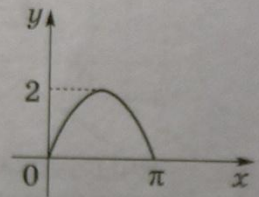


4. Какому промежутку принадлежит корень уравнения $5^{x+1} = 125$?

<input checked="" type="radio"/> А	Б	В	Г	Д
[0; 3)	[3; 4)	[4; 10)	[10; 25)	[25; 625]

$5^{x+1} = 5^3$
 $x+1 = 3$
 $x = 2$

5. На рисунке изображен фрагмент графика одной из приведенных функций на промежутке $[0; \pi]$. Укажите эту функцию.



<input checked="" type="radio"/> А	Б	В	Г	Д
$y = 2 \sin x$	$y = \sin 2x$	$y = 2 \cos x$	$y = \cos 2x$	$y = -2 \sin x$

Blank grid for writing the answer to question 5.

6. В пространстве заданы прямая b и точка A , не принадлежащая этой прямой. Сколько всего существует разных плоскостей, проходящих через точку A , которые не имеют общих точек с прямой b ?

А	Б	В	Г	<input checked="" type="radio"/> Д
ни одной	только одна	только две	только три	бесконечно много

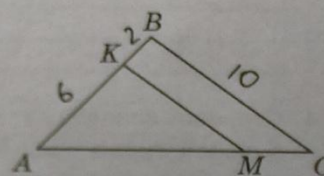
Blank grid for writing the answer to question 6.

10. Найдите значение функции $y = \log_{\frac{1}{3}}(x^2 - 7)$ в точке $x_0 = 4$.

А	Б	В	Г	Д
-1	-2	2	3	0,5

$$f(4) = \log_{\frac{1}{3}}(16 - 7) = \log_{\frac{1}{3}} 9 = \log_{\frac{1}{3}} 3^{-2} = 2$$

11. На сторонах AB и AC треугольника ABC заданы точки K и M соответственно, $KM \parallel BC$ (см. рисунок). Определите длину отрезка KM , если $AK = 6$ см, $KB = 2$ см, $BC = 10$ см.



А	Б	В	Г	Д
6 см	7 см	7,5 см	8 см	8,5 см

$$\frac{8}{10} = \frac{6}{KM} \quad KM = \frac{6 \cdot 10}{8} = 7,5$$

12. Вычислите $\operatorname{tg} \alpha$, если $4 \sin \alpha - \cos \alpha = 2 \cos \alpha - \sin \alpha$. $\Rightarrow 5 \sin \alpha - 3 \cos \alpha = 0$

А	Б	В	Г	Д
$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$	3	$\frac{5}{3}$

$$\frac{4 \sin \alpha}{\cos \alpha} - 1 = 2 - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad 5 \operatorname{tg} \alpha = 3 \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{5}$$

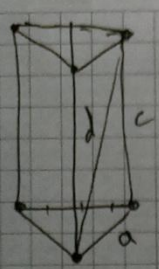
13. Упростите выражение $\frac{5}{a-9} : \frac{1}{2\sqrt{a}-6}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{10}{\sqrt{a}-3}$	$\frac{5}{2\sqrt{a}+6}$	$\frac{\sqrt{a}+3}{10}$	$\frac{10}{\sqrt{a}+3}$	$\frac{2\sqrt{a}-6}{5}$

$$\frac{5(2\sqrt{a}-6)}{a-9} = \frac{10\sqrt{a}-30}{(\sqrt{a}-3)(\sqrt{a}+3)} = \frac{10}{\sqrt{a}+3}$$

14. Сторона основания правильной треугольной призмы равна a , диагональ боковой грани – d . Укажите формулу для вычисления площади S_6 боковой поверхности этой призмы.

А	Б	В	Г	Д
$S_6 = 3a\sqrt{d^2 - a^2}$	$S_6 = 3a\sqrt{d^2 + a^2}$	$S_6 = 3ad$	$S_6 = a\sqrt{a^2 - d^2}$	$S_6 = a(d^2 + a^2)$



$c = \sqrt{d^2 - a^2}$
 $S = 3ac = 3a\sqrt{d^2 - a^2}$

15. Решите уравнение $|2x - 1| = 6$.

А	Б	В	Г	Д
-3,5; 3,5	-2,5; 2,5	-3,5; 2,5	-2,5; 3,5	3,5

$$\begin{cases} 2x-1 \geq 0 \\ 2x-1 = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x-1 < 0 \\ 2x-1 = -6 \end{cases}$$

$$\begin{matrix} x = 3,5 \\ x = -2,5 \end{matrix}$$

$x \neq 28$
 $\frac{28}{256}$

18. Если $2^a = \frac{1}{5}$, то $2^{6-a} =$

А	Б	В	Г	Д
12,8	59	69	240	320

$2^a = \frac{1}{5}$
 $2^{6-a} = 2^6 \cdot \log_2 \frac{1}{5}$
 $a = \log_2 \frac{1}{5} = -\log_2 5$
 $2 < \log_2 5 < 3$
 $5 \in (2^2, 2^3)$

19. Укажите первообразную $F(x)$ для функции $f(x) = \frac{1}{2x}$.

А	Б	В	Г	Д
$F(x) = \frac{1}{x^2}$	$F(x) = \frac{1}{2} \ln x $	$F(x) = -\frac{1}{2x^2}$	$F(x) = 2 \ln x $	$F(x) = \ln 2x $

$f(x) = \frac{1}{2} \cdot x^{-1}$ $F(x) = \frac{1}{2} \cdot \ln|x|$

20. Решите неравенство $\frac{(5-x)^2}{x^2+x-6} \geq 0$. $= 0$ при $5-x=0$
 $x=5$

- А $(-\infty; -3) \cup (2; 5]$
- Б $(-3; -2) \cup [5; +\infty)$
- В $(-\infty; -3) \cup (2; +\infty)$
- Г $(-\infty; -2) \cup (3; +\infty)$
- Д $(-3; 2) \cup \{5\}$

> 0 при $x^2+x-6 > 0$

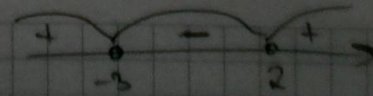
$x^2+x-6=0$

$D=1+24=5$

$x_1 = \frac{-1-5}{2} = -3$

$x_2 = 2$

$(5-x)^2 \geq 0$



$x \in (-\infty; -3) \cup (2; +\infty)$

В заданиях 21–24 к каждой из четырех строк информации, обозначенных цифрами, выберите один правильный, по Вашему мнению, вариант, отмеченный буквой. Поставьте обозначения в таблицах ответов к заданиям в бланке А на пересечении соответствующих строк (цифры) и колонок (буквы). Все другие виды Ваших записей в бланке А компьютерная программа будет регистрировать как ошибки!

Будьте особенно внимательны, заполняя бланк А!
Не ухудшайте свой результат неправильной формой записи ответов

21. К каждому началу предложения (1–4) подберите его окончание (А–Д) так, чтобы получилось правильное утверждение.

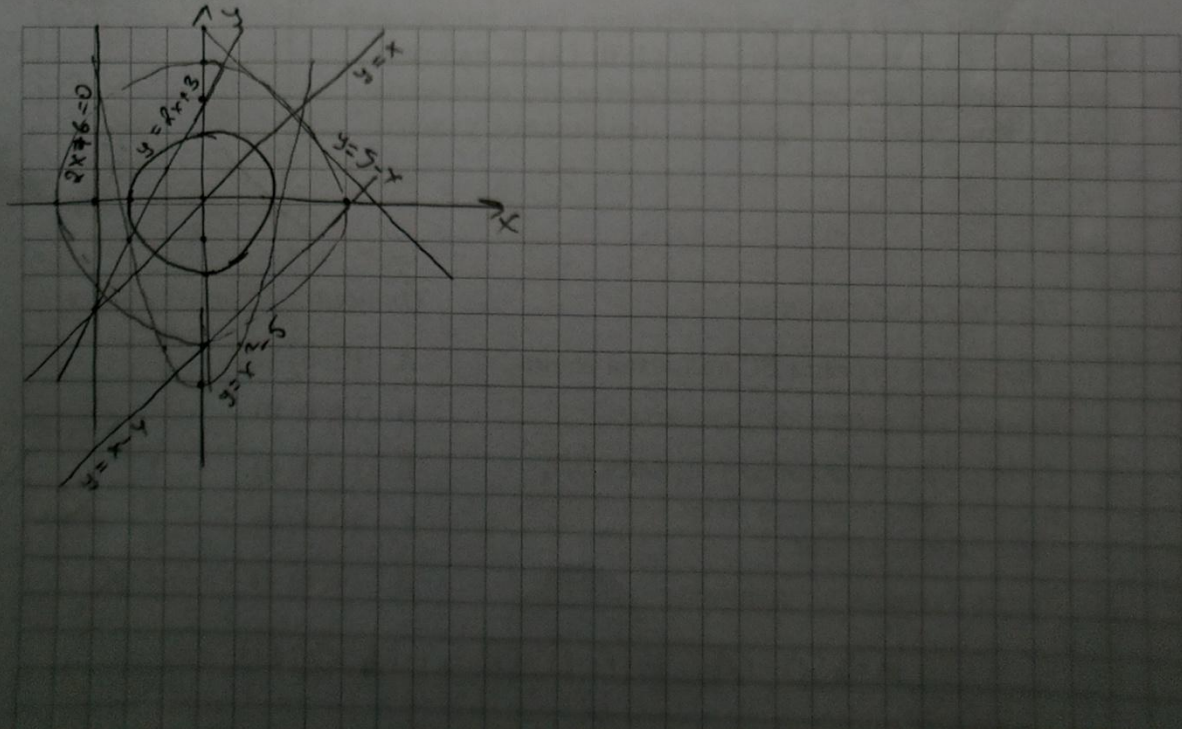
Начало предложения

- 1 График функции $y = 5 - x$
- 2 График функции $y = 2x + 3$
- 3 График уравнения $2x + 6 = 0$
- 4 График функции $y = x - 4$

Окончание предложения

- А не пересекает ось y . •
- Б не имеет общих точек с графиком функции $y = x^2 - 5$.
- В образует с положительным направлением оси x тупой угол.
- Г параллелен прямой $y - x = 0$. •
- Д пересекает окружность, заданную уравнением $x^2 + y^2 = 4$. •

	А	Б	В	Г	Д
1			✗		
2					✗
3	✗		✗	✗	
4					✗



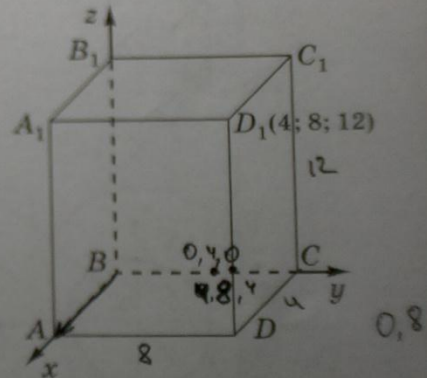
22. Установите соответствие между числовым выражением (1-4) и его значением (А-Д).

Числовое выражение	Значение числового выражения
1 $16^{\frac{1}{2}}$	А 4
2 $(\frac{1}{4})^{-2}$	Б 8
3 $(2^3)^2$	В 16
4 $2^{3,5} \cdot 2^{1,5}$	Г 32
	Д 64

	А	Б	В	Г	Д
1	<input checked="" type="checkbox"/>				
2			<input checked="" type="checkbox"/>		
3					<input checked="" type="checkbox"/>
4				<input checked="" type="checkbox"/>	

$2^{\frac{7}{2}} \cdot 2^{\frac{3}{2}} = 2^5$

23. В прямоугольной системе координат в пространстве изображен прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, вершина B которого совпадает с началом координат, а вершины A , C и B_1 принадлежат осям x , y и z соответственно (см. рисунок). Вершина D_1 имеет координаты $(4; 8; 12)$. К каждому началу предложения (1-4) подберите его окончание (А-Д) так, чтобы получилось правильное утверждение.



Начало предложения

Окончание предложения

- | | |
|---|------------------|
| 1 Серединой отрезка BC является точка | А $(0; 8; 12)$. |
| 2 Вектор \vec{BA} имеет координаты | Б $(4; 0; 0)$. |
| 3 Точка, принадлежащая отрезку DD_1 и удаленная от точки D на 4 единицы, имеет координаты | В $(4; 8; 0)$. |
| 4 Точка C_1 имеет координаты | Г $(0; 4; 0)$. |
| | Д $(4; 8; 4)$. |

	А	Б	В	Г	Д
1			<input checked="" type="checkbox"/>		
2		<input checked="" type="checkbox"/>			
3					<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>				

$A(4; 0; 0) - B(0; 0; 0) = (4; 0; 0)$

24. Установите соответствие между геометрической фигурой (1–4) и радиусом окружности (А–Д), вписанной в эту геометрическую фигуру.

Геометрическая фигура

Радиус окружности, вписанной в геометрическую фигуру

- 1 правильный треугольник, высота которого равна $\sqrt{2}$ (рис. 1)
- 2 ромб, высота которого равна $\sqrt{2}$ (рис. 2)
- 3 квадрат, диагональ которого равна $\sqrt{2}$ (рис. 3)
- 4 правильный шестиугольник, большая диагональ которого равна $2\sqrt{2}$ (рис. 4)

- А $\frac{\sqrt{6}}{2}$
 Б 1
 В $\frac{1}{2}$
 Г $\frac{\sqrt{2}}{2}$
 Д $\frac{\sqrt{2}}{3}$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3				×	
4	×				

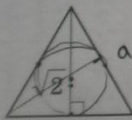


Рис. 1

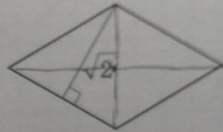


Рис. 2



Рис. 3

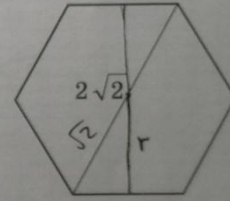


Рис. 4

$$\sqrt{2} = \sqrt{a^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{4a^2 - a^2}{4}} = \sqrt{\frac{3a^2}{4}} = \frac{a}{2} \cdot \sqrt{3}$$

$$r = \sqrt{\left(\frac{2\sqrt{2}}{2}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \sqrt{2 - \frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

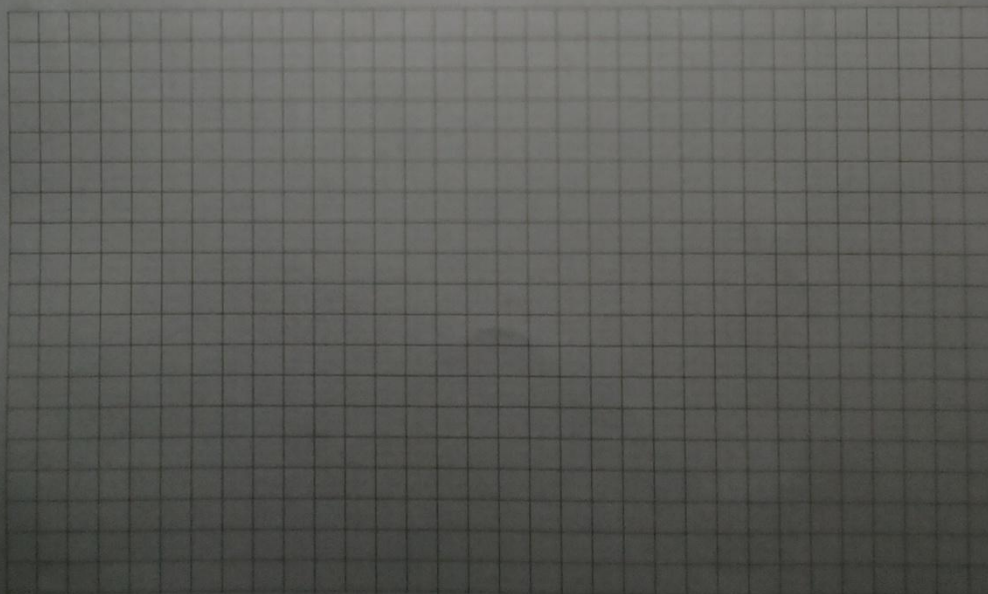
26. Гипотенуза AC равнобедренного прямоугольного треугольника ABC равна $3,6$ м. В этот треугольник вписан квадрат $MNKP$, две вершины которого находятся на гипотенузе, а две другие – на катетах.

1. Определите площадь треугольника ABC (в m^2).

$(3,6)^2 = 12,96$
 $\frac{3,6}{2} = 1,8$
 $1,8^2 = 3,24$

Ответ:
~~12,96~~
 3,24

2. Вычислите площадь квадрата $MNKP$ (в m^2).



Ответ:
 1,44

27. Во время подготовки к зачету по высшей математике студент решил в течение 9 дней 315 задач. В первый день он решил 11 задач, а на протяжении каждого следующего дня решал на одно и то же самое количество задач больше, чем в предыдущий день. Сколько всего задач студент решил на протяжении девятого дня?

$$S = a_1 + a_2 + \dots + a_n$$

$$2S = n \cdot (a_1 + a_n)$$

$$\frac{2S}{n} - a_1 = a_n$$

$$S = \frac{n(a_1 + a_n)}{2}$$

$$a_9 = \frac{2 \cdot 315}{9} - 11 = \frac{630}{9} - 11 = 59$$

28. Решите уравнение $\log_2 x + \log_2 (x - 7) = 3$. Если уравнение имеет *единственный* корень, то запишите его в ответе. Если уравнение имеет *несколько* корней, то запишите в ответе их *сумму*.

$$\log_2 x(x-7) = 3$$

$$\log_2 x(x-7) = \log_2 8$$

$$x(x-7) = 8$$

$$x^2 - 7x - 8 = 0$$

$$D = 49 + 32 = 81$$

$$x_1 = \frac{7-9}{2} = -1$$

$$x_2 = 8$$

Ответ: 7,

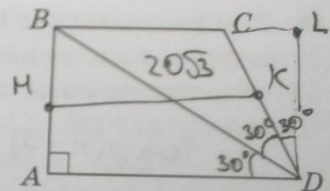
29. Маша сорвала на клумбе 9 нарциссов и 4 тюльпана. Сколько всего существует вариантов выбора из этих цветов 3 нарциссов и 2 тюльпанов для букета?

$$\frac{9!}{6!} = 7 \cdot 8 \cdot 9 = \frac{147}{6} = 1062$$

Ответ:

15

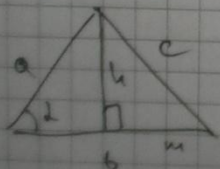
30. Диагональ BD прямоугольной трапеции $ABCD$ является биссектрисой угла ADC и образует с основанием AD угол 30° (см. рисунок). Определите длину средней линии трапеции $ABCD$ (в см), если $BD = 20\sqrt{3}$ см.



$$MK = \frac{BC + AD}{2} \quad AD = \cos 30^\circ \cdot 20\sqrt{3}$$

$$BC = \sqrt{BD^2 + CD^2 + 2 \cos \angle L \cdot BD \cdot DC}$$

$$DC = \frac{BA}{\cos \angle L} \quad BA = \sin \angle L \cdot BD$$



$$c = \sqrt{m^2 + h^2} = \sqrt{(b - a \cos \angle L)^2 + a^2 \sin^2 \angle L}$$

$$h = a \cdot \sin \angle L$$

$$m = b - a \cos \angle L$$

$$= \sqrt{b^2 - 2ab \cos \angle L + a^2 (\cos^2 \angle L + \sin^2 \angle L)}$$

Помните!

Задания 31 и 32 являются составной частью государственной итоговой аттестации

Решите задания 31–33. Запишите в бланке Б последовательные логические действия и объяснения всех этапов решения заданий, ссылаясь на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение заданий рисунками, графиками и т.п.

31. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x + \sin 2x$ на отрезке $[0; \frac{\pi}{2}]$.

$f'(x) = 1 + 2\cos 2x$

$2\cos 2x = -1$

$\cos 2x = -\frac{1}{2}$

$2x = \frac{2\pi}{3} + 2\pi u, u \in \mathbb{Z}$

$x = \frac{\pi}{3} + \pi u, u \in \mathbb{Z}$

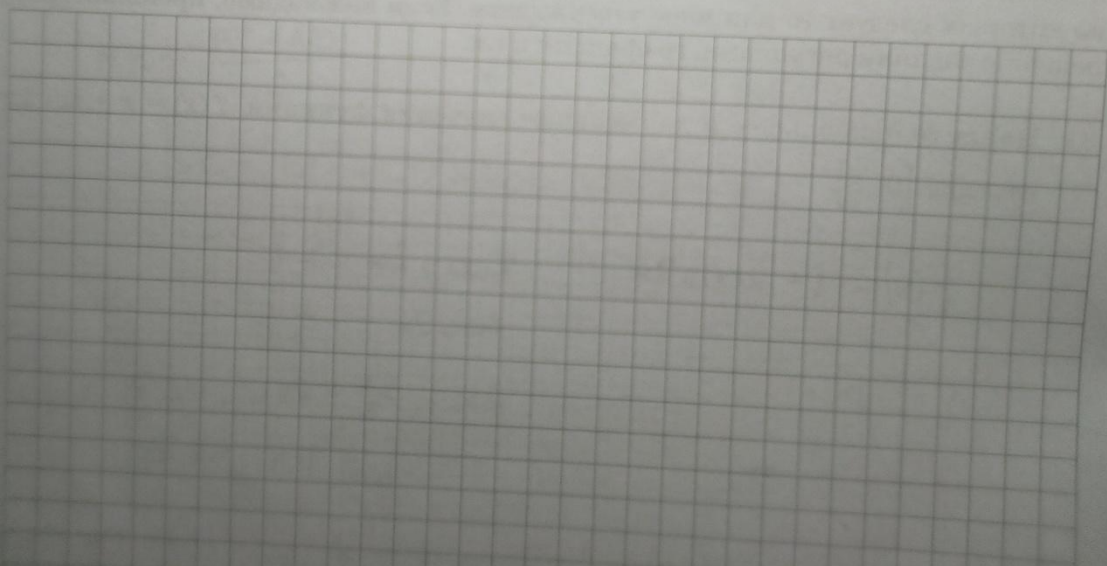
$f(0) = 1 + 2\cos 0 = 1$ $f(0) = 0 + \sin 0 = 0$

$f(\frac{\pi}{2}) = 1 + 2\cos 2\frac{\pi}{2} = -1$ $f(\frac{\pi}{2}) = \frac{\pi}{2} + \sin \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} + 1$

$f(\frac{\pi}{3}) = 1 + 2\cos \frac{2\pi}{3} = 0$ $f(\frac{\pi}{3}) = \frac{\pi}{3} + \sin \frac{2\pi}{3} = \frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2}$

32. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ из точки O , являющейся основанием высоты SO , к боковому ребру SA проведен перпендикуляр OM длиной $3\sqrt{6}$. Двугранный угол при боковом ребре пирамиды равен 120° .

1. Докажите, что прямая SA перпендикулярна плоскости BMD .
2. Найдите объем пирамиды $SABCD$.



Тест	4	Усього годин	70	Самостійна робота (год)	60	Заліки (семестр)	I	Екзамен (семестр)	
------	---	--------------	----	-------------------------	----	------------------	---	-------------------	--

33. Решите неравенство $\sqrt{a+x} + \sqrt{a-x} > a$ при всех значениях параметра a .

$$\begin{cases}
 a+x \geq 0 \\
 a-x \geq 0 \\
 a+x + a-x > a
 \end{cases}
 \quad a \in \mathbb{R}$$

$$\begin{cases}
 a+x < 0 \\
 a-x \geq 0 \\
 -a-x + a-x > 0
 \end{cases}$$

$$\begin{cases}
 a+x < 0 \\
 a-x < 0 \\
 -a-x - a+x > a
 \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
 a+x &> \sqrt{a-x} + a \\
 a+x & \\
 \sqrt{a+x} + \sqrt{a-x} &= a \Rightarrow \\
 \sqrt{a+x} &= \sqrt{a-x} - a \Rightarrow 2a+x = \sqrt{a-x} \\
 a+x &= a - \sqrt{a-x} \quad -x = \sqrt{a-x} \\
 a-x &= -2a-x \quad 3a=0 \quad a=0
 \end{aligned}$$

ПРОБНЕ ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ 2016 РОКУ

Український центр оцінювання якості освіти

A

Бланк заповнює учень
робота
Назавантажити інструкції

Увага! Цей бланк перевіряє комп'ютер! Ваші відповіді у бланку є результатом Вашої роботи.

Математика

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Позначте номер Вашого зошита так: 1

Увага! Дотримуйтесь, будь ласка, правил запису відповідей. Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до завдань 1–24. У завданнях 25–30 правильну відповідь записуйте, урахувавши положення коми, по одній цифрі в кожному білому прямокутнику. Знак "мінус" записуйте в окремому білому прямокутнику ліворуч від цифри. Записана цифра не має виходити за межі білого прямокутника.

Наприклад: правильно записане число 2 матиме такий вигляд:

2

або

2 0

правильно записане число 0,5 матиме такий вигляд:

0,5

правильно записане число -3,75 матиме такий вигляд:

- 3,75

правильно записане число -102,125 матиме такий вигляд:

- 102,125

Неправильно записане число 2,5 має такий вигляд:

2, 5

або

2, 5

або

2

5

Для виправлення помилкової відповіді до завдань 25–30 використовуйте спеціально відведені місця!

Увага! Правильні відповіді до завдань 1–24 позначають тільки так:

Неправильну відповідь можна виправити, замалювавши попередню позначку та поставивши нову.

А Б В Г Д

	А	Б	В	Г	Д
1					<input checked="" type="checkbox"/>
2				<input checked="" type="checkbox"/>	
3		<input checked="" type="checkbox"/>			
4	<input checked="" type="checkbox"/>				
5	<input checked="" type="checkbox"/>				

	А	Б	В	Г	Д
6					<input checked="" type="checkbox"/>
7					<input checked="" type="checkbox"/>
8					<input checked="" type="checkbox"/>
9		<input checked="" type="checkbox"/>			
10	<input checked="" type="checkbox"/>				

	А	Б	В	Г	Д
11					<input checked="" type="checkbox"/>
12	<input checked="" type="checkbox"/>				
13			<input checked="" type="checkbox"/>		
14	<input checked="" type="checkbox"/>				
15				<input checked="" type="checkbox"/>	

	А	Б	В	Г	Д
16					<input checked="" type="checkbox"/>
17	<input checked="" type="checkbox"/>				
18					<input checked="" type="checkbox"/>
19		<input checked="" type="checkbox"/>			
20				<input checked="" type="checkbox"/>	

	А	Б	В	Г	Д
21			<input checked="" type="checkbox"/>		
2				<input checked="" type="checkbox"/>	
3	<input checked="" type="checkbox"/>				
4				<input checked="" type="checkbox"/>	

	А	Б	В	Г	Д
22	<input checked="" type="checkbox"/>				
2		<input checked="" type="checkbox"/>			
3				<input checked="" type="checkbox"/>	
4				<input checked="" type="checkbox"/>	

	А	Б	В	Г	Д
23				<input checked="" type="checkbox"/>	
2	<input checked="" type="checkbox"/>				
3				<input checked="" type="checkbox"/>	
4	<input checked="" type="checkbox"/>				

	А	Б	В	Г	Д
24					<input checked="" type="checkbox"/>
2				<input checked="" type="checkbox"/>	
3		<input checked="" type="checkbox"/>			
4	<input checked="" type="checkbox"/>				

Приклад написання цифр для заповнення бланка відповідей: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 -

Відповіді до завдань 25–30 записуйте тільки десятковим дробом, урахувавши положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці

25.1	400,	27	59,
2	540,	28	8,
26.1	3,24	29	504,
2	1,44	30	25,

Місце для виправлення помилкових відповідей до завдань 25–30
Запишіть новий варіант відповіді праворуч відповідного номера завдання

25.1		27	
2		28	
26.1		29	
2		30	