

## 12. Расчёты по формулам

### Блок 1. ФИПИ

#### Примеры решений

**Задание 1.** В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  – число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 7 колец.

$$\begin{aligned} n = 7 & \quad C = 6000 + 4100 \cdot n \\ C = ? & \quad C = 6000 + 4100 \cdot 7 = 6000 + 28700 = 34700 \text{ (руб.)} \end{aligned}$$

Ответ: 34700

**Задание 2.** 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.

$$\begin{aligned} t = 11 \text{ мин} & \quad C = 150 + 12 \cdot (t - 5) \\ C = ? & \quad C = 150 + 12 \cdot (11 - 5) = 150 + 12 \cdot 6 = 150 + 72 = 222 \text{ (руб.)} \end{aligned}$$

Ответ: 222

**Задание 3.** 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?

$$\begin{aligned} t_C = -45 \text{ }^\circ\text{C} & \quad t_F = 1,8t_C + 32 \\ t_F = ? & \quad t_F = 1,8 \cdot (-45) + 32 = -81 + 32 = -49 \text{ (}^\circ\text{F)} \end{aligned}$$

Ответ:  $-49$

**Задание 4.** 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?

$$\begin{aligned} t_F = 113 \text{ }^\circ\text{F} & \quad t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32) \\ t_C = ? & \quad t_C = \frac{5}{9}(113 - 32) = \frac{5}{9} \cdot 81 = 45 \text{ (}^\circ\text{C)} \end{aligned}$$

Ответ: 45

**Задание 5.** Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  – ёмкость конденсатора (в Ф), а  $U$  – разность потенциалов на обкладках конденсатора (в В). Найдите  $W$  (в Дж), если  $C = 10^{-4}$  Ф и  $U = 22$  В.

$$C = 10^{-4} \text{ Ф}$$

$$U = 22 \text{ В}$$

$$W = ?$$

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

$$W = \frac{10^{-4} \cdot 22^2}{2} =$$

$$= \frac{0,0001 \cdot 484}{2} = \frac{242}{10000} = 0,0242 \text{ (Дж)}$$

Ответ: 0,0242

**Задание 6.** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2R$ , 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.

$$P = 101,25 \text{ Вт}$$

$$I = 4,5 \text{ А}$$

$$R = ?$$

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

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

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

Ответ: 5

**Задание 7.** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  – угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), 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 8.** Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  – длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_2$ , если  $d_1 = 12$ ,  $\sin \alpha = \frac{7}{9}$ , а  $S = 46,2$ .

$$\begin{array}{l} d_1 = 12 \\ \sin \alpha = \frac{7}{9} \\ S = 46,2 \\ d_2 = ? \end{array} \quad \begin{array}{l} S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2} \quad | \cdot 2 \\ 2S = d_1 d_2 \sin \alpha \\ d_1 d_2 \sin \alpha = 2S \quad | : d_1 \sin \alpha \\ d_2 = \frac{2S}{d_1 \sin \alpha} \\ d_2 = \frac{2 \cdot 46,2}{12 \cdot \frac{7}{9}} = \frac{2 \cdot 46,2 \cdot 9}{12 \cdot 7} = \frac{46,2 \cdot 3}{2 \cdot 7} = 9,9 \end{array}$$

Ответ: 9,9

## 12. Расчёты по формулам

### Блок 2. ФИПИ. Расширенная версия (старый ОБЗ)

#### Примеры решений

**Задание 1.** Зная длину своего шага, человек может приблизительно 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.

$$\begin{array}{l} n = 1300 \\ l = 60 \text{ см} \\ s = ? \end{array} \quad \begin{array}{l} s = nl \\ s = 1300 \cdot 60 = 78\,000 \text{ (см)} \\ 78\,000 \text{ см} = 780 \text{ м} = 0,78 \text{ км} \end{array} \quad \text{Ответ: } 0,78$$

**Задание 2.** Период колебания математического маятника  $T$  (в секундах) приблизительно 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.

$$\begin{array}{l} T = 11 \text{ с} \\ l = ? \end{array} \quad \begin{array}{l} T = 2\sqrt{l} \\ (T)^2 = (2\sqrt{l})^2 \\ T^2 = 4l \quad | : 4 \\ l = \frac{T^2}{4} \quad l = \frac{11^2}{4} = \frac{121}{4} = 30\frac{1}{4} = 30\frac{25}{100} = 30,25 \text{ (м)} \end{array}$$

Ответ: 30,25

**Задание 3.** 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  $F = 0,225 \text{ Н}$ .

$$\begin{array}{l}
 k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \\
 q_1 = 0,008 \text{ Кл} \\
 r = 400 \text{ м} \\
 F = 0,225 \text{ Н} \\
 q_2 - ?
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad \left| \cdot r^2 \right. \\
 Fr^2 = k q_1 q_2 \quad \left| : k q_1 \right. \\
 q_2 = \frac{Fr^2}{k q_1} = \frac{0,225 \cdot 400^2}{9 \cdot 10^9 \cdot 0,008} = \frac{0,225 \cdot 16}{9 \cdot 10^5 \cdot 0,008} = \\
 = \frac{225 \cdot 16}{9 \cdot 10^5 \cdot 8} = 0,0005 \text{ (Кл)}
 \end{array}$$

Ответ: 0,0005

**Задание 4.** 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  $\gamma$  – 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  $r = 5 \text{ м}$ .

$$\begin{array}{l}
 \gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \\
 F = 0,64032 \text{ Н} \\
 m_2 = 4 \cdot 10^9 \text{ Кл} \\
 r = 5 \text{ м} \\
 m_1 - ?
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad \left| \cdot r^2 \right. \\
 Fr^2 = \gamma m_1 m_2 \quad \left| : \gamma m_2 \right. \\
 m_1 = \frac{Fr^2}{\gamma m_2} = \frac{0,64032 \cdot 5^2}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 4 \cdot 10^9} = \frac{0,64032 \cdot 25}{6,67 \cdot 10^{-2} \cdot 4} = \\
 = \frac{0,64032 \cdot 10000}{6,67 \cdot 16} = \frac{64032 \cdot 10}{667 \cdot 16} = 60 \text{ (кг)}
 \end{array}$$

Ответ: 60

**Задание 5.** Закон Менделеева-Клапейрона можно записать в виде  $PV = \nu RT$ , где  $P$  – давление (в паскалях),  $V$  – объём (в м<sup>3</sup>),  $\nu$  – количество вещества (в молях),  $T$  – температура (в градусах Кельвина), а  $R$  – универсальная газовая постоянная, равная 8,31 Дж/(К·моль). Пользуясь этой формулой, найдите объём  $V$  (в м<sup>3</sup>), если  $T = 300$  К,  $P = 53\,848,8$  Па,  $\nu = 32,4$  моль.

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

$$T = 300 \text{ К}$$

$$P = 53\,848,8 \text{ Па}$$

$$\nu = 32,4 \text{ моль}$$

$$V = ?$$

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

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

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

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

$$V = 1,5 \text{ (м}^3\text{)}$$

Ответ: 1,5

**Задание 6.** Закон Менделеева-Клапейрона можно записать в виде  $PV = \nu RT$ , где  $P$  – давление (в паскалях),  $V$  – объём (в м<sup>3</sup>),  $\nu$  – количество вещества (в молях),  $T$  – температура (в градусах Кельвина), а  $R$  – универсальная газовая постоянная, равная 8,31 Дж/(К·моль). Пользуясь формулой, найдите температуру  $T$  (в градусах Кельвина), если  $P = 70\,219,5$  Па,  $\nu = 29,9$  моль,  $V = 2,3$  м<sup>3</sup>.

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

$$P = 70\,219,5 \text{ Па}$$

$$\nu = 29,9 \text{ моль}$$

$$V = 2,3 \text{ м}^3$$

$$T = ?$$

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

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

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

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

Ответ: 650

## 12. Расчёты по формулам

### Блок 3. Типовые экзаменационные варианты

#### Примеры решений

**Задание 1.** Высота деревянного стеллажа для книг равна  $h = (a + b)n + a$  миллиметров, где  $a$  – толщина одной доски (в мм),  $b$  – высота одной полки (в миллиметрах),  $n$  – число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 8 полок, если  $a = 18$  мм,  $b = 310$  мм. Ответ выразите в миллиметрах.

$$n = 8$$

$$h = (a + b)n + a$$

$$a = 18 \text{ мм}$$

$$h = (18 + 310) \cdot 8 + 18 = 328 \cdot 8 + 18 = 2\,642 \text{ (мм)}$$

$$b = 310 \text{ мм}$$

$$h = ?$$

Ответ: 2642

**Задание 2.** Закон Гука можно записать в виде  $F = kx$ , где  $F$  – сила (в ньютонах), с которой сжимают пружину,  $x$  – абсолютное удлинение (сжатие) пружины (в метрах), а  $k$  – коэффициент упругости. Пользуясь этой формулой, найдите  $x$  (в метрах), если  $F = 80$  Н и  $k = 5 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .

$$\begin{array}{l} F = 80 \text{ Н} \\ k = 5 \frac{\text{Н}}{\text{м}} \\ x - ? \end{array} \quad \begin{array}{l} F = kx \quad | :k \\ x = \frac{F}{k} \\ x = \frac{80}{5} = 16 \text{ (м)} \end{array}$$

Ответ: 16

**Задание 3.** Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде  $Q = I^2Rt$ , где  $Q$  – количество теплоты (в джоулях),  $I$  – сила тока (в амперах),  $R$  – сопротивление цепи (в омах), а  $t$  – время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время  $t$  (в секундах), если  $Q = 816,75$  Дж,  $I = 5,5$  А,  $R = 9$  Ом.

$$\begin{array}{l} Q = 816,75 \text{ Дж} \\ I = 5,5 \text{ А} \\ R = 9 \text{ Ом} \\ t - ? \end{array} \quad \begin{array}{l} Q = I^2Rt \quad | :I^2R \\ t = \frac{Q}{I^2R} \\ t = \frac{816,75}{5,5^2 \cdot 9} = \frac{816,75}{5,5 \cdot 5,5 \cdot 9} = 3 \text{ (сек)} \end{array}$$

Ответ: 3

**Задание 4.** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = \frac{U^2}{R}$ , где  $U$  – напряжение (в вольтах),  $R$  – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите  $P$  (в ваттах), если  $R = 9$  Ом,  $U = 18$  В.

$$\begin{array}{l} R = 9 \text{ Ом} \\ U = 18 \text{ В} \\ P - ? \end{array} \quad \begin{array}{l} P = \frac{U^2}{R} \\ P = \frac{18^2}{9} = 36 \text{ (Вт)} \end{array}$$

Ответ: 36

**Задание 5.** Работа постоянного тока (в джоулях) вычисляется по формуле  $A = \frac{U^2t}{R}$ , где  $U$  – напряжение (в вольтах),  $R$  – сопротивление (в омах),  $t$  – время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите  $A$  (в джоулях), если  $t = 8$  с,  $U = 6$  В,  $R = 2$  Ом.

$$\begin{array}{l} t = 8 \text{ с} \\ U = 6 \text{ В} \\ R = 2 \text{ Ом} \\ A - ? \end{array} \quad \begin{array}{l} A = \frac{U^2t}{R} \\ A = \frac{6^2 \cdot 8}{2} = 144 \text{ (Дж)} \end{array}$$

Ответ: 144

**Задание 6.** Кинетическая энергия тела (в джоулях) вычисляется по формуле  $E = \frac{mv^2}{2}$ , где  $m$  – масса тела (в килограммах), а  $v$  – его скорость (в метрах в секунду). Пользуясь этой формулой, найдите  $E$  (в джоулях), если  $v = 5$  м/с и  $m = 12$  кг.

$$v = 5 \text{ м/с}$$

$$m = 12 \text{ кг}$$

$$E - ?$$

$$E = \frac{mv^2}{2}$$

$$E = \frac{12 \cdot 5^2}{2} = 150 \text{ (Дж)}$$

Ответ: 150

**Задание 7.** Площадь треугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{abc}{4R}$ , где  $a$ ,  $b$  и  $c$  – стороны треугольника, а  $R$  – радиус окружности, описанной около этого треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите  $S$ , если  $a = 11$ ,  $b = 13$ ,  $c = 20$  и  $R = \frac{65}{6}$ .

$$a = 11$$

$$b = 13$$

$$c = 20$$

$$R = \frac{65}{6}$$

$$S - ?$$

$$S = \frac{abc}{4R}$$

$$S = \frac{11 \cdot 13 \cdot 20}{4 \cdot \frac{65}{6}} = \frac{11 \cdot 13 \cdot 5 \cdot 6}{65} = 66$$

Ответ: 66

**Задание 8.** Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности можно найти по формуле  $r = \frac{a+b-c}{2}$ , где  $a$  и  $b$  – катеты, а  $c$  – гипотенуза треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите  $c$ , если  $a = 12$ ,  $b = 35$  и  $r = 5$ .

$$a = 12$$

$$b = 35$$

$$r = 5$$

$$c - ?$$

$$r = \frac{a+b-c}{2} \quad | \cdot 2$$

$$2r = a+b-c$$

$$c = a+b-2r$$

$$c = 12+35-2 \cdot 5 = 37$$

Ответ: 37

**Задание 9.** Теорему косинусов можно записать в виде  $\cos\alpha = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$ , где  $a$ ,  $b$  и  $c$  – стороны треугольника, а  $\alpha$  – угол между сторонами  $a$  и  $b$ . Пользуясь этой формулой, найдите величину  $\cos\alpha$ , если  $a=3$ ,  $b=8$  и  $c=7$ .

$$\begin{aligned} a &= 3 \\ b &= 8 \\ c &= 7 \\ \cos\alpha &= \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} \\ \cos\alpha &= \frac{3^2 + 8^2 - 7^2}{2 \cdot 3 \cdot 8} = \frac{24}{48} = \frac{1}{2} = \frac{5}{10} = 0,5 \end{aligned}$$

Ответ: 0,5

**Задание 10.** Длина медианы  $m_c$ , проведённой к стороне  $c$  треугольника со сторонами  $a$ ,  $b$  и  $c$ , вычисляется по формуле  $m_c = \frac{\sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2}}{2}$ . Найдите медиану  $m_c$ , если  $a=4$ ,  $b=7$  и  $c=9$ .

$$\begin{aligned} a &= 4 \\ b &= 7 \\ c &= 9 \\ m_c &= \frac{\sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2}}{2} \\ m_c &= \frac{\sqrt{2 \cdot 4^2 + 2 \cdot 7^2 - 9^2}}{2} = \\ &= \frac{\sqrt{49}}{2} = \frac{7}{2} = \frac{35}{10} = 3,5 \end{aligned}$$

Ответ: 3,5

**Задание 11.** Длина биссектрисы  $l_c$ , проведённой к стороне  $c$  треугольника со сторонами  $a$ ,  $b$  и  $c$ , вычисляется по формуле  $l_c = \frac{1}{a+b} \sqrt{ab((a+b)^2 - c^2)}$ . Найдите длину биссектрисы  $l_c$ , если  $a=7$ ,  $b=21$  и  $c=26$ .

$$\begin{aligned} a &= 7 \\ b &= 21 \\ c &= 26 \\ l_c &= \frac{1}{a+b} \sqrt{ab((a+b)^2 - c^2)} \\ l_c &= \frac{1}{7+21} \sqrt{7 \cdot 21 \cdot ((7+21)^2 - 26^2)} = \\ &= \frac{1}{28} \sqrt{7 \cdot 21 \cdot 108} = \frac{1}{28} \sqrt{7 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 36} = \\ &= \frac{1}{28} \cdot 126 = 4,5 \end{aligned}$$

Ответ: 4,5

**Задание 12.** Площадь треугольника вычисляется по формуле  $S = \frac{1}{2}bc\sin\alpha$ , где  $b$  и  $c$  – две стороны треугольника, а  $\alpha$  – угол между ними. Пользуясь этой формулой, найдите  $\sin\alpha$ , если  $b=10$ ,  $c=5$  и  $S=20$ .

$$\begin{array}{l} b=10 \\ c=5 \\ S=20 \\ \sin\alpha - ? \end{array} \quad \begin{array}{l} S = \frac{1}{2}bc\sin\alpha \quad | \cdot 2 \\ 2S = bc\sin\alpha \quad | : bc \\ \sin\alpha = \frac{2S}{bc} \\ \sin\alpha = \frac{2 \cdot 20}{10 \cdot 5} = \frac{4}{5} = \frac{8}{10} = 0,8 \end{array}$$

Ответ: 0,8

**Задание 13.** Радиус описанной около треугольника окружности можно найти по формуле  $R = \frac{a}{2\sin\alpha}$ , где  $a$  – сторона треугольника,  $\alpha$  – противолежащий этой стороне угол, а  $R$  – радиус описанной около этого треугольника окружности. Пользуясь этой формулой, найдите  $R$ , если  $a=7$ , а  $\sin\alpha = \frac{5}{14}$ .

$$\begin{array}{l} a=7 \\ \sin\alpha = \frac{5}{14} \\ R - ? \end{array} \quad \begin{array}{l} R = \frac{a}{2\sin\alpha} \\ R = \frac{7}{2 \cdot \frac{5}{14}} = \frac{7 \cdot 14}{2 \cdot 5} = \frac{98}{10} = 9,8 \end{array}$$

Ответ: 9,8

**Задание 14.** Теорему синусов можно записать в виде  $\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta}$ , где  $a$  и  $b$  – две стороны треугольников, а  $\alpha$  и  $\beta$  – углы треугольника, лежащие против них соответственно. Пользуясь этой формулой, найдите величину  $a$ , если  $b=15$ ,  $\sin\alpha = \frac{4}{5}$  и  $\sin\beta = \frac{12}{13}$ .

$$\begin{array}{l} b=15 \\ \sin\alpha = \frac{4}{5} \\ \sin\beta = \frac{12}{13} \\ a - ? \end{array} \quad \begin{array}{l} \frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} \\ a \cdot \sin\beta = b \cdot \sin\alpha \quad | : \sin\beta \\ a = \frac{b \cdot \sin\alpha}{\sin\beta} \\ a = \frac{15 \cdot \frac{4}{5}}{\frac{12}{13}} = \frac{3 \cdot 4 \cdot 13}{12} = 13 \end{array}$$

Ответ: 13

**Задание 15.** Площадь прямоугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d^2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d$  – длина диагонали,  $\alpha$  – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите площадь  $S$ ,  $d = 12$  и  $\sin \alpha = \frac{5}{6}$ .

$$d = 12$$

$$\sin \alpha = \frac{5}{6}$$

$$S = ?$$

$$S = \frac{d^2 \sin \alpha}{2}$$

$$S = \frac{12^2 \cdot \frac{5}{6}}{2} = \frac{12 \cdot 2 \cdot 5}{2} = 60$$

Ответ: 60