РЕШЕНИЯ

Вариант 13 (Решения тестовых заданий)

1. Если число 75 составляет 100%, то число 57 составит $\frac{57\cdot 100}{75}=76$%. Поэтому число 57 меньше числа 75 на $100-76=24$%.

Ответ: 5) 24.

2. Для четвертой и пятой функций точка $x=4$ является точкой максимума, а для второй и третьей вообще не является точкой экстремума.

Ответ: 1) $y=x^2-8x+17$.

3. Раскрывая модуль, имеем два случая: 1) $x\geq 1$. Тогда система принимает вид $\begin{cases} x+y=4, \\ x+3y=6, \end{cases}$ откуда $x=3,\ y=1 \Rightarrow x+y=4$; 2) $x<1$. Тогда имеем систему $\begin{cases} -x+y=2, \\ x+3y=6 \end{cases}$ и $x=0,\ y=2 \Rightarrow x+y=2$.

Ответ: 2) 2.

4. Так как $1-\cos x=2\sin^2\frac{x}{2}$, то, образуя в правой части 0 и раскладывая получившуюся левую на множители, имеем: $2\sin\frac{x}{2}\left(\sin\frac{x}{2}-1\right)=0$, откуда $x=360°\cdot n,\ n\in Z$ и $x=180°+720°\cdot k,\ k\in Z$. Указанному промежутку принадлежат корни $x=180°$ и $x=360°$. Тогда их сумма равна $180+360=540°$.

Ответ: 3) 540.

5. Пусть расстояние от A до B равно $S\,(км)$, скорость теплохода в стоячей воде – $x\,\frac{км}{ч}$, а скорость течения (она же – скорость плота) – $y\frac{км}{ч}$. Тогда условие задачи приводит к системе $\begin{cases} x+y=\frac{S}{3}, \\ x-y=\frac{S}{4}, \end{cases}$ откуда $y=\frac{S}{24}$. Следовательно, плот преодолеет указанное расстояние за 24 *ч*.

Ответ: 4) 24.

6. Для первой последовательности $\frac{a_2}{a_1}=\frac{54}{27}=2\neq\frac{a_3}{a_2}=\frac{27}{9}=3$, для второй $\frac{a_2}{a_1}=\frac{13}{26}=\frac{1}{2}\neq\frac{a_3}{a_2}=\frac{39}{26}=\frac{3}{2}$, для третьей $\frac{a_2}{a_1}=\frac{8}{2}=4\neq\frac{a_3}{a_2}=\frac{16}{8}=2$, для четвертой $\frac{a_2}{a_1}=\frac{-174}{116}=-\frac{3}{2}=\frac{a_3}{a_2}=\frac{261}{-174}$, для пятой $\frac{a_2}{a_1}=\frac{11}{2}\neq\frac{a_3}{a_2}=\frac{20}{11}$. Таким образом, геометрическую прогрессию образует четвертая последовательность.

Ответ: 4) 116; –174; 261; …

7. Последняя цифра указанной степени определяется только по последней цифре основания. Так как 8^1 оканчивается цифрой 8, 8^2 - цифрой 4, 8^3 - цифрой 2, 8^4 - цифрой 6, 8^5 - цифрой 8 и т.д., то последние цифры степеней указанного числа будут периодически повторятся с периодом 4. Разделив 5225 на 4, в остатке получаем 1. Поэтому последняя цифра указанного числа совпадает с последней цифрой числа 8^1, т.е. равна 8.

Ответ: 4) 8.

8. Оставим в левой части уравнения только логарифм и пропотенцируем получившееся уравнение. Получим: $6 \cdot 8^x - 1 = 8^{2x+1}$ или $8 \cdot 8^{2x} - 6 \cdot 8^x + 1 = 0$. Решая получившееся уравнение как квадратное относительно 8^x, находим: $8^x = \frac{1}{2} \Rightarrow x_1 = -\frac{1}{3}$ или

$8^x = \frac{1}{4} \Rightarrow x_2 = -\frac{2}{3}$. Тогда $x1 + x_2 = -1$.

Ответ: 1) -1.

9. Прямая, параллельная указанной в условии задачи, имеет одинаковый с ней угловой коэффициент, поэтому, учитывая прохождение через точку $B(8;2)$, запишем ее уравнение в виде $y = -\frac{1}{4}(x-8) + 2$ или $y = -\frac{1}{4}x + 4$. Эта прямая пересекает ось ординат в точке $A(0;4)$ и ось абсцисс в точке $C(16;0)$. Площадь получившегося треугольника AOC (O -начало координат) равна $\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 16 = 32$.

Ответ: 3) 32.

10. Для того чтобы число делилось на 72, оно должно делится на 8 и 9. Согласно признаку делимости на 8 число, образованное последними тремя цифрами должно делиться на 8, а для деления на 9 необходимо, чтобы сумма цифр числа делилась на 9. Поэтому для Y возможны два значения: 1) $Y = 6$. Тогда на 9 должна делиться сумма $8 + X + 1 + 6 + 0 = 15 + X$. Отсюда $X = 3$ и число имеет вид 83160; 2) $Y = 2$. Тогда на 9 делится сумма $8 + X + 1 + 2 + 0 = 11 + X \Rightarrow X = 3$ и число имеет вид 87120. Искомая сумма равна $87120 + 83160 = 170280$.

Ответ: 5) 170280.

11. Так как в основании параллелепипеда лежит параллелограмм с указанным углом между сторонами, то

$$S_n = S_б + 2S_o = 2(a+b)c + 2ab\sin\alpha = 2(2+3)\cdot 4 + 2\cdot 2\cdot 3\cdot \sin 135° = 40 + 6\sqrt{2}.$$

Ответ: 2) $40 + 6\sqrt{2}$.

12.
$$\frac{25}{x^2-4x} \geq x^2 - 4x \Leftrightarrow \frac{25-(x^2-4x)^2}{x^2-4x} \geq 0 \Leftrightarrow \frac{(x^2-4x-5)(x^2-4x+5)}{x(x-4)} \leq 0 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow \frac{(x+1)(x-5)}{x(x-4)} \leq 0.$$

Отсюда методом интервалов получаем: $x \in [-1;0) \cup (4;5]$.

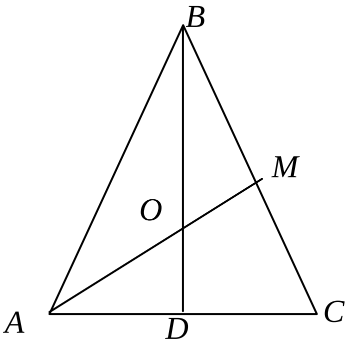
Ответ: 4) $[-1;0) \cup (4;5]$.

13. Пусть первое предприятие производит n миксеров, а второе - m. Тогда затраты первого предприятия составят $180n$ руб., а второго - $220m$ руб. Согласно условию

затраты одинаковы, т.е. $180n = 220m$, откуда $m = \frac{9}{11}n$. Среднюю себестоимость определим, разделив весь объем производства на общее количество изделий: $\frac{2 \cdot 180n}{n + \frac{9}{11}n} = 198$.

Ответ: 3) 198.

14. Пусть $AC = 4\sqrt{2}$, $AM = 5$, $AB = BC$. Проведем высоту $BD \perp AC$. Точка O – точка пересечения медиан ΔABC. Тогда $AO = 10/3$, $AD = 2\sqrt{2}$ и

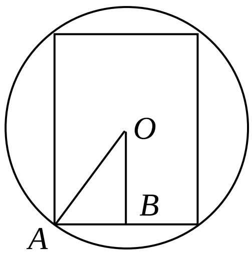


$CD = 2\sqrt{2}$, $OD = \sqrt{AO^2 - AD^2} = \frac{2\sqrt{7}}{3}$.

Следовательно, $BD = 2\sqrt{7}$, $BC = \sqrt{BD^2 + CD^2} = \sqrt{36} = 6$.

Ответ: 4) 6.

15. Построив сечение, проходящее через центр шара. Тогда получим прямоугольник, вписанный в окружность. Опустив перпендикуляр OB из центра O шара на основание цилиндра, радиус шара найдем по теореме Пифагора из прямоугольного треугольника ABO: $R^2 = AO^2 = AB^2 + OB^2 = 34$. Следовательно, $S = 4\pi R^2 = 136\pi$.



Ответ: 3) 136π.

Вариант 13

Решения экзаменационных заданий

1. *а)*. Все корни иррационального уравнения должны удовлетворять условию $\sin 2x \geq 0$. После возведения в квадрат исходного уравнения получаем $2\sin^2 2x = 5\cos 2x - 1$, или $2 - 2\cos^2 2x = 5\cos 2x - 1$, откуда $\cos 2x = -\frac{7}{2}$(не имеет решения) или $\cos 2x = \frac{1}{2}$. Из последнего равенства находим $2x = \pm\pi/3 + 2\pi n$, $n \in Z$. Замечаем, что условию $\sin 2x \geq 0$ удовлетворяют только значения $2x$, принадлежащие первой четверти, то есть $2x = \pi/3 + 2\pi n$, $n \in Z$. Из последнего соотношения получаем $x = \pi/6 + \pi n$, $n \in Z$.

б). Подставляя в это общее решение вместо *n* последовательно числа 0, -1, 1, -2, 2, -3, 3, -4, 4, … и проверяя получаемые значения на принадлежность промежутку $\left(-\frac{7\pi}{2};-\pi\right)$, находим требуемый ответ.

Ответ: а) π / 6 +πn , $n \in Z$

б) –17π /6, –11π /6

2. Пусть *x* км/час — скорость автобуса, *y* км — расстояние от *A* до места встречи мотоциклиста и автобуса. Имеем $\frac{y}{x} = \frac{2}{3} + \frac{y}{45}$, откуда

$$45y = 30x + xy,\ 45y - xy = 30x,\ y = \frac{30x}{45 - x}.$$

Также $\begin{cases} \frac{100}{x} < \frac{2}{3} + \frac{2y}{45}, \\ 0 < y < 100. \end{cases}$

Подставляя определённое выше выражение для *y* в эту систему, получаем

1) $\frac{100}{x} < \frac{2}{3} + \frac{4x}{3(45 - x)}$;

$300(45 - x) < 2x(45 - x) + 4x^2$, так как $x > 0,\ x < 45$;

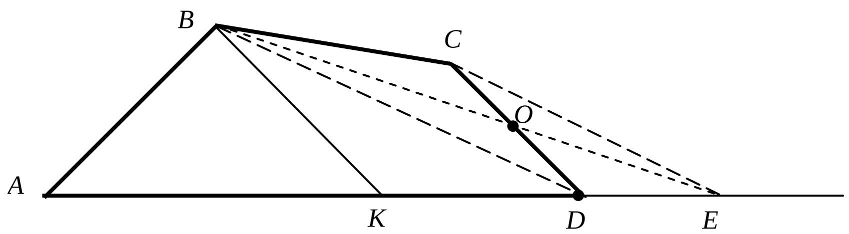
$2x^2 + 390x - 13500 > 0$; $x^2 + 195x - 6750 > 0$; $x \in (30;+\infty)$;

2) $\frac{30x}{45 - x} < 100$;

$30x < 4500 - 100x; 13x < 450;\ x < \frac{450}{13}$; $x < 34\frac{8}{13}$; $\left(\frac{450}{13} \approx 34,6\right)$.

Ответ: (30; 450/13).

3. Опишем основные шаги решения задач этого типа.



Для нахождения прямой, которая делит площадь четырехугольника *ABCD* на две равновеликие фигуры и проходит через вершину *B*, выполним следующие шаги:

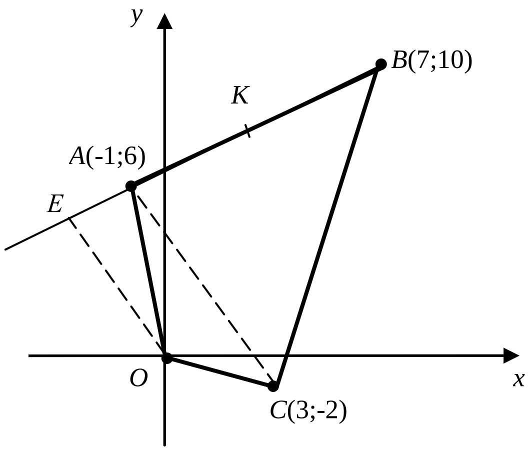
1) проведём диагональ *BD*;
2) через вершину *C* проведём прямую, параллельную *BD*, до пересечения с прямой *AD* в точке *E*;

3) проведём *BE*;

4) площади треугольников *BCO* и *DEO* равны, так как *BCED* – трапеция по построению. Поэтому четырехугольник *ABCD* равновелик треугольнику *ABE*, и искомая прямая является медианой треугольника *ABE*: это отрезок *BK*, где *K* – середина *AE*.

(доп.).

1) Найдём уравнение прямой *AB*: $y = kx + b$.



$$\begin{cases} 6 = -k + b, \\ 10 = 7k + b. \end{cases}$$

$$4 = 8k;\ k = \frac{1}{2};\ b = \frac{13}{2};$$

$$y = \frac{1}{2}x + \frac{13}{2}.$$

2) Найдём уравнение прямой *AC*.

$$\begin{cases} 6 = -k + b, \\ -2 = 3k + b. \end{cases} \qquad 4k = -8;\ k = -2;\ b = 4. \qquad y = -2x + 4.$$

3) Найдём уравнение прямой *OE*.

$$\begin{cases} y = -2x + b, \\ 0 = b. \end{cases} \qquad y = -2x.$$

4) Найдём координаты точки *E*.

$$\begin{cases} y = -2x, \\ y = \frac{1}{2}x + \frac{13}{2}. \end{cases} \qquad \frac{1}{2}x + 2x + \frac{13}{2} = 0,\ \ \frac{5}{2}x = -\frac{13}{2} = 0,\ \ \frac{5}{2}x = -\frac{13}{2}$$

$$x = -\frac{13}{5},\ y = \frac{26}{5}; \qquad E\left(-\frac{13}{5}; \frac{26}{5}\right).$$

5) Найдём координаты точки *K*.

$$x = \frac{-\frac{13}{5} + 7}{2} = \frac{22}{10} = 2,2;\ \ y = \frac{\frac{26}{5} + 10}{2} = \frac{76}{10} = 7,6; \qquad K = (2,2;\ 7,6).$$

6) Найдём уравнение прямой *CK*.

$$\begin{cases} 7,6 = 2,2k + b, \\ -2 = 3k + b. \end{cases} \qquad 0,8k = -9,6;\ \ 8k = -96;\ \ k = -12; \qquad b = 34. \quad y = -12x + 34.$$

Ответ: $y = -12x + 34$.

4. Так как $|x - 1| \geq 0$ при любых *x*, то и $|x-1| + 2 \geq 0$ при любых *x*. Следовательно,

$$\big|\,|x-1| + 2\,\big| = |x-1| + 2.$$

Тогда исходное уравнение эквивалентно следующему уравнению: $\left|\,\left|\,|\,x-1|+1\right|+1\right| = 2$, которое с помощью равенства $|\,|\,x-1\,|+1\,| = |\,x-1\,|+1$ преобразуется к виду

$$\left(|\;|\,x-1\,|+2\,|=2\right) \Leftrightarrow \left(|\,x-1\,|=0\right) \Leftrightarrow \left(x=1\right).$$

Ответ: 1.

Вариант 14 (Решения тестовых заданий)

1. Если сумма чисел 35 и 90, т.е. число 125 составляет 100%, то число 90 составит $\frac{90\cdot 100}{125}=72$%. Поэтому число 90 меньше числа 125 на $100-72=28$%.

Ответ: 4) 28.

2. Ни одна из указанных функций, кроме пятой, не имеет экстремума в точке $x=6$.

Ответ: 5) $y=-|x-6|$.

3. Раскрывая модуль, имеем два случая: 1) $x\geq 2$. Тогда система принимает вид $\begin{cases} xy=3, \\ y=x-2, \end{cases}$ откуда $x=3,\ y=1 \Rightarrow x+y=4$; 2) $x<2$. Тогда имеем систему $\begin{cases} xy=3, \\ y=2-x, \end{cases}$, которая не имеет решений.

Ответ: 1) 4.

4. Так как $2\sin 3x\cos 3x=\sin 6x$, то, образуя в правой части 0 и раскладывая получившуюся левую на множители, имеем: $\sin 6x\left(2+\cos\frac{x}{3}\right)=0$, откуда $x=30°\cdot n,\ n\in Z$. Указанному промежутку принадлежат корни $x=30°,\ x=60°$ и $x=90°$. Тогда их сумма равна $30+60+90=180°$.

Ответ: 2) 180.

5. Через первый выход за 1 *мин* может выйти $\frac{1}{3}$ всех зрителей, а через второй – все зрители (т.е. $\frac{1}{1}$). Таким образом, через оба входа за 1 *мин* могут выйти $1+\frac{1}{3}=\frac{4}{3}$ всех зрителей, а значит, все (т.е. 1) зрители через оба выхода могут выйти за $1:\frac{4}{3}=\frac{3}{4}$ *мин*, т.е. за 45 *сек*.

Ответ: 3) 45.

6. Для первой последовательности $a_2-a_1=28-14=14=a_3-a_2=42-28$,
для второй $a_2-a_1=11-7=4\neq a_3-a_2=16-11=5$,
для третьей $a_2-a_1=\frac{2}{9}-\frac{1}{3}=-\frac{1}{9}\neq a_3-a_2=\frac{4}{27}-\frac{2}{9}=-\frac{2}{27}$,
для четвертой $a_2-a_1=169-13\neq a_3-a_2=2197-169=2028$,
для пятой $a_2-a_1=78-117=-39\neq a_3-a_2=54-78=-24$.
Таким образом, арифметическую прогрессию образует первая последовательность.

Ответ: 1) 14; 28; 42; …

7. Последняя цифра указанной степени определяется только по последней цифре основания. Так как 3^1 оканчивается цифрой 3, 3^2 - цифрой 9, 3^3 - цифрой 7, 3^4 - цифрой 1, 3^5 - цифрой 3 и т.д., то последние цифры степеней указанного числа будут периодически повторятся с периодом 4. Разделив 123 на 4, в остатке получаем 3. Поэтому последняя цифра указанного числа совпадает с последней цифрой числа 3^3, т.е. равна 7.

Ответ: 4) 7.

8. Так как $\lg\left(4^x+2x-6\right)+2x(\lg 5-1)=\lg\left(4^x+2x-6\right)+2x\lg\frac{1}{2}=\lg\frac{4^x+2x-6}{4^x}$, то, потенцируя, получаем: $\frac{4^x+2x-6}{4^x}=1$ или $2x-6=0$, откуда $x=3$.

Ответ: 3) 3

9. Разыскивая уравнение прямой, проходящей через указанные в условии точки, в виде $y=kx+b$, для определения коэффициентов k и b получаем систему $\begin{cases}-k+b=0,\\ k+b=1,\end{cases}$ откуда $k=b=\frac{1}{2}$, т.е. требуемая прямая имеет уравнение $y=\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}$. Эта прямая пересекает ось ординат в точке $C\left(0;\frac{1}{2}\right)$ и ось абсцисс в точке $D(-1;0)$. Площадь получившегося треугольника DOC (O -начало координат) равна $\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot 1=\frac{1}{4}$.

Ответ: 1) 0,25.

10. Для того чтобы число делилось на 36, оно должно делится на 4 и 9. Согласно признаку делимости на 4 число, образованное последними двумя цифрами должно делиться на 4, а для деления на 9 необходимо, чтобы сумма цифр числа делилась на 9. Поэтому для Y возможны два значения: 1) $Y=6$. Тогда на 9 должна делиться сумма $3+4+X+5+6=18+X$. Отсюда $X=0$ и число имеет вид 34056 или $X=9$ и число имеет вид 34956; 2) $Y=2$. Тогда на 9 делится сумма $3+4+X+5+2=14+X \Rightarrow X=4$ и число имеет вид 34452. Искомая сумма равна $34056+34956+34452=103464$.

Ответ: 5) 103464.

11. Так как в основании параллелепипеда лежит параллелограмм с указанным углом между сторонами, то $S_n=S_б+2S_о=2(a+b)c+2ab\sin\alpha=2(4+5)\cdot 7+2\cdot 4\cdot 5\cdot\sin 120^\circ=126+20\sqrt{3}$.

Ответ: 1) $126+20\sqrt{3}$.

12. $$\frac{4x^2-1}{x^2-3x+2}>1-2x \Leftrightarrow \frac{4x^2-1+(2x-1)\left(x^2-3x+2\right)}{x^2-4x}>0 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow \frac{(2x-1)\left(x^2-3x+2+2x+1\right)}{(x-1)(x-2)}>0 \Leftrightarrow \frac{(2x-1)\left(x^2-x+3\right)}{(x-1)(x-2)}>0 \Leftrightarrow \frac{2x-1}{(x-1)(x-2)}>0.$$

Отсюда методом интервалов получаем: $x\in\left(\frac{1}{2};1\right)\cup(2;+\infty)$.

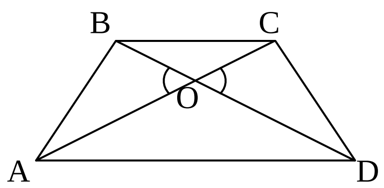
Ответ: 4) $(1/2;1)\cup(2;+\infty)$.

13. Пусть первое предприятие производит n миксеров, а второе - m. Тогда затраты первого предприятия составят $140n$ руб., а второго - $120m$ руб. Согласно условию затраты на первом предприятии вдвое меньше, чем на втором, т.е. $280n=120m$, откуда

$m = \dfrac{7}{3}n$. Среднюю себестоимость определим, разделив весь объем производства на общее количество изделий: $\dfrac{3 \cdot 140n}{n + \frac{7}{3}n} = 126$.

Ответ: 1) 126

14. *Дано*: $ABCD$ – трапеция;

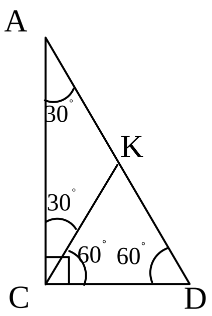


$AD \parallel BC$,

$AB = BC = CD = 3\text{м}, \angle AOB = 60°$

Найти: $AD = ?$

Решение.



$\angle AOD = 120°, \angle CAD = \angle BDA = (180° - 120°) : 2 = 30°$;

$\angle BCA = \angle CAD = \angle BDA = \angle CBD = 30°$. ΔBCD - равнобедренный, следовательно ΔACD – прямоугольный и $\angle ACD = 90°$, AD – гипотенуза. Рассмотрим прямоугольный ΔACD. В этом треугольнике $CD = 3, \angle CDA = 60°$. Построим $\angle KCD = 60°$, тогда $\angle ACK = 30°$ и $AK = CK = = CD = KD = 3$, а $AD = 6$(м).

Ответ: 2) 6

15. Так как вторая сфера касается первой внутренним образом и проходит через центр последней, то, поскольку точка касания лежит на линии центров, радиус второй сферы будет вдвое меньше радиуса первой, а поверхность – меньше в четыре раза, т.е. $S_1 = \dfrac{S}{4} = 40\pi$.

Ответ: 2) 40π.

Вариант 14

Решения экзаменационных заданий

1. *а)*. Все корни иррационального уравнения должны удовлетворять условию $\cos x \geq 0$. После возведения в квадрат исходного уравнения получаем $\cos^2 x = \sin x + 0,25$, или $1 - \sin^2 x = \sin x + 0,25$, откуда $\sin x = -\dfrac{3}{2}$(не имеет решения) или $\sin x = \dfrac{1}{2}$. Из последнего равенства находим $x = (-1)^n \pi / 6 + \pi n$, $n \in Z$. Замечаем, что условию $\cos x \geq 0$ удовлетворяют только значения x, принадлежащие первой четверти, то есть $x = \pi / 6 + 2\pi n$, $n \in Z$.

б). Подставляя в это общее решение вместо *n* последовательно числа 0, -1, 1, -2, 2, -3, 3, -4, 4, … и проверяя получаемые значения на принадлежность промежутку $(-4\pi;0]$, находим требуемый ответ.

Ответ: а) π / 6 +2πn , $n \in Z$
б) –23π /6, –11π /6

2. Пусть взято *x* кг I сплава, *y* кг –II сплава, *z* кг – III сплава. Так как висмута 15%, получаем уравнение $\frac{0,1y+0,3z}{x+y+z}=0,15;\ 3x+y-3z=0;\ y=3z-3x$.

Определим концентрацию свинца

$$F=\frac{0,55x+0,5y+0,7z}{x+y+z}=\frac{0,55x+0,5(3z-3x)+0,7z}{x+y+z}=\frac{2,2z-0,95x}{4z-2x}=$$
$$=0,55+\frac{0,15x}{4z-2x};$$

1 способ. Так как $y=3z-3x$, то $y\ge 0,\ z\ge x$. x и y не могут одновременно равняться нулю. Следовательно $F\ge 0,55$. Так как $z\ge x$, то при

$$x>0 \quad F\le 0,55+\frac{0,15x}{4x-2x}=0,55+\frac{0,15}{2}=0,625.$$

Получаем $F\in[55\%;\ 62,5\%]$.

Ответ: 55 % и 62,5 %.

2 способ. $F=\frac{2,2\left(\frac{z}{x}\right)-0,95}{4\left(\frac{z}{x}\right)-2}=\frac{2,2w-0,95}{4w-2},\ \ \frac{z}{x}\ge 1;$

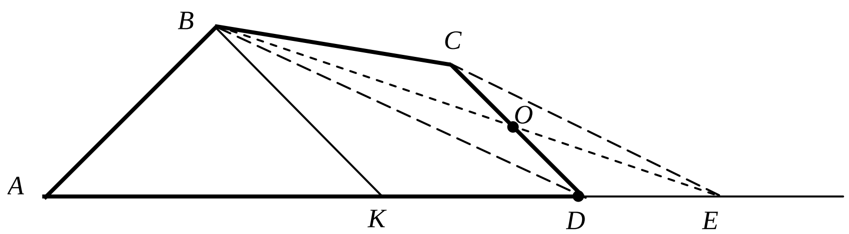
$$F'=\frac{-0,6}{(4w-2)^2}<0,\Rightarrow F(w)-\text{убывающая}.$$

$$F_{\max}=F(1)=\frac{2,2-0,95}{4-2}=0,625;$$

$F_{\min}=F(\infty)=0,55$(можно найти графически).

Ответ: 55 % и 62,5 %.

3. Опишем основные шаги решения задач этого типа.

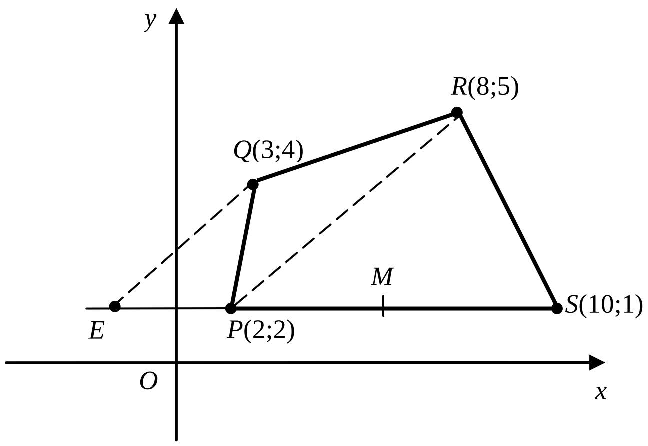


Для нахождения прямой, которая делит площадь четырехугольника *ABCD* на две равновеликие фигуры и проходит через вершину *B*, выполним следующие шаги:

5) проведём диагональ *BD*;
6) через вершину *C* проведём прямую, параллельную *BD*, до пересечения с прямой *AD* в точке *E*;
7) проведём *BE*;
8) площади треугольников *BCO* и *DEO* равны, так как *BCED* – трапеция по построению. Поэтому четырехугольник *ABCD* равновелик треугольнику *ABE*, и искомая прямая является медианой треугольника *ABE*: это отрезок *BK*, где *K* – середина *AE*.

(доп.).

1) Найдём уравнение прямой PS: $y = kx + b$.



$$\begin{cases} 2 = 2k + b, \\ 1 = 10k + b. \end{cases}$$

$$-1 = 8k;\ k = -\frac{1}{8};\ b = \frac{9}{4};$$

$$y = -\frac{1}{8}x + \frac{9}{4}.$$

2) Найдём уравнение прямой PR.

$$\begin{cases} 2 = 2k + b, \\ 5 = 8k + b. \end{cases}$$

$$3 = 6k;\ k = 0,5;\ b = 1.$$

$$y = \frac{1}{2}x + 1.$$

3) Найдём уравнение прямой QE.

$$\begin{cases} y = \frac{1}{2}x + b, \\ 4 = \frac{1}{2}\cdot 3 + b. \end{cases} \qquad b = \frac{5}{2}. \qquad y = \frac{1}{2}x + \frac{5}{2}.$$

4) Найдём координаты точки *E*.

$$\begin{cases} y = \frac{1}{2}x + \frac{5}{2}, \\ y = -\frac{1}{8}x + \frac{9}{4}. \end{cases} \qquad \frac{5}{8}x + \frac{1}{4} = 0,\ ,\ x = -\frac{2}{5}; \qquad y = -\frac{1}{5} + \frac{5}{2} = 2,3; \qquad E\left(-0,4;\ 2,3\right).$$

9) Найдём координаты точки *M*.

$$x = \frac{-0,4+10}{2} = \frac{9,6}{2} = 4,8;$$

$$y = \frac{2,3+1}{2} = \frac{3,3}{2} = 1,65; \qquad M = (4,8; 1,65).$$

Ответ: $(4,8; 1,65)$.

4. Заметим, что левая часть заданного уравнения монотонно возрастает по x. Правая часть уравнения равна константе, значит, уравнение не может иметь более одного корня. Подбором найдем, что x=2. Следовательно, других корней быть не может.

Ответ: 2.