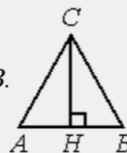


1

В равностороннем треугольнике ABC высота CH равна $45\sqrt{3}$. Найдите AB .

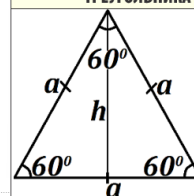


7CD17A

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)

ВЫСОТА РАВНОСТОРОННЕГО
ТРЕУГОЛЬНИКА

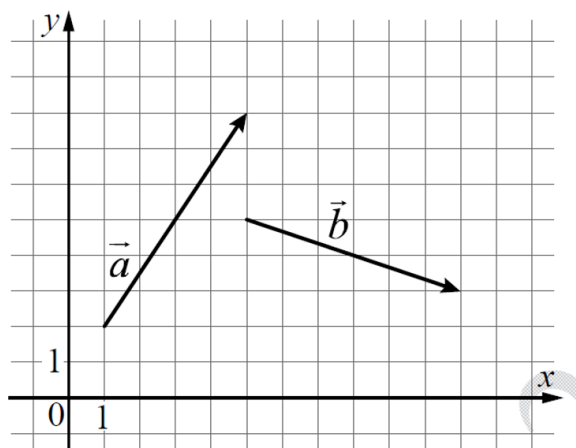


$$h = \frac{\sqrt{3}a}{2}$$

ОТВЕТ

2

На координатной плоскости изображены векторы \vec{a} и \vec{b} . Найдите скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.



ИСТОЧНИКИ

Демо 2024

ОТВЕТ

3

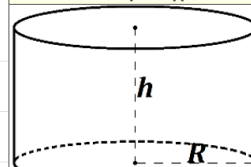
В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 2 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 5 раз меньше диаметра первого? Ответ выразите в сантиметрах.



BDAC50

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)

ОБЪЁМ ЦИЛИНДРА

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

ОТВЕТ

4

В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что решка выпала больше раз, чем орёл.



454B44

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)

ФИПИ (новый банк)

Досрочная волна 2013

Досрочная волна 2023

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ

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

ОТВЕТ

5

Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,5. Если А. играет чёрными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,32. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.



B5BD2F

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
ФИПИ (новый банк)
Досрочная волна 2015

НЕЗАВИСИМЫЕ СОБЫТИЯ

Независимые события – это события, когда вероятность наступления второго события не зависит от уже наступившего первого события

ПРИМЕР:

Событие A – в кофе-автомате из Москвы закончится кофе

Событие B – в кофе-автомате из Читы закончится кофе

Если в московском кофе-автомате закончится кофе, то это никак не повлияет на кофе-автомат в Чите, а если бы кофе-автоматы стояли рядом, то повлияло бы и события бы были зависимые

Вероятность совместного наступления двух независимых событий равна произведению вероятностей этих событий

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$$

ОТВЕТ

6

Найдите корень уравнения $\log_7(1 - x) = \log_7 5$.



586EF2

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
ФИПИ (новый банк)
Досрочная волна 2020
Досрочная волна 2017

ОТВЕТ

7

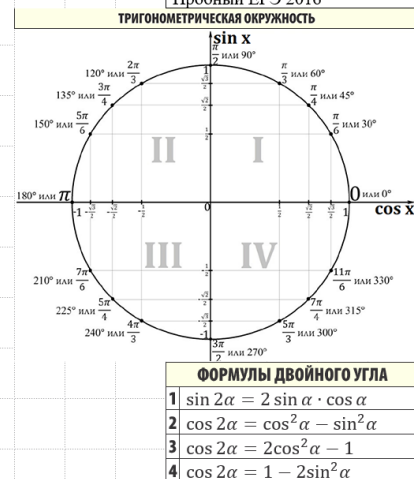
Найдите значение выражения $\sqrt{108} \cos^2 \frac{\pi}{12} - \sqrt{27}$.



D78270

ИСТОЧНИКИ

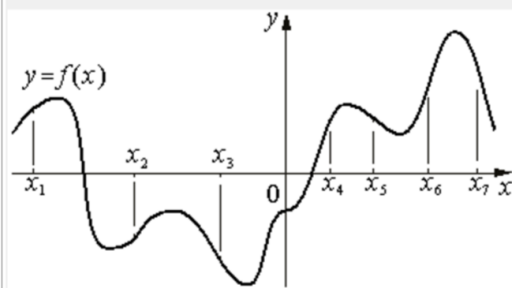
ФИПИ (старый банк)
 ФИПИ (новый банк)
 Досрочная волна 2023
 Основная волна 2022
 Досрочная волна 2019
 Пробный ЕГЭ 2018
 Основная волна 2017
 Пробный ЕГЭ 2016



ОТВЕТ

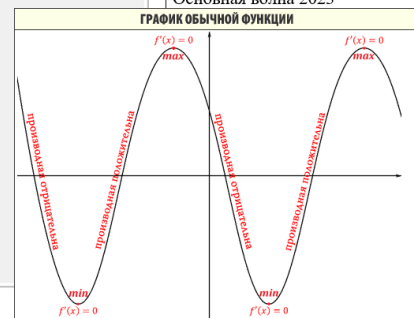
8

На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечены семь точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



ИСТОЧНИКИ

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



ОТВЕТ

9

К источнику с ЭДС $\varepsilon = 180$ В и внутренним сопротивлением $r = 1$ Ом хотят подключить нагрузку с сопротивлением R (в Ом). Напряжение (в В) на этой нагрузке вычисляется по формуле $U = \frac{\varepsilon R}{R+r}$. При каком значении сопротивления нагрузки напряжение на ней будет равно 170 В? Ответ дайте в омах.

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)
ФИПИ (новый банк)
Основная волна 2023
Основная волна 2021

ОТВЕТ

10

Первый час автомобиль ехал со скоростью 115 км/ч, следующие три часа — со скоростью 45 км/ч, а затем два часа — со скоростью 40 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.



081941

ИСТОЧНИКИ

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

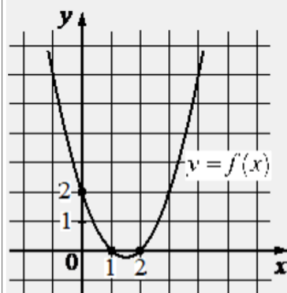
СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ

$$V_{\text{средняя}} = \frac{S_{\text{суммарное}}}{t_{\text{суммарное}}}$$

ОТВЕТ

11

На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$. Найдите значение $f(-2)$.



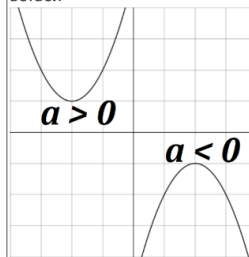
BC2802

ИСТОЧНИКИ

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

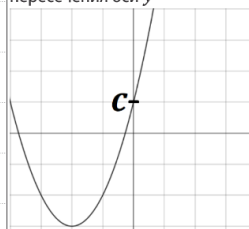
ЗА ЧТО ОТВЕЧАЕТ a

a отвечает за направление ветвей



ЗА ЧТО ОТВЕЧАЕТ c

c отвечает за координату пересечения оси y



ВЕРШИНА ПАРАБОЛЫ

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

ОТВЕТ

12

Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 - x^2 - 8x + 4$ на отрезке $[1; 7]$.



C0AB4A

ИСТОЧНИКИ

ФИПИ (старый банк)

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

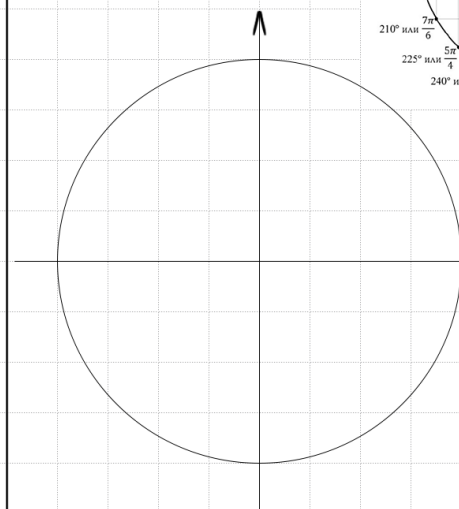
13

а) Решите уравнение

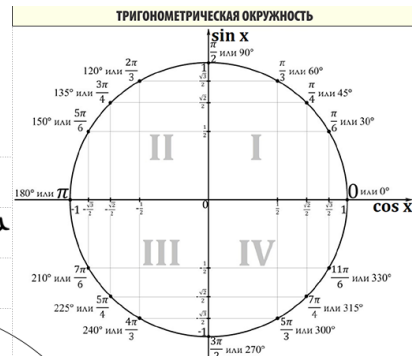
$$\cos 2x + \sin^2 x = 0,25.$$

 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$.

а)

 б) Отберём корни с
помощью окружности


Получим



ИСТОЧНИКИ

 ФИПИ (старый банк)
 ФИПИ (новый банк)
 Основная волна 2019
 Ященко 2020 (36 вар)
 Ященко 2019 (36 вар)
 Основная волна 2012

ФОРМУЛЫ ДВОЙНОГО УГЛА

- 1 $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$
- 2 $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$
- 3 $\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1$
- 4 $\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha$

В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ отмечены середины M и N отрезков AB и AD соответственно.

- а) Докажите, что прямые $B_1 N$ и CM перпендикулярны.
б) Найдите расстояние между этими прямыми, если $B_1 N = 3\sqrt{5}$.

15

Решите неравенство

$$\frac{2^{5+x} - 2^{-x}}{2^{3-x} - 4^{-x}} \geq 2^x.$$

ИСТОЧНИКИ

Основная волна (Резерв) 2022
Досрочная волна 2019

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

15-го марта планируется взять кредит в банке на 26 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 3% по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца с 1-го по 25-й долг должен быть на 40 тысяч рублей меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
- к 15-му числу 26-го месяца кредит должен быть полностью погашен.

Какую сумму планируется взять в кредит, если общая сумма выплат после полного его погашения составит 1924 тысячи рублей?

ФИПИ (старый банк)
ФИПИ (новый банк)
Основная волна 2018
Ященко 2022 (36 вар)
Ященко 2021 (36 вар)
Ященко 2020 (36 вар)
Ященко 2019 (36 вар)

В треугольнике ABC продолжения высоты CC_1 и биссектрисы BB_1 пересекают описанную окружность в точках N и M соответственно, $\angle ABC = 40^\circ$, $\angle ACB = 85^\circ$.

а) Докажите, что $BM = CN$.

б) Прямые BC и MN пересекаются в точке D . Найдите площадь треугольника BDN , если его высота BH равна 7.

Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} \frac{(y^2 - xy - 9y + 5x + 20)\sqrt{x+5}}{\sqrt{7-y}} = 0, \\ a = x + y \end{cases}$$

имеет единственное решение.



CC601C

ФИПИ (старый банк)

Семёнов 2018

Досрочная волна 2015

- а) Можно ли вычеркнуть несколько цифр из числа 123456789 так, чтобы получилось число, кратное 72?
б) Можно ли вычеркнуть несколько цифр из числа 846927531 так, чтобы получилось число, кратное 72?
в) Какое наибольшее количество цифр можно вычеркнуть из числа 124875963 так, чтобы получилось число, кратное 72?