

## Решения

### Задание 1 № 84 тип 1

Найдите значение выражения  $\frac{5,6 \cdot 0,3}{0,8}$ .

#### Решение.

Сократим:

$$\frac{5,6 \cdot 0,3}{0,8} = \frac{5,6}{0,8} \cdot 0,3 = 7 \cdot 0,3 = 2,1.$$

Ответ: 2,1.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2,1

### Задание 2 № 350020 тип 2

Площадь территории США составляет  $9,6 \cdot 10^6$  км<sup>2</sup>, а Молдавии —  $3,4 \cdot 10^4$  км<sup>2</sup>. Во сколько раз площадь территории США больше площади территории Молдавии?

- 1) примерно в 280 раз
- 2) примерно в 28 раз
- 3) примерно в 2,8 раза
- 4) примерно в 35 раз

#### Решение.

Площадь территории США примерно в  $\frac{9,6 \cdot 10^6}{3,4 \cdot 10^4} = \frac{9,6 \cdot 10^2}{3,4} \approx 280$  раз больше площади

Молдавии.

Ответ: 1

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 1

### Задание 3 № 353371 тип 3

На координатной прямой точками отмечены числа  $\frac{2}{9}; \frac{3}{13}; 0,24; 0,21$



Какому числу соответствует точка А?

- 1)  $\frac{2}{9}$
- 2)  $\frac{3}{13}$
- 3) 0,24
- 4) 0,21

#### Решение.

Рассмотрим каждое из чисел:

$$1) \frac{2}{9} = 0, (2) \dots$$

$$2) \frac{3}{13} = 0,2308 \dots$$

$$3) 0,24$$

$$4) 0,21$$

Расставим числа в порядке убывания:

$$0,24 > \frac{3}{13} > \frac{2}{9} > 0,21$$

Таким образом, точка А соответствует 0,21  
 Ответ: 4

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 4

#### Задание 4 № 137275 тип 4

Какое из следующих выражений равно  $5^{k-3}$ ?  
 В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1)  $\frac{5^k}{5^3}$
- 2)  $\frac{5^k}{5^{-3}}$
- 3)  $5^k - 5^3$
- 4)  $(5^k)^{-3}$

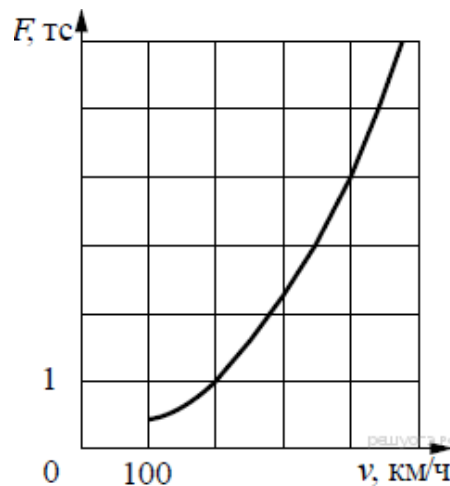
#### Решение.

При делении степеней с одинаковыми основаниями их показатели вычитаются. Таким образом, правильный ответ под номером 1.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 1

#### Задание 5 № 341017 тип 5

Когда самолёт находится в горизонтальном полёте, подъёмная сила, действующая на крылья, зависит только от скорости. На рисунке изображена эта зависимость для некоторого самолёта. На оси абсцисс откладывается скорость (в километрах в час), на оси ординат — сила (в тоннах силы). Определите по рисунку, на сколько увеличится подъёмная сила (в тоннах силы) при увеличении скорости с 200 км/ч до 400 км/ч.



#### Решение.

По графику видно, что при скорости с 200 км/ч подъёмная сила была 1тс, а при 400 км/ч — 4тс. Таким образом, подъёмная сила увеличиться на  $4 - 1 = 3$  тс.

Ответ: 3.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 3

#### Задание 6 № 33 тип 6

Найдите корни уравнения  $x^2 + 7x - 18 = 0$ .  
 Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания.

#### Решение.

По теореме, обратной теореме Виета, сумма корней равна  $-7$ , а их произведение равно  $-18$ . Тем самым, это числа  $-9$  и  $2$ .

Ответ:  $-92$ .

-----  
Дублирует 314539.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ:  $-92$

### Задание 7 № 311961 тип 7

На складе есть коробки с ручками двух цветов: чёрные и синие. Коробок с чёрными ручками 4, с синими — 11. Сколько всего ручек на складе, если чёрных ручек 640, коробки одинаковые и в каждой коробке находятся ручки только одного цвета?

#### Решение.

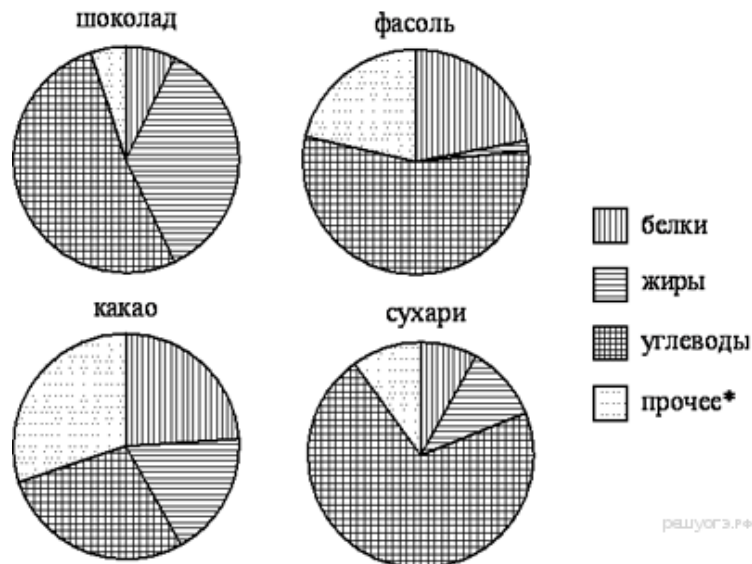
Поскольку коробки одинаковые, в каждую помещается одинаковое количество ручек. Всего на складе 640 чёрных ручек или 4 коробки, следовательно, в одну коробку помещается  $640 : 4 = 160$  ручек. Тогда синих ручек на складе  $11 \cdot 160 = 1760$ , а всего ручек на складе  $1760 + 640 = 2400$ .

Ответ: 2400.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2400

### Задание 8 № 325372 тип 8

На диаграмме показано содержание питательных веществ в какао, молочном шоколаде, фасоли и сливочных сухарях. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание углеводов наименьшее.



- 1) какао
- 2) шоколад
- 3) фасоль
- 4) сухари

#### Решение.

Из диаграмм видно, что наименьшее меньше всего углеводов содержится в какао.

Ответ: 1.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 1

**Задание 9 № 45 тип 9**

На тарелке лежат пирожки, одинаковые на вид: 4 с мясом, 8 с капустой и 3 с яблоками. Петя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с яблоками.

**Решение.**

Пирожков с яблоками 3, а всего пирожков 15. Поэтому вероятность того, что Петя возьмёт пирожок с яблоками равна  $\frac{3}{15} = 0,2$ .

Ответ: 0,2.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 0,2

**Задание 10 № 349719 тип 10**

Установите соответствие между функциями и их графиками.

**ФУНКЦИИ**

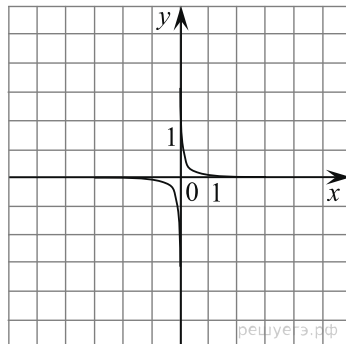
А)  $y = -3x^2 - 9x - 1$

Б)  $y = \frac{4}{5}x + 1$

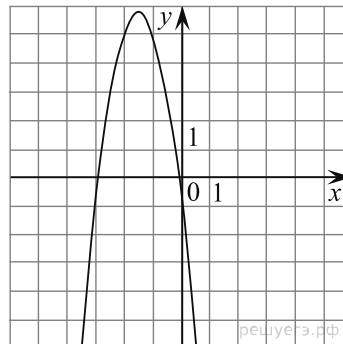
В)  $y = \frac{1}{10x}$

**ГРАФИКИ**

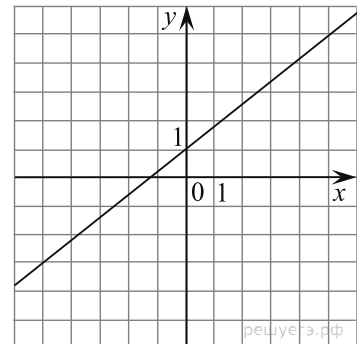
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

**Решение.**

Определим вид графика каждой из функций:

А)  $y = -3x^2 - 9x - 1$  - уравнение параболы, ветви которой опущены вниз

Б)  $y = \frac{4}{5}x + 1$  - уравнение прямой

В)  $y = \frac{1}{10x}$  - уравнение гиперболы

Найдём для каждого графика функцию: А — 2, Б — 3, В — 1.

Ответ: 231.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 231

**Задание 11 № 314619 тип 11**

Арифметическая прогрессия  $(a_n)$  задана условиями:  $a_1 = 3$ ,  $a_{n+1} = a_n + 4$ . Найдите  $a_{10}$ .

**Решение.**

Определим разность арифметической прогрессии:

$$d = a_{n+1} - a_n = a_n + 4 - a_n = 4.$$

Член арифметической прогрессии с номером  $n$  может быть найден по формуле

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot d.$$

Необходимо найти  $a_{10}$ , имеем:

$$a_{10} = a_1 + (10 - 1) \cdot d = 3 + 9 \cdot 4 = 39.$$

Ответ: 39.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 39

**Задание 12 № 338383 тип 12**

Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 49b^2}{4a^2} \cdot \frac{a}{4a - 28b}$  при  $a = \sqrt{175}$ ,  $b = \sqrt{175}$ .

**Решение.**

Преобразуем выражение:

$$\frac{a^2 - 49b^2}{4a^2} \cdot \frac{a}{4a - 28b} = \frac{(a - 7b)(a + 7b)}{4a^2} \cdot \frac{a}{4(a - 7b)} = \frac{a + 7b}{16a}.$$

Подставим значения  $a = \sqrt{175}$ ,  $b = \sqrt{175}$ :

$$\frac{\sqrt{175} + 7\sqrt{175}}{16\sqrt{175}} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2} = 0,5.$$

Ответ: 0,5.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 0,5

**Задание 13 № 318530 тип 13**

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  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ,  $q_2 = 0,004 \text{ Кл}$ ,  $r = 3000 \text{ м}$ , а  $F = 0,016 \text{ Н}$ .

**Решение.**

Выразим заряд  $q_1$  из закона Кулона:

$$q_1 = \frac{Fr^2}{kq_2}.$$

Подставляя, получаем:

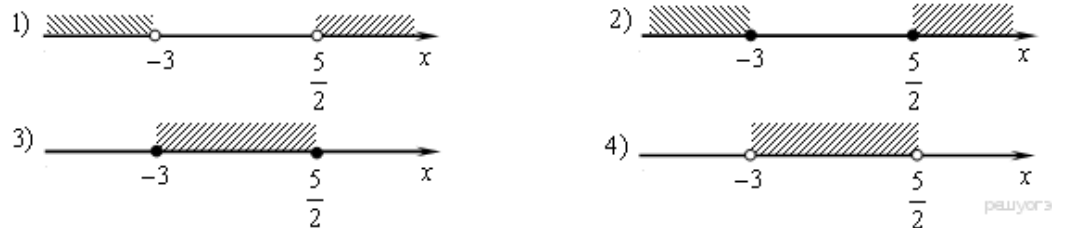
$$q_1 = \frac{0,016 \cdot 3000^2}{9 \cdot 10^9 \cdot 0,004} = \frac{16 \cdot 10^{-3} \cdot 9 \cdot 10^6}{9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-3}} = 4 \cdot 10^{-3} = 0,004 \text{ Кл.}$$

Ответ: 0,004.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 0,004

#### Задание 14 № 311385 тип 14

На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $(2x - 5)(x + 3) \geq 0$ ?  
В ответе укажите номер правильного варианта.



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**Решение.**

Решим данное неравенство:  $(2x - 5)(x + 3) \geq 0$  ответ к этому неравенству:  $(-\infty; -3] \cup [\frac{5}{2}; +\infty)$ .

Неравенству соответствует *второй* график.

Ответ: 2.

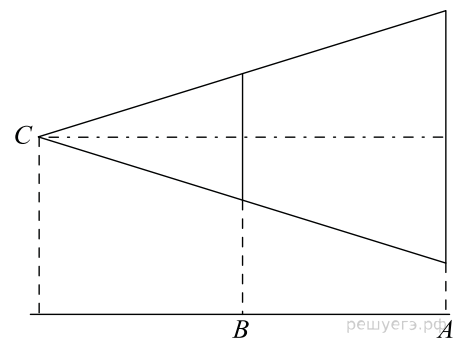
Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 2

#### Задание 15 № 324936 тип 15

Проектор полностью освещает экран  $A$  высотой 160 см, расположенный на расстоянии 300 см от проектора. Найдите, на каком наименьшем расстоянии от проектора нужно расположить экран  $B$  высотой 80 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными. Ответ дайте в сантиметрах.

**Решение.**

Введём обозначения, как показано на рисунке. Треугольники  $CFG$  и  $CDE$  подобны, поэтому



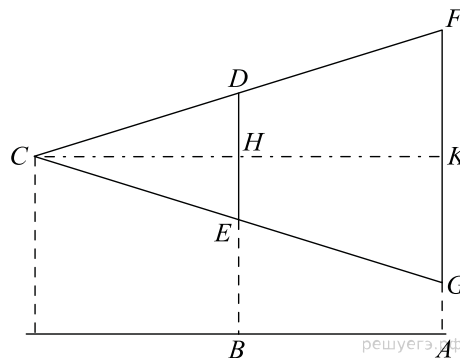
$$\frac{FG}{DE} = \frac{CK}{CH}$$

Имеем:

$$\frac{160}{80} = \frac{300}{CH} \Leftrightarrow CH = 150 \text{ см.}$$

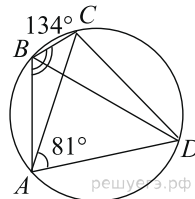
Ответ: 150.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 150



**Задание 16 № 350211 тип 16**

Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $134^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $81^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



**Решение.**

Угол  $CAD$  и угол  $CBD$  — вписанные углы, опирающиеся на одну дугу, а значит, они равны  $81^\circ$ . Следовательно:

$$\angle ABD = \angle ABC - \angle CBD = 134^\circ - 81^\circ = 53^\circ.$$

Ответ: 53.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 53

**Задание 17 № 341012 тип 17**

Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $24^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.

**Решение.**

Введём обозначение как показано на рисунке. Касательные, проведённые к окружности из одной точки равны, поэтому  $AC = BC$ , следовательно, треугольник  $ABC$  — равнобедренный. Откуда

$$\angle CAB = \angle CBA = \frac{180^\circ - \angle ACB}{2} = 78^\circ.$$

Угол между касательной и хордой равен половине дуги, которую он заключает, значит, дуга  $AB$  равна  $156^\circ$ . Угол  $AOB$  — центральный, поэтому он равен дуге, на которую опирается, следовательно, равен  $156^\circ$ . Рассмотрим треугольник  $AOB$ , он равнобедренный, следовательно,

$$\angle OAB = \angle ABO = \frac{(180^\circ - 156^\circ)}{2} = 12^\circ.$$

Ответ: 12.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 12

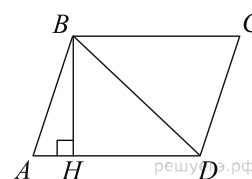
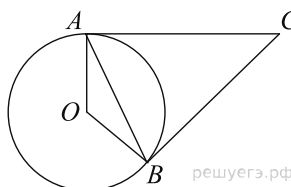
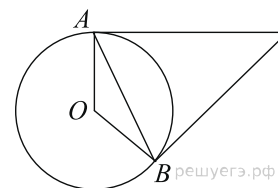
**Задание 18 № 348437 тип 18**

Высота  $BH$  параллелограмма  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 1$  и  $HD = 63$ . Диагональ параллелограмма  $BD$  равна 65. Найдите площадь параллелограмма.

**Решение.**

Из прямоугольного треугольника  $BHD$  по теореме Пифагора найдём  $BH$ :

$$BH = \sqrt{BD^2 - HD^2} = \sqrt{65^2 - 63^2} = 16.$$



Площадь параллелограмма равна произведению основания на высоту:

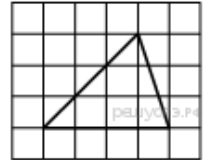
$$S = BH \cdot AD = BH \cdot (AH + HD) = 16 \cdot 64 = 1024.$$

Ответ: 1024.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 1024

### Задание 19 № 352262 тип 19

На клетчатой бумаге с размером клетки 1x1 изображён треугольник. Найдите его площадь.



#### Решение.

Площадь треугольника равна половине произведения основания на высоту, проведенную к данному основанию. Таким образом:

$$S = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 3 = 6$$

Ответ: 6

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 6

### Задание 20 № 314995 тип 20

Укажите номера верных утверждений.

- 1) Если две стороны одного треугольника пропорциональны двум сторонам другого треугольника и углы, образованные этими сторонами, равны, то треугольники подобны.
- 2) Смежные углы равны.
- 3) Медиана равнобедренного треугольника, проведённая к его основанию, является его высотой.

#### Решение.

Проверим каждое из утверждений.

1) «Если две стороны одного треугольника пропорциональны двум сторонам другого треугольника и углы, образованные этими сторонами, равны, то треугольники подобны» — *верно*, по второму признаку подобия треугольников.

2) «Смежные углы равны» — *неверно*, два смежных углы  $\alpha$  и  $\beta$  связаны соотношением:  $\alpha = 180^\circ - \beta$ .

3) «Медиана равнобедренного треугольника, проведённая к его основанию, является его высотой» — *верно*, по свойству равнобедренного треугольника.

Ответ: 13.

Ваш ответ: *нет ответа*. Правильный ответ: 13



**Задание С1 № 338463**

Решите уравнение  $x^3 + 3x^2 - x - 3 = 0$ .

**Решение.**

Раскладывая на множители левую часть уравнения, получаем  $(x+3)(x^2-1) = 0$ . Таким образом, корни уравнения  $x = -1$ ,  $x = 1$ ,  $x = -3$ .

Ответ:  $-3; -1; 1$ .

**Задание С2 № 338992**

Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 60 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 10 км/ч. По пути он сделал остановку на 3 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

**Решение.**

Пусть  $x$  км/ч — скорость велосипедиста на пути из А в В, тогда  $x + 10$  км/ч — скорость велосипедиста из В в А. На путь туда и обратно велосипедист затратил одинаковое количество времени, при этом, сделав остановку на 3 часа по пути из В в А, откуда:

$$\frac{60}{x} = \frac{60}{x+10} + 3 \Leftrightarrow 60(x+10) = 60x + 3x(x+10) \Leftrightarrow 3x^2 + 30x - 600 = 0 \Leftrightarrow x^2 + 10x - 200 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = -20, \\ x = 10. \end{cases}$$

Корень  $-20$  не подходит по условию задачи, следовательно, скорость велосипедиста на пути из А в В равна 10 км/ч.

Ответ: 10.

**Задание С3 № 314759**

Постройте график функции

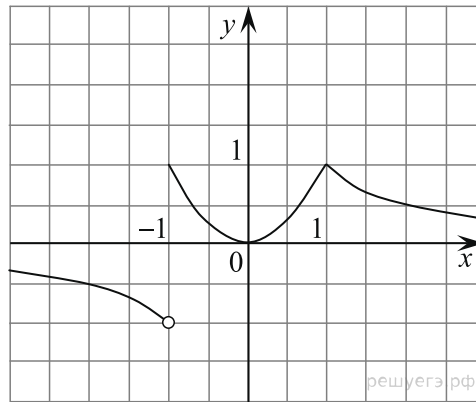
$$y = \begin{cases} x^2, & |x| \leq 1, \\ \frac{1}{x}, & |x| > 1. \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  будет иметь с графиком единственную общую точку.

**Решение.**

Построим график функции (см. рисунок).

$$y = \begin{cases} x^2, & |x| \leq 1, \\ \frac{1}{x}, & |x| > 1. \end{cases}$$



Из графика видно, что прямая  $y = c$  будет иметь с графиком функции единственную точку пересечения при  $c$  принадлежащем множеству  $(-1; 0]$ .

Ответ:  $(-1; 0]$ .

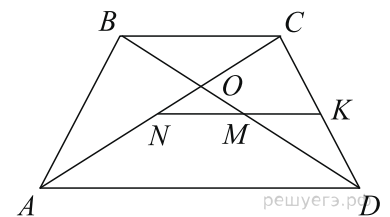
### Задание С4 № 316296

Основания трапеции равны 4 и 9. Найдите отрезок, соединяющий середины диагоналей трапеции.

#### Решение.

Пусть в трапеции  $ABCD$  основания  $BC = 4$ ,  $AD = 9$ . Обозначим середину диагонали  $AC$  через  $N$ , середину диагонали  $BD$  через  $M$ , а середину стороны  $CD$  через  $K$ .

Тогда  $NK$  — средняя линия треугольника  $ACD$ ,  $MK$  — средняя линия треугольника  $BCD$ . Значит, точки  $N$ ,  $M$  и  $K$  лежат на одной прямой. Длина средней линии треугольника равна половине основания, поэтому  $NM = NK - MK = 4,5 - 2 = 2,5$ .



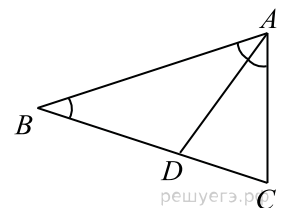
Ответ: 2,5.

### Задание С5 № 311669

В треугольнике  $ABC$  угол  $B$  равен  $36^\circ$ ,  $AB = BC$ ,  $AD$  — биссектриса. Докажите, что треугольник  $ABD$  — равнобедренный.

#### Решение.

Треугольник  $ABC$  равнобедренный, поэтому  $\angle ACB = \angle BAC = 72^\circ$ . Значит,  $\angle BAD = \frac{\angle BAC}{2} = 36^\circ$ . Таким образом, углы  $ABD$  и  $BAD$  равны, поэтому треугольник  $ABD$  — равнобедренный.

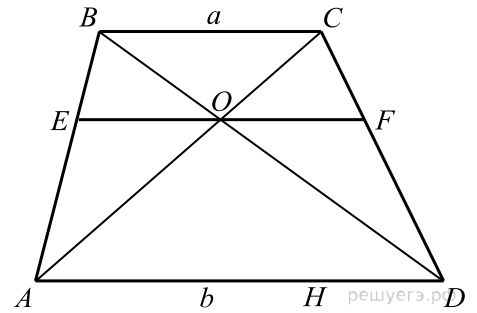


### Задание С6 № 340359

Основания трапеции относятся как 1:3. Через точку пересечения диагоналей проведена прямая, параллельная основаниям. В каком отношении эта прямая делит площадь трапеции?

**Решение.**

Введём обозначения как показано на рисунке. Отрезок, проходящий через точку пересечения диагоналей трапеции, равен среднему гармоническому её оснований. Пусть  $BC = a$ , тогда  $AD = 3a$  и  $EF = \frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{3a}} = \frac{3a}{2}$ . Поскольку треугольники  $BOC$  и  $AOD$  подобны, их высоты  $h_{AOD}$  и  $h_{BOC}$ , проведенные соответственно к сторонам  $AD$  и  $BC$ , относятся как 3:1. Тем самым, для отношения искомого отношения площадей трапеций  $EBCF$  и  $AEFD$  имеем:



$$\frac{S_{EBCF}}{S_{AEFD}} = \frac{\frac{BC+EF}{2} \cdot h_{BOC}}{\frac{EF+AD}{2} \cdot h_{AOD}} = \frac{a + \frac{3a}{2}}{\frac{3a}{2} + 3a} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2a + 3a}{3a + 6a} \cdot \frac{1}{3} = \frac{5}{27}.$$

Ответ: 5:27.