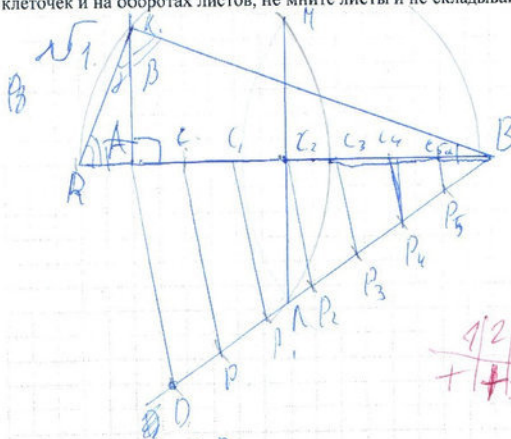


Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



Александр Варшавский
Домо
~~Получить~~. АВ = 7
Получили.
√7

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
+	+	+	0	0	-	+		

1) делим AB на 7 равных частей.

Проведен прилично ВД.

с помощью циркуля отложим 7 равных отрезков, проведем AD ; проведем $EP \parallel AD$; найдем $P \cap AD = C$. Аналогично с P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 .

Полная. $AC = (C_1 = C_2 = \dots = C_5)B = \frac{1}{7}AB$. но и Ранга .

2) Offensiv. $AR = AC$

3) найдем среднюю R_B (опр. у. $R, r > \frac{RB}{2}$ покр.

4. $B_1 \cap \frac{RB'}{2} = M \cap N$ $M \cap RB' = (2 \Rightarrow 2 - \text{Lepugino})$

~~Handwritten signature~~ R13

Всп) проведем $\text{Opr}(u)$ ($n = (2, 13)$)

5) А₁ перпендикулярна плоскости А₁ D₁ B₁ C₁ B₁ A₁

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Задача № 2

$$f(x) \text{ - при } x = x \\ (x-1) \cdot f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = x \cdot \frac{1}{x-1} \quad (1)$$

$$f(x) \text{ при } x = \frac{1}{x} \\ \left(\frac{1}{x}-1\right) \cdot f\left(\frac{1}{x}\right) + f(x) = \frac{1}{\frac{1}{x}-1} \quad (2)$$

Из первого получаем $f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{x-1} - f(x) \cdot (x-1)$
Подставим во второе

$$\left(\frac{1}{x}-1\right) \left(\frac{1}{x-1} - (x-1) \cdot f(x)\right) + f(x) = \frac{1}{\frac{1}{x}-1}$$
$$\frac{1-x}{x(x-1)} - \frac{(1-x)(x-1)}{x} \cdot f(x) + f(x) = \frac{x}{1-x}$$

$$-\frac{1}{x} + \left(\frac{(x-1)^2}{x} + 1\right) \cdot f(x) = \frac{x}{1-x}$$

$$f(x) \cdot \frac{x^2 - x + 1}{x} = \frac{x^2}{1-x} + \frac{1^{1-x}}{x}$$

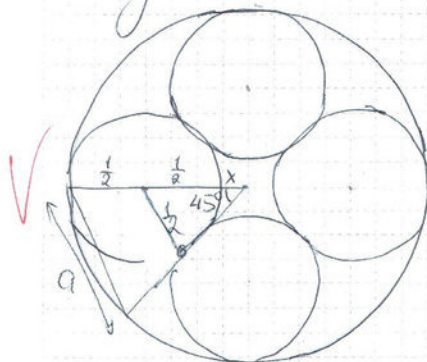
$$f(x) \cdot \frac{x^2 - x + 1}{x} = \frac{x^2 - x + 1}{x(1-x)}$$

$$f(x) = \frac{1}{1-x}$$

$$\text{ОТВЕТ: } f(x) = \frac{1}{1-x}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Задача 16.



$$a^2 = 2(1+x)^2 - 2 \cdot (1+x)^2 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$a = (1+x) \cdot \sqrt{2-\sqrt{2}}$$

$$\frac{x + \frac{1}{2}}{\frac{1}{a}} = \frac{x+1}{(x+1) \sqrt{2-\sqrt{2}}}$$

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

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

$$x = \frac{\sqrt{2-\sqrt{2}} \cdot (2+\sqrt{2})}{2} - \frac{1}{2} \quad R = x+1$$

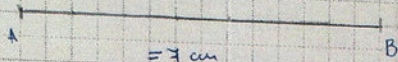
$$\text{Ответ: } \frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}(2+\sqrt{2})}{4} + \frac{1}{2}$$

Место проведения Лицей-интернат №6 ОАО "РЖД" - г. Саратов

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Вариант 1

№1. Дано:



Построить $KM = \sqrt{7}$

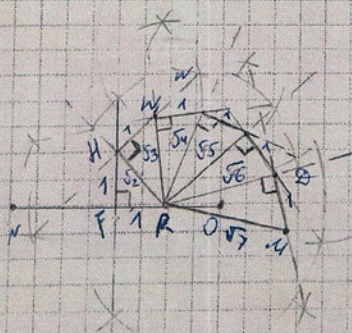
8) Отложить $HW = 1$ см

По теореме Пифагора

$$W, K = \sqrt{3}$$

9) Аналогично, продолжить перпендикуляр

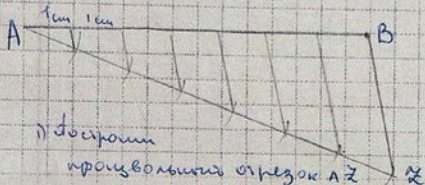
и в $\triangle KPM$ по теореме Пифагора $KM = \sqrt{7}$



Построение

1) По теореме Пифагора.

Отложить с помощью циркуля отрезки равные между собой.



1) Построить произвольный отрезок AZ

2) Отложить с помощью циркуля отрезки равные между собой

3) Провести параллельные прямые, отложить на AB отрезок равный отрезку AK (теорема Пифагора)

4) Возложить произвольный отрезок MO

5) С помощью циркуля провести перпендикуляр

6) Отложить отрезок $FH = 1$ на перпендикуляре.

и $FR = 1$ на перпендикуляре по теореме Пифагора: $HR = \sqrt{2}$

7) Провести HR , с помощью циркуля построить перпендикуляр HW

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№2

$$f(x) = x$$

$$x + x \cdot \frac{x}{(2x-1)} = 2$$

$$\frac{2x^2 - x + x^2 - 4x + 2}{2x-1} = 0$$

$$\frac{3x^2 - 5x + 2}{2x-1} = 0$$

$$x_1 = 1$$

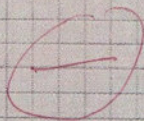
$$x_2 = \frac{2}{3}$$

Проверка

$$1) 1 + \frac{1}{2 \cdot 1 - 1} = 2$$

$$2) x = \frac{2}{3}$$

$$\frac{2}{3} + \frac{\frac{2}{3}}{2 \cdot \frac{2}{3} - 1} = 2$$



№4

$$\frac{|x-1|-1}{(1-x^2)(3^x-2^x)} \geq 0$$

Рассмотрим $f(x) = \frac{|x-1|-1}{(1-x^2)(3^x-2^x)}$

Знаки от-тчим

$$\begin{cases} |x-1|-1=0 \\ (1-x^2)(3^x-2^x) \neq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=2 \\ x \neq \pm 1 \\ x \neq 3 \end{cases}$$

Определим знаки в каждом интервале.



$$f(-2) = \frac{+}{(-)(-)} > 0$$

$$f(2.5) = \frac{-}{+(-)} > 0$$

$$f(2.5) = \frac{+}{(-)(-)} > 0$$

Ответ: $x \in (-\infty; -1) \cup (0; 1) \cup [2; 3)$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№6
Дано:

$$a = \frac{10}{\sqrt{6}-1}$$

Найти: r

Решение

- 1) Пусть c - искомого радиус
- 2) Все четыре центра шаров $\Rightarrow$ правильный тетраэдр ($a_1 = 2r$)
- 3) Центры шаров лежат в высоте тетраэдра
- 4) Центр правильного тетраэдра (верш. в центре) совпадает с O .
- 5) Пусть шар (O, r) вписанной в угол с вершиной D , касается м. грани ABD в P

$$O, P = r$$

$$OD = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot a\sqrt{6} = \frac{a\sqrt{6}}{4}$$

$$OD_1 = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot 2r\sqrt{6} = \frac{r\sqrt{6}}{2}$$

$$O_1D = OD - OD_1 = \frac{a\sqrt{6}}{4} - \frac{r\sqrt{6}}{2} = \frac{\sqrt{6}(a-2r)}{4}$$

- 6) Пусть M - центр ABP ,
 K - середина AB
 $\angle$ - угол между высотой и м. его грани

$$\triangle DMK - \text{прямоугольн.}$$

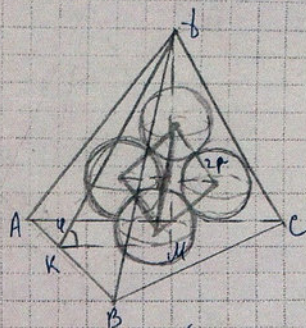
$$\sin \varphi = \frac{MK}{DK} = \frac{\frac{a\sqrt{3}}{6}}{\frac{a\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{3}$$

$$\text{Значит } O_1D = \frac{OP}{\sin \varphi}$$

$$3r = \frac{\sqrt{6}(a-2r)}{4}$$

$$r = \frac{a(\sqrt{6}-1)}{10}$$

$$\text{Ответ: } r = \frac{a(\sqrt{6}-1)}{10}$$



Место проведения Лицей-интернат №6 ОАО "РЖД" - г.Саратов

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N7

$$x^2 + x = 1111111122222222$$

$$x^2 + x - 1111111122222222 = 0$$

$$D = 1 + 4 \cdot 1111111122222222$$

$$D = 4444444488888889 = 66666666^2$$

$$x_1 = \frac{-1 + 66666666}{2} = 33333333$$

$$x_2 = \frac{-1 - 66666666}{2} = -33333333$$

Ответ: $x = 33333333$; $x = -33333333$

откуда?

2х33333333

+

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами кисточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№ 1

I вариант

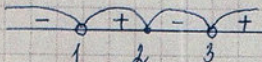
Задание
реш

$$\frac{|x-1|-1}{(1-x^2)(3x-2)} \geq 0$$

$$I \quad \frac{x-1-1}{(1-x^2)(3x-2)} \geq 0$$

$$\frac{x-2}{(1-x)(1+x)(3x-2)} \geq 0$$

$$\frac{x-2}{(x-1)(x+1)(3x-2)} \leq 0$$



$$x \in (-\infty; -1) \cup [0; 1) \cup [2; 3)$$

$$\text{Ответ: } (-\infty; -1) \cup [0; 1) \cup [2; 3)$$

№ 2

$$x^2 + x = 11111111112222222222$$

$$x^2 + x - 11111111112222222222 = 0$$

$$D = 1 + 4 \cdot 11111111112222222222$$

$$D = 44444444448888888888 = 666666664^2$$

$$x_1 = \frac{-1 + 666666664}{2} = 333333333$$

$$x_2 = \frac{-1 - 666666664}{2} = -333333334$$

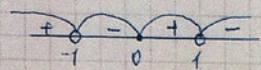
$$\text{Ответ: } x = 333333333; x = -333333334$$

$$|x-1| = \begin{cases} x-1, & \text{если } x \geq 0 \\ -x+1, & \text{если } x < 0 \end{cases}$$

$$II \quad \frac{-x+1-1}{(1-x)(1+x)(3x-2)} \geq 0$$

$$\frac{-x}{(1-x)(1+x)(3x-2)} \geq 0$$

$$\frac{x}{(x-1)(x+1)(3x-2)} \geq 0$$



$$x \in (-\infty; -1) \cup [0; 1)$$

(+)

1 балл

реш

(-)

Все выверено!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	-	0	+	0	+	+	0	+	3

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№2

$$f(x) = x$$

Тогда получим у-ю:

$$x + x \cdot \frac{x}{2x-1} = 2$$

$$2x^2 - x + x^2 - 4x + 2 = 0$$

$$3x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$x_1 = 1$$

$$x_2 = \frac{2}{3}$$

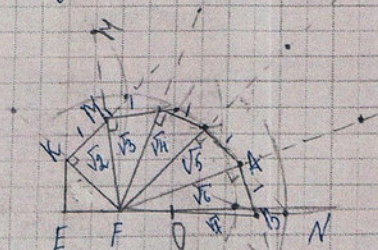
Ответ: $x = 1; x = \frac{2}{3}$

№1

Дано:

А В С

Построить:
отрезок $\sqrt{4}$ (км)



Проверка:

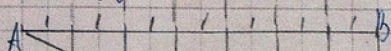
$$1) 1 + \frac{1}{2 \cdot 1 - 1} = 2$$

$$2) x = \frac{2}{3}$$

$$\frac{2}{3} + \frac{\frac{2}{3}}{2 \cdot \frac{2}{3} - 1} = 2$$

Построение

1) По теореме Палеса
отложить отрезки равные
между собой



2) По теореме Палеса
отложить отрезок AE

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

7) Продолжим КМ с помощью циркуля построим перпендикуляр к МН

8) Отложим КМ = 1 см. Пр. тереши Лидора:

9) Аналогично продолжим проводить перпендикуляр и $\triangle FAE$ по тереши Лидора $FE = \sqrt{3}$

№6

Дано:

$$a = \frac{10}{\sqrt{6}-1}$$

Найти:

r

Решение

1) Пусть r - искомый радиус

2) Соорудим попарно центры шаров и построим правильный тетраэдр

3) Сторона тетр. (а) $a = 2r$ центры шаров в вершинах тетраэдра

4) Центр правильного тетраэдра совпадает с центром O

5) Пусть шар (O, r) вписанный, в тетраэдр касанием AD в точке P

6) Тогда $OP = r$, $OD = \frac{3}{4} a\sqrt{6} = \frac{3}{4} a\sqrt{6}$; $OP = \frac{3}{4} a\sqrt{6} - \frac{a\sqrt{6}}{2}$

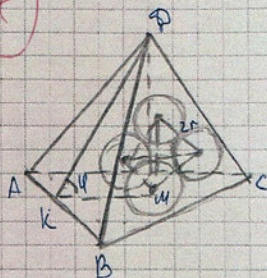
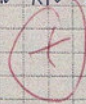
$$OD = OP - OP = \frac{a\sqrt{6}}{4} - \frac{a\sqrt{6}}{2} = \frac{a\sqrt{6}}{4} (1-2)$$

3) Отложим с помощью циркуля отрезки равные между собой

4) Построим параллельные прямые отрезки на АВ и CD равных отрезков, которые равны

5) Возмем произвольный отрезок ED

6) С помощью циркуля построим перпендикуляр к FE = 1 см перпендикуляр, по тереши Лидора $FE = \sqrt{3}$



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

4) Пусть M - центр основ ABC , K - середина AB , угол между высотой тетраэдра и плоскостью грани BCD

5) $\triangle DMK$ - прямоугольный $\sin \alpha = \frac{MK}{DK} = \frac{a\sqrt{3} \cdot 2}{6 \cdot a\sqrt{3}} = \frac{1}{3}$
 Значит, $0, D, D = \frac{a\sqrt{3}}{\sin \alpha}$, $\frac{\sqrt{6}(a-2r)}{2} = 3r \Rightarrow r = \frac{a(\sqrt{6}-1)}{10}$

Ответ: $r = \frac{a(\sqrt{6}-1)}{10} = ?$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\triangle RAK \sim \triangle AKB$$

$$\angle A = \angle A = 90^\circ$$

$$j = 2$$

полага

$$\frac{AK}{RA} = \frac{AB}{AK}$$

$$AK^2 = AB \cdot RA \quad AB = \frac{1}{2} \quad RA = \frac{1}{4} AB = \frac{1}{4}$$

$$AK^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow AK = \frac{1}{2}$$

$$AK = \frac{1}{2}$$

$$\sqrt{0.25} = 0.5$$

$$\log_2(2x - 2y + 3z - 3) + \log_2(4z - x - 3y) + \log_2(5y - x - 7z + 6) > y^2 + 4y$$

$$2x - 2y + 3z - 3 = A$$

$$4z - x - 3y = B$$

$$5y - x - 7z + 6 = C$$

$$\begin{aligned} A, B, C &\geq 1; \\ \text{м.к. } x, y, z &\in \mathbb{Z} \quad A=1, B=1, C=4 \Rightarrow \\ y^2 + 4y &< 0 \\ \begin{cases} y^2 < 4 \\ y > 0 \end{cases} \end{aligned}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№ 4. Решить

неравенство

$$\frac{(2x^2 - 2x - 8)(|3 + 2x| - |x - 2|)}{|x^2 - 1| - 3} > 0$$

$$\frac{(2x^2 - 2x - 8)(|3 + 2x| - |x - 2|)}{|x^2 - 1| - 3} > 0, \quad x \neq -2; \quad x \neq 2$$

$$\frac{2x^2 - 2x \cdot |3 + 2x| - 2x^2 - 2x \cdot |x - 2| - 8 \cdot |3 + 2x| + 8 \cdot |x - 2|}{|x^2 - 1| - 3}$$

$$\frac{2x^2 - 2x \cdot (|3 + 2x| - |x - 2|) - 8(|3 + 2x| - |x - 2|)}{|x^2 - 1| - 3} > 0$$

$$\frac{(2x^2 - 2x - 8)(|3 + 2x| - |x - 2|)}{|x^2 - 1| - 3} > 0$$

$$\begin{cases} (2x^2 - 2x - 8)(|3 + 2x| - |x - 2|) > 0 \\ |x^2 - 1| - 3 > 0 \\ (2x^2 - 2x - 8)(|3 + 2x| - |x - 2|) < 0 \\ |x^2 - 1| - 3 < 0 \end{cases}$$

$$x \in (-\infty; -5) \cup (-1; -\frac{1}{3}) \cup (3; +\infty)$$

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

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\begin{cases} x \in (-5; -1) \cup (-\frac{1}{3}; 3) \\ x \in (-2; 2) \end{cases}$$

$$x \in (-\infty; -5) \cup (3; +\infty)$$

$$x \in (-2; -1) \cup (-\frac{1}{3}; 2)$$

$$x \in (-\infty; -5) \cup (-2; -1) \cup (-\frac{1}{3}; 2) \cup (3; +\infty)$$

$$\text{Ответ: } x \in (-\infty; -5) \cup (-2; -1) \cup (-\frac{1}{3}; 2) \cup (3; +\infty)$$

№ 7.

$$x^2 - x = 1111122222$$

$$x^2 - x - 1111122222 = 0$$

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-1111122222)}}{2 \cdot 1}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 4444488888}}{2}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{4444488889}}{2}$$

$$x = \frac{1 \pm 66667}{2}$$

ошибка по знаку?
уже вычисляли?

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$x_1 = \frac{1 + 66667}{2}$$

$$x_2 = \frac{1 - 66667}{2}$$

$$x_1 = 33334$$

$$x_2 = -33333$$

Ответ: 33334; -33333

✓ 5.

Доказать, что при $0 < x < \frac{\pi}{4}$ $\frac{\cos x}{\sin^2 x (\cos x - \sin x)} > 8$

при $0 < x < \frac{\pi}{4}$

$$\frac{\cos x}{\sin^2 x (\cos x - \sin x)} > 8$$

$$\frac{\cos x}{\sin x \cdot \sin x \cdot \sqrt{2} \sin(\frac{\pi}{4} - x)} > 8$$

$$\frac{2 \cos x}{\sqrt{2} \sin x (\cos(2x - \frac{\pi}{4}) - \cos \frac{\pi}{4})} > 8$$

Место проведения МБОУ СОШ №3 города Железногорска - г. Железногорск

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\frac{2 \cos x}{\sqrt{2} \sin x \left(\cos 2x \cos \frac{\pi}{4} + \sin^2 x \sin \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{4} \right)} > 8$$

$$\frac{2 \cos x}{\sqrt{2} \cdot \sin x \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} (\cos 2x + \sin 2x - 1)} > 8$$

$$\frac{2 \cos x}{\sin x (\cos 2x + \sin 2x - 1)} > 8$$

$$\frac{2}{\operatorname{tg} x \left(\frac{1 - \operatorname{tg}^2 x}{1 + \operatorname{tg}^2 x} + \frac{2 \operatorname{tg} x}{1 + \operatorname{tg}^2 x} - 1 \right)} > 8$$

$$\frac{2(1 + \operatorname{tg}^2 x)}{\operatorname{tg} x (2 \operatorname{tg} x - 2 \operatorname{tg}^2 x)} > 8$$

$$\frac{2(1 + \operatorname{tg}^2 x)}{2(\operatorname{tg}^2 x (1 - \operatorname{tg} x))} - 8 > 0$$

$$\frac{8 \operatorname{tg}^3 x - 7 \operatorname{tg}^2 x + 1}{\operatorname{tg}^2 x (1 - \operatorname{tg} x)} > 0$$

$$\operatorname{tg} x = z$$

Место проведения МБОУ СОШ №3 города Железнодорожска - г. Железнодорожск

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\frac{z^3 - 7z^2 + 1}{z^2(1-z)} > 0$$

Решаем неравенство интервалами.

$$z^3 - 7z^2 + 1 + 0 \quad \text{при } z \in \mathbb{R}$$

$$z^2(1-z) \neq 0$$

$$z^2 \neq 0$$

$$z \neq 0$$

или

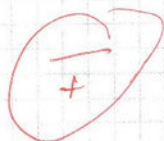
$$1-z \neq 0$$

$$z \neq 1$$

Почему? Какой знак тогда вернется?



$$0 < z < 1$$



$$\begin{cases} \operatorname{tg} x > 0 \\ \operatorname{tg} x < 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (\arctan k, \frac{\pi}{2} + \arctan k), k \in \mathbb{Z} \\ x \in (-\frac{\pi}{2} + \arctan k, \frac{\pi}{4} + \arctan k), k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Или иначе

$$\begin{cases} x \in (\arctan k, \frac{\pi}{2} + \arctan k) \\ x \in (-\frac{\pi}{2} + \arctan k, \frac{\pi}{4} + \arctan k) \end{cases} \Rightarrow 0 < x < \frac{\pi}{4}$$

Значит, при $0 < x < \frac{\pi}{4}$ возрастает

$$\frac{\cos x}{\sin^2 x (\cos x - \sin x)} > 8$$

Доказано

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№8

$R = 1$ (по условию)

$V_{\text{цилиндра}} = S_{\text{основания}} \cdot h$

$S_{\text{основания}} = S_{\text{круга}} = \pi R^2 = \pi$ (так как в основании кругового цилиндра лежит круг)

$h = 3d = 6R = 6$ (т.к. сечение касается дну дна и основания)

$V_{\text{цилиндра}} = 6\pi$

Ответ: 6π

8.

Δa — кат

$$\frac{D}{4} = a^2 - (2a^2 + 4a + 3) = -(a^2 + 4a + 3) \geq 0,$$

т.е. при $-3 \leq a \leq -1$

Целые корни квадратного равны

$$(x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 = (2a)^2 - 2(2a^2 + 4a + 3) = -$$

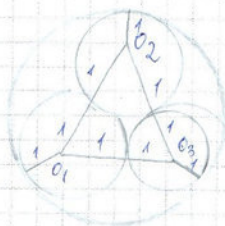
$$= - \underline{8a + 6} ?$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Это выражение принимает наибольшее значение при наименьших возможных

$$a = -3$$

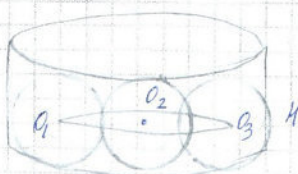
Ответ : 18 при $a = -3$



№6.

$$R = 1$$

$\triangle O_1 O_2 O_3$ - равносторонний
сторона равна 2



Высота цилиндра = 2
Центр основания цилиндра лежит на высоте

соединяющая $\triangle O_1 O_2 O_3$. Высота $\triangle O_1 O_2 O_3$ равна:
 $2^2 = 1^2 + h^2$; $h = \sqrt{4-1} = \sqrt{3}$

Радиус основания цилиндра равен: $1 + \frac{2}{3} \sqrt{3}$

Объем цилиндра: $V = S_{\text{осн}} \cdot H$; $S_{\text{осн}} = \pi R^2$
 $S_{\text{осн}} = \pi \left(1 + \frac{2}{3} \sqrt{3}\right)^2$

Ответ: $V_{\text{цилиндра}} = \pi \left(1 + \frac{2}{3} \sqrt{3}\right)^2 \cdot 2$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Вариант 1

№4

$$\frac{|x-1|-1}{(1-x^2)(3^x-27)} \geq 0$$

$$\begin{array}{c|c|c|c|c|c|c|c|c} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & \Sigma \\ \hline + & - & 0 & + & 0 & 0 & - & 0 & 2 \end{array}$$

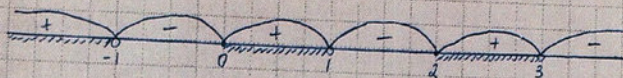
Рассмотрим $f(x) = \frac{|x-1|-1}{(1-x^2)(3^x-27)}$

2 балла

Нули функции: $\begin{cases} |x-1|-1=0 \\ (1-x^2)(3^x-27) \neq 0 \end{cases}$

$$\begin{cases} x=0 \\ x=2 \\ x \neq 1 \\ x \neq 3 \end{cases}$$

Определим знаки в каждом интервале.



$$f(-2) = \frac{+}{(-)(-)} > 0$$

$$f(2,5) = \frac{+}{(-)(-)} > 0$$

$$f(0,5) = \frac{-}{(+)(-)} > 0$$

(+)

Ответ: $x \in (-\infty; -1) \cup [0; 1) \cup [2; 3)$

№1

AB = 7 см

1. Найдём середину AB с помощью циркуля

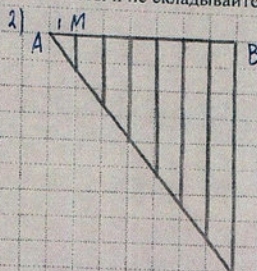
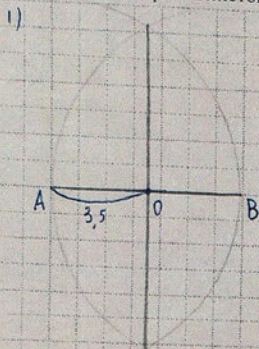
AO = 3,5 см

2. По теории Фалеса разделим AB на 7 равных частей AM = 1

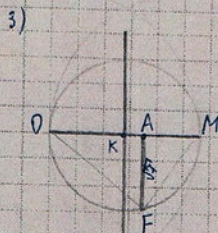
3. Строим отрезок = 5,5 = OM (AO + 2AM)

4. Проводим K - середину OM, строим окружность, где R = OK

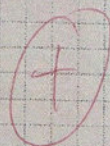
Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



5. Проводим $OA = 3,5$,
проводим перпендикуляр через
A
 $AF = \sqrt{7}$, т.к. $AF = \sqrt{3,5 \cdot 2}$
($OA \cdot AM'$)



Ответ: AF-шкочное



6.2

$$f(x) + x f\left(\frac{x}{2x-1}\right) = 2$$

Замени $f(x) = x$

Получим уравнение:

Проверка:

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

1) $1 + \frac{1}{2 \cdot 1 - 1} = 2$

$$\frac{2x^2 - x + x^2 - 4x + 2}{2x-1} = 0$$

2) $\frac{2}{3} + \frac{\frac{4}{3}}{2 \cdot \frac{2}{3} - 1} = 2$

$$\frac{3x^2 - 5x + 2}{2x-1} = 0$$

$$x_1 = 1$$

$$x_2 = \frac{2}{3}$$

Ответ: $x_1 = 1$, $x_2 = \frac{2}{3}$



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

89.

$$x^2 + x = 11111122222222$$

$$x^2 + x - 11111122222222 = 0$$

$$D = 1 + 4444444488888888 = 4444444488888889 + 666666664$$

$$x = \frac{-1 \pm 66666664}{2} = \begin{bmatrix} 33333333 \\ -33333334 \end{bmatrix}$$

$$\text{Ответ: } x_1 = 33333333, x_2 = -33333334$$

Откуда эти
числа?
уже вычисляли?

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$x = \frac{13-y}{11}$$

$$z = \frac{3y+6}{11}$$

$$y_1 = 1 \quad y_2 = 2 \quad y_3 = 3.$$

$$x = \frac{13-1}{11} \quad \text{не подходит}$$

$$x = \frac{13-3}{11} \text{ - не подходит}$$

$$x = \frac{13-2}{11} = 1 \quad z = \frac{2-2}{11} = 0$$

Ans: $x=1$ $y=2$ $z=2$

154

$$\frac{|x-1|-1}{|1-x|(1+1)(3^x-3^3)} \geq 0 \quad \text{OD } 3 \quad x \neq 3; \neq 1$$

$$\begin{cases} \frac{x-2}{(1-x)(x+1)(3^x-3^3)} \geq 0, & \text{при } x \geq 1 \\ \frac{-x}{(1-x)(x+1)(3^x-3^3)} \geq 0, & \text{при } x < 1 \end{cases}$$

$$\frac{-x}{(1-x)(x+1)(3^x-3^3)} \geq 0; \text{ при } x \geq 1$$

Ans: $x \in (-\infty, -1] \cup [0, 1) \cup [2, 3)$.

$$\sqrt{2} \approx 1.414$$

$$x^2 + x - 1111111122222222 = 0$$

D = 1444444488888888

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$N=4$$

Вариант 1

$$\frac{|x-1|-1}{(1-x^2)(3^x-27)} \geq 0$$

$$|x-1| = \begin{cases} x-1, & \text{если } x \geq 0 \\ -x+1, & \text{если } x < 0 \end{cases}$$

$$i. \frac{x-2}{(1-x)(1+x)(3x-2x)} \geq 0$$

$$\frac{x-d}{(x-1)(x+1)(3^x-2^x)} \leq 0$$



$x \in [2, 3)$

$$\text{II} \quad \frac{-x+3-1}{(1-x)(1+x)(3^x-2^x)} \geq 0$$

$$\frac{-x}{(1-x)(1+x)(3^x - 2^x)} \geq 0$$

$$\frac{x}{(x-1)(x+1)(3^x dx)} \geq 0$$



$$x \in (-\infty; -1) \cup [0; 1)$$

Діапазон: $x \in (-\infty; -1) \cup [0; 1) \cup [2; 3)$

N7

$$X^2 + X = 1111111122222222$$

$$x^2 + x - 1111111122222222 = 0$$

Q. 1 + 4. 1 1 1 1 1 1 1 d d d d d d d d

Q. 444 444 44 888 888 89. 66 666 667²

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$x_1 = \frac{-1 + \sqrt{1 + 66666666}}{2} = \frac{66666666}{2} = 33333333$$

$$x_2 = \frac{-1 - \sqrt{1 + 66666666}}{2} = \frac{-66666666}{2} = -33333333$$

Ответ: $x = 33333333$, -33333333 .

№2 $f(x) + x f\left(\frac{x}{2x-1}\right) = d$

$f(x) = x$

Иногда получим уравнение:

$$x + x \cdot \frac{x}{2x-1} = d$$

$$\frac{2x^2 - x + x^2 - 4x + d}{2x-1} = 0$$

$$\frac{3x^2 - 5x + d}{2x-1} = 0$$

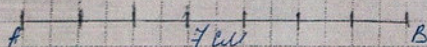
$x_1 = 1$

$x_2 = \frac{d}{3}$

Ответ: $x = 1$; $x = \frac{d}{3}$

№3

Вано:



Построить:

отрезок $\sqrt{7}$ (К.М.)

Проверка:

1) $1 + \frac{1}{2 \cdot 1 - 1} = 2$

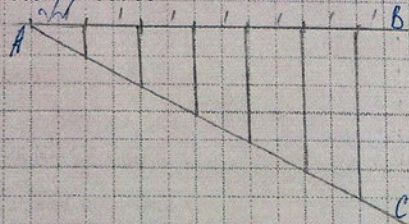
2) $1 + \frac{d}{3}$

$\frac{d}{3} + \frac{\frac{d}{3}}{2 \cdot \frac{d}{3} - 1} = d$

Построение

1) По теореме Фалеса

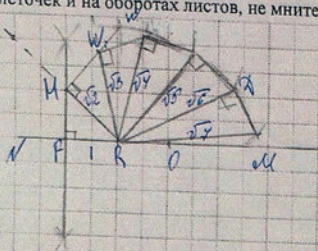
Ойломим отрезки равные между собой



03 марта 2018г. (очный тур)

Место проведения Лицей-интернат №6 ОАО "РЖД" - г.Саратов

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами
клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



7) продолжим ИВ с новой функцией построения перпендикуляра ИВ

8) Оймоний $W, B = 1$
по теореме Кирхгофа
 $W, B = 13$

в) Аналитическое продолжение
продолжить перпендикулярно
и в АКАМ по среднему
цифровому ВМ = 0,7

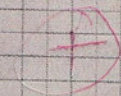
2) Костяшки произвольный
связок AE

3) Вспомогательная с помощью циркуля и линейки провести прямую между точками

4) Провели параллельное перемещение на 1/6 часть радиуса окружности, которая равна 1 см

5) Возьмем произвольный срезок ND

85 Способность птиц построй-
ки гнезд и жилищ
и РВ и на территории
по форме гнезда: НВ = 52



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой. не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

~4 Вариант №1

$$\frac{|x-1|}{(1-x^2)(3^x-27)} \geq 0 \quad |x-1| = \begin{cases} x-1, & \text{если } x > 0 \\ -x+1, & \text{если } x < 0 \end{cases}$$

$$\text{I} \quad \frac{x-1}{(1-x^2)(3^x-27)} \geq 0$$

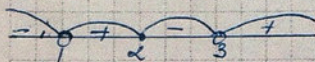
$$\text{II} \quad \frac{-x+1}{(1-x)(1+x)(3^x-27)} \geq 0$$

$$\frac{x-2}{(1-x)(1+x)(3^x-27)} \geq 0$$

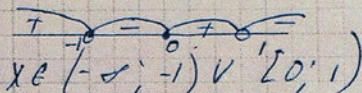
$$\frac{-x}{(1-x)(1+x)(3^x-27)} \geq 0$$

$$\frac{x-2}{(x-1)(x+1)(3^x-27)} \leq 0$$

$$\frac{x}{(x-1)(x+1)(3^x-27)} \geq 0$$



$$x \in [2; 3)$$



$$x \in (-\infty; -1) \cup [0; 1)$$

Ответ: $x \in (-\infty; -1) \cup [0; 1) \cup [2; 3)$

~7

$$x^2 + x = 1111111122222222$$

$$x^2 + x = 1111111122222222 = 0$$

$$D = 1 + 4 \cdot 1111111122222222$$

$$D = 4444444488888889 = 66666667^2$$

$$x_1 = \frac{-1 + 66666667}{2} = 33333333$$

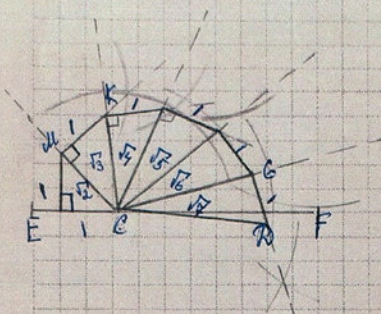
$$x_2 = \frac{-1 - 66666667}{2} = -33333334$$

Ответ: $x_1 = 33333333; x_2 = -33333334$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

1) Дано:

Построить: $CK = \sqrt{7}$



Построение:

- 1) По теореме Пифагора отложим с помощью циркуля равные отрезки на отрезке EF.
- 2) Построим произвольный отрезок AE.
- 3) Отложим с помощью циркуля равные отрезки между собой.
- 4) Проведём параллельные прямые отложив на EF семь равных отрезков, которые равны 1.
- 5) Возьмём произвольный отрезок EF.
- 6) С помощью циркуля построим перпендикуляр.
- 7) Отложим отрезок EM = 1 на перпендикуляре, и EC₁ на отрезке EF. По теореме Пифагора $MC_1 = \sqrt{2}$.
- 8) Проведём MC₁ с помощью циркуля построим перпендикуляр kM₁ = 1.
- 9) По теореме Пифагора $CK = \sqrt{3}$.
- 10) Аналогично продолжая проводить.
- 11) В ΔC₁CB по теореме Пифагора $CB = \sqrt{7}$.
- 12) $CK = \sqrt{7}$ - искомый.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\begin{aligned} & \text{№2} \\ & f(x) + x + \left(\frac{x}{2x-1}\right) = 2 \\ & f(x) = x \end{aligned}$$

Тогда получим уравнение: Проверим

$$\begin{aligned} & x + x \cdot \frac{x}{2x-1} = 2 \\ & \frac{2x^2 - x + x^2 - 4x + 2}{2x-1} = 0 \end{aligned}$$

$$\frac{3x^2 - 5x + 2}{2x-1} = 0$$

$$x_1 = 1$$

$$x_2 = \frac{2}{3}$$

$$\begin{aligned} & 1) \quad 1 + \frac{1}{2 \cdot 1 - 1} = 2 \\ & 2) \quad x = \frac{2}{3} \\ & \frac{2}{3} + \frac{\frac{2}{3}}{2 \cdot \frac{2}{3} - 1} = 2 \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } x=1; \quad x=\frac{2}{3}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

7.

$$x^2 - x = 1111122222 = x^2 - x - 1111122222 = 0.$$

$$D = b^2 - 4ac = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-1111122222) = 1 + 4444488888 =$$

$$4444488888.$$

$$x_1 = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{1 \pm 66667}{2} = 33334.$$

$$x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{1 - 66667}{2} = -33333.$$

Ответ: $(-33333; 33334)$.

Всегда так можно?

Вот так можно?



Вар 2



По теореме Пифагора 55-гипотенуза, тогда? $(55)^2 = 2^2 + 1^2 = \dots - 1$ единица.

6.

Т.к. r сферы = 1, то диаметр = 2.

$2 \cdot 3 = 6$ (ос) - цилиндра.

Ответ: 6.



8.

Уравнение имеет корни, когда $\frac{D}{4} = a^2 - (2a^2 + 4a + 3) \geq 0.$

$$\Rightarrow -3 \leq a \leq -1$$

$$\text{сумма квадратов корней} = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 = (2a)^2 - 2(2a^2 + 4a + 3) = -8a - 6.$$

$$a = -3?$$

Ответ: 18 при $a = -3$.



1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
-1	0	0	+	0	-1	-1	+	25.

2 балла
всё

Место проведения МБОУ СОШ №3 города Железнодорожска - г. Железнодорожск

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\frac{(2x^2 - 2x - 8) \cdot (13 + 2x - |x - 2|)}{x^2 - 1 - 3} > 0$$

$$\frac{(2x^2 - 2x - 8) \cdot (13 + 2x - |x - 2|)}{x^2 - 1 - 3} > 0, x \neq -2, x \neq 2.$$

$$\frac{2x^2 - 2x \cdot |13 + 2x| - 2^{x^2 - 2x} \cdot |x - 2| - 8x \cdot |13 + 2x| + 8 \cdot |x - 2|}{x^2 - 1 - 3} > 0.$$

$$\frac{(13 + 2x - |x - 2|) \cdot (2x^2 - 2x - 8)}{x^2 - 1 - 3} > 0.$$

$$\left\{ \frac{(13 + 2x - |x - 2|) \cdot (2x^2 - 2x - 8)}{x^2 - 1 - 3} > 0 \right.$$

$$\left\{ x^2 - 1 - 3 > 0 \right.$$

$$\left\{ (13 + 2x - |x - 2|) \cdot (2x^2 - 2x - 8) < 0 \right.$$

$$\left\{ x^2 - 1 - 3 < 0 \right.$$

$$\left\{ x \in (-\infty, -5] \cup (-1, -\frac{1}{3}) \cup (3, +\infty) \right.$$

$$\left\{ x \in (-\infty, -2) \cup (2, +\infty) \right.$$

$$\left\{ x \in (-5, -1) \cup (-\frac{1}{3}, 3) \right.$$

$$\left\{ x \in (-2, 2) \right.$$

$$x \in (-\infty, -5) \cup (3, +\infty).$$

$$x \in (-2, -1) \cup (-\frac{1}{3}, 2).$$

Место проведения МБОУ СОШ №3 города Железнодорожского - г. Железнодорожское

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$x \in (-\infty, -5) \cup (-2, -1) \cup (-\frac{1}{3}, 2) \cup (3, +\infty), x \neq -2, x \neq 2$$

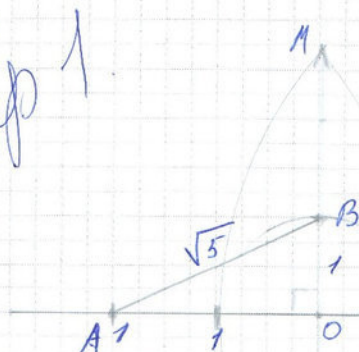
Ответ: $x \in (-\infty, -5) \cup (-2, -1) \cup (-\frac{1}{3}, 2) \cup (3, +\infty)$.

(+)

2

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

1. а)
вар 1



по теореме Пифагора

$$AB^2 = AO^2 + BO^2$$

$$AB^2 = (2)^2 + 1 = 5$$

$$AB = \sqrt{5}$$

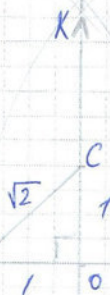
1) На крайней стороне
воин 4 ед. отрезка
(при каком-то из-
луче)

2) Строим $\perp$ МК

3) На МК складываем
отрезок BO.

Может такое
существовать?

б)
(-)
(+)



по теореме Пифагора

$$DC^2 = DO^2 + CO^2$$

$$DC^2 = 1 + 1$$

$$DC^2 = 2$$

$$DC = \sqrt{2}$$

Алгоритм
построения, такой
же, как и в 1-ом
варианте.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
+	+	0	0	0	0	+	+	0

25. 100

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{444488889}}{2}$$

$$\text{Отв } x_1 = \frac{-1 + \sqrt{444488889}}{2}$$

$$x_2 = \frac{-1 - \sqrt{444488889}}{2}$$

(-)

$$f(x) + x f\left(\frac{1}{2x-1}\right) = 2$$

допустим $x_2 = \frac{x}{2x-1}$, тогда $x = \frac{x}{2x_2-1}$

$$f\left(\frac{x}{2x-1}\right) + \left(\frac{x}{2x-1}\right) f(x) = 2$$

или

$$f(x) \left(1 - \frac{x}{2x-1}\right) = 2$$

$$f(x) = \frac{2}{\frac{x-1}{2x-1}} = \frac{4x-2}{x-1}$$

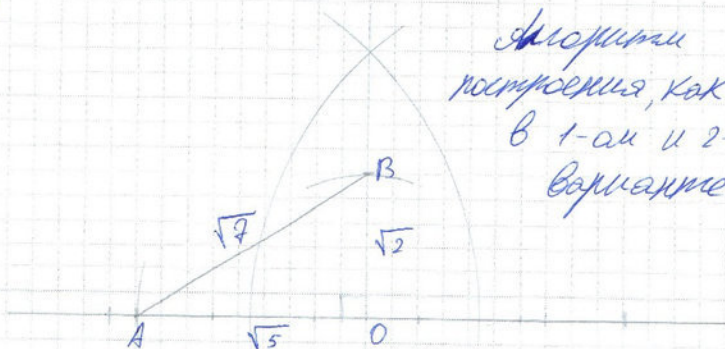
(+)

$$\text{Отв } f(x) = \frac{4x-2}{x-1}$$

Место проведения МБОУ СОШ №3 города Железногорска - г. Железногорск

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

в)



Алгоритм
построения, как и
в 1-ой и 2-ой
вариантах.

по теореме Пифагора:

$$AB^2 = AO^2 + OB^2$$

$$AB^2 = 5 + 2$$

$$AB^2 = 7$$

$$AB = \sqrt{7}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

2.

$$f(x) + x f\left(\frac{x}{2x-1}\right) = 2$$

$$y = \frac{x}{2x-1} \quad x = \frac{y}{2y-1}$$

$$f\left(\frac{x}{2x-1}\right) + \frac{x}{2x-1} \cdot f(x) = 2$$

$$f(x) = u \quad f\left(\frac{x}{2x-1}\right) = v$$

$$\begin{cases} u + x \cdot v = 2 \\ v + \frac{x}{2x-1} \cdot u = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} v = -\frac{u}{x} \\ \frac{u}{x} + \frac{x}{2x-1} \cdot u = 2 \end{cases}$$

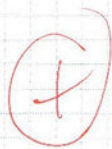
$$\frac{u}{x} + \frac{x}{2x-1} \cdot u = 2$$

$$u \left(\frac{1}{x} + \frac{x}{2x-1} \right) = 2$$

$$u \frac{(2x-1) + x^2}{x(2x-1)} = 2$$

$$u = \frac{2(2x^2 - 3x + 1)}{x^2 - 2x + 1} = \frac{2(x - \frac{1}{2})(x - 1)}{(x - 1)^2} = \frac{4x - 2}{x - 1}$$

$$\text{Ответ: } \frac{4x - 2}{x - 1}$$



Место проведения МБОУ СОШ №3 города Железногорска - г. Железногорск

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

6.

Решение:

Пусть r - иском. радиус. Построим тетраэдр, состоящий из центров шаров. Радиус - $2r$, высота $2r\sqrt{\frac{2}{3}}$. Высота правильного тетраэдра $a\sqrt{\frac{2}{3}}$. Расстояние от центров шаров до вершин и плоскости основания $3r$ и r - соответ. *интересно?*

Уравнение:

$$3r + 2r\sqrt{\frac{2}{3}} + r = a\sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$r = \frac{a}{2(1+\sqrt{6})} = \frac{10}{2(\sqrt{6}+1)(\sqrt{6}-1)}$$

$$r = \frac{10}{2 \cdot 5} = 1$$

Ответ: $r = 1$.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$7. \quad x^2 + x = 1111111 + 2222222$$

$$\left(x^2 + 2 \cdot \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}\right) - \frac{1}{4} = 1111111 + 2222222$$

$$\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 = 1111111 + 2222222 + \frac{1}{4}$$

$$x + \frac{1}{2} = \pm \sqrt{\frac{4444444 + 8888888 + 1}{4}} = \pm \frac{6666667}{2} ?$$

$$x = \pm \frac{6666667}{2} - \frac{1}{2}$$

$$x_1 = 3333333$$

$$x_2 = -33333334$$

Ответ: $x_1 = 3333333$; $x_2 = -33333334$

*здесь
важное
решение?*



ПАРУСА НАДЕЖДЫ - 2018

03 марта 2018г. (очный тур)

Место проведения Лицей-интернат №6 ОАО "РЖД" - г.Саратов

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Вариант №1

№7

$$x^2 - x = 11111111$$

$$x^2 - x - 11111111 = 0$$

$$D(-1)^2 - 4(-11111111) = 1 + 44444444 = 44444445 = 66667^2$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm 66667}{2} = \begin{bmatrix} 33334 \\ -33333 \end{bmatrix}$$

Ответ: $x_1 = 33334$
 $x_2 = -33333$

№8

$$x^4 + 4ax + 2a^2 + 4a + 3 = 0$$

$$D = 4a^4 - 4(4a^2 + 4a + 3) = 4(a^2 - 2a - 4a - 3) = 4(-a^2 - 4a - 3)$$

$$x_1 = -2a + 2\sqrt{-a^2 - 4a - 3} = -a + \sqrt{-a^2 - 4a - 3}$$

$$x_2 = -a - \sqrt{-a^2 - 4a - 3}$$

$$S = x_1^2 + x_2^2 = (\sqrt{-a^2 - 4a - 3} - a)^2 + (-a - \sqrt{-a^2 - 4a - 3})^2 = -a^2 - 4a - 3 - 2a\sqrt{-a^2 - 4a - 3} + a^2 + a^2 + 2a\sqrt{-a^2 - 4a - 3} - a^2 - 4a - 3 = -8a - 6$$

иная упрощающая

$$a \in [-3; -1]$$

$$S(-3) = 18 - 6 = 12$$

$$S(-1) = 8 - 6 = 2$$

Ответ: при $a = -3$ $S = 12$

$$D \geq 0: -a^2 - 4a - 3 \geq 0$$

$$a^2 + 4a + 3 \leq 0$$

$$D_1 = 16 - 12 = 4$$

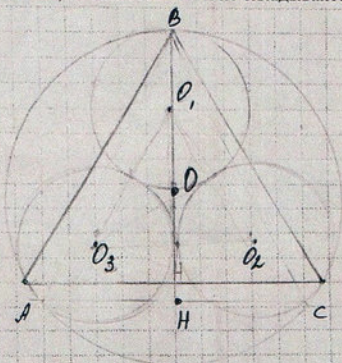
$$a_1 = \frac{-4 + 2}{2} = -1$$

$$a_2 = \frac{-4 - 2}{2} = -3$$

$$a \in [-3; -1]$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточки и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№ 6
Дано: $\gamma = 1$
 $V_3 = ?$



O_1, O_2, O_3 - центры окружностей (сферы)

$O_1 O_2 = 2r$
 $AB = 2r + 2AK$
 $AK = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$AB = 2 + \sqrt{3}$
 $BH = AB \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$

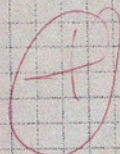
$BD = h = \frac{AB \sqrt{3} \cdot 2}{2 \cdot 3}$

$= \frac{AB \sqrt{3}}{3}$

$R_4 = \frac{(2 + \sqrt{3}) \sqrt{3}}{3}$

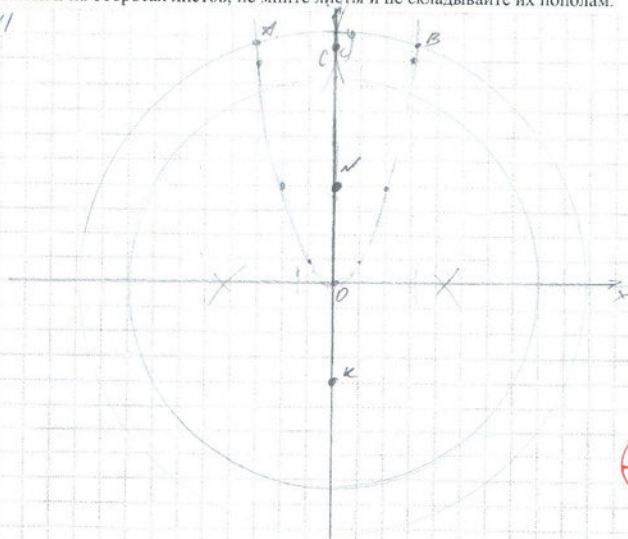
$V_4 = \pi R^2 h_4 = \pi \frac{(2 + \sqrt{3})^2 \cdot 3}{9} \cdot 2 = \frac{2}{3} (2 + \sqrt{3})^2 \pi$

Ответ: $V_{\text{цилиндра}} = \frac{2}{3} (2 + \sqrt{3})^2 \pi$



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

41



Вар 4



1. Я построила параболу с вершиной в точке O.
2. Из точки O, я провела окружность $(O; r)$.
3. Из точек A и B - пересечения параболы и окружности, я сделала засечки и таким образом из точки пересечения в этих засечках я провела вертикальную линию - которая будет являться осью y.
4. От точки O на одинаковом расстоянии я поставила точки K и K'. Из этих двух точек я поставила засечки, через пересечение которых я провела прямую, которая будет являться осью x.

7 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- + 0 + 1 1 1 1 2

2 балла
реш

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№ 2.

$$f(x) + 5 \cdot x \cdot f\left(\frac{1}{x}\right) = 3x^3$$

$$z = \frac{1}{x}, \quad x = \frac{1}{z}$$

$$f\left(\frac{1}{z}\right) + 5 \cdot \frac{1}{z} \cdot f(z) = 3 \cdot \left(\frac{1}{z}\right)^3$$

$$\begin{cases} f\left(\frac{1}{x}\right) + \frac{5}{x} \cdot f(x) = \frac{3}{x^3} \\ f(x) + 5 \cdot x \cdot f\left(\frac{1}{x}\right) = 3x^3 \end{cases}$$

$$f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{3}{x^3} - \frac{5}{x} \cdot f(x)$$

$$f(x) + 5 \cdot x \cdot \left(\frac{3}{x^3} - \frac{5}{x} \cdot f(x) \right) = 3x^3$$

$$f(x) + \frac{15}{x^2} - 25 \cdot f(x) = 3x^3$$

$$f(x) (1 - 25) = 3x^3 - \frac{15}{x^2}$$

$$-24 f(x) = 3 \left(x^3 - \frac{5}{x^2} \right) \quad | : (-24)$$

$$-24 f(x) = x^3 - \frac{5}{x^2}$$

$$f(x) = \frac{1}{24} \left(\frac{5}{x^2} - x^3 \right)$$

$$\text{Ответ: } \frac{1}{24} \left(\frac{5}{x^2} - x^3 \right)$$

+

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№ 4

003: $x \neq 1$

$$\frac{(2^x - 4)(1x^2 - 2x - 3)}{13 - x - 1x + 1} \geq 0$$

$$\frac{2^x (1x^2 - 2x - 3) - 4(1x^2 - 2x - 3)}{13 - x - 1x + 1} \geq 0$$

$$\frac{(1x^2 - 2x - 3)(2^x - 4)}{13 - x - 1x + 1} \geq 0$$

$$\begin{cases} (1x^2 - 2x - 3)(2^x - 4) \geq 0 \\ 13 - x - 1x + 1 > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (1x^2 - 2x - 3)(2^x - 4) \leq 0 \\ 13 - x - 1x + 1 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \in [-1; 2] \cup [3; +\infty) \\ x \in (-\infty; 1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \in (-\infty; -1] \cup [2; 3] \\ x \in (1; +\infty) \end{cases}$$

$$x \in [-1; 1)$$

$$x \in [2; 3]$$

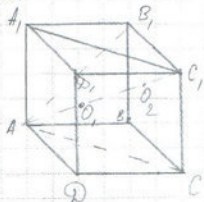
$$x \in [-1; 1) \cup [2; 3]; x \neq 1$$

$$\text{Отв: } x \in [-1; 1) \cup [2; 3].$$

+

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№6

Найти: $r(O_1) = r(O_2)$

Решение:

Пусть шар (r, O_1) касается граней $ABCD$, AA_1D_1D , AA_1B_1B .

Соответственно шар (r, O_2) касается граней $A_1B_1C_1D_1$, BB_1C_1C , DD_1C_1C . Центр шара (r, O_1) равноудалён от его касающихся граней, т.е. лежит на биссектрисе плоскости двугранного угла с ребром AA_1 (кас. грани AA_1B_1B , AA_1D_1D). Центр шара (r, O_2) равноудалён от граней кас. $(ABCD, A_1B_1C_1D_1)$ лежит на биссектрисе плоскости двугранного угла с ребром AA_1 , тогда точка O_1 лежит на прямой пересеч. AA_1 , CC_1 и ABC, D ; т.е. на AC .

Аналогично с шаром $(r, O_2) \Rightarrow$ точка O_2 лежит на AC , r - радиусы шаров.

Пусть k_2 - точка кас. 2-го шара с A, B, C, D , $(k_2 \in AC)$ $\triangle HAK_2$, $\angle O_2K_2C$, по 2-м углам $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{AA_1}{O_2K_2} = \frac{AC}{O_2C}; \quad r = \frac{a\sqrt{2}}{a\sqrt{3}-2r} \quad \frac{1}{r} = \frac{2\sqrt{2}}{a\sqrt{3}-2r}$$

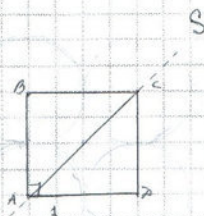
$$2\sqrt{2}r = a\sqrt{3}-2r, \quad r(2\sqrt{2}+2) = a\sqrt{3} \quad r = \frac{a\sqrt{3}}{2\sqrt{2}+2}$$

$$\text{Ответ: } \frac{a\sqrt{3}}{2\sqrt{2}+2}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№6

Вариант 3



Дано: сфера S - самая

4 малюющие сферол

$\in S$

r м. сфер = 1

Найти: r_s - ?

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
0	+	+	0	0	-	+	0	3

Решение

1) Из центров сфер проведем радиусы, соединяющие сфера; образуем квадрат со сторонами равными $2r$ м., т.е. сторона квадрата равна 2.

2) назовем квадрат $ABCD$, тогда из $\triangle ACD$ по т. Пифагора

$$AC = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

3) диаметр $S = 2\sqrt{2} + 2$

4) радиус $S = \frac{2\sqrt{2} + 2}{2} = \frac{2(\sqrt{2} + 1)}{2} =$

$$= \sqrt{2} + 1$$

Ответ: $\sqrt{2} + 1$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

17

$$x^2 + x = 111111222222$$

$$x^2 + x - 111111222222$$

$$D = 1 - 4 \cdot 1 \cdot (-111111222222) = (4444444)$$

$$= 4444444888889 = 6666667^2 \quad \text{откуда?}$$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{-1 - 6666667}{2} = -3333334 \quad \text{или?}$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = \frac{-1 + 6666667}{2} = 3333333$$

$$\text{Ответ: } -3333334, 3333333$$



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Вариант 3

$$(x-1)f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{x-1}$$

Подставим вместо x $\frac{1}{x}$

$$\left(\frac{1}{x}-1\right)f\left(\frac{1}{x}\right) + f(x) = \frac{1}{\frac{1}{x}-1} \quad - \text{ верно, если верно условие}$$

$$\begin{aligned} \frac{(1-x)}{x} f\left(\frac{1}{x}\right) + f(x) &= \frac{1}{\frac{1-x}{x}} \\ f\left(\frac{1}{x}\right) + \frac{x}{(1-x)} f(x) &= \frac{x^2}{(1-x)^2} \end{aligned} \quad \begin{aligned} &\cdot \frac{x}{(1-x)} \\ &x \neq 0 \\ &1-x \neq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} (x-1)f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{x-1} \\ \frac{x}{(1-x)} f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{x^2}{(1-x)^2} \end{cases} \quad \begin{aligned} &\cdot (-1) \\ &\cdot (-1) \end{aligned} \quad \begin{cases} (1-x)f(x) - f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{1-x} \\ \frac{x}{1-x} f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{x^2}{(1-x)^2} \end{cases}$$

$$(1-x)f(x) + \frac{x}{1-x} f(x) = \frac{1}{1-x} + \frac{x^2}{(1-x)^2}$$

$$\Rightarrow f(x) \cdot \left(1-x + \frac{x}{1-x}\right) = \frac{1}{1-x} + \frac{x^2}{(1-x)^2} \quad \cdot \frac{(1-x+x^2)}{(1-x)}$$

$$\frac{1-2x+x^2+x}{1-x} \quad \frac{1-x+x^2}{(1-x)^2}$$

$$f(x) = \frac{\frac{(1-x+x^2)}{(1-x)^2}}{\frac{(1-x+x^2)}{(1-x)}} = \frac{1}{1-x}$$

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
-1	+1	0	+1	0	0	0	-1	2

Ответ: $f(x) = \frac{1}{(1-x)}$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточки и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\frac{(4^x - 16)(|x^2 - 3x| - 2)}{|2x - 3| - |x + 1|} \geq 0$$

ННФ:

$$4^x - 16 = 0 \quad | \quad |x^2 - 3x| - 2 = 0$$

$$4^x = 16 \quad | \quad \begin{cases} x^2 - 3x = 2 \\ x^2 - 3x = -2 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 - 3x - 2 = 0 \\ x^2 - 3x + 2 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x < -1 \\ 3 - 2x + x + 1 = 0 \end{cases}$$

$$x = 2$$

$$D_1 = 9 + 8 = 17$$

$$x_{1/2} = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$x_3 = 1$$

$$x_4 = 2$$

$$x = 4 \quad \checkmark - 1$$

$$-1 \leq x \leq \frac{3}{2}$$

$$3 - 2x - x - 1 = 0$$

$$3x = 2$$

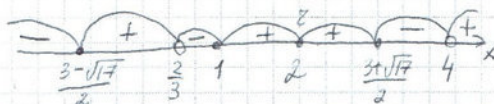
$$x = \frac{2}{3}$$

$$x > \frac{3}{2}$$

$$2x - 3 - x - 1 = 0$$

$$x = 4$$

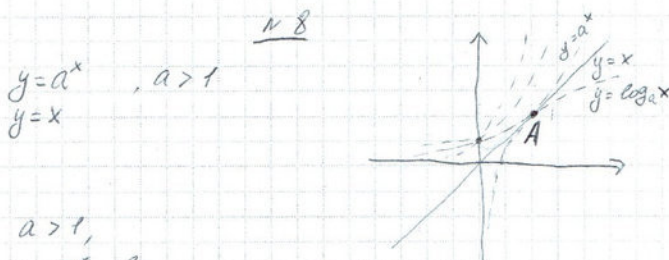
$$\frac{(4^x - 16)(|x^2 - 3x| - 2)}{|2x - 3| - |x + 1|} \geq 0$$



$$x \in \left[\frac{3 - \sqrt{17}}{2}, \frac{2}{3} \right) \cup \left[1, \frac{3 + \sqrt{17}}{2} \right] \cup (4; +\infty)$$

$$\text{Ответ: } \left[\frac{3 - \sqrt{17}}{2}, \frac{2}{3} \right) \cup \left[1, \frac{3 + \sqrt{17}}{2} \right] \cup (4; +\infty)$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



т.к. $a > 1$,

$y = a^x$ - возрастает, $\Rightarrow a^x \geq x$

$a^x = x$ (т.к. $y = a^x$ касается x
Есть точка $(A): a^x = x$)

$$\Rightarrow \log_a x = x$$

т.е. графики $y = a^x$ и $y = \log_a x$ могут касаться в этой же точке (A)

$$a^x = \log_a x = x$$

$$\Rightarrow a^{a^x} = x$$

$$a^x = x$$

$$a^{a^x} = a^x$$

$$a^{a^x} - a^x = 0$$

$$a = 1 \notin (1, +\infty)$$

у т. А:

Пусть $x > 1$

$$a^x > a$$

т.е. $x > a$

$$a = \sqrt[x]{x}$$

$\Rightarrow a^x \leq x$, что быть не может

$$\Rightarrow a \in \emptyset$$

$x \neq 1$

т.к. $y = a^x$ - возрастает

Ответ: $\emptyset$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№ 1

h
 b
 m

т.к. бис-са лежит между высотой и медианой, а высота самая короткая:

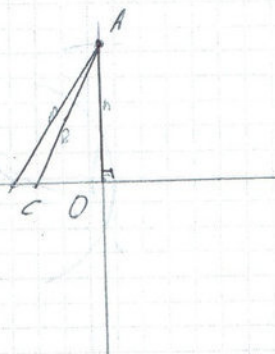
I проведем медиану и перпендикулярную к ней

II отложим на $\perp$ отрезок h (от т. O)

и от точки A

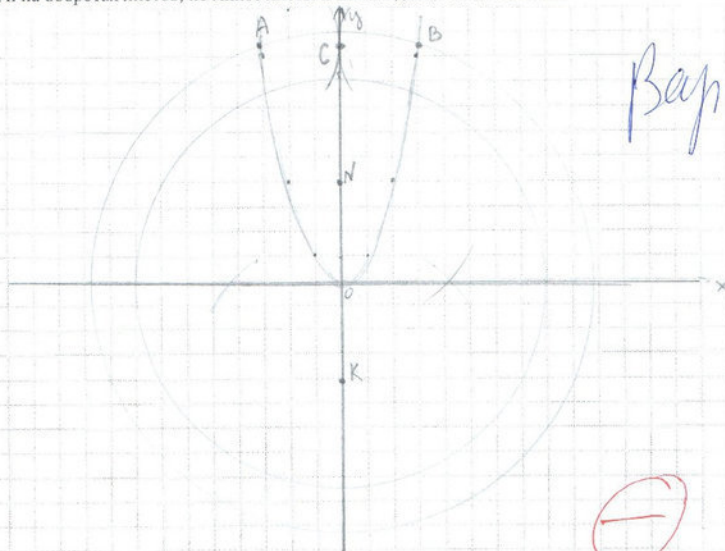
отрезки b и m

III построим окружность
описанную около $\triangle ABC$



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

1.



Вар 4

1. Я построила параболу с вершиной в точке O

2. Из точки O, я провела окружность (O, r)

3. Из точек A и B (пересечения параболы и окружности) я сделала засечки?

и, таким образом, из точки пересечения C этих засечек я провела вертикальную линию, которая будет являться осью y.

4. От точки O на горизонтальной расстоянии я поставила точки N и K.

Из этих двух точек я поставила засечки, через пересечение которых я провела прямую, которая будет являться осью x.

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
-	+	0	+	0	+	-	0	2

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

2. $f(x) + 5x f\left(\frac{1}{x}\right) = 3x^3$

Пусть $z = \frac{1}{x}$; $x = \frac{1}{z}$

$$f\left(\frac{1}{z}\right) + 5 \cdot \frac{1}{z} \cdot f(z) = 3 \cdot \left(\frac{1}{z}\right)^3$$

$$\left\{ \begin{aligned} f\left(\frac{1}{x}\right) + \frac{5}{x} \cdot f(x) &= \frac{3}{x^3} \\ f(x) + 5x f\left(\frac{1}{x}\right) &= 3x^3 \end{aligned} \right.$$

$$f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{3}{x^3} - \frac{5}{x} \cdot f(x)$$

$$f(x) + 5 \cdot x \cdot \left(\frac{3}{x^3} - \frac{5}{x} \cdot f(x) \right) = 3x^3$$

$$f(x) + \frac{15}{x^2} - 25 \cdot f(x) = 3x^3$$

$$f(x)(1 - 25) = 3x^3 - \frac{15}{x^2}$$

$$-24f(x) = 3\left(x^3 - \frac{5}{x^2}\right)$$

$$-8f(x) = x^3 - \frac{5}{x^2}$$

$$f(x) = \frac{1}{8} \left(\frac{5}{x^2} - x^3 \right)$$

Ответ: $\frac{1}{8} \left(\frac{5}{x^2} - x^3 \right)$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$4. \frac{(2^x - 4)(|x^2 - 2x| - 3)}{|3 - x| - |x + 1|} \geq 0$$

$$\frac{(2^x - 4)(|x^2 - 2x| - 3)}{|3 - x| - |x + 1|} \geq 0, \quad x \neq 1$$

$$\frac{2^x \cdot |x^2 - 2x| - 3 \cdot 2^x - 4 \cdot |x^2 - 2x| + 12}{|3 - x| - |x + 1|} \geq 0$$

$$\frac{2^x (|x^2 - 2x| - 3) - 4 (|x^2 - 2x| - 3)}{|3 - x| - |x + 1|} \geq 0$$

$$\frac{(|x^2 - 2x| - 3)(2^x - 4)}{|3 - x| - |x + 1|} \geq 0$$

$$\begin{cases} (|x^2 - 2x| - 3)(2^x - 4) > 0 \\ |3 - x| - |x + 1| > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (|x^2 - 2x| - 3)(2^x - 4) \leq 0 \\ |3 - x| - |x + 1| < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \in [-1, 2] \cup [3; +\infty) \\ x \in (-\infty; 1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \in (-\infty; -1] \cup [2; 3] \\ x \in (1; +\infty) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \in [-1; 1) \\ x \in [2; 3] \end{cases}$$

$$x \in [-1; 1) \cup [2; 3], \quad x \neq 1$$

$$O_m B. : x \in [-1; 1) \cup [2; 3].$$

✗

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

7. $x^2 + x = 11111222222$

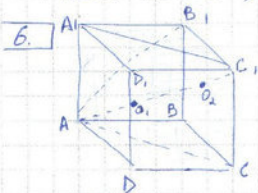
$$x^2 + x - 11111222222 = 0$$

$$D = 1 + 4444448888889 = 444444888889 = 66667^2$$

$$x_1 = \frac{-1 - 66667}{2} = -\frac{66668}{2} = -33334$$

$$x_2 = \frac{-1 + 66667}{2} = \frac{66666}{2} = 33333$$

Отв.: -33334 ; 33333



Найти: $r(O_1) = r(O_2)$

Решение:

Пусть шар (r, O_1) касается граней $ABCD$, AA_1D_1D ; AA_1B_1B

Соответственно шар (r, O_2) касается граней $A_1B_1C_1D_1$, BB_1C_1C , DD_1C_1C . Центр шара (r, O_1) равноудалён от всех кас. граней, т.е. лежит на биссектр. плоскости, образуемой углами AA_1 (кас. грани AA_1B_1B , AA_1D_1D). Центр шара (r, O_2) равноудалён от граней кас. $(ABCD$, $AA_1D_1D)$ лежит на бисектр. плоскости, образуемой углами AD .

Тогда точка O_1 лежит на прямой, пересекающей AA_1C_1C и $AB_1C_1D_1$, т.е. на AC_1 .

Аналогично, $A_1C_1 = a\sqrt{2}$, $AC_1 = a\sqrt{3}$, $AO_1 = CO_2$ и $AO_1 = CO_2 = \frac{a\sqrt{3}-2r}{2}$.

r - радиусы шаров. Пусть K_2 - точка кас. для шара с $A_1B_1C_1D_1$ ($K_2 \in A_1C_1$) $\triangle AA_1C_1$, $\triangle O_2K_2C_1$, по углам $\Rightarrow \frac{AA_1}{O_2K_2} = \frac{AC_1}{O_2C_1}$, $\frac{a}{r} = \frac{a\sqrt{3}}{a\sqrt{3}-2r}$

$$\frac{1}{r} = \frac{a\sqrt{3}}{a\sqrt{3}-2r}, \quad 2\sqrt{3}r = a\sqrt{3}-2r, \quad r(2\sqrt{3}+2) = a\sqrt{3}$$

$$r = \frac{a\sqrt{3}}{2\sqrt{3}+2}$$

$$\text{Отв.: } \frac{a\sqrt{3}}{2\sqrt{3}+2}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	+	+	0	0	0	+	0	2

B2

$$f(2x+2) + 2\varphi(4x+4) = x-1$$

$$f(x-1) + \varphi(2x+1) = 2x$$

$$f(x-1) + \varphi(2x+1) = 2x$$

$$f(2x+3-1) + \varphi(2(2x+3)+1) = 2(2x+3)$$

$$f(2x+2) + \varphi(4x+4) = 4x+6$$

$$f(2x+2) + 2\varphi(4x+4) = x-1$$

$$f(2x+2) + \varphi(4x+4) = 4x+6$$

$$\varphi(4x+4) = -3x-7$$

$$\varphi(4x+4) = -3x-7$$

$$\varphi(4(x-\frac{7}{4})+4) = -3(x-\frac{7}{4})-7$$

$$\varphi(4x) = -3x + \frac{21}{4} - 7$$

$$\varphi(4 \cdot \frac{x}{4}) = -3(\frac{x}{4}) - \frac{7}{4} = -\frac{3x}{4} - \frac{7}{4}$$

$$\varphi(x) = -\frac{3x}{4} - \frac{7}{4}$$

$$f(2x+2) + 2(-3x-7) = x-1$$

$$f(2x+2) - 6x - 14 = x-1$$

$$f(2x+2) = 7x+13$$

$$f(2(x+1)+2) = 7(x+1)+13$$

$$f(2x) = 7x+6$$

$$f(2 \cdot \frac{x}{2}) = 4 \cdot \frac{x}{2} + 6$$

$$f(x) = \frac{4x}{2} + 6$$

Ответ: $f(x) = \frac{4x}{2} + 6$; $\varphi(x) = -\frac{3x}{4} - \frac{7}{4}$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№2

$$(x-1)f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{x-1}$$

$$\left(\frac{1}{x}-1\right)f\left(\frac{1}{x}\right) + f(x) = \frac{1}{\frac{1}{x}-1} \quad ; \quad f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{x-1} - (x-1)f(x)$$

$$\left(\frac{1-x}{x}\right)f\left(\frac{1}{x}\right) + f(x) = \frac{x}{1-x}$$

$$\left(\frac{1-x}{x}\right)\left(\frac{1}{x-1} - (x-1)f(x)\right) + f(x) = \frac{x}{1-x}$$

$$-\frac{1}{x} + \frac{(x-1)^2 + x}{x} = \frac{1}{x} - \frac{x}{x-1} = \frac{x-1-x^2}{x(x-1)} = -\frac{x^2-x+1}{x(x-1)}$$

$$f(x) \frac{x^2-x+1}{x} = -\frac{(x^2-x+1)}{x(x-1)}$$

$$f(x) = \frac{1}{1-x}$$

Ответ: $f(x) = \frac{1}{1-x}$

№3

$$\log_3(x-y+3z-1) + \log_3(2x+2y-2z-3) + \log_3(z-3x-y-z) > x^2+x-6$$

$$+ \quad a = x-y+3z-1 \in \mathbb{Z}$$

$$a \geq 1$$

$$+ \quad b = 2x+2y-2z-3 \in \mathbb{Z}$$

$$b \geq 1$$

$$+ \quad c = z-3x-y-z \in \mathbb{Z}$$

$$c \geq 1$$

$$0 \cdot x + 0 \cdot y + 0 \cdot z - 3$$

$$a+b+c \geq 3 \quad \text{то}$$

$$a+b+c = 3$$

$$\Rightarrow a=1, b=1, c=1$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$\sqrt{3}$

$$\lg(2x+3y-2z-3) + \lg(4x-y-4z+4) + \lg(6z-2y-6x-1) > 6z^2-44z+44$$

выписать логарифмические выражения:

$$2x+3y-2z-3=1 \quad 4x-y-4z+4=1 \quad 6z-2y-6x-1=0 \Rightarrow 2x+3y-2z-3=1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x+3y-2z-3=1 \\ 4x-y-4z+4=1 \\ 6z-2y-6x-1=1 \end{cases}$$

$$6z^2-44z+44 < 0$$

$$D=1209-1848=361$$

$$z_1 = \frac{44+19}{12} = 5\frac{1}{2}$$

$$z_2 = \frac{44-19}{12} = 2\frac{1}{3}$$

$$2\frac{1}{3} < z < 5\frac{1}{2}$$

$$z=3$$

$$z=4$$

1. Пусть $z=3$, тогда:

$$\begin{cases} 2x+3y-6-3=1 \\ 4x-y-12+4=1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x+3y=10 \\ 4x-y=6 \end{cases} \quad 1.3$$

$$\begin{cases} 2x+3y=10 \\ 12x-3y=18 \end{cases}$$

$$14x=28$$

$$x=2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 \cdot 2 + 3y = 10$$

$$3y=6$$

$$y=2$$

2. Пусть $z=4$, тогда:

$$\begin{cases} 2x+3y-8-3=1 \\ 4x-y-16+4=1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x+3y=12 \\ 4x-y=10 \end{cases} \quad 1.3$$

$$\begin{cases} 2x+3y=12 \\ 12x-3y=30 \end{cases}$$

$$14x=42$$

$$x=3 \Rightarrow 6+3y=12$$

$$y=2$$

Ответ: $(2; 2; 3); (3; 2; 4)$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№ 7

$$x^2 - x = 11111 \cdot 22222$$

$$11111 \cdot 00000 + 11111 \cdot 2$$

$$11111 \cdot (00000 + 2)$$

$$11111 \cdot (99999 + 1 + 2)$$

$$11111 \cdot 3 \cdot (33333 + 1) = x(x-1)$$

$$11111 \cdot 3 \cdot (33333 + 1)$$

$$x_1 = 33333$$



Ответ: 33333; 33332



$$x_2 = 33332$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

7.

Вар 2

$$x^2 - x = 1111122222$$

$$x^2 - x - 1111122222 = 0$$

$$1^2 - 4(-1) \cdot (-1111122222) = -4444488887$$

$$-1 + \sqrt{-4444488887} = \frac{66666}{2} = 33333$$

$$-1 + \sqrt{4444488887} = -\frac{66668}{2} = -33334$$

$$\text{Ответ: } 33333; -33334.$$

$$(2x^2 - 2x - 8) \cdot \frac{(13+2x) - (x-2)}{x^2 - 11 - 3} > 0$$

ОДЗ.

$$\frac{(2x^2 - 2x - 8) \cdot (13+2x) - (x-2)}{x^2 - 11 - 3} > 0, x \neq -2; x \neq 2$$

$$\frac{2x^2 - 2x - 8}{x^2 - 11 - 3} \cdot \frac{(13+2x) - (x-2)}{x^2 - 11 - 3} > 0$$

$$\frac{2x^2 - 2x \cdot (13+2x) - 8 \cdot (13+2x) - (x-2)}{x^2 - 11 - 3} > 0$$

$$\frac{(13+2x) - (x-2)}{x^2 - 11 - 3} \cdot (2x^2 - 2x - 8) > 0$$

$$\begin{cases} (13+2x) - (x-2) \cdot (2x^2 - 2x - 8) > 0 \\ x^2 - 11 - 3 > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (13+2x) - (x-2) \cdot (2x^2 - 2x - 8) < 0 \\ x^2 - 11 - 3 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{array}{cccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ - & 0 & + & + & - & - & - & + & 2 \end{array}$$

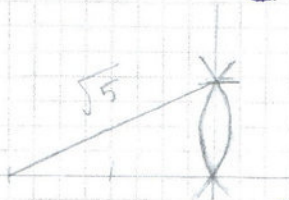
2 балла

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\begin{aligned}
 & \{x \in \langle -\infty; -5 \rangle \cup \langle -1; -\frac{1}{3} \rangle \cup \langle 3; +\infty \rangle \quad \text{14.} \\
 & \{x \in \langle -\infty; -2 \rangle \cup \langle 2; +\infty \rangle \\
 & \{x \in \langle -5; -1 \rangle \cup \langle -\frac{1}{3}; 3 \rangle \\
 & \{x \in \langle -2; 2 \rangle \\
 & \quad x \in \langle -\infty; -5 \rangle \cup \langle 3; +\infty \rangle \\
 & \quad x \in \langle -2; -1 \rangle \cup \langle -\frac{1}{3}; 2 \rangle
 \end{aligned}$$

Итого: $x \in \langle -\infty; -5 \rangle \cup \langle -2; -1 \rangle \cup \langle -\frac{1}{3}; 2 \rangle \cup \langle 3; +\infty \rangle$

1.



По т. Пифагора $\sqrt{5}$ - гипотенуза, тогда $(\sqrt{5})^2 = 2^2 + 1^2 =$
 $= \text{---} \cdot \text{---}$ - теорема

6.

Т.к. r сферы = 1, то диаметр = 2 $\Rightarrow$
 $\Rightarrow 2 \cdot 3 = 6$ (объём) - диаметр

Итого: 6.

8.

Уравнение имеет корни, когда $\frac{D}{4} = a^2 - (4a^2 + 4a + 3) = -(a^2 + 4a + 3) \geq 0 \Rightarrow$
 $-3 \leq a \leq -1$

сумма квадратов корней $= (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 =$

Место проведения МБОУ СОШ №3 города Железнодорожского - г. Железнодорожского

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$= (2a)^2 - 2(2a^2 + 4a + 3) = -8a - 6.$$

$$a = -3 \quad \text{или} \quad a = -3$$

или: 18 при $a = -3$



№8.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Дано:

$AB = 1$

Найти:

AF

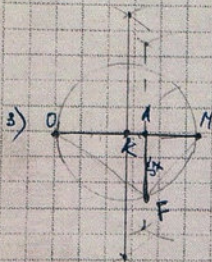
I вариант, №1.

Построим

1)



3)



1) Найдем сегменту AB хорду, $AO = 3,5$

2) По теореме Фалеса разделим AB на равных частей $AM = 1$

3) Грани хорды $= 3,5 = OM$
($AO + 2AM$)

4) Проведем k -сегмент OM
Грани дуги $сег$
 $R = DK$

5) Проведем $OA = 3,5$, проведем перпендикуляр через A
 $AF = \sqrt{1,5} \cdot 5$ $AF = 0,5 \cdot 2$
($\sqrt{OA \cdot AM'}$)

Отв: AF -искосор.

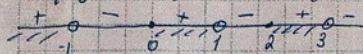
$$\frac{|x-1|-1}{(1-x^2)(3^x-2x)} \geq 0$$

Рассмотрим $N4.$
 $f(x) = \frac{|x-1|-1}{(1-x^2)(3^x-2x)}$

Нам нужно найти:

$$\begin{cases} |x-1|-1 = 0 \\ (1-x^2)(3^x-2x) \neq 0 \end{cases}$$

Определим знаки в каждом интервале:



$f(-2) > 0$

$f(2,5) > 0$

$f(0,5) = \frac{+}{+} < 0$

$f(4) = \frac{+}{-} < 0$

$f(0,5) > 0$

$f(1,5) < 0$

Отв: $x \in (-\infty; -1) \cup [0; 1) \cup [2; 3)$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N2.

$$f(x) + x f\left(\frac{x}{2x-1}\right) = 2$$

$$f(x) = x$$

2x-1) Тогда получаем уравнение:

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

$$\frac{3x^2 - 5x + 2}{2x-1} = 0$$

$$3x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$\frac{2x^2 - x + x^2 - 4x + 2}{2x-1} = 0$$

$$D = 25 - 24 = 1$$

$$x = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$x_2 = \frac{5+1}{6} = 1$$

Ответ: $x = 1$; $x = \frac{2}{3}$

ОДЗ: $x \neq \frac{1}{2}$

N3.

$$x^2 + x = 1$$

$$x^2 + x - 1 = 0$$

$$D = 1 + 4 = 5$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

Ответ: $x = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$

$x = \frac{-1 - \sqrt{5}}{2}$

уже выверено!

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Вариант 1.

№4.

$$\frac{|x-1|-1}{(1-x^2)(3^x-27)} \geq 0$$

$$\begin{array}{c} 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 \\ + \ - \ + \ - \ + \ - \ + \ - \ + \end{array}$$

Рассмотрим $f(x) = \frac{|x-1|-1}{(1-x^2)(3^x-27)}$

Нули функции: $\begin{cases} |x-1|-1=0 \\ (1-x^2)(3^x-27) \neq 0 \end{cases} \begin{cases} x=0 \\ x=2 \\ x \neq \pm 1 \\ x \neq 3 \end{cases}$

Определим знаки в конусах интервалов:



$$f(-2) = \frac{+}{(-)(-)} > 0$$

$$f(2,5) = \frac{+}{(-)(-)} > 0$$

$$f(0,5) = \frac{(-)}{+(-)} > 0$$

Ответ: $x \in (-\infty; -1) \cup (0; 1) \cup (2; 3)$

№1.

$$AB = 4 \text{ см}$$

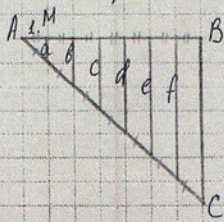
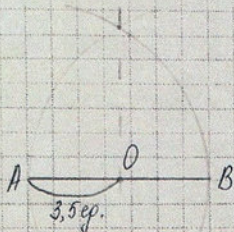
1. Найдем середину AB с помощью циркуля

$$AO = 3,5 \text{ см}$$

2 балла

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

2. По теореме Пифагора разделим AB на 7 равных частей.



а) $AB \perp BC$

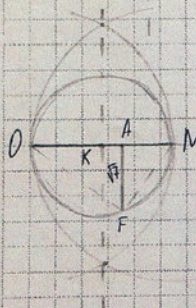
3. Строим отрезок

$$OM = 3,5 + 2 \cdot 3,5$$

а) $AO = 3,5$ (измерили циркулем)

б) для отрезка длиной $AM = 1$

4. Проводим K - середина OM . Строим окружность, где $R = OK$



5. Проводим $OA = 3,5$, проводим перпендикуляр через A : $AF = \sqrt{7}$, т.к. $AF = \sqrt{3,5 \cdot 2}$

№2.

$$f(x) + xf\left(\frac{x}{2x-1}\right) = 2$$

Замечаем: $f(x) = x$

$$x + x \cdot \frac{x}{2x-1} = 2$$

$$\frac{2x^2 - x + x^2 - 4x + 2}{2x-1} = 0$$

$$\frac{3x^2 - 5x + 2}{2x-1} = 0$$

$$x_1 = 1 \text{ и } x_2 = \frac{2}{3}$$

Проверка:

$$1) 1 + \frac{1}{2 \cdot 1 - 1} = 2$$

$$2) \frac{2}{3} + \frac{\frac{4}{3}}{2 \cdot \frac{2}{3} - 1} = 2$$

Ответ: $x_1 = 1, x_2 = \frac{2}{3}$

ПАРУСА НАДЕЖДЫ - 2018

03 марта 2018г. (очный тур)

Место проведения Лицей-интернат №6 ОАО "РЖД" - г.Саратов

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№7.

$$x^2 + x = 1111111122222222$$

$$x^2 + x - 1111111122222222 = 0$$

$$D = 1 + 4444444488888888 = 4444444488888889 =$$

$$= 666666667^2$$

Вот так? Вот так?

$$x = \frac{-1 \pm 66666667}{2} = \begin{cases} 33333333 \\ -33333334 \end{cases}$$

Ответ: $x_1 = 33333333$, $x_2 = -33333334$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$0 > x^2 + x - 6$$

$$x^2 - 2x + 3x - 6 < 0$$

$$x(x-2) + 3(x-2) < 0$$

$$(x-2)(x+3) < 0$$



$$-3 < x < 2$$

$$1) x = -2$$

$$2) x = -1$$

$$3) x = 0$$

$$4) x = 1$$

$$\begin{cases} x - y + 3z - 1 = 1 \\ 2x + 2y - 2z - 3 = 1 \\ 7 - 3x - y - z = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y + 3z - 1 = 1 \\ 2x + 2y - 2z - 3 = 1 \\ 7 - 3x - y - z = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y + 3z - 1 = 1 \\ 2x + 2y - 2z - 3 = 1 \\ 7 - 3x - y - z = 1 \end{cases}$$

$$1. \begin{cases} -2 - y + 3z - 1 = 1 \\ -4 + 2y - 2z - 3 = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2 - y + 3z - 1 = 1 \\ -4 + 2y - 2z - 3 = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 4 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 4 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 4 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 4 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 4 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 4 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 4 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 4 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 8 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} -1 - y + 3z - 1 = 1 \\ -2 + 2y - 2z - 3 = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -1 - y + 3z - 1 = 1 \\ -2 + 2y - 2z - 3 = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 3 \quad | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 6 \end{cases}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Вариант 1.

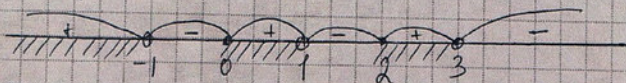
54

$$\frac{|x-1|-1}{(1-x^2)(3^x-2^x)} \geq 0$$

Рассмотрим $f(x) = \frac{|x-1|-1}{(1-x^2)(3^x-2^x)}$

Нули гр-ции: $\begin{cases} |x-1|-1=0 \\ (1-x^2)(3^x-2^x) \neq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=2 \\ x \neq \pm 1 \\ x \neq 3 \end{cases}$

Определим знаки в каждом интервале:



$$f(-2) = \frac{+}{(-)(-)} > 0$$

$$f(2,5) = \frac{+}{(-)(-)} > 0$$

$$f(0,5) = \frac{(-)}{+(-)} > 0$$

Ответ: $x \in (-\infty; -1) \cup [0; 1) \cup [2; 3)$

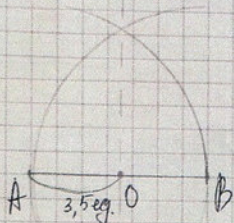
51.

AB = 8 см.

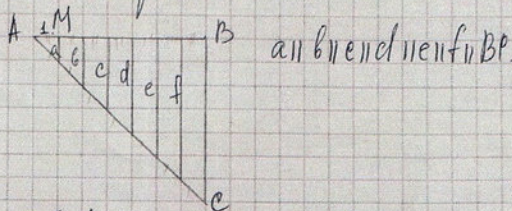
1) Найдём середину AB с помощью циркуля

$$AO = 3,5$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



2) По теореме Фалеса разделим AB на 4 равных частей.



3) Строим отрезок $OM = 3,5 + 2 = 5,5$

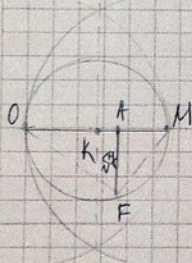
а) $AO = 3,5$ (циркулем и циркулем)

б) два отрезка длиной $AM = 1$

4) Проведём K - серединка OM.

Строим окружность, где $R = OK$

5) Проведём $OA = 3,5$, проводим перпендикуляр через A : $AF = \sqrt{4}$, т.к. $AF = \sqrt{3,5^2}$



5.2

$$f(x) + x f\left(\frac{x}{2x-1}\right) = 2$$

Замечаем: $f(x) = x$

$$x + x \cdot \frac{x}{2x-1} = 2$$

$$\frac{2x^2 - x + x^2 - 4x + 2}{2x-1} = 0$$

$$\frac{3x^2 - 5x + 2}{2x-1} = 0$$

$$x_1 = 1 \text{ и } x_2 = \frac{2}{3}$$

Проверка:

$$1) 1 + \frac{1}{2 \cdot 1 - 1} = 2$$

$$2) \frac{2}{3} + \frac{\frac{4}{3}}{2 \cdot \frac{2}{3} - 1} = 2$$

Ответ: $x_1 = 1, x_2 = \frac{2}{3}$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

5 ч.

$$x^2 + x = 1111111122222222$$

$$x^2 + x - 1111111122222222 = 0$$

$$D = 1 + 4444444488888888 = 4444444488888889 = 666666667^2$$

$$x = \frac{-1 \pm 66666667}{2} = \begin{cases} 33333333 \\ -33333334 \end{cases}$$

Ответ: $x_1 = 33333333$, $x_2 = -33333334$

уже
вычислено.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$4. \begin{cases} 1 - y + 3z - 1 = 1 \\ 2 + 2y - 2z - 3 = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 1 & | \cdot 2 \\ 2y - 2z = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -y + 3z = 1 \\ 2y - 2z = 2 \end{cases}$$

$$-2y + 6z = 2$$

$$4z = 4$$

$$\underline{z = 1}$$

$$1 - y + 3 - 1 = 1$$

$$-y = -2$$

$$\underline{y = 2}$$

$$\text{Ответ: } (-2; 8; 4)$$

$$(-1; 6; 3)$$

$$(0; 4; 2)$$

$$(1; 2; 1)$$

$$\sqrt{7}$$

$$x^2 + x = 1111111111 \cdot 2222222222$$

$$x(x+1) = 1111111111 \cdot 10000000000 + 2 \cdot 1111111111$$

$$x(x+1) = 1111111111(10000000000 + 2)$$

$$x(x+1) = 1111111111(9999999999 + 1 + 2)$$

$$x(x+1) = 3333333333(3333333333 + 1)$$

$$x_1 = 3333333333$$

$$x_2 = -3333333334$$

$$\text{Ответ: } 3333333333; -3333333334$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Задача № 4. Вариант 3

$$\frac{(4^x - 16)(|x^2 - 3x| - 2)}{|2x - 3| - |x + 1|} \geq 0$$

Найдем нули:

1) $4^x - 16 = 0$
 $4^x = 4^2$
 $x = 2$

2) $|x^2 - 3x| = 2$
 $x^2 - 3x - 2 = 0$
 $x^2 - 3x + 2 = 0$
 $x = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}$
 $x = 2$
 $x = 1$

3) $|2x - 3| = |x + 1|$
 $2x - 3 = x + 1$
 $2x - 3 = -x - 1$
 $x = 4$
 $3x = 2$
 $x = \frac{2}{3}$

$\frac{3 - \sqrt{17}}{2} < 0$

$\frac{3 + \sqrt{17}}{2} > 2$

$3 + \sqrt{17} > 4$

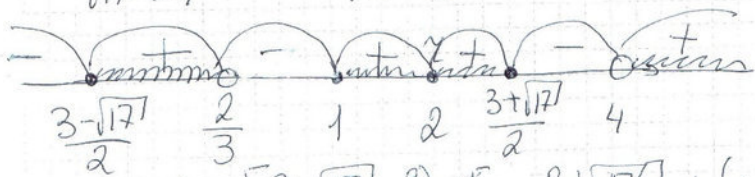
$\sqrt{17} > 1$

$\frac{3 + \sqrt{17}}{2} < 4$

$3 + \sqrt{17} < 8$

$\sqrt{17} < 5$

2-й четный корень



Ответ: $\left[\frac{3 - \sqrt{17}}{2}; \frac{2}{3}\right) \cup \left[1; \frac{3 + \sqrt{17}}{2}\right] \cup (4; +\infty)$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Задача № 7

$$\sqrt{x^2 + x} - 11111111112222222222 = 0$$

$$D = 44444444448888888889$$

Заметим, что $\times \frac{67}{67}$

$$\begin{array}{r} 469 \\ 402 \\ \hline 4489 \end{array}$$

Предположим, что корень из $D = 6666666667$. Проверим, так ли это

$$\begin{array}{r} 6666666667 \\ \times 6666666667 \\ \hline 466666666669 \\ 4000000000002 \\ 4000000000002 \\ 4000000000002 \\ 4000000000002 \\ 4000000000002 \\ 4000000000002 \\ 4000000000002 \\ 4000000000002 \\ 4000000000002 \\ 4000000000002 \\ 44444444448888888889 \end{array}$$

Все верно
значит

$$x_1 = \frac{-1 + 6666666667}{2} = 3333333333$$

$$x_2 = \frac{-1 - 6666666667}{2} = -3333333334$$

Ответ: 3.333333333
-3.333.333.334