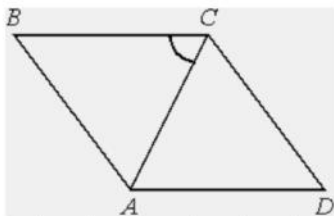
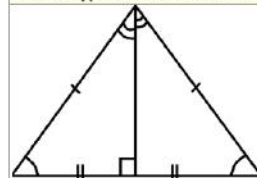


1

Угол между стороной и диагональю ромба равен 54° . Найдите острый угол ромба.

**ИСТОЧНИКИ**

Основная волна 2019
РАВНОБЕДРЕННЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК



Биссектриса, медиана и высота, проведенные к основанию, равны

СУММА УГЛОВ ТРЕУГОЛЬНИКА

180°

ОТВЕТ**2**

Даны векторы $\vec{a} (14; -2)$ и $\vec{b} (-7; -1)$. Найдите $\cos \alpha$, где α – угол между векторами \vec{a} и \vec{b} .

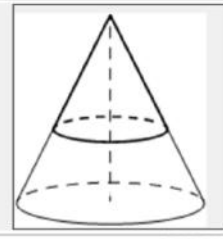
ИСТОЧНИКИ

Яценко (36 вариантов) 2024

ОТВЕТ

3

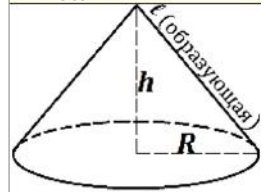
Площадь полной поверхности конуса равна 35. Параллельно основанию конуса проведено сечение, делящее высоту в отношении 3 : 2, считая от вершины конуса. Найдите площадь полной поверхности отсечённого конуса.



0C55B6

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)

ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ КОНУСА

$$S_{\text{поверхности}} = \pi R^2 + \pi Rl$$

ОТВЕТ**4**

В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что произведение выпавших очков — чётное число.

4BA2E1

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ

$$p = \frac{\text{благоприятные исходы}}{\text{все исходы}}$$

ОТВЕТ

5

В городе 48% взрослого населения – мужчины. Пенсионеры составляют 12,6% взрослого населения, причём доля пенсионеров среди женщин равна 15%. Для социологического опроса выбран случайным образом мужчина, проживающий в этом городе. Найдите вероятность события «выбранный мужчина является пенсионером».

ИСТОЧНИКИ

Демо 2023
Демо 2022

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ

$$p = \frac{\text{благоприятные исходы}}{\text{все исходы}}$$

ОТВЕТ**6**

Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{x-3} = 4$.



0102A1

ИСТОЧНИКИ

FIP (старый банк)
FIP (новый банк)
Досрочная волна 2021
Основная волна 2018
Основная волна 2017
Досрочная волна 2014

ОТВЕТ

7

Найдите значение выражения

$$6 \log_7 \sqrt[3]{7}.$$

ИСТОЧНИКИ

Досрочная волна 2021
 Демо 2023
 Демо 2022
 Демо 2021
 Демо 2020
 Основная волна 2019

КОРНИ

1 $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$

2 $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$

3 $(\sqrt{a})^2 = a$

4 $\sqrt{a^2} = |a|$

5 $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$

СВОЙСТВА ЛОГАРИФМОВ

1 $\log_a b + \log_a c = \log_a (b \cdot c)$

2 $\log_a b - \log_a c = \log_a \frac{b}{c}$

3 $\log_a b^m = m \cdot \log_a b$

4 $\log_a^n b = \frac{1}{n} \cdot \log_a b$

5 $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$

6 $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$

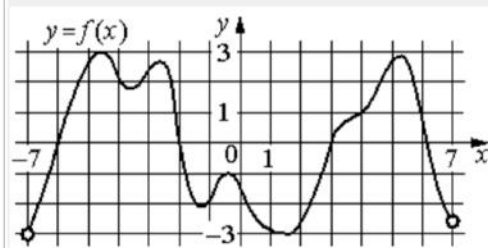
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛОГАРИФМА

Если $\log_a b = c$, то $a^c = b$

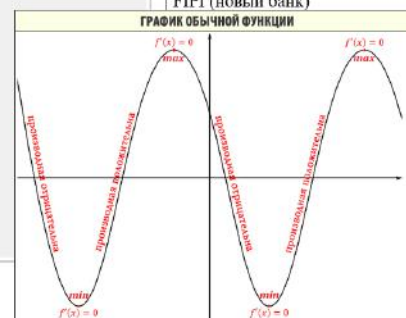
ОТВЕТ

8

На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-7; 7)$. Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.

**ИСТОЧНИКИ**

ФИПИ (старый банк)
 ФИПИ (новый банк)

**ОТВЕТ**

9

Рейтинг R интернет-магазина вычисляется по формуле $R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K + 1)^m}$, где $m = \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}$, $r_{\text{пок}}$

— средняя оценка магазина покупателями, $r_{\text{экс}}$ — оценка магазина, данная экспертами, K — число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина, если число покупателей, оценивших магазин, равно 24, их средняя оценка равна 0,86, а оценка экспертов равна 0,51.



1B9D7A

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
 ФИПИ (новый банк)
 Основная волна 2014

ОТВЕТ**10**

Два человека отправляются из одного дома на прогулку до опушки леса, находящейся в 1,5 км от дома. Один идёт со скоростью 2,2 км/ч, а другой — со скоростью 4,4 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от точки отправления произойдёт их встреча? Ответ дайте в километрах.

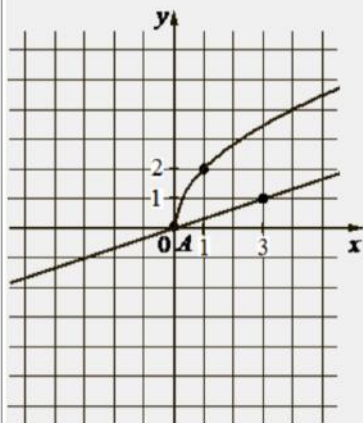
ИСТОЧНИКИ

Основная волна (Резерв) 2019
 Пробный ЕГЭ 2017

ОТВЕТ

11

На рисунке изображены графики функций видов $f(x) = a\sqrt{x}$ и $g(x) = kx$, пересекающиеся в точках A и B .
Найдите абсциссу точки B .



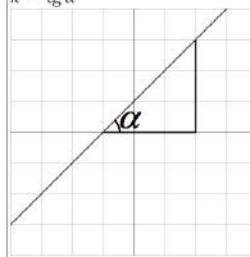
0B896F

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
ФИПИ (новый банк)
Основная волна 2023
Досрочная волна 2022

ЗА ЧТО ОТВЕЧАЕТ k

k отвечает за наклон прямой
 $k = \operatorname{tg} \alpha$



ОТВЕТ

12

Найдите точку минимума функции
 $y = (x^2 - 17x + 17) \cdot e^{7-x}$.

ИСТОЧНИКИ

Основная волна (Резерв) 2023
Основная волна (Резерв) 2022
Основная волна 2017
Досрочная волна 2014

ПРОИЗВОДНЫЕ

- 1 $C' = 0$
- 2 $x' = 1$
- 3 $(Cx)' = C$
- 4 $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$
- 5 $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$
- 6 $(U \cdot V)' = U'V + UV'$
- 7 $\left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U'V - UV'}{V^2}$
- 8 $(U(V))' = (U(V))' \cdot V'$
- 9 $(\sin x)' = \cos x$
- 10 $(\cos x)' = -\sin x$
- 11 $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$
- 12 $(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$
- 13 $(e^x)' = e^x$
- 14 $(a^x)' = a^x \cdot \ln a$
- 15 $(\ln x)' = \frac{1}{x}$
- 16 $(\log_a b)' = \frac{1}{b \cdot \ln a}$

ОТВЕТ

13

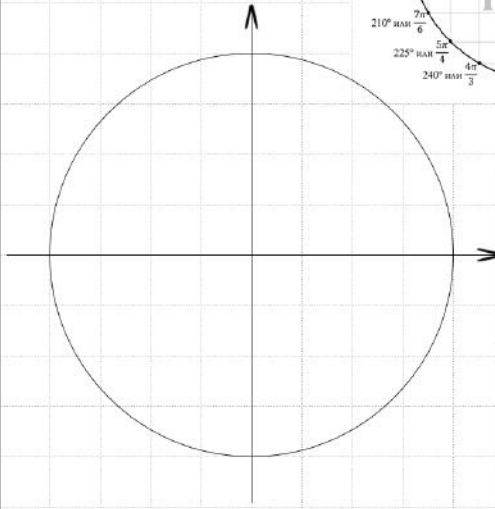
а) Решите уравнение

$$2\sin^3 x + \sqrt{3}\cos^2 x = \sqrt{3}.$$

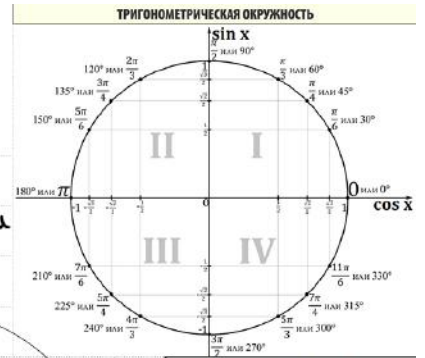
б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi]$.

а)

б) Отберём корни с помощью окружности



Получим

**ИСТОЧНИКИ**

Основная волна 2023

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$1 \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$2 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$3 1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$4 \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1$$

14

В треугольной пирамиде $PABC$ с основанием ABC известно, что $AB = 13$, $PB = 15$, $\cos \angle PBA = \frac{48}{65}$.
Основанием высоты этой пирамиды является точка C . Прямые PA и BC перпендикулярны.

- а) Докажите, что треугольник ABC прямоугольный.
- б) Найдите объём пирамиды $PABC$.

ИСТОЧНИКИ

Гордин #14 2019
Основная волна (Резерв) 2017

15

Решите неравенство

$$1 + \frac{14}{3^x - 9} + \frac{48}{9^x - 2 \cdot 3^{x+2} + 81} \geq 0.$$

ИСТОЧНИКИ

Основная волна 2017

ФСУ

1 $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$

2 $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

3 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

4 $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$

5 $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$

6 $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

7 $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

СТЕПЕНИ

1 $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$

2 $a^n : a^m = a^{n-m}$

3 $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$

4 $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$

5 $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$

6 $a^0 = 1$

7 $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

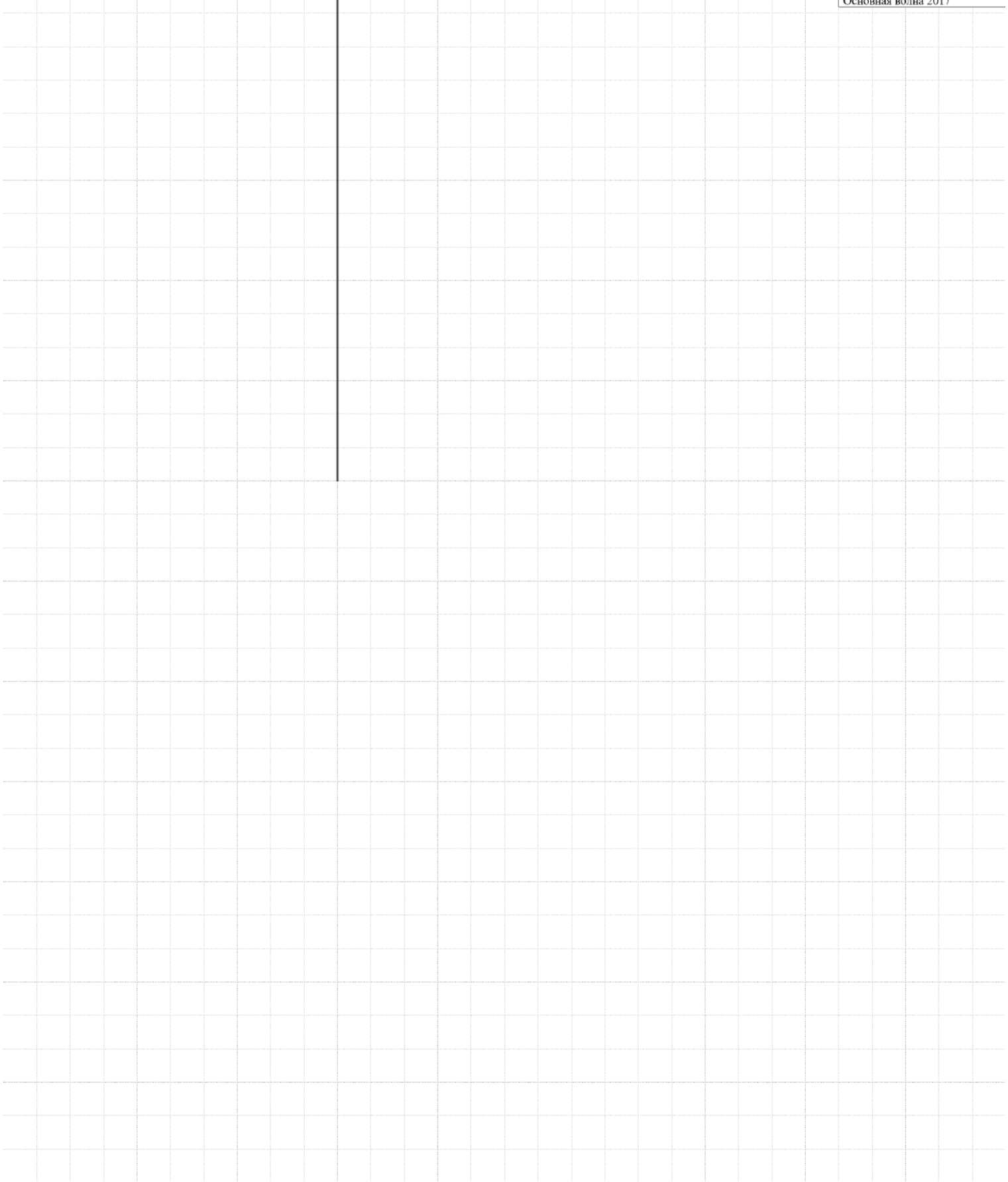
8 $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$

16

Взяли кредит в банке на сумму 200 000 рублей под $r\%$ процентов годовых и выплатили за 2 года платежами 130 000 рублей в первый год и 150 000 рублей – во второй.
Найдите r .

ИСТОЧНИКИ

Основная волна 2020
Основная волна 2017



17

Прямая, перпендикулярная стороне AD ромба $ABCD$, пересекает его диагональ AC в точке M , диагональ BD в точке N , причём $AM = MC = 1:2$, $BN:ND = 1:3$.

а) Докажите, что $\cos \angle BAD = \frac{1}{5}$.

б) Найдите площадь ромба, если $MN = 5$.

ИСТОЧНИКИ

Основная волна 2023

18 Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} x^4 - y^4 = 10a - 24, \\ x^2 + y^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно четыре различных решения.

19

Даны n различных натуральных чисел, составляющих арифметическую прогрессию ($n \geq 3$).

- а) Может ли сумма всех данных чисел быть равной 18?
- б) Каково наибольшее значение n , если сумма всех данных чисел меньше 800?
- в) Найдите все возможные значения n , если сумма всех данных чисел равна 111.

ИСТОЧНИКИ

ФИ (старый банк)
Пробный ЕГЭ 2015
Досрочная волна 2013

B61260