

Работа с формулами. Вариант 1 (с решением)

1

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

Р е ш е н и е.

Подставим в формулу $t_F = 1,8t_C + 32$ значение $t_C = -45$ и найдём t_F :

$$t_F = 1,8 \cdot (-45) + 32 = -81 + 32 = -49.$$

Ответ:

-	4	9		
---	---	---	--	--

2

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 59 градусов по шкале Фаренгейта?

Р е ш е н и е.

Подставим в формулу $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ значение $t_F = 59$ и найдём t_C :

$$t_C = \frac{5}{9}(59 - 32) = \frac{5}{9} \cdot 27 = \frac{5 \cdot 27}{9} = \frac{5 \cdot \cancel{27}^3}{\cancel{9}^3} = 5 \cdot 3 = 15.$$

Ответ:

1	5			
---	---	--	--	--

3

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $\alpha = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 6 с^{-1} , а центростремительное ускорение равно 18 м/с^2 . Ответ дайте в метрах.

Р е ш е н и е.

Выпишем данную формулу и выразим из неё переменную R поделив обе части равенства на ω^2 .

$$\alpha = \omega^2 R, \text{ тогда } R = \frac{\alpha}{\omega^2}.$$

Подставим в полученную формулу данные значения $\omega = 6$ и $\alpha = 18$ и найдём R :

$$R = \frac{18}{6^2} = \frac{18}{6 \cdot 6} = \frac{\cancel{18}^3}{\cancel{6} \cdot 6} = \frac{3}{6} = 0,5.$$

Ответ:

0	,	5		
---	---	---	--	--

4

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 150 Вт, а сила тока равна 5 А. Ответ дайте в омах.

Р е ш е н и е.

Выпишем данную формулу и выразим из неё переменную R поделив обе части равенства на I^2 .

$$P = I^2 R, \text{ тогда } R = \frac{P}{I^2}.$$

Подставим в полученную формулу данные значения $I = 5$ и $P = 150$ и найдём R :

$$R = \frac{150}{5^2} = \frac{150}{5 \cdot 5} = \frac{150}{\cancel{5} \cdot \cancel{5}} = 6.$$

Ответ:

6				
---	--	--	--	--

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_1 , если $d_2 = 16$, $\sin \alpha = \frac{5}{8}$, а $S = 45$.

Р е ш е н и е.

Выпишем данную формулу и выразим из неё переменную d_1 .

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

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

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

Подставим в полученную формулу данные значения $S = 45$, $d_2 = 16$ и $\sin \alpha = \frac{5}{8}$ и найдём d_1 :

$$d_1 = \frac{2 \cdot 45}{16 \cdot \frac{5}{8}} = \frac{2 \cdot 45}{\cancel{16} \cdot \frac{5}{\cancel{8}}} = \frac{2 \cdot 45}{2 \cdot 5} = 9.$$

Ответ:

9				
---	--	--	--	--

6

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 $d_1 = 6$, $\sin \alpha = \frac{3}{7}$, а $S = 18$.

Р е ш е н и е.

Выпишем данную формулу и выразим из неё переменную d_2 .

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

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

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

Подставим в полученную формулу данные значения $S = 18$, $d_1 = 6$ и $\sin \alpha = \frac{3}{7}$ и найдём d_2 :

$$d_2 = \frac{2 \cdot 18}{6 \cdot \frac{3}{7}} = \frac{2 \cdot \cancel{18} \cdot 7}{\cancel{6} \cdot \cancel{3}} = 2 \cdot 7 = 14.$$

Ответ:

1	4			
---	---	--	--	--

7

Сила Архимеда, выталкивающая на поверхность погружённое в воду тело, вычисляется по формуле $F = \rho g V$, где $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ — плотность воды, $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ — ускорение свободного падения, а V — объём тела в кубических метрах. Сила F измеряется в ньютонах. Найдите силу Архимеда, действующую на погружённое в воду тело объёмом 0,01 куб. м. Ответ дайте в ньютонах.

Р е ш е н и е.

Подставим в формулу $F = \rho g V$ данные значения $\rho = 1000$, $g = 9,8$, $V = 0,01$ и найдём F :

$$F = 1000 \cdot 9,8 \cdot 0,01 = 98.$$

Ответ:

9	8			
---	---	--	--	--

8

Кинетическая энергия тела массой m кг, движущегося со скоростью $v \frac{\text{м}}{\text{с}}$, вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$ и измеряется в джоулях (Дж). Известно, что автомобиль массой 1000 кг обладает кинетической энергией 98 тысяч джоулей. Найдите скорость этого автомобиля в метрах в секунду.

Р е ш е н и е.

Нужно найти v . Сначала выразим v^2 из формулы: $v^2 = \frac{2E}{m}$ Теперь подставим известные значения: $v^2 = \frac{2 \cdot 98000}{1000} = \frac{196000}{1000} = 196$ Чтобы найти v , нужно извлечь квадратный корень из 196: $v = \sqrt{196} = 14$ Таким образом, скорость автомобиля равна 14 м/с.

Ответ:

1	4			
---	---	--	--	--

9

Если тело массой m кг подвешено на высоте h м над горизонтальной поверхностью земли, то его потенциальная энергия в джоулях вычисляется по формуле $P = mgh$, где $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ — ускорение свободного падения. Найдите массу тела, подвешенного на высоте 2 м над поверхностью земли, если его потенциальная энергия равна 392 джоулям. Ответ дайте в килограммах.

Р е ш е н и е.

Формула для потенциальной энергии:

$$P = mgh.$$

Выразим массу m :

$$m = \frac{P}{gh}.$$

Подставим известные значения:

$$m = \frac{392}{9,8 \cdot 2} = \frac{392}{19,6} = 20 \text{ кг}.$$

Ответ:

2	0			
---	---	--	--	--

10

Энергия заряженного конденсатора W (в джоулях) вычисляется по формуле $W = \frac{CU^2}{2}$, где C — ёмкость конденсатора (в фарадах), а U — разность потенциалов на обкладках конденсатора (в вольтах). Найдите энергию конденсатора ёмкостью 10^{-4} фарад, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 12 вольт. Ответ дайте в джоулях.

Р е ш е н и е.

Формула для энергии конденсатора:

$$W = \frac{CU^2}{2}.$$

Подставим известные значения:

$$W = \frac{10^{-4} \cdot 12^2}{2} = \frac{10^{-4} \cdot 144}{2} = \frac{144 \cdot 10^{-4}}{2} = 72 \cdot 10^{-4} = 0,0072 \text{ Дж.}$$

Ответ:

0	,	0	0	7	2
---	---	---	---	---	---