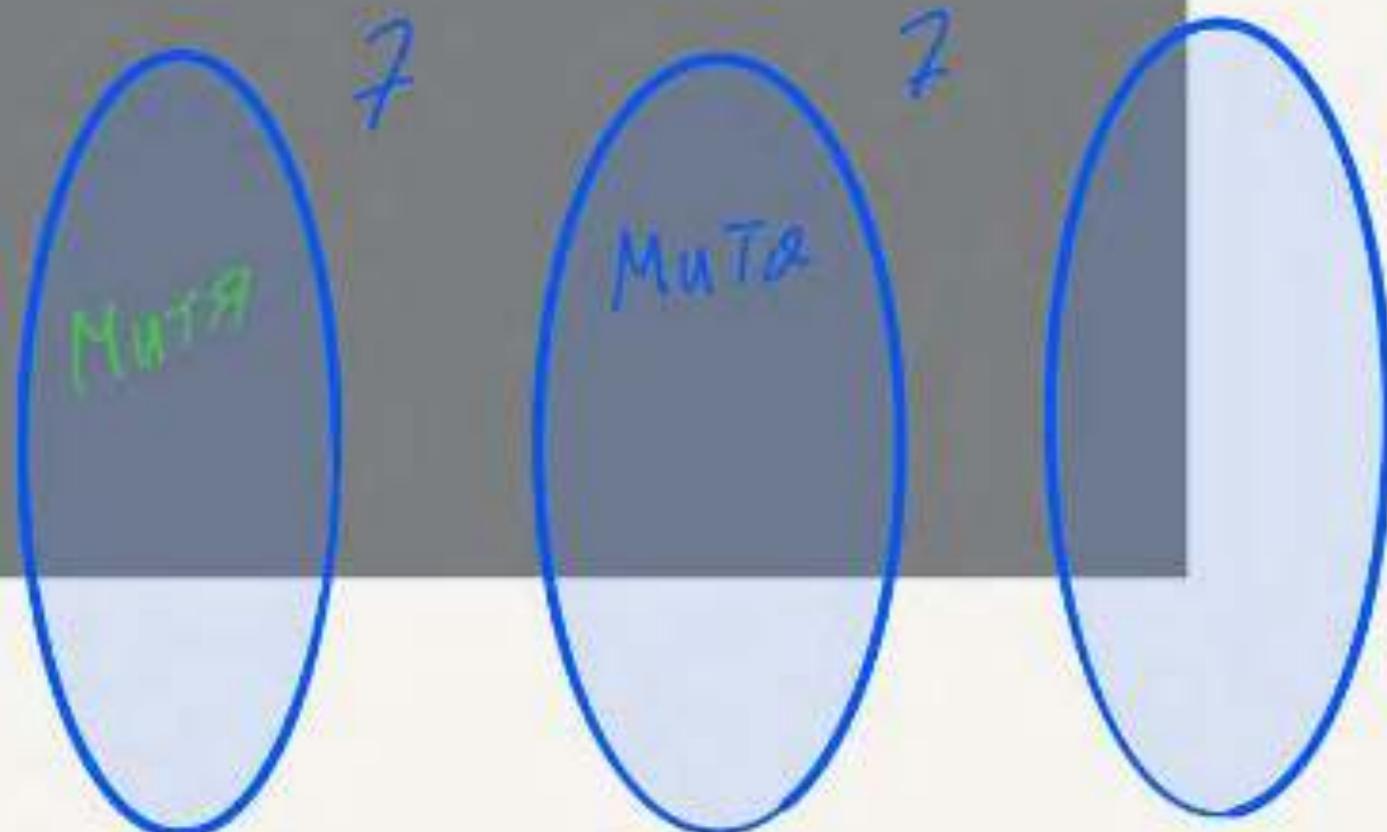


Пример 6.

В6. В классе 21 шестиклассник, среди них два друга - Митя и Петя. Класс случайным образом делят на три группы, по 7 человек в каждой. Найдите вероятность того, что Митя и Петя окажутся в одной и той же группе. 0,5

Пример 7.

Митя



$$\frac{1}{3} \cdot \frac{7}{20} \cdot \frac{3}{10}$$

$$P_I = 0,1 \cdot 3 = \textcircled{0,3}$$

В6. В среднем на 150 карманных фонариков приходится три неисправных. Найдите вероятность купить работающий фонарик.

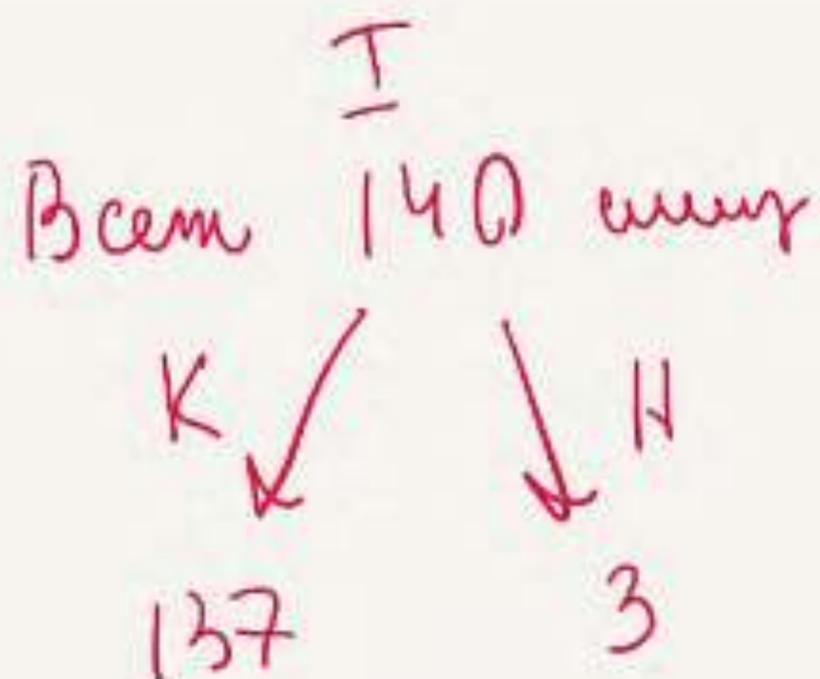
Пример 8.

В6. На 140 качественных сумок приходится три некачественных. Какова вероятность того, что попадется качественная сумка. Ответ округлите до сотых.

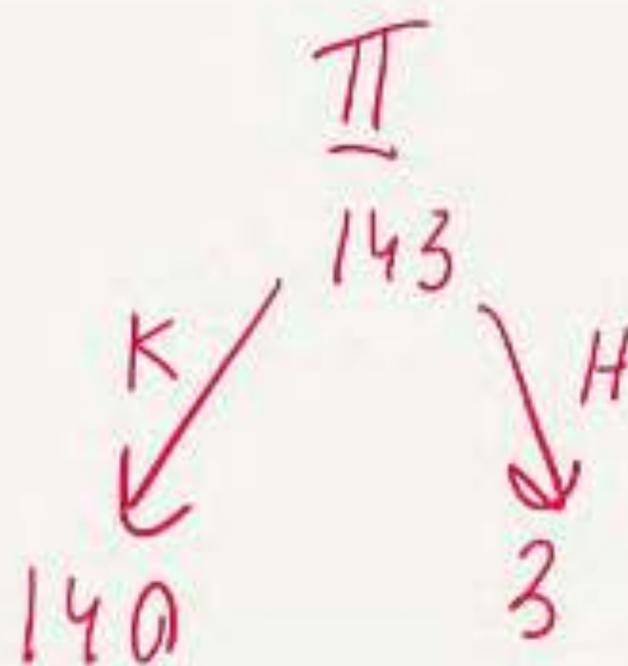
Пример 9.

В6. В каждой пятой банке кофе согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Галя покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Галя не найдет приз в своей банке.

Пример 10.



$$\frac{137}{140} = 0,978 \quad \begin{array}{l} \text{сотые} \\ \uparrow \\ 0,98 \end{array}$$



$$\frac{140}{143} = 0,979 \quad \begin{array}{l} \text{сотые} \\ \uparrow \\ 0,98 \end{array}$$

свойствах логарифмов. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос о свойствах логарифмов. $0,36$

Пример 11.

В6. Валя выбирает трехзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 51. $\frac{1}{75}$

$$K(\overline{abc}) = 900$$

$$2 \cdot 9 = 18 \rightarrow$$

18 чисел

$$\frac{18}{900} = \frac{2}{100} = 0,02$$

102
204
306
408
510
612
714
816
918

В6. Игральный кубик бросают 2 раза. С какой вероятностью выпавшие числа будут отличаться на 3. Ответ округлите до сотых.

0,33

Пример 16.

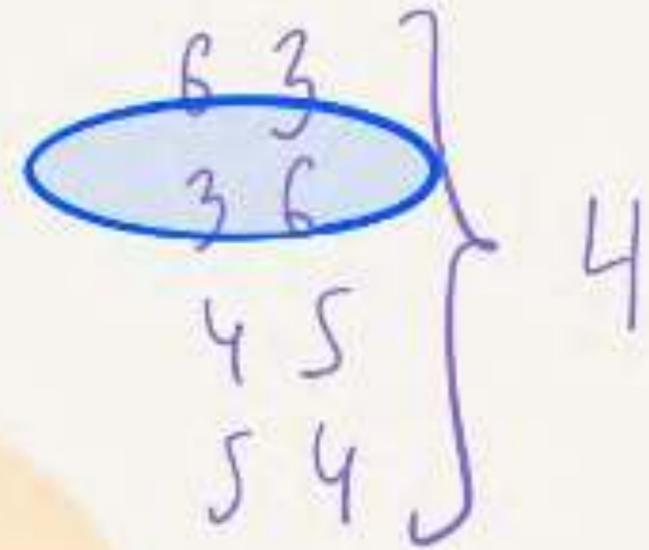
В6. Проводится жеребьевка лиги чемпионов. На первом этапе жеребьевки восемь команд, среди которых команда «Барселона», распределены случайным образом по восьми игровым группам – по одной команде в группу. Затем по этим же группам случайным образом распределены еще восемь команд, среди которых команда «Зенит». Найдите вероятность того, что «Барселона» и «Зенит» окажутся в одной группе.

0,0625

Пример 17.

В6. Галя дважды бросает игральный кубик. В сумме у неё выпало 9 очков. Найдите вероятность того, что при втором броске выпало 6 очков.

0,2



15 |
 $P = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$
 $\approx 0,17$

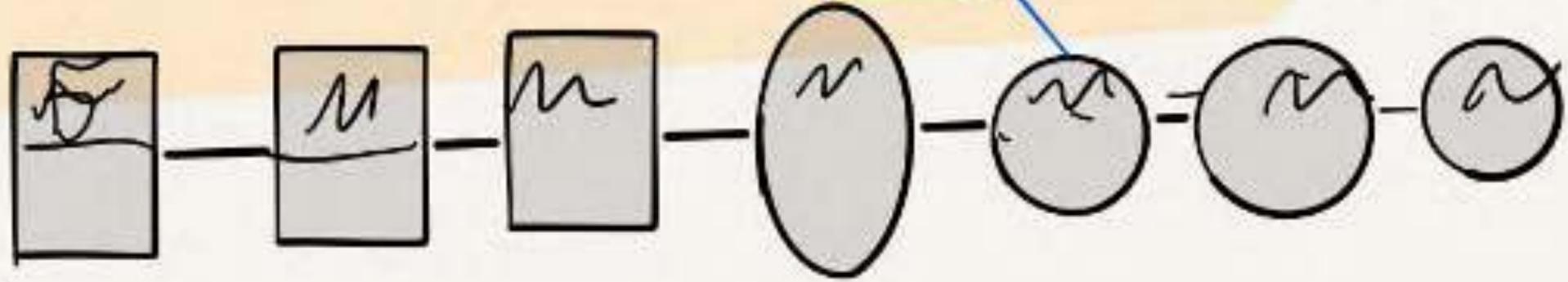
1 4	4 1
2 5	5 2
3 6	6 3

$N = 6 \cdot 6 = 36$

17 |

$P = \frac{1}{36} = \frac{1}{4} = 0,25$

16 |



$B_I = \frac{1}{8}$
 $Z_I = \frac{1}{8}$
 $= \frac{1}{64} = P_I \Rightarrow P = \frac{8}{64} = \frac{1}{8} = 0,125$

Пример 18.

В6. Лена и Саша играют в кости. Они бросают кость по одному разу. Выигрывает тот, кто выбросил **больше** очков. Если очков выпало поровну, то наступает ничья. В сумме выпало **8 очков**. Найдите вероятность того, что Лена проиграла.



Пример 19.

$$\begin{matrix} 2 & 6 \\ 3 & 5 \\ 4 & 4 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 6 & 2 \\ 1 & 3 \end{matrix} \quad \frac{2}{5} = 0,4$$

В6. Двое играют в кости – они по разу бросают игральный кубик. Выигрывает тот, у кого больше очков. Если выпадает поровну, то наступает ничья. Первый бросил кубик, и у него выпало 4 очка. Найдите вероятность того, что он выиграет.

0,5

Пример 20.

В6. При двукратном бросании игрального кубика в сумме выпало 6 очков. Найдите вероятность того, что в первый раз выпало меньше 3 очков

0,4

Пример 21.

В6. Лена четырежды бросает игральный кубик. В сумме у неё выпало 7 очков. Найдите вероятность того, что при втором броске выпало 4 очка.

0,2

Пример 22.

В6. Галя трижды бросает игральный кубик. В сумме у неё выпало 12 очков. Найдите вероятность того, что при первом броске выпало 1 очко.

0,2

$$\frac{1}{20} = 0,05$$

$$33 \cdot 100 = 3300$$

$$10 \cdot 10 \cdot 10 \dots 10^7 = 10000000$$

$$120$$

$$4,8$$

$$4,8$$

$$4,8$$

$$140$$

$$A|01$$

$$1222$$

$$4,8$$

1	1	2	3
1	1	3	2
1	2	1	3
1	2	3	1
1	3	1	2
1	3	2	1
2	1	1	3
2	1	3	1
2	3	1	1

- Сумма двух натуральных чисел равна 210. Докажите, что их произведение не делится на 210.
- На окружности поставили 10 белых точек и одну красную. Рассматривают всевозможные многоугольники с вершинами в этих точках. Каких многоугольников больше: у которых все вершины белые (назовем их белыми), или у которых есть красная вершина (назовем их красными)?
- В классе 23 учащихся. Выше Пети 17 человек, ниже Васи - 13. Сколько человек выше Пети, но ниже Васи, если любые двое разного роста?
- В таблице 6x6 расставьте 10 крестиков так, чтобы в каждой строке и каждом столбце число крестиков было четным. (Ноль это четное число).

Handwritten mathematical work for problem 1:

$a + b = 210 \Rightarrow b = 210 - a$

$\frac{ab}{210} = \frac{a(210 - a)}{210}$

Factorization of 210: $2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ (labeled "чет." for even)

Factorization of 208: $2^4 \cdot 13$ (circled 208)

Factorization of 550: $2 \cdot 5^2 \cdot 11$ (circled 550)

Factorization of 30: $3 \cdot 5 \cdot 2$ (underlined 30)

Factorization of 120: $2^3 \cdot 3 \cdot 5$ (underlined 120)

Factorization of 150: $2 \cdot 3 \cdot 5^2$ (underlined 150)

Factorization of 180: $2^2 \cdot 3^2 \cdot 5$ (underlined 180)

Factorization of 60: $2^2 \cdot 3 \cdot 5$ (underlined 60)

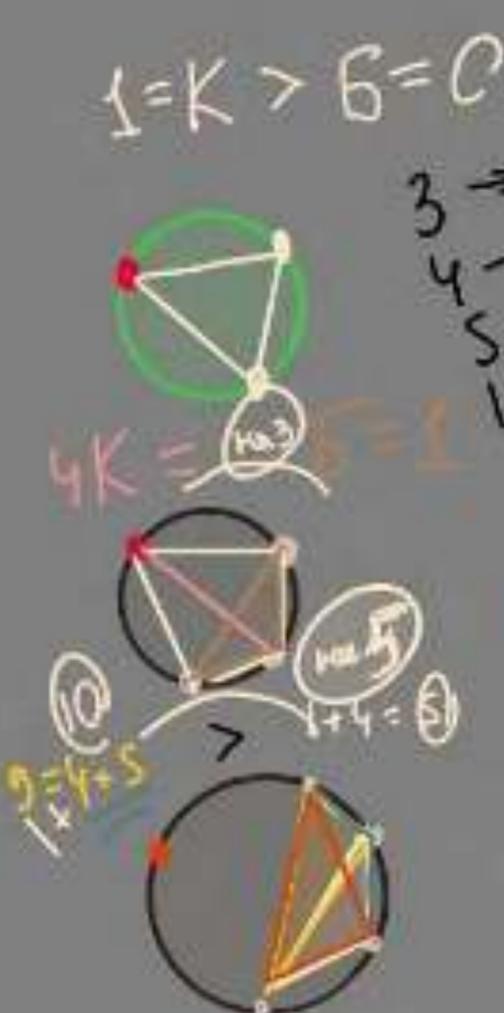
Factorization of 90: $2 \cdot 3^2 \cdot 5$ (underlined 90)

Equation: $210 \cdot 0 = 0 = \frac{70 \cdot (140)}{2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7}$ (circled 140)

Additional notes: $a=210, b=0$ and $a=0, b=210$ are written in purple.

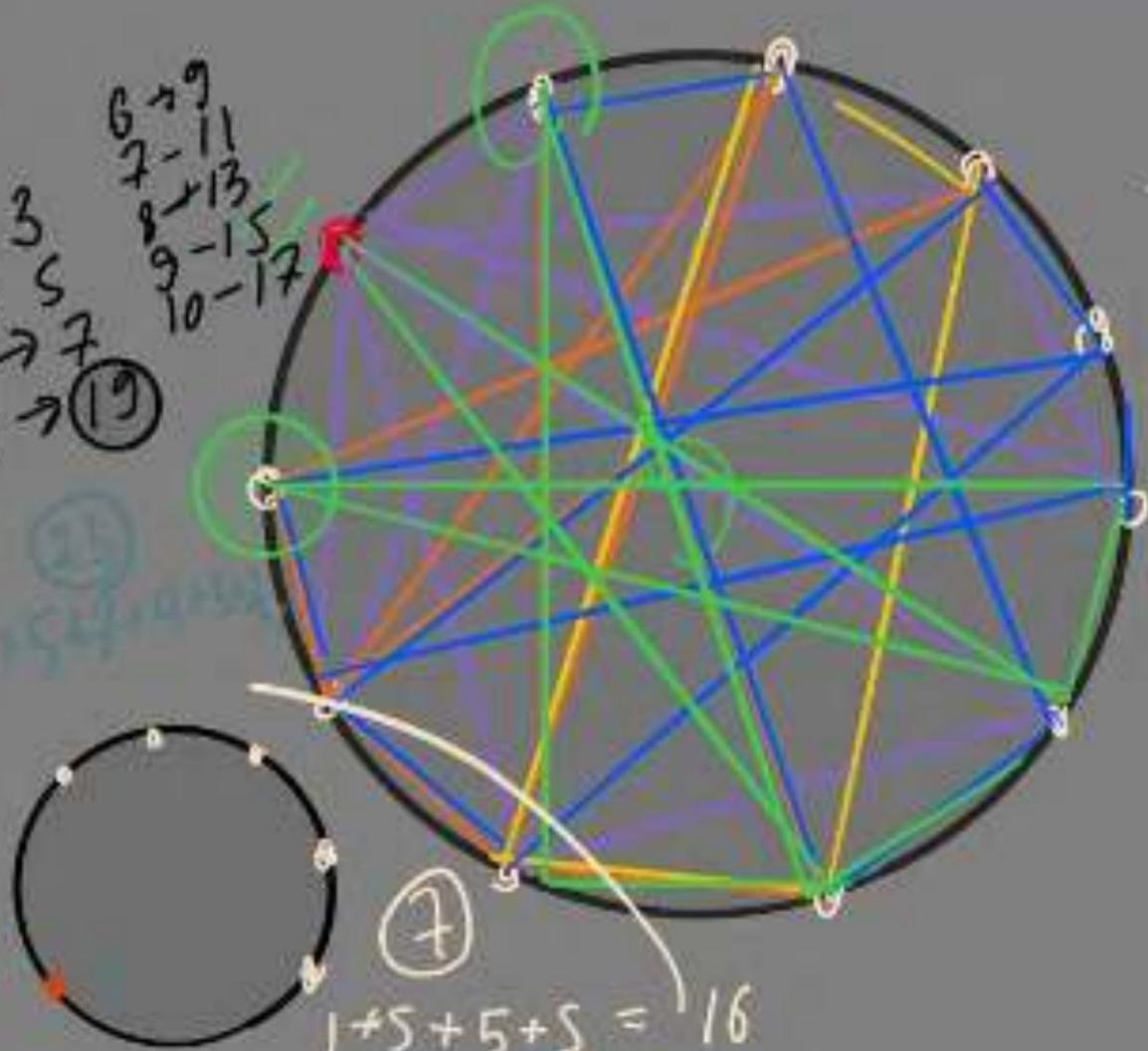
0 из 1 6.

- Сумма двух натуральных чисел равна 210. Докажите, что их произведение не делится на 210.
- На окружности поставили 10 белых точек и одну красную. Рассматривают всевозможные многоугольники с вершинами в этих точках. Каких многоугольников больше: у которых все вершины белые (назовем их белыми), или у которых есть красная вершина (назовем их красными)?
- В классе 23 учащихся. Выше Пети 17 человек, ниже Васи — 13. Сколько человек выше Пети, но ниже Васи, если любые двое разного роста?
- В таблице 6×6 расставьте 10 крестиков так, чтобы в каждой строке и каждом столбце число крестиков было четным. (Ноль это четное число).



$3 \rightarrow 3$
 $4 \rightarrow 5$
 $5 \rightarrow 7$
 $11 \rightarrow 19$

$6 \rightarrow 9$
 $7 \rightarrow 11$
 $8 \rightarrow 13$
 $9 \rightarrow 15$
 $10 \rightarrow 17$



11 years $1k$ $10d$

~~$8 > K$~~

$K > 8$ на 19

3. В турнире участвовало 8 шахматистов. Они набрали соответственно 7; 6; 4; 4; 3; 2; 1; 1 очков. Сколько очков игроки, занявшие первые четыре места, потеряли вместе во встречах с остальными? (Победа - 1 очко, ничья - 0,5 очка, поражение - 0 очков).

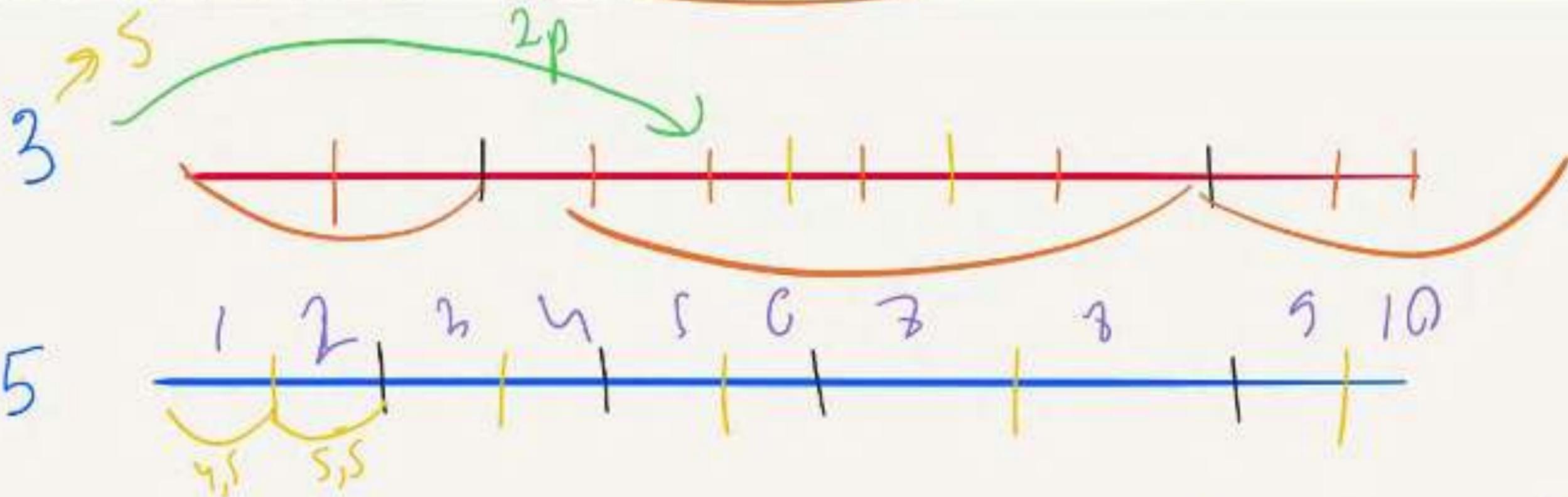
4. На столе лежат три красные палочки, сумма длин которых 30 см, и пять синих палочек, сумма длин которых тоже 30 см. Как распилить палочки, чтобы можно было расположить их все парами, причём в каждой паре палочки были одинаковой длины, но разного цвета? Длины палочек могут быть разными и не целыми.

$$7 + 6 + 5 + 4$$

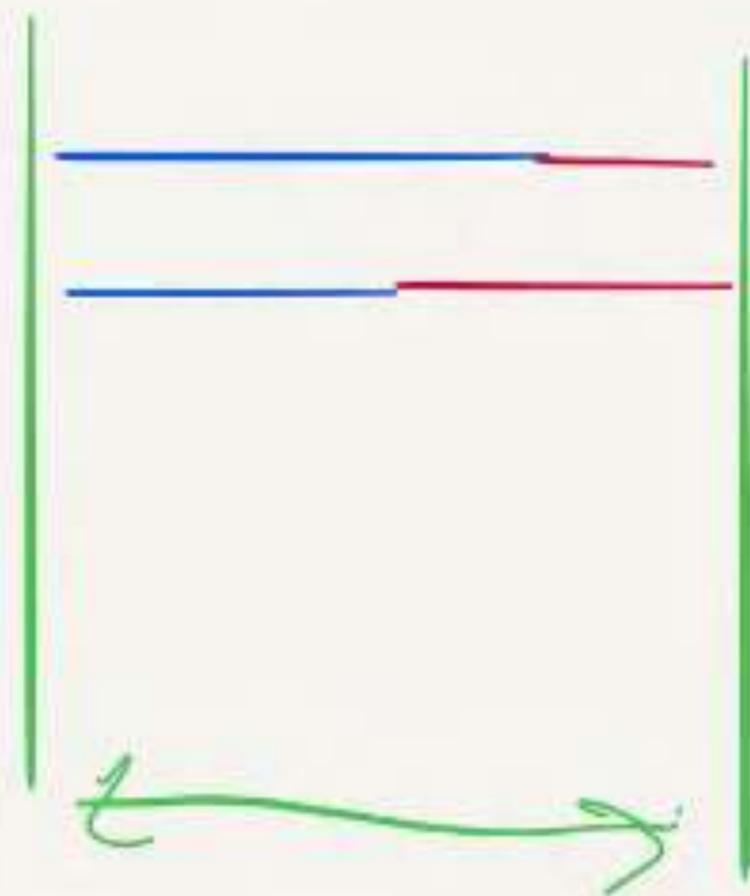
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
7	I	0							
6	II	0	0						
4	III	0	0	0					0
4	IV	0	0	0	0				
3	V	0	0	0	0	0			
2	VI	0	0	0	0	0	0		
1	VII	0	0	0	0	0	0	0	
1	VIII	0	0	1	0	0	0	0	0

Отв: 7

4. На столе лежат три красные палочки, сумма длин которых 30 см, и пять синих палочек, сумма длин которых тоже 30 см. Как распилить палочки, чтобы можно было расположить их все парами, причём в каждой паре палочки были одинаковой длины, но разного цвета? Длины палочек могут быть разными и не целыми.



$$C=K$$

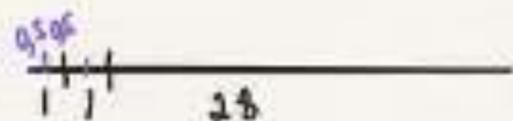


для $K \rightarrow 2$ пар все не

Умень. $C = 5$ пар. $K = 7$ пар

12 пар.

30 см
180 пар.



4

Решите уравнение $\frac{4}{3}x^2 - 48 = 0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите **меньший** из корней.

Ответ: -6 .

$$\frac{4x^2}{3} - 48 = 0$$

$$\frac{4x^2}{3} = 48 \quad | \cdot 3$$

$$4x^2 = 144 \quad | :4$$

$$x^2 = 36$$

$$x = \pm 6$$

7

Найдите значение выражения $\frac{7a \sqrt{49a^2 + 9c^2}}{3c} + \frac{3c \sqrt{49a^2 + 9c^2}}{7a}$ при $a = 78, c = 20$.

Ответ:

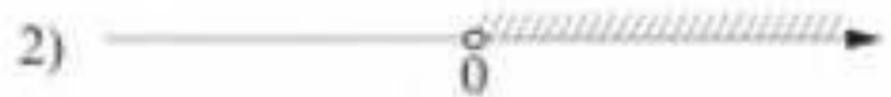
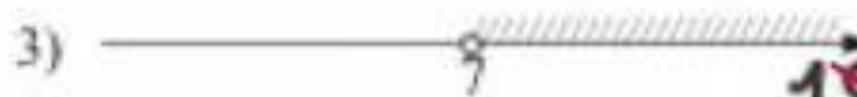
Ответ: -7

13

Какое

8

На каком рисунке изображено множество решений неравенства $7x - x^2 < 0$?



1) Если

тре

2) Ди

3) Та

В отве

Ответ:

$$\frac{-147ac}{21ac} = -7$$

~~$49a^2 - 49a^2 + 9c^2 + 9c^2 - 147ac$~~
 ~~$18c^2 - 147ac$~~
 ~~$18 \times 400 - 147 \times 78 \times 20$~~

8

На каком рисунке изображено множество решений неравенства $7x - x^2 < 0$?



Ответ:

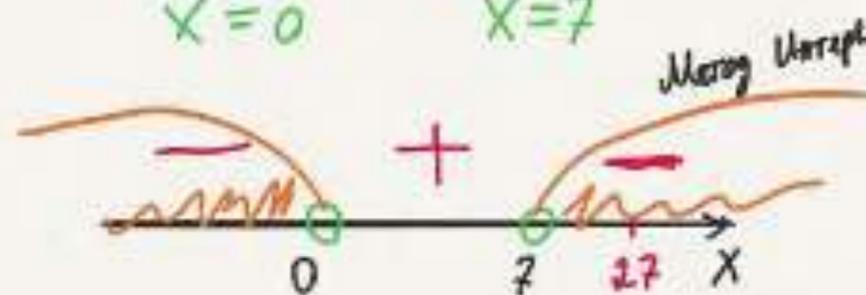
1

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

$$x(7 - x) = 0$$

$$x = 0$$

$$x = 7$$

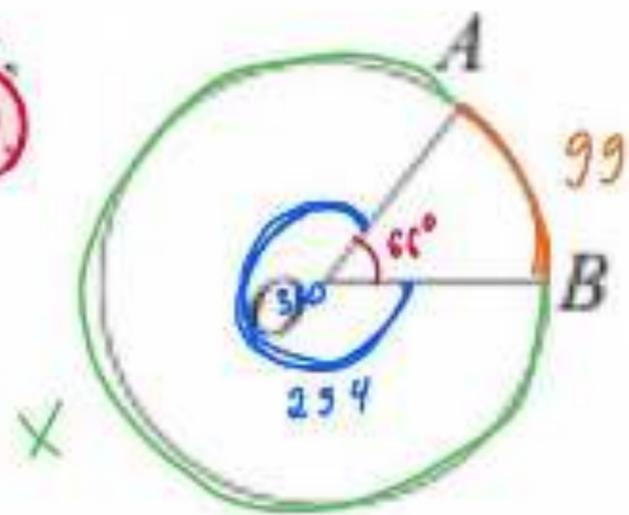


10

На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 66^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 99. Найдите длину большей дуги окружности.

Ответ: _____

441



$\frac{\text{Дуга}}{\text{Угол}} \Rightarrow$

$$1) \frac{99}{66} = 1,5$$

$$2) \frac{294 \cdot 3}{2} = 441$$

21

Решите уравнение $\frac{1}{x^2} + \frac{2}{x} - 3 = 0$. ; $ax^2 + bx + c = 0$

Проверка:

$$1 + 2 - 3 = 0$$

$$0 = 0$$

верно!

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

$$1 + 2x - 3x^2 = 0 \quad | \cdot (-1)$$

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

$$D = 4 + 12 = 4^2$$

Ответ: $x = \frac{2 \pm 4}{6} = \underline{\underline{\left\{ 1; -\frac{1}{3} \right\}}}$

22

Первый рабочий за час делает на 10 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 60 деталей, на 3 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает второй рабочий?

$$t = \frac{A}{V}$$

	$V, \text{дет/ч}$	$t, \text{ч}$	$A, \text{дет.}$
I	$x+10$	$\frac{60}{x+10}$	60
II	x	$\frac{60}{x}$	60

↕ на 3 ↕

$$\frac{60}{x} - \frac{60}{x+10} = 3$$

$$60x + 600 - 60x = 3x^2 + 30x \quad | :3$$

$$200 = x^2 + 10x$$

$$x^2 + 10x - 200 = 0$$

$$-10 \quad 10 > 0$$

Ответ: $\boxed{10}$

2

Какое из следующих чисел заключено между числами

1) 0,8

2) 0,9

~~3) 1~~

4) 1,1

Ответ:

4

$\frac{18}{17} \stackrel{135}{\leftarrow} \frac{17}{15} \stackrel{117}{\rightarrow} ? = \frac{270}{255}$

$\frac{18}{17} = \frac{1080}{1020}$

$\frac{17}{15} = \frac{1170}{1020}$

$\frac{270}{255} = \frac{1080}{510}$

$\frac{1080}{510} = \frac{10800}{5100} = \frac{10800}{10200} = \frac{108}{102} = \frac{18}{17}$

$1 \frac{1}{17} < x < 1 \frac{2}{15}$

18	17
-17	
1	05
100	
-85	
15	

17	15
-15	
2	1(3)
20	
-15	
50	
-45	
5	

4

Найдите корень уравнения $\frac{12}{x} - \frac{x}{12} = \frac{55}{12}$.

Ответ: 5.

$$\frac{12x}{12} - \frac{x}{12} = \frac{55}{12}$$

$$11x = 55$$
$$\boxed{x = 5}$$

5

Установите соответствие между функциями и их графиками.

$$x_0 = \frac{4}{2} = 2 \quad \text{ФУНКЦИИ}$$

$$\text{Б) } y = x^2 - 4x + 1$$

$$\text{В) } y = -x^2 + 4x - 1$$

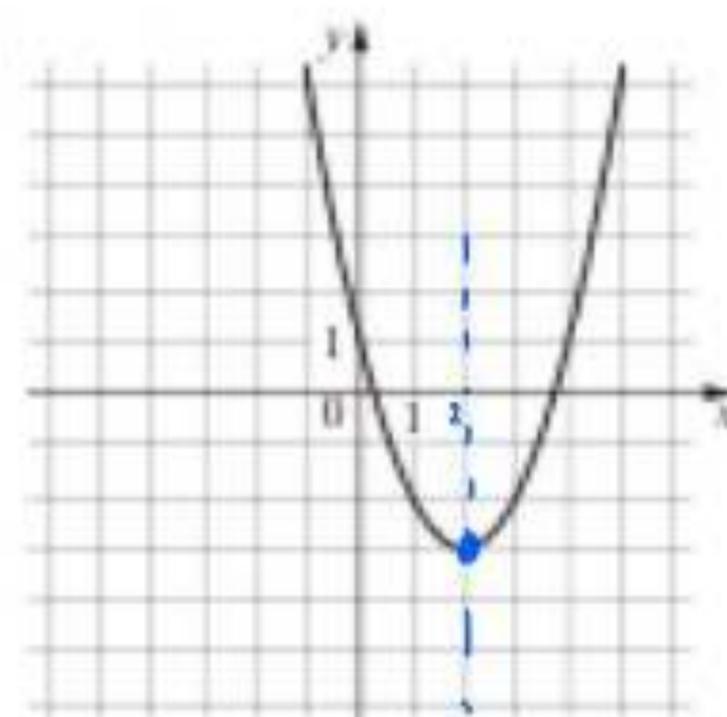
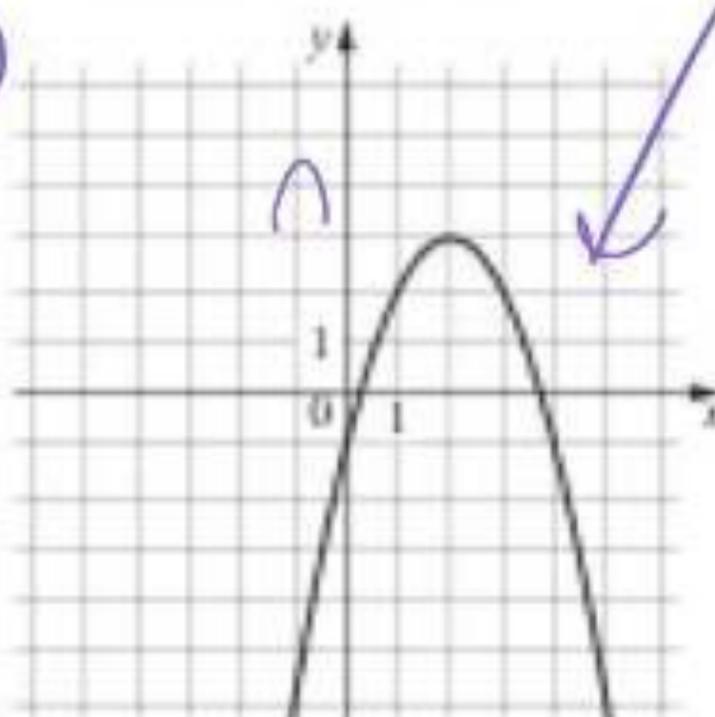
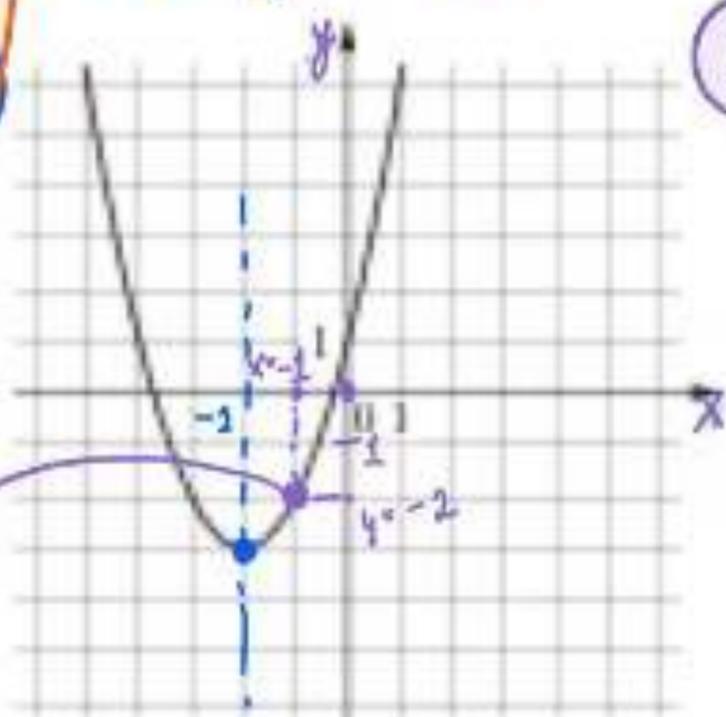
$$\text{А) } y = x^2 + 4x + 1$$

$$x_0 = \frac{-4}{2} = -2$$

ГРАФИКИ

2)

3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

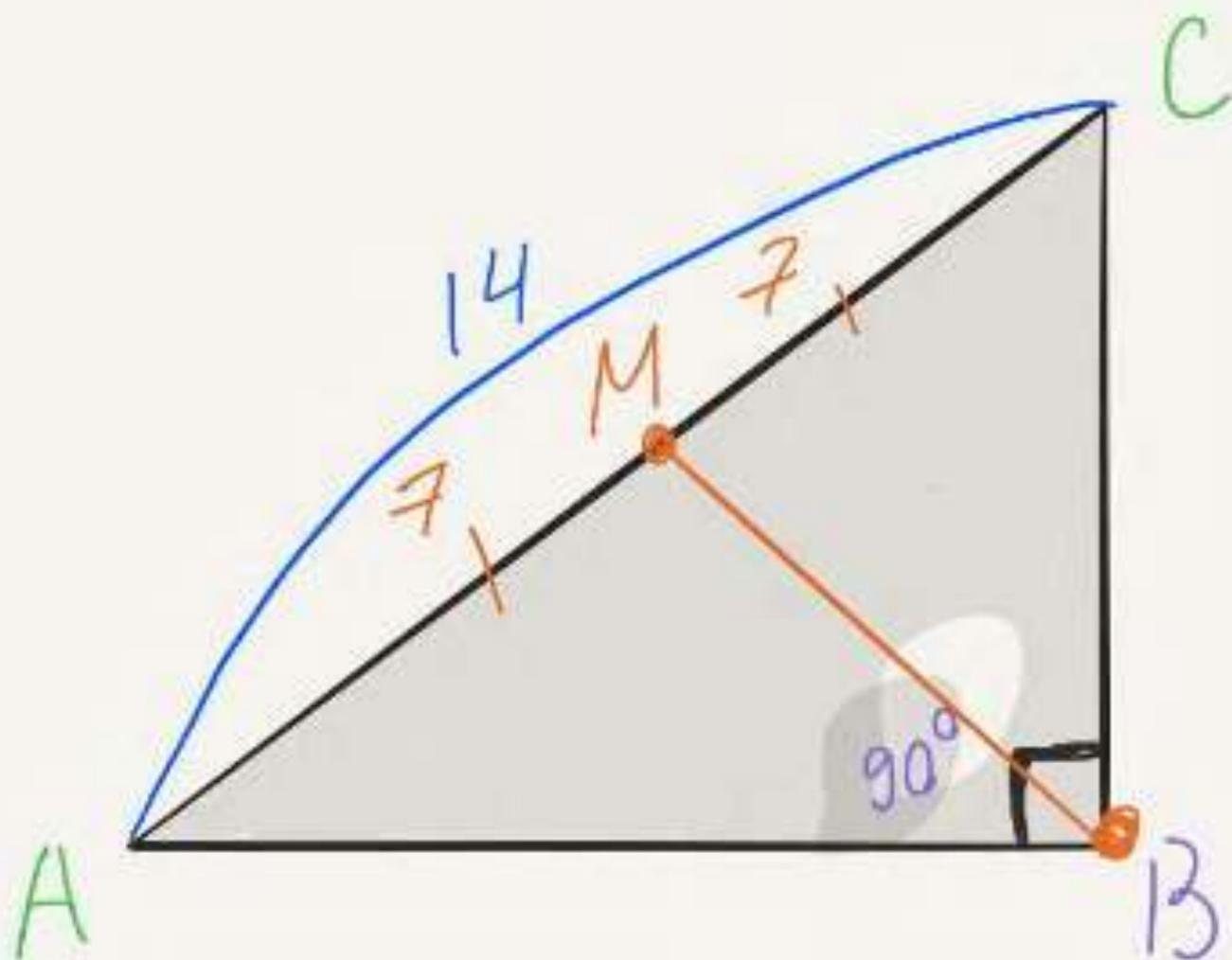
А	Б	В
2)	1)	2)
1	3	

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

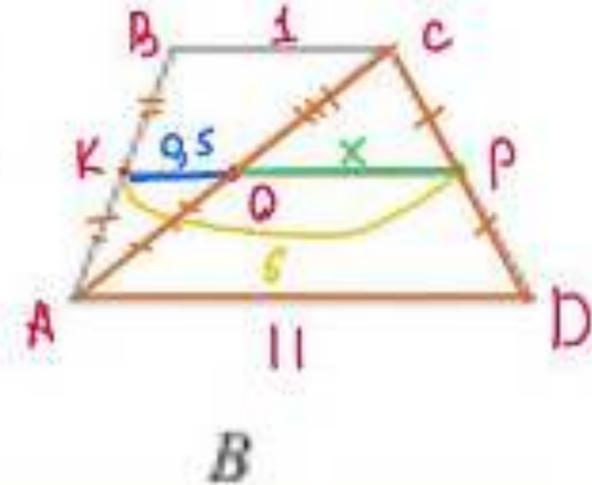
9

В треугольнике ABC известно, что $\angle B = 90^\circ$, $AC = 14$, BM — медиана. Найдите AM .

Ответ: 7.



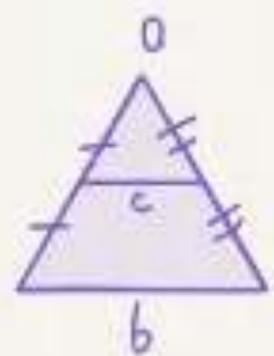
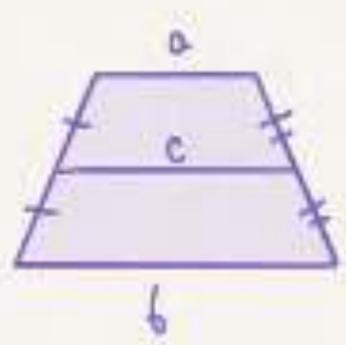
11 Основания трапеции равны 1 и 11. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: 5,5.

KP

KP=6



$c = \frac{a+b}{2}$; $c = \frac{b}{2}$

$x = \frac{11}{2} = 5,5$

21

Решите уравнение $x^2 - 6x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 7$.

$$x^2 - 6x + \cancel{\sqrt{6-x}} - \cancel{\sqrt{6-x}} - 7 = 0$$

$$\cancel{\sqrt{4}} =$$

$$\sqrt{4} = 2$$

$$x^2 - 6x - 7 = 0$$

$$D = 36 + 28 = 8^2$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm 8}{2} = \cancel{-1}$$

верно

НЕ верно

ОДЗ:

$$6 - x \geq 0$$

$$-x \geq -6 \quad | \cdot (-1)$$

$$x \leq 6$$

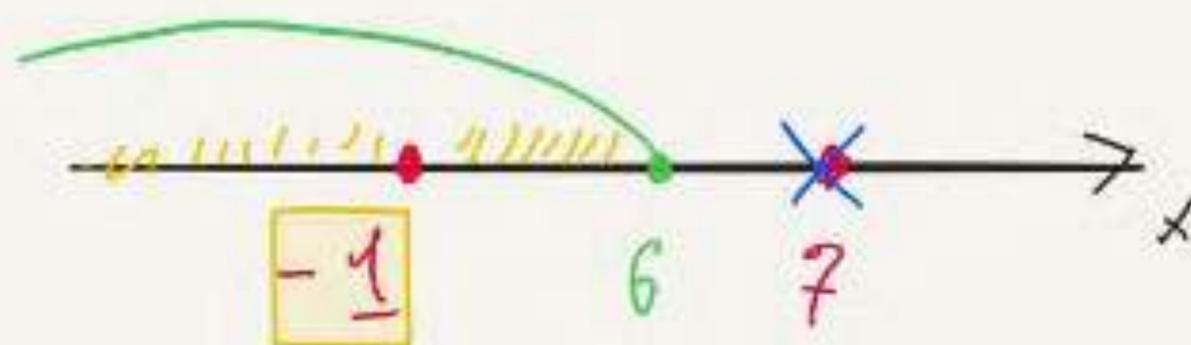
Проверка:

$$\text{т.к. } x = 7 \Rightarrow \dots + \sqrt{6-7} = \dots -$$

$$\sqrt{-1}$$

$$\emptyset$$

Нельзя.

Ответ: $\boxed{-1}$

22

Имеются два сосуда, содержащие 10 кг и 16 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 55 % кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 61 % кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом растворе?

	Раствор, кг	% , кисл.	Кислота, кг <small>для 10 кг</small>
I	10	$x = 87$	$\frac{10 \cdot x}{100} = 8,7$
II	16 \updownarrow 10	y	$\frac{16 \cdot y}{100}$
I+II	26	55	$\frac{26 \cdot 55}{100}$
Рав. масс.	10+10	61	$\frac{20 \cdot 61}{100}$

Handwritten notes in the table:
 - A vertical double-headed arrow between 16 and 10 in the 'Раствор, кг' column for row II.
 - A blue box around the result 8,7 in the 'Кислота, кг' column for row I.
 - A blue box around the result $\frac{20 \cdot 61}{100}$ in the 'Кислота, кг' column for row 'Рав. масс.'
 - A green arrow points from the boxed result in row I to the boxed result in row 'Рав. масс.'
 - A yellow bracket on the right side of the table spans rows I and II, with '-100' written next to it.
 - Another yellow bracket on the right side of the table spans rows I+II and 'Рав. масс.', with '-100' written next to it.

$$\begin{cases} 10x + 16y = 26 \cdot 55 \\ 10x + 10y = 20 \cdot 61 \end{cases} \quad | :10 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x + 1,6y = 154 \\ x + y = 122 \end{cases}$$

$$6y = 210$$

$$y = 35$$

$$\begin{aligned} x + 35 &= 122 \\ x &= 122 - 35 \\ x &= 87 \quad (\%) \end{aligned}$$

Ответ: 8,7 (кг) — нем в I р.

1

Найдите значение выражения $\frac{1}{\frac{1}{18} - \frac{1}{21}}$.

Ответ: _____

126

$$1.1) \frac{1}{18} - \frac{1}{21} = \frac{1}{18 \cdot 7} = \frac{1}{126}$$

$$1.2) \frac{1}{6 \cdot 3} - \frac{1}{7 \cdot 3} = \frac{1}{3 \cdot 6 \cdot 7} = \frac{1}{126}$$

$$2.1) \frac{1}{\frac{1}{126}} = 1 : \frac{1}{126} = \frac{1}{1} \cdot \frac{126}{1} = \underline{\underline{126}}$$

$$2.1) \frac{1}{126} \Rightarrow \frac{126}{1}$$

3) Значение какого из выражений является рациональным числом?

1) $\sqrt{14} \cdot \sqrt{19} = \sqrt{266}$ ✗

2) $(\sqrt{25} - \sqrt{3}) \cdot (\sqrt{25} + \sqrt{3})$
 $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$

3) $\frac{\sqrt{21}}{\sqrt{12}} = \sqrt{\frac{21}{12}} =$

4) $\sqrt{12} - 3\sqrt{3} = \sqrt{12} - \sqrt{27}$

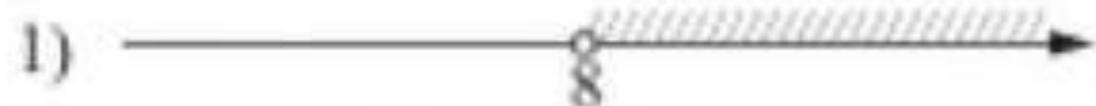
Ответ: 1 2

8

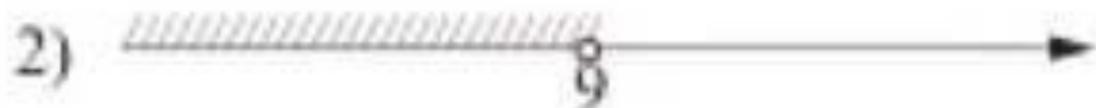
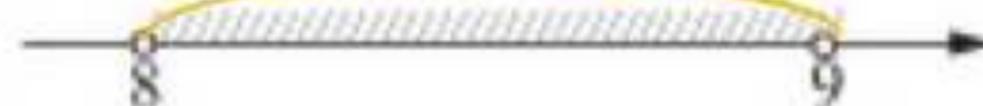
Укажите множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x > 8 \\ 9 - x > 0 \end{cases} \Rightarrow -x > -9 \Rightarrow x < 9$$

(Handwritten notes: $x > 8$ circled in green; $\cdot (-1)$ above the arrow; $x > 8$ and $x < 9$ circled in red)



3)



4) система не имеет решений

Ответ:

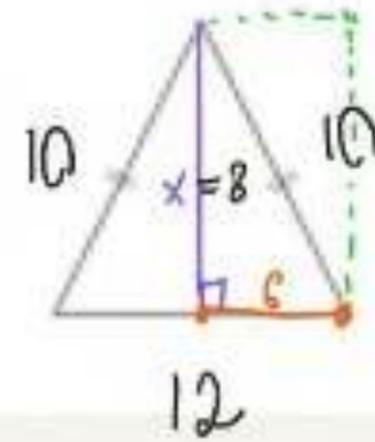
3

9

Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 10, а основание равно 12. Найдите площадь этого треугольника.

Ответ: _____.

48



- 1) 6
- 2) 48

20

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 \cdot R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 147 Вт, а сила тока равна 3,5 А.

Ответ: ~~134,95~~ 12

$$-R = I^2 \ominus P \Rightarrow -R = 3,5^2 - 147$$

$$\underline{+a} + x = b \quad \xrightarrow{-a}$$

$$k \cdot x = c \quad \xrightarrow{:k}$$

$$x = \frac{c}{k}$$

$$P = I^2 R$$

$$I^2 R = P$$

$$R = \frac{P}{I^2}$$

$$120 \sim \frac{5+27}{2}$$

$$R = \frac{147}{3,5^2} = \frac{147}{12,25} = \boxed{12}$$

$$\underline{3,5}^2 = 12,25 \quad \xrightarrow{\cdot 4}$$

3. Преобразуйте в многочлен стандартного вида $= \frac{57}{19} \quad 5) \frac{57}{19} - \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{285}{95} - \frac{56}{95} = \frac{229}{95}$
 $3(2-x)^2 - (2x^2 + x - 5)(x^2 - 2) + (x^2 + 4)(4 - x^2)$.
4. Вычислите значение выражения $5,6(-a + a^2) - 2,8(a + 2a^2)$ при $a = -0,11$.
5. Решите уравнение $5(0,4x - 0,6) - 0,3x = 1,7x - 3$
6. Разложите на множители выражение $x \cdot (6x - 2) + 12 \cdot (-6x + 2)$.
7. Разложите на множители $(7x - 2)^2 - (3x + 1)^2$.

5) ~~$2x - 3 - 0,3x - 1,7x = -3$~~

$-3 = -3$

верно всегда, при любом x

$x \in \mathbb{R}$

~~$x - x + 5 = 5$~~

21

Сократите дробь $\frac{18^n}{3^{2n-1} \cdot 2^{n-2}} = \frac{(2 \cdot 3 \cdot 3)^n}{3^{2n-1} \cdot 2^{n-2}} = \frac{2^n \cdot 3^n \cdot 3^n}{3^{2n-1} \cdot 2^{n-2}} = \frac{2^n}{2^{n-2}} \cdot \frac{(3^n)^2}{3^{2n-1}} = \frac{2^n}{2^{n-2}} \cdot \frac{3^{2n}}{3^{2n-1}} = 2^2 \cdot 3^1 = 6$

$$(a^x)^y = a^{xy}$$

$$\frac{x^y}{x^z} = x^y \cdot x^{-z} = x^{y-z}$$

22

Первый рабочий за час делает на 5 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 180 деталей, на 3 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает второй рабочий?

	$v, \text{дет/ч}$	$t, \text{ч}$	$A, \text{дет}$
I	$x+5$	$\frac{180}{x+5}$	180
II	x	$\frac{180}{x}$	180

↑ на 3

$$\frac{180}{x} - \frac{180}{x+5} = 3$$

$$180 \cdot 5 = 3(x^2 + 5x) \quad | :3$$

$$x^2 + 5x - 300 = 0$$

$$\begin{array}{l} \downarrow \quad \downarrow \\ \underline{15} \quad \underline{-20} \end{array}$$

Ответ: 15 дет/час.

4 часа

Постройте график функции $y = \frac{(x^2 + 4)(x - 1)}{1 - x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

20
21
32
12
22
22
22
22

$y = \frac{(x^2 + 4)(x - 1)}{1 - x} = -x^2 - 4 ; x \neq 1$

x	0	2	3	1	-2	-3	-1
y	-4	-8	-13	-5	-8	-13	-5

$y = kx$; ур. прямой.

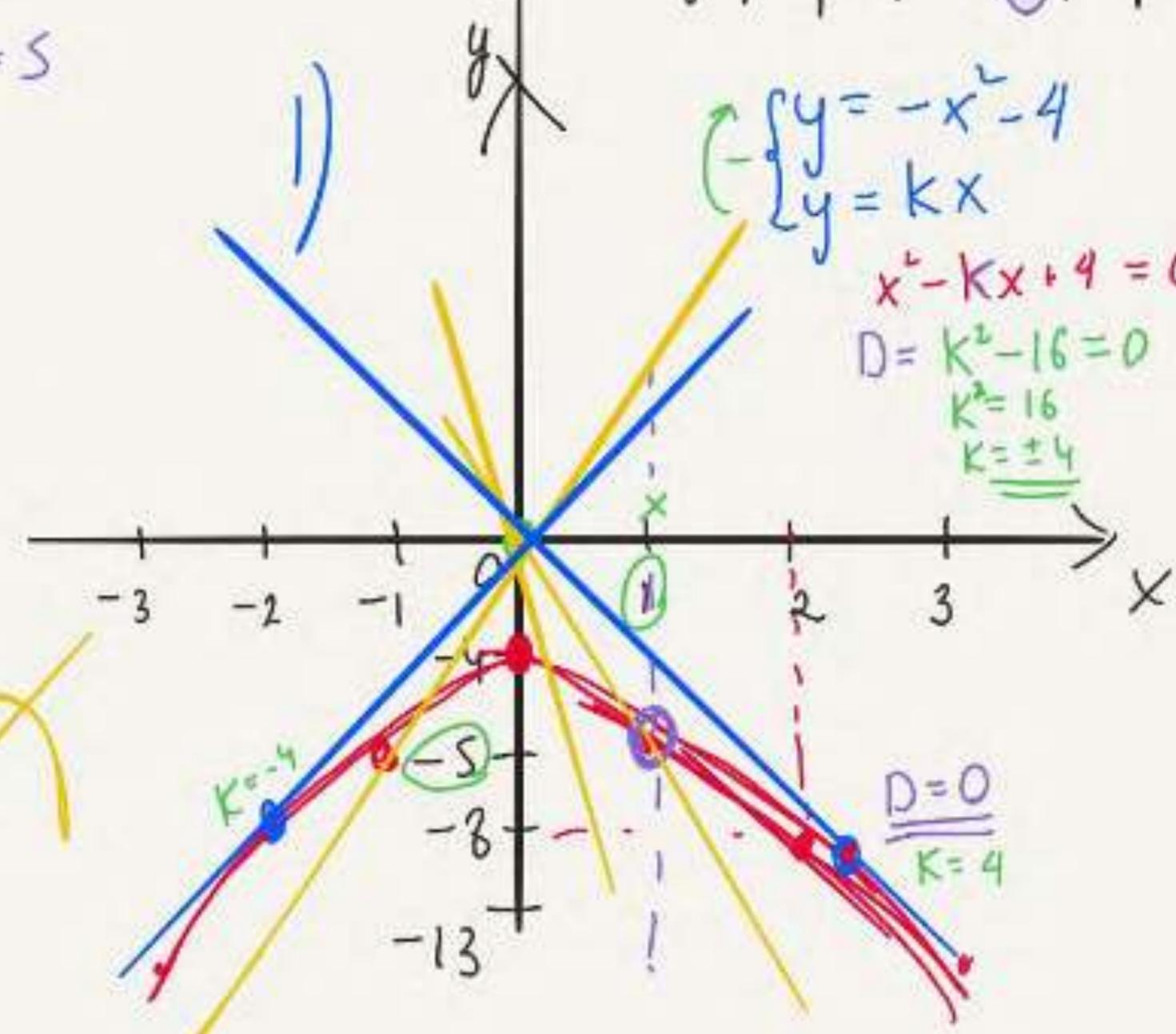
(0; 0)

$y = kx$ (1; -5)

$-5 = k$
 $k = -5$

2)

Ответ: -5; ±4



$\begin{cases} y = -x^2 - 4 \\ y = kx \end{cases}$
 $x^2 - kx + 4 = 0$
 $D = k^2 - 16 = 0$
 $k^2 = 16$
 $k = \pm 4$

$k = -5$

$D = 0$
 $k = 4$

1. Вычислить

$$1) \frac{14}{1000} \cdot \frac{5}{3} = \frac{70}{3000} = \frac{7}{300}$$

$$(0,014 \cdot 1\frac{2}{3} - 0,286 : (80,6)) : (-0,025)$$

$$3) \frac{2}{300} + \frac{143}{300} = \frac{145}{300} = \frac{1}{2} \quad 2) \frac{286}{1000} : \frac{6}{10} = \frac{286}{1000} \cdot \frac{10}{6} = \frac{143}{300}$$

$$4) -\frac{1}{2} : \frac{25}{1000} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{1000}{25} = -20$$

2. Сравните значения выражений

$$2) -\frac{51}{64} \cdot \frac{8}{17} = -\frac{3}{8}$$

$$\left((-1\frac{1}{8})^2 - 2\frac{1}{16} \right) \cdot \frac{8}{17} \text{ и } -\frac{2,25 \cdot 1\frac{7}{8}}{3,75 \cdot 3\frac{3}{4}} = -\frac{\frac{9}{4} \cdot \frac{15}{8}}{\frac{15}{4} \cdot \frac{15}{4}} = -\frac{3}{4} \cdot \frac{15}{15} \cdot \frac{4}{4} \cdot \frac{4}{5} = -\frac{3}{10}$$

$$1) \frac{81}{64} - \frac{33}{16} = \frac{81 - 132}{64} = -\frac{51}{64}$$

3. Решите уравнение

$$a) 4 \cdot (0,7x - 4) = 3 \cdot (-0,2x + 6)$$

$$2,8x - 16 + 0,6x = 18$$

$$3,4x = 34$$

$$x = 10$$

$$-\frac{3}{8} < -\frac{3}{10}$$

$$-0,375 < -0,300$$

$$6) \frac{5}{4} (x-2)^2 = \frac{9x+8}{8} - 3 \quad | \cdot 8$$

$$10(x-2) = 9x+8-24$$

$$10x-20 = 9x-16$$

$$\underline{\underline{x=4}}$$

$$|3| = 3$$

$$|-3| = -3 \cdot (-1) = 3$$

Модуль.

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

$$*B) x \cdot |x| = -4x$$

4. Найдите значение выражения

$$\frac{2}{9} (2,7a - 4,5b) = 1 \frac{1}{6} (2,4a + 1 \frac{1}{35} b), \text{ если } a+b = -1$$

$$\underline{0,6a} - \underline{b} - \underline{2,8a} - \underline{1,2b} = -2,2a - 2,2b = -2,2(a+b) = -2,2 \cdot (-1) = \underline{2,2}$$

$$x \geq 0$$

$$x \cdot x = -4x$$

$$\underline{x \cdot x + 4x = 0}$$

$$x \cdot (x+4) = 0$$

$$x_1 = 0$$

~~$$x_2 = -4$$~~

$$x < 0$$

$$x \cdot (-x) = -4x$$

$$-x \cdot x + 4x = 0$$

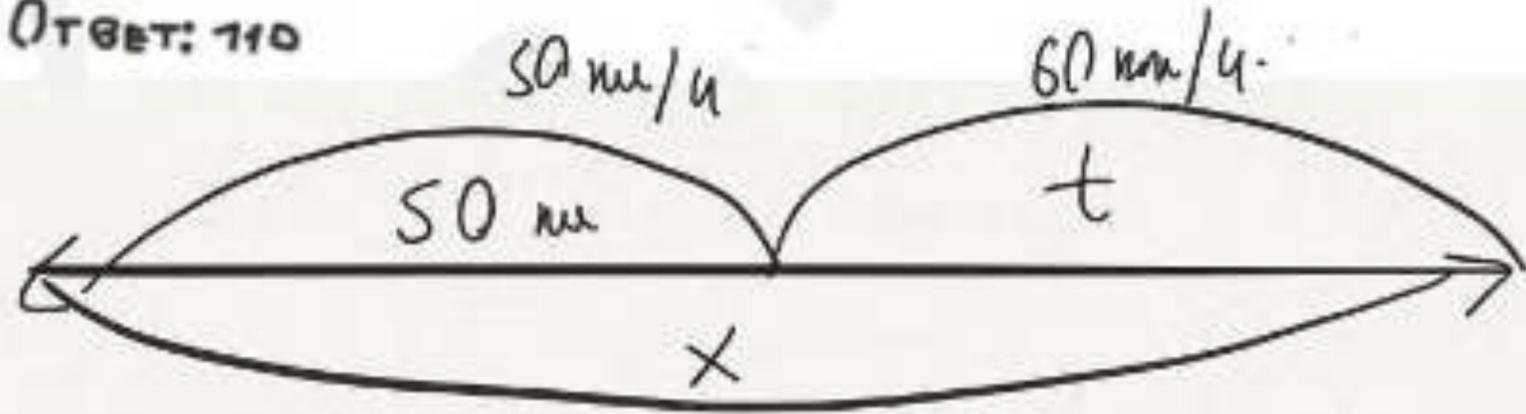
$$x(-x+4) = 0$$

~~$$x_1 = 0$$~~

~~$$x_2 = 4$$~~

б) За первый час автомобилист проехал 50 километров и рассчитал, что если он будет ехать с той же скоростью, то опоздает в город на полчаса. Он увеличил скорость на 20% и прибыл в город вовремя. Какой путь проехал автомобилист и сколько он был в пути? Ответ: 110

Ответ: 200 км
3,5 часа



	$v, \text{ км/ч}$	$t, \text{ ч}$	$S, \text{ км}$
I	50	1	50
II	60	t	$60t$
	50	$\frac{50+60t}{50}$	$50 + 60t =$

Handwritten notes on the table: A bracket groups the first two rows with the label "до города". A bracket groups the second and third rows with the label "на 1/2".

$$\frac{50+60t}{50} - (1+t) = \frac{1}{2}$$

$$50+60t - 50 - 50t = 25$$

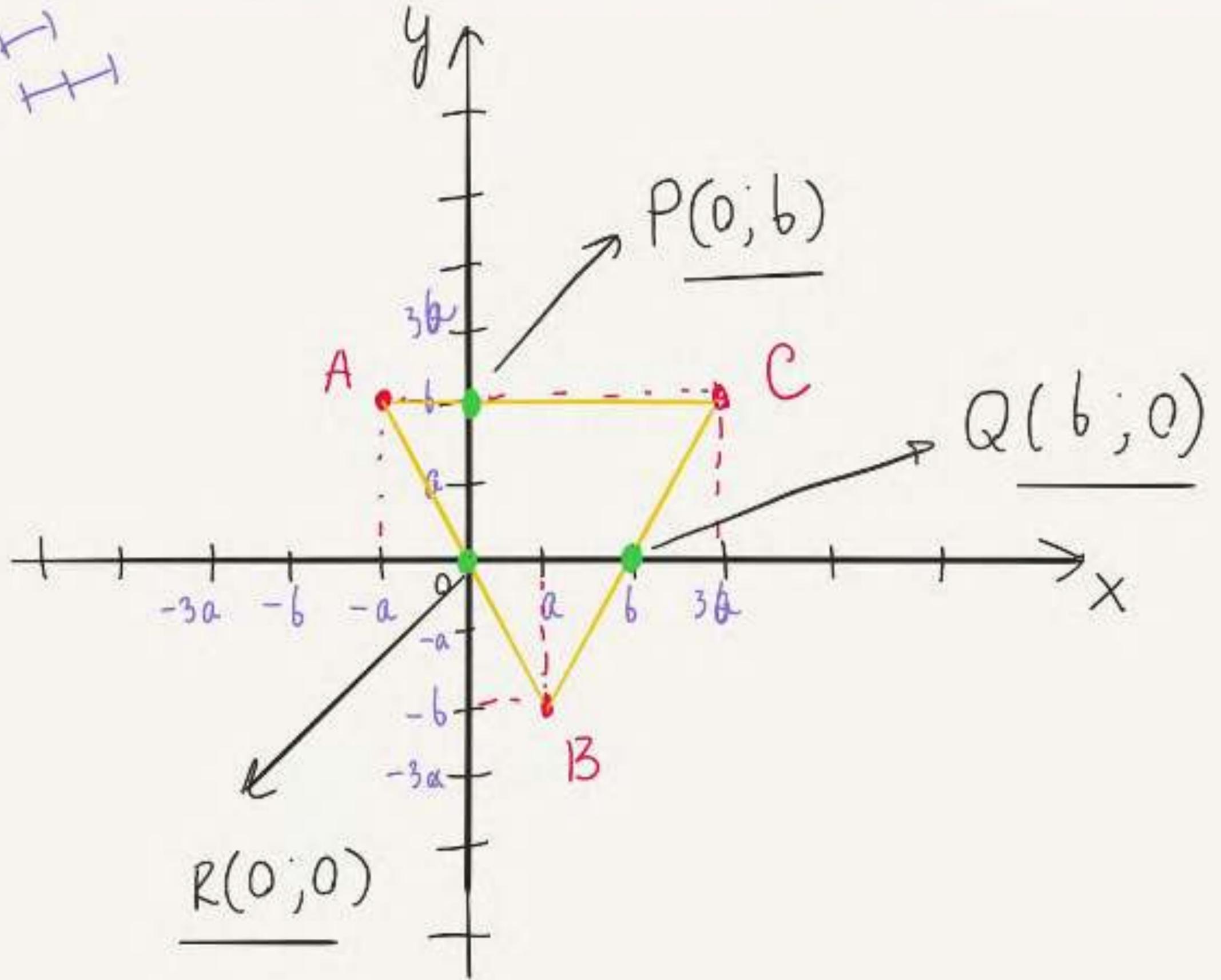
$$10t = 25 \Rightarrow t = 2,5$$

$$= 50 + 150 = 200 \text{ км}$$

$$1+t = 1+2,5 = 3,5 \text{ часа}$$

6*) Даны точки $A(-a; b)$ $B(a; -b)$ $C(3a; b)$, где a и b отличны от нуля. Найдите координаты точек пересечения сторон треугольника ABC с осями координат.

a $\overline{\quad}$
 b $\overline{\quad}$



$$3(2-x^2) - (2x^2+x-5)(x^2-2) + \overbrace{(x^2+4)(4-x^2)}$$

$$3(2-x^2) - (2x^2+x-5)(x^2-2) + \cancel{x^4-15}$$

$$3(4-4x^2+x^4) - (2x^2+x-5)(x^2-2) + x^4-15$$

$$12-12x^2+3x^4 - (2x^2+x-5) \times x^2 - 4x^2+4 + x^4+15$$

$$12-12x^2+3x^4 - 2x^2+x-5 \times x^2 - 4x^2+4 + x^4+15$$

$$12-14x^2+9x^4-x-5x^2-4x+4+x^4+15$$

$$31-14x^2+4x^4-x-4x+4+x^4+15$$

$$51-14x^2+4x^4-x-4x+4$$

$$51-14x^2+5x^4-5x$$

$$31-14x^2+5x^4-25x$$

$$31-39x^2+5x^4$$

$$a^2-b^2 = (a-b)(a+b)$$

3. Преобразуйте в многочлен стандартного вида

$$3(2-x)^2 - (2x^2 + x - 5)(x^2 - 2) + (x^2 + 4)(4 - x^2).$$

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

$$= 3(4 - 4x + x^2) - (2x^4 - 4x^2 + x^3 - 2x - 5x^2 + 10) + 16 - x^4 =$$

$$= \underline{\underline{12}} - \underline{12x} + \underline{3x^2} - \underline{2x^4} + \underline{4x^2} - \underline{x^3} + \underline{2x} + \underline{5x^2} - \underline{10} + \underline{16} - \underline{x^4} =$$

$$= \underline{\underline{-3x^4 - x^3 + 12x^2 - 10x + 18}}$$

$$5^2 \cdot 5 = 5^3$$

7. Разложите на множители $(7x-2)^2 - (3x+1)^2$.

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

множ. 1 · множ. 2

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

$$\underline{a}^2 - \underline{b}^2 = (a-b)(a+b)$$

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

$$= \underline{\underline{(4x-3)(10x-1)}}$$

Разложите на множители выражение $x \cdot \underbrace{(6x-2)}_{\oplus} \ominus 12 \cdot \underbrace{(-6x+2)}_{\oplus}$.

$(\dots)(\dots) \dots$

$$x \cdot \underbrace{(6x-2)}_{\oplus} \ominus 12 \cdot \underbrace{(-6x+2)}_{\oplus}$$

$$\underline{\underline{(6x-2)}}(x-12)$$

$$\underline{\underline{2(3x-1)(x-12)}}$$

$$\begin{aligned} \underline{\underline{2}} \cdot \overset{\oplus}{5} + \overset{\oplus}{5} \cdot \underline{\underline{3}} &= 25 \\ = \underline{\underline{5}}(\overset{\oplus}{2} + \overset{\oplus}{3}) &= 25 \end{aligned}$$

9. Запишите одночлен $-2\frac{10}{27}c^{12}d^{33}$ в виде куба другого одночлена.

10. Построив в одной системе координат графики функций $y = -4x + 3$ и $y = 4$, найдите абсциссу точки пересечения указанных графиков.

9)

$$-\frac{64}{27}c^{12}d^{33} = \left(-\frac{4}{3}c^4d^{11}\right)^3$$

$$3^3 = 27 \Rightarrow \sqrt[3]{27} = 3$$

$$5^2 = 25 \Rightarrow \sqrt{25} = 5$$

$$4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$$

10)

$$y_1 = -4x + 3$$

x	1	2
y	-1	-5

$$y_2 = 4 = 4 + 0 \cdot x$$

x	1	2	10
y	4	4	4

$x(y_1 \cap y_2) = ?$

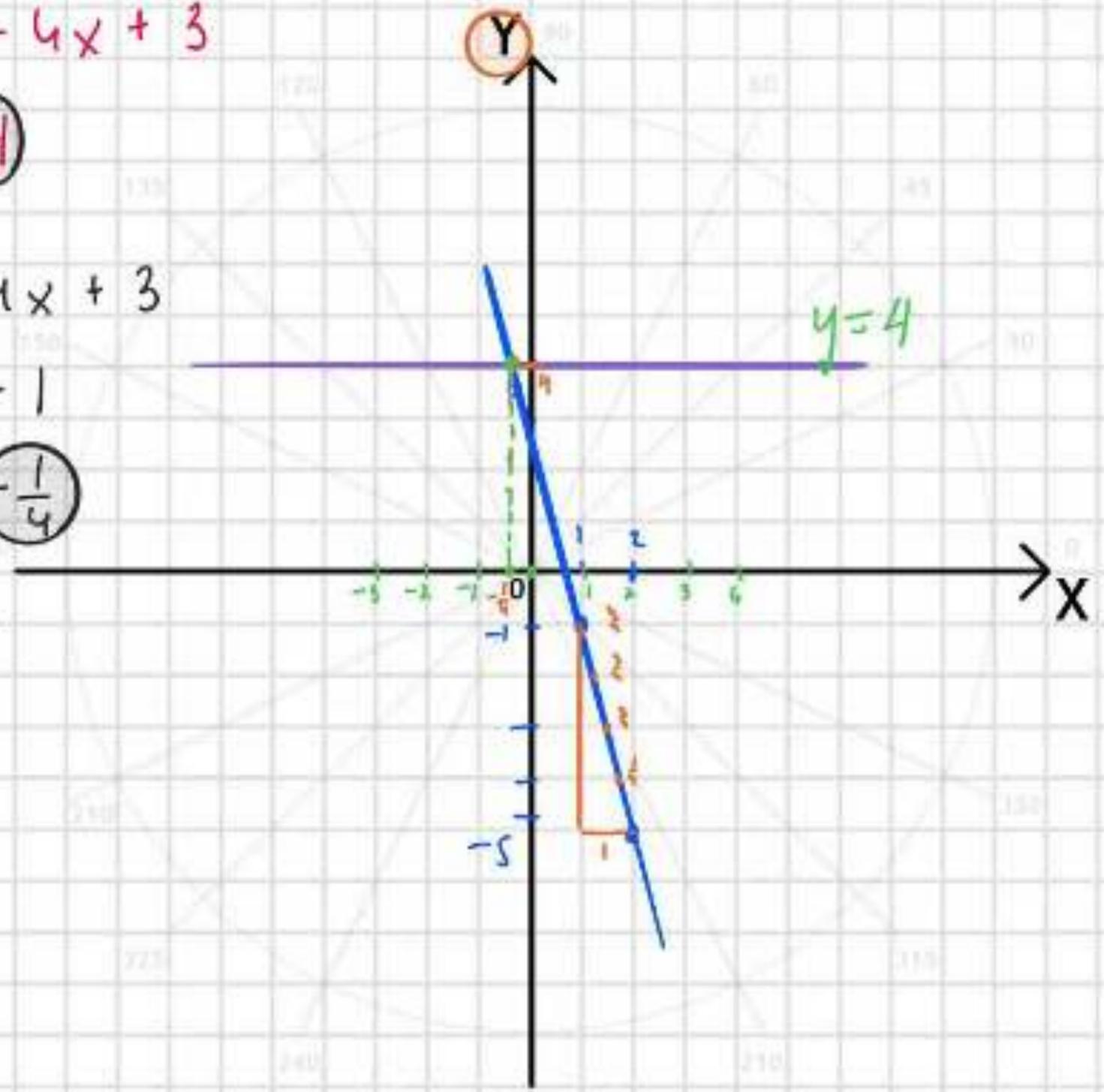
$$x = -0,25$$

$$\begin{cases} y = -4x + 3 \\ y = 4 \end{cases}$$

$$4 = -4x + 3$$

$$4x = -1$$

$$x = -\frac{1}{4}$$



11. Имеется два куска сплава олова и свинца. Первый, массой 3 кг, содержит 40% олова, а второй содержит 60% олова. Сколько килограммов второго сплава надо добавить к первому, чтобы получить сплав, содержащий 45% олова?
12. Велосипедист и пешеход одновременно отправились навстречу друг другу из пунктов A и B и встретились через 2 часа. Через 1 ч после встречи велосипедист прибыл в пункт B . Через сколько часов после встречи пешеход пришёл в пункт A ?

11)

	Сплав	%	Олово
I	3	40	$\frac{3 \cdot 4}{10} = 1,2$ +
II	x	60	$\frac{6}{10}x = 0,6x$
I + II	$3+x$	45	$\frac{(3+x) \cdot 45}{100} = \frac{9}{20}(3+x)$

$$1,2 + 0,6x = \frac{9}{20} \cdot (3+x) \quad | \cdot 20$$

$$24 + 12x = 27 + 9x$$

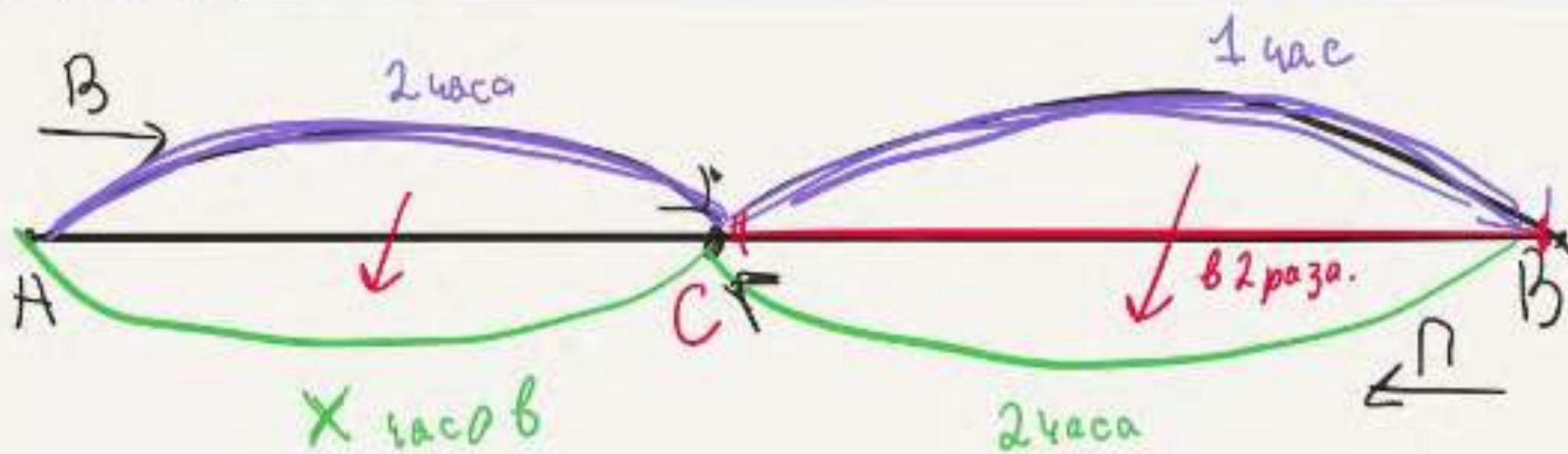
$$3x = 3$$

$$x = 1$$

$$2 \cdot \overset{12}{\underline{3 \cdot 4}} = 24$$

$$\underset{8}{2 \cdot 3 \cdot 4} = 24$$

12. Велосипедист и пешеход одновременно отправились навстречу друг другу из пунктов A и B и встретились через 2 часа. Через 1 ч после встречи велосипедист прибыл в пункт B . Через сколько часов после встречи пешеход пришёл в пункт A ?



1) $2:1 = 2$ (раз) v_1 в 2 раза

2) $2 \cdot 2 = 4$ (час) AC прой. П.

Отв: (4)

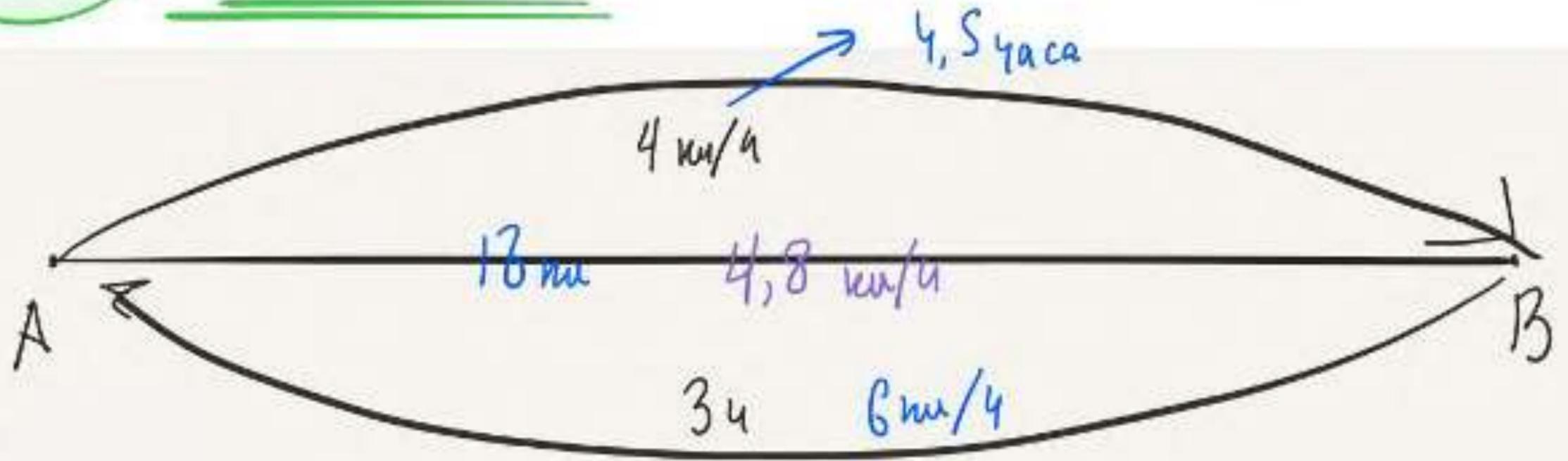
2. Выбрав наиболее удобный порядок вычислений, найти значение выражения:

$$3\frac{1}{3} \cdot 4\frac{1}{5} + 4,2 \cdot \frac{2}{3} - \left(-3\frac{1}{3} \cdot 2\frac{4}{5} - 2,8 \cdot \frac{2}{3} \right).$$

3. Турист прошел путь от А до В со скоростью 4 км/ч., а обратно он шел 3ч. Средняя скорость составила 4,8км/ч. Найти расстояние АВ.

$$\begin{aligned} & \left(3\frac{1}{3} \cdot 4\frac{1}{5} + 4,2 \cdot \frac{2}{3} \right) + \left(3\frac{1}{3} \cdot 2\frac{4}{5} + 2,8 \cdot \frac{2}{3} \right) = \\ & = 3\frac{1}{3} \left(4\frac{1}{5} + 2\frac{4}{5} \right) + \frac{2}{3} \left(4,2 + 2,8 \right) = \\ & = 7 \left(3\frac{1}{3} + \frac{2}{3} \right) = 7 \cdot 4 = 28 \end{aligned}$$

3. Турист прошел путь от А до В со скоростью 4 км/ч., а обратно он шел 3ч. Средняя скорость составила 4,8 км/ч. Найти расстояние АВ.



$$v_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{всего}}}{t_{\text{всего}}}$$

	$v, \text{ км/ч}$	$t, \text{ ч}$	$S, \text{ км}$
A → B	4	$\frac{x}{4}$	$x = 18$
B → A	$\frac{x}{3}$	3	$x = 18$
A → B → A	4,8	$3 + \frac{x}{4}$	$2x$

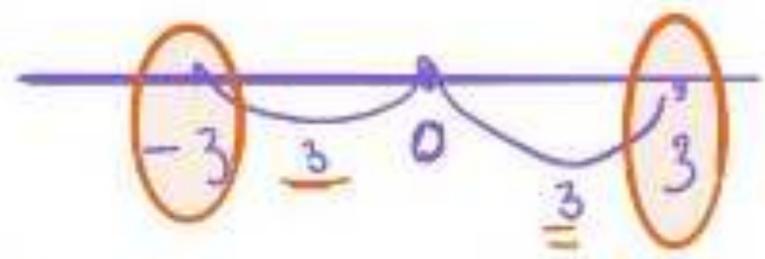
$$4,8 \left(3 + \frac{x}{4} \right) = 2x$$

$$14,4 + 1,2x = 2x \Rightarrow x = \frac{14,4}{0,8} = 18$$

Отв: 18

5. При каких значениях a верно равенство

$$\frac{|a|}{2,7 - \frac{1}{3}} = \frac{1-a}{2\frac{2}{3} - 0,2} \quad ?$$



$a \geq 0$

$a < 0$

$$\frac{a}{\frac{71}{30}} \quad \text{and} \quad \frac{1-a}{\frac{74}{30}}$$

$$\frac{74}{30}a = \frac{71}{30} - \frac{71}{30}a \quad | \cdot 30$$

$$145 \cdot a = 71$$

$$a = \frac{71}{145}$$

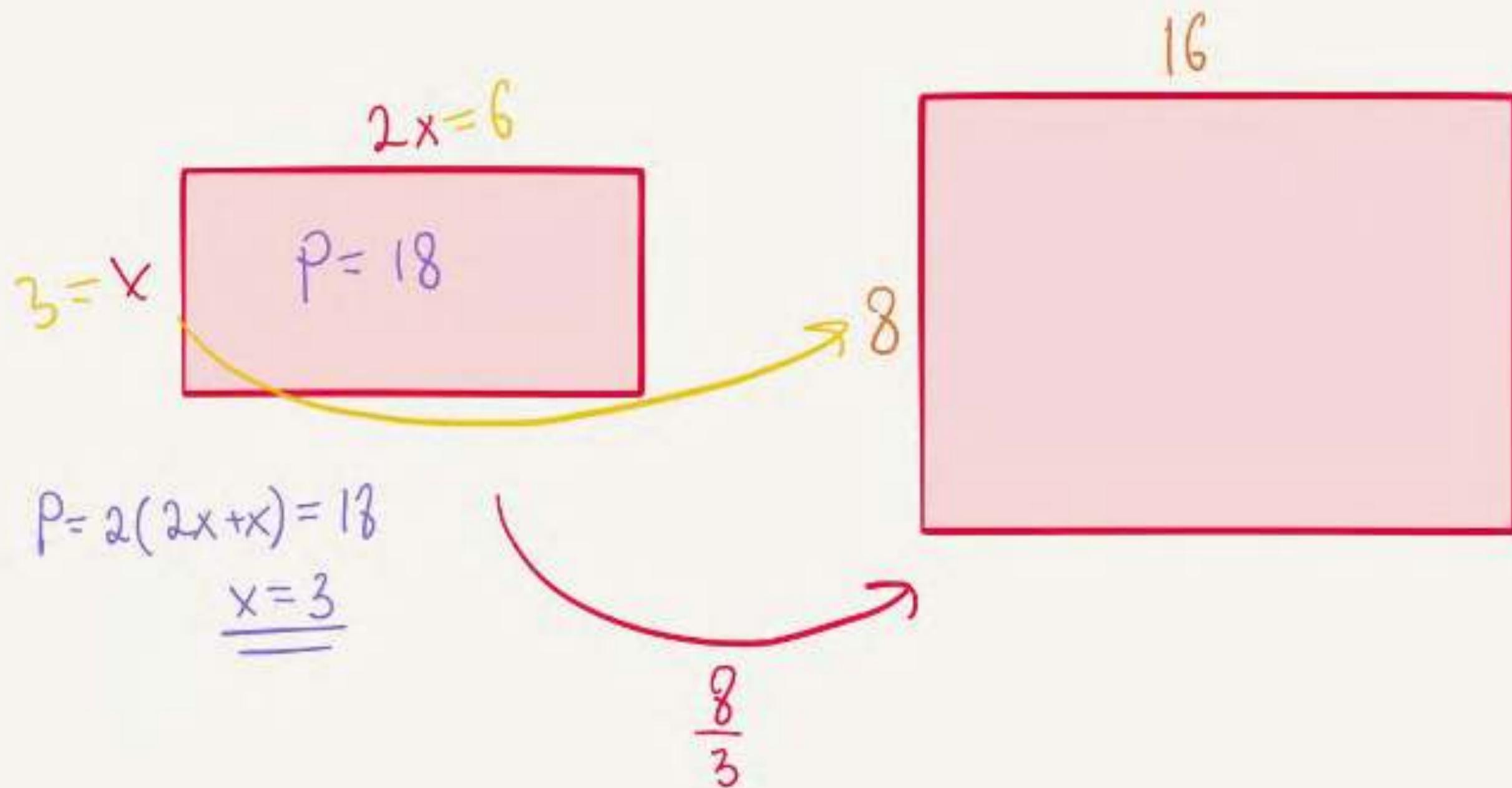
$$\frac{-a}{\frac{71}{30}} = \frac{1-a}{\frac{74}{30}}$$

$$-\frac{74}{30}a = \frac{71}{30} - \frac{71}{30}a \quad | \cdot 30$$

$$-3a = 71$$

$$a = -\frac{71}{3}$$

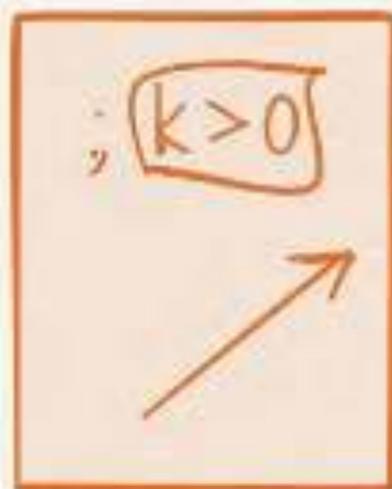
6. Деталь имеет форму прямоугольника с отношением сторон **1 : 2**. Она изображена на чертеже в масштабе **3 : 8**, причем периметр изображения равен 18 см. Каковы размеры детали?



Ответ: 8x16

13. Прямая $y = kx - 1,5$ проходит через точку $A(-4; a)$. Чему равно наибольшее целое значение координаты a , если угловой коэффициент данной прямой положителен? (Ответ надо обосновать)

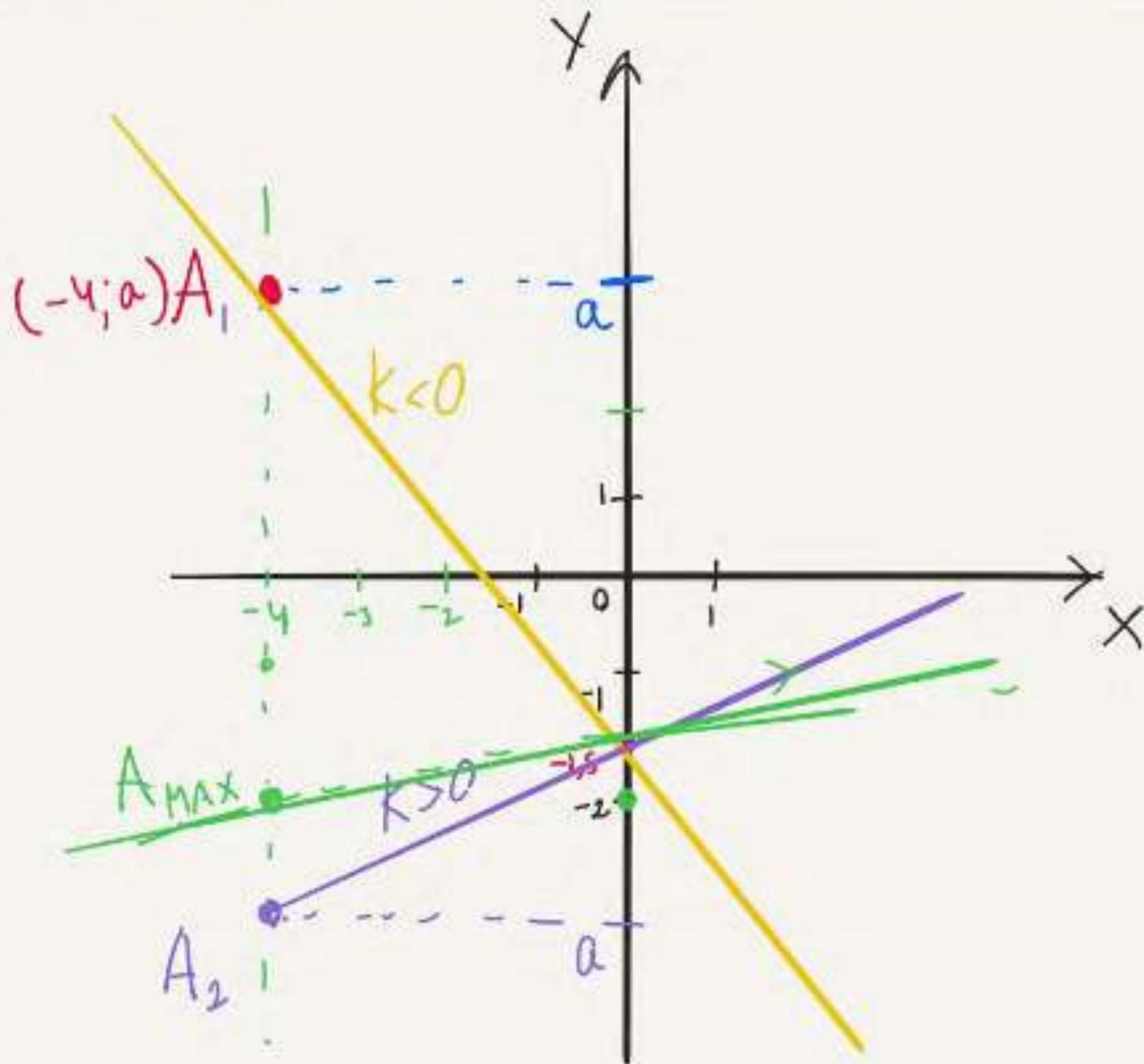
k - угл. коэф.



$k < 0$

$$y = k \cdot x - 1,5$$

x	1	0
y	$k - 1,5$	$-1,5$



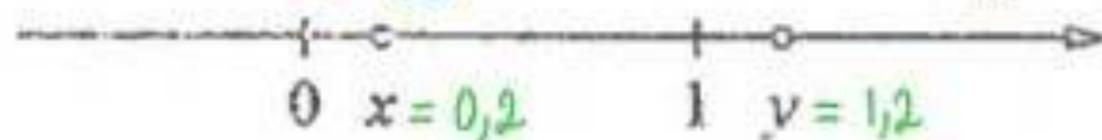
Ответ: -2

2

Числа x и y отмечены точками на координатной прямой. Расположите

в порядке возрастания числа $\frac{1}{x}$, $\frac{1}{y}$ и 1

$$\frac{1}{0,2} = 5 \quad \frac{1}{1,2} = \frac{10}{12} = 0,8 \dots$$



1) $\frac{1}{y}; 1; \frac{1}{x}$

2) $\frac{1}{x}; 1; \frac{1}{y}$

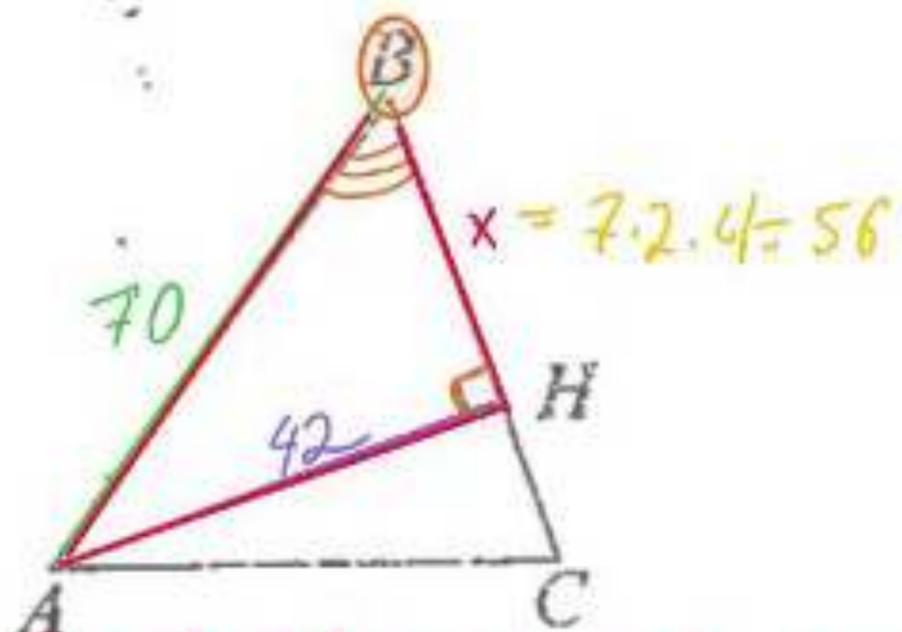
3) $\frac{1}{x}; \frac{1}{y}; 1$

4) $\frac{1}{y}; \frac{1}{x}; 1$

9 В остроугольном треугольнике ABC высота AH равна 42, а сторона AB равна 70. Найдите $\cos B$

$$2) \cos B = \frac{\text{ближ. кат}}{\text{гипот}} = \frac{BH}{AB} = \frac{56}{70} = \frac{8}{10} = \underline{\underline{0,8}}$$

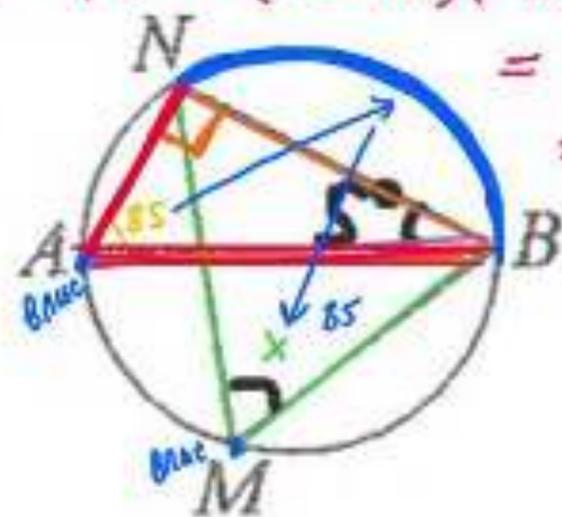
Ответ: 0,8



$$1) x^2 = 70^2 - 42^2 = (70-42)(70+42) = 28 \cdot 112 = 7 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 4^2 = 7^2 \cdot 2^2 \cdot 4^2$$

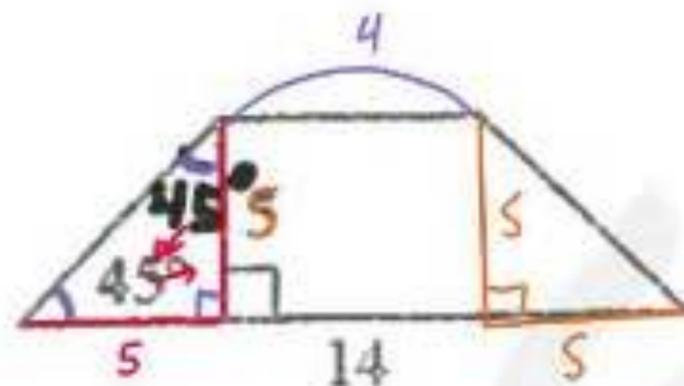
10 На окружности по разные стороны от диаметра AB взяты точки M и N . Известно, что $\angle NBA = 5^\circ$. Найдите угол NMB . Ответ дайте в градусах.

Ответ: 85



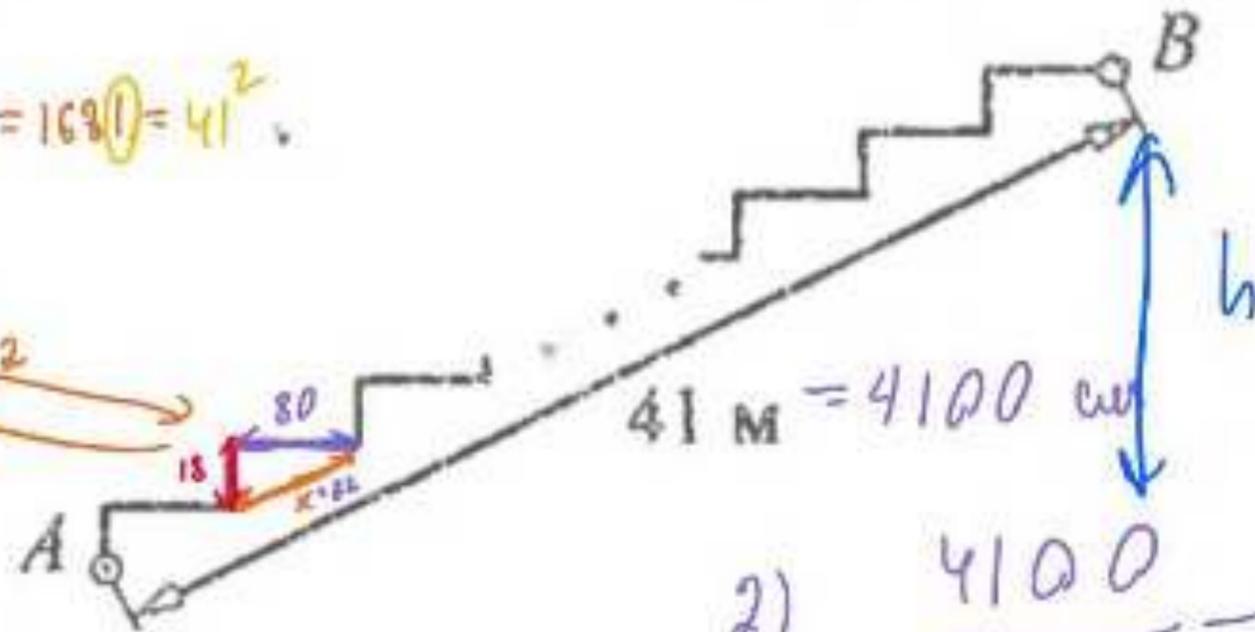
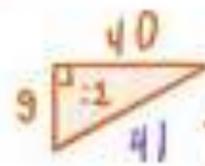
11 В равнобедренной трапеции известна высота, большее основание и угол при основании. Найдите меньшее основание.

Ответ: 4



17 Лестница соединяет точки A и B . Высота каждой ступени равна 18 см, а длина — 80 см. Расстояние между точками A и B составляет 41 м. Найдите высоту на которую поднимается лестница (в метрах).

$$1) x_2^2 = 1600 + 81 = 1681 = 41^2$$



$$2) \frac{4100}{82} = \frac{100}{2} = 50 \text{ ступ.}$$

Ответ: 9

$$3) 50 \cdot 18 = 900 \text{ см}$$

$$4) 9 \text{ м}$$

20

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние R (в метрах), если угловая скорость равна $8,5 \left[\frac{1}{\text{с}} \right]$ а центростремительное ускорение равно $650,25 \text{ м/с}^2$.

$\frac{1}{\text{секунду}}$

Ответ: 9

$$650,25 = 8,5^2 \cdot X$$

$$X = \frac{650,25}{8,5^2} = \frac{650,25}{72,25} = 9$$

21

Решите неравенство

$x^2 - 6x - 7 \leq 0$

$x^2 - 6x - 7 = 0$
 $x_1 = 7$, $x_2 = -1$

Метод Интервала
 $x \in (-1; 7)$

22

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 129 км/ч , проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 6 км/ч навстречу поезду, за 12 секунд . Найдите длину поезда в метрах.

Поезд \rightarrow 129 км/ч
 Пеш \leftarrow 6 км/ч

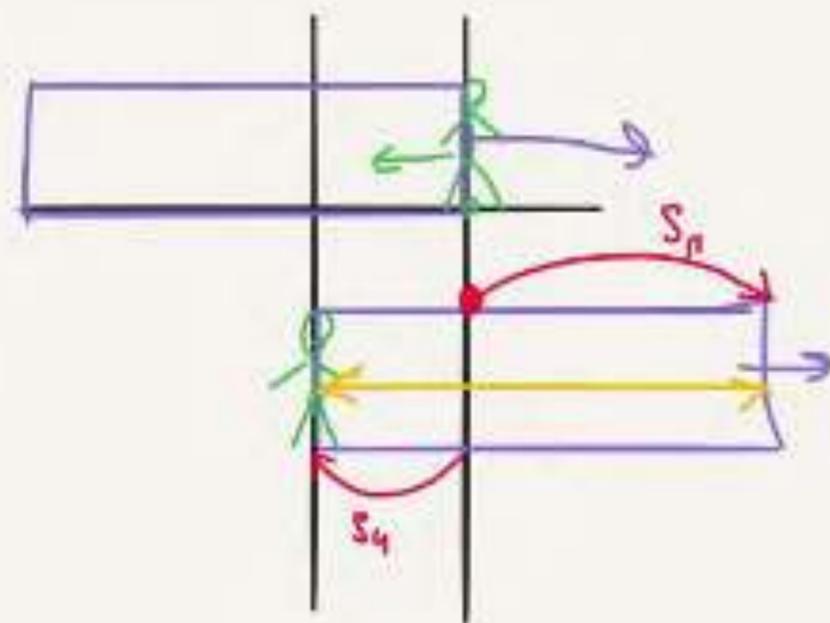
1) $129 \cdot \frac{5}{18} = \frac{215}{6}$

2) $6 \cdot \frac{5}{18} = \frac{5}{3}$

$\frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{1000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = \frac{5}{18} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

3) $\frac{215}{6} \cdot 12^2 + \frac{5}{3} \cdot 12^2 = 430 + 20 = 450 \text{ (м)}$

Ответ: 450 (м)



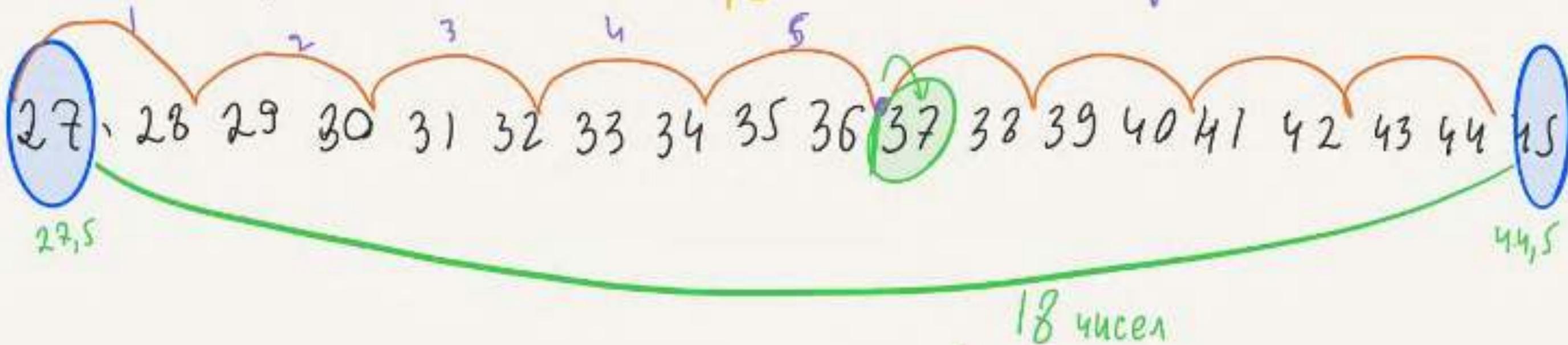
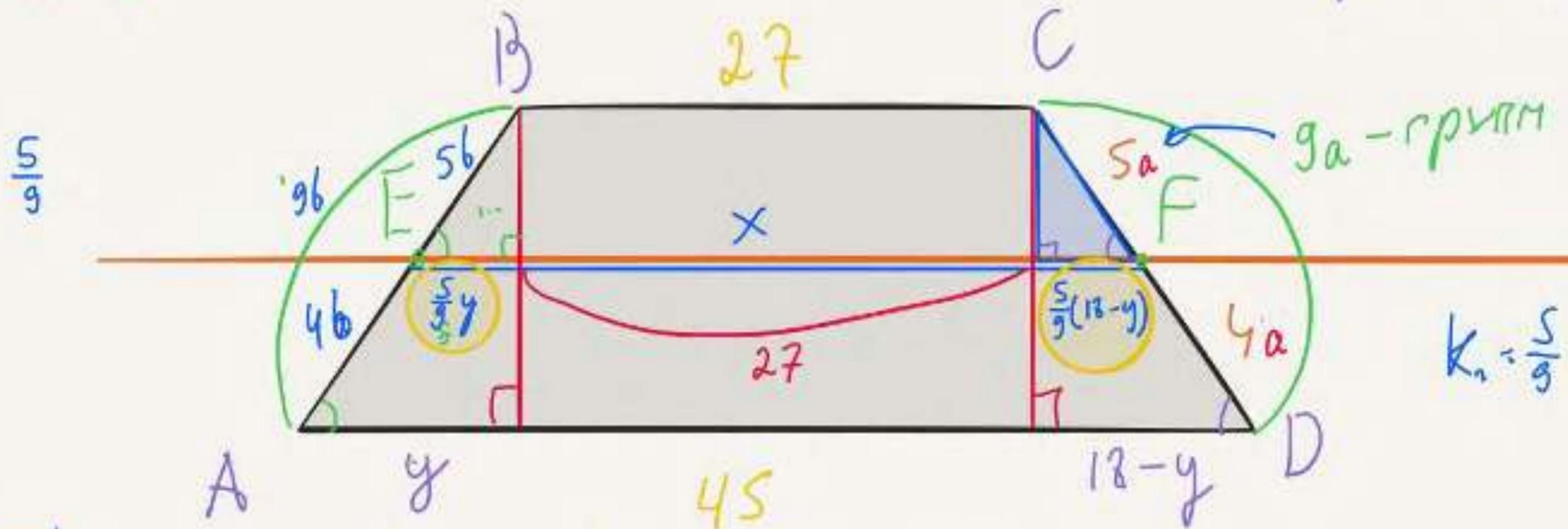
24

Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 45$, $BC = 27$, $CF : DF = 5 : 4$.

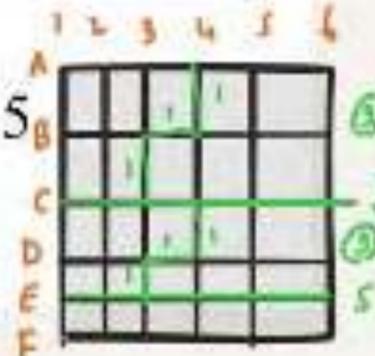
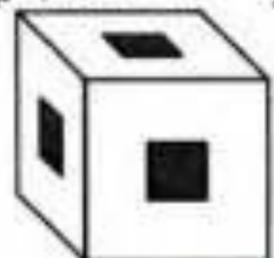
$$1) \frac{18}{9} = 2 \text{ мм}$$

$$2) \frac{5}{9} \cdot 0 + \frac{5}{9} (18 - y) = \frac{5}{9} (y + 18 - y) = 10$$

$$3) 10 + 27 = 37$$



1. Саша идёт от дома до кинотеатра 20 минут, а его сестра Маша – 30 минут. Саша вышел на 5 минут позже Маши. Через сколько минут он её догонит? + 10
2. 100 человек выстроились в шеренгу. Всегда ли можно их расставить по росту, если разрешается переставлять любых двух людей, стоящих через одного? Нет, если наиб. на нечет.
3. В кубе $5 \times 5 \times 5$, состоящем из кубиков $1 \times 1 \times 1$ проделали в центре каждой грани сквозное отверстие размером 3×3 . Сколько кубиков осталось?
4. Квадратная шоколадка 5×5 см состоит из 25 квадратных долек 1×1 см. Требуется разрезать шоколадку по канавкам на 5 частей (не обязательно равных) по 5 долек в каждой так, чтобы общая длина разрезов равнялась 16 см.



	v	t	s
C	$\frac{1}{20}$	20	1
M	$\frac{1}{30}$	30	1
	$\frac{1^3}{20} - \frac{1^2}{30} = \frac{1}{60}$	$\frac{5}{30} \cdot \frac{60}{1} = 10$	$\frac{5}{30}$
M	$\frac{1}{30}$	5	$\frac{5}{30}$

2

$3 \cdot 3 \cdot 4 = 36$
 $3 \cdot 5 \cdot 3 = 45$

3 1 8 4 9 2

$\frac{\dots}{100}$

X 4 и H

3

$5^3 = 125$
 $3^3 = 27$
 $3^2 \cdot 6 = 54$

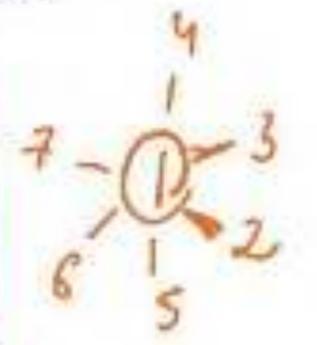
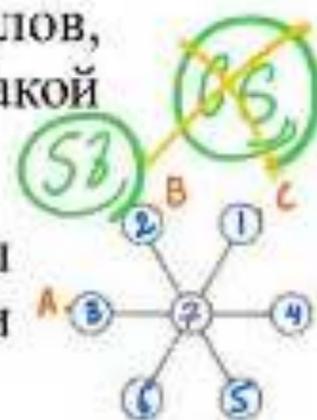
$125 - 27 - 54 = 44$

1. Фигуристы совершают 5 прыжков. За каждый прыжок можно получить от 0 до 20 баллов, но в зачет берутся только 4 лучших результата. За 5 прыжков фигурист набрал 72 балла. Какой наименьший результат может получиться у него за 4 лучших прыжка?

2. Целые числа от 1 до 7 вписывают по одному во все кружочки на рисунке так, чтобы суммы чисел, в каждой тройке кружочков, расположенных на прямой линии, были одинаковыми. Найдите все числа, которые могут занимать центральный кружочек.

3. Шарик отмечает на плоскости 10 точек, а Матроскин хочет провести через них 10 параллельных прямых так, чтобы на каждой прямой лежала ровно одна отмеченная точка. Всегда ли Матроскин сможет так провести прямые?

4. В клетках таблицы 3x3 расставьте 9 различных чисел так, чтобы в любой строке и любом столбце произведения трех чисел были одинаковыми.



1)

$$20 + 20 + 20 + 6 + 6 = 72$$

60 12

2)

$$20 + 13 + 13 + 13 + 13 \Rightarrow 20 + 39 = 59$$

58 52

1 ... 2
0,1 0,2 0,3
0,01 0,02 0,03

$$16 + 14 + 14 + 14 + 14 \Rightarrow 58$$

56

8	32	128
16	64	4
256	2	64

2^5	2^4	2^3	$\rightarrow 2^{15}$
2^4	2^3	2^2	$\rightarrow 2^{15}$
2^3	2^1	2^6	$\rightarrow 2^{15}$

3)

1 2 3 4 5 6 7 8 9
4! : 3 = 15

1	2	3
2	2	2
2	4	8

3	5	7
4	9	2
8	1	6

$$12 + 15 + 15 + 15 + 15$$

60

96 \Rightarrow 1; 2; 3; 4; 6; 8; 12; 24; 48; 96

9)

Выполните действия (№№1-3):

1. $\frac{8}{21} \cdot \frac{7}{8}$.

2. $5\frac{2}{7} \cdot 14$.

3. $5,7 \cdot \frac{2}{19}$.

$$5\frac{2}{7} \cdot 14 = 70 + 4 = 74$$

$$\left(5 + \frac{2}{7}\right) \cdot 14 = 70 + 4 = \underline{\underline{74}}$$

Решите уравнение: $18 \cdot \left(x : \frac{18}{35} + \frac{5}{9}\right) = 31$.

Handwritten annotations:
- A red arrow labeled "I" points from the circled "18" to the first step.
- A green arrow labeled "II" points from the circled "18" to the second step.
- A purple bracket under $\frac{18}{35}$ is labeled "слар" (numerator).
- A purple bracket under $\frac{5}{9}$ is labeled "слар" (denominator).
- A red arrow labeled "1 раз" points to the fraction $\frac{18}{35}$.

$$18x : \frac{18}{35} + 18 \cdot \frac{5}{9} = 31$$

$$35x + 10 = 31$$

$$x = \frac{21}{35} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$x : \frac{18}{35} + \frac{5}{9} = \frac{31}{18}$$

$$\frac{35x}{18} = \frac{21}{18}$$

$$x = \frac{21}{35} = \frac{3}{5}$$

9. Какова скорость парохода (в км/ч), если он проплывает 25 км за 35 минут?

$$1) 35 : 60 = \frac{35}{60} = \frac{7}{12} \text{ (час)}$$

$$2) v = \frac{s}{t} = 25 : \frac{7}{12} = 25 \cdot \frac{12}{7} = \frac{300}{7} = 42 \frac{6}{7}$$

10.(3 балла) Являются ли взаимно обратными значения выражений:

$$5\frac{2}{3} : 3\frac{7}{9} \text{ и } \frac{8}{27} : 1\frac{7}{9} ?$$

$$\frac{\cancel{17}}{3} \cdot \frac{9}{\cancel{24}_2}$$

$$\frac{\cancel{8}}{27} \cdot \frac{9}{\cancel{18}_2}$$

$$\frac{3}{2}$$

$$\frac{1}{6}$$

нет

а противот
- а

обрат.

$$\frac{a}{1} \leftrightarrow \frac{1}{a}$$

13. (5 баллов) Мотоциклист ехал p часов со скоростью y км/ч. На какую часть увеличится его путь, если скорость уменьшить на $\frac{1}{8}$, а время увеличить на $\frac{2}{7}$ их первоначальных значений?

$$p; y$$

$$y - \frac{1}{8}y = \frac{7}{8}y$$

$$p + \frac{2}{7}p = \frac{9}{7}p$$

$$S_1 = py$$

$$S_2 = \frac{7}{8}y \cdot \frac{9}{7}p = \frac{9}{8}py$$

+ X

$$\Rightarrow \left(\frac{9}{8}py \right) \Rightarrow \frac{1}{8} \text{ от } S_1$$

$$1. \text{ a) } 2x^2 - 10 \Rightarrow 2(x^2 - 5)$$

$$2) 6ky^2 - 6k \Rightarrow 6k(y^2 - 1)$$

$$\text{ b) } ax^2 - 4a \Rightarrow a(x^2 - 4) = a(x^2 - 2^2) = \underline{a(x-2)(x+2)}$$

$$\text{ b) } 14c - 7p^2c \Rightarrow 7c(2 - p^2)$$

$$\boxed{a^2 - b^2} = (a - b)(a + b)$$

$$2) \text{ a) } 2x^6 - 6a^6 \Rightarrow 3(x^6 - a^6)$$

$$2(x^2 - 5) = 2(x^2 - \sqrt{5}^2) = \\ = 2(x + \sqrt{5})(x - \sqrt{5})$$

$$\text{ b) } -6ay^3 + 6a^3 \Rightarrow 6(a^3 - ay^3)$$

$$\text{ b) } 3x^6 - 2a^3x \Rightarrow x(3x^5 - 2a^3)$$

$$\text{ a) } bc^4 - b^2c \Rightarrow ?$$

$$3(x^6 - a^6) = 3(\boxed{x^3}^2 - \boxed{a^3}^2) =$$

$$4. \text{ 1) } (a+1)^3 - (a+1) = a(a+1)(a+2)$$

$$a^3 + 2a^2 + 3a + 1 = a^2 + a(a+2) = 3($$

$$4a^3 + 3a + 1 = 2a^3 + 2a$$

2)

$$(a^2 - b^2) = (a - b)(a + b)$$

$$(2x)^2 - b^2 = (2x - b)(2x + b)$$

$$9y^2 - b^2 = 3^{\textcircled{1}} \cdot y^{\textcircled{2}} - b^2 = (\underline{3y})^{\textcircled{2}} - \underline{b^2} = (3y - b)(3y + b)$$

$$(2x)^2 - 16c^2 = (2x - 4c)(2x + 4c)$$

$$64t^2 - 36a^2 = (8t - 6a)(8t + 6a)$$

$$4^2 b^2 - t^4 = (4b)^2 - (t^2)^2 = (4b - t^2)(4b + t^2)$$

$$a^4 - b^4 = (a^2 - b^2)(a^2 + b^2) = (a - b)(a + b)(a^2 + b^2)$$

$$a^6 - b^6 = (\underline{a^3 - b^3})(\underline{a^3 + b^3}) = (a + b)(a^2 - ab + b^2)(a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

$$t^8 - 4a^2 = [t^4]^2 - [2a]^2 = (t^4 - 2a)(t^4 + 2a)$$

$$9 - 16 = (3 - 4)(3 + 4)$$

-7 -1 7

$$(a + c)^2 - b^2 = (a + c - b)(a + c + b)$$

ДАТА

ВРЕМЯ

ИМЯ

ГРМА

ТИП РАБОТЫ

ВАРИАНТ

НОМЕР

ЛИСТ

1. Разложите на множители:

- 1) а) $2x^2 - 10$; б) $ax^2 - 4a$; в) $(14c - 7p^4)c$; г) $\frac{6ky^7 - 6k}{y^7 - 1} = 6k(y^7 - 1)$
 2) а) $2x^6 - 6a^6$; б) $-6ay^3 + 6a^5$; в) $\frac{8x^6 - 8a^7x}{8x(x^5 - a^7)}$; г) $\frac{bc^4 - b^4c}{bc} = bc(c^3 - b^3) = bc(c-b)(c^2 + cb + b^2)$

2. Представьте в виде произведения:

- 1) а) $4a^2 + 8 + 4b^2$; б) $a^3x^2 - 2a^3xy + a^3y^2$; в) $a^3x^2 - 2a^3xy + a^3y^2$
 2) а) $-7a^2 - 14ab - 7b^2$; б) $-4x^2 + 40x - 100$; в) $a^2 + 12ab - 36b^2$; г) $-100x^2 - 40x^2 - 4x$
 б) $-7(a^2 + 2ab + b^2) = -7(a+b)^2$
 б) $-4x^2 + 40x - 100 = -4(x^2 - 10x + 25) = -4(x-5)^2$
 б) $a^3(x^2 - 2xy + y^2) = a^3(x-y)^2$
 б) $a(x - 2x + 2) = a(2-x)$

3. Разложите на множители:

- 1) а) $\frac{1}{2}a^2 + ab + \frac{1}{2}b^2$; б) $\frac{1}{9}a^3 - 3$
 2) а) $y^2 - 14y^2 + 49$; б) $-c + c^3$
 3) а) $x^2(x-4) - 2x(x-4) + (x-4)$; б) $8a^3 - b^3 + 4a^2 - 4ab + b^2$
 б) $\frac{a^2 + 2ab + b^2}{2} = \frac{(a+b)^2}{2} = \frac{1}{2}(a+b)^2$
 б) $(y^2 - 7)^2$
 б) $\frac{a^3 - 27}{9} = \frac{a^3 - 3^3}{9} = \frac{1}{9}(a-3)(a^2 + 3a + 9)$
 б) $-c + c^3 = c(c^2 - 1) = c(c-1)(c+1)$
 б) $8a^3 - b^3 + 4a^2 - 4ab + b^2 = (a-b)^3 + 4a^2 - 4ab + b^2 = (a-b)^3 + (2a-b)^2$
 б) $\frac{a^3 - 27}{9} = \frac{a^3 - 3^3}{9} = \frac{1}{9}(a-3)(a^2 + 3a + 9) = \frac{1}{9}(a-3)(a+1)(a^2 + 2a + 3)$
 б) $-c + c^3 = c(c^2 - 1) = c(c-1)(c+1)$
 б) $(x-4)[x^2 - 2x + 1] = (x-4)(x-1)^2$
 б) $\frac{a^3 - 27}{9} = \frac{a^3 - 3^3}{9} = \frac{1}{9}(a-3)(a^2 + 3a + 9) = \frac{1}{9}(a-3)(a+1)(a^2 + 2a + 3)$
 б) $-c + c^3 = c(c^2 - 1) = c(c-1)(c+1)$
 б) $8a^3 - b^3 + 4a^2 - 4ab + b^2 = (a-b)^3 + 4a^2 - 4ab + b^2 = (a-b)^3 + (2a-b)^2$
 б) $\frac{a^3 - 27}{9} = \frac{a^3 - 3^3}{9} = \frac{1}{9}(a-3)(a^2 + 3a + 9) = \frac{1}{9}(a-3)(a+1)(a^2 + 2a + 3)$
 б) $-c + c^3 = c(c^2 - 1) = c(c-1)(c+1)$

$$2) \text{ a) } y^4 - 14y^2 + 49;$$

$$\text{б) } -c + c^7;$$

$$3) \text{ a) } x^2(x - 4) - 2x(x - 4) + (x - 4);$$

$$\text{б) } 4 - a^2 - 2(4 - a^2) + a^2(4 - a^2);$$

$$4) \text{ a) } (8a^3 - b^3) + (4a^2 + 2ab + b^2);$$

$$\text{б) } 8a^3 - b^3 + 4a^2 - 4ab + b^2.$$

4. Докажите, что: $(a+1)[(a+1)^2 - 1] = (a+1)(\underline{a^2 + 2a}) = a(a+1)(a+2)$

$$1) \underline{(a+1)^3 - (a+1)} = a(a+1)(a+2);$$

$$2) 4b^2c^2 - (b^2 + c^2 + a^2)^2 = (a+b+c)(a-b+c)(a+b-c)(b+c-a).$$

5. Какой многочлен надо записать вместо знака *, чтобы выполнилось равенство:

$$1) (x+4) \cdot * = x^2 + 9x + 20; \quad 2) (x^2 + 2x + 7) \cdot * = x^3 + 6x^2 + 15x + 28.$$

$$(2a-b)(\underline{4a^2 + 2ab + b^2}) + \underline{1} \cdot (\underline{4a^2 + 2ab + b^2}) =$$

$$= (4a^2 + 2ab + b^2)(2a - b + 1)$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(2x + y)^2 = 4x^2 + 4xy + y^2$$

$$(3t + 4c)^2 = 9t^2 + 24tc + 16c^2$$

$(3t)^2 \cdot 2 \cdot (4c)^2$

4

Решите уравнение $(x+20)(-x+10)=0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите **больший** из корней.

Ответ: 10

I

$$-x^2 + 200 + 10x - 20x = 0$$

$$-x^2 - 10x + 200 = 0 \quad | :(-1)$$

$$x^2 + 10x - 200 = 0$$

$\downarrow +$
[-10]

10 -20

II

$$a \cdot b = 0$$

$$a = 0$$

$$\text{или } b = 0$$

$$x + 20 = 0$$

$$x = -20$$

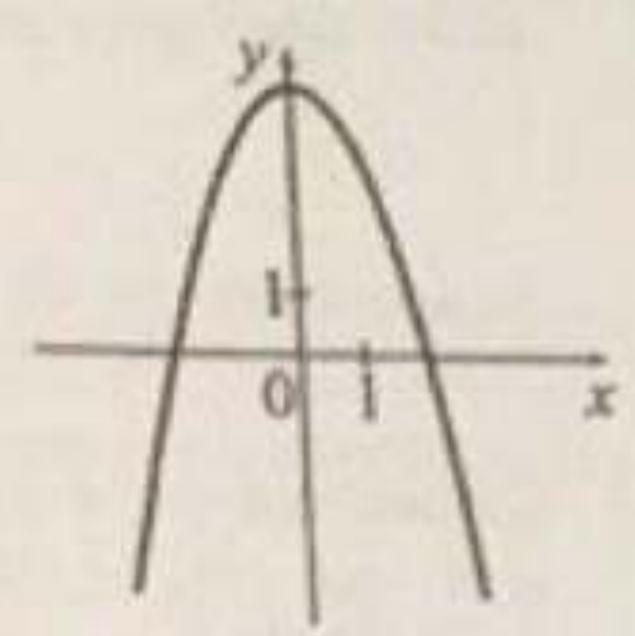
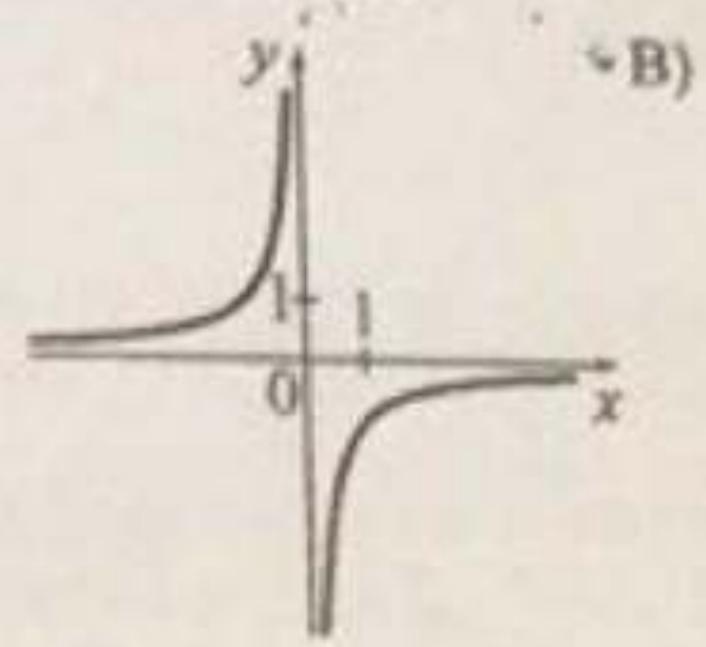
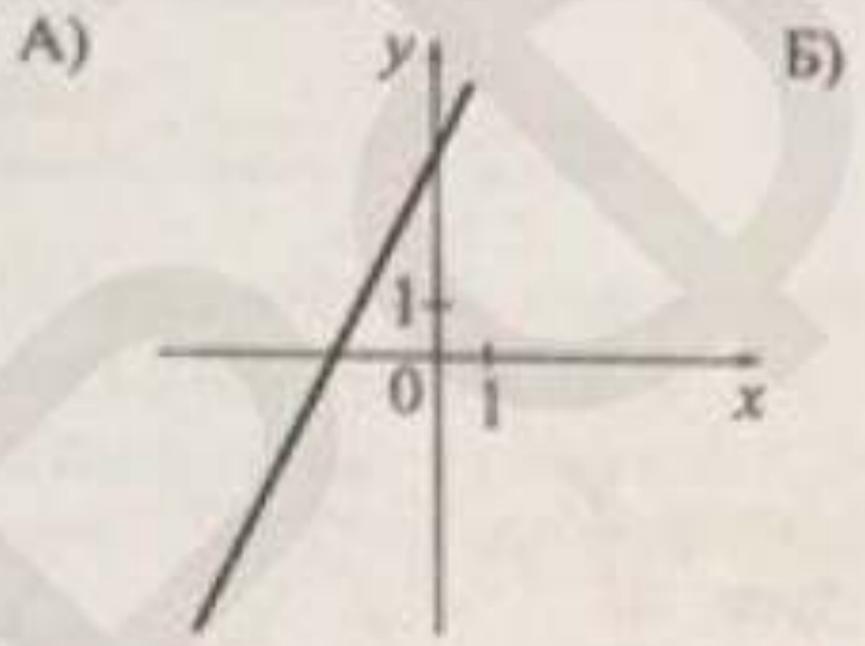
$$-x + 10 = 0$$

$$x = 10$$

5

Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают. В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

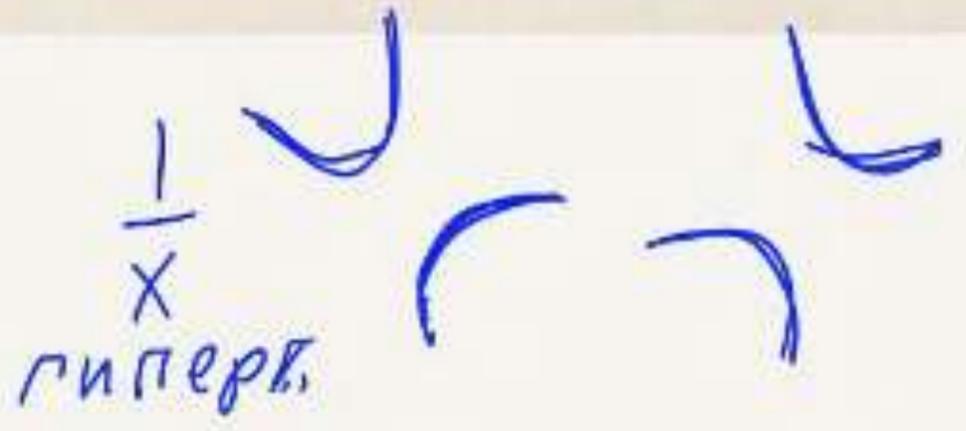
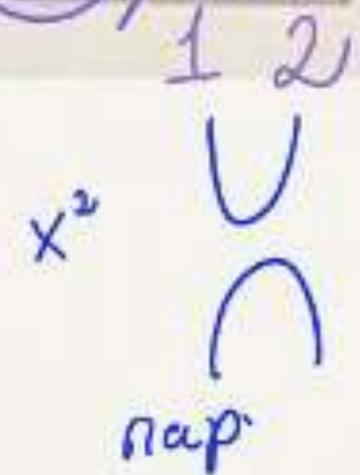
1) $y = -\frac{1}{x}$

2) $y = 4 - x^2$

3) $y = 2x + 4$

Ответ:

А	Б	В
3	2	1



6

Последовательность (a_n) задана формулой $a_n = \frac{99}{n+1}$. Сколько членов этой последовательности больше 5?

Ответ: _____

18

$$\text{II: } \frac{99}{n+1} > 5^{n+1}$$

$$99 > 5n + 5$$

$$5n + 5 < 95$$

$$5n < 90$$

$$n < \frac{94}{5} = 18.8$$

$$a_n = \frac{99}{n+1}$$

$$\frac{99}{17} =$$

$$\frac{99}{16} = 6.1875$$

$$\frac{99}{19} = 5.2105$$

$$\frac{99}{18} = 5.5 \quad [1..18]$$

Номер n

число a_n

1

2

3

4

10

15

16

17

18

19

49,5

33

 $24\frac{1}{3}$

19...

9

6...

5,...

5,...

5,...

4,...

$$\frac{99}{20}$$

> 5

8

Укажите решение неравенства $3 - 2x \geq 8x - 1$.

1) $[-0,2; +\infty)$

2) $(-\overset{\text{бесконечность}}{\infty}; 0,4]$

$$\Leftrightarrow 10x \geq -4$$

$$x \leq 0,4$$

3) $[0,4; +\infty)$

4) $(-\infty; -0,2]$

Ответ:

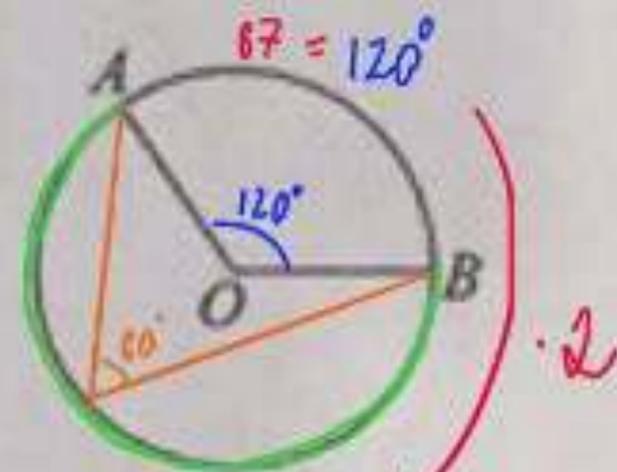
2

10

На окружности с центром в точке O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 120^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 67. Найдите длину большей дуги AB .

$$67 \times 2 = 134$$

Ответ: 134



$$360 - 120 = 240^\circ$$
$$67 \cdot 2 = 134$$

13

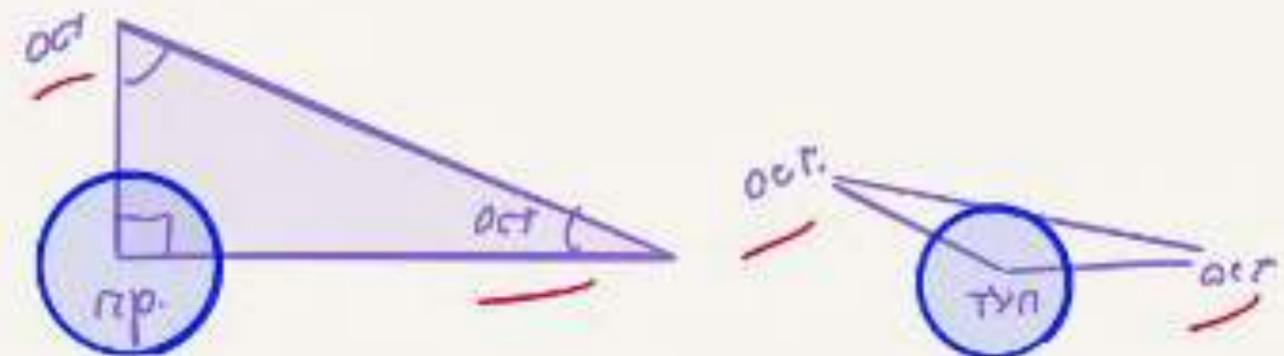
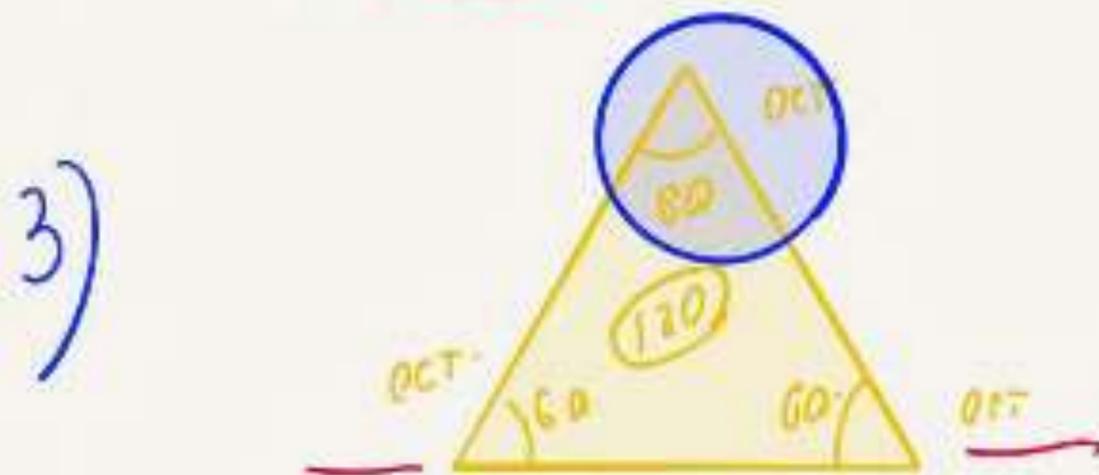
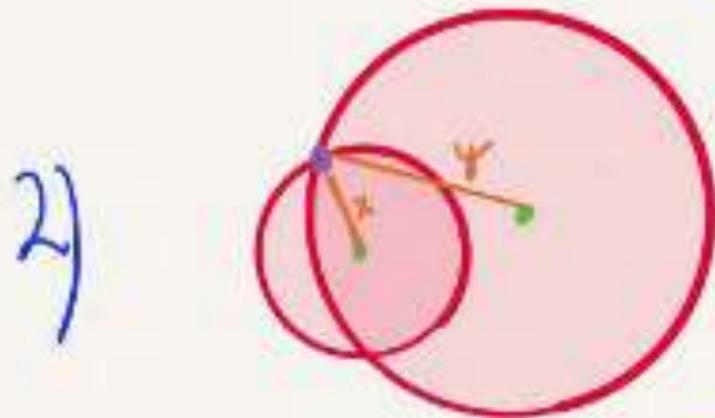
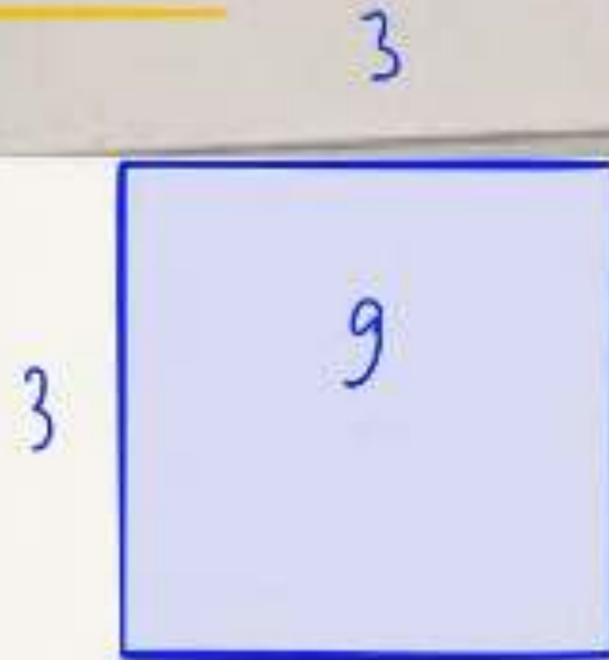
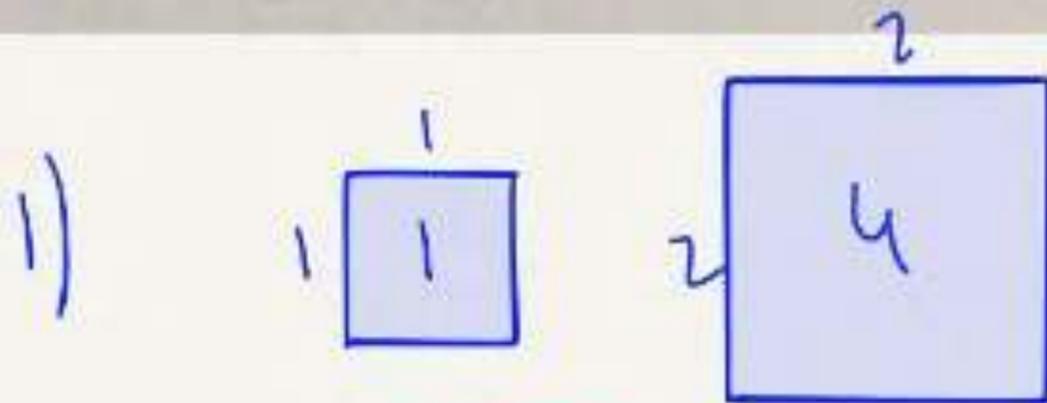
Какое из следующих утверждений верно? В ответе запишите номер выбранного утверждения.

1) Все квадраты имеют равные площади.

2) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.

3) В остроугольном треугольнике все углы острые.

Ответ: 2



20

В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6500 + 4000n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 13 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

58500

$$\begin{cases} C = 6500 + 4000 \cdot n \\ n = 13 \end{cases}$$

$$C = 6500 + 52000 = \underline{\underline{58500}}$$

21

Решите уравнение $x^2 - 3x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 28$.

$x^2 - 3x - 28 = 0$

$x_1 = -4$

~~$x_2 = 7$~~

не подходит

Проверка

ОЗ:

$\sqrt{-1} \neq$
 $\sqrt{0} = 0$
 $\sqrt{1} = 1$

$\sqrt{6-x} \geq 0$
 $6-x \geq 0$
 $x \geq -6$
 $x \leq 6$

О+в: $\boxed{-4}$

Первая труба пропускает на 3 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 260 литров она заполняет на 6 минут дольше, чем вторая труба?

	$V, \text{ л/м}$	$t, \text{ м}$	$A, \text{ л}$
I	$x > 0$	$\frac{260}{x}$	260
II	$x + 3$	$\frac{260}{x + 3}$	260

Handwritten notes in the table:
 - Above the first row: $\frac{260}{x}$ is boxed with a blue '4', and $\frac{260}{x+3}$ is boxed with a blue '5'.
 - Between the rows: A blue arrow points from the first row to the second row with the text "на 6" (by 6).
 - Above the first row: A blue box contains '2'.
 - Above the second row: A blue box contains '3'.
 - A red arrow points from the first row to the second row.

$$\frac{260}{x} - \frac{260}{x+3} = 6$$

$$\frac{260(x+3) - 260x}{x(x+3)} = 6$$

$$\frac{260x + 780 - 260x}{x^2 + 3x} = 6$$

$$\frac{780}{x^2 + 3x} = 6$$

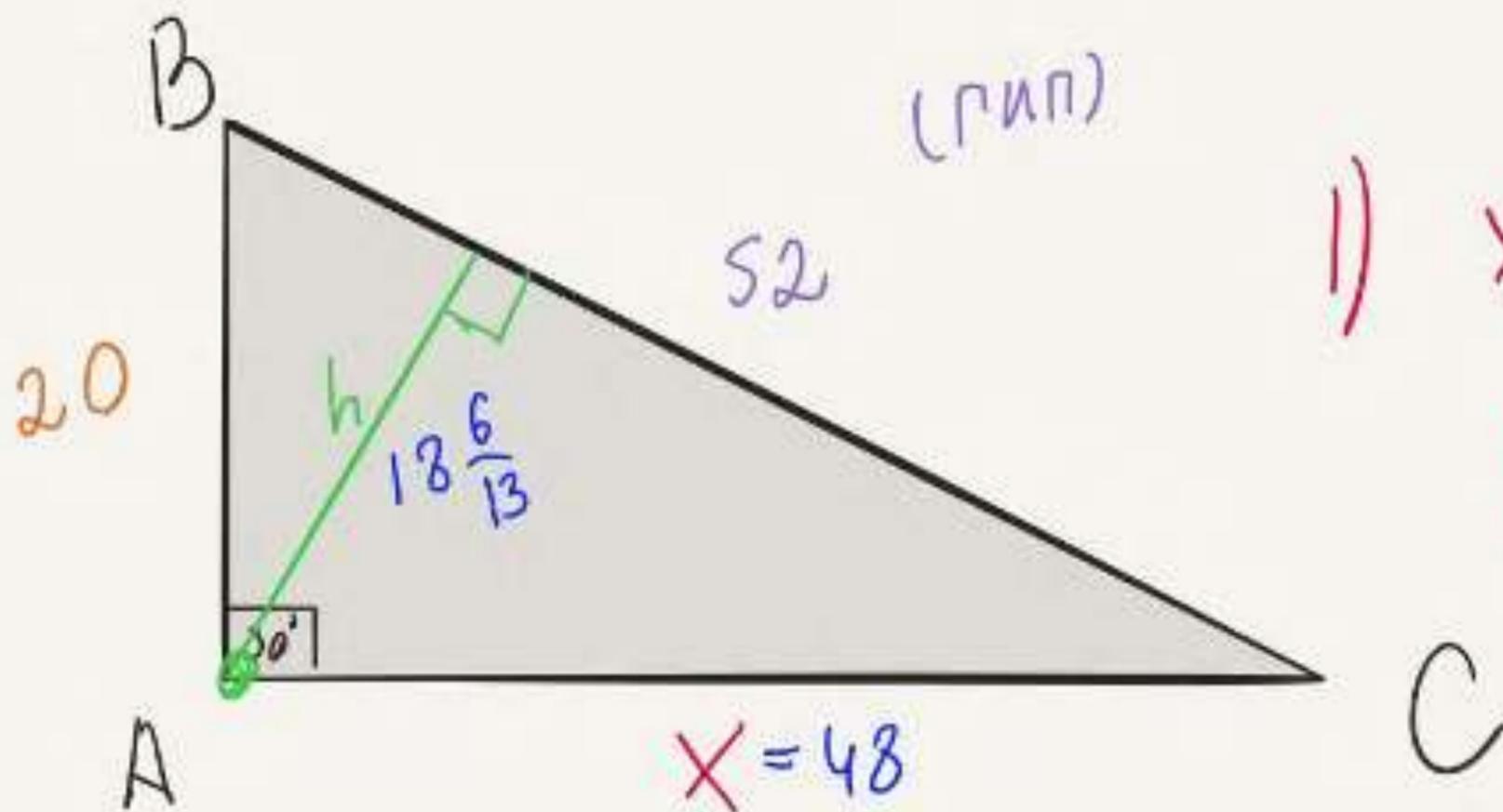
$$x^2 + 3x - 130 = 0$$

Roots: -3 and 10

Ответ: $\boxed{10}$

24

Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны 20 и 52. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.



$$1) \quad x^2 = 52^2 - 20^2 = (52-20)(52+20) =$$

$$x^2 = 32 \cdot 72 = 64 \cdot 36$$

$$x = \sqrt{64 \cdot 36} = 8 \cdot 6 = \boxed{48}$$

$$2) \quad h = \frac{\overset{\text{КАТ.}}{a} \cdot \overset{\text{КАТ.}}{b}}{\underset{\text{ГИП}}{c}} = \frac{\overset{12}{\cancel{48}} \cdot 20}{\cancel{52} \cdot 13} = \frac{240}{13} = \boxed{18 \frac{6}{13}}$$

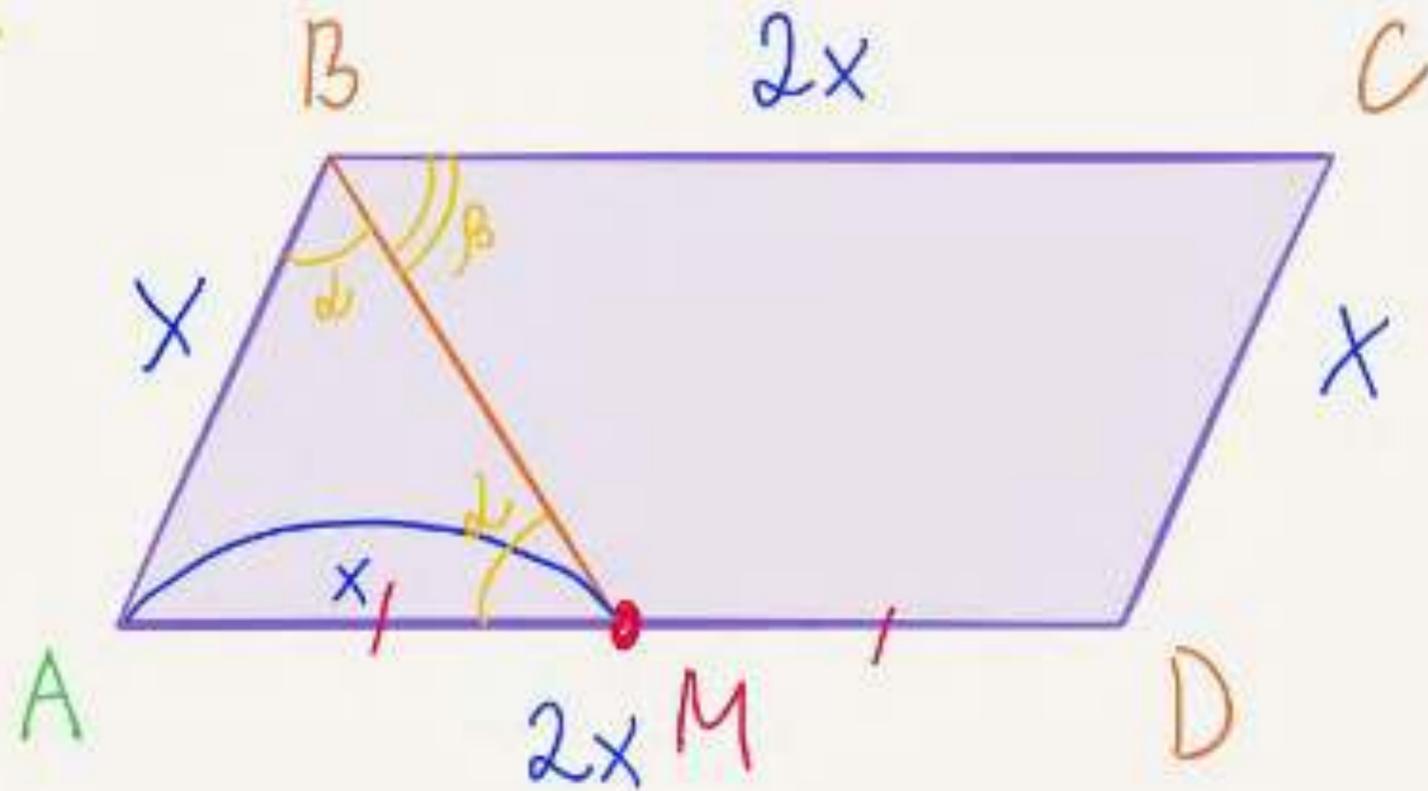
$h \Delta - n/y$

25

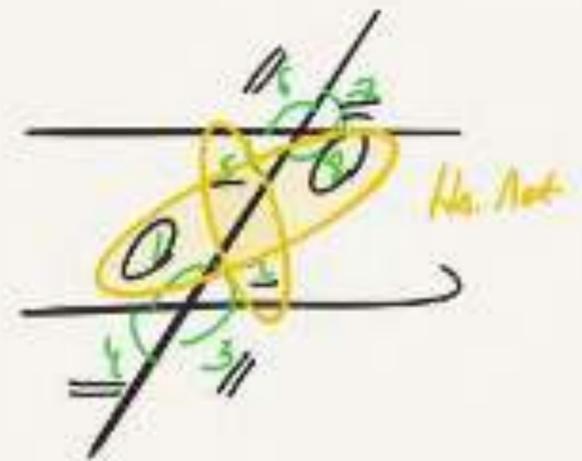
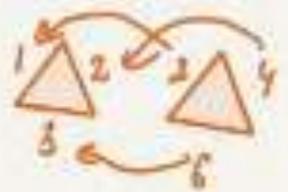
Сторона AD параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AB .
 Точка M — середина стороны AD . Докажите, что BM — биссектриса угла ABC .

(делит угол пополам)

$D(\angle = \beta) - ?$



- 1) (yy)
- 2) (cyc)
- 3) (ccc)



- 1) $AM = x$ (M — середина).
- 2) $\triangle ABM$ — р/д $\Rightarrow \angle AMB = \angle ABM = \alpha$
- 3) $\angle \alpha = \angle \beta$ — Н.Л.У. / $BC \parallel AD$, BM — сеп.
 2.п.г. \Rightarrow BM — бис.

3) Значение какого выражения является рациональным числом?

~~1) $\frac{(\sqrt{3})^3}{2}$~~

~~2) $3\sqrt{2^5}$~~

~~3) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{18}}$~~

4) $\frac{\sqrt{12} \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{36}}$

Ответ: 4

$\frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{3}}{2}$

$3 \cdot \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}$
 $12\sqrt{2}$

$\sqrt{\frac{3}{18}}$
 $\sqrt{\frac{1}{6}}$
 $\frac{\sqrt{1}}{\sqrt{6}} = \frac{1}{\sqrt{6}}$

без корней

4) Решите уравнение $\frac{11}{x-9} = \frac{11}{9}$

Ответ: 18

$x - 9 = 9$
 $x = 18$

7

Найдите значение выражения $\frac{21}{3a-a^2} - \frac{7}{a}$ при $a = -32$.

55

Ответ: 0,2

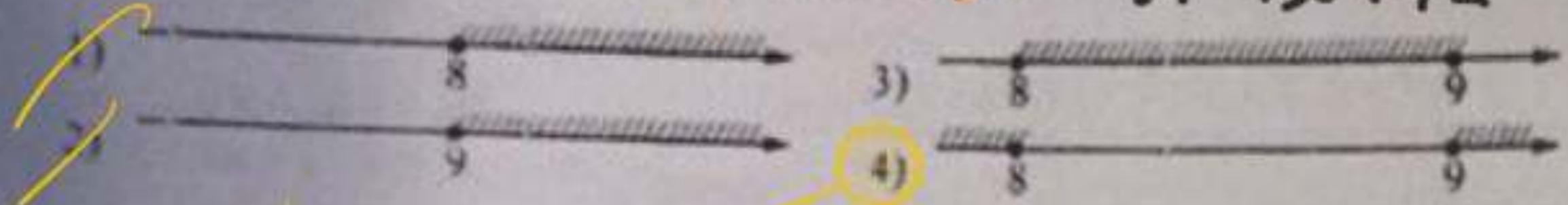
$$\frac{\cancel{21} - \cancel{21} + \cancel{7}a}{\cancel{a}(3-a)} = \frac{7}{3-a} = \frac{7}{3-(-32)} = \frac{7}{35} = \frac{1}{5} = 0,2$$

8

На каком рисунке изображено множество решений не равенства

$x^2 - 17x + 72 \geq 0$?

$64 - 136 + 72$



Ответ:

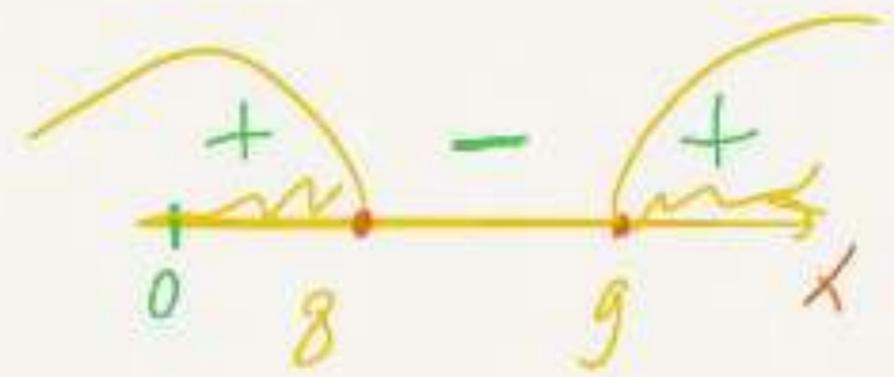
4

$100 - 64$

$\frac{1}{2} \cdot 16 \cdot 6 = 48$

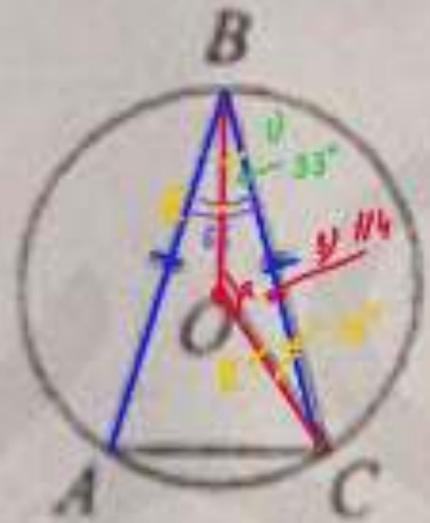
Модуль «Геометрия»

$x^2 - 17x + 72 = 0$



10

Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC , в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 66^\circ$. Найдите величину угла BOC . Ответ дайте в градусах.

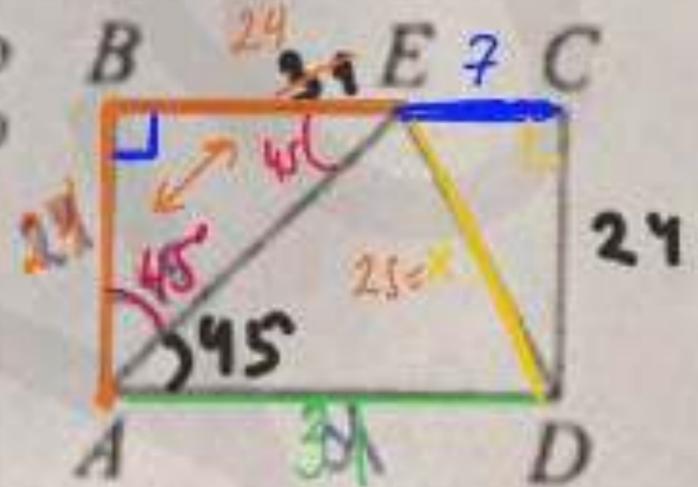


Ответ: _____

114

11

На стороне BC прямоугольника $ABCD$, у которого $AB = 24$ и $AD = 31$, отмечена точка E так, что $\angle EAB = 45^\circ$. Найдите ED .



Ответ: _____

25

$$x^2 = 24^2 + 7^2$$

$$x^2 = 576 + 49 = 625$$

$$x = 25$$

20

Закон всемирного тяготения можно записать в виде $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$, где F — сила притяжения между телами (в ньютонах), m_1 и m_2 — массы тел (в килограммах), r — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а γ — гравитационная постоянная, равная $6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг². Пользуясь этой формулой, найдите массу тела m_1 (в килограммах), если $F = 0,00667$ Н, $m_2 = 5 \cdot 10^9$ кг, а $r = 5$ м.

γ
 γ

Ответ: _____

0,5

$$F = \gamma \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\frac{667}{100000} = \frac{667}{100} \cdot \frac{1}{100} \cdot X \cdot \frac{5 \cdot 10^9}{525}$$

$$\left(\frac{667}{100} \cdot \frac{1}{100} \cdot \frac{1}{5} \right) \cdot X = \frac{667}{100000}$$

$$\frac{667}{10000 \cdot 5} \cdot X = \frac{667}{100000}$$

$$X = \frac{\cancel{667}}{100000} \cdot \frac{10000 \cdot 5}{\cancel{667}} = \frac{1}{2} = 0,5$$

21

Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 7x^2 - 5x = y \\ 7x - 5 = y \end{cases}$$

$$7x^2 - 5x = 7x - 5$$

$$7x^2 - 12x + 5 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac =$$

$$= 144 - 140 = 2^2$$

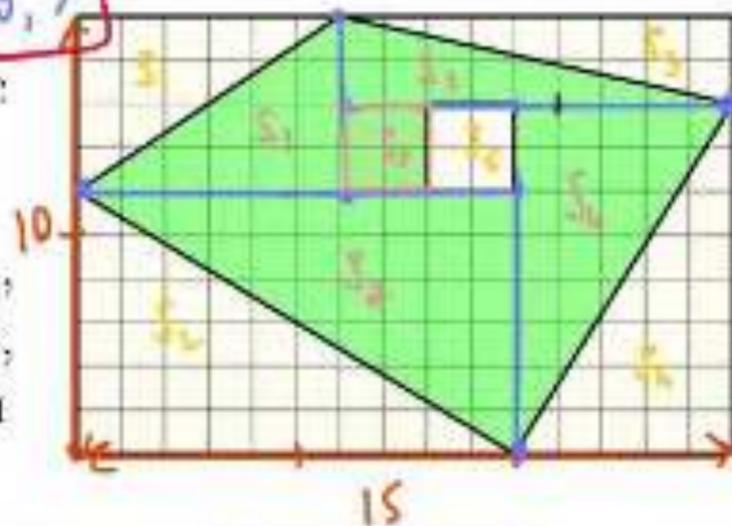
$$x_{1,2} = \frac{12 \pm 2}{14} = 1; \frac{5}{7}$$

$$\begin{cases} y_1 = 2 \\ y_2 = 0 \end{cases}$$

$$\text{Отвеч: } (1; 2); \left(\frac{5}{7}; 0\right)$$

Задача 1. Сумма цифр некоторого 100-значного числа равна 4. Какой может быть сумма цифр квадрата этого числа? (Найдите все ответы и докажите, что других ответов нет.) 16; 7

Задача 2. Докажите, что площадь закрашенной фигуры (четырёхугольник с дыркой) равна половине площади большого прямоугольника. 150 и 75



Задача 3. Петя хочет переписать числа 2, 3, 4, ..., 51, в другом порядке так, чтобы первое выписанное число делилось на 1, второе — на 2, третье — на 3, и так далее (последнее число должно делиться на 50). Сколькими способами он может это сделать? 3

1) 4; 4000...; 16000...; 7
 4; 2200...; 48400...; 16
 4; 1111...;; 16
 ↙ ↘
 4; 211;; 16
 4; 13.....; 169.....; 16
 Ответ: 7; 16

2) $S_{\square} = 10 \cdot 15 = 150$
 $S_{\square} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 =$
 $= 12 + 30 + 9 + 20 + 4 = \textcircled{75}$

Ответ: 150 и 75

в 2 раз.

3) $\begin{matrix} \cdot 1 & \cdot 2 & \cdot 3 & \cdot 4 \\ 51 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \end{matrix}$
 $51 = \underline{\underline{3}} \cdot \underline{\underline{17}} \textcircled{+28}$

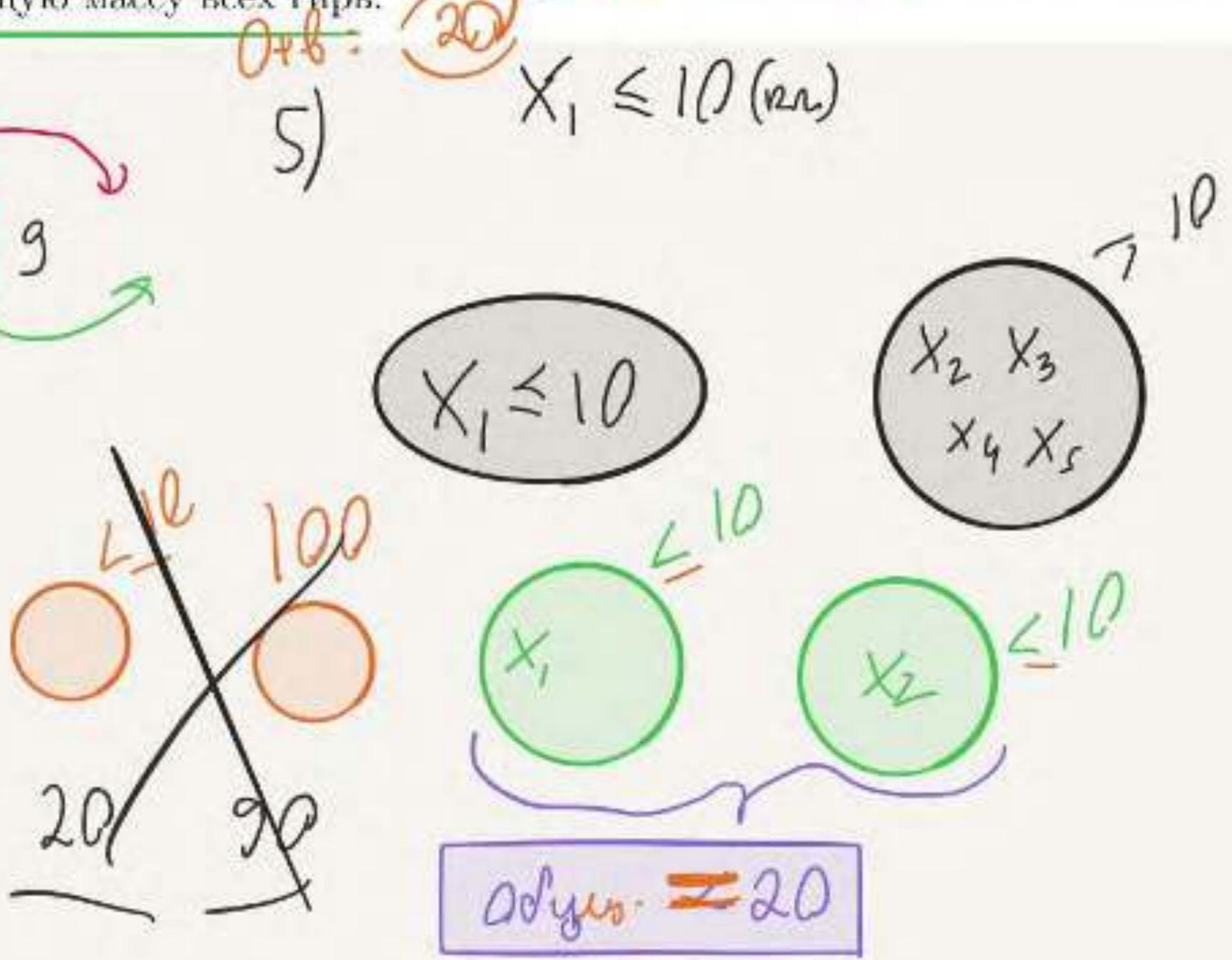
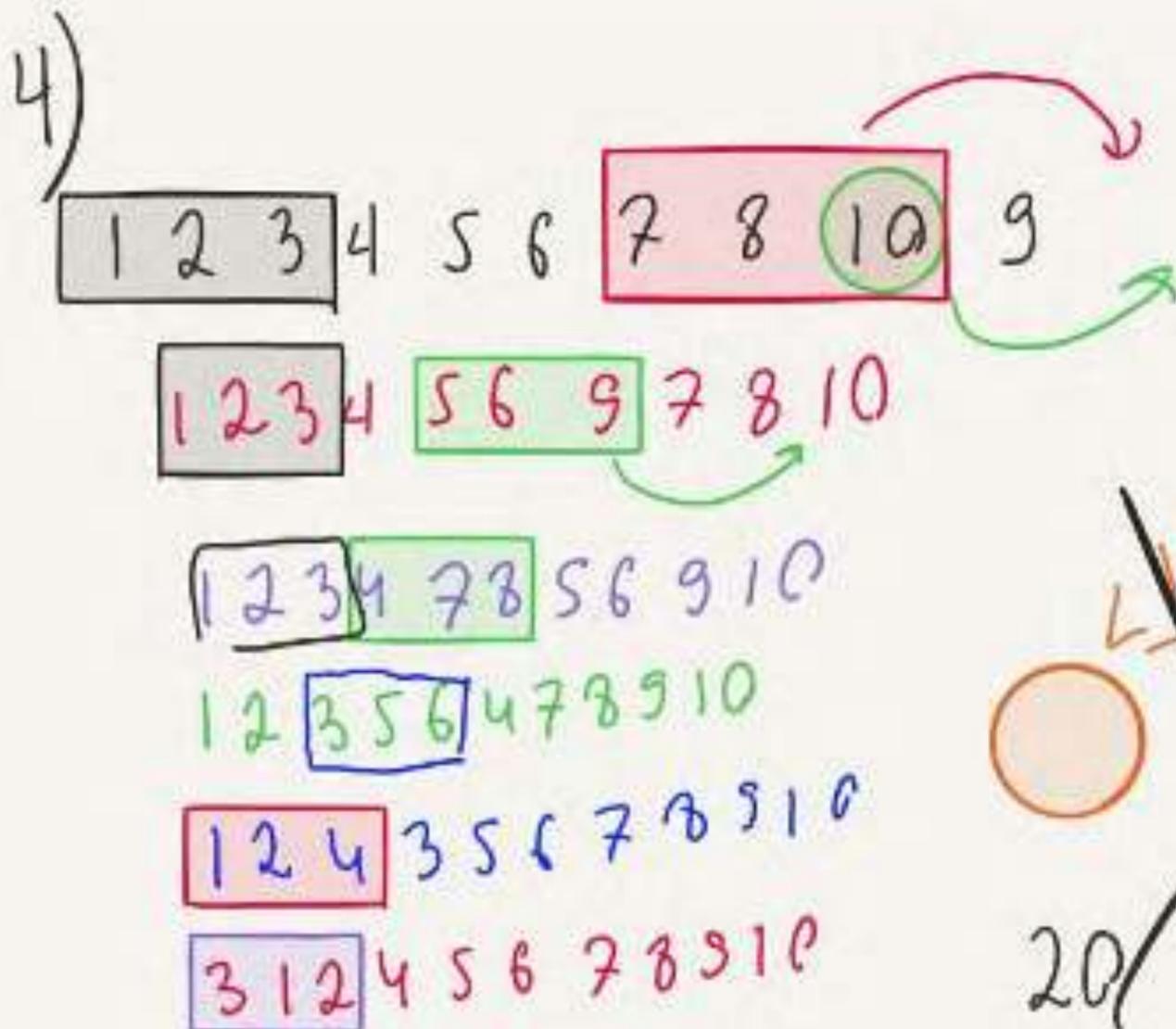


18

Ответ: 3 вар.

Задача 4. На полке стоят 10 томов собрания сочинений А.П. Чехова в таком порядке: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 9 (два последних тома переставлены местами). Разрешается вытащить любые три стоящих подряд тома и вставить их, не меняя порядка, между любыми двумя книгами или с краю. Можно ли за несколько таких операций расставить все тома по порядку? *О+В: Нет*

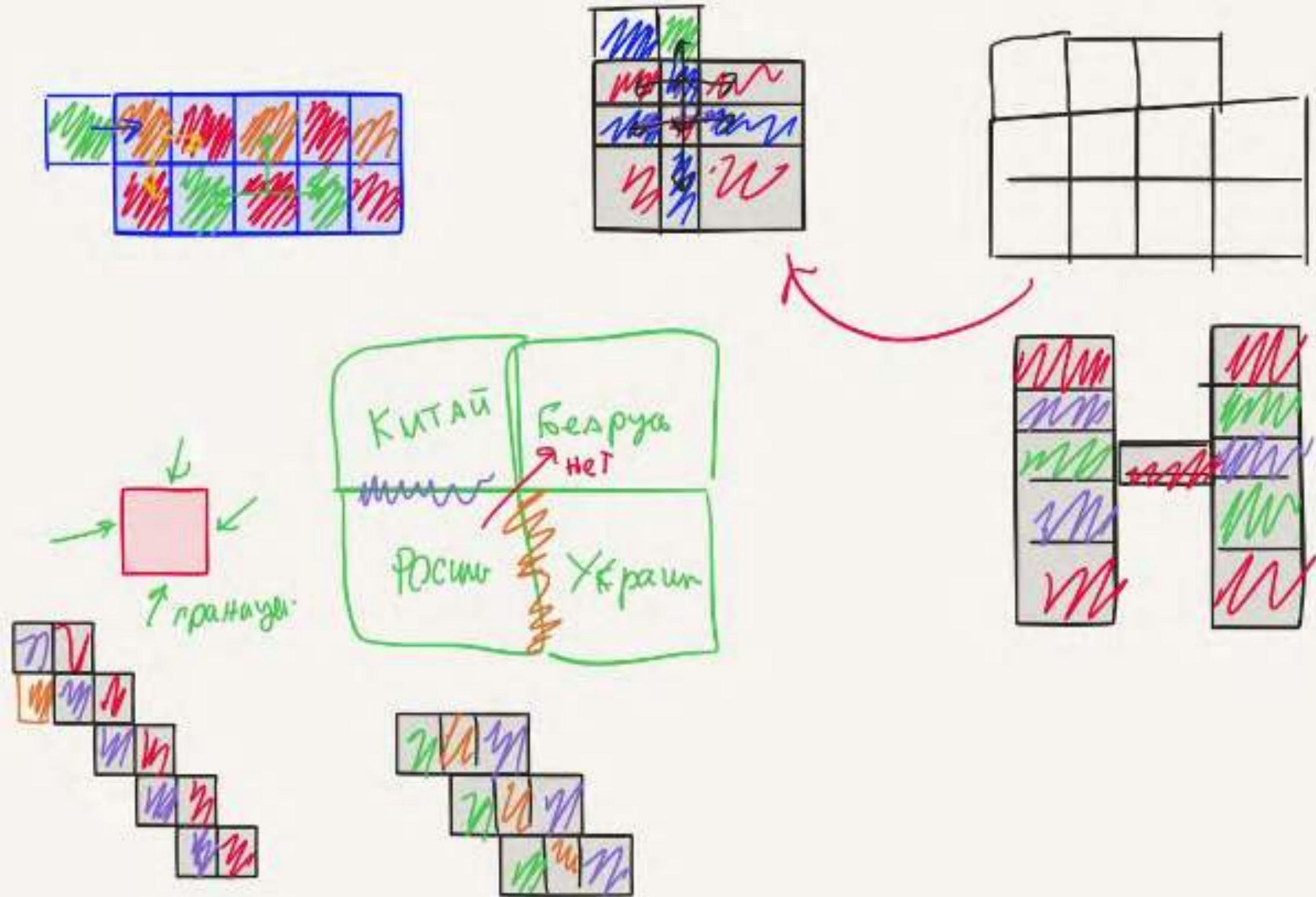
Задача 5. Имеется некоторое количество гирь, масса каждой гири не превосходит 10 кг. Известно, что при любом разбиении всех гирь на две кучки масса хотя бы одной из кучек не превосходит 10 кг. Найдите наибольшую возможную общую массу всех гирь. *О+В: 20*



Задача 6. Нарисуйте на листе 11 одинаковых квадратов, не налегающих друг на друга, так чтобы при любой раскраске квадратов в 3 цвета какие-то 2 квадрата одного цвета имели общий участок границы.

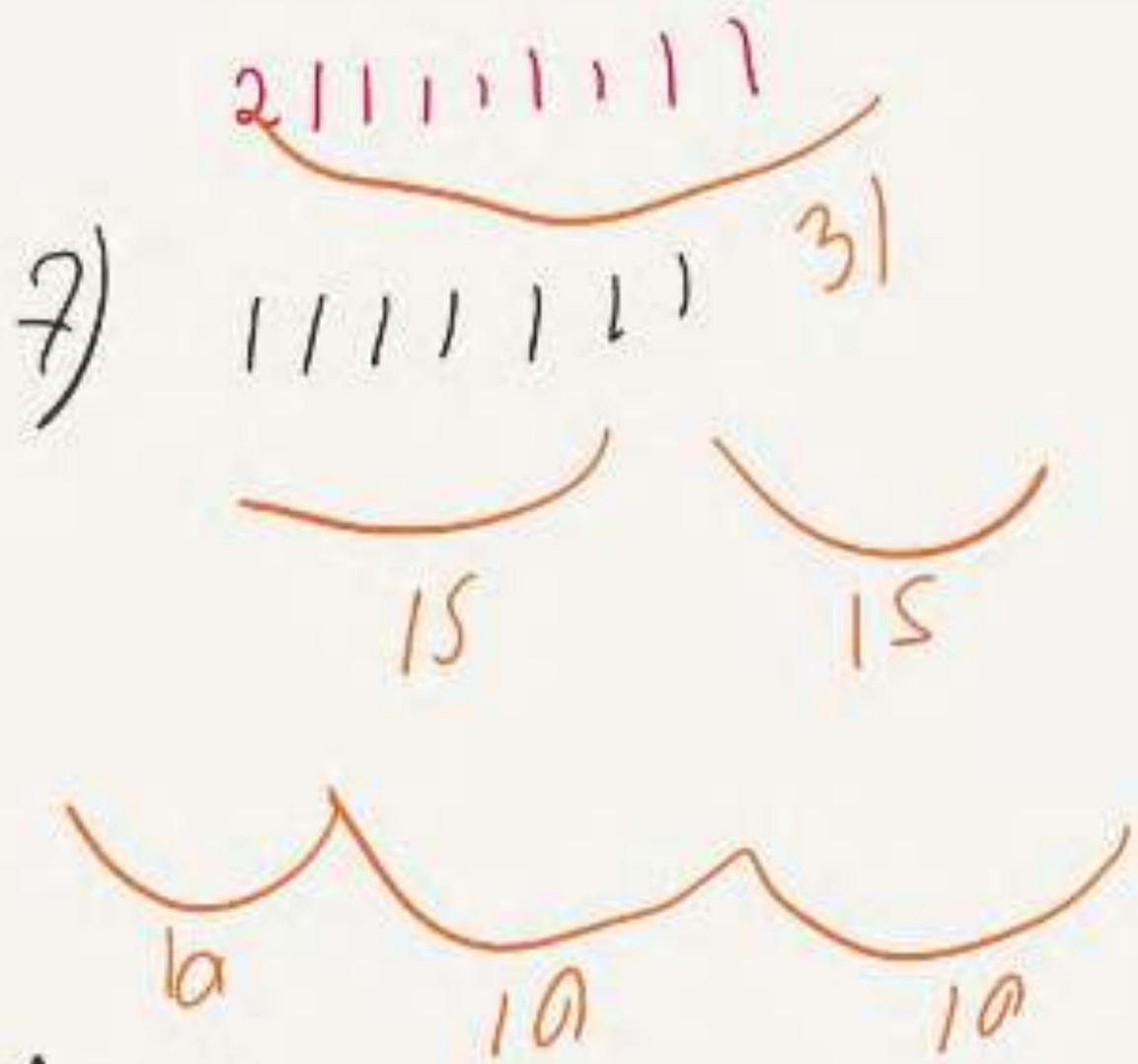
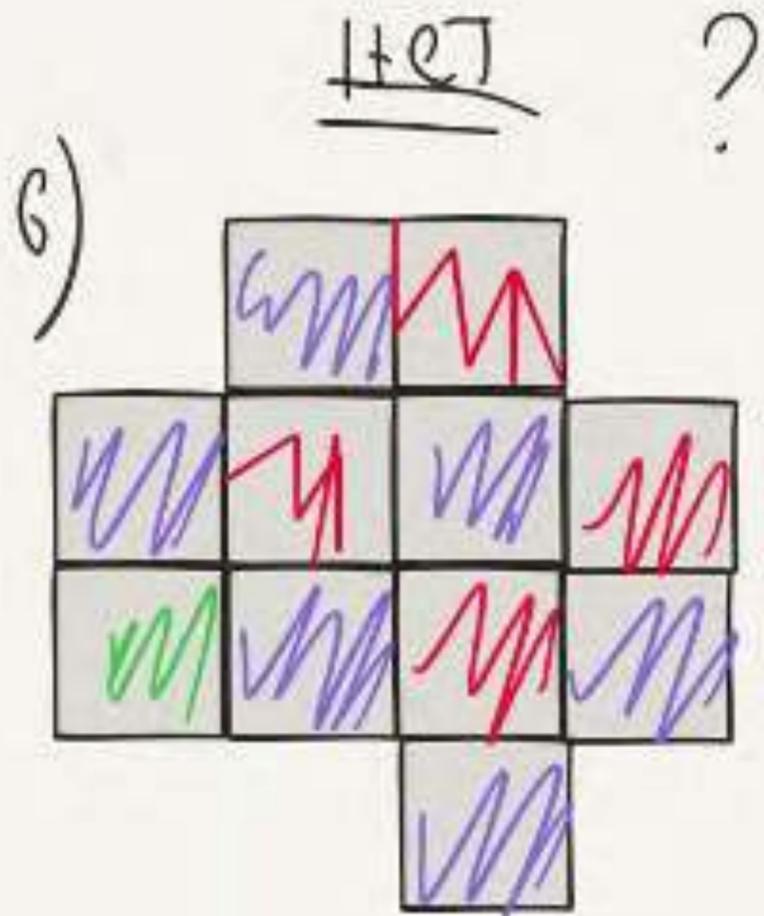
Задача 7. На бумажной полоске записано 30-значное число без нулей. Полоску разрезают в нескольких местах (между соседними цифрами), и она распадается на части с числами. Докажите, что всегда найдутся хотя бы два разных способа разрезать полоску так, чтобы сумма получившихся чисел будет одной и той же. (Способы считаются разными, если какой-то разрез в одном способе есть, а в другом — нет.)

6)

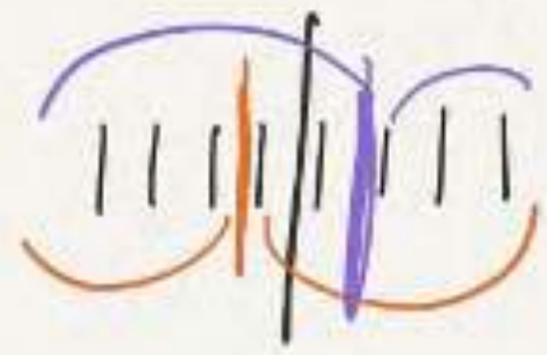


Задача 6. Нарисуйте на листе 11 одинаковых квадратов, не налегающих друг на друга, так чтобы при любой раскраске квадратов в 3 цвета какие-то 2 квадрата одного цвета имели общий участок границы.

Задача 7. На бумажной полоске записано 30-значное число без нулей. Полоску разрезают в нескольких местах (между соседними цифрами), и она распадается на части с числами. Докажите, что всегда найдутся хотя бы два разных способа разрезать полоску так, чтобы сумма получившихся чисел будет одной и той же. (Способы считаются разными, если какой-то разрез в одном способе есть, а в другом — нет.)



$$\begin{array}{r} +12 \\ 34 \\ \hline 46 \end{array}$$



3Найдите значение выражения $\sqrt{7 \cdot 2^4} \cdot \sqrt{7 \cdot 3^2}$.

1) 588

2) 84

3) $12\sqrt{7}$

4) 1008

4При каком значении x значения выражений $x - 1$ и $5x + 2$ равны?Ответ: -0,75.

$$3) \sqrt{7 \cdot 2^4 \cdot 7 \cdot 3^2} =$$

$$= \sqrt{7^2 \cdot 2^4 \cdot 3^2} =$$

$$= \sqrt{7^2} \cdot \sqrt{2^4} \cdot \sqrt{3^2} =$$

$$= 7 \cdot 2^2 \cdot 3 = 21 \cdot 4 = \boxed{84}$$

$$x - 1 = 5x + 2$$

$$-3 = 4x$$

$$4x = -3$$

$$x = -\frac{3}{4} = -0,75$$

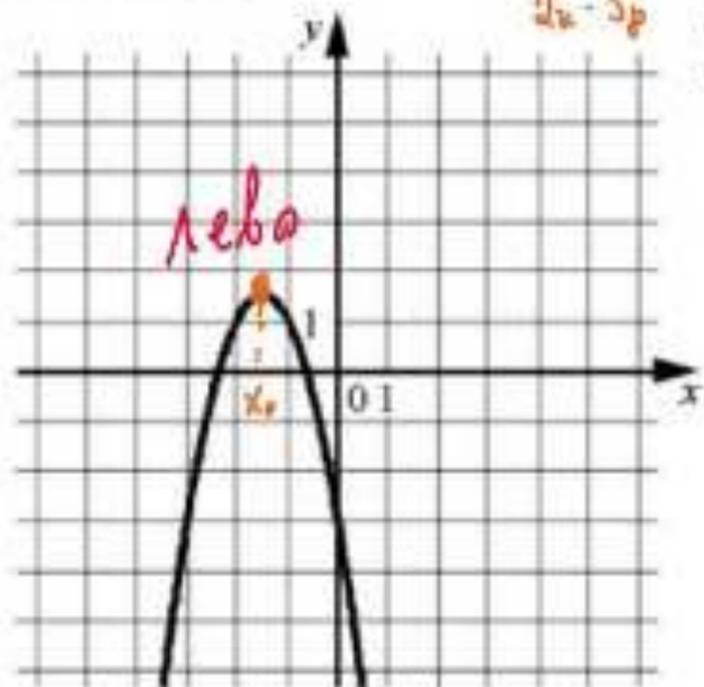
5

Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

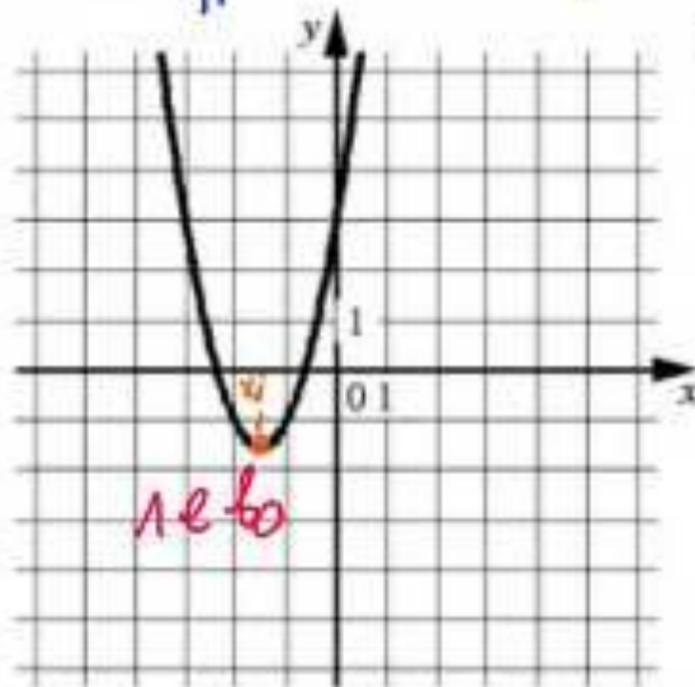
$$10p = x_k \cdot y_p$$

ГРАФИКИ

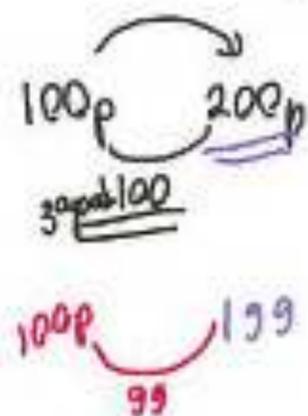
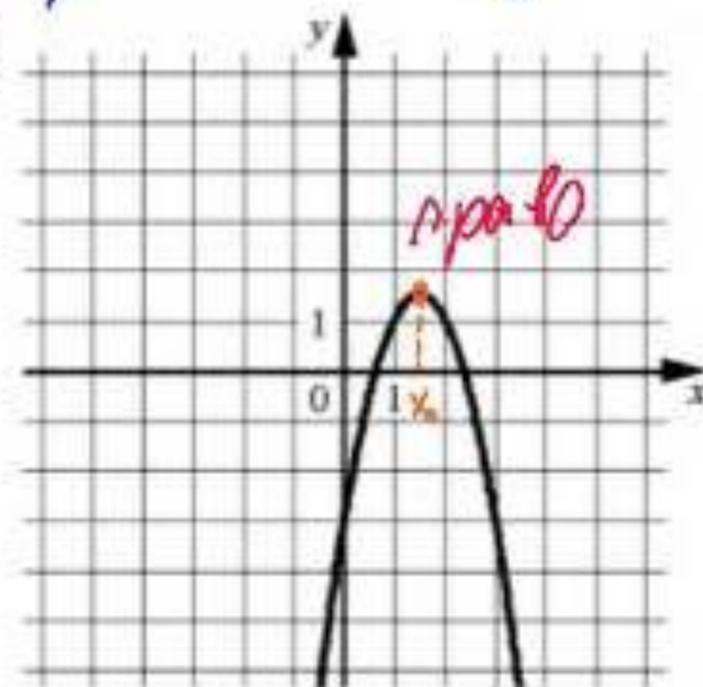
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ



1) $y = 2x^2 + 6x + 3$

$\rightarrow x_0 = \frac{-3}{2} = \underline{\underline{-1,5}}$ *лево*



2) $y = 2x^2 - 6x + 3$

$\rightarrow x_0 = \frac{3}{2} = 1,5$



3) $y = -2x^2 - 6x - 3$

$\rightarrow x_0 = -1,5$



4) $y = -2x^2 + 6x - 3$

$\rightarrow x_0 = 1,5$

$f(x) = ax^2 + bx + c = 0$ *вершина*

верх $a > 0 \cup$
 $a < 0 \cap$ *низ*

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

$x_0 > 0$ *право*

$x_0 < 0$ *лево*

Ответ:

А	Б	В
3	1 1	2 4

7

Найдите значение выражения $\frac{a^2 - 9b^2}{3ab} : \left(\frac{1^a}{3b} - \frac{1^{3b}}{a} \right)$ при $a = 8\frac{4}{7}$, $b = 4\frac{1}{7}$.

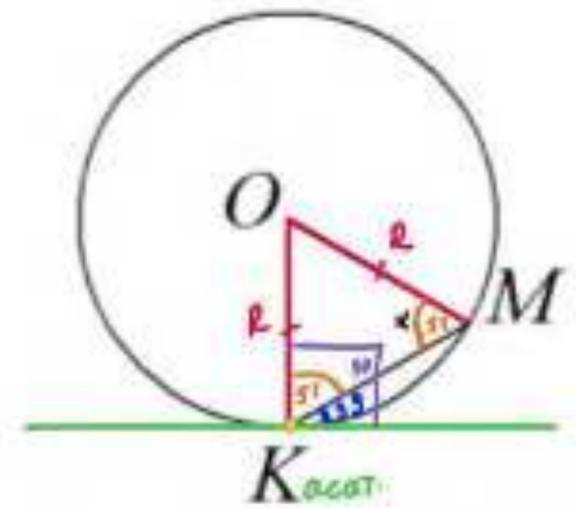
Ответ: 21.

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$$

$$\frac{a^2 - 9b^2}{3ab} : \frac{a - 3b}{3ba} = \frac{a^2 - 9b^2}{\cancel{3ab}} \cdot \frac{\cancel{3ba}}{a - 3b} = \frac{(a - 3b)(a + 3b)}{\cancel{a - 3b}} = a + 3b = 8\frac{4}{7} + 12\frac{3}{7} = 21$$

10

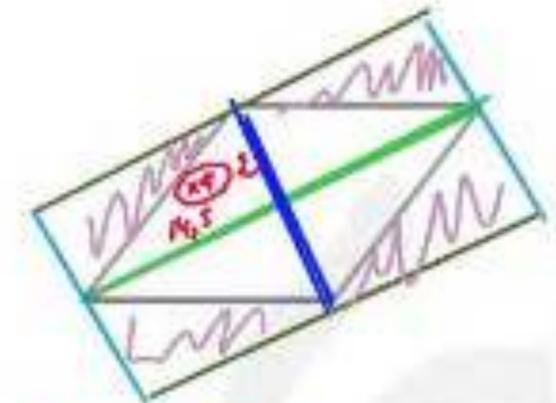
Прямая касается окружности в точке K . Точка O – центр окружности. Хорда KM образует с касательной угол, равный 39° . Найдите величину угла OMK . Ответ дайте в градусах.



Ответ: 51.

11

Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 29 и 4.



Ответ: 58.

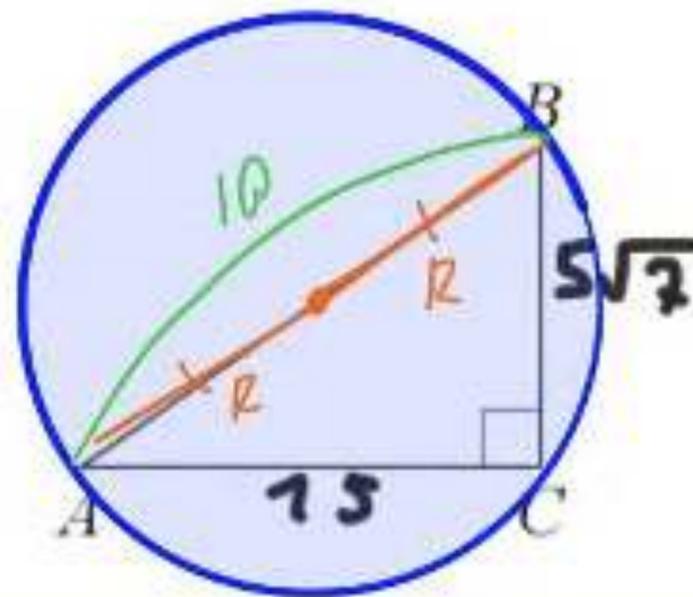
$$S = ab$$

$$S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2} = \frac{29 \cdot 4}{2} = 29 \cdot 2 = 58$$

10

В треугольнике ABC $AC = 15$, $BC = 5\sqrt{7}$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

Ответ: 10.



$$R = \frac{c}{2}$$

$$R = \frac{a+b-c}{2}$$

$$\begin{aligned}
 1) \quad AB^2 &= (5\sqrt{7})^2 + 15^2 \\
 AB^2 &= 25 \cdot 7 + 225 \\
 AB^2 &= 175 + 225 \\
 AB^2 &= 400 \\
 AB &= 20
 \end{aligned}$$

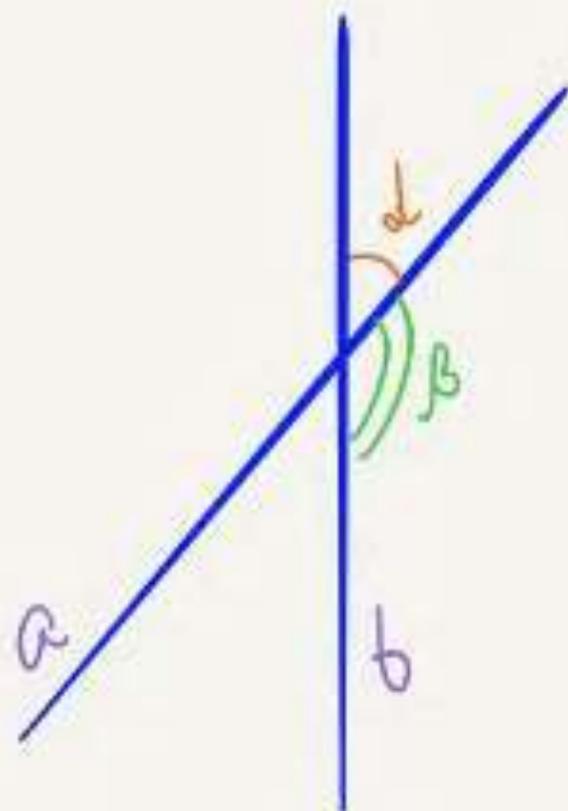
$$2) \quad R = \frac{AB}{2} = 10$$

11

Диагональ прямоугольника образует угол 71° с одной из его сторон. Найдите угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: (142) $\boxed{38}$



$$\alpha < \beta$$

$$\angle(a; b) = \alpha$$

20

Закон Менделеева–Клапейрона можно записать в виде $PV = \nu RT$ где P — давление (в паскалях), V — объём (в м^3), ν — количество вещества (в молях), T — температура (в градусах Кельвина), а R — универсальная газовая постоянная, равная $8,31$ Дж/(К·моль). Пользуясь этой формулой, найдите температуру T (в градусах Кельвина), если $\nu = 28,9$ моль, $P = 77\,698,5$ Па, $V = 1,7$ м^3 .

Ответ: _____

550

$$PV = \nu RT$$

$$\nu RT = PV$$

$$T = \frac{PV}{\nu R}$$

$$S = \nu t; \quad t = \frac{S}{\nu}; \quad \nu = \frac{S}{t}$$

$$T = \frac{77698,5 \cdot 1,7}{28,9 \cdot 8,31} = \frac{776985 \cdot 170}{289 \cdot 831} = 550$$

1

Найдите значение выражения $\frac{3,1 - 5,7}{2,5}$.

$$\frac{-2,6}{2,5}$$

Ответ: -1,04.

$$-1 \frac{0,1}{2,5} = -1 \frac{1}{25} = \boxed{-1,04}$$

7

Найдите значение выражения $\frac{2ac^2}{a^2-9c^2} \cdot \frac{(a+3c)}{ac}$ при $a=8,2$, $c=2,8$.

$$x^2 - y^2 = (x-y)(x+y)$$

$$\frac{2ac^2}{(a-3c)(a+3c)} \cdot \frac{(a+3c)}{ac}$$

Ответ: -28

$$\frac{2ac^2}{ac} = \frac{2a(c)^2}{ac} = \frac{2\cancel{a} \cdot c \cdot c}{\cancel{ac}} = 2c$$

$$\frac{2(ac)^2}{ac} = \frac{2(\cancel{ac})(ac)}{\cancel{ac}} = 2ac$$

$$\frac{2c}{a-3c} = \frac{5,6}{8,2-8,4} =$$

$$= -\frac{5,6}{0,2} = -\frac{56}{2} = \boxed{-28}$$

Решите систему уравнений

$$\begin{cases} (x-8)(y-6) = 0, \\ \frac{y-2}{x+y-10} = 4. \end{cases}$$

$$(\underline{x}y - \underline{6x}) - 8y + 48 = 0$$

$$x(y-6) = 8y - 48$$

$$x = \frac{8y-48}{y-6} = \frac{8(y-6)}{y-6} = 8$$

I сл.

$$x-8=0$$

$$x=8$$

II сл.

или

$$y-6=0$$

$$y=6$$

$$\frac{\cancel{y-2}}{\cancel{y-2}} = 4$$

$$1=4$$

Нет решений:

$$\emptyset.$$

$$\frac{4}{x-4} = 4 \quad | \cdot y$$

$$x=5$$

Она: $(5; 6)$

4

Решите уравнение $\frac{x+2}{7} - \frac{x}{3} = 0$.

$$\frac{3x+6-7x}{21} = 0 \quad -4x+6:21=0$$

Ответ:

~~$x=0$~~

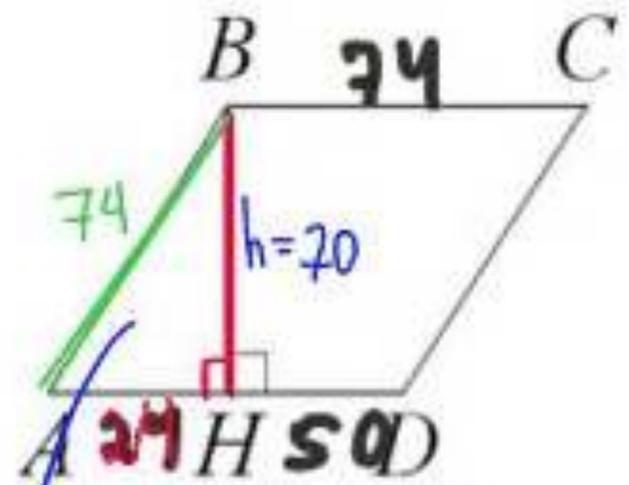
$1,5$

$$\frac{6-4x}{21} = 0 \quad | \cdot 21$$

$$6-4x=0$$

$$x = \frac{6}{4} = 1,5$$

11 Высота BH ромба $ABCD$ делит его сторону AD на отрезки $AH = 24$ и $HD = 50$. Найдите площадь ромба.



Ответ: 5180.

1)  $x = \sqrt{37^2 - 12^2} = \sqrt{(37-12)(37+12)} = \sqrt{25 \cdot 49} = 35$

2) $S = ah = 74 \cdot 70 = \underline{\underline{5180}}$

14

В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.)	Налоговая ставка (в руб. за л. с. в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 142 л. с. в качестве налога за один год?

- 1) 4970
- 2) 6390
- 3) 45
- 4) 35

$$35 \times 142$$



20

Закон Менделеева–Клапейрона можно записать в виде $PV = \nu RT$, где P — давление (в паскалях), V — объём (в м^3), ν — количество вещества (в молях), T — температура (в градусах Кельвина), а R — универсальная газовая постоянная, равная $8,31$ Дж/(К·моль). Пользуясь этой формулой, найдите температуру T (в градусах Кельвина), если $\nu = 3,1$ моль, $P = 6\,440,25$ Па, $V = 1,8$ м^3 .

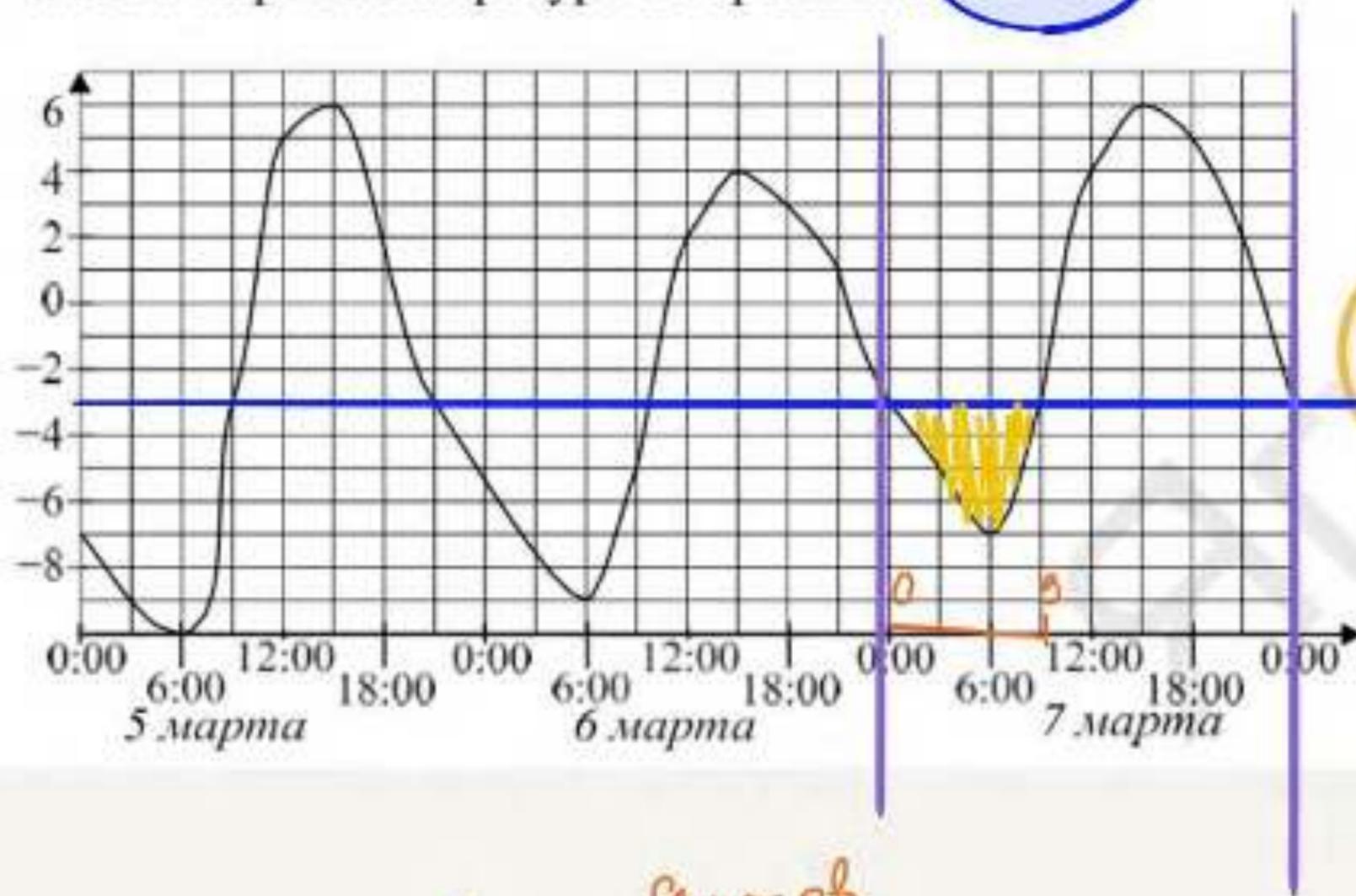
Ответ: 450.

$$\nu \cdot R \cdot T = PV$$

$$T = \frac{PV}{\nu R} = \frac{6440,25 \cdot 1,8}{3,1 \cdot 8,31} = \frac{6440,25 \cdot 18}{31 \cdot 831} = 25 \cdot 18 = 25 \cdot 2 \cdot 9 = 450$$

1. **Степени.** Вычислите значение выражения: $\frac{3^7 \cdot 15^5 \cdot 4^9}{8^4 \cdot 9^4 \cdot 30^4} = \frac{3^7 \cdot 15^5 \cdot (2^2)^9}{(2^3)^4 \cdot (3^2)^4 \cdot (3 \cdot 2)^4} = \frac{3^7 \cdot 3^5 \cdot 2^9}{2^{12} \cdot 3^8 \cdot 2^4 \cdot 3^4} = \frac{3^{12} \cdot 2^9}{2^{16} \cdot 3^{12}} = \frac{2^9}{2^{16}} = 2^{-7} = \frac{1}{128}$
2. **Делители.** Найдите наименьшее число, которое делится на 120, 180 и 48.
3. **Плотность.** Плотность вещества 1000 кг/м^3 . Сколько это г/см^3 ?
4. **Пропорции.** Бригада из 5 садовников за 3 часа посадила 30 деревьев. Сколько деревьев посадят 4 садовника за 4 часа?
5. **Уравнение 1.** Решите уравнение: $\frac{x+1}{3} - \frac{x+2}{2} = 1$.
 $\frac{x+1}{3} - \frac{x+2}{2} = 1$
 $\frac{2(x+1) - 3(x+2)}{6} = 1$
 $\frac{2x+2 - 3x-6}{6} = 1$
 $\frac{-x-4}{6} = 1$
 $-x-4 = 6$
 $-x = 10$
 $x = -10$
6. **Уравнение 2.** Решите уравнение: $(1-3x)(x+1) = (3x-1)(2x+1)$.
 $(1-3x)(x+1) = (3x-1)(2x+1)$
 $x+1 - 3x^2 - 3x = 6x^2 + 3x - 2x - 1$
 $-3x^2 - 2x + 2 = 6x^2 + x - 1$
 $-9x^2 - 3x + 3 = 0$
 $3x^2 + x - 1 = 0$
 $D = 1 + 12 = 13$
 $x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{6}$
7. **Разложение 1.** Разложите на множители: $ab - 2bc - 4cd + 2da$.
 $ab - 2bc - 4cd + 2da = (a-3x)(x+1) - (3x-1)(2x+1) = 0$
8. **Разложение 2.** Разложите на множители: $x^2 + y^2 - 1 - 2xy$.
 $x^2 + y^2 - 1 - 2xy = (x+y)^2 - 1 = (x+y-1)(x+y+1)$
9. **Замена.** Известно, что $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$; $\frac{b}{c} = \frac{5}{7}$. Найдите $\frac{a}{c}$.
 $\frac{a}{b} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = \frac{2}{3}b$
 $\frac{b}{c} = \frac{5}{7} \Rightarrow b = \frac{5}{7}c$
 $\frac{a}{c} = \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{7} = \frac{10}{21}$
10. **Ось.** На числовой оси найдите середину отрезка $[-122; 198]$.
 $\frac{-122 + 198}{2} = \frac{76}{2} = 38$
11. **Отношение.** Верёвку длиной 30 см поделили в отношении 5 : 7 (длины частей относятся как 5 к 7). Найдите длину меньшей части.
12. **Система.** Найдите точные координаты точки пересечения графиков $y = 1,5x - 2$ и $y = 1 - 0,5x$.
13. **Периметр.** Квадрат со стороной 5 разрезали на 2 прямоугольника. Периметр одного из них 16. Найдите периметр второго.
14. **Краска.** На окраску квадратного пола со стороной 3 м пошло 1,2 кг краски. Сколько краски пойдет на окраску квадратного пола со стороной 6 м?

4. Найдите значение выражения $(c^{-4})^5 \cdot c^{22}$ при $c = -3$.
5. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха с 5 марта по 7 марта. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов 7 марта температура не превышала -3°C ?



5) 9 часов

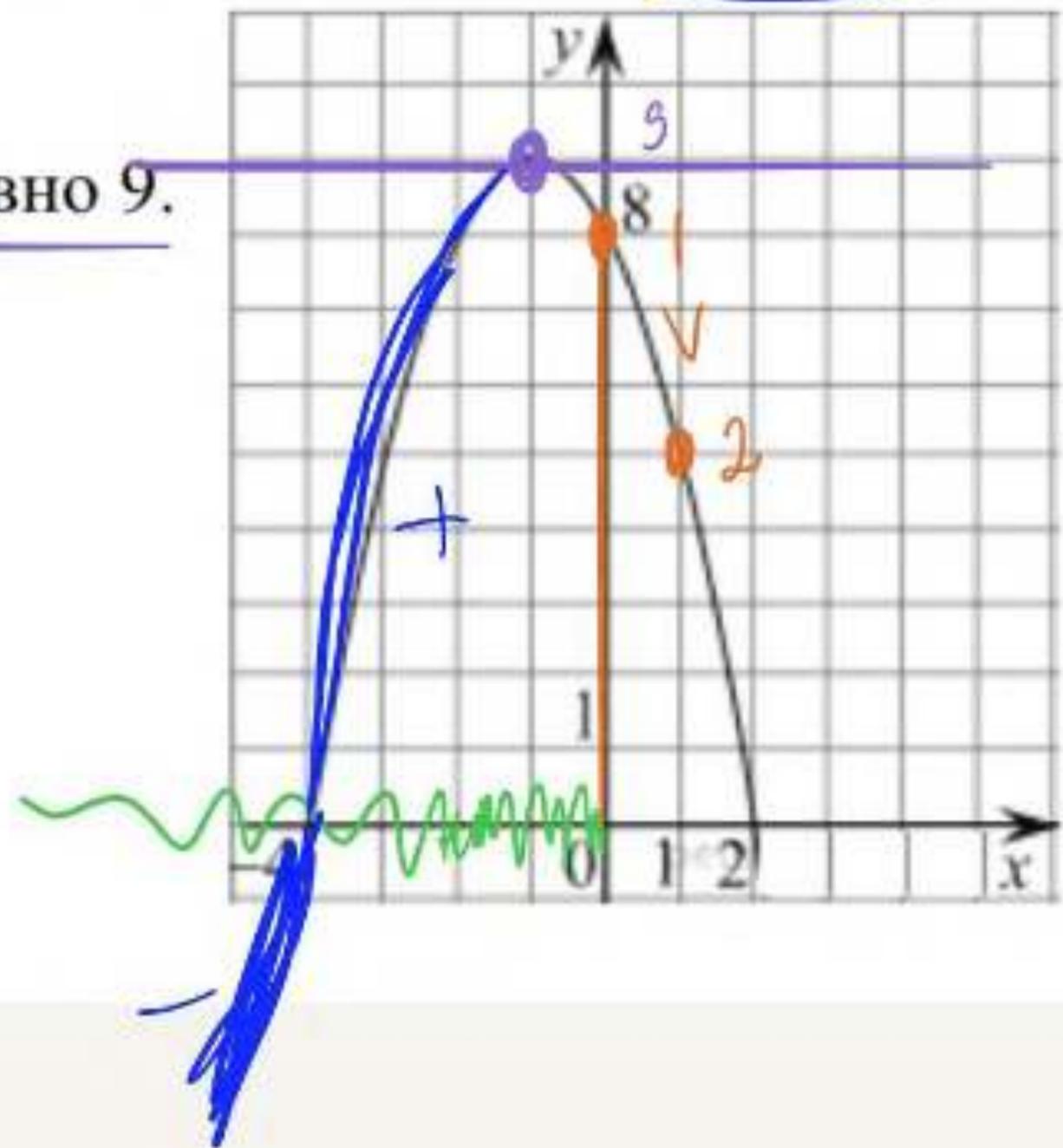
$$\begin{aligned}
 4) \quad c^{-20} \cdot c^{22} &= \\
 &= c^2 = (-3)^2 = 9
 \end{aligned}$$

10. На рисунке изображён график квадратичной функции $y = f(x)$.
Какие из следующих утверждений о данной функции **неверны**?
Запишите их номера.

✓ 1) Наибольшее значение функции равно 9.

✓ 2) $f(0) > f(1)$

✗ 3) $f(x) > 0$ при $x < 0$.



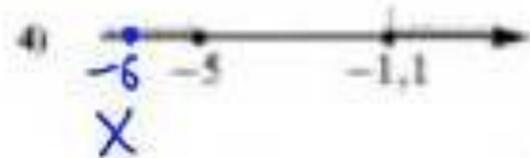
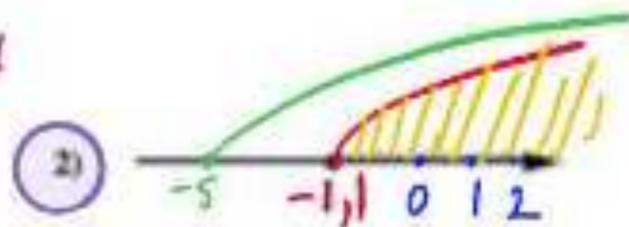
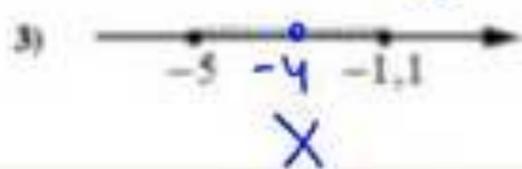
12. Найдите значение выражения $\frac{5\cancel{c}^2}{a^2 - 4c^2} \cdot \frac{a - 2c}{\cancel{c}}$
при $a = -5,2$ $c = -2,4$.

$$\frac{5 \cdot c \cdot (a - 2c)}{(a - 2c) \cdot (a + 2c)} = \frac{5c}{a + 2c} = \frac{-12}{-10} = \frac{12}{10} = 1,2$$

13. Период колебания математического маятника (в секундах) приближённо можно вычислить по формуле $T = 2\sqrt{l}$, где l — длина нити в метрах. Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебания которой составляет 13 секунд.

14. Укажите решение системы неравенств:

$$\begin{cases} x+3 \geq -2, \\ x+1,1 \geq 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq -5 \\ x \geq -1,1 \end{cases}$$



$$13 = 2\sqrt{l}$$

$$\sqrt{169} = \sqrt{4 \cdot l}$$

$$l = \frac{169}{4} = 42 \frac{1}{4} = \boxed{42,25}$$

$$2\sqrt{l} = 2$$

$$2 \cdot l = 2$$

$$\sqrt{4 \cdot l} = 2$$

$$2 \cdot l = 2$$

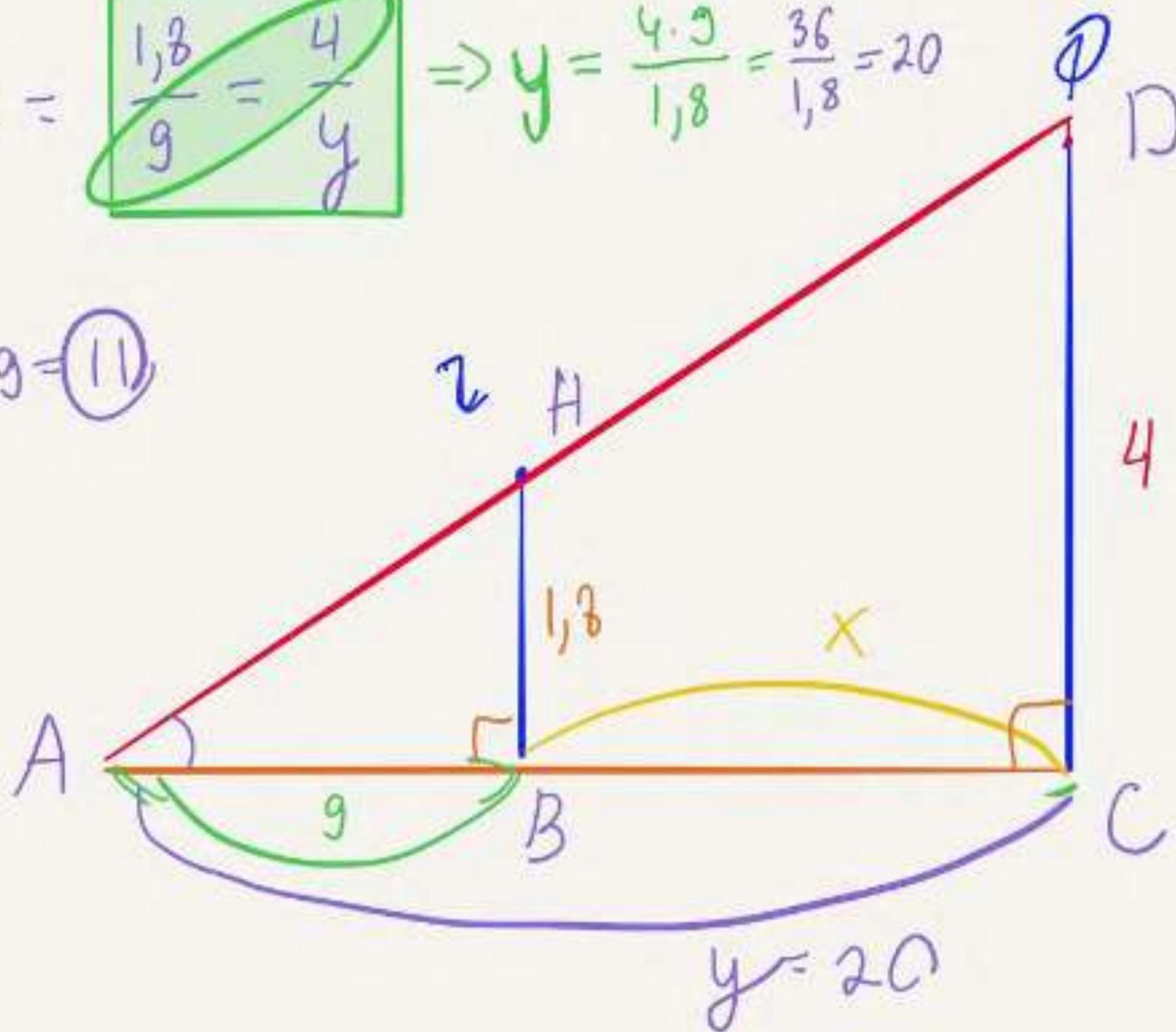
$$\sqrt{l} = 2$$

15. На каком расстоянии (в метрах) от фонаря стоит человек ростом 1,8 м, если длина его тени равна 9 м, высота фонаря 4 м?

2,616. В треугольнике ABC $AB = BC = 35$, $AC = 56$. Найдите длину медианы BM.

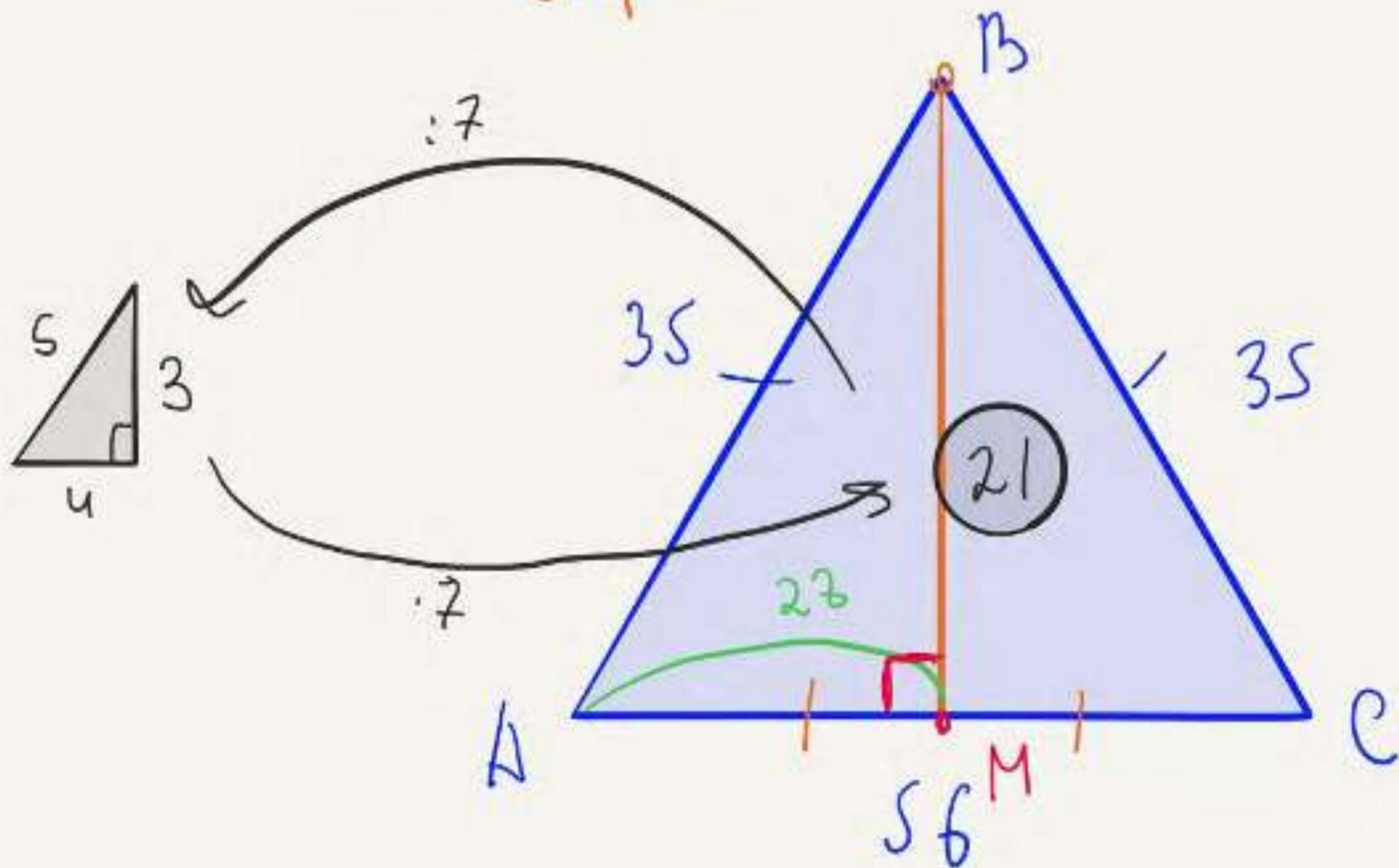
1) $\operatorname{tg} A = \frac{1,8}{9} = \frac{4}{y} \Rightarrow y = \frac{4 \cdot 9}{1,8} = \frac{36}{1,8} = 20$

2) $20 - 9 = 11$

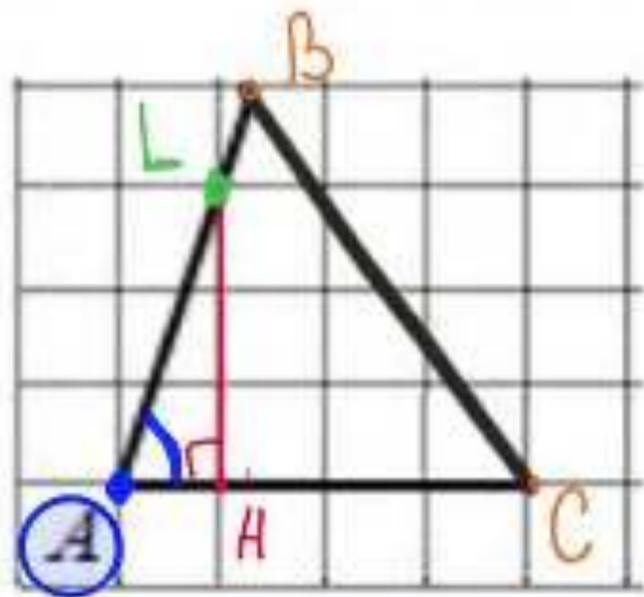


2,616. В треугольнике ABC $AB = BC = 35$, $AC = 56$. Найдите длину медианы BM .

не угол
сторону



19. На квадратной сетке изображён угол А. Найдите $\text{tg}A$.



$$\text{tg}A = \frac{BH}{AH} = \frac{3}{1} = 3$$

21. Решите уравнение

$$x(x^2 + 2x + 1) = 6(x + 1).$$

$$x \cdot \underline{\underline{(x+1)^2}} - 6 \underline{\underline{(x+1)}} = 0$$

$$(x+1) [x(x+1) - 6] = 0$$

$$(x+1) \cdot (x^2 + x - 6) = 0$$

$$x+1=0$$

$$x_1 = -1$$

$$\text{или } x^2 + x - 6 = 0$$

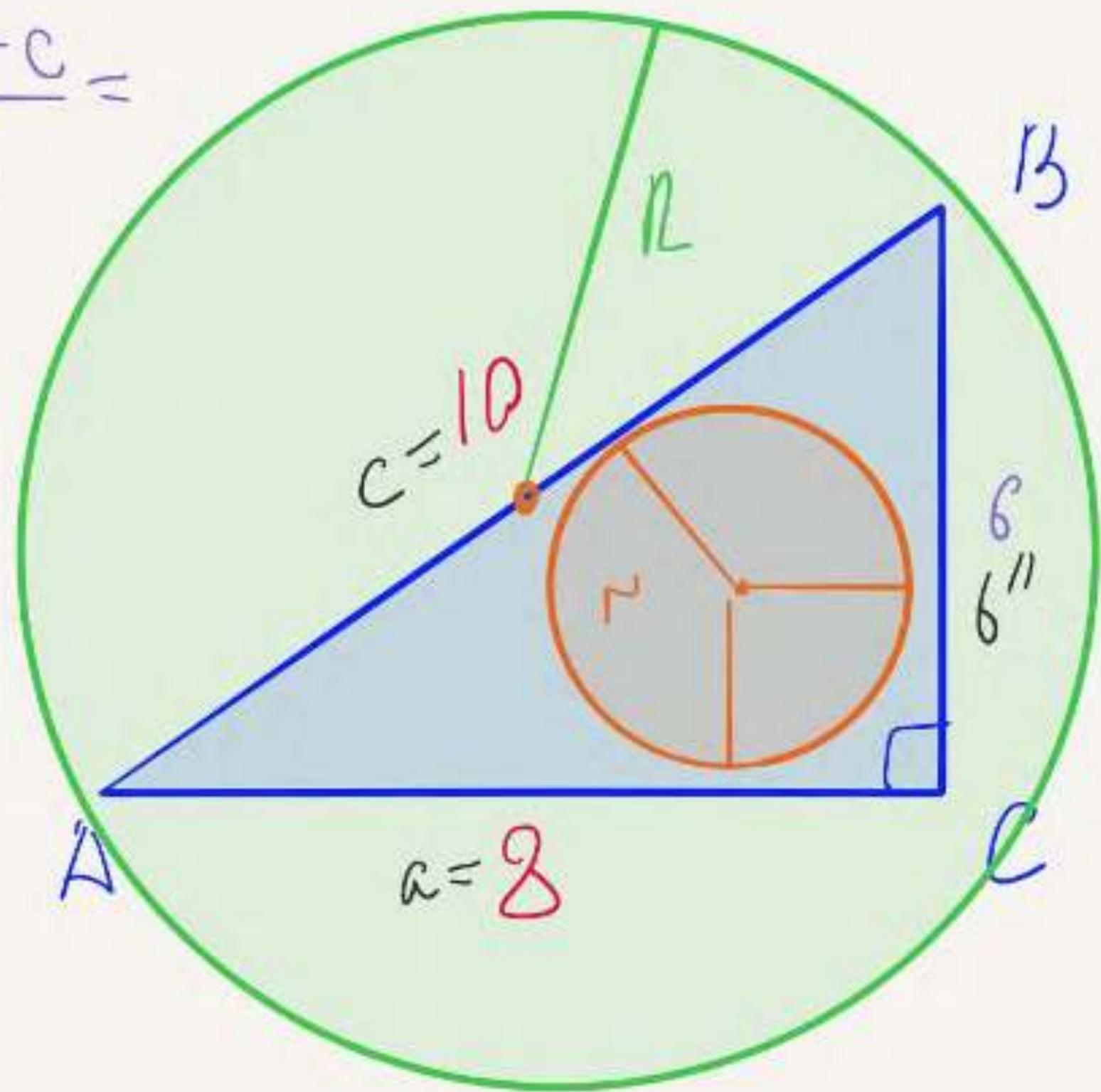
$$x_2 = 2$$

$$x_3 = -3$$

Ответ:

24. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C известны катет $AC = 8$ и гипотенуза $AB = 10$. Найдите радиус вписанной в треугольник ABC окружности.

$$r = \frac{a+b-c}{2}$$



$$R = \frac{c}{2}$$

1) $BC = 6$

2) $r = \frac{6+8-10}{2} = \frac{4}{2} = 2$

1. Найдите значение выражения $\frac{3,6 \cdot 10^5}{3 \cdot 10^7} = \frac{3,6}{300} = \frac{0,6}{50} = 1,2$

Ответ: ~~1,2~~ 0,012

$$\frac{3,6 \cdot 10^5}{3 \cdot 10^7} = \frac{36}{300} = \frac{0,6}{50} = \frac{6^{12}}{500} = \frac{12}{1000} = 0,012$$

6. Решите уравнение $\frac{3^{-x} \cdot 5}{1-x} = \frac{4^{1-x}}{3-x}$.

Ответ: 11.

$$15 - 5x = 4 - 4x$$

$$\boxed{11 = x}$$

Ответ: _____

7. Футболка стоила 800 рублей. После снижения цены она стала стоить 680 рублей. На сколько процентов была снижена цена на футболку?

Ответ: 15

10. На рисунке изображён график функции $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между утверждениями и промежутками, на которых эти утверждения удовлетворяются.

УТВЕРЖДЕНИЯ
А) функция возрастает на промежутке
Б) функция убывает на промежутке

© alexlarin.net 2018

Разрешается свободное копирование, распространение и использование в образовательных некоммерческих целях.

Нет SIM-карты

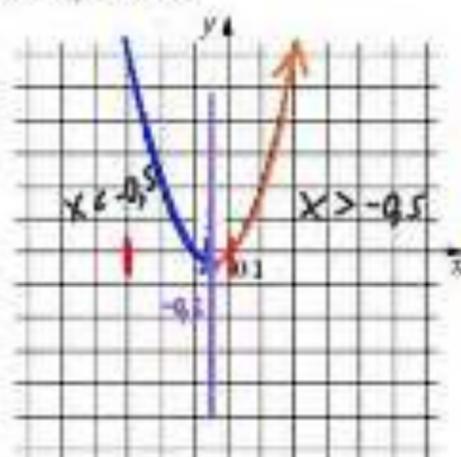
17:38
fcloko.my1.ru

95 %

ОГЭ -9, 2018 г.

Математика, 9 класс

Тренировочный вариант № 172



ПРОМЕЖУТКИ

1) [-3; 3]

2) (0; 3]

3) [-3; -1]

4) [-3; 0]

Ответ: 23

14. На каком рисунке изображено множество решений неравенства

$$18 - 5(x + 3) > 1 - 7x?$$

1)

2)

3)

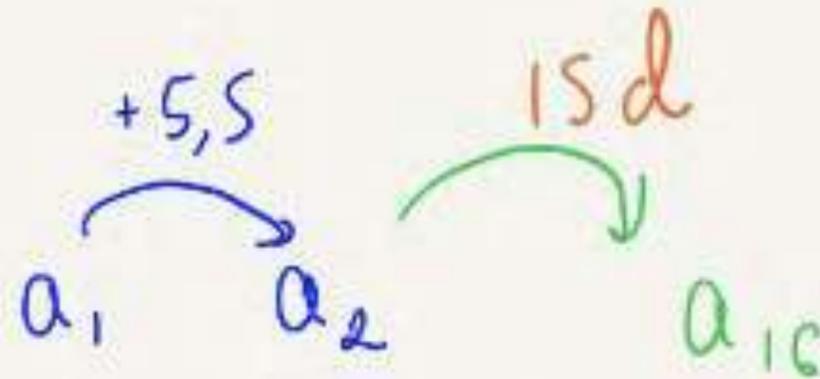
4)

11 Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна 5,5, $a_1 = 9,5$.

Найдите a_{16} .

$$d = \underline{\underline{5,5}}$$

Ответ: -146,5.



$$a_{16} = 9,5 + 15 \cdot 5,5 = 92$$

12. Упростите выражение $\frac{(x+2)}{x^2+3x} - \frac{1+x}{x^2-9}$ и найдите его значение при $x=5$.

Ответ: ~~0,3~~ - 0,2.

$$\frac{2}{4x} - \frac{1}{x-9}$$

$$\frac{2}{20} - \frac{1}{-4}$$

$$\frac{7}{20}$$

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

$$\frac{x+2}{x^2+3x} - \frac{1+x}{x^2-9} =$$

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

$$= \frac{x^2+2x-3x-6 - x - x^2}{x(x-3)(x+3)} = \frac{-2x-6}{\dots} =$$

$$= \frac{-2(x+3)}{x(x-3)(x+3)} = \frac{-2}{x(x-3)} = \frac{-2}{10} = \boxed{-0,2}$$

13. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$,
 d_1, d_2 - длины диагоналей четырёхугольника, α - угол между диагоналями.

Пользуясь этой формулой найдите длину диагонали d_2

если $d_1 = 8, \sin \alpha = \frac{1}{2}, S = 14$

Ответ: 7.

$$S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2} \Rightarrow d_2 = \frac{2 \cdot S}{d_1 \cdot \sin \alpha}$$

$$d_2 = \frac{2 \cdot 14}{\cancel{4} \cdot \cancel{8} \cdot \frac{1}{\cancel{2}}} = \frac{14}{2} = 7$$

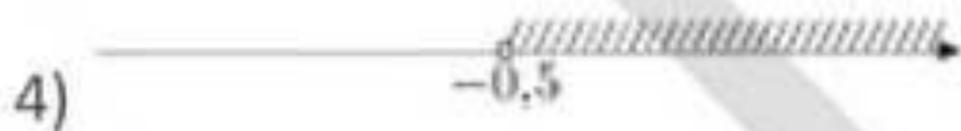
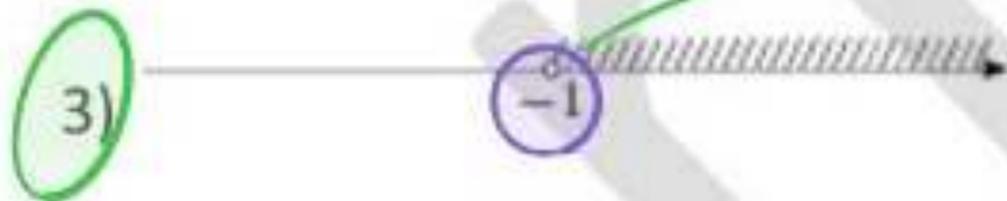
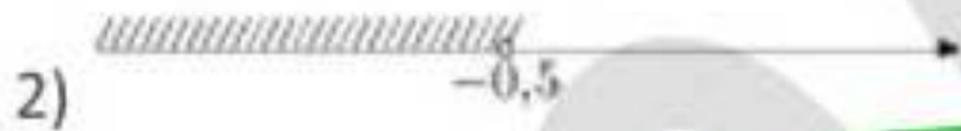
14. На каком рисунке изображено множество решений неравенства

$$18 - 5(x + 3) > 1 - 7x?$$

$$18 - 5x - 15 > 1 - 7x$$

$$2x > -2$$

$$\underline{\underline{x > -1}}$$



Больше

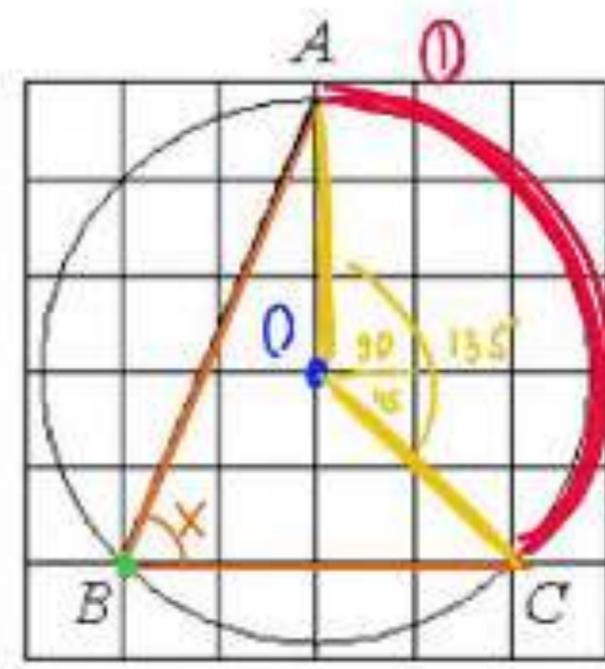
Ответ: 3

18. В трапецию, сумма длин боковых сторон которой равна 22, вписана окружность.
Найдите длину средней линии трапеции.

Ответ: _____ 11 _____.

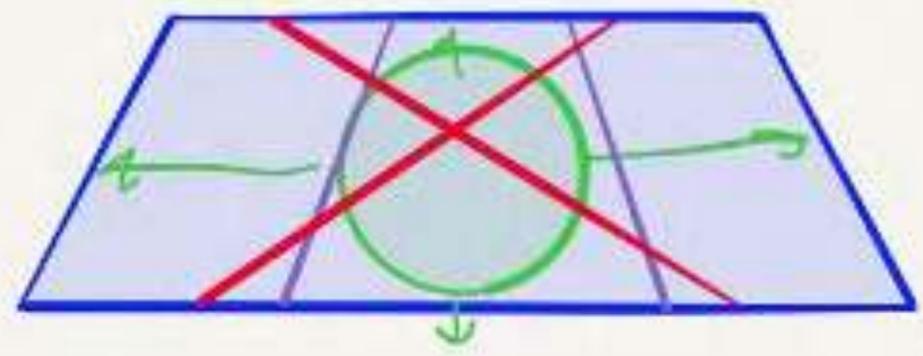
19. Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____ 67,5 _____.

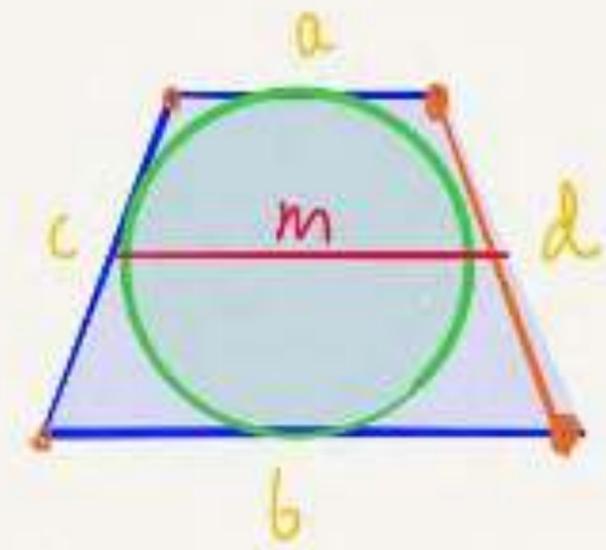


$$X = \frac{135}{2} = \boxed{67,5}$$

20 Какие из следующих утверждений верны?



$$1) m = \frac{a+b}{2} = \frac{c+d}{2} = \frac{22}{2} = \boxed{11}$$



$$\boxed{a+b=c+d}$$

21. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 - 5xy + 4y^2 = 0 \\ 2x^2 - y^2 = 31 \end{cases}$$

$$(a-b)^2 = \underbrace{a^2} - \underbrace{2ab} + \underbrace{b^2}$$

$$(x^2 - 5xy + 6,25y^2) - 2,25y^2 = 0$$

$$(x - 2,5y)^2 - (1,5y)^2 = 0$$

$$(x - 2,5y - 1,5y)(x - 2,5y + 1,5y) = 0$$

$$(x - 4y) \cdot (x - y) = 0$$

$$x - 4y = 0 \quad \text{или} \quad x - y = 0$$

$$\begin{cases} x_1 = 4y \\ 32y^2 - y^2 = 31 \end{cases}$$

$$31y^2 = 31$$

$$\begin{cases} y = \pm 1 \\ x = \pm 4 \end{cases}$$

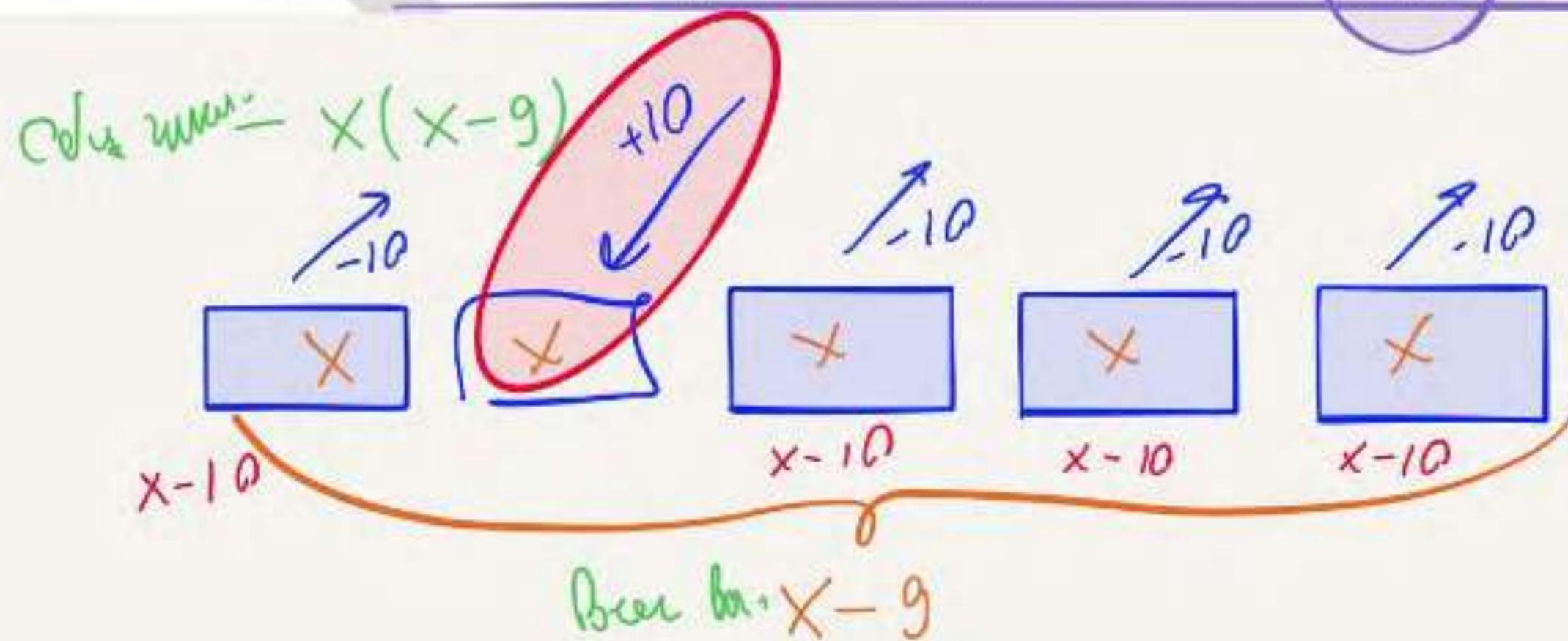
$$\begin{cases} x_2 = y \\ 2y^2 - y^2 = 31 \end{cases}$$

$$y^2 = 31$$

$$\begin{cases} y = \pm\sqrt{31} \\ x = \pm\sqrt{31} \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } \begin{pmatrix} \pm 1, \pm 4 \\ \pm\sqrt{31}, \pm\sqrt{31} \end{pmatrix}$$

22. В каждом вагоне находится одинаковое число пассажиров. Количество пассажиров в одном вагоне превосходит число вагонов на 9. Когда на станции во второй вагон вошли 10 человек, а из остальных вышло по 10 человек, то число пассажиров во втором вагоне оказалось равным числу пассажиров, оставшихся во всех остальных вагонах. Сколько пассажиров было первоначально в каждом вагоне?



По втор: $x+10 = (x-10)(x-10)$

$$x+10 = x^2 - 100$$

$$x^2 - x - 110 = 0$$

-10 11

21

Решите неравенство

$$x^2 - 3x - 10 > 0$$

больше

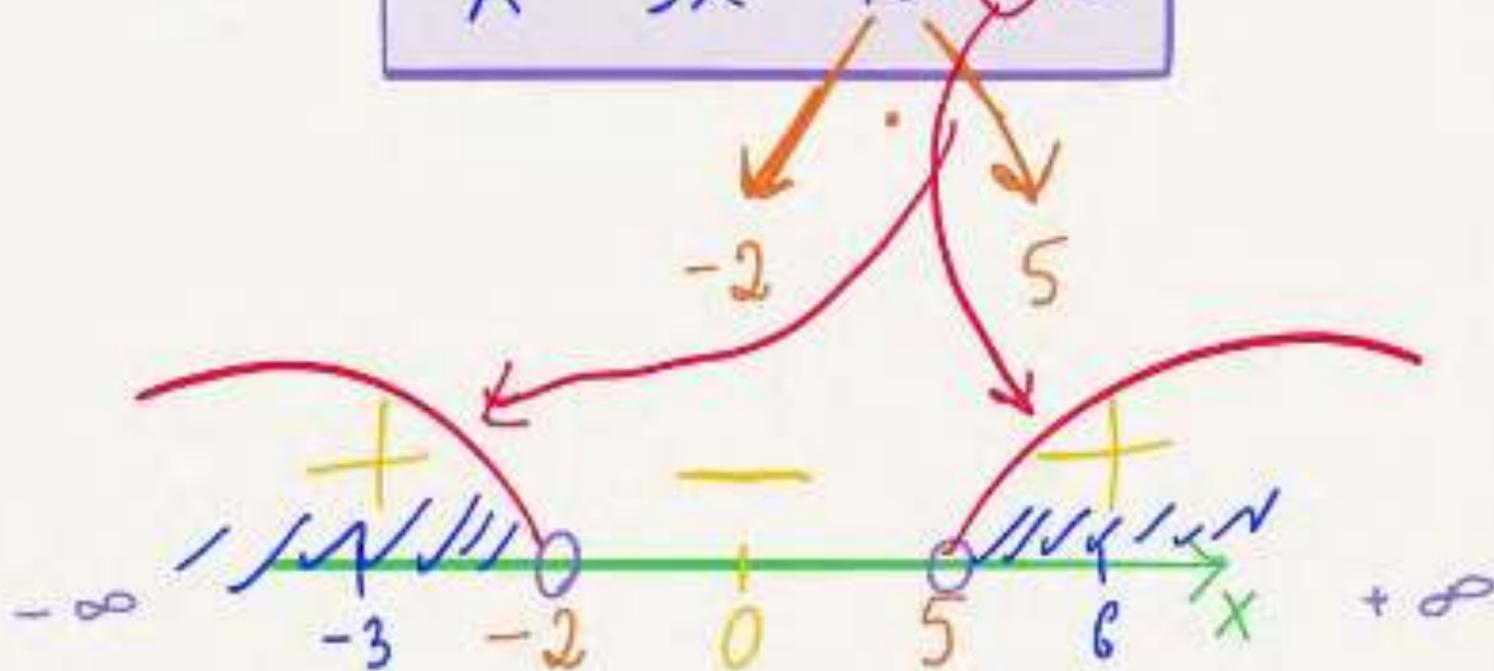
$$x^2 - 3x - 10 \leq 0$$

меньше

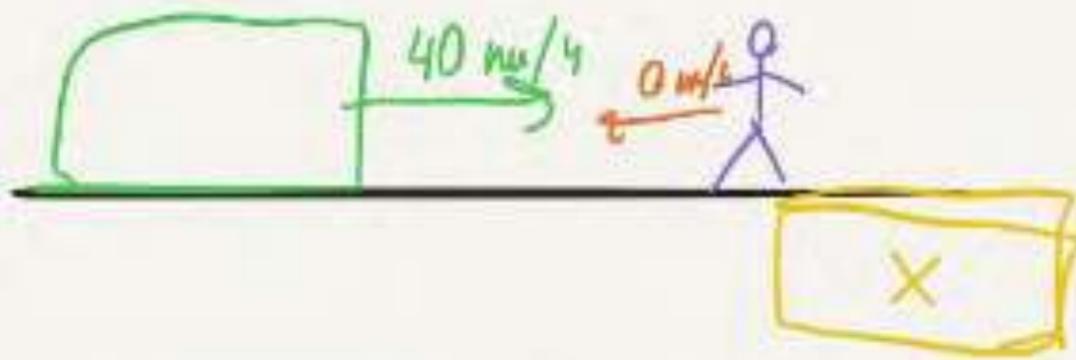
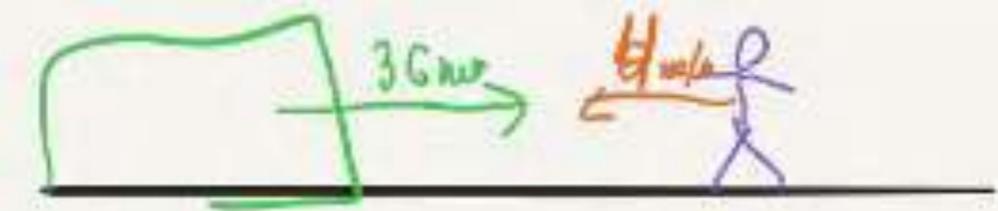
22

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 36 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 4 км/ч навстречу поезду, за 81 секунду. Найдите длину поезда в метрах.

$$x^2 - 3x - 10 > 0$$



Ответ: $(-\infty; -2) \cup (5; +\infty)$



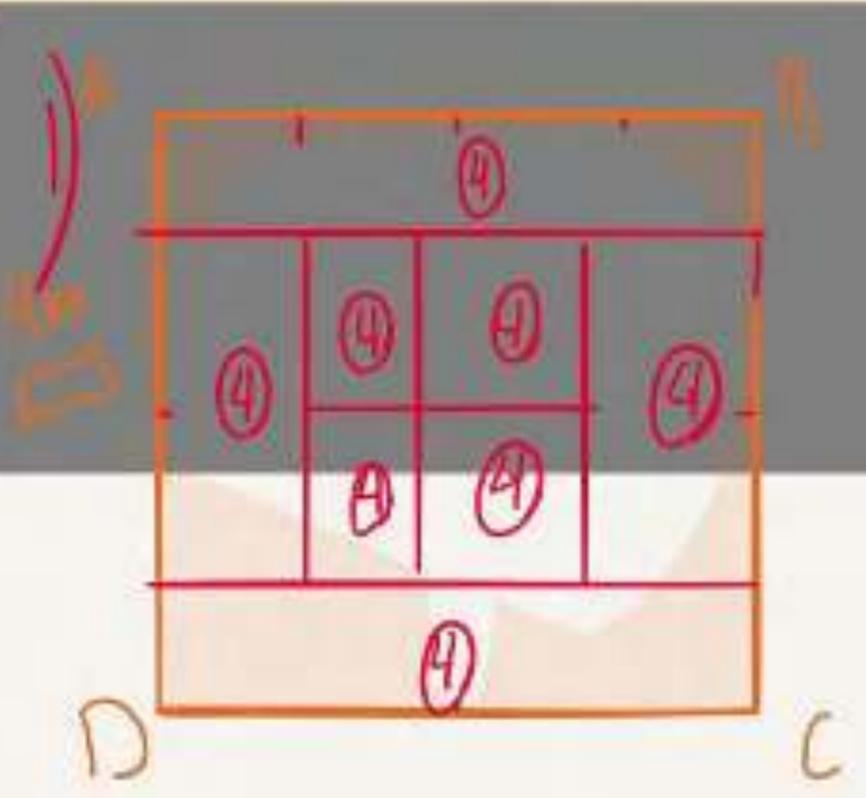
$$1) 36 + 4 = 40 \text{ (км/ч)}$$

$$2) \frac{40 \cdot 1000}{3600} \text{ м} = \frac{100}{9} \text{ (м/с)}$$

$$3) x = \frac{100}{9} \cdot 81 = 900 \text{ (м)}$$

Лист 8.

1. Разрежьте квадрат на прямоугольники так, чтобы каждый граничил по отрезку ровно с четырьмя другими (касание одной точкой не считается).
2. В стране 15 городов, и каждый из них связан дорогами по крайней мере с 7 другими. Докажите, что из любого города можно проехать в любой другой по дорогам. Между двумя городами есть только одна дорога.
3. В 2010-м году в школе № 1 доля мальчиков равнялась 50%, а в школе № 2 – 80%. В 2011 году в каждой из школ доля мальчиков не изменилась, однако в двух школах вместе доля мальчиков стала больше чем 2010 году. Приведите пример, как такое могло произойти.
4. Матч «Динамо» – «Спартак» закончился со счётом 8 : 5. Докажите что в матче был момент, когда «Динамо» оставалось забить столько же голов, сколько «Спартак» уже забил.



Тек. очер. $8-X : X$

Пусть Спар. за X
 $8-X : X$

$3:0$
 \downarrow
 5

$+ 8:0$ $0:1$ $0:2$ $1:3$ $2:4$ $3:5$
 \downarrow $1:1$ $6:2$ $5:3$ $4:4$ $3:5$
 $8:5$ $7:1$ \downarrow \downarrow \downarrow
 $+ 8:1$ $8:1$ $8:1$ $8:1$ $8:1$

1. У Пифагора спросили, сколько учеников в его школе. Он ответил, что половина изучает математику, четверть – музыку, седьмая часть – пребывает в молчании, да еще три женщины. Сколько учеников было у Пифагора? 28

2. Крестьянка продавала дыни. Первый покупатель купил половину дынь и еще полдыни, второй покупатель купил половину остатка и еще полдыни, и третий покупатель купил половину остатка и последние полдыни. Сколько дынь было у крестьянки? 7

3,5 0,5 1 0,5 0,5
3 1,5 0,5 0

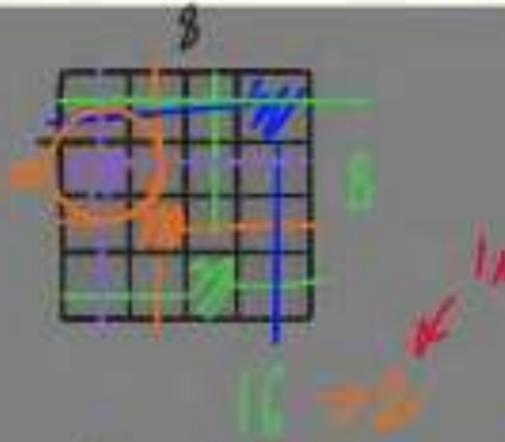
3. Двое по очереди ставят ладью на доску 8x8 так, чтобы ладьи не били друг друга. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Докажите, что второму игроку обеспечена победа.

8 II

4. По кругу расставлены цифры 1, 2, 3, ..., 9 в произвольном порядке. Каждая три цифры, стоящие подряд по часовой стрелке, образуют трехзначное число. Найдите сумму всех девяти таких трехзначных чисел.

1) 28 = Всеобщая матем. музыкант молча Жен.

$$x - \frac{x}{2} - \frac{x}{4} - \frac{x}{7} = 3$$



$$28x - 14x - 7x - 4x = 3x = 3 \Rightarrow x = 1$$

2) Всеобщая. I пом.

$$x - \left(\frac{x}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{x}{2} - \frac{1}{2} = \frac{x-1}{2} \leftarrow \text{ост.}$$

ост. II пом.

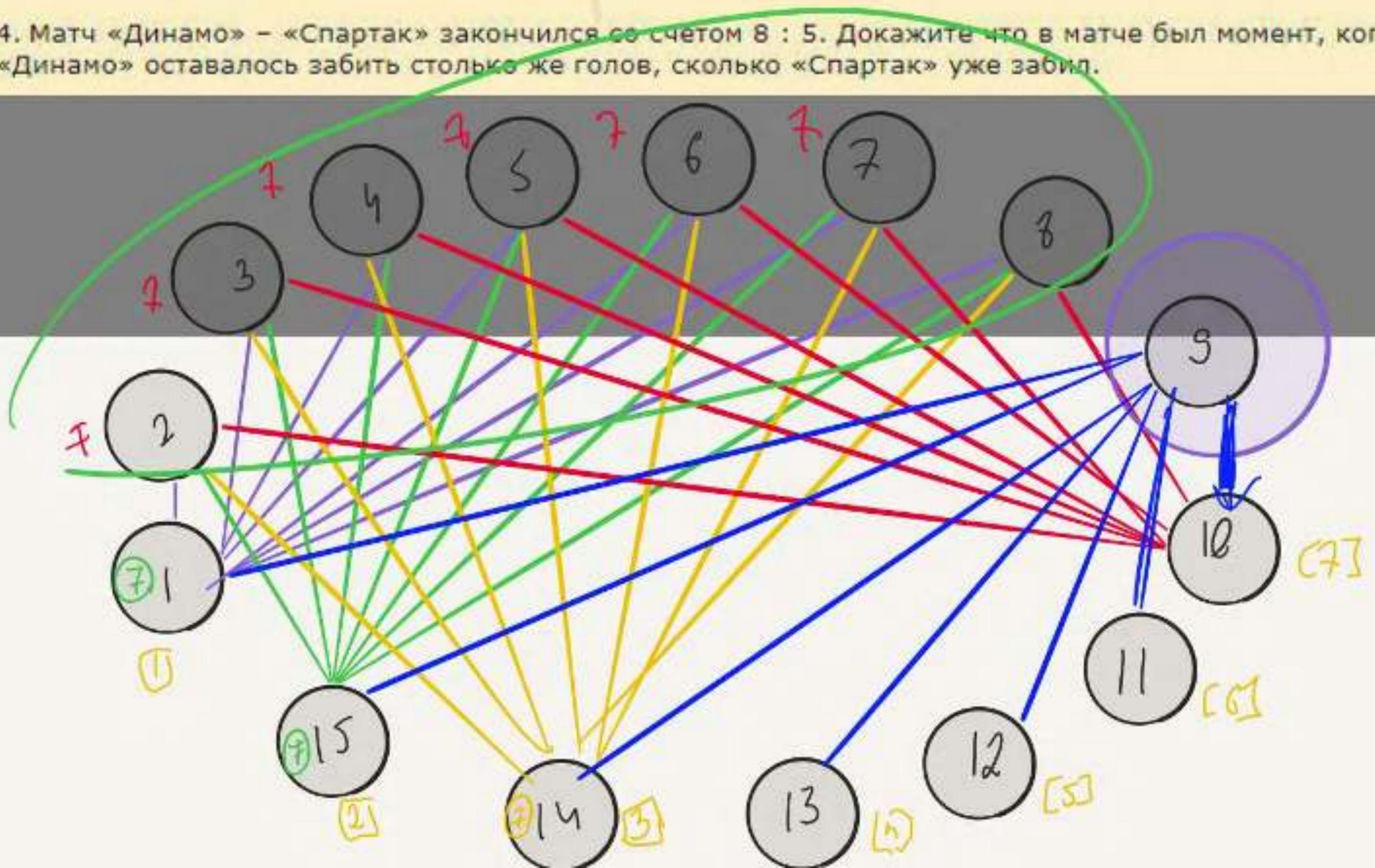
$$\frac{x-1}{2} - \left(\frac{x-1}{4} + \frac{1}{2} \right) = \frac{x-1}{4} - \frac{1}{2} = \frac{x-3}{4}$$

ост. 3) $\frac{x-3}{8} - \frac{1}{2} = 0$

2. В стране 15 городов, и каждый из них связан дорогами по крайней мере с 7 другими. Докажите, что из любого города можно проехать в любой другой по дорогам. Между двумя городами есть только одна дорога.

3. В 2010-м году в школе № 1 доля мальчиков равнялась 50%, а в школе № 2 – 80%. В 2011 году в каждой из школ доля мальчиков не изменилась, однако в двух школах вместе доля мальчиков стала больше чем 2010 году. Приведите пример, как такое могло произойти.

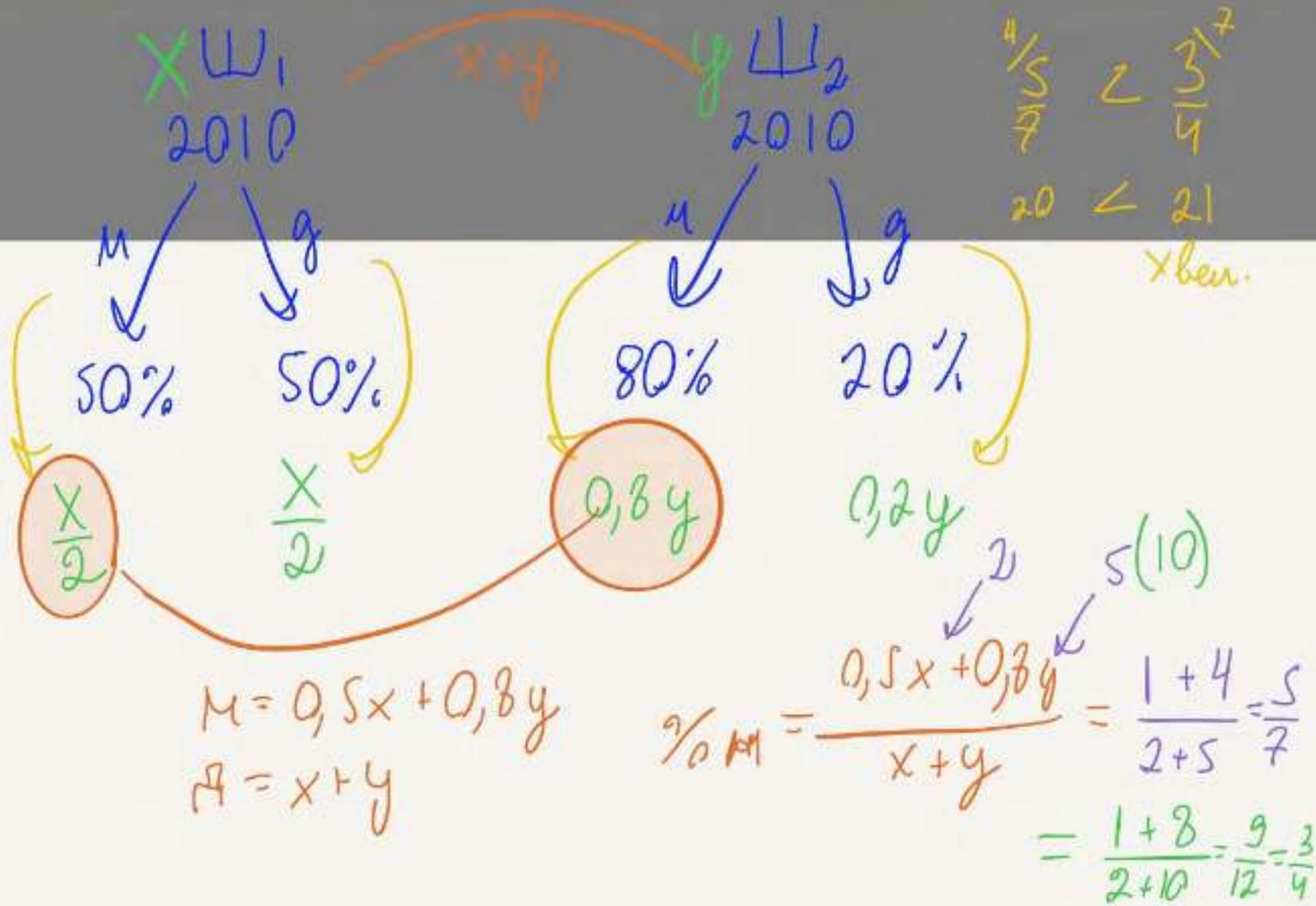
4. Матч «Динамо» – «Спартак» закончился со счетом 8 : 5. Докажите что в матче был момент, когда «Динамо» оставалось забить столько же голов, сколько «Спартак» уже забил.



3. В 2010-м году в школе № 1 доля мальчиков равнялась 50%, а в школе № 2 – 80%. В 2011 году в каждой из школ доля мальчиков не изменилась, однако в двух школах вместе доля мальчиков стала больше чем 2010 году. Приведите пример, как такое могло произойти.

$2; 5 \rightarrow 80 \text{ \textcircled{=}}$ 5 человек

4. Матч «Динамо» – «Спартак» закончился со счётом 8 : 5. Докажите что в матче был момент, когда «Динамо» оставалось забить столько же голов, сколько «Спартак» уже забил.



5

Значение какого из выражений является числом рациональным?

$$1) \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{14}} = \sqrt{\frac{1}{7}} = \frac{1}{\sqrt{7}} \neq$$

$$\textcircled{\times} (3 + \sqrt{2})^2 = 3^2 + \underline{6\sqrt{2}} + 2$$

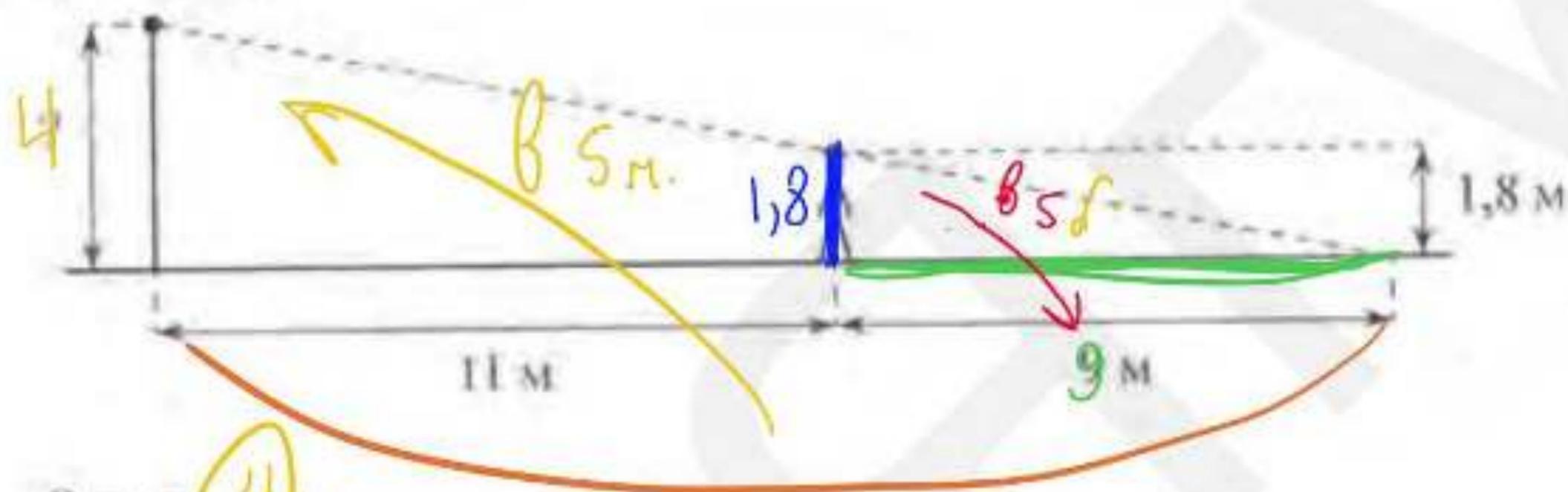
$$3) \underline{\sqrt{2} - \sqrt{32}} = \sqrt{2} \cdot (\sqrt{1} - \sqrt{16}) = -3\underline{\sqrt{2}}$$

$$4) \sqrt{6}(\sqrt{6} - 1) = 6 - \underline{\sqrt{6}}$$

Нет ответа

6

Человек, рост которого равен 1,8 м, стоит на расстоянии 11 м от уличного фонаря. При этом длина тени человека равна 9 м. Определите высоту фонаря (в метрах).



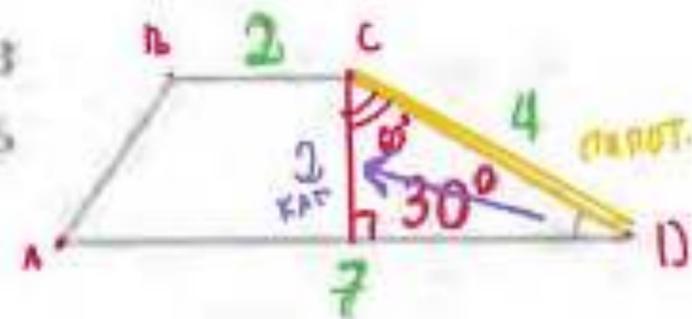
Ответ:

4

20

8

Боковая сторона трапеции равна 4, а один из прилежащих к ней углов равен 30° . Найдите площадь трапеции, если её основания равны 2 и 7.



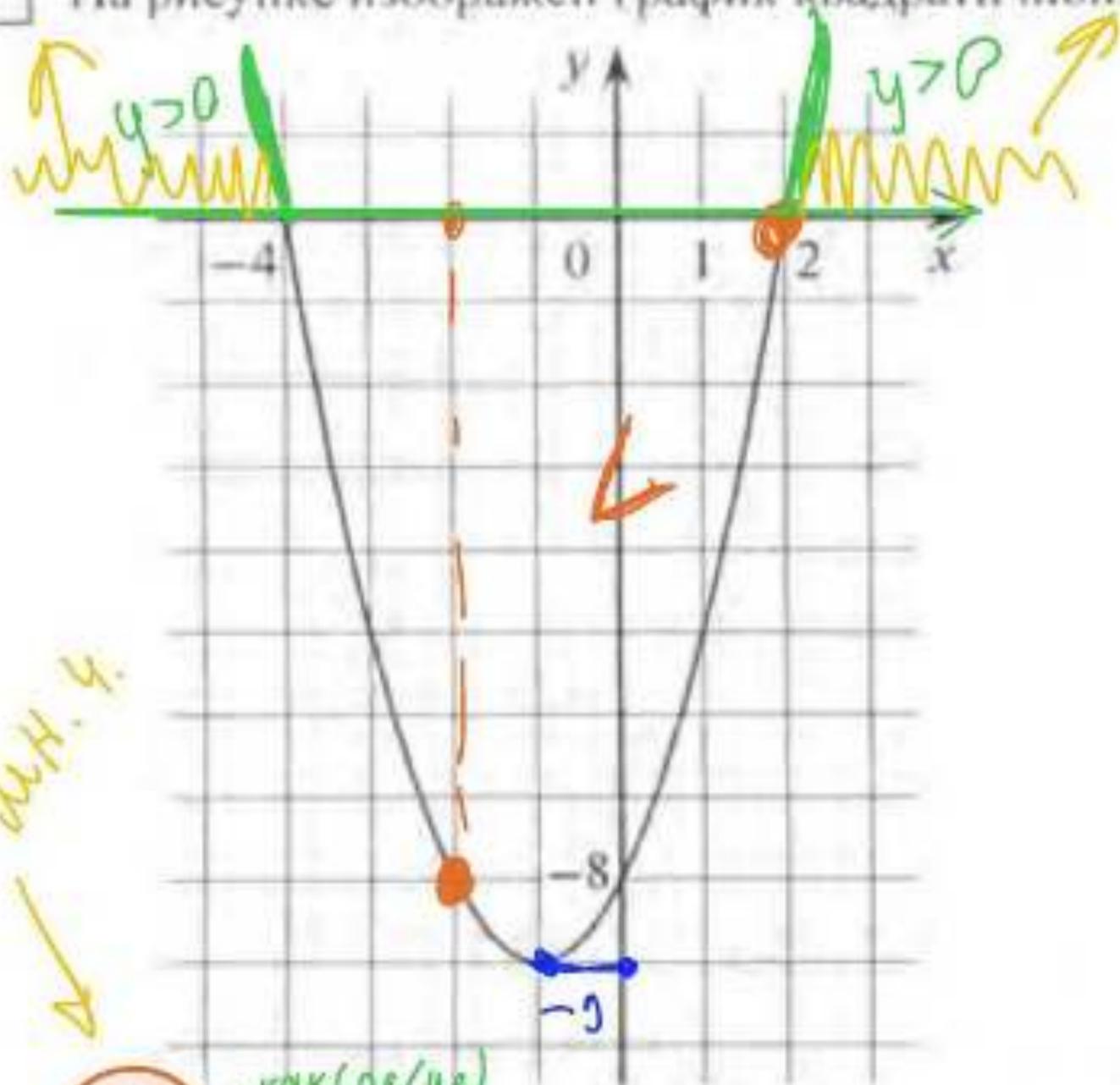
Ответ: _____

9

$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h = \frac{2+7}{2} \cdot 2 = 9$$

12

На рисунке изображён график квадратичной функции $y = f(x)$.



Какие из следующих утверждений о данной функции неверны? Запишите их номера.

- 1) $f(-2) = f(2)$

+ 2) $f(x) > 0$ при $x < -4$ и при $x > 2$

+ 3) Наименьшее значение функции равно -9

Ответ:

1 ~~2~~

13

Дана арифметическая прогрессия: 2; 6; 10; Найдите сумму первых сорока её членов.

Ответ: 3200

$$a_1 = 2$$

$$a_{40} = 2 + 4 \cdot 39 = 158$$

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$$

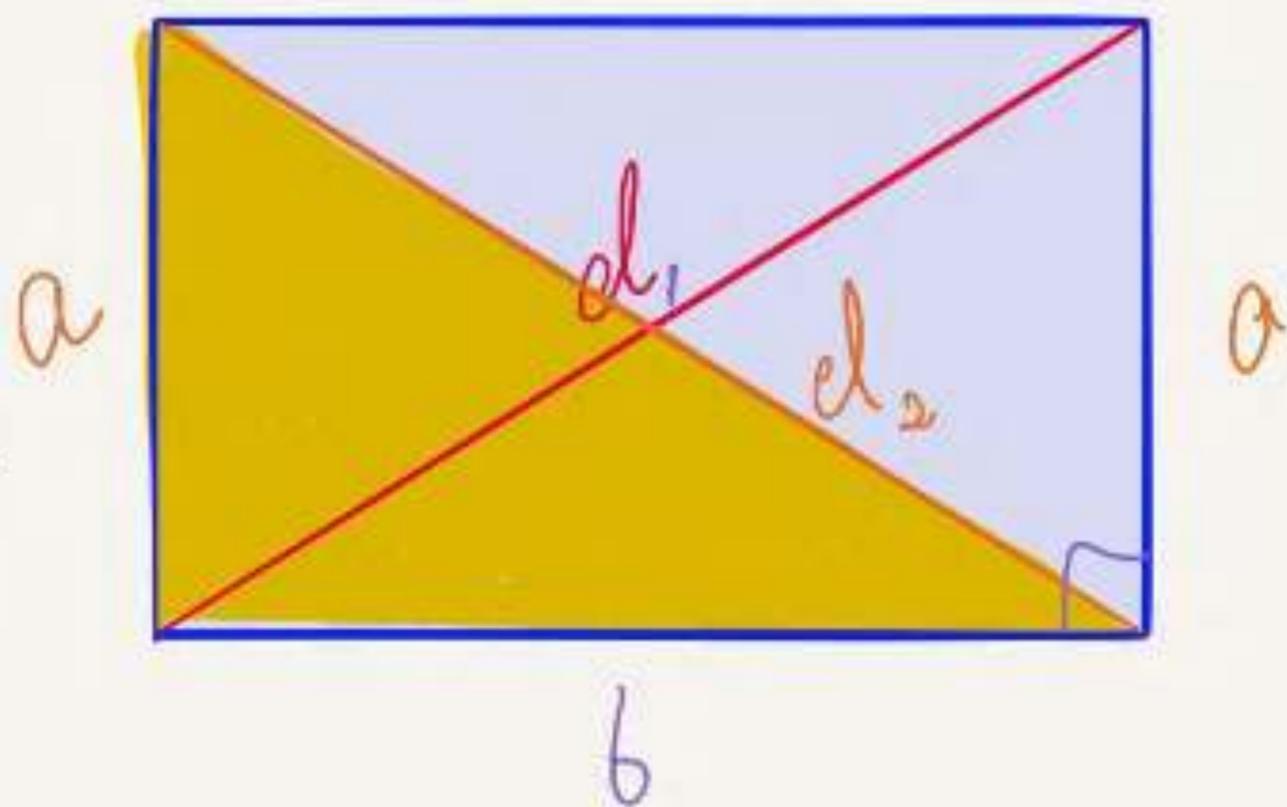
$$S_{40} = \frac{2 + 158}{2} \cdot 40 = 80 \cdot 40 = 3200$$

15 Какие из данных утверждений верны? Запишите их номера.

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
- 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 не существует.
- 3) Сумма квадратов диагоналей прямоугольника равна сумме квадратов всех его сторон.

Ответ: 1 2 3

$$+ \begin{cases} d_1^2 = a^2 + b^2 \\ d_2^2 = a^2 + b^2 \end{cases}$$
$$\text{диаг.} \quad d_1^2 + d_2^2 = \frac{a^2 + b^2 + a^2 + b^2}{\text{стор}}$$



При выполнении заданий 17–18 используйте бланк ответов № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите ответ.

Фиксация

17 Из формулы $\rho = \frac{\pi R \varphi}{180}$ выразите R . $\pi R = \frac{180 \rho}{\varphi}$

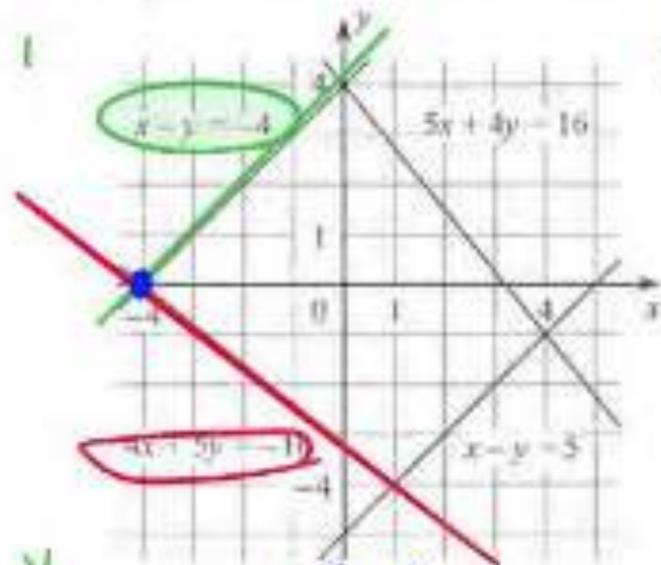
$$180 \rho = \pi R \varphi$$

Ответ:

$$R = \frac{180 \cdot \rho}{\pi \cdot \varphi}$$

18 Используя рисунок, решите систему уравнений

$$\begin{cases} x - y = -4 \\ 4x + 5y = -16 \end{cases}$$



Ответ:

$$(-4; 0)$$



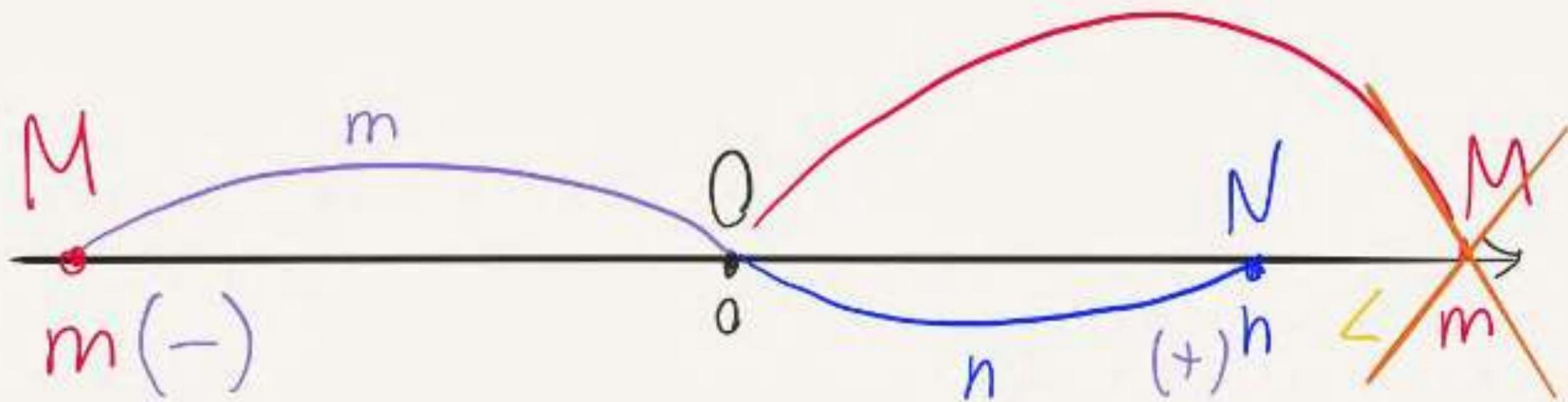
Используется с бланками ответов

Часть 2

Для ответов на задания 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем запишите его решение.

- 19 Упростите выражение $\frac{x+8}{x-3} \cdot \frac{(x+3)^2}{x^2-9} \cdot \frac{x-3}{x-3} = \frac{x+9-x-3-3x+3}{x-3} = \frac{9-3x}{x-3} = \frac{3(3-x)}{x-3} = \frac{3 \cdot (-1)(x-3)}{x-3} = \frac{3 \cdot (-1)}{1} = -3$
- 20 В параллелограмме $ABCD$ точка M — середина стороны CD . Известно, что $MA = MB$. Докажите, что данный параллелограмм — прямоугольник.
- 21 Рыбак проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 часов от начала путешествия. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 4 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?
- 22 Постройте график функции $y = -x + 5|x| - x^2$ и определите, при каких значениях c прямая $y = c$ имеет с графиком ровно три общие точки.
- 23 Стороны AC , AB , BC треугольника ABC равны $3\sqrt{2}$, $\sqrt{14}$ и 4 соответственно. Точка K расположена вне треугольника ABC , причем отрезок KC пересекает сторону AB в точке, отличной от B . Известно, что треугольник с вершинами K , A и C подобен исходному. Найдите косинус угла AKC , если $\angle KAC > 90^\circ$.

7) Точки заданы своими координатами: $O(0)$, $M(m)$, $N(n)$.
Определите знак числа m , если $OM > ON$ и $m < n$. В бланк
ответов запишите знак «+» или «-».

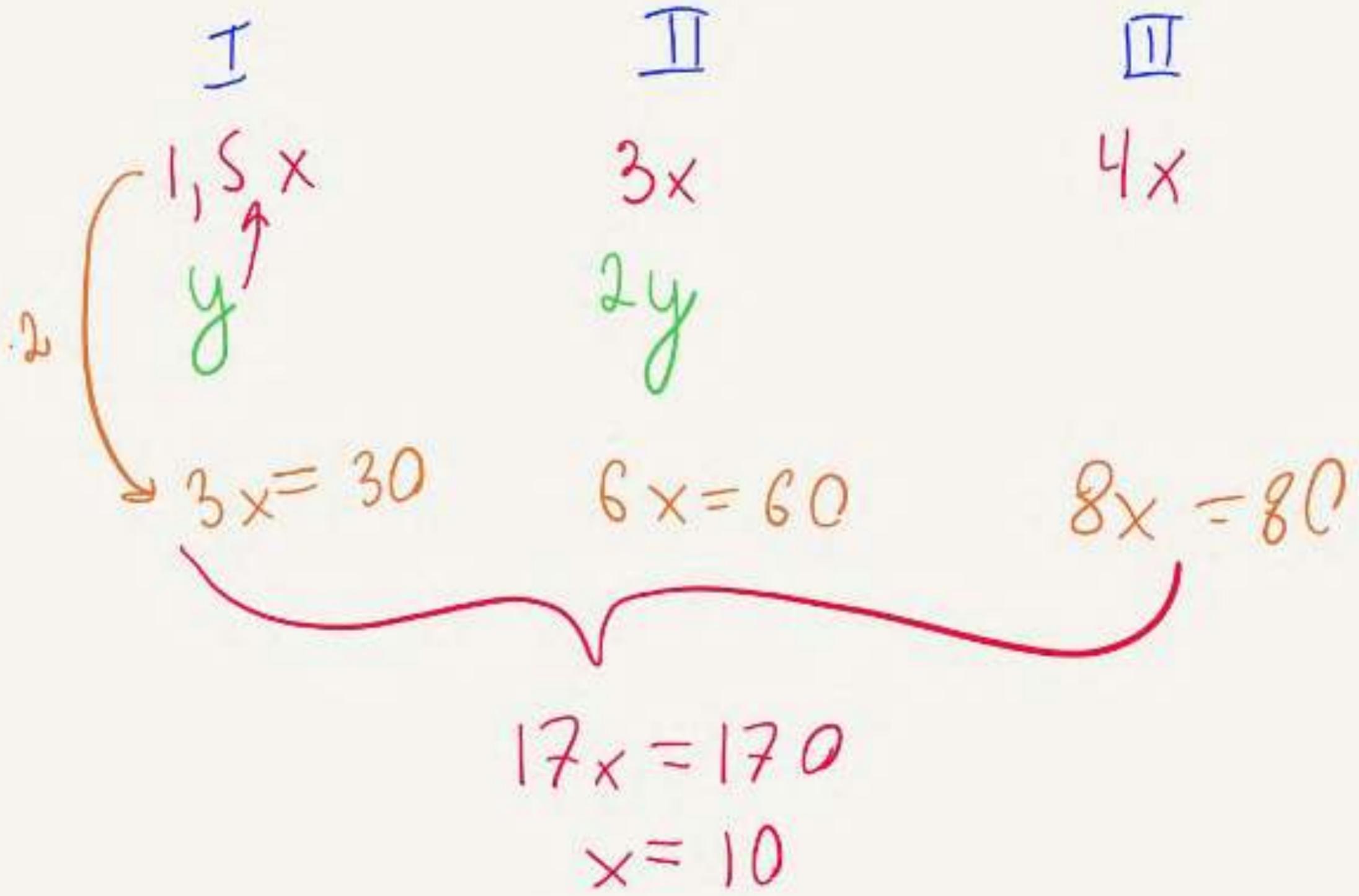


$O+l: (-)$

9) Разделите число 170 на три части так, чтобы первая относилась ко второй как $1:2$, а вторая к третьей как $3:4$. В бланк ответов впишите все три числа.

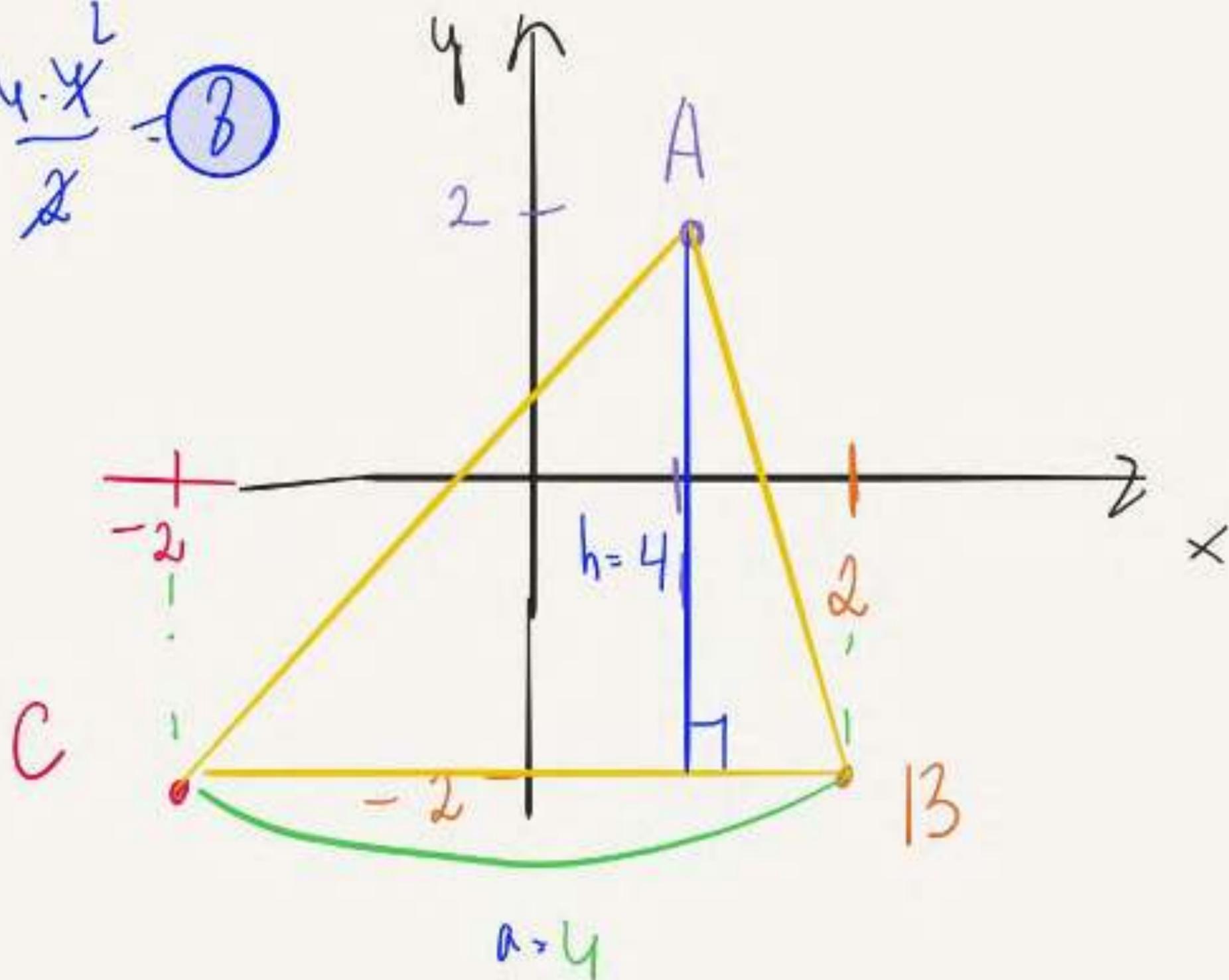
4.31

2.11



12) Найдите площадь треугольника ABC, если $A(1;2)$, $B(2;-2)$, $C(-2;-2)$

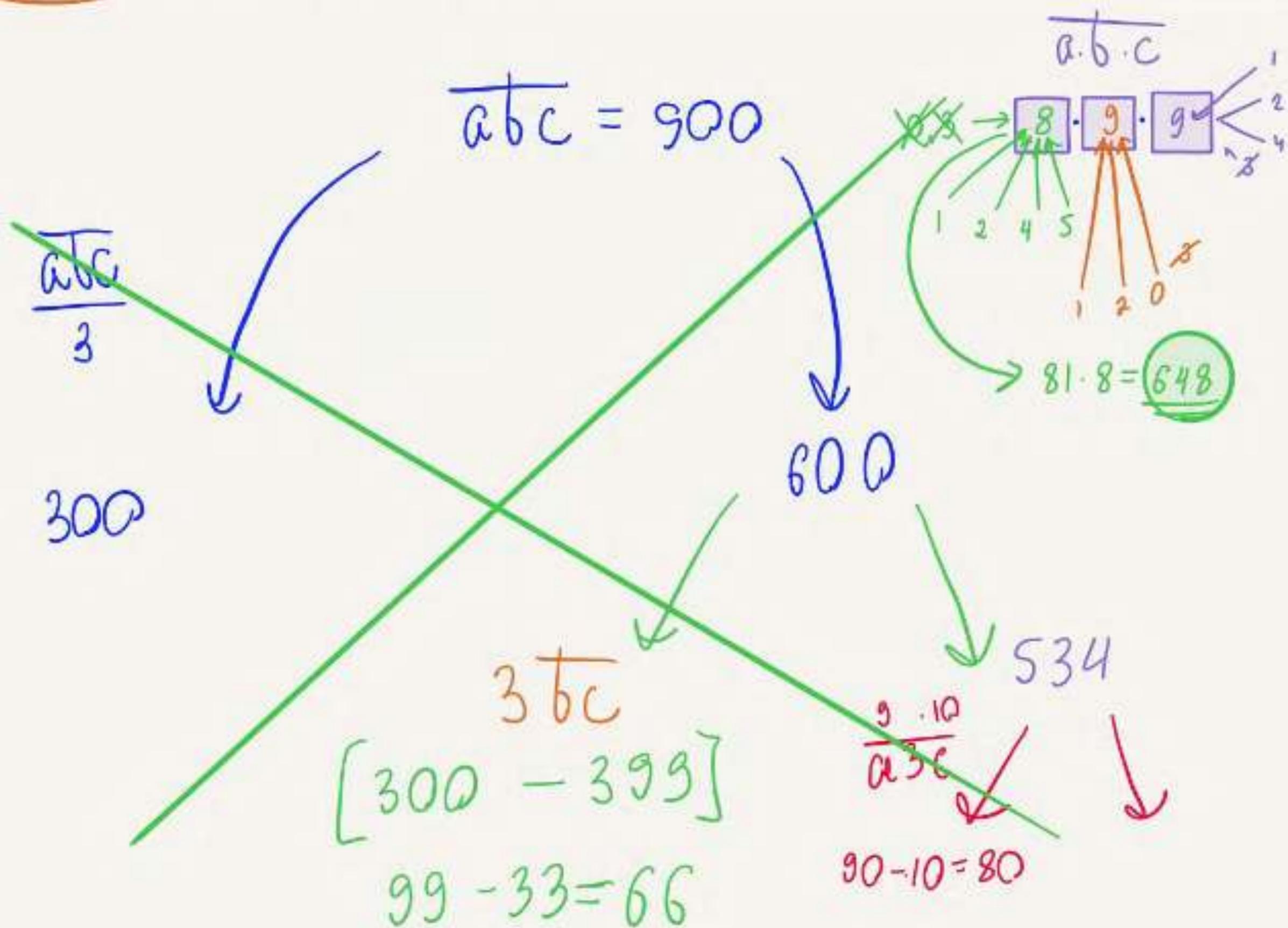
$$S = \frac{ah}{2} = \frac{4 \cdot 4}{2} = 8$$



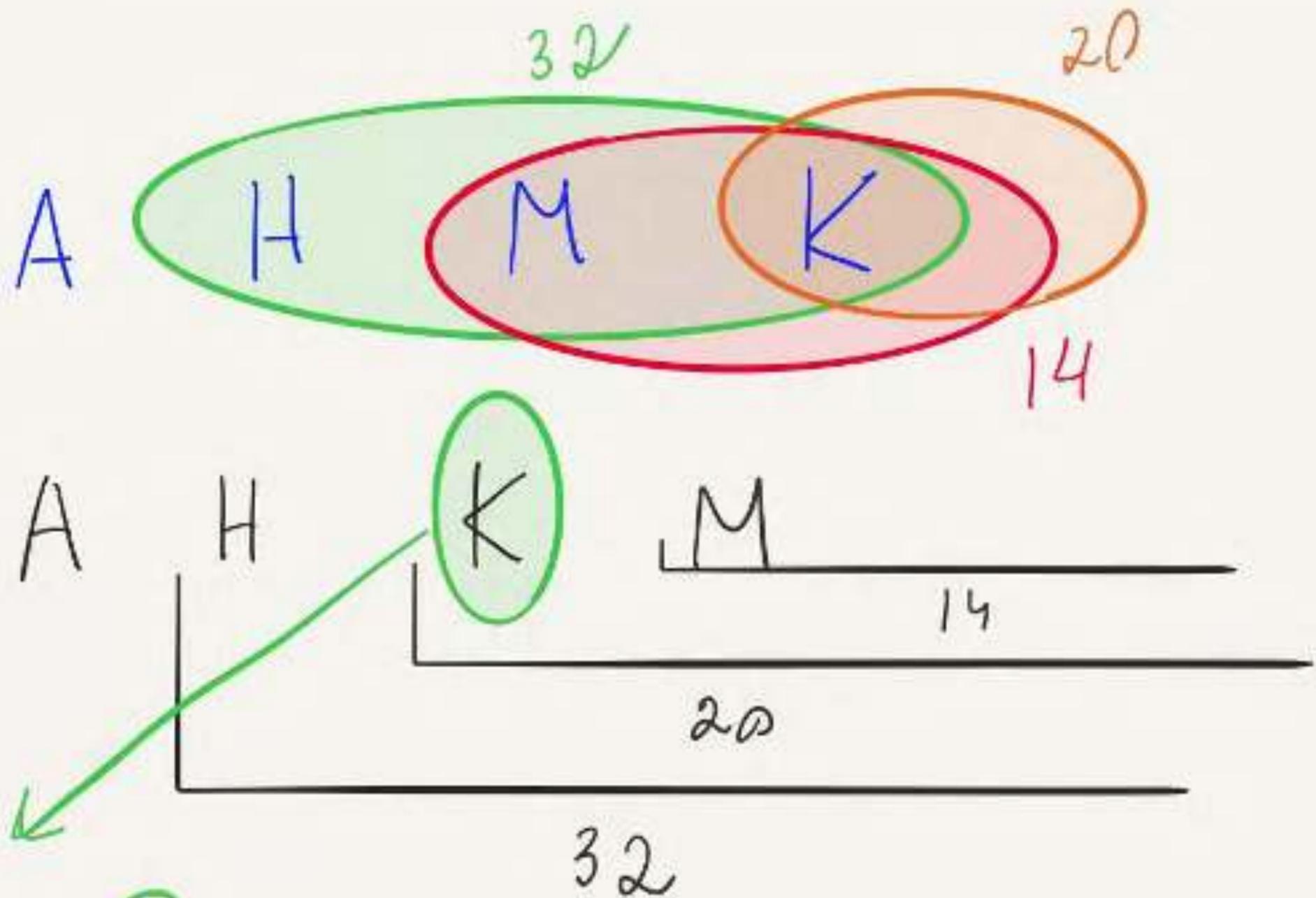
16) Сколько существует трехзначных чисел, в записи которых нет

цифры 3?

568

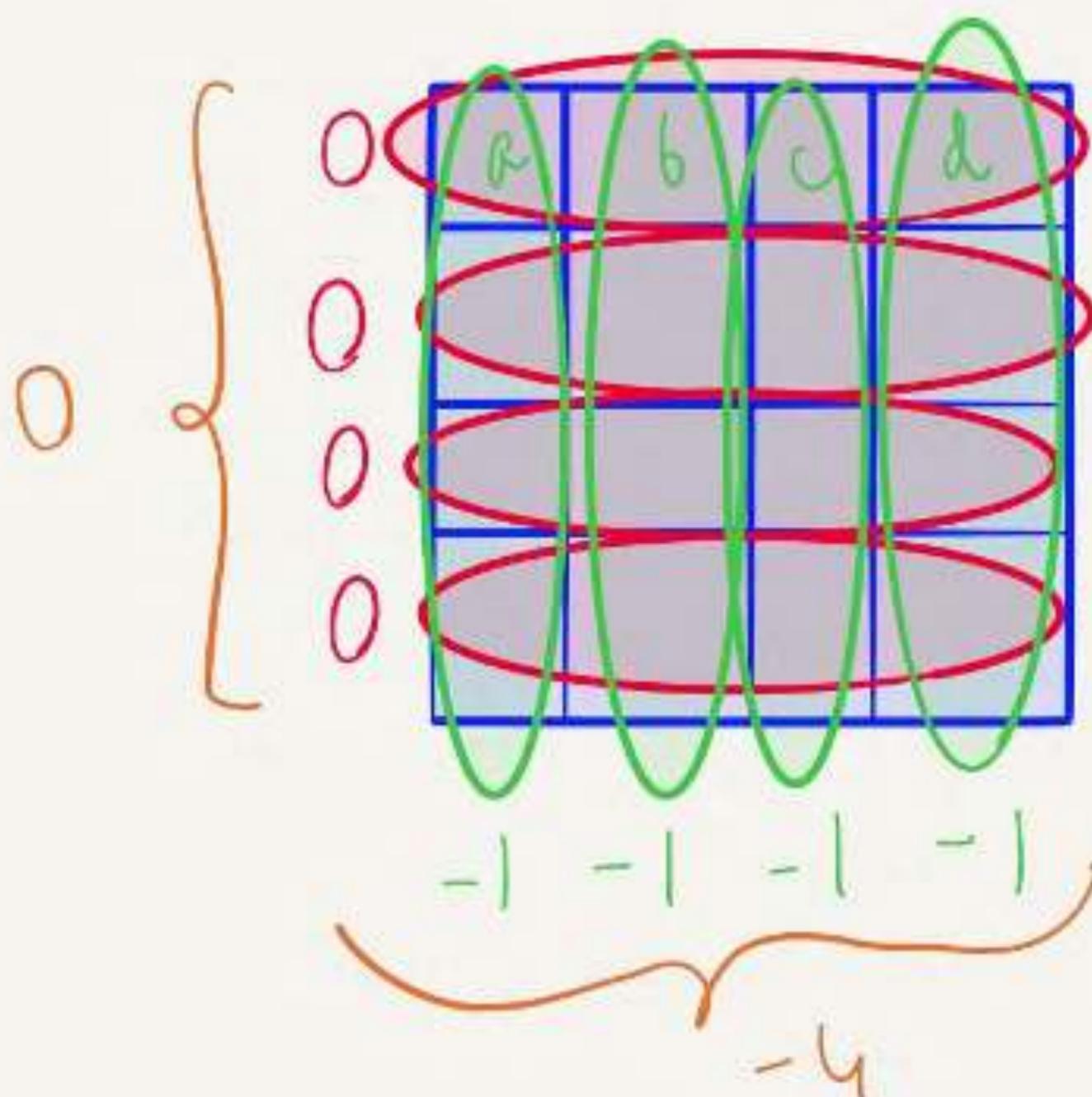


19) Четыре девочки – Аня, Настя, Маша и Кристина – стоят в шеренге и держат в руках флажки. У всех справа от Ани – 32 флажка, справа от Насти – 14 флажков, справа от Маши – 20 флажков. Сколько флажков у Кристины?



$$20 - 14 = 6$$

26) Можно ли расставить во всех клетках таблицы 4×4 целые числа таким образом, чтобы сумма чисел любой строки была равна нулю, а сумма чисел любого столбца была отрицательной? Обоснуйте свой ответ. **НЕТ**



$0 \neq -4$
Невозможно

325904 За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом.

315935 В случайном эксперименте симметричную монету бросают пять раз. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно 4 раза.

325915 За круглый стол на 101 стул в случайном порядке рассаживаются 99 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что между двумя девочками будет сидеть один мальчик.

320183 Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Физик» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих играх «Физик» выиграет жребий ровно два раза.

2 собы.

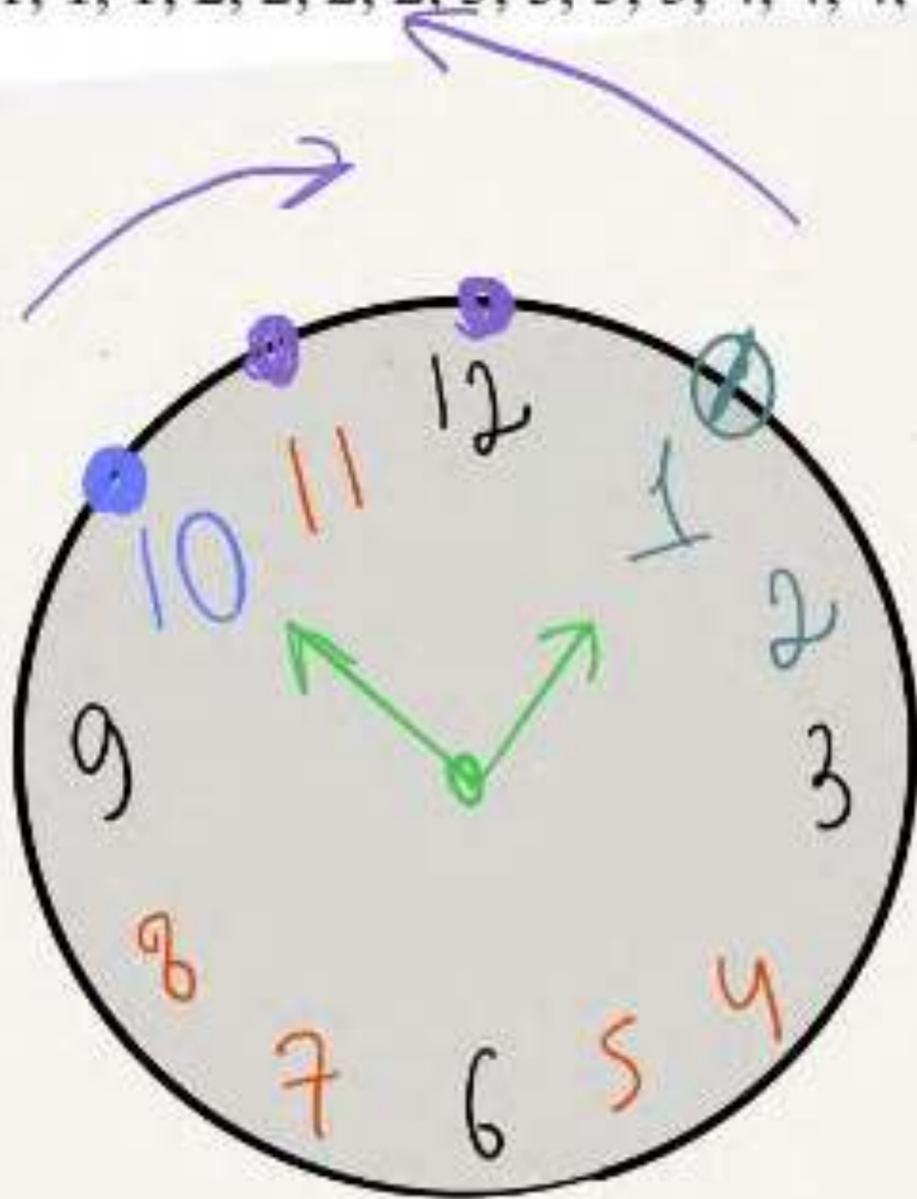
$$\frac{9}{9} \cdot \frac{2}{8} = 0,25$$
$$\frac{2}{100} = 0,02$$

$3 \cdot 4 = 12$ рук.
 $12 : 2 = 6$ рук.

320209 Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась достигнув отметки 10, но не дойдя до отметки 1.

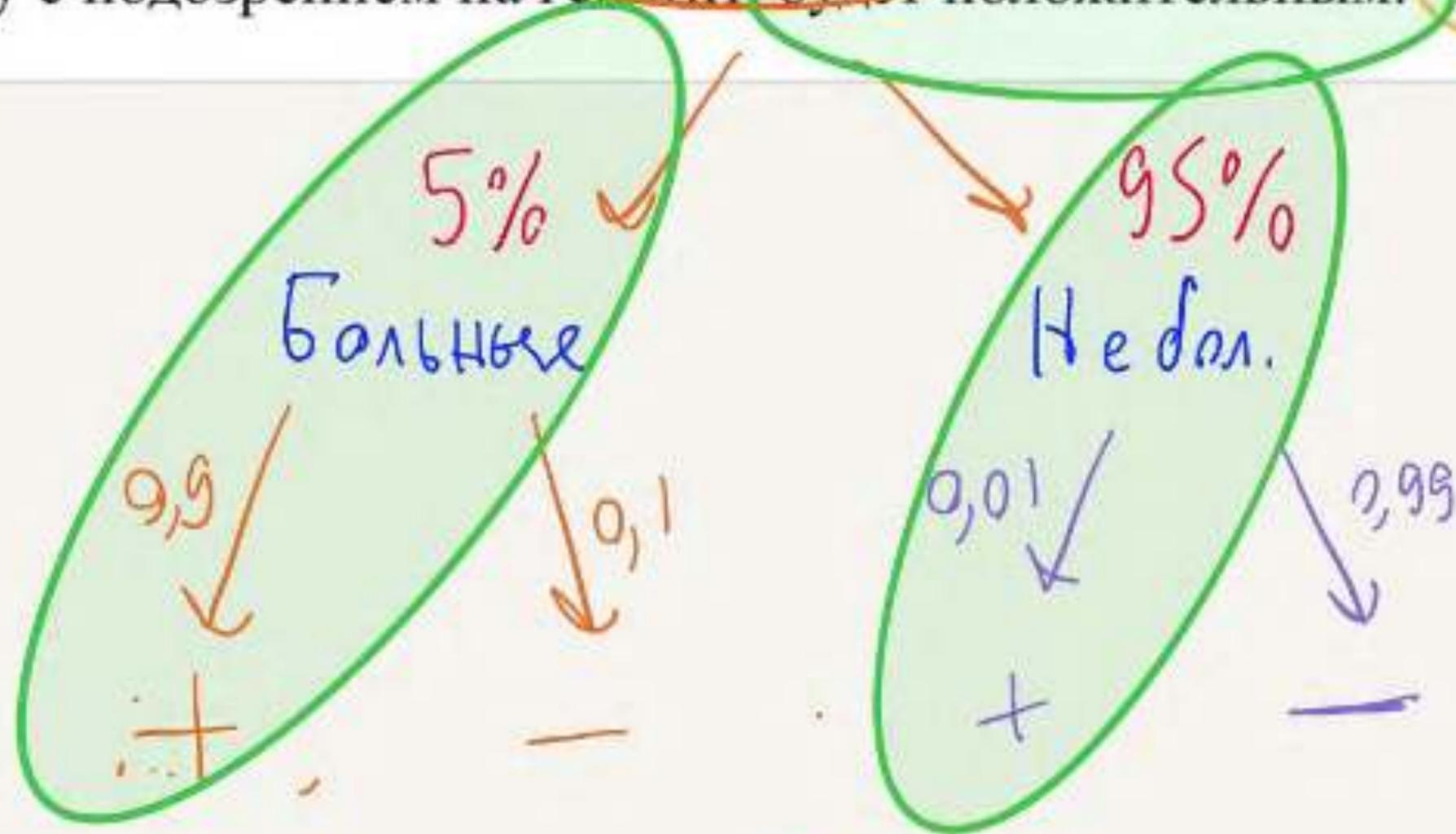
320170 В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4.



$$\frac{3}{12} = 0,25$$

320207 Всем пациентам с подозрением на гепатит делают анализ крови. Если анализ выявляет гепатит, то результат анализа называется положительным. У больных гепатитом пациентов анализ даёт положительный результат с вероятностью 0,9. Если пациент не болен гепатитом, то анализ может дать ложный положительный результат с вероятностью 0,01. Известно, что 5% пациентов, поступающих с подозрением на гепатит, действительно больны гепатитом. Найдите вероятность того, что результат анализа у пациента, поступившего в клинику с подозрением на гепатит будет положительным. 0,35



I_{ca}

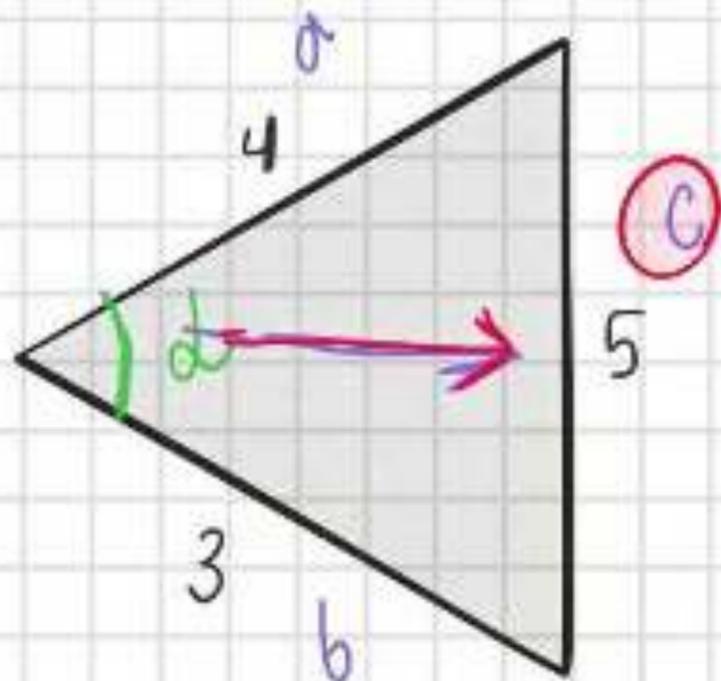
$$0,05 \cdot 0,9 = 0,045 + I_{ca} \quad 0,95 \cdot 0,01 = 0,0095$$

0,0545

320188 Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 4 очка в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 3 очка, в случае ничьей — 1 очко, если проигрывает — 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,4. 0,5

	I	II	p_1	p_2	
ВН	3	1	0,4	0,2	0,08 + очки
НВ	1	3	0,2	0,4	0,08 + очки
ВВ	3	3	0,4	0,4	0,16
					0,32

$P_{0-3} \rightarrow 0,4$
 $H-1 \rightarrow 0,2$
 $P_0-0 \rightarrow 0,4$

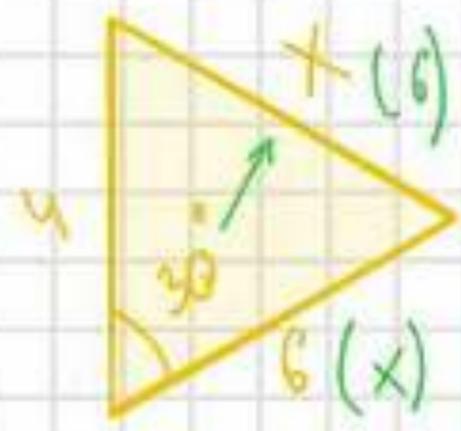
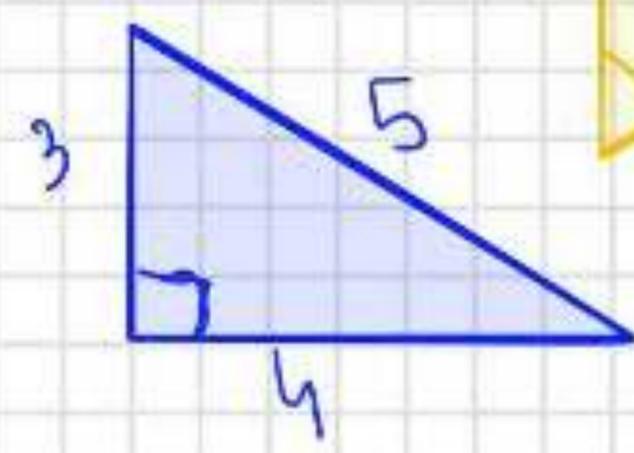


I] Пифагора $c^2 = a^2 + b^2$ ($\alpha = 90^\circ \Rightarrow \cos 90^\circ = 0$)
 II] \cos $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha$ (для Δ -н/у)
 * отсюда можно a и b

$$5^2 = 4^2 + 3^2 - 2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot \cos \alpha$$

$$25 = 16 + 9 - 24 \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{0}{24} = 0 \Rightarrow \alpha = 90^\circ$$



$$x^2 = 16 + 36 - 48 \cos 30^\circ$$

$$x = 52 - \frac{24}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$x = \sqrt{52 - 24\sqrt{3}}$$

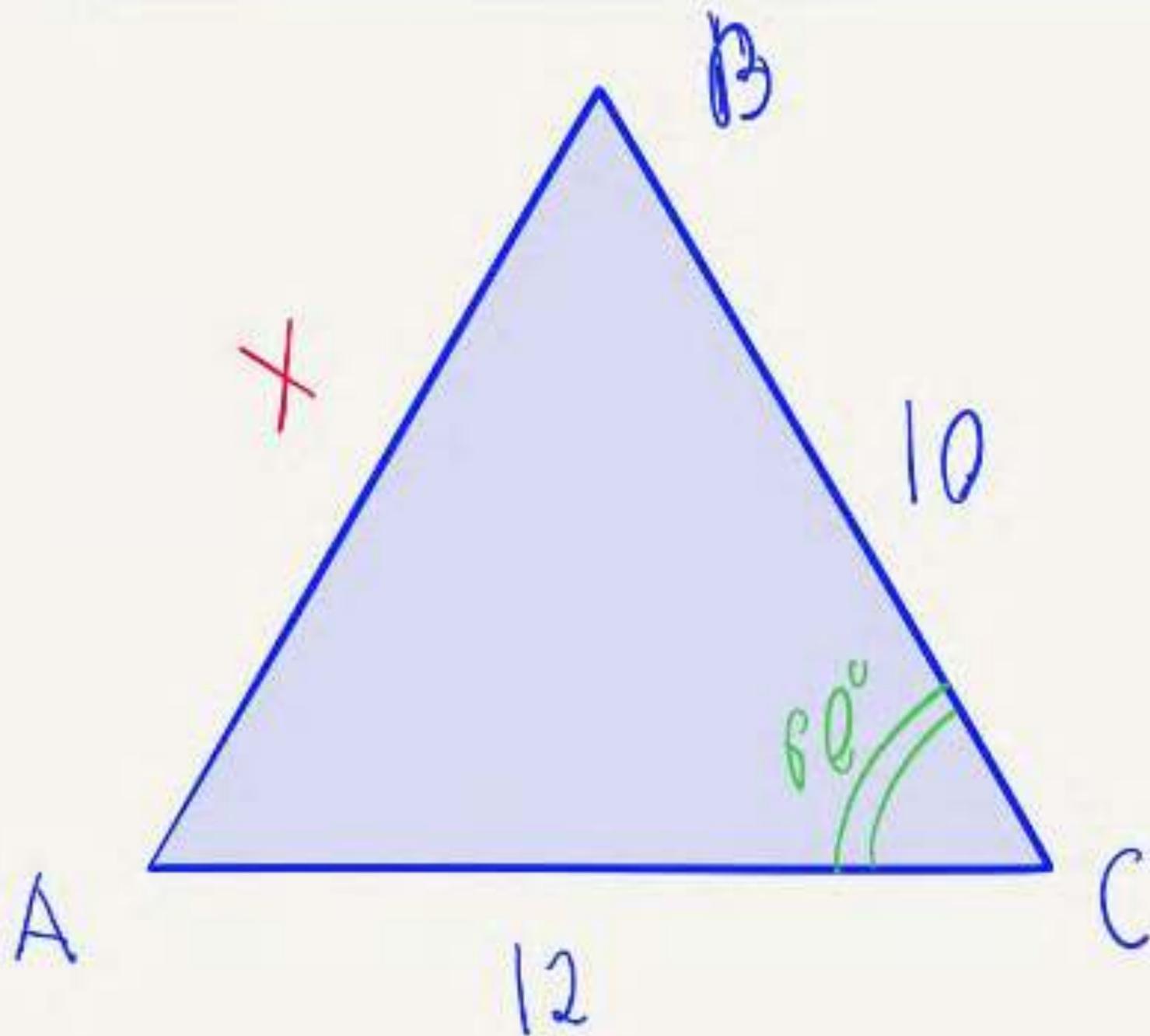
$\frac{\sqrt{3}}{2}$

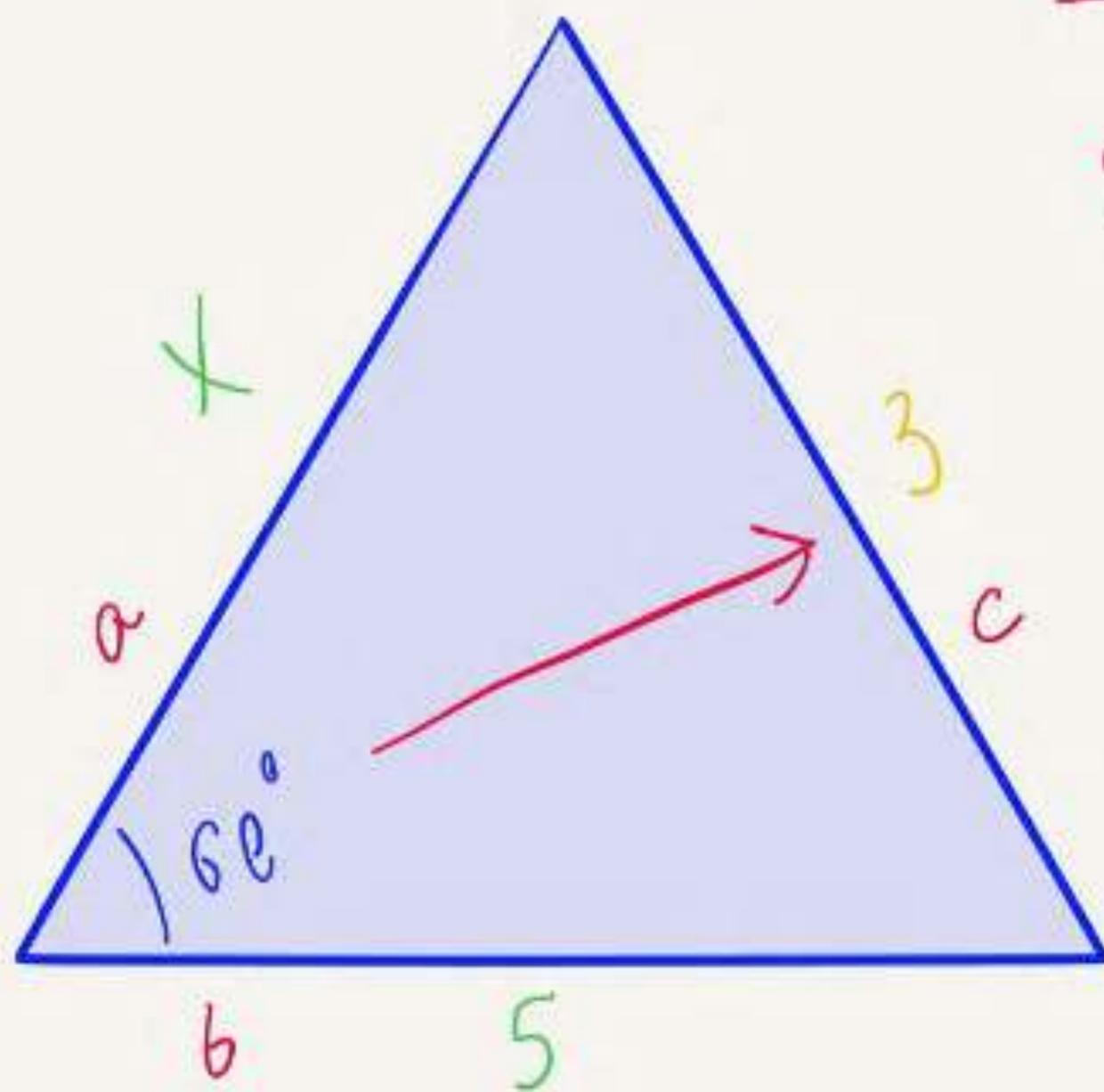
Задача 2

Задан треугольник ABC , где $AC=12$, $BC=10$ и $\angle ACB = 60^\circ$. Найдите значение $AB^2 = ?$.

Проверить ответ

Посмотреть решение





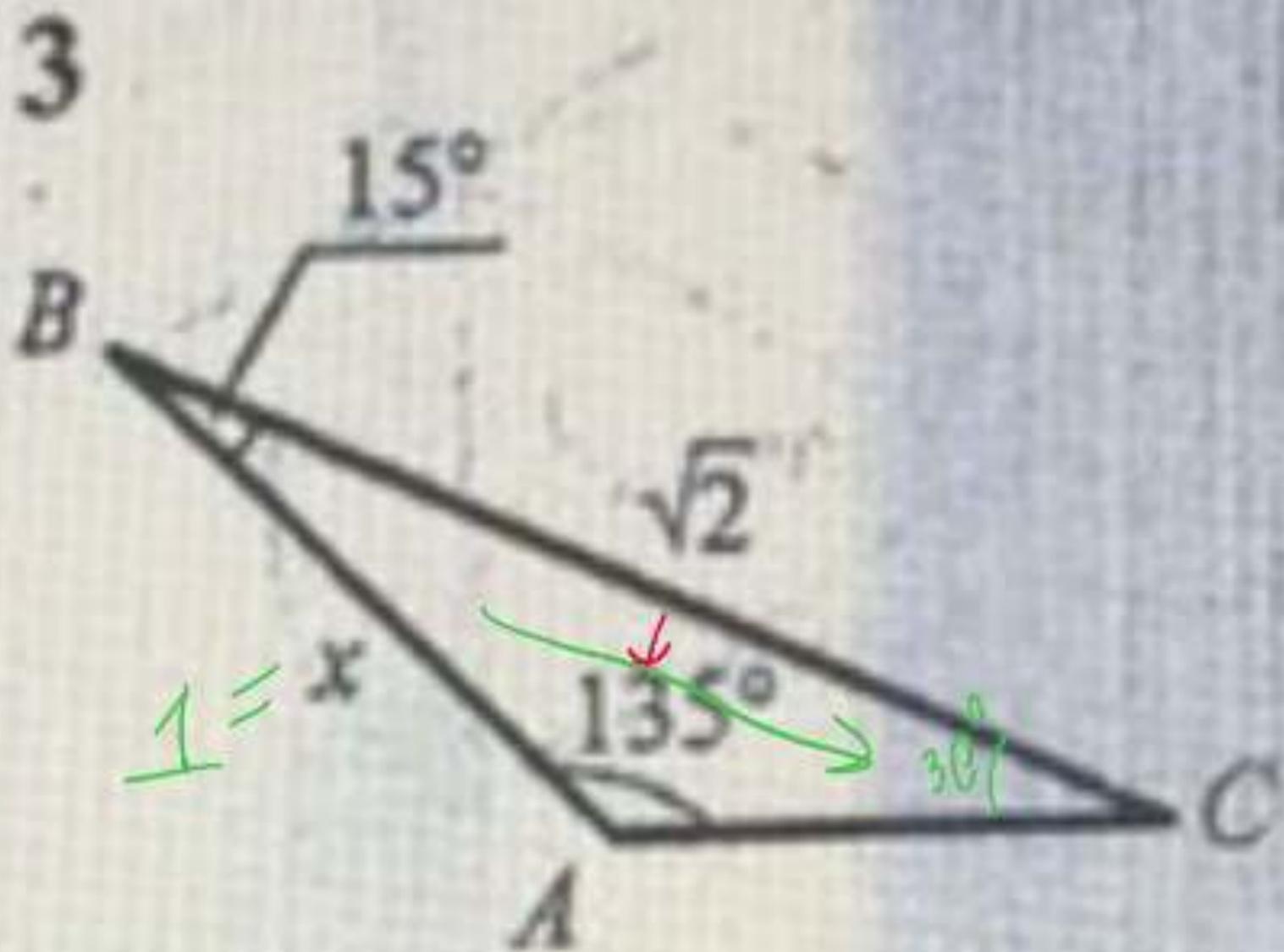
⌈ cos

$$9 = x^2 + 25 - 10x \cdot \cos 60^\circ$$

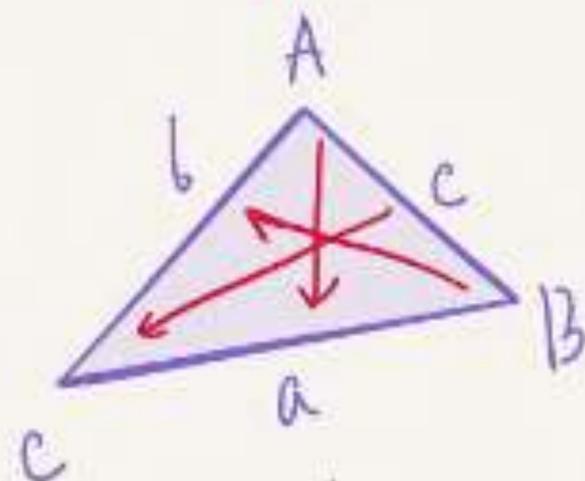
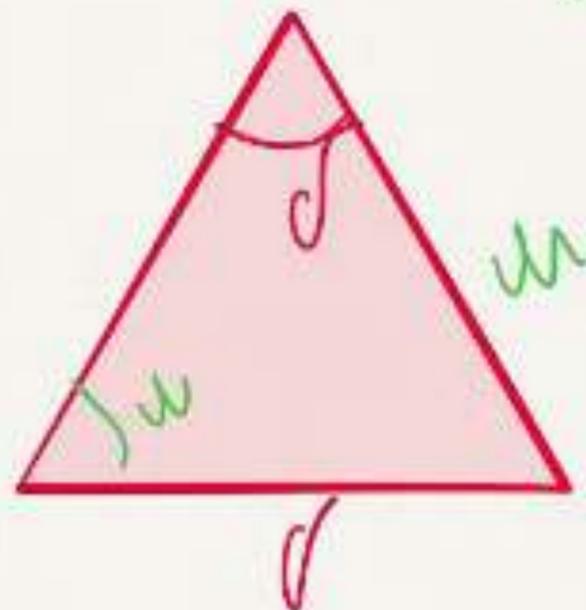
$$x^2 - 5x + 16 = 0$$

$$D = 25 - 4 \cdot 16 < 0$$

Нет. реш.



\sin Temp.
 crystal



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

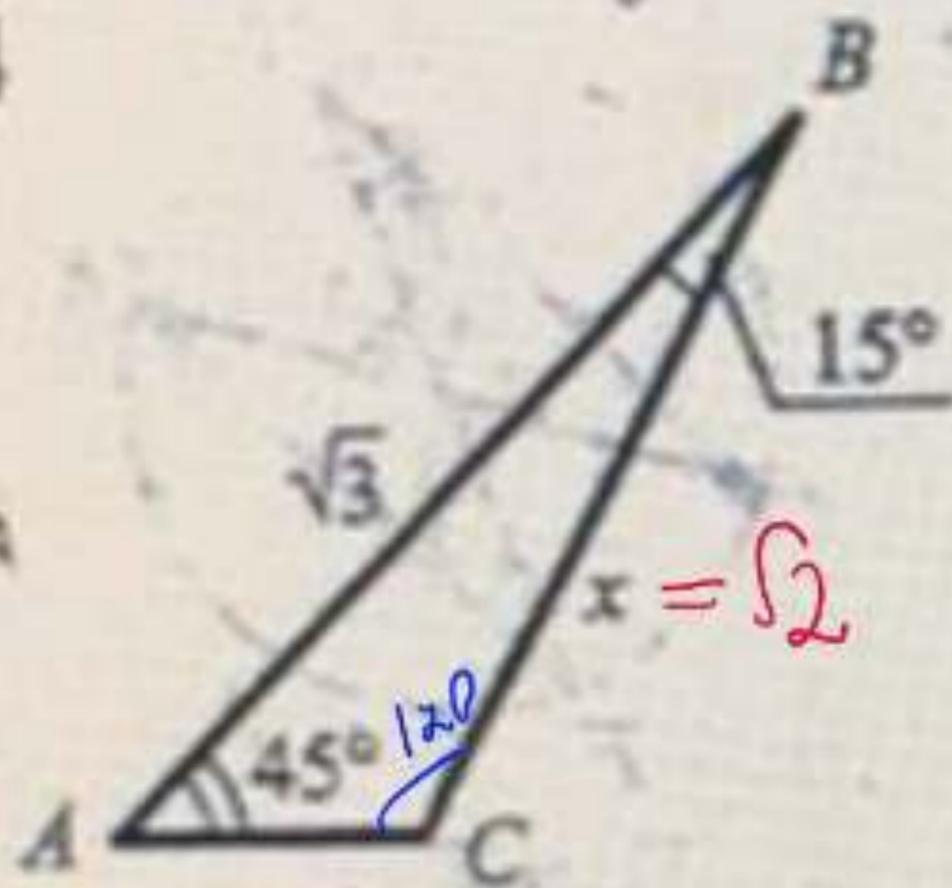
$$\frac{1}{2} : \frac{1}{2} = 1$$

$$\Rightarrow x = \frac{\sqrt{2} \cdot \sin 30^\circ}{\sin 135^\circ} = \frac{\sqrt{2} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{\sin 135^\circ} = \frac{x}{\sin 30^\circ}$$

4

5



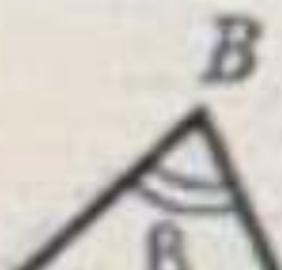
I SIN

$$\frac{\sqrt{3}}{\sin 120^\circ} = \frac{x}{\sin 45^\circ} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

$\left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$

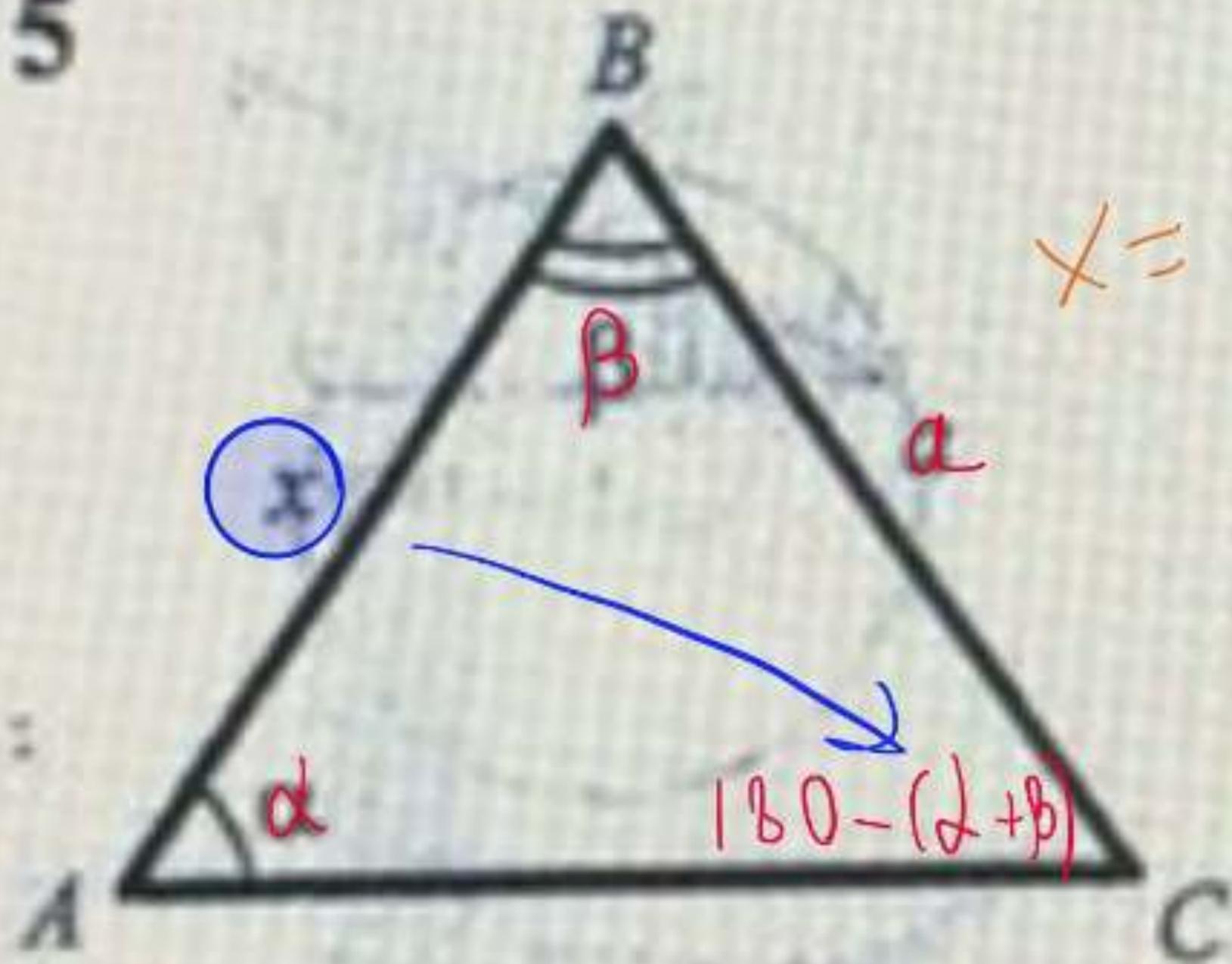
7

8



$$x = \frac{\cancel{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}}{\cancel{\frac{\sqrt{3}}{2}}} = \sqrt{2}$$

5



x =

6

$$\frac{a \cdot \sin(180 - (\alpha + \beta))}{\sin \alpha} =$$

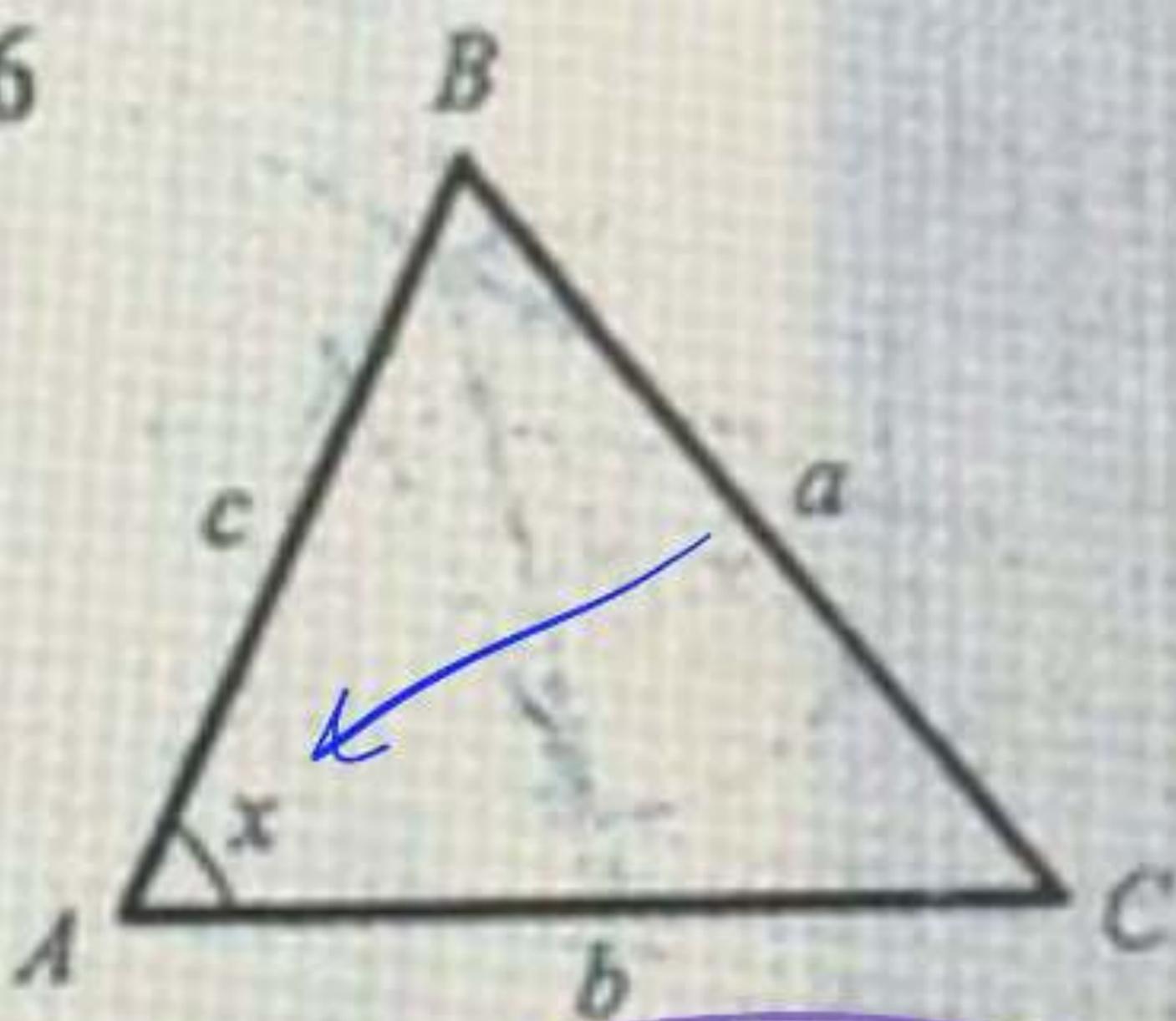
$$= \frac{a \cdot \sin(\alpha + \beta)}{\sin \alpha}$$



$$\frac{x}{\sin$$

$$\frac{x}{\sin(180 - (\alpha + \beta))} = \frac{a}{\sin \alpha}$$

6


 \cos

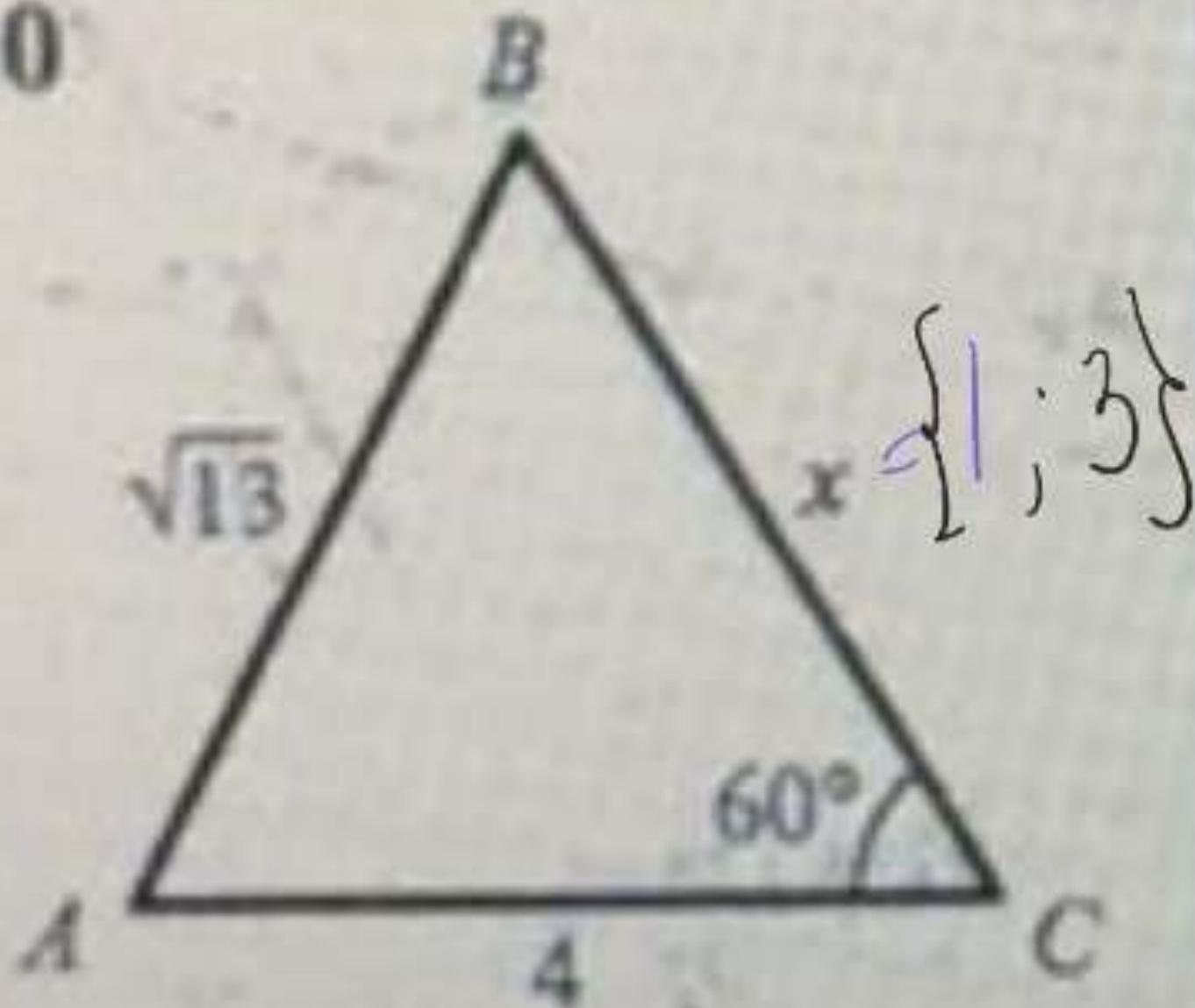
$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$X = \arccos \frac{1}{2} = 60^\circ$$

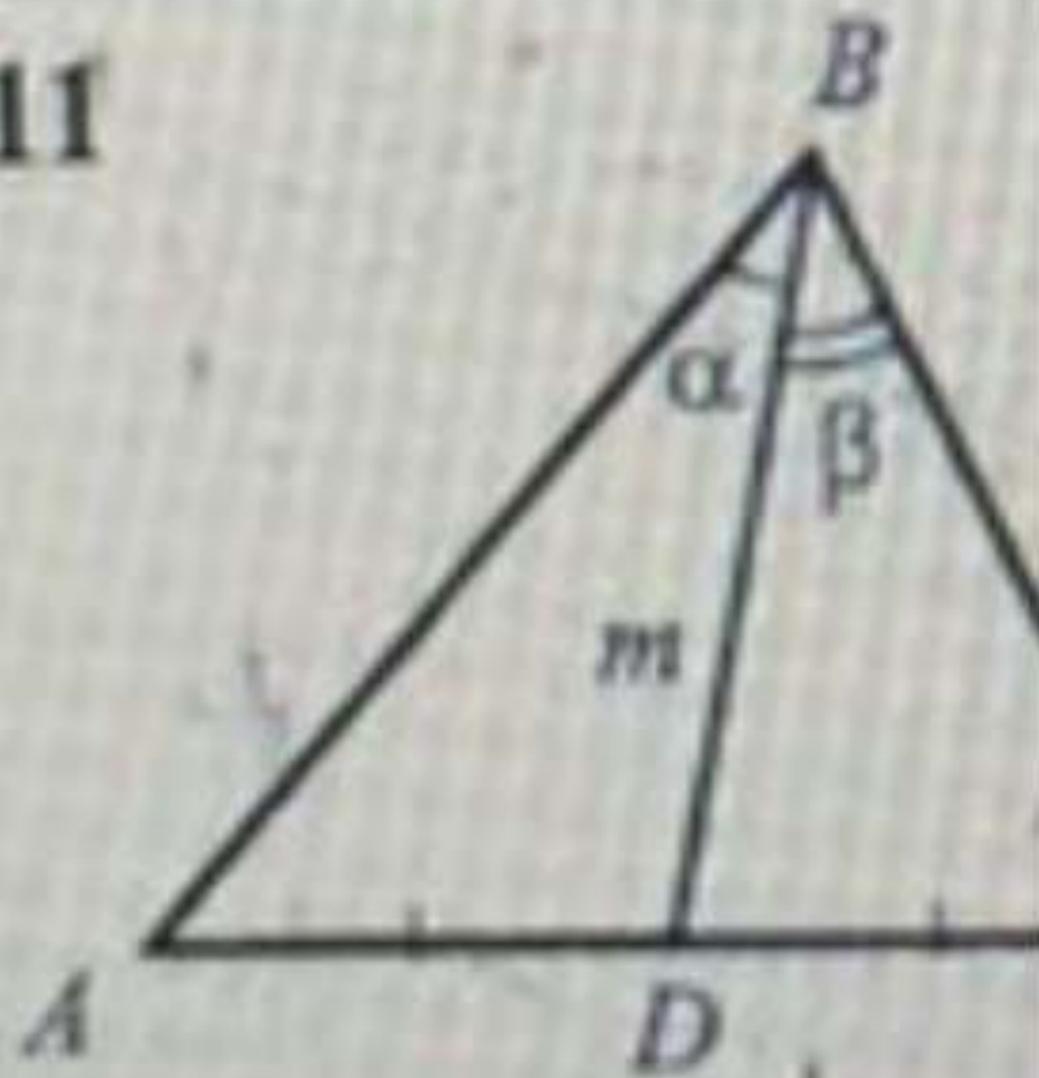
$$a^2 = c^2 + b^2 - 2bc \cdot \cos X$$

$$\cos X = \frac{c^2 + b^2 - a^2}{2bc} \Rightarrow X = \arccos \left(\frac{c^2 + b^2 - a^2}{2bc} \right)$$

10

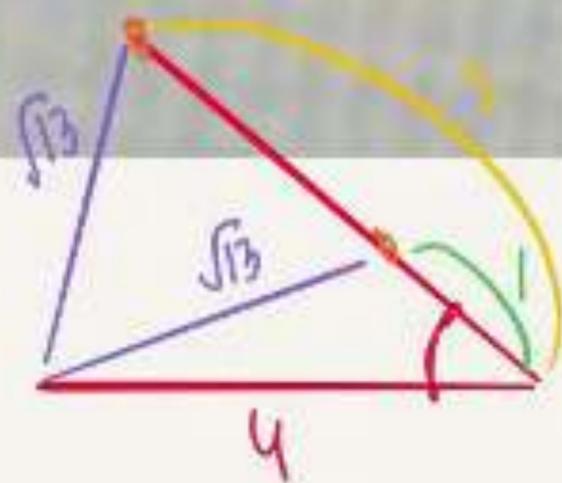


11

Найти: AC .

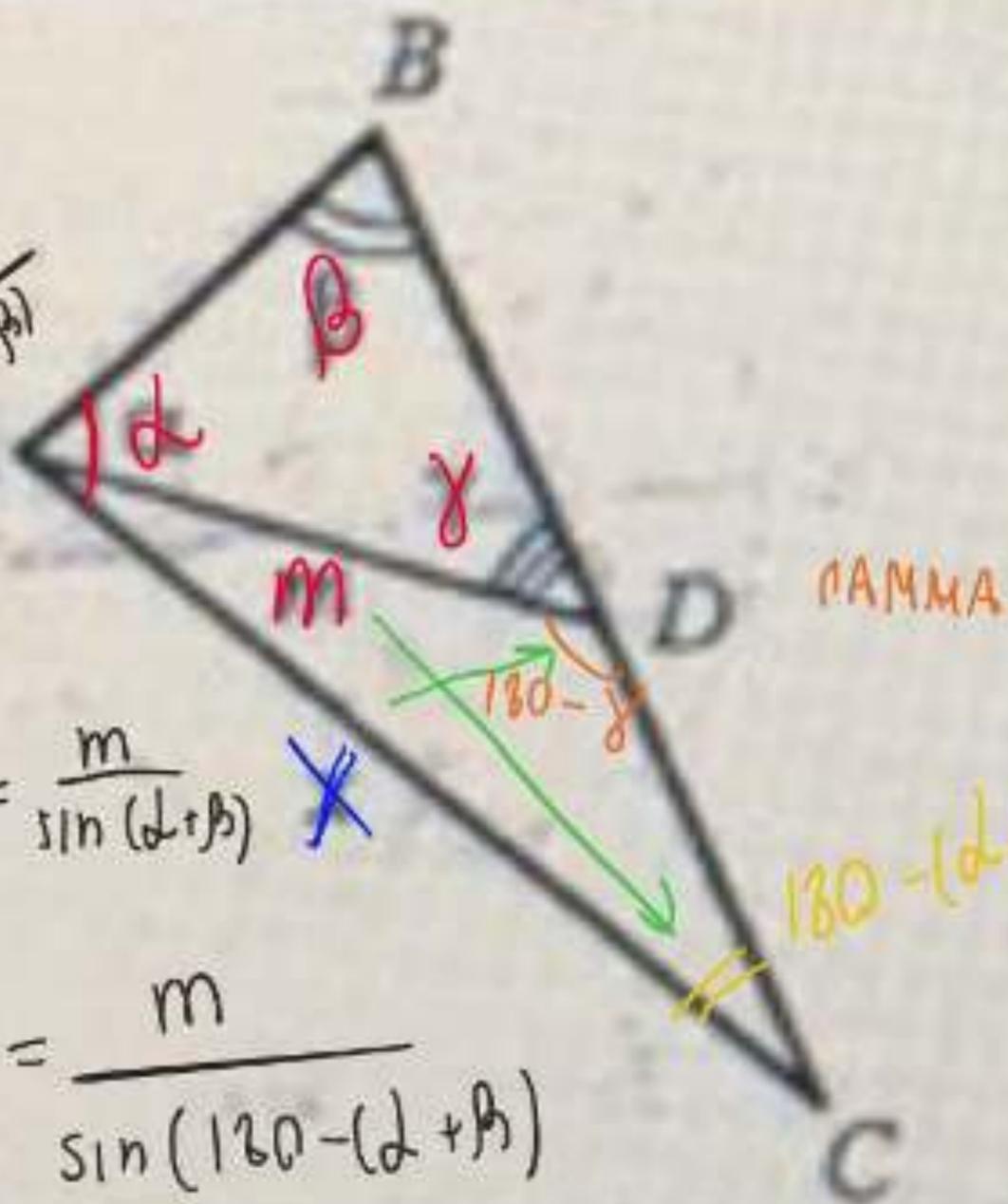
$$x^2 - (4)x + 3 = 0$$

$$13 = x^2 + 18 - 2x \cdot \frac{1}{2}$$



7

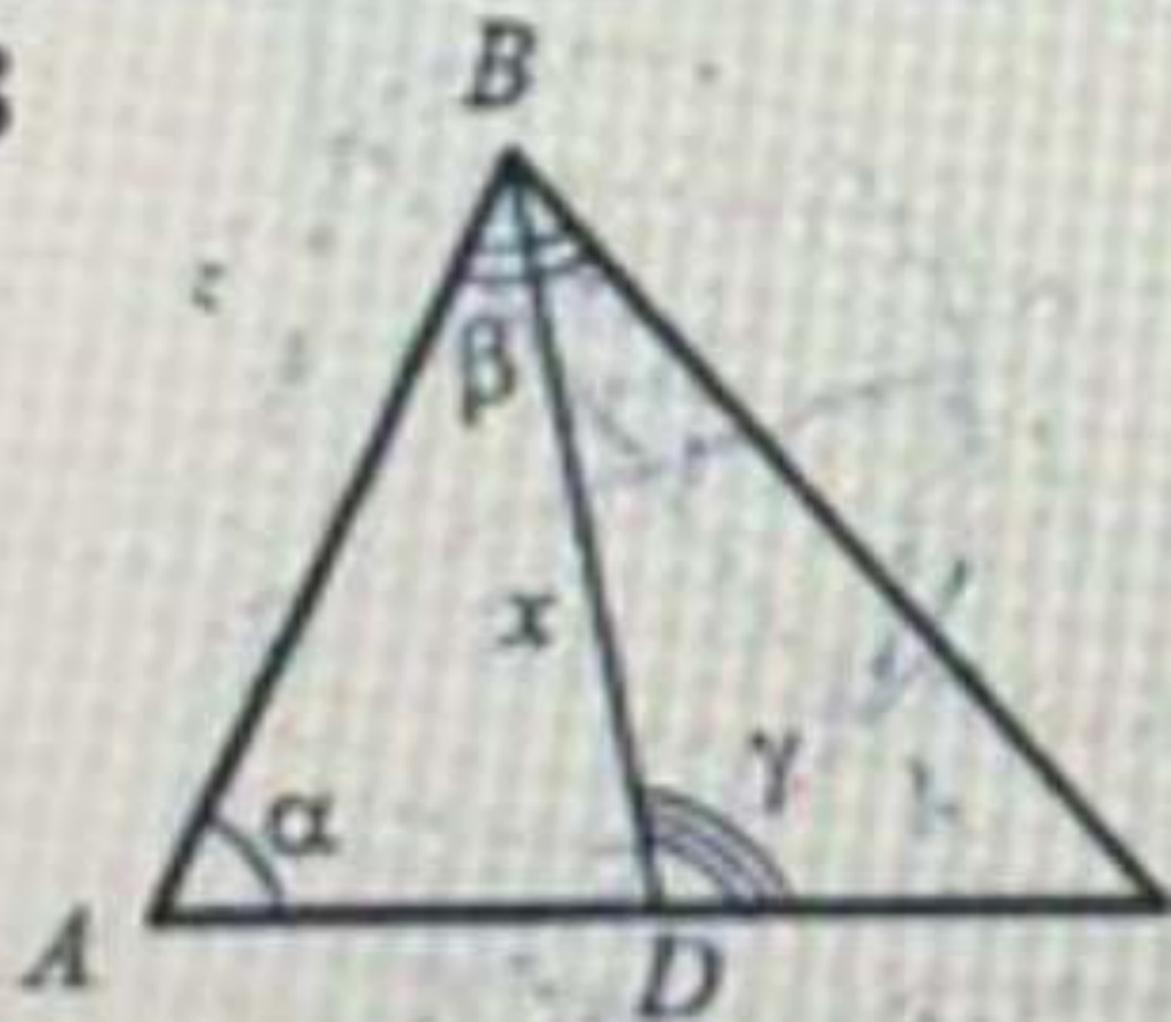
$$x = \frac{m \cdot \sin \gamma}{\sin(\alpha + \beta)}$$



$$\frac{x}{\sin \gamma} = \frac{m}{\sin(\alpha + \beta)}$$

$$\frac{x}{\sin(180 - \gamma)} = \frac{m}{\sin(180 - (\alpha + \beta))}$$

8



Дано: $AC = b$.

10

B

11

B

4

Какое из данных ниже чисел является значением выражения $\frac{\sqrt{875}}{5}$?

1) $5\sqrt{35}$

2) $\sqrt{35}$

3) 175

4) $5\sqrt{7}$

$$= \sqrt{\frac{875}{25}} = \sqrt{35}$$

Ответ:

~~4~~

2

5

В таблице даны результаты забега мальчиков 8 класса на дистанцию 100 м. Зачёт выставляется при условии, что показан результат не хуже 10,5 с.

Номер дорожки	I	II	III	IV
Время (в с)	9,8	10,6	12,1	10,5

6

Решите уравнение $5x^2 = 35x$. $5x^2 - 35x = 0 \quad | : 5$

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ:

0

$$x(x-7) = x^2 - 7x = 0$$

$$x=0; x-7=0$$

$$D = b^2 - 4ac =$$

$$= 49 = 7^2$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{7 \pm 7}{2} = 0; 7$$

7

Банк начисляет на счёт 13% годовых. Вкладчик положил на счёт 1500 рублей.

12

Найдите значение выражения $(a-4)^2 - 2a(5a-4)$ при $a = -\frac{1}{3}$

$$16 - 9a^2 = a^2 - 8a + 16 - 10a^2 + 8a$$

$$16 - 9 \cdot \frac{1}{9} = 15$$

$$a^2 - 16 - 10a^2 + 8a$$

$$8a - 9a^2 - 16$$

Ответ: $-\frac{19}{3}$

$$-\frac{8}{3} - 1 - 16 = -19\frac{2}{3}$$

13

Центростремительное ускорение при движении по окр

(в м/с^2) вычисляется по формуле $a = \omega^2 \cdot R$ где ω — угловая скорость (в с^{-1}), R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус R , если угловая скорость равна 9с^{-1} , а центростремительное ускорение равно 243м/с^2 . Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

3

$$a = \omega^2 \cdot R$$

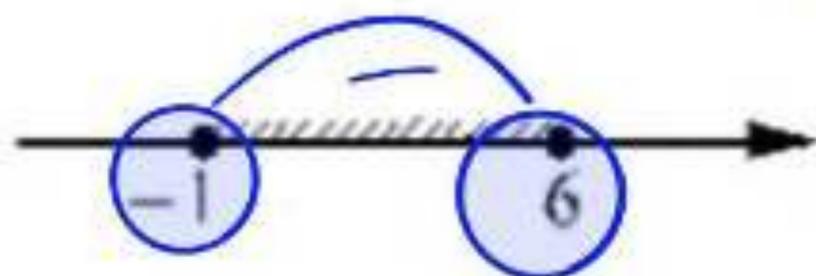
$$243 = 9^2 \cdot R$$

$$R = \frac{243}{81} = 3$$

14

Укажите решение неравенства $(x+1)(x-6) \leq 0$.

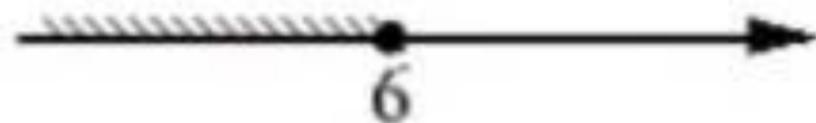
1)



2)



3)



4)



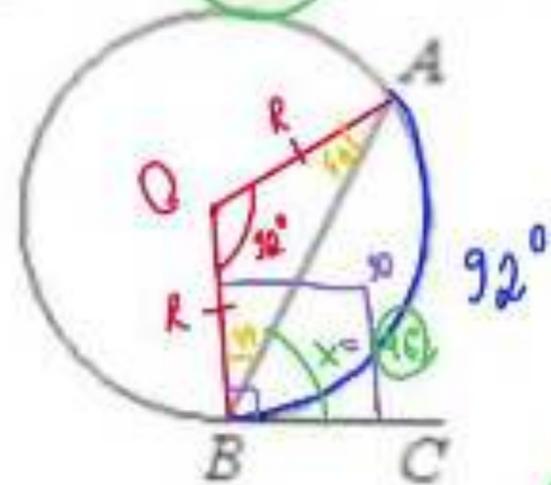
$$x^2 - 6x + x - 6$$

$$x^2 - 5x - 6$$

$$x = (-6; -1)$$

17

На окружности отмечены точки A и B так, что меньшая дуга AB равна 92° . Прямая BC касается окружности в точке B так, что угол ABC острый. Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

46,

18

Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 28. Точка E — середина стороны AB . Найдите площадь трапеции $DAEC$.

Какие из следующих утверждений верны?

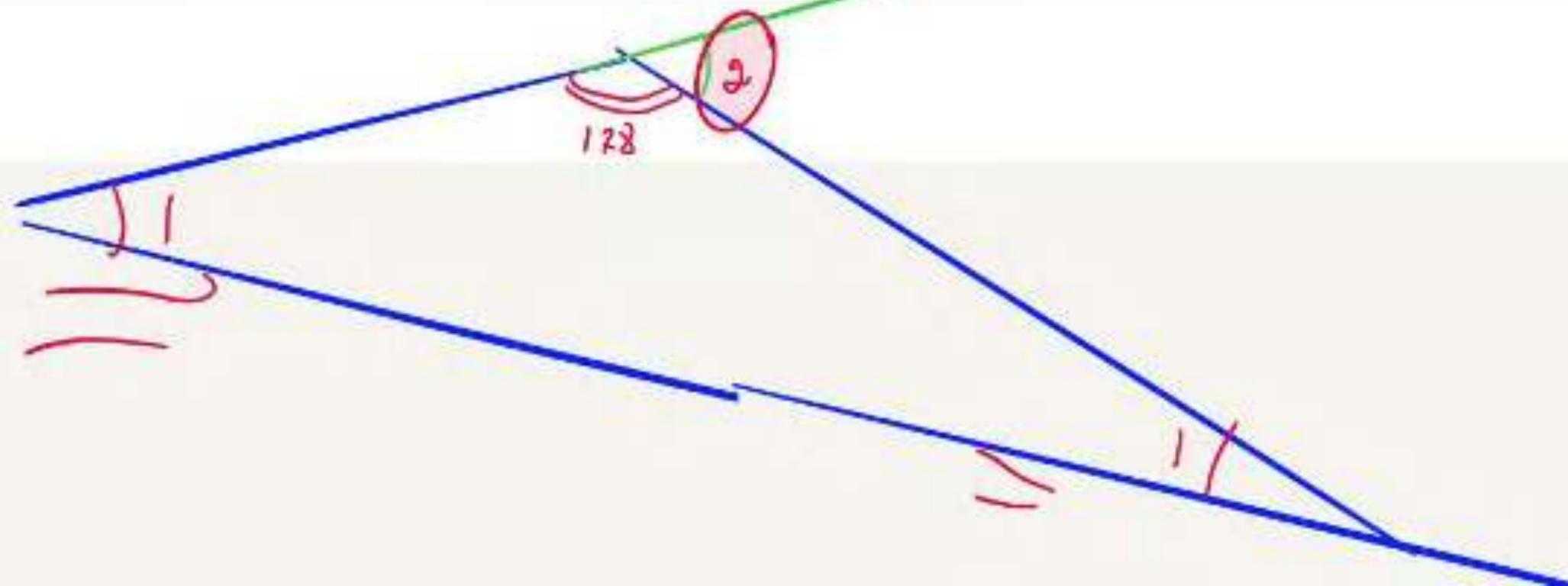
- 1) Через заданную точку плоскости можно провести только одну прямую.
- 2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 3) Внешний угол треугольника больше не смежного с ним внутреннего угла.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: 2 3

Часть 2

Модуль «Алгебра»



Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x^2 + y^2 = 36, \\ 8x^2 + 4y^2 = 36x. \quad | :4 \\ \hline 2x^2 + y^2 = 9x \end{cases}$$

$$0 = 36 - 9x$$

$$x = 4$$

$$0 + 0 = 2y^2 - 2$$

$$(4; 2); (4; -2)$$

$$y = |x|(x+3) - 5x$$

Постройте график функции $y = |x|(x+3) - 5x$.

Определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

пары 3.

$$x \geq 0$$

$$y = +x(x+3) - 5x$$

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

$$(Вершина) \begin{cases} x_0 = \frac{-b}{2a} = \frac{2}{2} = 1 \\ y_0 = -1 \end{cases}$$

$$y_0 = -1$$

x	0
y	0

$$\begin{cases} 0; 2 \\ x(x-2) \end{cases}$$

$$x < 0$$

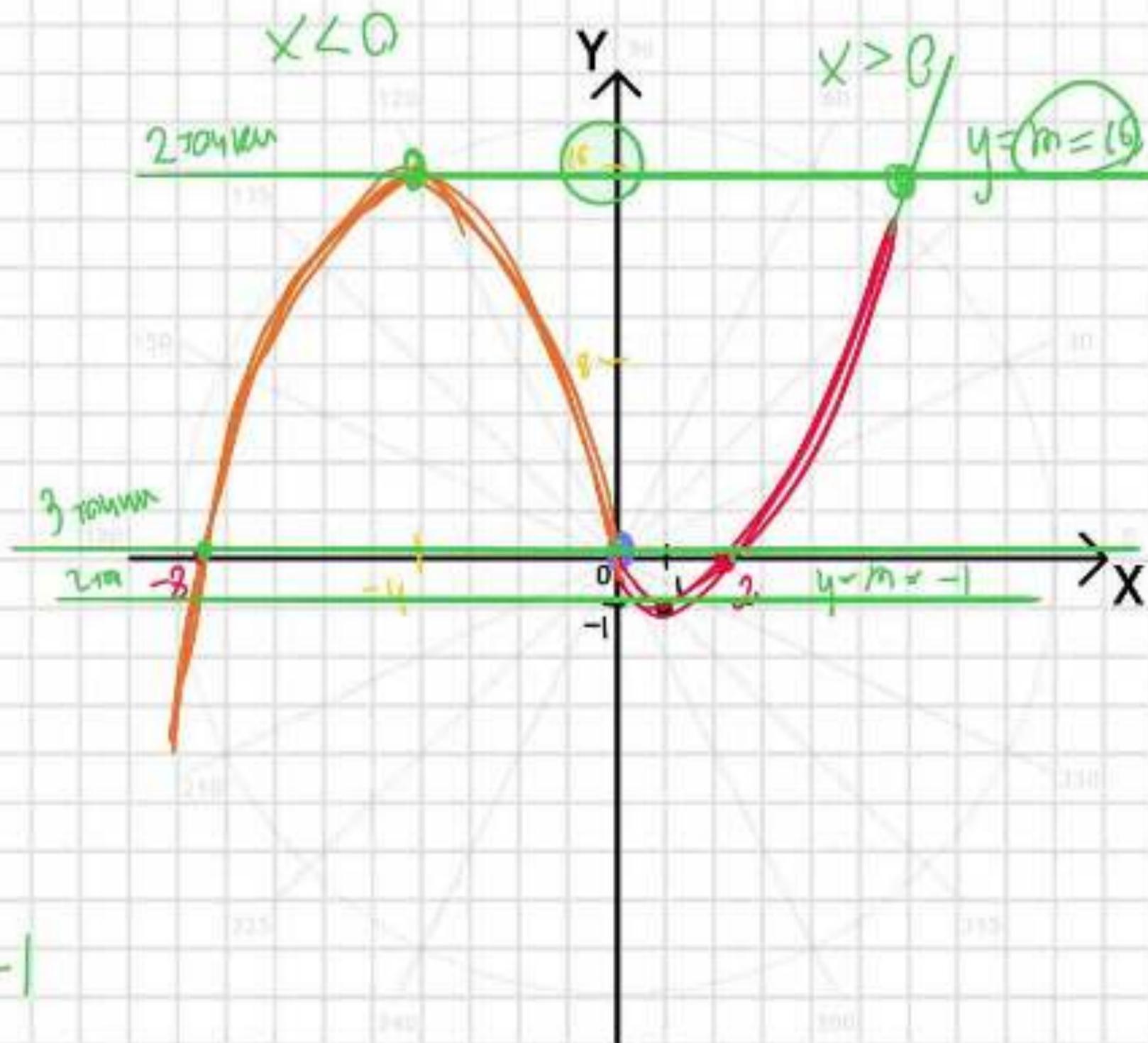
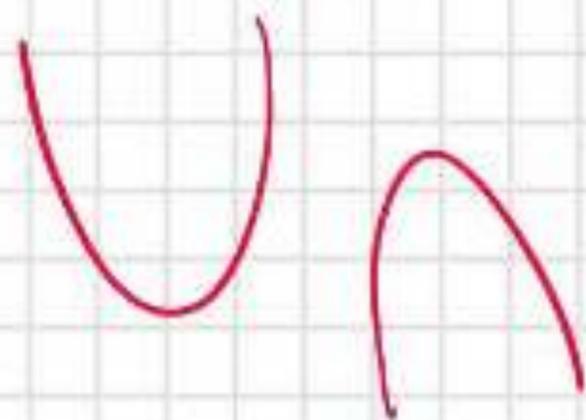
$$y = -x(x+3) - 5x$$

$$y = -x^2 - 8x$$

$$\begin{cases} x_0 = \frac{8}{-2} = -4 \\ y_0 = 16 \end{cases}$$

$$\{-8; 0\}$$

x	0
y	0



Ответ: 16; -1

ДАТА

ВРЕМЯ

ИМЯ

ГРМА

ТИП РАБОТЫ

ВАРИАНТ

НОМЕР

ЛИСТ

3. Найдите значение выражения:

$$(3 \text{ см} + 0,15 \text{ дм})^2 + 1,5675 \text{ м}^2 : 25 - 347 \text{ мм}^2$$

\log (степени)

\sin ; \cos

y' ; $\int y$ (учите таблицу)

\lim (дел. на ноль)

3. Найдите значение выражения:

$$(3 \text{ см} + 0,15 \text{ дм})^2 + \underline{1,5675 \text{ м}^2 : 25} - 347 \text{ мм} \textcircled{2}$$

$$(4,5 \text{ см})^2 +$$

$$20,25 \text{ см}^2 + 627 \text{ см}^2 + 3,47 \text{ см}^2 =$$

$$= 650,72 \text{ см}^2$$

4. Расставьте скорости в порядке убывания:

$1 \frac{\text{км}}{\text{мин}}$; $20 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$; $300 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$; $150 \frac{\text{дм}}{\text{сек}}$; $30 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. О

$\frac{50}{\cancel{100}^3} \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 17$; $\frac{20 \text{ м}}{\text{сек}}$; $\frac{5 \text{ м}}{\text{сек}}$; $\frac{15 \text{ м}}{\text{сек}}$; $\frac{\cancel{30000}^{25}}{\cancel{3600}^{12} \cancel{3}} \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 8$

(2) (1) (5) (3) (4)

6. Решите задачу: Сколько воды надо добавить в 75-процентный раствор соли, масса которого равна 1200 г, чтобы раствор стал 40-процентным?

1)

	г	%
Соль	X	75
Раст.	1200	100

2)

	г	%
Соль	900	40
Раст.	y	100

+ вода
+1050

$$X = \frac{75 \cdot 1200}{100} = \underline{\underline{900}} \text{ (г) - соль}$$

$$y = \frac{900 \cdot 100}{40} = \underline{\underline{2250}}$$

3) $2250 - 1200 = \underline{\underline{1050}}$

7. **Решите задачу:** В числе A запятую перенесли вправо на один знак и получили число B , а затем еще на один знак вправо и получили число C . Найдите число A , если $C + B - A = 13,08$.

$$A = x$$

$$B = \overline{x0} = 10 \cdot x$$

$$C = 100x$$

3

30

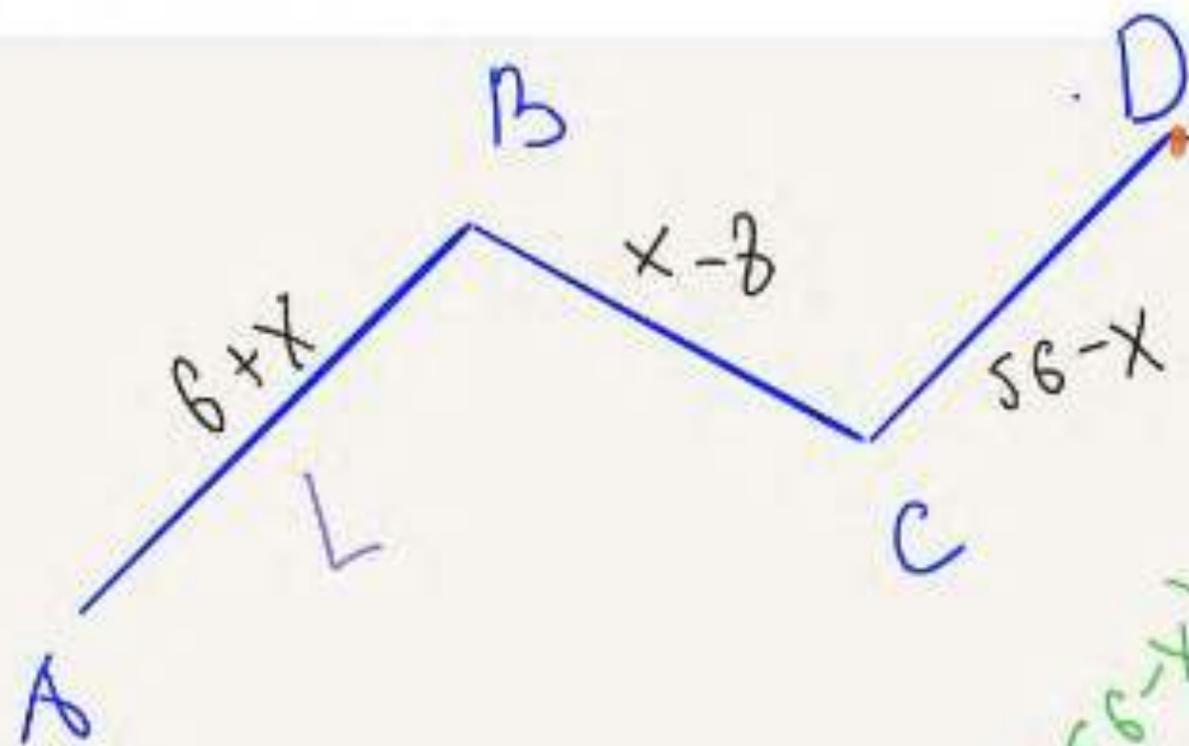
$$100x + 10x - x = 13,08$$

$$109x = 13,08$$

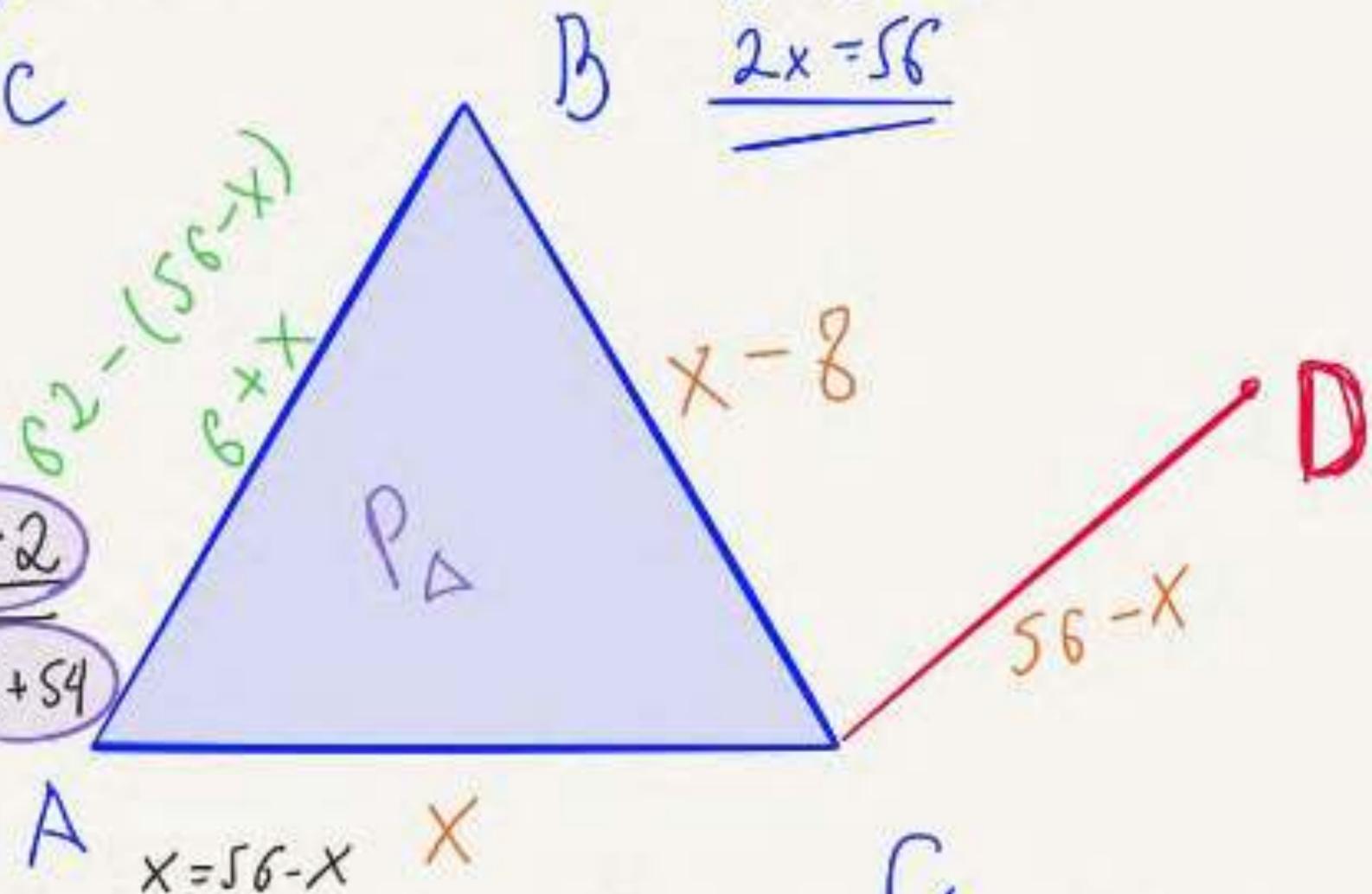
$$x = \frac{13,08}{109} = \underline{\underline{0,12}}$$

меньше скорости автомобиля.

10. Решите задачу: Длина ломаной ABCD равна периметру треугольника ABC. Сумма отрезков AC и CD равна 56 см, а сумма AB и CD равна 62 см. BC меньше AC на 8 см. Найдите длину ломаной ABCD.



$$P = L$$
$$\cancel{AB+BC} + AC = \cancel{AB+BC} + CD$$
$$AC = CD$$
$$x = 56 - x$$
$$\underline{\underline{2x = 56}}$$



1) $P_{\Delta} = (6+x) + (x-8) + x = \underline{\underline{3x-2}}$

2) $L = (6+x) + (x-8) + (56-x) = \underline{\underline{x+54}}$

3) $3x-2 = x+54$
 $2x = 56$
 $\underline{\underline{x = 28}}$

$x = 56 - x$
 $2x = 56$

4) $L = 28 + 54 = \underline{\underline{82}}$

5

Найдите корень уравнения

$$\frac{1}{3x-4} = 5 - \frac{5}{1}$$

$$\frac{1}{9-4} = 5$$

$$\frac{1}{5} \neq 5$$

$$(3x-4)5 = 1$$

$$15x - 20 = 1$$

$$15x = 21$$

$$x = \frac{21}{15} = \frac{7}{5} = 1,4$$

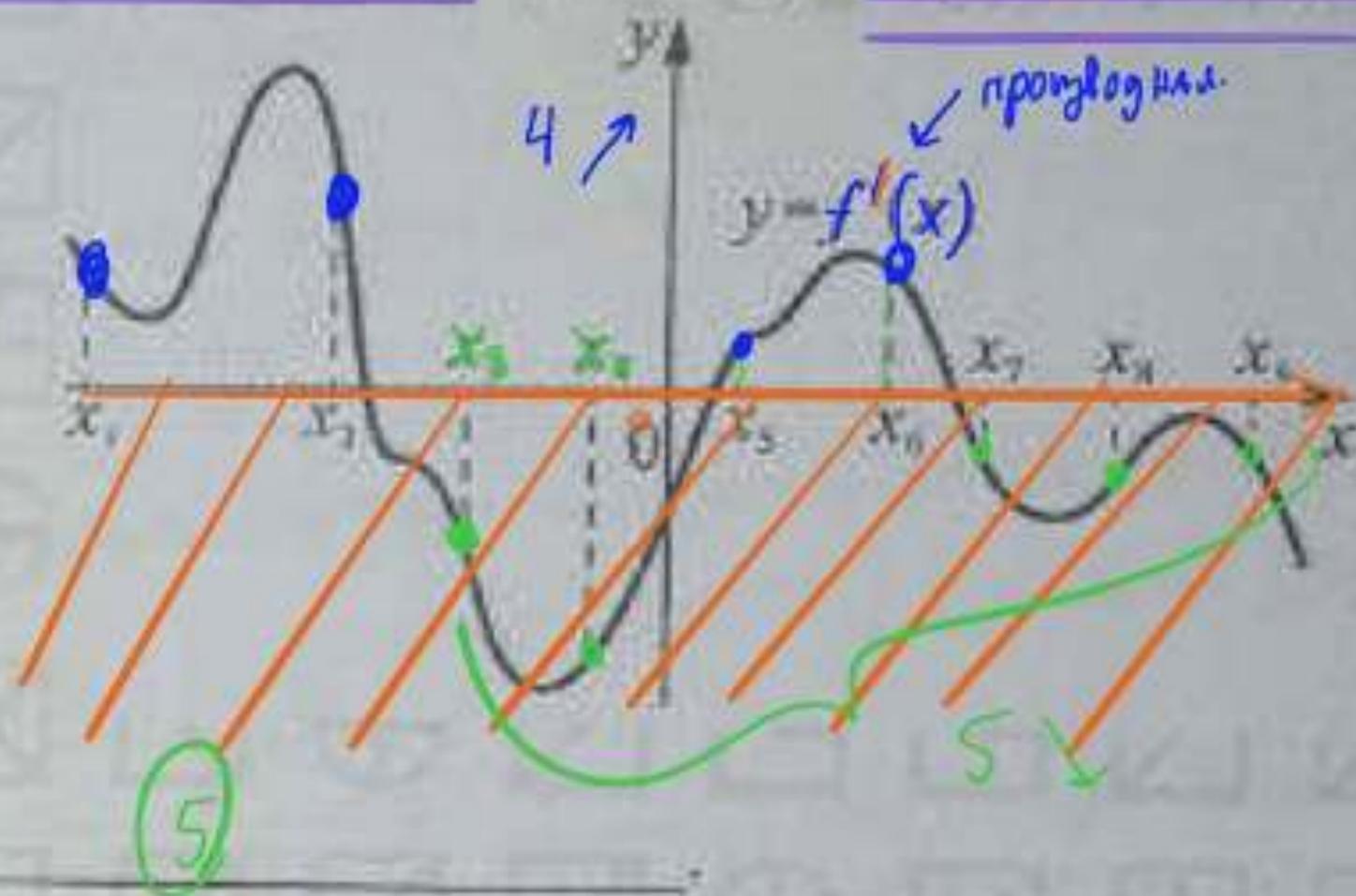
7

На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$

На оси абсцисс отмечены девять точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$

Сколько из этих точек лежит на промежутках убывания функции $f(x)$?

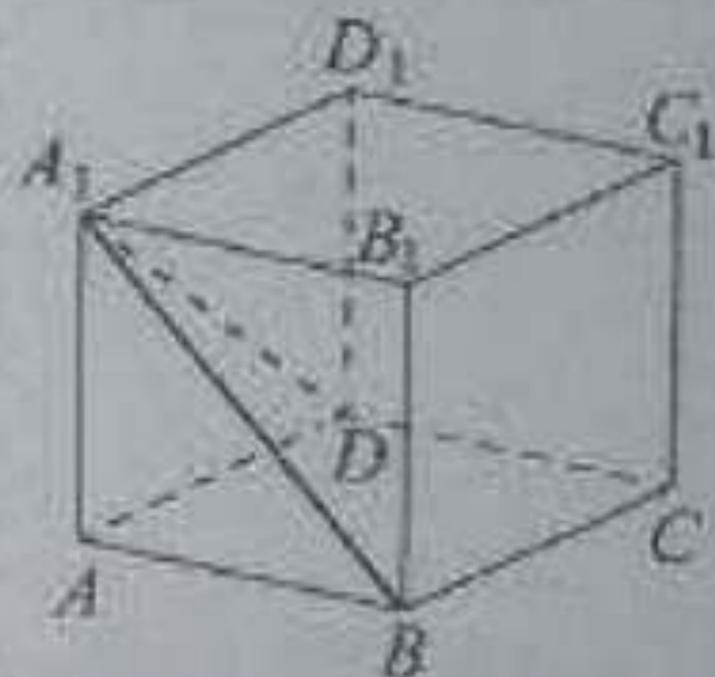
$f \nearrow \quad f' > 0$
 $f \searrow \quad f' < 0$



Ответ: _____

5

8 В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямыми BA_1 и DA_1 . Ответ дайте в градусах.



10

В розетку электросети подключена электрическая духовка, сопротивление которой составляет $R_1 = 112 \text{ Ом}$. Параллельно с ней в розетку предполагается подключить электрообогреватель, сопротивление которого R_2 (в Ом). При параллельном соединении двух электроприборов с сопротивлениями R_1 и R_2 их общее сопротивление R вычисляется по формуле $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

Для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 48 Ом . Определите наименьшее возможное сопротивление электрообогревателя. Ответ дайте в омах.

Ответ: _____

84

$$R_2 = X$$

$$\frac{48}{1} = 48 \leq \frac{112 \cdot X}{112 + X}$$

$$48(112 + X) = 112X$$

$$48 \cdot 112 + 48X = 112X$$

$$\frac{64X}{16} = \frac{48 \cdot 112}{16}$$

$$4X = 3 \cdot 112$$

$$X = \frac{3 \cdot 112}{4} = 3 \cdot 28 = 84$$

11

Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 8 килограммов изюма, если виноград содержит 82% воды, а изюм содержит 19% воды?

1)

	м	%
Сушен.	X	100-19 81
Изюм	8	100

2)

	кг	%
Сушен.	X	100-82 18
Виногр.	у	100

1) $X = \frac{8 \cdot 81}{100}$

2) $y = \frac{100 \cdot X}{18} = \frac{100 \cdot 8 \cdot 81}{18 \cdot 100} = 36$

О+в: 36

3. В саду в улье живут правильные и неправильные пчёлы. В день правильная пчела приносит 300 миллиграммов нектара, а неправильные пчёлы втроём приносят 100 миллиграммов нектара. В улье 14000 пчёл. В день они приносят в улей 1400 граммов нектара. Сколько в улье неправильных пчёл? (Автор задачи: Роман Белинский, 8 класс, Москва)

$$x - \text{неправильных пчел} \Rightarrow (14000 - x) - \text{правильных пчел}$$

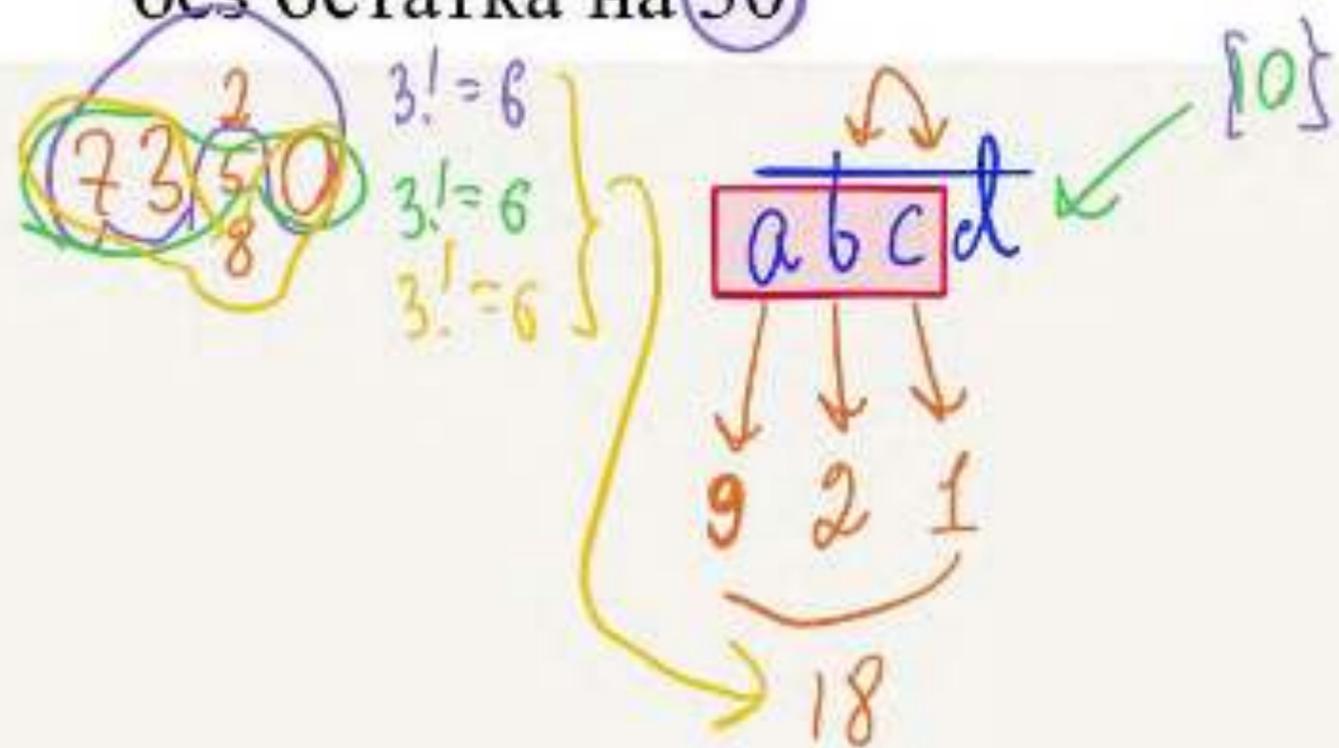
$$\frac{(14000 - x) \cdot 300}{1000} + \frac{100}{3 \cdot 1000} x = 1400$$

$$9(14000 - x) + x = 42000$$

$$8x = 84000$$

$$\underline{\underline{x = 10500}}$$

7. Найдите количество четырёхзначных чисел, состоящих из различных цифр, две из которых равны 7 и 3, чтобы оно делилось без остатка на 30



$$30$$

$$\begin{array}{l} \swarrow :10 \\ d=0 \end{array}$$

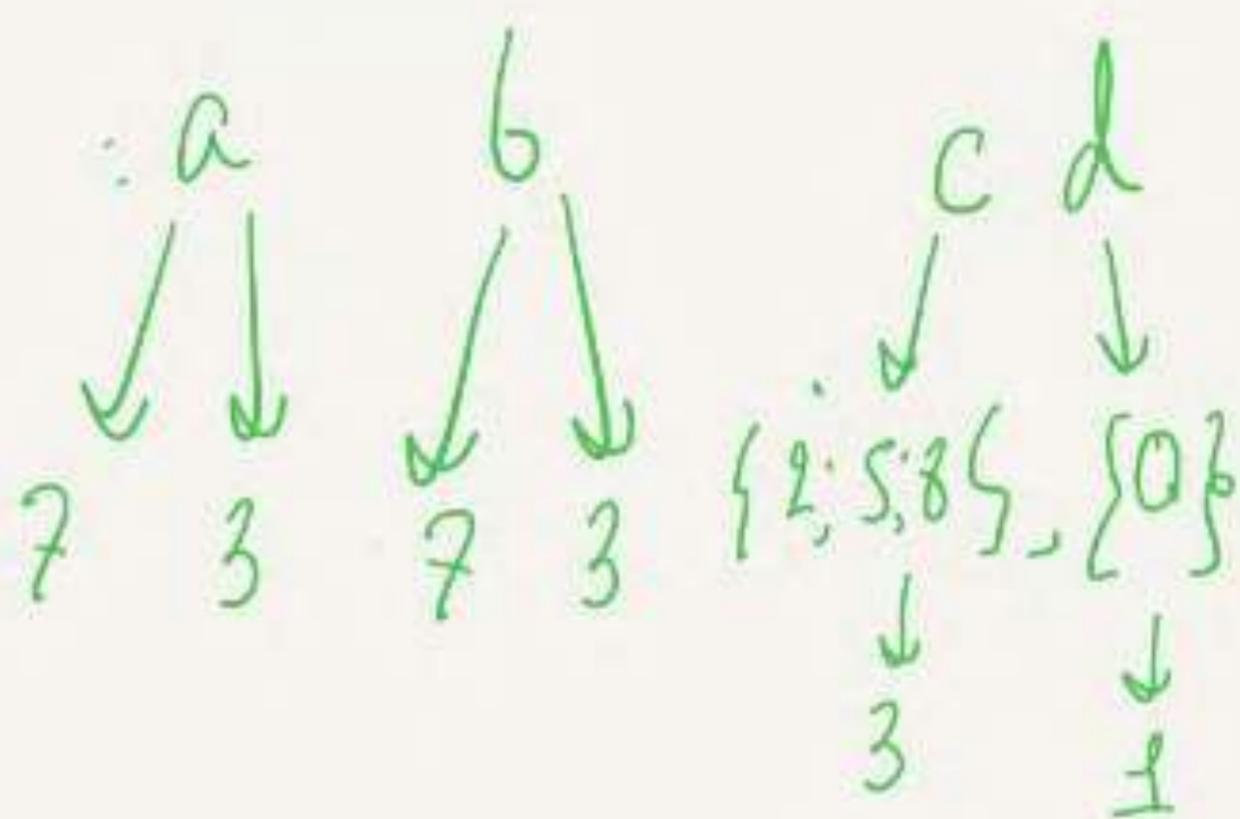
$$\searrow :3$$

$$(a+b+c) \equiv 3$$

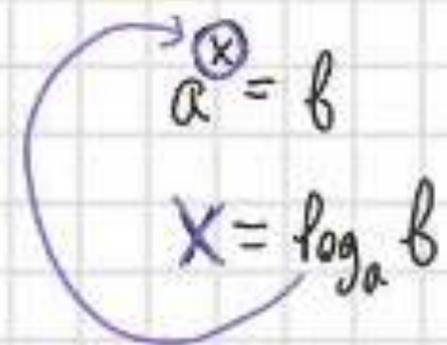
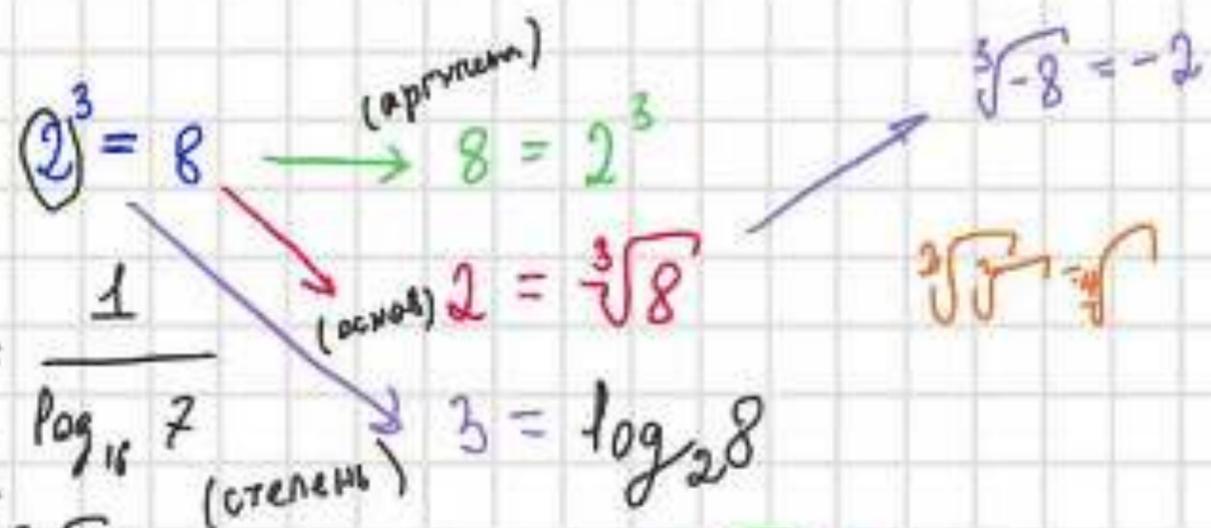
$$(7+3+c) \equiv 3$$

$$(10+c) \equiv 3$$

$$\begin{array}{l} c=2 \\ c=5 \\ c=8 \end{array}$$



$$0+8: \textcircled{18}$$



$a^{\log_a b} = b$

$\log_2 16 = \frac{1}{\log_{16} 2}$
 $\log_2 16 = 4 \log_2 2$
 $\sqrt{12} = 2\sqrt{3}$

$a^0 = 1$

$2^{3-2-1,5} = 1$

$\frac{\log_2 4}{\log_2 8} = \frac{2}{3}$

умножение $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$
 деление $\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$

$\log_a b + \log_a c = \log_a (bc)$

$3^{\log_3 8} = 8$

$3^0 = 1$

$\log_4 16 = 2$ (выдели степень?)

$\log_8 4 = \frac{2}{3}$

$\log_3 4,5 + \log_3 2 = \log_3 9 = 2$

$\log_{32} 16 = 0,8$

$\frac{\log_c a}{\log_c b} = \log_b a$

$\log_a 1 = 0$ (в любой степени)

$\log_4 8 = \frac{\log_2 8}{\log_2 4} = \frac{3}{2} \cdot \log_2 2 = 1,5$

$\log_3 27 = 3$

$0 < 0^i, i=1 \log_5 125 = 3$

$\log_3 3 = 1$

$\log_c c = 1$

$\log_2 32 = 5$

$\log_a a^b = b$

$\log_3 27 = \log_3 3^3 = 3$

$\left(\frac{1}{a}\right)^b = \frac{1}{a^b}$

13. Задание 5 (№ 4430)

Найдите значение выражения

$$\frac{\log_7 (11^6)}{2 \log_7 11} = \frac{6 \log_7 11}{2 \log_7 11} =$$

$$= 3$$

$$\log_8 16 = \log_2 2^4 = 4$$

17. Задание 5 (№ 4542)

Найдите значение выражения $\log_2(\log_3 9)$.

$$= \log_2 2 = 1$$

18. Задание 5 (№ 4553)

Найдите значение выражения $\log_2 112 - \log_2 7$.

$$a^{x-y} = \frac{a^x}{a^y}$$

$$= \log_2 \frac{112}{7} = \log_2 16 = 4$$

20. Задание 5 (№ 8097)

Найдите значение выражения $\log_{\sqrt{11}} 11^{\textcircled{2}}$.

$$2 \log_{\sqrt{11}} 11 =$$

Видно стар.?

$$(\sqrt{11})^2 = 11$$

$$= 2 \cdot 2 = \textcircled{4}$$

5. Задание 5 (№ 3205)

Найдите значение выражения

$$5^{x+y} \cdot 5^{\log_5 2 + 1}$$

степени

$$a^{\log_a b} = b$$

$$5^{\log_5 2} \cdot 5^1$$
$$2 \cdot 5 = 10$$

6. Задание 5 (№ 3225)

Найдите значение выражения

$$3^{5 \log_3 2}$$

↑
в степ.

$$3^{\log_3 (2^5)}$$
$$3^{\log_3 32} = 32$$