

Математика

Решаем с Татьяной Борисовной

легко



**МАТЕМАТИКА
ЛЕГКО!**



mathslegko.ru

ОГЭ 2024

Задание № 12

Расчеты по формулам

Задание 12. Расчеты по формулам

Пример 1. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C – градусы Цельсия, t_F – градусы Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует -45 градусов по шкале Цельсия?

$$t_C = -45\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_F = ?$$

$$t_F = 1,8t_C + 32$$

$$t_F = 1,8 \cdot (-45) + 32 = -81 + 32 = -49\text{ }(^{\circ}\text{F})$$

Ответ: -49

Задание 12. Расчеты по формулам

Пример 2. Чтобы перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$, где t_C – температура в градусах Цельсия, t_F – температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 113 градусов по шкале Фаренгейта?

$$t_F = 113\text{ }^{\circ}\text{F}$$

$$t_C = ?$$

$$t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$$

$$t_C = \frac{5}{9}(113 - 32) = \frac{5}{9} \cdot 81 = 45\text{ }(^{\circ}\text{C})$$

Ответ: 45

Задание 12. Расчеты по формулам

Пример 3. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I – сила тока (в амперах), R – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R , если мощность составляет 101,25 Вт, а сила тока равна 4,5 А. Ответ дайте в омах.

$$P = 101,25 \text{ Вт}$$

$$I = 4,5 \text{ А}$$

$$R = ?$$

$$P = I^2 R \quad | : I^2$$

$$R = \frac{P}{I^2}$$

$$R = \frac{101,25}{4,5^2} = \frac{101,25}{4,5 \cdot 4,5} = \frac{10125}{45 \cdot 45} = 5 \text{ (Ом)}$$

Ответ: 5

Пример 4. Центробежное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω – угловая скорость (в с^{-1}), а R – радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна $7,5 \text{ с}^{-1}$, а центробежное ускорение равно $337,5 \text{ м/с}^2$. Ответ дайте в метрах.

$$a = 337,5 \text{ м/с}^2$$

$$\omega = 7,5 \text{ с}^{-1}$$

$$R = ?$$

$$a = \omega^2 R \quad | : \omega^2$$

$$R = \frac{a}{\omega^2}$$

$$R = \frac{337,5}{7,5^2} = \frac{337,5}{7,5 \cdot 7,5} = \frac{3375 \cdot 10}{75 \cdot 75} = 6 \text{ (м)}$$

Ответ: 6

Задание 12. Расчеты по формулам

Пример 5. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$, где d_1 и d_2 – длины диагоналей четырёхугольника, α – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2 , если $d_1 = 12$, $\sin \alpha = \frac{7}{9}$, а $S = 46,2$.

$$d_1 = 12$$

$$\sin \alpha = \frac{7}{9}$$

$$S = 46,2$$

$$d_2 = ?$$

$$S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2} \quad | \cdot 2$$

$$2S = d_1 d_2 \sin \alpha$$

$$d_1 d_2 \sin \alpha = 2S \quad | : d_1 \sin \alpha$$

$$d_2 = \frac{2S}{d_1 \sin \alpha}$$

$$d_2 = \frac{2 \cdot 46,2}{12 \cdot \frac{7}{9}} = \frac{2 \cdot 46,2 \cdot 9}{12 \cdot 7} = \frac{46,2 \cdot 3}{2 \cdot 7} = 9,9$$

Ответ: 9,9

Задание 12. Расчеты по формулам

Пример 6. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6500 + 4100 \cdot n$, где n – число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 7 колец.

$$n = 7$$

$$C = 6500 + 4100 \cdot n$$

$$C = ?$$

$$C = 6500 + 4100 \cdot 7 = 6500 + 28700 = 35200 \text{ (руб.)}$$

Ответ: 35200

Задание 12. Расчеты по формулам

Пример 7. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле $C = 150 + 12 \cdot (t - 5)$, где t – длительность поездки, выраженная в минутах ($t > 5$). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 11-минутной поездки.

$$t = 11 \text{ мин} \quad C = 150 + 12 \cdot (t - 5)$$

$$C = ? \quad C = 150 + 12 \cdot (11 - 5) = 150 + 12 \cdot 6 = 150 + 72 = 222 \text{ (руб.)} \quad \text{Ответ: } 222$$

Задание 12. Расчеты по формулам

Пример 8. Зная длину своего шага, человек может приближённо подсчитать пройденное им расстояние s по формуле $s = nl$, где n – число шагов, l – длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если $l = 60$ см, $n = 1300$? Ответ выразите в километрах.

$$n = 1300$$

$$l = 60 \text{ см}$$

$$s = ?$$

$$s = nl$$

$$s = 1300 \cdot 60 = 78\,000 \text{ (см)}$$

$$78\,000 \text{ см} = 780 \text{ м} = 0,78 \text{ км}$$

Ответ: 0,78

Пример 9. Период колебания математического маятника T (в секундах) приближенно можно вычислить по формуле $T = 2\sqrt{l}$, где l – длина нити (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 11 секунд.

$$T = 11 \text{ с}$$

$$l = ?$$

$$T = 2\sqrt{l}$$

$$(T)^2 = (2\sqrt{l})^2$$

$$T^2 = 4l \quad | :4$$

$$l = \frac{T^2}{4} \quad l = \frac{11^2}{4} = \frac{121}{4} = 30\frac{1}{4} = 30\frac{25}{100} = 30,25 \text{ (м)}$$

Ответ: 30,25

Задание 12. Расчеты по формулам

Пример 10. Закон Кулона можно записать в виде $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$, где F – сила взаимодействия зарядов (в ньютонах), q_1 и q_2 – величины зарядов (в кулонах), k – коэффициент пропорциональности (в $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$), а r – расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда q_2 (в кулонах), если $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$, $q_1 = 0,008 \text{ Кл}$, $r = 400 \text{ м}$, а $F = 0,225 \text{ Н}$.

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$$

$$q_1 = 0,008 \text{ Кл}$$

$$r = 400 \text{ м}$$

$$F = 0,225 \text{ Н}$$

$$q_2 = ?$$

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad | \cdot r^2$$

$$F r^2 = k q_1 q_2 \quad | : k q_1$$

$$q_2 = \frac{F r^2}{k q_1} = \frac{0,225 \cdot 400^2}{9 \cdot 10^9 \cdot 0,008} = \frac{0,225 \cdot 16}{9 \cdot 10^5 \cdot 0,008} = \\ = \frac{225 \cdot 16}{9 \cdot 10^5 \cdot 8} = 0,0005 \text{ (Кл)}$$

Ответ: 0,0005

Задание 12. Расчеты по формулам

Пример 11. Закон всемирного тяготения можно записать в виде $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$, где F – сила притяжения между телами (в ньютонах), m_1 и m_2 – массы тел (в килограммах), r – расстояние между центрами масс (в метрах), а γ – гравитационная постоянная, равная $6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$. Пользуясь формулой, найдите массу тела m_1 (в килограммах), если $F = 0,64032 \text{ Н}$, $m_2 = 4 \cdot 10^9 \text{ кг}$, а $r = 5 \text{ м}$.

$$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$

$$F = 0,64032 \text{ Н}$$

$$m_2 = 4 \cdot 10^9 \text{ кг}$$

$$r = 5 \text{ м}$$

$$m_1 = ?$$

$$F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad | \cdot r^2$$

$$F r^2 = \gamma m_1 m_2 \quad | : \gamma m_2$$

$$\begin{aligned} m_1 &= \frac{F r^2}{\gamma m_2} = \frac{0,64032 \cdot 5^2}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 4 \cdot 10^9} = \frac{0,64032 \cdot 25}{6,67 \cdot 10^{-2} \cdot 4} = \\ &= \frac{0,64032 \cdot 10000}{6,67 \cdot 16} = \frac{64032 \cdot 10}{667 \cdot 16} = 60 \text{ (кг)} \end{aligned}$$

Ответ: 60

Задание 12. Расчеты по формулам

Пример 12. Закон Менделеева-Клапейрона можно записать в виде $PV = \nu RT$, где P – давление (в паскалях), V – объём (в м^3), ν – количество вещества (в молях), T – температура (в градусах Кельвина), а R – универсальная газовая постоянная, равная $8,31 \text{ Дж}/(\text{К} \cdot \text{моль})$. Пользуясь этой формулой, найдите объём V (в м^3), если $T = 300 \text{ К}$, $P = 53\,848,8 \text{ Па}$, $\nu = 32,4 \text{ моль}$.

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$$

$$T = 300 \text{ К}$$

$$P = 53\,848,8 \text{ Па}$$

$$\nu = 32,4 \text{ моль}$$

$$V = ?$$

$$PV = \nu RT \quad | : P$$

$$V = \frac{\nu RT}{P}$$

$$V = \frac{32,4 \cdot 8,31 \cdot 300}{53\,848,8}$$

$$V = \frac{324 \cdot 831 \cdot 3}{53\,8488} = \frac{6 \cdot 54 \cdot 3 \cdot 277 \cdot 3}{18 \cdot 29916} = \frac{54 \cdot 3}{108}$$

$$V = 1,5 (\text{м}^3)$$

Ответ: 1,5

Задание 12. Расчеты по формулам

Пример 13. Закон Менделеева-Клапейрона можно записать в виде $PV = \nu RT$, где P – давление (в паскалях), V – объём (в м^3), ν – количество вещества (в молях), T – температура (в градусах Кельвина), а R – универсальная газовая постоянная, равная $8,31 \text{ Дж}/(\text{К} \cdot \text{моль})$. Пользуясь формулой, найдите температуру T (в градусах Кельвина), если $P = 70\,219,5 \text{ Па}$, $\nu = 29,9 \text{ моль}$, $V = 2,3 \text{ м}^3$.

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$$

$$P = 70\,219,5 \text{ Па}$$

$$\nu = 29,9 \text{ моль}$$

$$V = 2,3 \text{ м}^3$$

$$T = ?$$

$$\nu RT = PV \quad | : \nu R$$

$$T = \frac{PV}{\nu R}$$

$$T = \frac{70219,5 \cdot 2,3}{29,9 \cdot 8,31} = \frac{702195 \cdot 230}{299 \cdot 831} =$$

$$= \frac{15 \cdot 46813 \cdot 23 \cdot 10}{23 \cdot 13 \cdot 3 \cdot 277} = \frac{5 \cdot 169 \cdot 10}{13} = 650 \text{ (K)}$$

Ответ: 650