

## Решения задач

При вычислениях считать ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

Задача 1 (разминочная) оценивается в 4 балла, задачи 2 – 13 оцениваются в 8 баллов каждая. Таким образом, максимально возможная сумма равна  $4 + 8 \times 12 = 100$  баллов.

1. 1. Автомобиль с грузом ехал из одного города в другой со скоростью 60 км/ч, а возвращался порожняком со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем маршруте. Ответ дайте в километрах в час, при необходимости округлив его до ближайшего целого.

{72}

Решение. Средняя скорость получится, если весь пройденный путь поделить на

$$\text{все время: } \frac{2S}{\frac{S}{V_1} + \frac{S}{V_2}} = \frac{2V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{2 \cdot 60 \cdot 90}{60 + 90} = 72 \text{ (км/ч)}.$$

1. 2. Автомобиль с грузом ехал из одного города в другой со скоростью 60 км/ч, а возвращался порожняком со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем маршруте. Ответ дайте в километрах в час, при необходимости округлив его до ближайшего целого.

{75}

1. 3. Автомобиль с грузом ехал из одного города в другой со скоростью 80 км/ч, а возвращался порожняком со скоростью 120 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем маршруте. Ответ дайте в километрах в час, при необходимости округлив его до ближайшего целого.

{96}

1. 4. Автомобиль с грузом ехал из одного города в другой со скоростью 40 км/ч, а возвращался порожняком со скоростью 60 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем маршруте. Ответ дайте в километрах в час, при необходимости округлив его до ближайшего целого.

{48}

2.1. Металлическая гиря имеет массу 20 кг и является сплавом четырех металлов. Первого металла в этом сплаве в полтора раза больше, чем второго, масса второго металла относится к массе третьего как 3 : 4, а масса третьего к массе четвертого – как 5 : 6. Определите массу четвертого металла. Ответ дайте в килограммах, при необходимости округлив его до сотых.

{5.89}

Решение. Массы относятся как 45:30:40:48. Суммарно = 163х. Поэтому  $x = 20/163$ .

Масса четвертого металла в 48 раз больше.

2.2. Металлическая гиря имеет массу 25 кг и является сплавом четырех металлов. Первого металла в этом сплаве в полтора раза больше, чем второго, масса второго металла относится к массе третьего как 3 : 4, а масса третьего к массе четвертого – как 5 : 6. Определите массу четвертого металла. Ответ дайте в килограммах, при необходимости округлив его до сотых.

{7.36}

2.3. Металлическая гиря имеет массу 35 кг и является сплавом четырех металлов. Первого металла в этом сплаве в полтора раза больше, чем второго, масса второго металла относится к массе третьего как 3 : 4, а масса третьего к массе четвертого – как 5 : 6. Определите массу четвертого металла. Ответ дайте в килограммах, при необходимости округлив его до сотых.

{10.31}

2.4. Металлическая гиря имеет массу 20 кг и является сплавом четырех металлов.

Первого металла в этом сплаве в полтора раза больше, чем второго, масса второго металла относится к массе третьего как 3 : 4, а масса третьего к массе четвертого – как 5 : 6. Определите массу третьего металла. Ответ дайте в килограммах, при необходимости округлив его до сотых.

{4.91}

2.5. Металлическая гиря имеет массу 25 кг и является сплавом четырех металлов.

Первого металла в этом сплаве в полтора раза больше, чем второго, масса второго металла относится к массе третьего как 3 : 4, а масса третьего к массе четвертого – как 5 : 6. Определите массу третьего металла. Ответ дайте в килограммах, при необходимости округлив его до сотых.

{6.13}

2.6. Металлическая гиря имеет массу 35 кг и является сплавом четырех металлов.

Первого металла в этом сплаве в полтора раза больше, чем второго, масса второго металла относится к массе третьего как 3 : 4, а масса третьего к массе четвертого – как 5 : 6. Определите массу третьего металла. Ответ дайте в килограммах, при необходимости округлив его до сотых.

{8.59}

3.1. Гаврила находится в кабине лифта, который движется вниз с замедлением 5

$\text{м/с}^2$ . Найдите силу, с которой Гаврила давит на пол. Масса Гаврилы равна 70 кг, ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в ньютонах, округлив его при необходимости до ближайшего целого.

{1050}

4.1. Из городов  $A$  и  $B$ , расстояние между которыми 240 км, одновременно

навстречу друг другу выехали два автомобиля со скоростями 60 км/ч и 80

км/ч. На каком расстоянии от находящегося на полпути между  $A$  и  $B$  пункта  $C$  встретятся автомобили? Ответ дайте в километрах, при необходимости округлив его до сотых.

{17.14}

Решение. Время до встречи =  $240/(60 + 80) = 12/7$  часа. За это время первый автомобиль проедет  $60 \cdot 12/7 = 720/7$  км. Искомое расстояние =  $120 - 60 \cdot 12/7 = 120 \cdot (1 - 6/7) = 120/7 \approx 17,1428\dots$  (км).

4.2. Из городов  $A$  и  $B$ , расстояние между которыми 220 км, одновременно навстречу друг другу выехали два автомобиля со скоростями 60 км/ч и 80 км/ч. На каком расстоянии от находящегося на полпути между  $A$  и  $B$  пункта  $C$  встретятся автомобили? Ответ дайте в километрах, при необходимости округлив его до сотых.

{15.71}

4.3. Из городов  $A$  и  $B$ , расстояние между которыми 250 км, одновременно навстречу друг другу выехали два автомобиля со скоростями 50 км/ч и 90 км/ч. На каком расстоянии от находящегося на полпути между  $A$  и  $B$  пункта  $C$  встретятся автомобили? Ответ дайте в километрах, при необходимости округлив его до сотых.

{35.71}

4.4. Из городов  $A$  и  $B$ , расстояние между которыми 240 км, одновременно навстречу друг другу выехали два автомобиля со скоростями 50 км/ч и 90 км/ч. На каком расстоянии от находящегося на полпути между  $A$  и  $B$  пункта  $C$  встретятся автомобили? Ответ дайте в километрах, при необходимости округлив его до сотых.

{34.29}

4.5. Из городов  $A$  и  $B$ , расстояние между которыми 235 км, одновременно навстречу друг другу выехали два автомобиля со скоростями 70 км/ч и 90

км/ч. На каком расстоянии от находящегося на полпути между  $A$  и  $B$  пункта  $C$  встретятся автомобили? Ответ дайте в километрах, при необходимости округлив его до сотых.

{14.69}

4.6. Из городов  $A$  и  $B$ , расстояние между которыми 245 км, одновременно навстречу друг другу выехали два автомобиля со скоростями 70 км/ч и 90 км/ч. На каком расстоянии от находящегося на полпути между  $A$  и  $B$  пункта  $C$  встретятся автомобили? Ответ дайте в километрах, при необходимости округлив его до сотых.

{15.31}

5.1. Через невесомый блок перекинута веревка с грузами 3 кг и 6 кг. Пренебрегая трением, найдите давление блока на ось. Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в ньютонах, округлив его при необходимости до ближайшего целого.

{80}

5.2. Тело массой 1 кг поместили на наклонной плоскости с углом наклона  $30^\circ$  и коэффициентом трения 0,6. Найдите силу трения между телом и наклонной плоскостью. Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в ньютонах, округлив его при необходимости до ближайшего целого.

{5}

6.1. Автомобиль новой модели на одном литре бензина проходит на 4,2 километра больше, чем автомобиль старой модели. При этом расход бензина на 100 км у него на 2 литра меньше. Сколько литров бензина на 100 км расходует новый автомобиль? Ответ при необходимости округлите до сотых.

{5.97}

Решение. Расход нового автомобиля равен  $x$  литров, расход старого равен  $x + 2$

литра. Уравнение:  $\frac{100}{x} - \frac{100}{x+2} = 4,2 \Leftrightarrow \frac{100(x+2-x)}{x(x+2)} = \frac{42}{10}$

$$\Leftrightarrow 21x^2 + 42x - 1000 = 0 \Leftrightarrow x = -1 \pm \sqrt{\frac{1021}{21}}. \text{ Положительный корень}$$

приблизительно равен 5,97 (л).

6.2. Автомобиль новой модели на одном литре бензина проходит на 4,2 километра больше, чем автомобиль старой модели. При этом расход бензина на 100 км у него на 2 литра меньше. Сколько литров бензина на 100 км расходовал автомобиль старой модели? Ответ при необходимости округлите до сотых.

{7.97}.

6.3. Автомобиль новой модели на одном литре бензина проходит на 4,4 километра больше, чем автомобиль старой модели. При этом расход бензина на 100 км у него на 2 литра меньше. Сколько литров бензина на 100 км расходует новый автомобиль? Ответ при необходимости округлите до сотых.

{5.82}.

6.4. Автомобиль новой модели на одном литре бензина проходит на 4,4 километра больше, чем автомобиль старой модели. При этом расход бензина на 100 км у него на 2 литра меньше. Сколько литров бензина на 100 км расходовал автомобиль старой модели? Ответ при необходимости округлите до сотых.

{7.82}.

7.1. Школьник массой 70 кг, стоящий на гладком льду, бросает камень массой 1 кг в горизонтальном направлении с высоты 2 м. Камень падает на лед на расстоянии 10 м от места бросания. Какую работу совершил школьник при броске? Считать ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в Джоулях, при необходимости округлив до сотых.

{126.79}

Решение. Начальная скорость камня:  $V_{\kappa} = L \cdot \sqrt{\frac{g}{2h}}$ , начальная скорость школьника

(закон сохранения импульса):  $V_{ш} = \frac{m}{M} \cdot V_{\kappa}$ . Тогда работа школьника по

бросанию камня равна суммарной кинетической энергии:

$$A = \frac{mV_{\kappa}^2}{2} + \frac{MV_{ш}^2}{2} = \frac{mV_{\kappa}^2(M+m)}{2M} = \frac{mgL^2(M+m)}{4Mh}.$$

7.2. Школьник массой 70 кг, стоящий на гладком льду, бросает камень массой 2 кг в горизонтальном направлении с высоты 2 м. Камень подает на лед на расстоянии 6 м от места бросания. Какую работу совершил школьник при броске? Считать ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в Джоулях, при необходимости округлив до сотых.

{92.57}

7.3. Школьник массой 60 кг, стоящий на гладком льду, бросает камень массой 1 кг в горизонтальном направлении с высоты 2 м. Камень подает на лед на расстоянии 8 м от места бросания. Какую работу совершил школьник при броске? Считать ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в Джоулях, при необходимости округлив до сотых.

{81.33}

7.4. Школьник массой 60 кг, стоящий на гладком льду, бросает камень массой 2 кг в горизонтальном направлении с высоты 2 м. Камень подает на лед на расстоянии 6 м от места бросания. Какую работу совершил школьник при броске? Считать ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в Джоулях, при необходимости округлив до сотых.

{126.58}

8.1. Два школьника – Гаврила и Глафира – 1 ноября 2019 года ровно в полдень поставили точно свои часы (у обоих школьников стандартные часы, стрелки которых делают полный оборот за 12 часов). Известно, что часы Глафиры спешат на 36 секунд в сутки, а часы Гаврилы отстают на 18 секунд в сутки. Через сколько суток их часы вновь одновременно покажут точное время? Ответ дайте в виде целого числа, при необходимости округлив его.

{2400}

8.2. Два школьника – Гаврила и Глафира – 1 ноября 2019 года ровно в полдень поставили точно свои часы (у обоих школьников стандартные часы, стрелки которых делают полный оборот за 12 часов). Известно, что часы Глафиры спешат на 12 секунд в сутки, а часы Гаврилы отстают на 18 секунд в сутки. Через сколько суток их часы вновь одновременно покажут точное время? Ответ дайте в виде целого числа, при необходимости округлив его.

{7200}