

# I вариант.

$$1) \frac{6^{13} \cdot 12^7 \cdot 0,25^{12} \cdot 3^7}{9^{14}} = \frac{2^{13} \cdot 3^{13} \cdot 2^{14} \cdot 3^7 \cdot (\frac{1}{2})^{24} \cdot 3^7}{3^{28}} = \frac{8}{3}$$

$$\text{Выражение} = \frac{1}{(\frac{10}{3})^2} + \frac{1}{(\frac{10}{9})^2} = \frac{9+81}{100} = \frac{9}{10}$$

$$9\% = \frac{9}{10} \Rightarrow 100\% = \frac{9}{10} : 9 \cdot 100 = 10$$

Критерии: • полное решение - 3 балла,  
 • правильно посчитано число  $\frac{9}{10}$ , но  
 • неправильно исходное - 1 балла,  
 • остальное - 0 баллов

$$2) \frac{2x-3}{5} - \frac{1-x}{4} + x = 3 - \frac{5x+1}{20} \quad | \cdot 20$$

$$8x-12-5+5x+20x = 60-5x-1$$

$$38x = 76$$

$$x = 2$$

Критерии: • полное решение - 3 балла,  
 • остальное - 0 баллов

3) При  $2n-1 > n-5 > 0$  частное будет нецелое.

Значит, нужно проверить  $n = 1, 2, 3, 4, 5$

$$n=1: \frac{-4}{1} = -4 \checkmark \quad n=3: \frac{-2}{5} \times \quad n=5: \frac{0}{9} = 0 \checkmark$$

$$n=2: \frac{-3}{3} = -1 \checkmark \quad n=4: \frac{-1}{7} \times$$

Ответ: -4, -1 и 0

Критерии: • правильный ответ  
 • без объяснения - 1 балл  
 • правильное объяснение,  
 но ответ 1, 2 и 5 - 2 балла  
 • потеря хотя бы одного  
 ответа - не более 1 балла

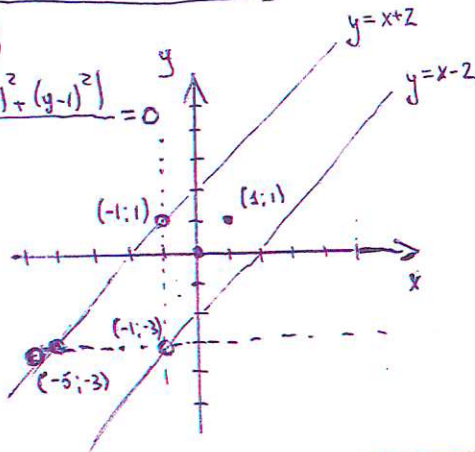
4) Так как сумма углов  $\Delta = 180^\circ$ , у нас точно есть  
 угол  $= 180^\circ - 144^\circ = 36^\circ$ . Отсюда получаем три варианта:

- если он больше на  $18^\circ$ , то углы -  $18^\circ, 36^\circ$  и  $126^\circ$
- если он меньше на  $18^\circ$ , то углы -  $36^\circ, 54^\circ$  и  $90^\circ$
- если  $18^\circ$  не прошло, то углы -  $36^\circ, 63^\circ$  и  $81^\circ$

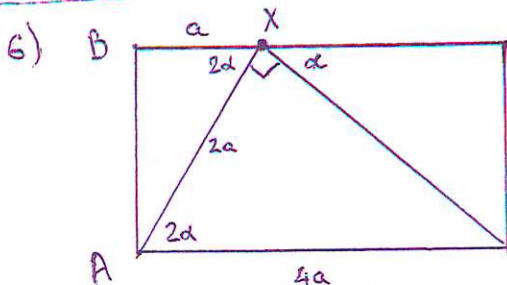
Критерии: • потеря хотя бы  
 одного ответа - не более 1 балл

$$5) \text{Выражение} = \frac{(4-(x-y)^2)(x-1)^2+(y-1)^2}{(x+1)(y+3)} =$$

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



Критерии:  
 • потеряна точка (1;1) - 1 балл  
 • не выкопаны точки - не более 1 балл  
 • неправильно построены  
 прямые  $y=x+2$  и  $y=x-2$  - 0 баллов



6)  $\angle BXA = \angle XAD = 2\alpha$ , т.к.  $BC \parallel AD$   
 $2\alpha + 90^\circ + \alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$   
 Если  $BX = a$ , то  $AX = 2a$ , т.к.  
 $\Delta AXB - 30/60/90$   
 Если  $AX = 2a$ , то  $AD = 4a$ , т.к.  
 $\Delta DAX - 30/60/90$   
 $BC = AD = 4a \Rightarrow XC = 3a \Rightarrow$

Критерии: • посчитаны углы  
 на картинке - 1 балл



7) Пусть  $x$  км авто проехал со скоростью  $30$  км/ч,

тогда  $x+20$  км - со скоростью  $30 \cdot 1,2 = 108$  км/ч

$$V_{cp} = \frac{\frac{x+x+20}{x} = 100 \Rightarrow 2x+20 = \frac{10}{9}x + \frac{25}{27}(x+20) \quad | \cdot 27$$

$$\frac{x}{30} + \frac{x+20}{108} \quad 54x+540 = 30x+25x+500$$

$x=40$   
 Ответ: весь путь 100 км

Критерии: • посчитан не весь

путь - 2 балла

• угаданный правильный ответ без объяснения, пошлю других ответов нет - 0 баллов

1) Пусть  $x$  - это часть кислоты в р-ре, т.е. её  $10x$  л.

После первой операции остается 3л той же части, то есть  $3x$  л. кислоты, остальное - вода. Сейчас часть кислоты - это  $\frac{3x}{10} = 0,3x$ . Значит, после второй

операции остается 3л той же части, то есть  $3 \cdot 0,3x = 0,9x$  л. кислоты, остальное - вода.

Имеем:  $0,9x = 0,081 \cdot 10 \Rightarrow x = 0,9 \Rightarrow$  **90%**

Критерии: • угаданный правильный

ответ без объяснения, пошлю других ответов нет - 0 баллов

3а) **Можно** например:

6 сосисок порезать	$5+5+4$	} #5 = $6 \cdot 2 + 2 = 14$	
4 сосиски порезать	$3+3+4+4$		#4 = $6 \cdot 1 + 4 \cdot 2 = 14$
2 сосиски порезать	$3+3+3+5$		#3 = $4 \cdot 2 + 2 \cdot 3 = 14$

3б) **Нельзя**, так как две 5 не получится

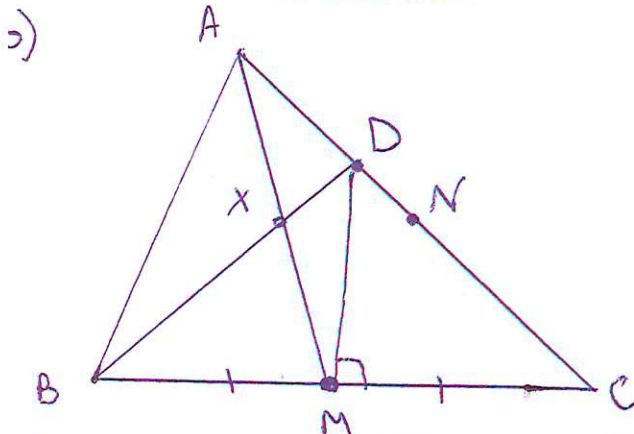
выделить из одной сосиски, тогда чтобы накормить котов придется с каждой из 11 сосисок срезать 5, но оставшиеся 6 см рожутся только на  $3+3$ , а 22 "тройки" нам не нужны

Критерии: • неправильный

ответ в каком-то пункте - 0 баллов за этот пункт

• правильный ответ без объяснения - 0 баллов за этот пункт

• полное решение пункта - 3 балла за этот пункт



Заметим, что в  $\triangle BDC$  медиана = высоте

$\Rightarrow \triangle BDC$  - равнобедренный.  $\Rightarrow BD = DC$

Отметим  $N$  - середину  $AC$ . Так как  $AN = 2BX$ ,

то  $BX = NC \Rightarrow DX = DN \Rightarrow \triangle XDN$  - р/б

Заметим, что  $\angle DBC = \angle DXN$ , т.к. они равны  $\frac{180^\circ - \angle XDN}{2}$

$\Rightarrow BC \parallel XN$ . В  $\triangle AMC$   $XN$  выходит из середины  $AC$  и  $\parallel MC \Leftrightarrow XN$  - ср. линия  $\Rightarrow X$  - ср.  $AM$

Критерии: • отмечена середина

$AC$  - +1 балл

• замечена р/б  $\triangle BDC$  - +0 баллов



1)  $\frac{6^{13} \cdot 18^9 \cdot (0,25)^{13}}{27^{10}} = \frac{2^{13} \cdot 3^{13} \cdot 2^9 \cdot 3^{18} \cdot (\frac{1}{2})^{26}}{3^{30}} = \frac{3}{16}$

$\frac{1}{3 \frac{2}{3}} - \frac{1}{(\frac{1}{0,8})^2} - \frac{3}{16} = \frac{3}{11} - \frac{1}{\frac{25}{16} - \frac{3}{16}} = \frac{3}{11} - \frac{1}{11} = \frac{2}{11}$

$100\% = \frac{5}{11}, 99\% = 0,99 \cdot \frac{5}{11} = -0,45$

Критерии: • правильно посчитано число  $\frac{5}{11}$  - 2 балла  
• неправильно - 0 баллов

2)  $\frac{x-2}{5} - \frac{5-2x}{4} + x = 4 - \frac{4x-1}{20} \quad | \cdot 20$

$4x-8 - 25+10x+20x = 80 - 4x+1$

$38x = 114 \Rightarrow x = 3$

Критерии: • угаданный ответ без объяснения единственности - 0 баллов

3) Заметим, что при  $2n-5 > n-1 > 0$  верно то же утверждение, т.к.  $n \in (0; 5)$

Тогда интересуют  $n = 1, 2, 3, 4$

$n=1: \frac{0}{3} = 0 \checkmark \quad n=3: \frac{2}{1} = 2 \checkmark$

$n=2: \frac{1}{1} = 1 \checkmark \quad n=4: \frac{3}{3} = 1 \checkmark$

Ответ: 0, 1, 1, 2

Критерии: • правильный ответ без объяснений - 1 балл  
• правильное решение, но ответ  $n=1, 2, 3, 4$  - 2 балла  
• потеря хотя бы одного ответа - не более 1 балла

4) Так как в треугольнике сумма углов  $180^\circ$ , там точно есть угол  $180^\circ - 132^\circ = 48^\circ$ .

Рассмотрим 3 случая:

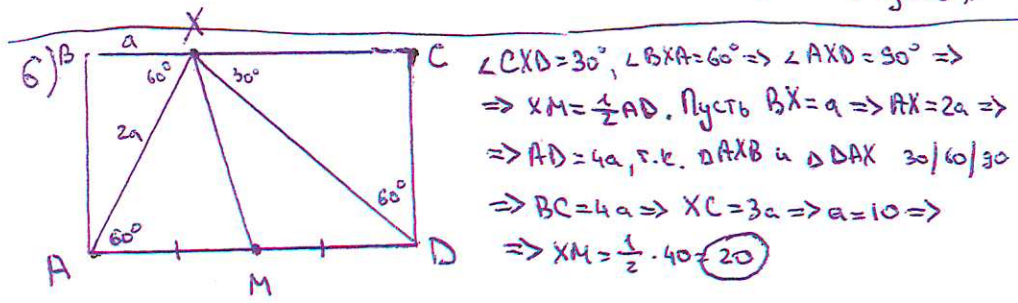
- $48^\circ$  больше на  $24^\circ \Rightarrow$  углы  $24^\circ, 48^\circ, 108^\circ$
- $48^\circ$  меньше на  $24^\circ \Rightarrow$  углы  $48^\circ, 60^\circ, 72^\circ$
- $48^\circ$  не связана с  $24^\circ \Rightarrow$  углы  $48^\circ, 54^\circ, 78^\circ$

Критерии: • потеря хотя бы одного ответа - не более 1 балла

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

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

Критерии: • потеряна (1;1) - 1 балл  
• не выколоты точки на  $x=2$  и  $y=-2$  - не более 1 балла  
• неправильно построены прямые  $y=x+2$  и  $y=x-2$  - 0 баллов или построены не они



Критерии: • доказано, что  $XM = \frac{1}{2}AD$  - 1 балл

7) Пусть через  $x$  км авто увеличил скорость.

Тогда  $V_{cp} = \frac{200}{\frac{x}{135} + \frac{200-x}{135 \cdot 1,2}} = 150$ , откуда

$$200 = 150 \left( \frac{x}{135} + \frac{200-x}{162} \right) \quad | : 50$$

$$4 = \frac{x}{45} + \frac{200-x}{54} \quad | \cdot 270$$

$$1080 = 6x + 1000 - 5x \Rightarrow x = 80$$

Критерии: • угаданный правильный ответ без объяснения, посылку других ответов нет - 0 баллов

8) Обозначим газет жидкости - кислоты за  $x \Rightarrow$  изначально  $10x$  л. к-ты. После первой операции осталось 4л старой концентрации, то есть 4х л к-ты. Новая концентрация -  $\frac{4x}{10} = 0,4x$ . После второй операции осталось аналогично 4л старой кислоты, то есть  $0,4x \cdot 4 = 1,6x$  л к-ты.

При этом  $\frac{1,6x}{10x} = 0,164 \Rightarrow x = 0,4 \Rightarrow 40\%$

Критерии: • угаданный правильный ответ без объяснения, посылку других ответов нет - 0 баллов

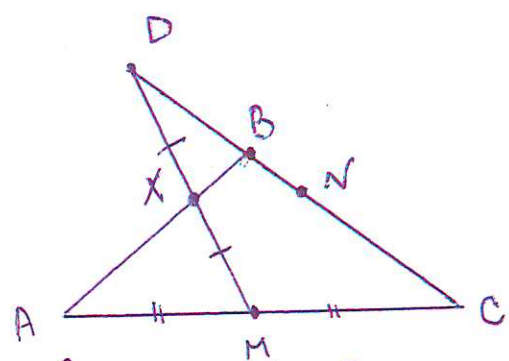
9а) Можно, например:

- 5 соседей порезать  $5+5+2+2$  } #5 = 5 \cdot 2 + 4 = 14
- 4 соседей порезать  $5+3+3+3$  } #3 = 4 \cdot 3 + 2 = 14
- 1 соседу порезать  $3+3+2+2+2+2$  } #2 = 5 \cdot 2 + 4 = 14

9б) Нельзя, потому что нам нужно получить 11 кусков длины 5 см, однако с каждой сосиски можно отрезать максимум один  $\Rightarrow \leq 10$  кусков

Критерии: • неправильный ответ - 0 баллов  
• правильный ответ без объяснения - 0 баллов

10)



Отметим  $N$  - середину  $DC$ . Заметим, что  $XN$  - ср. линия  $\triangle MDC \Rightarrow XN \parallel MC$ .

Заметим, что из параллельности  $\angle BXN = \angle BAC = \angle BCA = \angle BNX \Rightarrow \triangle XBN$  - р/б

Тогда  $NC = BC - BN = AB - BX = AX \Rightarrow \frac{1}{2} DC = AX$

$AX : CD = 1 : 2$

Критерии: • отмечена середина  $DC$  - 1 балл