

1

Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 155. Точка E — середина стороны CD . Найдите площадь треугольника ADE .

ИСТОЧНИКИ

Основная волна 2023

ОТВЕТ**2**

Даны векторы $\vec{a}(-2; 4)$ и $\vec{b}(2; -1)$. Известно, что векторы $\vec{c}(x_c; y_c)$ и \vec{b} сонаправленные, а $|\vec{c}| = |\vec{a}|$. Найдите $x_c + y_c$.

ИСТОЧНИКИ

Ященко (36 вариантов) 2024

ОТВЕТ

3

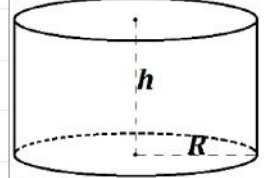
Конус и цилиндр имеют общее основание и общую высоту (конус вписан в цилиндр). Вычислите объём цилиндра, если объём конуса равен 57.



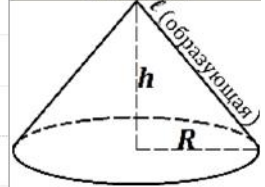
267D7F

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
 ФИПИ (новый банк)
 Основная волна 2023
 Основная волна 2022
 Основная волна 2021
 Основная волна 2019
 Основная волна 2017
 Основная волна (Резерв) 2013

ОБЪЁМ ЦИЛИНДРА

$$V = \pi R^2 h$$

ОБЪЁМ КОНУСА

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$$

ОТВЕТ**4**

На экзамене по геометрии школьник отвечает на один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что этот вопрос по теме «Тригонометрия», равна 0,25. Вероятность того, что это вопрос по теме «Внешние углы», равна 0,1. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
 Основная волна (Резерв) 2023
 Досрочная волна 2016

НЕСОВМЕСТНЫЕ СОБЫТИЯ

Несовместные события – это события, которые не могут наступить одновременно

ПРИМЕР:

Событие A – на кубике выпало чётное число очков

Событие B – на кубике выпало нечётное число очков

Нельзя бросить кубик так, чтобы оба события наступили одновременно

Вероятность наступления одного из двух несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий

$$P(A + B) = P(A) + P(B)$$

ОТВЕТ

5

Симметричную игральную кость бросили 3 раза. Известно, что в сумме выпало 6 очков. Какова вероятность события «хотя бы раз выпало 3 очка»?

ИСТОЧНИКИ

Демо 2023
Демо 2022

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ

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

ОТВЕТ**6**

Найдите корень уравнения $6^{1+3x} = 36^{2x}$.

93C4F3

ИСТОЧНИКИ

ФИР (старый банк)
ФИР (новый банк)

Демо 2023

Демо 2022

Демо 2021

Демо 2020

Основная волна 2023

Основная волна 2022

Основная волна 2021

Основная волна 2020

Основная волна 2019

Демо 2019

Демо 2018

Демо 2017

Основная волна 2017

Основная волна 2016

Демо 2016

Демо 2015

Основная волна 2013

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

ОТВЕТ

7

Найдите значение выражения $\frac{(\sqrt{7} + \sqrt{5})^2}{60 + 10\sqrt{35}}$.

E7C22D

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)

ФИПИ (новый банк)

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

ОТВЕТ

8

Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{6}t^3 - 2t^2 + 6t + 250$, где x — расстояние от точки отсчёта в метрах, t — время в секундах, измеренное с момента начала движения. В какой момент времени (в секундах) её скорость была равна 96 м/с?

D14B5E

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ
ПРОИЗВОДНОЙ $S'(t) = V(t)$ $V'(t) = a(t)$

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

9

Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 2 + 13t - 5t^2$, где h — высота в метрах, t — время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 8 метров?



D9AE4D

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
ФИПИ (новый банк)
Основная волна (Резерв) 2023
Пробный ЕГЭ 2015

ОТВЕТ**10**

Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 42 килограммов изюма, если виноград содержит 82% воды, а изюм содержит 19% воды?



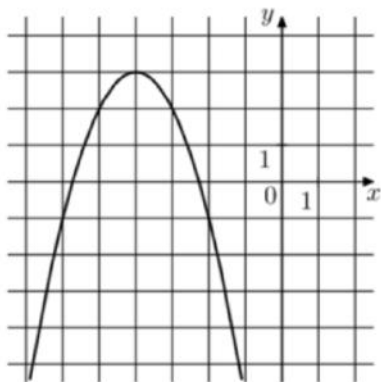
C7D297

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
ФИПИ (новый банк)
Досрочная волна (Резерв) 2018
Основная волна 2013

ОТВЕТ

11 На рисунке изображён график функции $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа a , b и c – целые. Найдите значение $f(-8)$.



ИСТОЧНИКИ

Демо 2023
Демо 2022

| СДВИГ ВВЕРХ | СДВИГ ВЛЕВО |
|-----------------------|---------------------|
| $y = x^2 + 1$ | $y = (x + 1)^2$ |
| СДВИГ ВНИЗ | СДВИГ ВПРАВО |
| $y = x^2 - 2$ | $y = (x - 2)^2$ |
| ВЕРШИНА ПАРАБОЛЫ | |
| $x_0 = \frac{-b}{2a}$ | |

ОТВЕТ

12 Найдите наименьшее значение функции $y = e^{2x} - 4e^x + 4$ на отрезке $[-1; 2]$.



70DF01

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
Пробный ЕГЭ 2018
Досрочная волна 2013

ПРОИЗВОДНЫЕ

- $C' = 0$
- $x' = 1$
- $(Cx)' = C$
- $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$
- $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$
- $(U \cdot V)' = U'V + UV'$
- $\left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U'V - UV'}{V^2}$
- $(U(V))' = (U(V))' \cdot V'$
- $(\sin x)' = \cos x$
- $(\cos x)' = -\sin x$
- $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$
- $(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$
- $(e^x)' = e^x$
- $(a^x)' = a^x \cdot \ln a$
- $(\ln x)' = \frac{1}{x}$
- $(\log_a b)' = \frac{1}{b \cdot \ln a}$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛОГАРИФМА

Если $\log_a b = c$, то $a^c = b$

ОСНОВНОЕ ЛОГАРИФИЧЕСКОЕ

$$a^{\log_a b} = b$$

ОТВЕТ

13

а) Решите уравнение

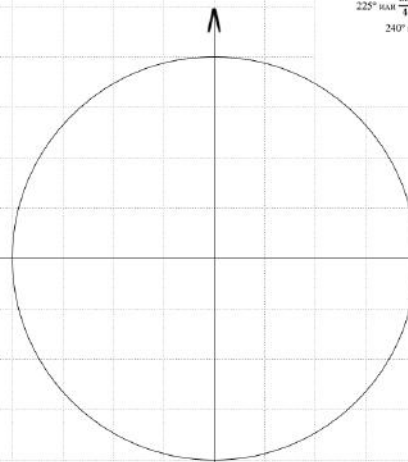
$$2\log_3^2(2\cos x) - 5\log_3(2\cos x) + 2 = 0.$$

 б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.


14BEA9

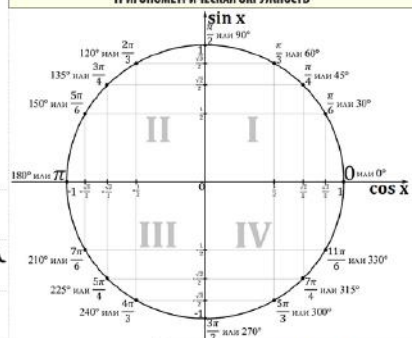
а)

б) Отберём корни с помощью окружности



Получим

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ОКРУЖНОСТЬ

**ИСТОЧНИКИ**
 ГПІ (старый банк)
 ГПІ (новый банк)
 Досрочная волна 2023
 Досрочная волна 2019
 Основная волна 2017
 Основная волна 2016
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛОГАРИФМА
 Если $\log_a b = c$, то $a^c = b$

14

В основании прямой треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ лежит равнобедренный ($AB = BC$) треугольник ABC . Точка K — середина ребра A_1B_1 , а точка M делит ребро AC в отношении $AM : MC = 1 : 3$.

а) Докажите, что $KM \perp AC$.

б) Найдите угол между прямой KM и плоскостью ABB_1 , если $AB = 6$, $AC = 8$ и $AA_1 = 3$.



F7B7A1

ИСТОЧНИКИ

ГПР (старый банк)
ГПР (новый банк)
Яценко 2022 (50 вар)
Яценко 2021 (10 вар)
Яценко 2020 (10 вар)
Яценко 2020 (50 вар)
Яценко 2019 (36 вар)
Яценко 2019 (14 вар)
СтатГрад 15.05.2020
СтатГрад 18.05.2017
СтатГрад 22.09.2016

15

Решите неравенство

$$(x - 1) \log_{x+3}(x + 2) \cdot \log_3(x + 3)^2 \leq 0.$$

ИСТОЧНИКИ

Основная волна 2016

Яценко 2018

МЕТОД РАЦИОНАЛИЗАЦИИ

| БЫЛО | СТАЛО |
|-----------------------|------------------|
| $\log_a f - \log_a g$ | $(a - 1)(f - g)$ |
| $a^f - a^g$ | $(a - 1)(f - g)$ |
| $ f - g $ | $(f - g)(f + g)$ |
| $\sqrt{f} - \sqrt{g}$ | $(f - g)$ |

В июле 2025 года планируется взять кредит в банке на 8 лет. Условия его возврата таковы:

- в январе 2026, 2027, 2028 и 2029 годов долг возрастает на 20% по сравнению с концом предыдущего года;
- в январе 2030, 2031, 2032 и 2033 годов долг возрастает на 18% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
- в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;
- к июлю 2033 года кредит должен быть полностью погашен.

Какую сумму планируется взять в кредит, если общая сумма выплат после полного его погашения составит 1125 тысяч рублей?

17

Квадрат $ABCD$ вписан в окружность. Хорда CE пересекает диагональ BD в точке K .

- а) Докажите, что произведение $CK \cdot CE$ равно площади квадрата.
б) Найдите отношение $CK:KE$, если $\angle ECD = 15^\circ$.

ИСТОЧНИКИ

Яценко 2018
Основная волна 2016

18Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{2^x - a} + \frac{a - 4}{\sqrt{2^x - a}} = 1$$

имеет ровно два различных корня.

ИСТОЧНИКИФИПИ (старый банк)
ФИПИ (новый банк)
Основная волна 2016

Вася перемножил несколько различных натуральных чисел из отрезка $[13; 70]$. Петя увеличил каждое из Васиных чисел на 1 и перемножил все полученные числа.

- а) Может ли Петин результат быть ровно вдвое больше Васиного?
- б) Может ли Петин результат быть ровно в 7 раз больше Васиного?
- в) В какое наибольшее целое число раз Петин результат может быть больше Васиного?