

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
2019-2020 УЧ. ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
7 КЛАСС

Задание составлено доцентом кафедры физики и математики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского Красиным М.С.

1. «Бегун 7». Семиклассник очень постарался и пробежал 100 метров за четверть минуты. С какой скоростью он бежал? За какое время он пробежит 3 километра?

1. «Бегун 7». Возможное решение. Ответ на первый вопрос: $v = \frac{s}{t}$,
 $v = \frac{100 \text{ м}}{15 \text{ с}} = 6,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, или $v = \frac{100 \text{ м}}{15 \text{ с}} = 6,67 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, или $v = \frac{100 \text{ м}}{\frac{1}{4} \text{ мин}} = 400 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$, или
 $v = \frac{100}{15} \cdot 3,6 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 24 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Ответ на второй вопрос. С такой скоростью семиклассник долго бежать не сможет, поэтому точное время забега определить нельзя, исходя из условий задачи, но оно наверняка будет больше, чем 7,5 минут (3 км разделить на скорость на стометровке).

1. «Бегун 7». (10 баллов). Рекомендуемые критерии оценки.

За ответ на первый вопрос 7 баллов. Если ответ дан $v = \frac{100 \text{ м}}{15 \text{ с}} = 6,667 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ или с большим числом цифр, то снизить оценку на 2 балла, из-за нарушения правил арифметических действий с приближёнными числами. За ответ на второй вопрос ставить 3 балла. Если дан ответ 7,5 минут, то ставить 1 балл.

2. «Гонка 7». Гонщик мчался на автомобиле со скоростью $v_1 = 140 \text{ км/ч}$. Но внезапно скорость автомобиля резко снизилась из-за частичной поломки, поэтому оставшийся путь гонщик ехал со скоростью $v_2 = 20 \text{ км/ч}$. Когда он приехал на финиш, то установили, что с большой скоростью он ехал только одну восьмую часть всего времени движения. Определите среднюю скорость движения гонщика.

2. «Гонка 7». Возможное решение

Среднюю скорость вычисляют по формуле $v_{cp} = \frac{s}{t}$ (1)

При этом $s = v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2$ (2)

$t_2 = t - t_1 = \frac{7}{8}t$ (3)

Следовательно, $v_{cp} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t}$ (4).

$v_{cp} = \frac{1}{8}v_1 + \frac{7}{8}v_2$ (5).

Подставив числовые данные $v_{cp} = 35 \text{ км/ч}$ (6).

2. «Гонка 7». (10 баллов). Рекомендуемые критерии оценки.

За (1), (2), (5), (6) ставить 2 балла, За (3), (4) ставить 1 балл.

Если задача решена правильно, но другим способом, то ставить 10 баллов.

Если в решении имеется вычислительная ошибка, то снизить оценку на 2 балла.

3. «Кольцо с сапфиром 7» Какова средняя плотность кольца с сапфиром массой 7 карат (масса сапфира), изготовленного из золота 585 пробы. Справочные данные: 1 карат равен 0,2 г, плотность сапфира $4 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, масса золота в кольце 3,4 г, плотность золота 585 пробы $13,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$..

3. «Кольцо с сапфиром 7». Возможное решение

масса сапфира 1,4 г (1)

объём сапфира 0,35 см³ (2)

объём золота 0,25 см³ (3)

общий объём 0,6 см³ (4)

общая масса 4,8 г (5)

средняя плотность $8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ (6)

3. «Кольцо с сапфиром 7» (10 баллов). Рекомендуемые критерии оценки

за пункты (1) добавлять один балл

за пункты (2) – (5) добавлять по одному баллу

за пункт (6) добавить 4 балла

В случае решения в общем виде:

при неправильном применении формулы оценку снизить на 6 баллов.

при наличии ошибки в преобразовании формул оценку снизить на 4 балла,

при наличии вычислительной ошибки оценку снизить на 2 балла

4. «Масса монеты». Нумизматов обнаружил, что массы современных пятирублёвых монет существенно различаются у монет более ранних выпусков и более поздних. Чтобы точнее определить массу одной монеты из ранних выпусков и массу одной монеты из более поздних выпусков он воспользовался весами, способными определять массу с точностью до 0,01 г. Чтобы точность измерения была ещё большей он собрал все монеты более поздних выпусков и положил их на весы. Таких монет оказалось в доме лишь 4 шт.



Результат измерения их суммарной массы представлен на рис 1. Затем он набрал монет более ранних выпусков и взвесил их все вместе. Таких монет оказалось в наличии 10 шт. Результат измерения этих монет показан на рис. 2. Какой итоговый результат измерения массы одной более лёгкой монеты и массы одной более тяжёлых монеты следует записать в соответствии с правилами записи результатов научного эксперимента? Среднее значение массы каких монет определено более точно, во сколько раз?

4. «Масса монеты 7». Возможное решение

Масса четырёх «поздних» монет равна $M_1 = 24,10 \text{ г} \pm 0,01 \text{ г}$ (1)

Следовательно, масса одной такой монеты равна

$$m_1 = 6,0250 \text{ г} \pm 0,0025 \text{ г} \quad (2)$$

Масса десяти «ранних» монет равна $M_2 = 64,76 \text{ г} \pm 0,01 \text{ г}$ (3)

Следовательно, масса одной такой монеты равна

$$m_2 = 6,476 \text{ г} \pm 0,001 \text{ г} \quad (4)$$

Поскольку ранних монет при взвешивании было в 2,5 раза больше, то и точность измерения их массы оказалась в 2,5 раза больше (5)

Заметим, что если проводить более точные расчёты, то надо оценивать относительную погрешность измерений и находить отношение относительных погрешностей, тогда результат получится около 2,7 раза

4. «Масса монеты 7» (10 баллов). Рекомендуемые критерии оценки

За каждый пункт добавлять по 2 балла.

Если в пунктах (1) – (4) результаты указаны без погрешности измерения, то за каждый пункт ставить 1 балл.

Если за погрешность весов было принято значение 0,02 г или 0,005 г. то оценку не снижать.

Заметим, что итоговый результат с учётом погрешности можно было бы записать с использованием знаков «больше или равно» и «меньше или равно». Такая запись тоже считается правильной.

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
2019-2020 УЧ. ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ**

7 КЛАСС

Задание составлено доцентом кафедры физики и математики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского Красиным М.С.

3. «Кольцо с сапфиром 7» (10 баллов). Рекомендуемые критерии оценки

за пункт (1) добавлять **два балла**

за пункты (2) – (5) добавлять по одному баллу

за пункт (6) добавить 4 балла

В случае решения в общем виде:

при неправильном применении формулы оценку снизить на 6 баллов.

при наличии ошибки в преобразовании формул оценку снизить на 4 балла,

при наличии вычислительной ошибки оценку снизить на 2 балла

8 КЛАСС

Задание составлено доцентом кафедры физики и математики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского Красиным М.С.

4. «Масса монеты 8». Рекомендуемые критерии

За каждый пункт (1), (3), (5), (6) добавлять **по 1 баллу**.

За пункты (2), (4) и (7) добавлять **по 2 балла**

Если в пунктах (1) – (4) результаты указаны без погрешности измерения, то **за каждый пункт номинальные баллы уменьшить в 2 раза.**

Если за погрешность весов было принято значение 0,02 г или 0,005 г. то оценку не снижать.

Если отношение относительных погрешностей определяется через отношение абсолютных погрешностей и указывается как 2,5, то снизить оценку на 1 балл