Вариант 1

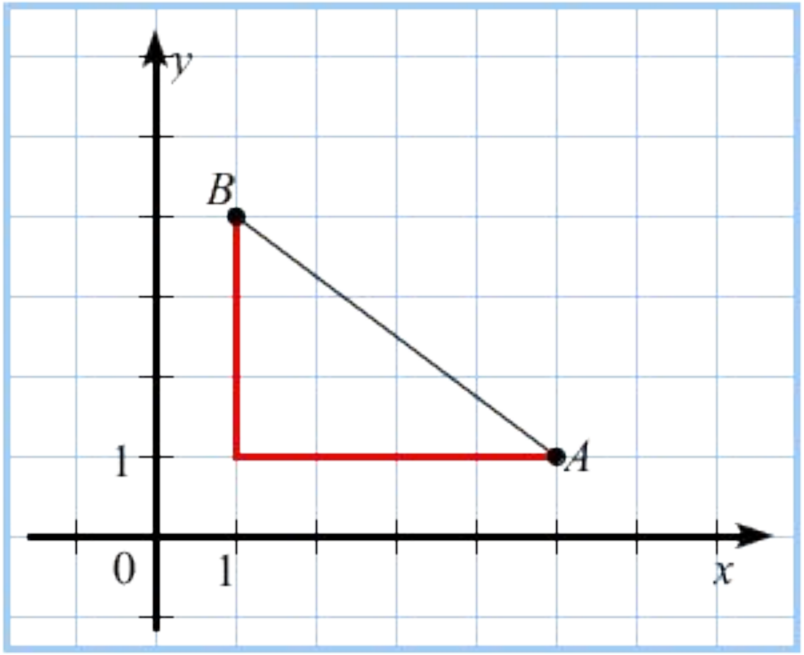
A1	4	A16	2
A2	3	A17	3
A3	1	A18	2
A4	3	B1	228
A5	3	B2	5
A6	5	B3	-5
A7	1	B4	2
A8	5	B5	-5
A9	1	B6	5
A10	4	B7	-2
A11	3	B8	6
A12	2	B9	-9
A13	2	B10	7
A14	4	B11	2
A15	3	B12	30

Вариант 2

A1	4	A16	4
A2	5	A17	3
A3	2	A18	4
A4	5	B1	202
A5	2	B2	8
A6	5	B3	-4
A7	2	B4	3
A8	5	B5	-7
A9	2	B6	10
A10	2	B7	-3
A11	4	B8	3
A12	4	B9	-4
A13	1	B10	5
A14	4	B11	4
A15	2	B12	45

Вариант

А1 4



По теореме Пифагора

$$AB = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$$

Вариант

A2 3

Медиана, проведенная к гипотенузе в прямоугольном треугольнике, равна половине гипотенузы, значит

$$AB = 2CK = 6$$

Вариант

А3 1

Цифрой десятков числа 123,756 является цифра 2, тогда при округлении до десятков

$\boxed{123{,}756 \approx 120;}$

$123{,}756 \approx 124;$

$123{,}756 \approx 100;$

$123{,}756 \approx 123{,}8;$

$123{,}756 \approx 123{,}76.$

Вариант

A4 3

Углы при основании равнобедренного треугольника равны, а сумма всех трёх углов треугольника равна 180°, значит, искомый угол равен

$$\frac{180^\circ - 80^\circ}{2} = 50^\circ$$

Вариант

A5 3

Сравним каждое из данных чисел с $\frac{1}{2}$:

$$\boxed{\frac{3}{7} < \frac{3,5}{7} = \frac{1}{2};}$$

$$\boxed{\frac{9}{19} < \frac{9,5}{19} = \frac{1}{2};}$$

$$\frac{7}{11} > \frac{5,5}{11} = \frac{1}{2};$$

$$\boxed{\frac{11}{23} < \frac{11,5}{23} = \frac{1}{2};}$$

$$\frac{13}{17} > \frac{8,5}{17} = \frac{1}{2}.$$

Вариант

А6 5

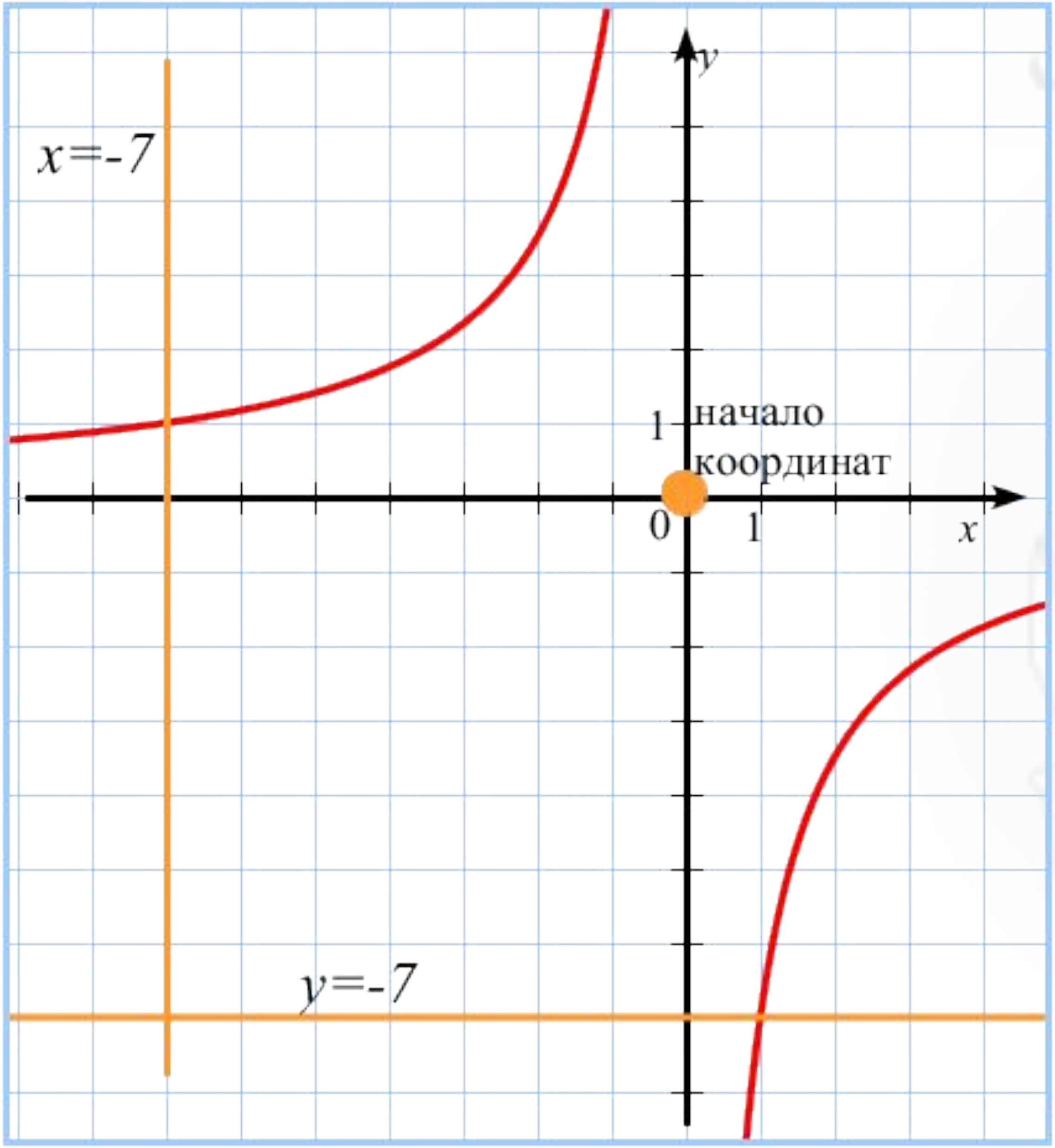


График симметричен относительно начала координат

Вариант

A7 1

В результате уменьшения числа А на 10% получим число, равное 0,9А

$$A : 0,9A = \frac{10}{9} = 1\frac{1}{9}$$

Значит число А уменьшилось в $1\frac{1}{9}$ раз.

Вариант

A8 5

Согласно теореме Виета сумма корней квадратного уравнения равна $-\frac{b}{a}$.

$-\frac{b}{a} = 3$ у 4 и 5 уравнений.

Однако заметим, что у 4 уравнения отрицательный дискриминант, а значит оно не имеет корней.

Вариант

A9 1

Решим все данные неравенства

$$\boxed{3a-6>0 \Leftrightarrow a>2;}$$

$$10-5a>0 \Leftrightarrow a<2;$$

$$(a-2)(1-a)>0 \Leftrightarrow 1<a<2;$$

$$\frac{2-a}{a-1}>0 \Leftrightarrow 1<a<2;$$

$$\frac{-5}{4a-8}>0 \Leftrightarrow 4a-8<0 \Leftrightarrow a<2.$$

Вариант

A10 4

Решим уравнение

$$\frac{8x+12}{7}=\frac{5x-9}{3}\Leftrightarrow 3(8x+12)=7(5x-9)\Leftrightarrow$$

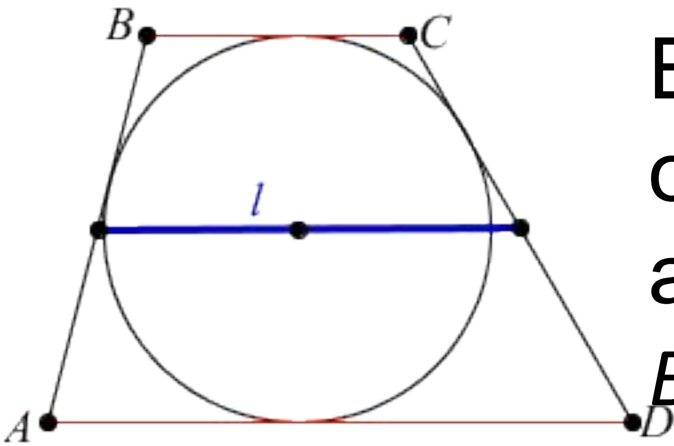
$$24x+36=35x-63\Leftrightarrow$$

$$11x=99\Leftrightarrow x=9$$

Остаток от деления 9 на 5 равен 4.

Вариант

A11 3



Если в трапецию вписана окружность, то *BC*+*AD*=*AB*+*CD*, а значит *BC*+*AD*=*AB*+*CD*=половине периметра трапеции=12. Средняя линия *l* равна полусумме оснований, т.е. 12:2=6

Вариант

A12 2

$$\frac{7{,}1^2-2{,}3^2+9{,}4\cdot\frac{1}{5}}{6{,}2^2-3{,}2^2}=\frac{(7{,}1-2{,}3)(7{,}1+2{,}3)+9{,}4\cdot 0{,}2}{(6{,}2-3{,}2)(6{,}2+3{,}2)}=$$

$$=\frac{4{,}8\cdot 9{,}4+9{,}4\cdot 0{,}2}{3\cdot 9{,}4}=\frac{9{,}4(4{,}8+0{,}2)}{3\cdot 9{,}4}=\frac{5}{3}$$

Вариант

A13 2

$$56800 = 5{,}68 \cdot 10000 \Rightarrow 56800^{\frac{1}{2}} = \left(5{,}68 \cdot 10000\right)^{\frac{1}{2}} =$$

$$= 5{,}68^{\frac{1}{2}} \cdot 10000^{\frac{1}{2}} = a \cdot 100 = 100a$$

Вариант

A14 4

Верным является 4 утверждение, т.к. $T \in AD$; $E \in DC$, а значит прямая TE лежит в плоскости ADC.

A15 3

Пусть было *n* упаковок по 10 книг и *m* упаковок по 13 книг. Получим уравнение

$$10n + 13m = 237$$

Очевидно, что решениями этого уравнения являются натуральные числа *n* и *m*.

При умножении на 10 получается число, оканчивающееся нулем, значит *m* должно быть таким, чтобы 13*m* оканчивалось 7. Такому условию удовлетворяют числа 9, 19, 29, …

Также очевидно, что 13*m* не может быть больше 237. Получаем, что *m*=9. Тогда

$$10n = 237 - 13m = 120 \Rightarrow n = 12$$

Суммарное количество упаковок равно 12+9=21

Вариант

А16 2

В месяц (30 дней) семья из 4 человек может потребить

$140 \cdot 4 \cdot 30 = 16800$ литров или 16,8м^3 воды.

Это количество воды будет оплачиваться по тарифу 885 р. за кубометр.

По условию, семья потребила 20м^3 воды.

Лишние 3,2 м^3 будут оплачиваться по тарифу 2580 р. за кубометр.

Значит за месяц семья заплатит за потреблённые 20 м^3 воды

$16,8 \cdot 885 + 3,2 \cdot 2580 = 23124$ рубля

Вариант

A17 3

Выделим полный квадрат

$$a^2 - 6\sqrt{2}a - 63 = \left(a - 3\sqrt{2}\right)^2 - 81$$

Подставим данное значение *a*

$$\left(a - 3\sqrt{2}\right)^2 - 81 = \left(3\sqrt{2} - 7 - 3\sqrt{2}\right)^2 - 81 = 49 - 81 = -32$$

Вариант

А18 2

Определим разность прогрессии

$$d=-18,4-(-20,3)=1,9$$

Запишем формулу *n*–го члена прогрессии

$$a_n=a_1+d(n-1)\Rightarrow a_n=-20,3+1,9(n-1)$$

Требуется найти номер первого положительного члена прогрессии, т.е.

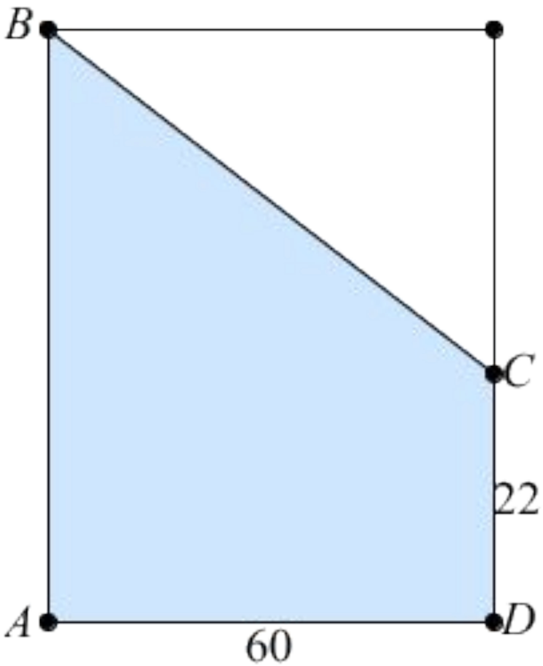
$$a_n=-20,3+1,9(n-1)>0\Rightarrow n>\frac{20,3}{1,9}+1=10\frac{13}{19}+1$$

т.е. $n>11\frac{13}{19}$

Номер первого положительного члена прогрессии равен 12.

Вариант

B1 228



ABCD – прямоугольная трапеция, площадь которой равна

$$2280 = \frac{AB + CD}{2} \cdot AD \Rightarrow$$

$$2280 = \frac{AB + 22}{2} \cdot 60 \Rightarrow$$

$$2280 = (AB + 22) \cdot 30 \Rightarrow AB = 54$$

Периметр прямоугольной пластины равен сумме длин всех ее сторон, т.е. $(54 + 60) \cdot 2 = 228.$

Вариант

B2 5

Требуется решить уравнение

$$|4x+2|\le 10 \Leftrightarrow \begin{cases} 4x+2\le 10, \\ 4x+2\ge -10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x\le 2, \\ x\ge -3 \end{cases} \Leftrightarrow x\in[-3;2]$$

Длина этого промежутка равна 5.

Вариант

B3 -5

$$\frac{5a+2b}{a+b}=3 \Rightarrow 5a+2b=3a+3b \Rightarrow 2a=b$$

Тогда

$$\left(\frac{b}{a}\right)^2-9=\left(\frac{2a}{a}\right)^2-9=4-9=-5$$

Вариант

B4 2

Область определения функции задается неравенством

$$(3x-8)\sqrt{2}-6x+16>0 \Leftrightarrow (3x-8)\sqrt{2}-2(3x-8)>0 \Leftrightarrow$$

$$(3x-8)\left(\sqrt{2}-2\right)>0 \Leftrightarrow 3x-8<0$$

Поскольку $\sqrt{2}-2<0$

Тогда

$$D(y)=\left(-\infty;\frac{8}{3}\right)$$

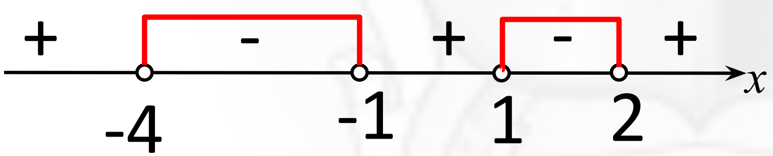
А наибольшее целое число, принадлежащее области определения функции равно 2.

B5 -5

$$\frac{2x-7}{x^2+2x-8}>1 \Leftrightarrow \frac{2x-7-x^2-2x+8}{x^2+2x-8}>0 \Leftrightarrow$$

$$\frac{-x^2+1}{(x+4)(x-2)}>0 \Leftrightarrow \frac{x^2-1}{(x+4)(x-2)}<0 \Leftrightarrow$$

$$\frac{(x-1)(x+1)}{(x+4)(x-2)}<0$$

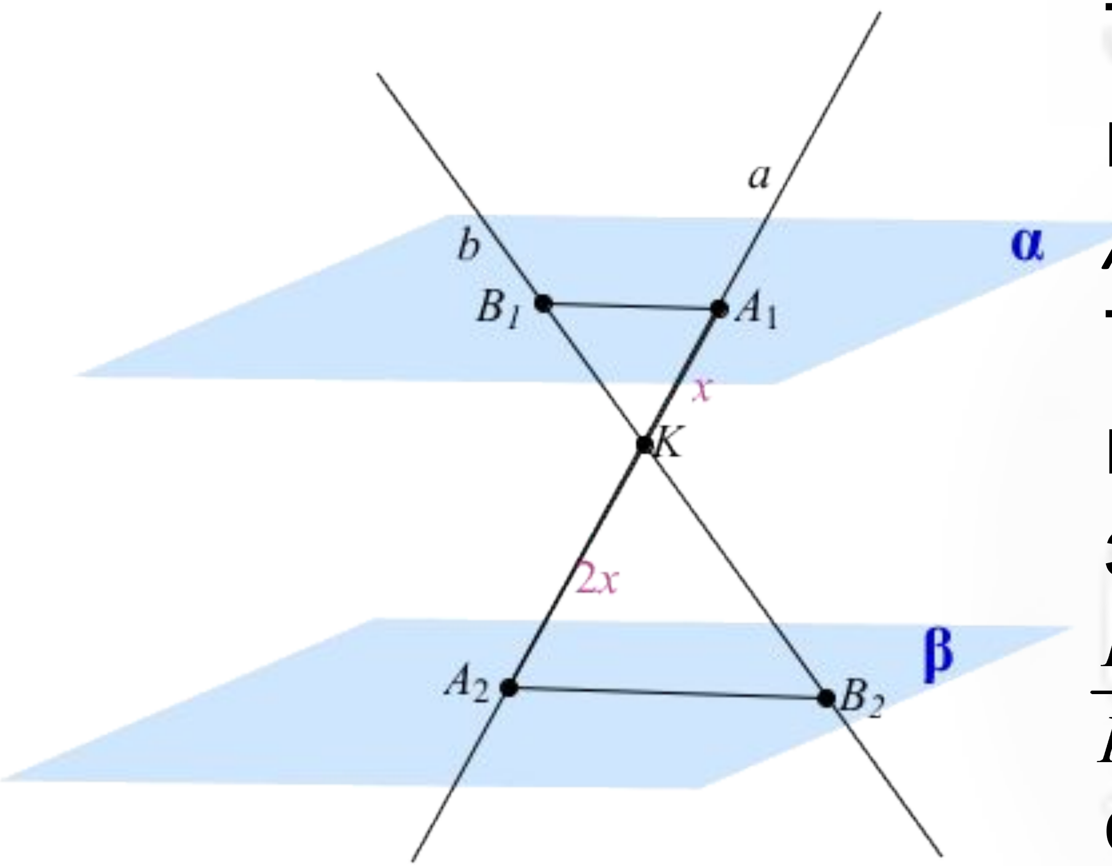


Сумма целых решений неравенства равна

-3-2=-5

Вариант

B6 5



Т.к. плоскости α и β параллельны, то $A_1B_1 \parallel A_2B_2$. Треугольники KA_1B_1 и KA_2B_2 подобны, значит

$$\frac{KB_1}{KB_2}=\frac{KA_1}{KA_2}\text{čёč}\quad \frac{KB_1}{15-KB_1}=\frac{1}{2}$$

откуда

$$2KB_1=15-KB_1 \Rightarrow 3KB_1=15 \Rightarrow KB_1=5$$

Вариант

B7 -2

$$\cos^2\frac{\alpha+\pi}{2}+\cos^2\frac{3\pi-\alpha}{2}\cdot\cos^2\frac{4\pi-\alpha}{2}+\cos^4\frac{\alpha-6\pi}{2}-3=$$

$$=\cos^2\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\alpha}{2}\right)+\cos^2\left(\frac{3\pi}{2}-\frac{\alpha}{2}\right)\cdot\cos^2\left(2\pi-\frac{\alpha}{2}\right)+\cos^4\left(3\pi-\frac{\alpha}{2}\right)-3=$$

$$=\sin^2\frac{\alpha}{2}+\sin^2\frac{\alpha}{2}\cdot\cos^2\frac{\alpha}{2}+\cos^4\frac{\alpha}{2}-3=$$

$$=\sin^2\frac{\alpha}{2}+\cos^2\frac{\alpha}{2}\left(\sin^2\frac{\alpha}{2}+\cos^2\frac{\alpha}{2}\right)-3=$$

$$=\sin^2\frac{\alpha}{2}+\cos^2\frac{\alpha}{2}-3=1-3=-2$$

B8 6

Вариант

$OE||SD$, AEC – сечение

$AE=EC$, т.к. основанием правильной 4-ой пирамиды является квадрат, значит EO – медиана и высота треугольника AEC.

$$S_{AEC}=\frac{1}{2}AC\cdot EO$$

$$AC=AD\sqrt{2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3};$$

$$EO=\frac{1}{2}SD=2\sqrt{3}\Rightarrow$$

$$S_{AEC}=\frac{1}{2}\cdot 2\sqrt{3}\cdot 2\sqrt{3}=6$$

Вариант

B9 -9

$$3(x-9)=\frac{x^2-6x-27}{x^2} \Leftrightarrow 3(x-9)=\frac{(x-9)(x+3)}{x^2} \Leftrightarrow$$

$$\left[\begin{array}{l} x-9=0, \\ 3=\dfrac{x+3}{x^2} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x=9, \\ 3x^2-x-3=0 \end{array}\right.$$

Дискриминант уравнения $3x^2-x-3=0$ положителен и по теореме Виета произведение корней этого уравнения равно -3:3=-1. Значит, произведение всех трёх корней исходного уравнения равно -9.

B10 7

Вариант

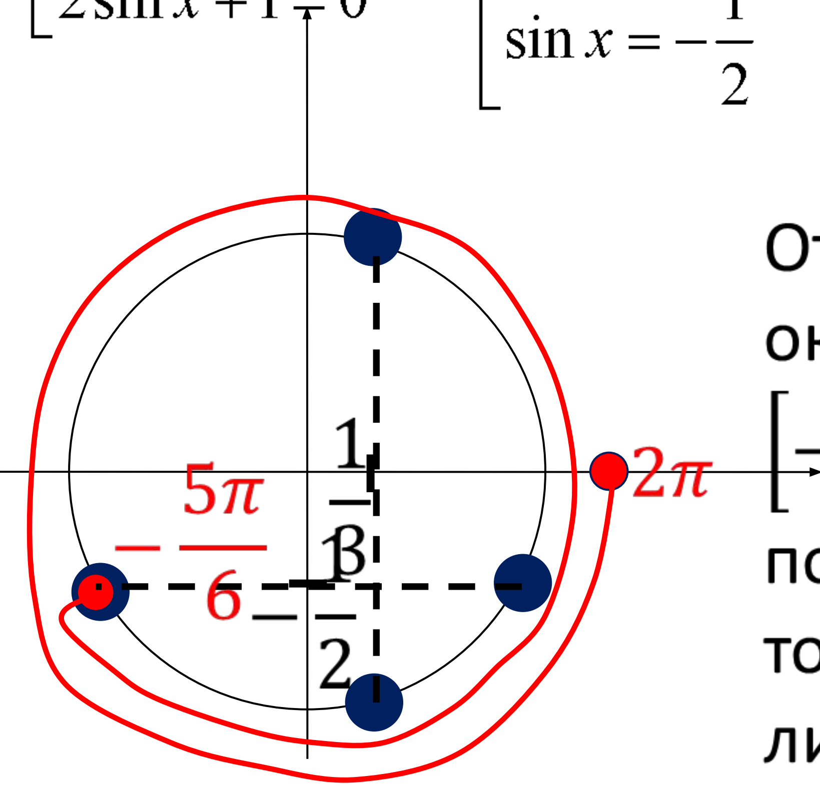
$$3\sin 2x-1=2\sin x-3\cos x \Leftrightarrow 6\sin x\cos x-1=2\sin x-3\cos x \Leftrightarrow$$

$$6\sin x\cos x-1-2\sin x+3\cos x=0 \Leftrightarrow 6\sin x\cos x-2\sin x+3\cos x-1=0 \Leftrightarrow$$

$$2\sin x(3\cos x-1)+3\cos x-1=0 \Leftrightarrow (3\cos x-1)(2\sin x+1)=0 \Leftrightarrow$$

$$\left[\begin{array}{l}3\cos x-1=0,\\ 2\sin x+1=0\end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l}\cos x=\frac{1}{3},\\ \sin x=-\frac{1}{2}\end{array}\right.$$

Отметим на единичной окружности решения полученной совокупности (синие точки)



Отметим на единичной окружности промежуток $\left[-\frac{5\pi}{6};\,2\pi\right]$ (красная линия) и посчитаем сколько раз синие точки встречаются на красной линии.

B11 2

Вариант

$$\sqrt{x+8+2\sqrt{x+7}}+\sqrt{x+1-\sqrt{x+7}}=4\Leftrightarrow$$

$$\sqrt{x+7+2\sqrt{x+7}+1}+\sqrt{x+1-\sqrt{x+7}}=4\Leftrightarrow$$

$$\sqrt{\left(\sqrt{x+7}+1\right)^2}+\sqrt{x+1-\sqrt{x+7}}=4\Leftrightarrow$$

$$\left|\sqrt{x+7}+1\right|+\sqrt{x+1-\sqrt{x+7}}=4\Leftrightarrow$$

$$\sqrt{x+7}+1+\sqrt{x+1-\sqrt{x+7}}=4\Leftrightarrow\sqrt{x+1-\sqrt{x+7}}=3-\sqrt{x+7}\Leftrightarrow$$

$$\begin{cases}x+1-\sqrt{x+7}=9-6\sqrt{x+7}+x+7,\\ 3-\sqrt{x+7}\geq 0\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}5\sqrt{x+7}=15,\\ \sqrt{x+7}\leq 3\end{cases}\Leftrightarrow$$

$$\sqrt{x+7}=3\Leftrightarrow x=2$$

В12 30

Вариант

Скорость плота равна *v* км/ч.

Скорость моторной лодки по течению равна *v*+10 км/ч, против течения равна 10-*v* км/ч.

Пусть плот до встречи с лодкой проплыл *s* км. Лодка выехала на 1 ч позже, значит

$$\frac{s}{v}-\frac{s}{v+10}=1\Leftrightarrow 10s=v^2+10v\Rightarrow s=0,1v^2+v$$

Лодка догнала катер и вернулась обратно, затратив на весь путь время

$$\frac{s}{v+10}+\frac{s}{10-v}=\frac{20s}{100-v^2}=\frac{2v^2+20v}{100-v^2}=\frac{2v(v+10)}{(v+10)(10-v)}=\frac{2v}{10-v}$$

Плот плавает на 1 час больше, его скорость постоянна, значит он проплывет

$$\left(\frac{2v}{10-v}+1\right)\cdot \text{км} = \frac{v^2+10v}{10-v}$$

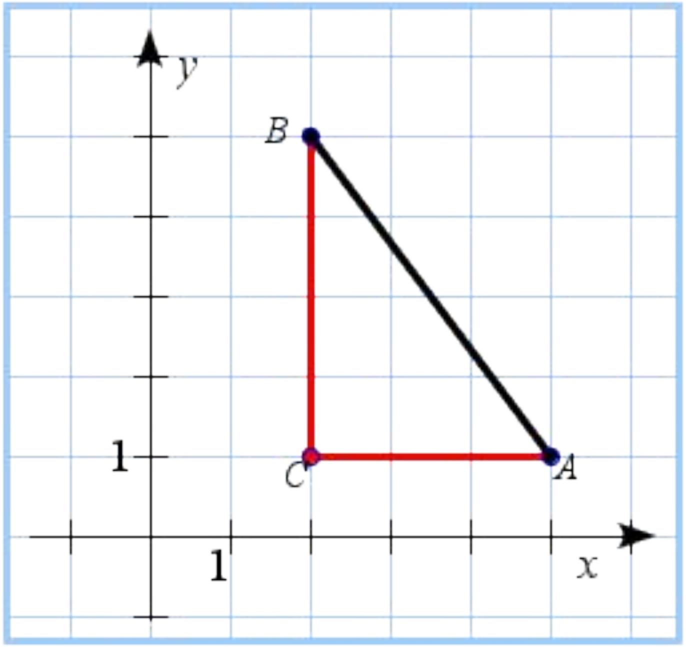
И это число должно быть больше 15, т.е.

$$\frac{v^2+10v}{10-v}>15\Rightarrow v^2+10v>150-15v\Rightarrow v^2+25v-150>0\Rightarrow (v-5)(v+30)>0$$

Очевидно *v*+30>0 и *v*<10, тогда получим *v*-5>0, т.е. 5<*v*<10, т.е. возможные значения *v* - это 6;7;8 и 9

Вариант

A1 4



По теореме Пифагора

$$AB = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$$

Вариант

A2 5

Медиана, проведенная к гипотенузе в прямоугольном треугольнике, равна половине гипотенузы, значит

$$AB = 2CK = 8$$

Вариант

А3 2

Цифрой десятков числа 234,678 является цифра 3, тогда при округлении до десятков

$$234,678 \approx 234,68;$$

$$\boxed{234,678 \approx 230;}$$

$$234,678 \approx 235;$$

$$234,678 \approx 200;$$

$$234,678 \approx 234,7?$$

Вариант

А4 5

Углы при основании равнобедренного треугольника равны, а сумма всех трёх углов треугольника равна 180°, значит, искомый угол равен

$$180^\circ - 2 \cdot 80^\circ = 20^\circ$$

Вариант

А5 2

Сравним каждое из данных чисел с $\frac{1}{2}$:

$$\frac{3}{7} < \frac{3,5}{7} = \frac{1}{2};$$

$$\frac{9}{19} < \frac{9,5}{19} = \frac{1}{2};$$

$$\boxed{\frac{7}{11} > \frac{5,5}{11} = \frac{1}{2};}$$

$$\frac{11}{23} < \frac{11,5}{23} = \frac{1}{2};$$

$$\boxed{\frac{13}{17} > \frac{8,5}{17} = \frac{1}{2}.}$$

Вариант

А6 5

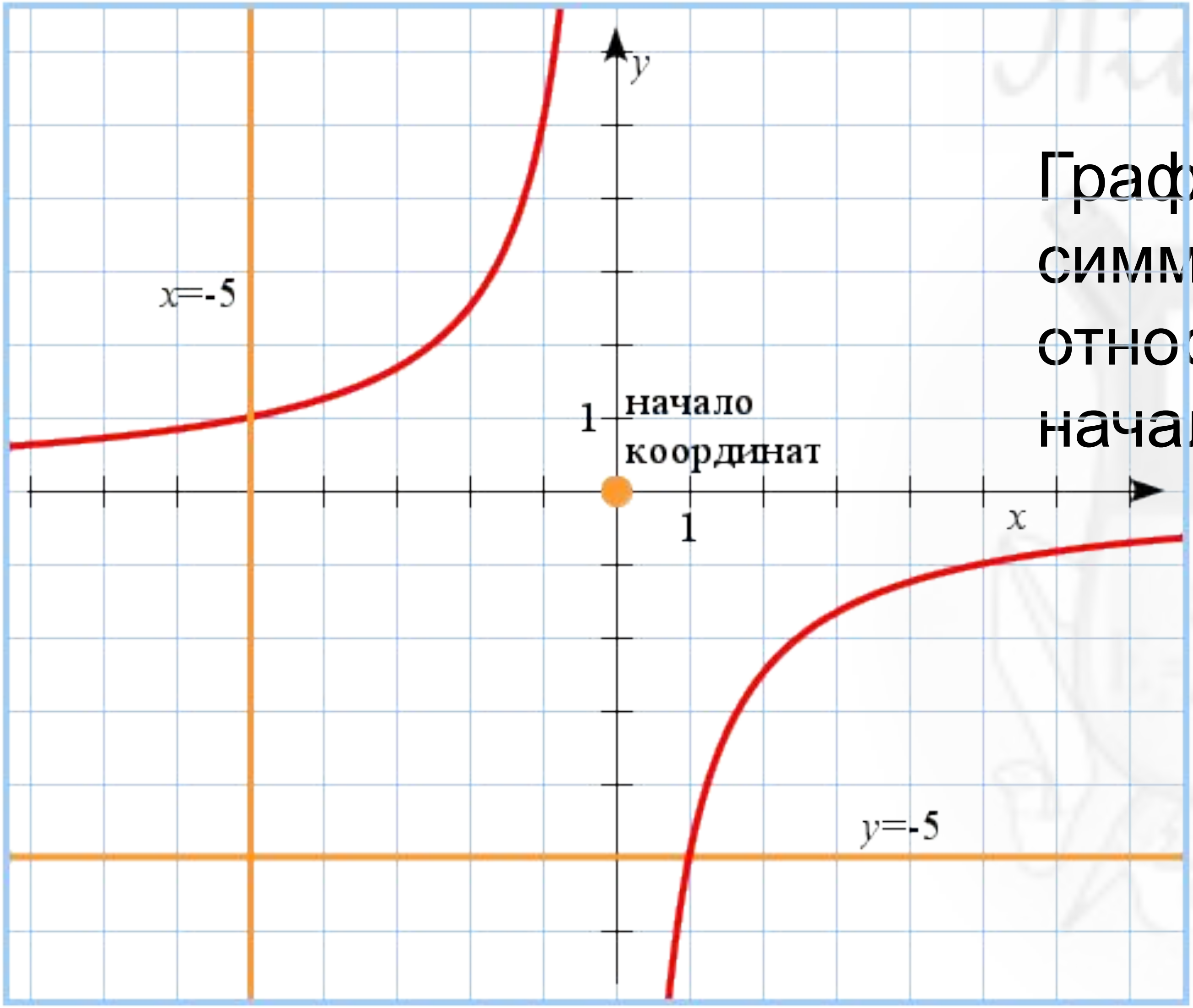


График симметричен относительно начала координат

Вариант

A7 2

В результате уменьшения числа А на 30% получим число, равное 0,7А

$$A : 0,7A = \frac{10}{7} = 1\frac{3}{7}$$

Значит число А уменьшилось в $1\frac{3}{7}$ раз.

Вариант

A8 5

Согласно теореме Виета сумма корней квадратного уравнения равна $-\frac{b}{a}$.

$-\frac{b}{a} = 5$ у 4 и 5 уравнений.

Однако заметим, что у 4 уравнения отрицательный дискриминант, а значит оно не имеет корней.

А9 2

Решим все данные неравенства

$$12-4b>0 \Leftrightarrow b<3;$$

$$\boxed{3b-9>0 \Leftrightarrow b>3;}$$

$$(b-3)(2-b)>0 \Leftrightarrow 2<b<3;$$

$$\frac{3-b}{b-2}>0 \Leftrightarrow 2<b<3;$$

$$\frac{-7}{2b-6}>0 \Leftrightarrow 2a-6<0 \Leftrightarrow b<3.$$

Вариант

A10 2

Решим уравнение

$$\frac{7x+16}{5}=\frac{8x-17}{3}\Leftrightarrow 3(7x+16)=5(8x-17)\Leftrightarrow$$

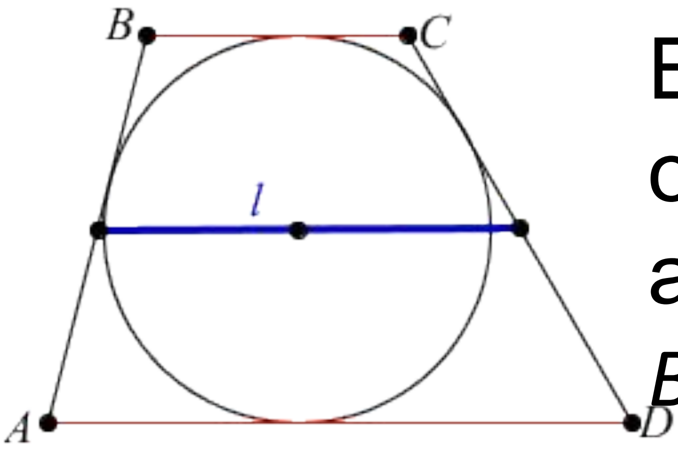
$$21x+48=40x-85\Leftrightarrow$$

$$19x=133\Leftrightarrow x=7$$

Остаток от деления 7 на 5 равен 2.

Вариант

A11 4



Если в трапецию вписана окружность, то $BC+AD=AB+CD$, а значит $BC+AD=AB+CD=$половине периметра трапеции = 14. Средняя линия l равна полусумме оснований, т.е. 14:2=7

Вариант

A12 4

$$\frac{8,2^2-3,6^2+11,8\cdot\frac{2}{5}}{9,4^2-2,4^2}=\frac{(8,2-3,6)(8,2+3,6)+11,8\cdot 0,4}{(9,4-2,4)(9,4+2,4)}=$$

$$=\frac{4,6\cdot 11,8+11,8\cdot 0,4}{7\cdot 11,8}=\frac{11,8(4,6+0,4)}{7\cdot 11,8}=\frac{5}{7}$$

Вариант

A13 1

$$685 = 6{,}85 \cdot 100 \Rightarrow 685^{\frac{1}{2}} = \left(6{,}85 \cdot 100\right)^{\frac{1}{2}} =$$

$$= 6{,}85^{\frac{1}{2}} \cdot 100^{\frac{1}{2}} = a \cdot 10 = 10a$$

Вариант

A14 4

Верным является 4 утверждение, т.к. $T \in DC$; $E \in BC$, а значит прямая TE лежит в плоскости BDC.

А15 2

Пусть было n упаковок по 10 книг и m упаковок по 17 книг. Получим уравнение

$$10n + 17m = 232$$

Очевидно, что решениями этого уравнения являются натуральные числа n и m.

При умножении на 10 получается число, оканчивающееся нулем, значит m должно быть таким, чтобы $17m$ оканчивалось 2. Такому условию удовлетворяют числа 6, 16, 26, …

Также очевидно, что $17m$ не может быть больше 232. Получаем, что m=6. Тогда

$$10n = 232 - 17m = 130 \Rightarrow n = 13$$

Суммарное количество упаковок равно 13+6=19

А16 4

В месяц (30 дней) семья из 4 человек может потребить

$140 \cdot 4 \cdot 30 = 16800$ литров или 16,8м^3 воды.

Это количество воды будет оплачиваться по тарифу 885 р. за кубометр.

По условию, семья потребила 19м^3 воды.

Лишние 2,2 м^3 будут оплачиваться по тарифу 2580 р. за кубометр.

Значит за месяц семья заплатит за потреблённые 19 м^3 воды

$16{,}8 \cdot 885 + 2{,}2 \cdot 2580 = 20544$ рубля

Вариант

A17 3

Выделим полный квадрат

$$a^2 - 4\sqrt{5}a - 47 = \left(a - 2\sqrt{5}\right)^2 - 67$$

Подставим данное значение *a*

$$\left(a - 2\sqrt{5}\right)^2 - 67 = \left(2\sqrt{5} - 7 - 2\sqrt{5}\right)^2 - 67 = 49 - 67 = -18$$

Вариант

А18 4

Определим разность прогрессии

$$d = -18,4 - (-19,8) = 1,4$$

Запишем формулу *n*–го члена прогрессии

$$a_n = a_1 + d(n-1) \Rightarrow a_n = -19,8 + 1,4(n-1)$$

Требуется найти номер первого положительного члена прогрессии, т.е.

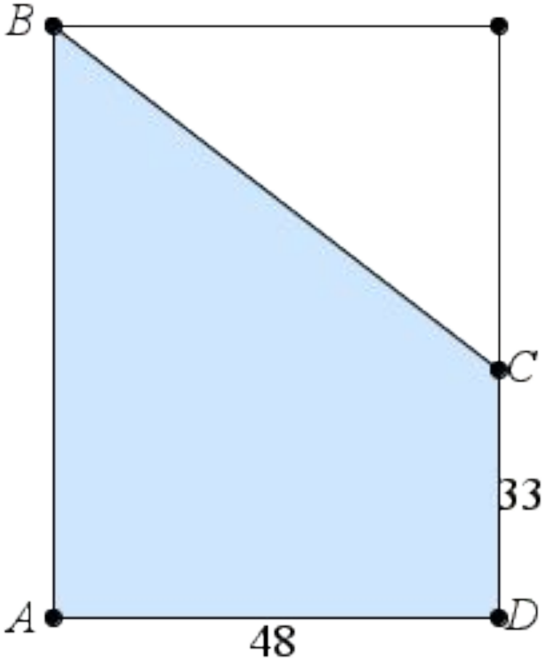
$$a_n = -19,8 + 1,4(n-1) > 0 \Rightarrow n > \frac{19,8}{1,4} + 1 = 14\frac{2}{14} + 1$$

т.е. $n > 15\frac{1}{7}$

Номер первого положительного члена прогрессии равен 16.

Вариант

В1 202



ABCD – прямоугольная трапеция, площадь которой равна

$$2064 = \frac{AB + CD}{2} \cdot AD \Rightarrow$$

$$2064 = \frac{AB + 33}{2} \cdot 48 \Rightarrow$$

$$2064 = (AB + 33) \cdot 24 \Rightarrow AB = 53$$

Периметр прямоугольной пластины равен сумме длин всех ее сторон, т.е. $(53 + 48) \cdot 2 = 202$.

B2 8

Вариант

Требуется решить уравнение

$$|3x-6|\le 12 \Leftrightarrow \begin{cases} 3x-6\le 12, \\ 3x-6\ge -12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x\le 6, \\ x\ge -2 \end{cases} \Leftrightarrow x\in[-2;6]$$

Длина этого промежутка равна 8.

Вариант

B3 -4

$$\frac{7a+3b}{a+b}=4\Rightarrow 7a+3b=4a+4b\Rightarrow 3a=b$$

Тогда

$$5-\left(\frac{b}{a}\right)^2=5-\left(\frac{3a}{a}\right)^2=5-9=-4$$

Вариант

B4 3

Область определения функции задается неравенством

$$(2x-7)\sqrt{3}-4x+14>0 \Leftrightarrow (2x-7)\sqrt{3}-2(2x-7)>0 \Leftrightarrow$$

$$(2x-7)\left(\sqrt{3}-2\right)>0 \Leftrightarrow 2x-7<0$$

Поскольку $\sqrt{3}-2<0$

Тогда

$$D(y)=\left(-\infty;\frac{7}{2}\right)$$

А наибольшее целое число, принадлежащее области определения функции равно 3.

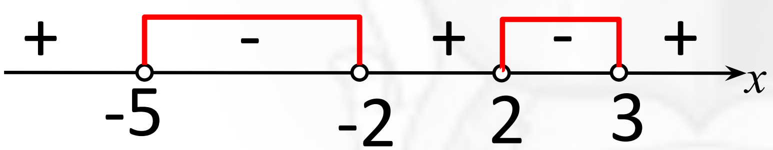
Вариант

B5 -7

$$\frac{2x-11}{x^2+2x-15}>1 \Leftrightarrow \frac{2x-11-x^2-2x+15}{x^2+2x-15}>0 \Leftrightarrow$$

$$\frac{-x^2+4}{(x+5)(x-3)}>0 \Leftrightarrow \frac{x^2-4}{(x+5)(x-3)}<0 \Leftrightarrow$$

$$\frac{(x-2)(x+2)}{(x+5)(x-3)}<0$$

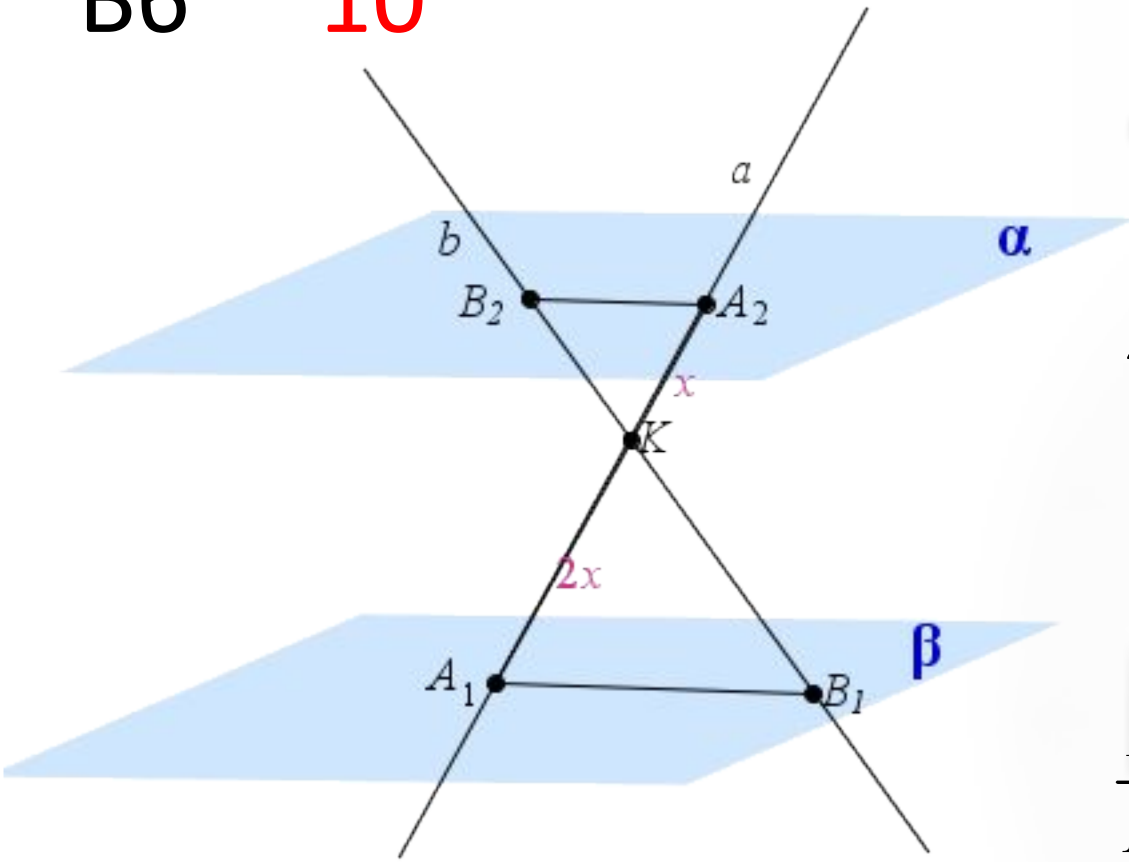


Сумма целых решений неравенства равна

-4-3=-7

Вариант

B6 10



Т.к. плоскости α и β параллельны, то $A_1B_1 \parallel A_2B_2$. Треугольники KA_1B_1 и KA_2B_2 подобны, значит

$$\frac{KB_1}{KB_2} = \frac{KA_1}{KA_2} \text{čëč} \quad \frac{KB_1}{15 - KB_1} = \frac{2}{1}$$

откуда

$$KB_1 = 30 - 2KB_1 \Rightarrow 3KB_1 = 30 \Rightarrow KB_1 = 10$$

Вариант

B7 -3

$$cos^2\frac{\alpha-\pi}{2}+cos^2\frac{3\pi+\alpha}{2}\cdot cos^2\frac{\alpha-4\pi}{2}+cos^4\frac{\alpha+8\pi}{2}-4=$$

$$=cos^2\left(\frac{\pi}{2}-\frac{\alpha}{2}\right)+cos^2\left(\frac{3\pi}{2}+\frac{\alpha}{2}\right)\cdot cos^2\left(2\pi-\frac{\alpha}{2}\right)+cos^4\left(4\pi+\frac{\alpha}{2}\right)-4=$$

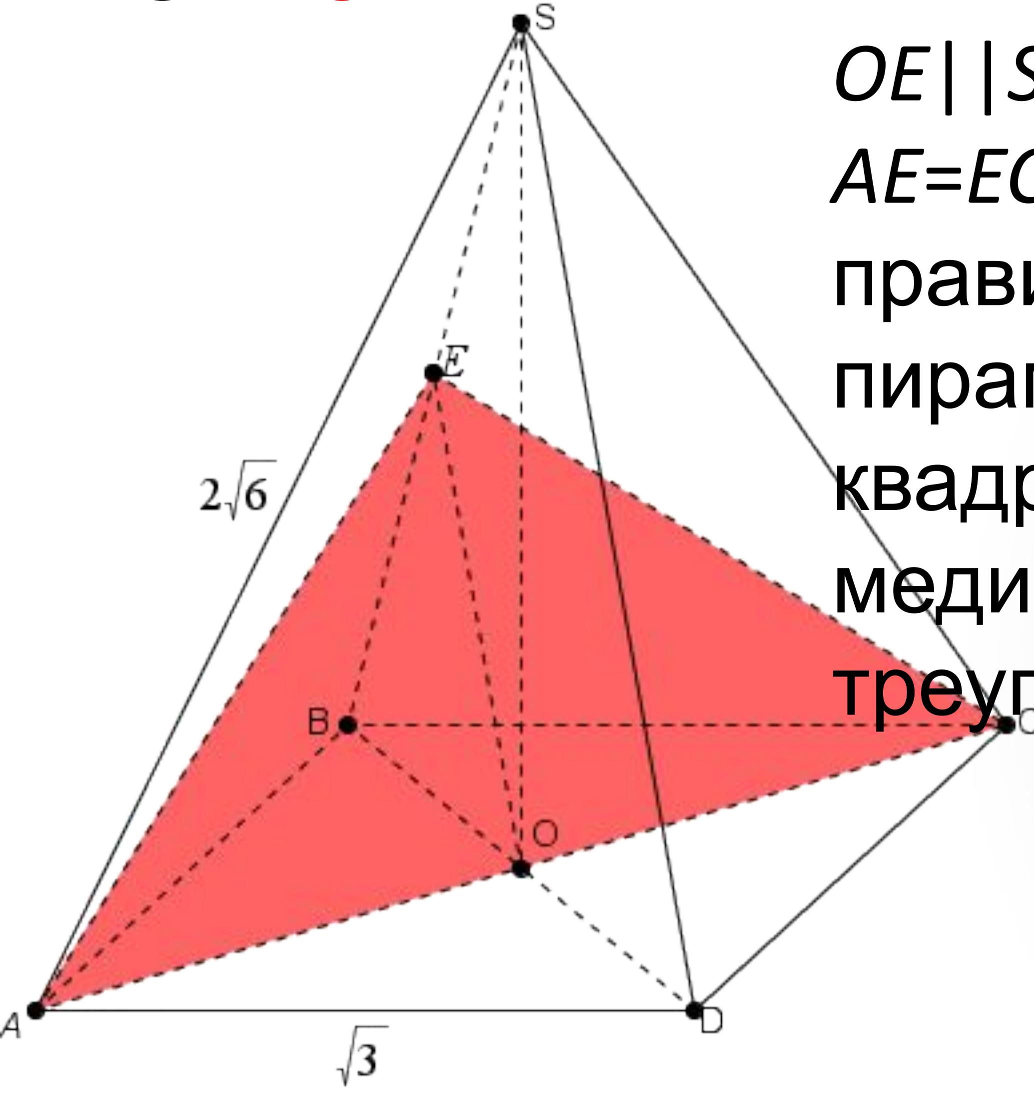
$$=sin^2\frac{\alpha}{2}+sin^2\frac{\alpha}{2}\cdot cos^2\frac{\alpha}{2}+cos^4\frac{\alpha}{2}-4=$$

$$=sin^2\frac{\alpha}{2}+cos^2\frac{\alpha}{2}\left(sin^2\frac{\alpha}{2}+cos^2\frac{\alpha}{2}\right)-4=$$

$$=sin^2\frac{\alpha}{2}+cos^2\frac{\alpha}{2}-4=1-4=-3$$

B8 3

Вариант



OE||*SD*, *AEC* – сечение *AE*=*EC*, т.к. основанием правильной 4-ой пирамиды является квадрат, значит *EO* – медиана и высота треугольника *AEC*.

$$S_{AEC} = \frac{1}{2} AC \cdot EO$$

$$AC = AD\sqrt{2} = \sqrt{6};$$

$$EO = \frac{1}{2} SD = \sqrt{6} \Rightarrow$$

$$S_{AEC} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{6} = 3$$

Вариант

B9 -4

$$4(x-8)=\frac{x^2-6x-16}{x^2} \Leftrightarrow 4(x-8)=\frac{(x-8)(x+2)}{x^2} \Leftrightarrow$$

$$\left[\begin{aligned} &x-8=0, \\ &4=\frac{x+2}{x^2} \end{aligned}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{aligned} &x=8, \\ &4x^2-x-2=0 \end{aligned}\right.$$

Дискриминант уравнения $4x^2-x-2=0$ положителен и по теореме Виета произведение корней этого уравнения равно -2:4=-0,5.
Значит, произведение всех трёх корней исходного уравнения равно -4.

B10 5

Вариант

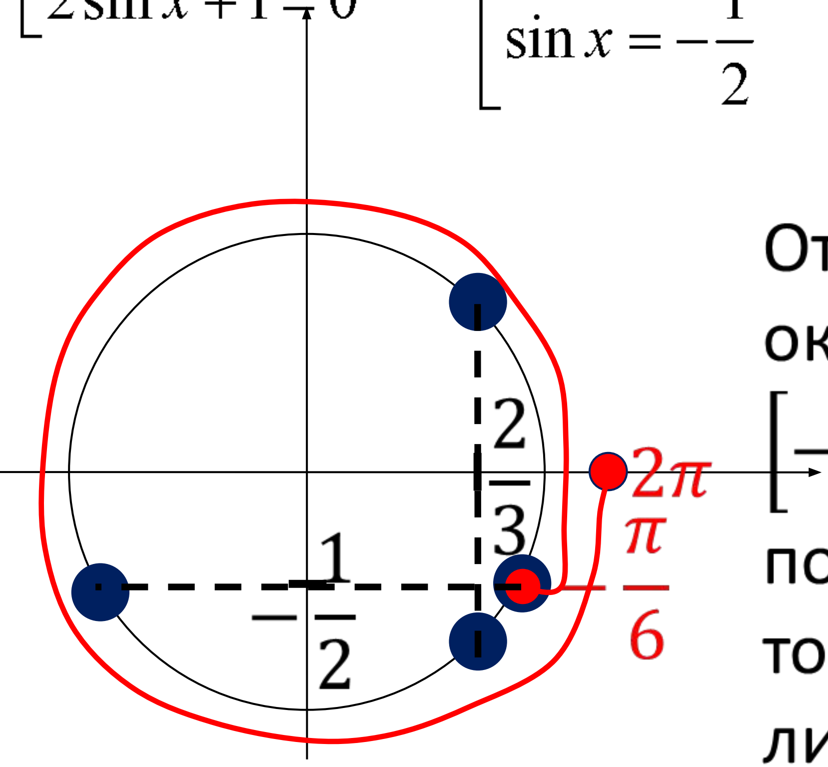
$$3\sin 2x-2=4\sin x-3\cos x \Leftrightarrow 6\sin x\cos x-2=4\sin x-3\cos x \Leftrightarrow$$

$$6\sin x\cos x-2-4\sin x+3\cos x=0 \Leftrightarrow 6\sin x\cos x-4\sin x+3\cos x-2=0 \Leftrightarrow$$

$$2\sin x\left(3\cos x-2\right)+3\cos x-2=0 \Leftrightarrow \left(3\cos x-2\right)\left(2\sin x+1\right)=0 \Leftrightarrow$$

$$\left[\begin{array}{l}3\cos x-2=0,\\ 2\sin x+1=0\end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l}\cos x=\dfrac{2}{3},\\ \sin x=-\dfrac{1}{2}\end{array}\right.$$

Отметим на единичной окружности решения полученной совокупности (синие точки)



Отметим на единичной окружности промежуток $\left[-\dfrac{\pi}{6};\,2\pi\right]$ (красная линия) и посчитаем сколько раз синие точки встречаются на красной линии.

B11 4

Вариант

$$\sqrt{x+6+2\sqrt{x+5}}+\sqrt{x-1-\sqrt{x+5}}=4\Leftrightarrow$$

$$\sqrt{x+5+2\sqrt{x+5}+1}+\sqrt{x-1-\sqrt{x+5}}=4\Leftrightarrow$$

$$\sqrt{\left(\sqrt{x+5}+1\right)^2}+\sqrt{x-1-\sqrt{x+5}}=4\Leftrightarrow$$

$$\left|\sqrt{x+5}+1\right|+\sqrt{x-1-\sqrt{x+5}}=4\Leftrightarrow$$

$$\sqrt{x+5}+1+\sqrt{x-1-\sqrt{x+5}}=4\Leftrightarrow\sqrt{x-1-\sqrt{x+5}}=3-\sqrt{x+5}\Leftrightarrow$$

$$\begin{cases}x-1-\sqrt{x+5}=9-6\sqrt{x+5}+x+5,\\ 3-\sqrt{x+5}\geq 0\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}5\sqrt{x+5}=15,\\ \sqrt{x+5}\leq 3\end{cases}\Leftrightarrow$$

$$\sqrt{x+5}=3\Leftrightarrow x=4$$

B12 45

Вариант

Скорость плота равна *v* км/ч.

Скорость моторной лодки по течению равна *v*+12 км/ч, против течения равна 12-*v* км/ч.

Пусть плот до встречи с лодкой проплыл *s* км. Лодка выехала на 1 ч позже, значит

$$\frac{s}{v}-\frac{s}{v+12}=1\Leftrightarrow 12s=v^2+12v\Rightarrow s=v^2/12+v$$

Лодка догнала катер и вернулась обратно, затратив на весь путь время

$$\frac{s}{v+12}+\frac{s}{12-v}=\frac{24s}{144-v^2}=\frac{2v^2+24v}{144-v^2}=\frac{2v(v+12)}{(v+12)(12-v)}=\frac{2v}{12-v}$$

Плот плавает на 1 час больше, его скорость постоянна, значит он проплывет

$$\left(\frac{2v}{12-v}+1\right)\cdot v=\frac{v^2+12v}{12-v}$$

И это число должно быть больше 18, т.е.

$$\frac{v^2+12v}{12-v}>18\Rightarrow v^2+12v>216-18v\Rightarrow v^2+30v-216>0\Rightarrow(v-6)(v+36)>0$$

Очевидно *v*+36>0 и *v*<12, тогда получим *v*-6>0, т.е. 6<*v*<12, т.е. возможные значения *v* - это 7;8;9;10 и 11.