

Шифр 318021  
(заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету математика  
(наименование дисциплины)


Фамилия И.О. участника Теханов Владимир  
Александрович

Город, № школы (образовательного учреждения) МБОУ "Лицей № 55"

Регистрационный номер 7229

Вариант задания 5

Дата проведения «24» декабря 2020 г.

Подпись участника 

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
08	158	08	08	<del>208</del>						<del>48</del>
0	15	0	0	<del>420</del>						<del>48</del>

0 15 0 0 15 20

Шифр

318021

заполняется ответственным секретарем приемной комиссии

Лис-

Влад

$\Sigma = 50$

Вариант № 5

~ 4 спреллорие, 1 Удоу.

Един ~~х > 8~~ х х

Един  $x < 8$  и  $x > 2$ , то

$$-(x-4)(x-8) - 9 = 0$$

$$(x-2)(x-8) + 9 = 0$$

чтобы найти ответ, надо чтобы

$$y (x-2)(x-8) - 9 = 0$$

$(x-2)(x-8) + 9 = 0$  было всего 2 ответа, по порядку

у  $x=2$ ,  $x=8$ ,  $x=10$  по порядку отбрасываем  
у  $x=2$   $x=8$   $x=10$  по порядку отбрасываем  
тогда  $x=2$   $x=8$   $x=10$  по порядку отбрасываем

$$x^2 - 10x + 16 - 9 = 0 \quad D = 100 - 84 = 16$$

$$x^2 - 10x + 16 + 9 = 0 \quad D = 100 - 64 = 36$$

$$1 \quad x = \frac{10 + \sqrt{100 + 64}}{2}$$

$$2 \quad x = \frac{10 - \sqrt{100 + 64}}{2}$$

$$3 \quad x = \frac{10 + \sqrt{100 - 64}}{2}$$

$$4 \quad x = \frac{10 - \sqrt{100 - 64}}{2}$$

гла из этих

ответов по порядку

условия

тогда  $x=2$   $x=8$   $x=10$  по порядку отбрасываем

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего

Шифр

318021

заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии

Вариант № 5

11

Пусть  $x$  - кол-во случаев, когда  $0,8x$   
кол-во случаев, когда было тихо и  $0,7 \cdot 0,8x =$   
 $0,56x$  - случаев, когда прибор правильно  
предсказал что будет тихо, тогда  $0,8x - 0,56x = 0,24x$ ,  
когда прибор не предсказал спокойно  
дня и  $0,64x$  ~~а~~ когда они сказали что  
будет спокойно, тогда  $0,64x - 0,56x = 0,08x$   
или когда было ~~спокойно~~ безостановочно, но  
прибор говорил что будет спокойно,  
всего неправильных предсказаний  $0,08x +$   
 $0,24x = 0,32x$ , то есть 32%  
ответ: 32%

— ①

12



$$\begin{cases} y^2 + xy = 15 \\ x^2 + xy = 10 \end{cases}$$

$$y^2 - x^2 = 5$$

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

$$y(x+y) = 15$$

$$x(x+y) = 10$$

$$\frac{15}{y} = x+y$$

$$\frac{10}{x} = x+y$$

$$\frac{5}{y-x} = x+y$$

$$\frac{15}{5} = \frac{10}{x} = \frac{5}{y-x} \quad | :5$$

$$\frac{3}{y} = \frac{2}{x} = \frac{1}{y-x} \quad | :6$$

12:16

~~12:16~~

$$\frac{1}{2y} = \frac{1}{3x} = \frac{1}{6(y-x)}$$

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

$$y = 1,5x$$

$$\begin{cases} 2,25x^2 + xy = 15 \\ x^2 + xy = 10 \end{cases}$$

$$x^2 + xy = 10$$

$$2,25x^2 + xy = 15$$

$$2,25x^2 = 5$$

$$x^2 = 4$$

$$\begin{cases} x = 2 \\ x = -2 \end{cases}$$

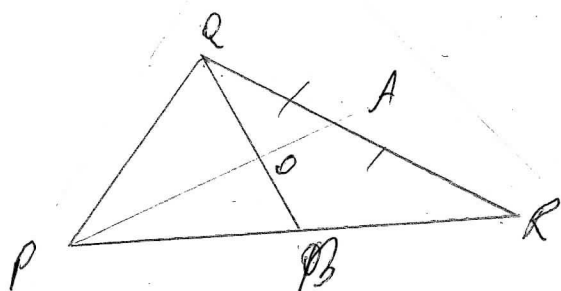
15

9

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

Orbiter: ~~2, 3~~; -2, -3.

~ 3



$\triangle PQR$   
 $A \in PQ, PA = AQ$   
 $B \in PR, PB = BR$   
 $AB \parallel QR$   
 $PA \cap QB = O$   
 $\triangle PQR$   
 $\triangle POQ$

Значит

$$\frac{PB}{BR} = \frac{PQ}{QR} \quad (\text{по свойствам медианы}) =$$

$$\Rightarrow \frac{PB}{BR} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{BO}{OQ} \cdot \frac{QA}{AR} \cdot \frac{RP}{PB} = 1 \quad (\text{по теореме Менелая}) =$$

$$\Rightarrow \frac{BO}{OQ} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{8}{3} = 1 \quad \frac{BO}{OQ} = \frac{3}{8}$$

~~Рассмотрим~~  $\triangle PQR$ , медиана  $QB$   $\frac{PO}{OA} \cdot \frac{AQ}{QR} \cdot \frac{RB}{BP} = 1$

~~(по теореме Менелая)~~  $\Rightarrow \left(\frac{PO}{OA}\right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{3} = \frac{BO}{OA} \cdot \frac{6}{5}$   
 неверно

$\frac{PB}{BR} = \frac{3}{5}$  в  $\triangle PQR$ ,  $BQR$  относятся как 3 к 5, так как  $AB \parallel QR$

$$\Rightarrow \frac{S_{PQB}}{S_{BQR}} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{S_{PQB}}{S_{PQR}} = \frac{3}{8}, \quad \text{и } \triangle PQA, \triangle POB \text{ относятся как } \frac{PO}{OB} = \frac{8}{3} \Rightarrow \frac{S_{POQ}}{S_{POB}} = \frac{8}{3} \Rightarrow \frac{S_{POQ}}{S_{PQR}} = \frac{3}{11}$$

Ответ:  $\frac{3}{11}$

нб,

Пусть  $x$  - число жителей в Гондоре,  $y$  - число жителей в Хуеноре, тогда в Гондоре все жители против 64 $x$ , а в Хуеноре 9 $y$ , тогда в среднем в каждой из сторон против человек  $\frac{64x + 9y}{x + y} = 85$  ~~1~~  $x + y$

$$85x + 85y = 64x + 9y$$

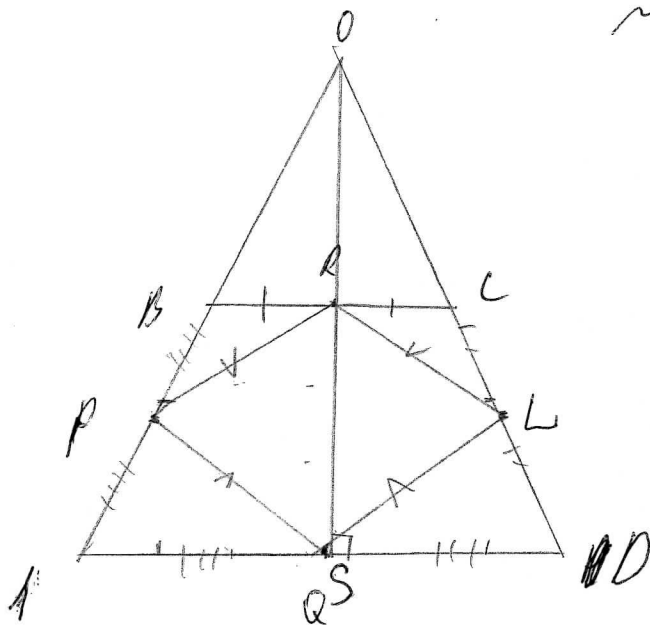
$$21x = 7y \quad | : 7$$

$$y = 3x$$

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

Ответ: В Гондоре 63 роза черные

нб



Дано

ABCD - трапеция

$$BC = 6$$

$BC \parallel AD$

$BC < AD$

P - середина BA, R - середина

BC, L - середина CD,

Q - середина AD,

R P Q L - ромб,  $\angle ABC = 110^\circ$

Найти в ABCD площадь

Решение

SABCD

318021

Шифр

заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего

Вариант № 5

решение

~~Решение~~  $AB, AC$  в  $\triangle BDC$   $RL$  - средняя  
линия  $\Rightarrow BD = 2RL$  (по свойству средней линии)  
в  $\triangle ABC$   $PR$  - средняя линия  $\Rightarrow AC = 2PR$  (по  
свойству средней линии)

$\Rightarrow BD = 2RL = 2PR = AC$  ( $RL = PR$  по свойству отрезка, соединяющего середины сторон  $BC$  и  $AB$ )

$\Rightarrow ABCD$  - параллелограмм  $\Rightarrow AB = CD, \angle A = \angle C$  (по  
свойству параллелограмма)

~~Решение~~  $AB$  и  $CD$  - медианы

$\angle A = 180^\circ - \angle B$  (по свойству смежных углов)

$\angle D = \angle A = 180^\circ - 60^\circ - 10^\circ = 110^\circ$

Прямые  $AB$  и  $CD$  пересекаются  $AB \cap CD = O$

$AB \parallel CD$   $AB$  - секущая  $\Rightarrow \angle A = \angle OBC = 60^\circ$  (по свойству  
смежных углов)

BC и AD — хорды  $\Rightarrow \angle D = \angle OCB$  (по свойствам перпендикулярных хорд)  $\neq 0$

$\angle OCB = \angle OBC = 60^\circ \Rightarrow \triangle BOC$  — равносторонний  
(по признаку равнобедренного  $\triangle \Rightarrow BO = OC = BC = 6$   
 $\Rightarrow S_{BOC} = \sqrt{p(p-6)(p-6)(p-6)}$  где  $p = \frac{6+6+6}{2} = 9$  (по формуле Герона)

$$S_{BOC} = \sqrt{9 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3} = 9\sqrt{3} \text{ — верно}$$

Проведем  $OS$  — ~~то~~ высоту  $\triangle AOB$ .

$AD \parallel BC$   $OS$  — хорда  $\Rightarrow \angle OSD = \angle OBC$  (по свойствам перпендикулярных хорд ~~то есть~~  $OS \perp BC = M =$

$\Rightarrow OM$  — высота  $\triangle BOC$ ,  $MS$  — высота  $\triangle ABC$

$$S_{BOC} = \cancel{OM} \cdot \frac{1}{2} BC$$

$$OM = \frac{2S_{BOC}}{BC}$$

$$OM = \frac{1 \cdot 3}{\cancel{6}} \cdot 9\sqrt{3} = 3\sqrt{3}$$

~~ААСС~~

$\angle OBC = \angle A$   
 $\angle OCB = \angle D$   $\Rightarrow \triangle BOC \sim \triangle AOB$  (по признаку подобия)  $\Rightarrow k$  — коэффициент подобия  
по подобия  $\frac{S_{BOC}}{S_{AOB}} = k^2$



$$\frac{S_{BOC}}{S_{AOM}} = \frac{2 \cdot \frac{1}{2} \cdot BC \cdot OM}{\frac{1}{2} \cdot AD \cdot OS} = k^2$$

$$\frac{BC}{AD} = k$$

$$k \frac{OM}{OS} = k^2 \quad | : k$$

$$\frac{OM}{OS} = k$$

$$OM = 3\sqrt{3}$$

$$OS = OM + MS$$

$$OS = 5 + 3\sqrt{3}$$

$$\frac{3\sqrt{3}}{3\sqrt{3} + 5} = k$$

$$k = \frac{3\sqrt{3} - 5}{3\sqrt{3} + 5}$$

$$k = \frac{(3\sqrt{3} - 5)(3\sqrt{3})}{(3\sqrt{3} + 5)(3\sqrt{3})} = \frac{27 - 5\sqrt{27}}{27 - 25} = \frac{27 - 5\sqrt{27}}{2}$$

$$S_{AOM} = \frac{1}{2} \cdot BC \cdot OM = \frac{1}{2} \cdot \frac{(27 - 5\sqrt{27})^2}{4} \cdot \frac{27 - 5\sqrt{27}}{2}$$

$$S_{AOM} = \frac{1}{2} \cdot 9\sqrt{3} \cdot \frac{(27 - 5\sqrt{27})^2}{4} = \frac{9\sqrt{3}}{8} (27 - 5\sqrt{27})^2$$

$$= \frac{9\sqrt{3}}{8} \left( \left( \frac{27 - 5\sqrt{27}}{2} \right)^2 - 1 \right) = \frac{9\sqrt{3}}{8} \left( \frac{25 - 5\sqrt{27}}{2} \right) \left( \frac{29 - 5\sqrt{27}}{2} \right)$$

$$= \frac{9\sqrt{3}}{8} (5(5 - \sqrt{27}))$$

$$AD = 6 \cdot \frac{27 - 5\sqrt{27}}{8} = 81 - 45\sqrt{3} = 9(9 - 5\sqrt{3})$$

$$S_{ABCM} = MS \cdot \frac{1}{2} (BC + AD)$$

$$S_{ABCM} = 5 \cdot \frac{1}{2} \cdot (6 + 9(9 - 5\sqrt{3})) = 7,5(27 + 15\sqrt{3}) = 7,5(27 + 15\sqrt{3})$$

~~$$Answer: 27,5 + 112,5\sqrt{3}$$~~

15

~~$$Answer: 27,5 + 112,5\sqrt{3}$$~~

answer number

$$\sqrt{x-1} \cdot (|x^2 - 10x + 16| - 9)$$

$$9x^2 - 7x^2 - 70x + 70x + 219 - 147 = 0$$

$$\sqrt{x-1} \cdot (|(x-2)(x-8)| - 9)$$

$$(9-7)/(x^2 - 10x + 16 - 27) = 0$$

$$9 \neq 7$$

~~$$x = 2 \pm \sqrt{46}$$~~

$$x \neq 5 + \sqrt{46}$$

$$\sqrt{x-1} \cdot (|(x-2)(x-8)| - 9) = 0$$

~~$$\sqrt{x-1} = 0$$~~

$$\begin{cases} \sqrt{x-1} = 0 & x = 1 \\ |(x-2)(x-8)| - 9 = 0 \end{cases}$$

$$|(x-2)(x-8)| - 9 = 0 \text{ unless } x = 1$$

$$\text{For } x \geq 8 \text{ and } x \leq 2, \text{ no}$$

$$(x-2)(x-8) - 9 = 0$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
08	158	08	08	<del>208</del>						<del>458</del>
0	15	0	0	<del>420</del>						<del>45</del>

Шифр

318021

заполняется ответственным секретарем приемной комиссии

Синь -

Влад

$\Sigma = 50$

0 15 0 0 15 20

Вариант № 5

~ 4 средние / Угу.

Един ~~х > 8~~ х х

См  $x < 8$  и  $x > 2$ , то

$$-(x-4)(x-8) - 9 = 0$$

$$(x-2)(x-8) + 9 = 0$$

чтобы найти ответ, надо чтобы

$$y (x-2)(x-8) - 9 = 0$$

$(x-2)(x-8) + 9 = 0$  было всего 2 ответа по порядку

условия, чтобы найти по условию ответу  
указанному в условии задачи  
тогда см у обм 170, то

$$x^2 - 10x + 16 - 9 = 0 \quad D = 100 - 64 = 36$$

$$x^2 - 10x + 16 + 9 = 0 \quad D = 100 - 64 = 36$$

$$1 \quad x = \frac{10 + \sqrt{100 - 64}}{2}$$

$$2 \quad x = \frac{10 - \sqrt{100 - 64}}{2}$$

$$3 \quad x = \frac{10 + \sqrt{100 - 64}}{2}$$

$$4 \quad x = \frac{10 - \sqrt{100 - 64}}{2}$$

гла из этих

ответов по условию

условия

Остаток не по порядку

200810

$$\frac{10 + 500 + 440}{2} = 78$$

$$100 \sqrt{100644} \approx 1000$$

7649607

100 + 64a > 36

$$64a > -64$$

$$q > -1$$

$$100 + 64a > 0$$

а)  $-1$   
 числа  $\sqrt{100 - 50 + 64}$   $\sqrt{115}$   $> 8$

~~now~~  $\frac{100 - \sqrt{100 + 649}}{2} < 2$

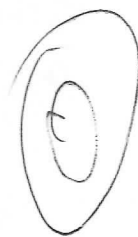
$$\frac{100 - \sqrt{100 + 649}}{2} \approx 8$$

$$70 - \sqrt{100 + 6400} > 12$$

$$-\sqrt{100 \times 64} > 6$$

$$\sqrt{100 + 649} \approx 26 - 6$$

$700 \times 640 \text{ C}$



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего

Шифр

318021

заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии

Вариант № \_\_\_\_\_

