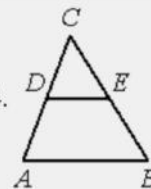


1

В треугольнике ABC DE — средняя линия. Площадь треугольника CDE равна 24.



Найдите

площадь треугольника ABC .



509E9A

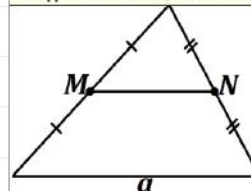
ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
Досрочная волна 2013

ОТНОШЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ

Отношение площадей
подобных треугольников равно
квадрату коэффициента
подобия

$$\frac{S_{\text{большого треугольника}}}{S_{\text{маленького треугольника}}} = k^2$$

СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ ТРЕУГОЛЬНИКА

- Лежит на серединах сторон
- Параллельна основанию
- Равна половине основания

ОТВЕТ**2**

Даны векторы $\vec{a} (4; y_a)$ и $\vec{b} (x_b; 0)$, косинус угла между которыми равен $\frac{2}{\sqrt{5}}$. Найдите y_a .

Если таких значений несколько, в ответ запишите большее из них.

ИСТОЧНИКИ

Яценко (36 вариантов) 2024

ОТВЕТ

3

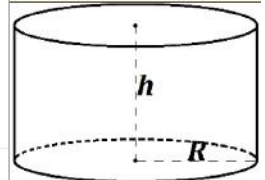
В цилиндрический сосуд налили 2800 см^3 воды. Уровень жидкости оказался равным 16 см . В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 13 см . Найдите объём детали. Ответ выразите в куб. см.



791637

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
 ФИПИ (новый банк)
 Досрочная волна 2018
 Основная волна 2017

ОБЪЁМ ЦИЛИНДРА

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

ОТВЕТ**4**

Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже $36,8^\circ \text{C}$, равна $0,89$. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура тела окажется $36,8^\circ \text{C}$ или выше.

5B0D72

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
 ФИПИ (новый банк)
 Досрочная волна 2020

ПРОТИВОПОЛОЖНЫЕ СОБЫТИЯ

Сумма вероятностей наступления противоположных событий равна 1

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1$$

ПРИМЕР:

Событие A — выпадение орла
 Событие \bar{A} — выпадение решки

Если при одном бросании монеты не выпал орёл, то точно выпадет решка

ОТВЕТ

5

Стрелок в тире стреляет по мишени до тех пор, пока не поразит её. Известно, что он попадает в цель с вероятностью 0,5 при каждом отдельном выстреле. Какое наименьшее количество патронов нужно дать стрелку, чтобы он поразил цель с вероятностью не меньше 0,8?



3С509С

ИСТОЧНИКИ

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

ПРОТИВОПОЛОЖНЫЕ СОБЫТИЯ

Сумма вероятностей наступления противоположных событий равна 1

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1$$

ПРИМЕР:

Событие A — выпадение орла
 Событие \bar{A} — выпадение решки

Если при одном бросании монеты не выпал орёл, то точно выпадет решка

ОТВЕТ**6**

Найдите корень уравнения

$$2^{x-3} = \frac{1}{16}$$

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
 ФИПИ (новый банк)
 Основная волна 2019
 Досрочная волна (Резерв) 2018
 Основная волна 2017
 Пробный ЕГЭ 2015

СТЕПЕНИ

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

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

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

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

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

$$6 \quad a^0 = 1$$

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

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

ОТВЕТ

7

Найдите значение выражения

$$\sqrt{754^2 - 304^2}.$$

ИСТОЧНИКИ

Досрочная волна (Резерв) 2019

ОСУ

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

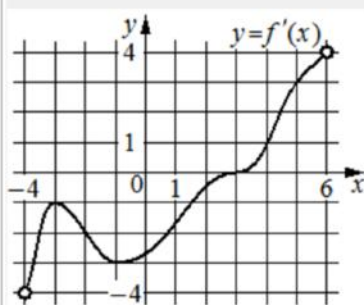
6 $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

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

ОТВЕТ

8

На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-4; 6)$. Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции $y = f(x)$ параллельна прямой $y = 3x$ или совпадает с ней.



ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)

ФИПИ (новый банк)

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ
ПРОИЗВОДНОЙ

$f'(x_0) = k = \operatorname{tg} \alpha$

ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ДВУХ
ПРЯМЫХ

Есть две прямые $y_1 = k_1x + b_1$
 $y_2 = k_2x + b_2$

1 Если $k_1 = k_2$ и $b_1 = b_2$, то
прямые совпадают

ПРИМЕР:

$y_1 = 2x + 7$ и $y_2 = 2x + 7$

2 Если $k_1 = k_2$ и $b_1 \neq b_2$, то
прямые параллельны

ПРИМЕР:

$y_1 = 2x + 7$ и $y_2 = 2x - 5$

3 Если $k_1 \neq k_2$, то прямые
пересекаются

ПРИМЕР:

$y_1 = 2x + 7$ и $y_2 = 3x + 7$

ОТВЕТ

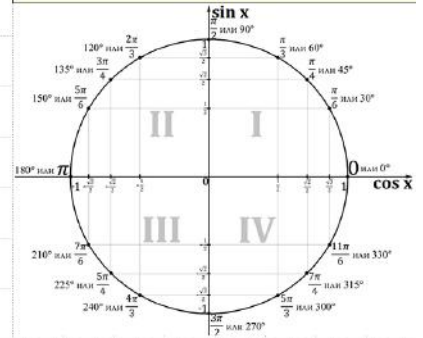
9

Два тела, массой $m = 2$ кг каждое, движутся с одинаковой скоростью $v = 8$ м/с под углом 2α друг к другу. Энергия (в Дж), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении, вычисляется по формуле $Q = mv^2 \sin^2 \alpha$, где m — масса (в кг), v — скорость (в м/с). Найдите, под каким углом 2α должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилась энергия, равная 32 Дж. Ответ дайте в градусах.



D33D49

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ОКРУЖНОСТЬ



ОТВЕТ

10

Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 24 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 3 км/ч, стоянка длится 2 часа, а в исходный пункт теплоход возвращается через 34 часа после отправления из него. Сколько километров прошёл теплоход за весь рейс?



FE9990

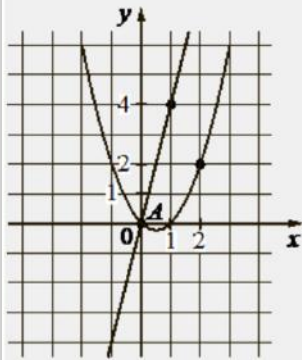
ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
 ФИПИ (новый банк)
 Основная волна 2017

ОТВЕТ

11

На рисунке изображены графики функций видов $f(x) = ax^2 + bx + c$ и $g(x) = kx$, пересекающиеся в точках A и B . Найдите абсциссу точки B .



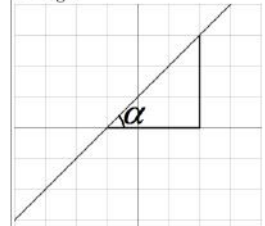
E18EA6

ИСТОЧНИКИ

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

ЗА ЧТО ОТВЕЧАЕТ k

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



ВЕРШИНА ПАРАБОЛЫ

$$x_0 = \frac{-b}{2a}$$

ОТВЕТ

12

Найдите наименьшее значение функции

$$y = 8 \cos x + \frac{30}{\pi} x + 19$$

на отрезке $\left[-\frac{2\pi}{3}; 0\right]$.



0A887D

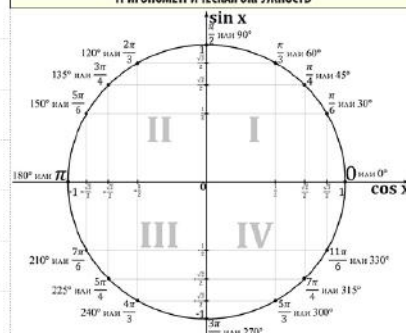
ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
 ФИПИ (новый банк)
 Досрочная волна 2017
 Пробный ЕГЭ 2015

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 $(\log_a b)' = \frac{1}{b \cdot \ln a}$

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ОКРУЖНОСТЬ



ОТВЕТ

13

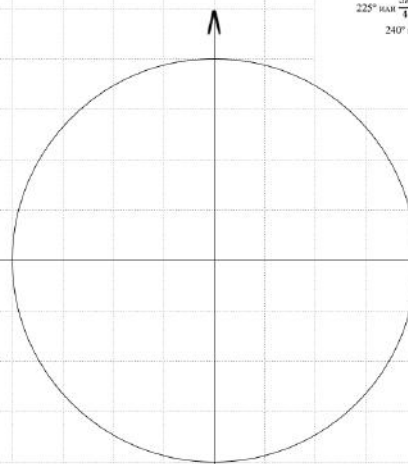
а) Решите уравнение

$$\frac{\sin x}{\cos x + 1} = 1 - \cos x.$$

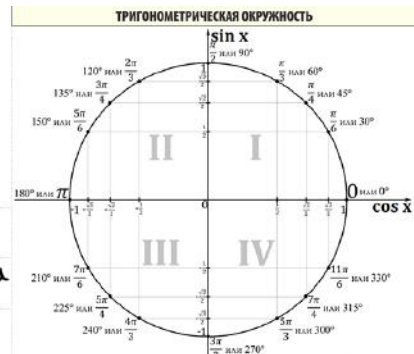
б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi]$.

а)

б) Отберём корни с помощью окружности



Получим



ИСТОЧНИКИ

Досрочная волна 2018

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 правильной треугольной пирамиде $SABC$ сторона основания AB равна 6, а боковое ребро SA равно 4. Точки M и N — середины ребер SA и SB соответственно. Плоскость α содержит прямую MN и перпендикулярна плоскости основания пирамиды.

а) Докажите, что плоскость α делит медиану CE основания в отношении $5 : 1$, считая от точки C .

б) Найдите периметр многоугольника, являющегося сечением пирамиды $SABC$ плоскостью α .



64597E

ИСТОЧНИКИ

ГПР (старый банк)
ГПР (новый банк)
Яценко 2020 (36 вар)
Яценко 2019 (36 вар)
Материалы для экспертов ЕГЭ

$$\log_5^2(x-1) - \log_5^2(x-5) \leq 0.$$

Основная волна 2023

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

МЕТОД РАЦИОНАЛИЗАЦИИ

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

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

16

Строительство нового завода стоит 159 млн рублей. Затраты на производство x тыс. ед. продукции на таком заводе равны $0,5x^2 + 2x + 6$ млн рублей в год. Если продукцию завода продать по цене p тыс. рублей за единицу, то прибыль фирмы (в млн рублей) за один год составит $px - (0,5x^2 + 2x + 6)$. Когда завод будет построен, фирма будет выпускать продукцию в таком количестве, чтобы прибыль была наибольшей. При этом в первый год $p = 10$, а далее каждый год возрастает на 1. За сколько лет окупится строительство?

ИСТОЧНИКИ

Досрочная волна (Резерв) 2019

В равнобедренном тупоугольном треугольнике ABC на продолжение боковой стороны BC опущена высота AH . Из точки H на сторону AB и основание AC опущены перпендикуляры HK и HM соответственно.

а) Докажите, что отрезки AM и MK равны.

б) Найдите MK , если $AB = 5$, $AC = 8$.



AAF5C4

18Найдите все значения a , при которых уравнение

$$|\sin^2 x + 2 \cos x + a| = \sin^2 x + \cos x - a$$

имеет на промежутке $(\frac{\pi}{2}; \pi]$ единственный корень.

8А3С16

ИСТОЧНИКИФИПИ (старый банк)
Основная волна (Резерв) 2013

а) Приведите пример четырёхзначного числа, произведение цифр которого в 10 раз больше суммы цифр этого числа.

б) Существует ли такое четырёхзначное число, произведение цифр которого в 175 раз больше суммы цифр этого числа?

в) Найдите все четырёхзначные числа, произведение цифр которых в 50 раз больше суммы цифр этого числа.



E0C05A

ГІРІ (старый банк)
ГІРІ (новый банк)
Яценко 2020 (36 вар)
Яценко 2019 (36 вар)
Яценко 2018