ м/60 мин} = 1200 \text{ м/мин}$, поэтому за 1 мин он пройдет путь 1200 м, т.е. проедет через мост. Тогда расстояние от автобуса до середины моста будет $1200 - 300 - 500/2 = 650 \text{ м}$.
- ● 650 м

7 По 1 баллу за каждый верный ответ. Максимально 2 балла

- ● $1/3$ Из определения средней скорости находим время t , которое маршрутное такси затрачивает на движение между остановками: $t = s/v = 40/60 = 2/3 \text{ ч}$. Следовательно, маршрутка простояла на остановках $1 \text{ ч} - 2/3 \text{ ч} = 1/3 \text{ ч} = 20 \text{ минут}$. Это $1/3$ часть. Так как на каждую остановку маршрутка тратит в среднем 2 минуты, то количество остановок $20/2 = 10$.
- ● 10

8 По 1 баллу за каждый верный ответ. Максимально 2 балла

- ● 30 мл Скорость заполнения мензурки керосином $120 \text{ мл/мин} = 2 \text{ мл/с}$.
- ● 15 секунд Чтобы заполнить мензурку, нужно налить еще как минимум 30 мл жидкости. Значит, потребуется $30/2 = 15 \text{ секунд}$.

9 По 1 баллу за каждый верный ответ. Максимально 3 балла

	650 м	1080 м	1540 м	2520 м	3160 м	3600 м	4700 м	6120 м
Андрей пробежал ...	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Миша пробежал ...	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐
Длина одного круга	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

12 мин = 720 с. Миша пробежал за это время $5 \cdot 720 = 3600 \text{ м}$, а Андрей $3,5 \cdot 720 = 2520 \text{ м}$. Миша обогнал Андрея на 1 круг, значит длина круга равна $3600 - 2520 = 1080 \text{ м}$

10 По 1 баллу за каждый верный ответ. Максимально 2 балла

- ● 16,7 км/ч Скорость баржи по течению реки $v_6 + v_p = 470 \text{ км/сут}$, скорость баржи против течения реки $v_6 - v_p = 330 \text{ км/сут}$. Сложим эти два уравнения, чтобы найти скорость баржи: $2v_6 = 800 \text{ км/сут}$, значит $v_6 = 400 \text{ км/сут} = 16,7 \text{ км/ч}$. А скорость течения реки $v_p = 70 \text{ км/сут} = 2,92 \text{ км/ч}$.
- ● 2,95 км/ч

11 По 1 баллу за каждый верный ответ. Максимально 3 балла

- ● 3 литра Кружка объемом 250 мл заполняется за 5 минут, значит за 1 минуту из крана вытекает 50 мл воды, а за 1 час из крана вытечет $50 \cdot 60 = 3000 \text{ мл} = 3 \text{ л}$ воды. Тогда за сутки выльется 72 литра воды. Значит, понадобится 7,2 ведра, то есть 7 вёдер заполнятся полностью, а восьмое ведро – частично. Так что всего понадобится 8 ведер. За сутки из крана выливается 72 литра воды, поэтому за неделю всего выльется 504 литра воды, а это $0,504 \text{ м}^3$. За 1 м^3 бабушка платит 42 рубля, поэтому ей придется заплатить за утекшую воду $0,504 \cdot 42 = 21,168 \text{ рублей}$, т.е. примерно 21 рубль 17 копеек.
- ● 8 ведер
- ● 21 руб. 17 коп

12 По 1 баллу за каждый верный ответ. Максимально 4 балла

- ● 156,6 кг Общий объем куба $20 \cdot 20 \cdot 20 = 8000 \text{ см}^3$.
- ● 7 литров Объем платины: $10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000 \text{ см}^3$, так что объем золота $8000 - 1000 = 7000 \text{ см}^3 = 0,007 \text{ м}^3 = 7 \text{ литров}$.
- ● 14% Масса золота: $19300 \cdot 0,007 = 135,1 \text{ кг}$, а масса платины: $21500 \cdot 0,001 = 21,5 \text{ кг}$. Тогда масса сложного куба: $135,1 + 21,5 = 156,6 \text{ кг}$. Платина составляет $21,5/156,6 \approx 0,14$, т.е. примерно 14% массы куба. Золото составляет $7000/8000 = 0,875$, т.е. 87,5% объема куба.
- ● 87,5%