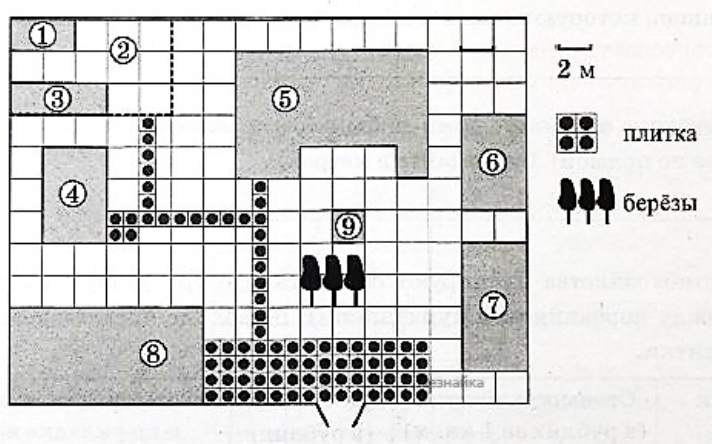


Вариант 3

Часть 1.

Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в поле соответствующего задания. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5



На плане изображено домохозяйство, находящееся по адресу: с. Малые Всегодичи, д. 26. Сторона каждой клетки на плане равна 2 м. Участок имеет форму прямоугольника. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок справа от ворот находится коровник, а слева — курятник. Площадь, занятая курятником, равна 72 кв. м. Рядом с курятником расположен пруд площадью 24 кв. м. Жилой дом расположен в глубине территории. Перед домом имеется фонтан, а между фонтаном и воротами — небольшая берёзовая рощица. Между жилым домом и коровником построена баня. За домом находится огород (его границы отмечены на плане пунктирной линией), на котором есть теплица, а также (в самом углу и огорода, и всего домохозяйства) — компостная яма.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м x 1 м. Между коровником и курятником имеется площадка площадью 56 кв. м, вымощенная такой же плиткой.

- 1 Сопоставьте объекты, указанные в таблице, с цифрами, которыми эти объекты обозначены на плане. Заполните таблицу, а в бланк ответов перенесите последовательность из пяти цифр.

Объекты	компостная яма	баня	теплица	пруд	жилой дом
Цифры					

- 2 Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 6 штук. Сколько упаковок понадобилось купить владельцам домохозяйства для того, чтобы выложить все дорожки и площадку между коровником и курятником?

- 3 Найдите площадь, которую занимает теплица. Ответ дайте в квадратных метрах.

- 4 Найдите расстояние от жилого дома до теплицы (расстояние между двумя

1

2

3

4

ближайшими точками объектов по прямой). Ответ дайте в метрах.

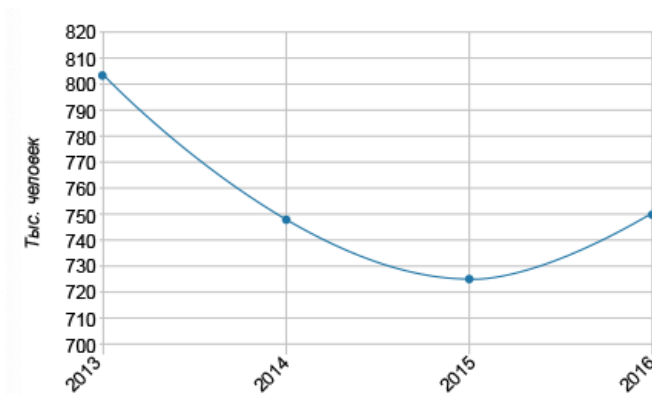
- 5 Владельцы домохозяйства планируют обновить всю тротуарную плитку (и дорожки, и площадку между коровником и курятником). В таблице представлены условия трёх поставщиков плитки.

Поставщик	Стоимость плитки (в руб. за 1 кв.м.)	Доставка (в руб.)	Работы по демонтажу старой плитки и по укладке новой (в руб.)
1	300	5000	10000
2	300	6000	12250
3	320	бесплатно	6800

- 6 Найдите значение выражения

$$\frac{9,3}{2,7 + 3,3}$$

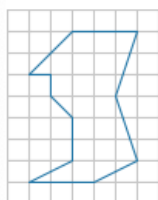
- 7 На графике указано количество учеников, сдававших ЕГЭ в определённый год. Определите, в каком году ЕГЭ сдавало наименьшее количество человек.



- 8 Маша покупает набор посуды стоимостью 2300 рублей. 14 % от покупки она оплачивает баллами с карты постоянного клиента (один балл равен одному рублю). Сколько баллов изначально было на карте, если Маша потратила на покупку только половину баллов?

- 9 Два человека вышли из одного дома. Первый поехал на велосипеде на север со скоростью 15 км/ч. Второй пошел пешком на запад со скоростью 8 км/ч. Какое расстояние (в км) будет между ними через 2 часа?

- 10 На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см изображена фигура. Найдите её площадь (в см²).



5

6

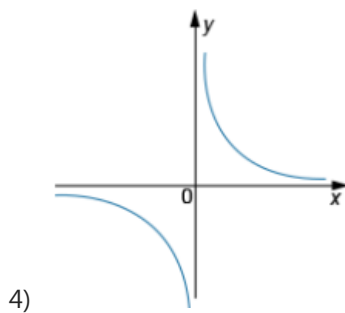
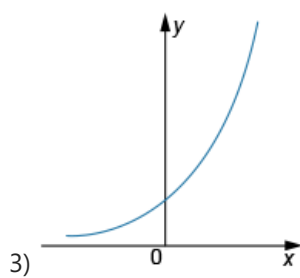
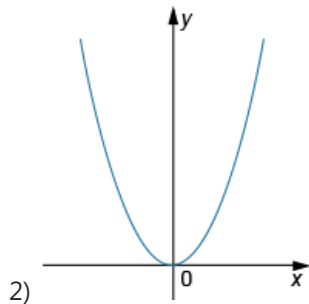
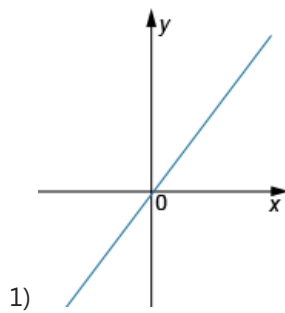
7

8

9

10

<p>11 Основания трапеции равны 4 и 12, одна из боковых сторон равна $12\sqrt{3}$, а угол между ней и одним из оснований равен 120°. Найдите площадь трапеции.</p>	<p>11 <input type="text"/></p>
<p>12 Найдите значение выражения</p> $\frac{9,3}{2,7+3,3}$	<p>12 <input type="text"/></p>
<p>13 Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{5}{17}$ и $\frac{5}{13}$</p> <p>1) 0,3 2) 0,4 3) 0,5 4) 0,6</p>	<p>13 <input type="text"/></p>
<p>14 Укажите номера верных утверждений. Выберите 2 варианта из списка.</p> <p>1) Сумма углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, не превосходит 180° 2) Точка пересечения медиан треугольника является центром описанной вокруг этого треугольника окружности. 3) Длина средней линии трапеции равна сумме длин её оснований. 4) Через любые две точки проходит не более одной прямой.</p>	<p>14 <input type="text"/></p>
<p>15 К какому из выражений можно преобразовать дробь</p> $\frac{4^{3a}}{256}$ <p>1) 4^{3a-4} 2) 4^{3a+4} 3) 4^{12a} 4) 4^{3a-8}</p>	<p>15 <input type="text"/></p>
<p>16 Решите уравнение</p> <p>$(3x-4)^2-3=13+3x$. Если корней несколько, в ответе укажите наименьший корень.</p>	<p>16 <input type="text"/></p>
<p>17 В коробке с игрушками лежат 8 кубиков жёлтого цвета, 14 кубиков красного цвета и 10 кубиков синего цвета. Найдите вероятность того, что первый случайно вынутый кубик окажется жёлтого цвета.</p>	<p>17 <input type="text"/></p>
<p>18 На каком рисунке изображена гипербола?</p>	<p>18 <input type="text"/></p>



Выпишите цифры, которые соответствуют графикам.

19 Последовательность задана формулой $d_n = 2n^2 - 6$. Какое из указанных чисел является членом этой последовательности?

19

- 1) 29
- 2) 3
- 3) 12
- 4) 4

20 Упростите выражение $\frac{12-4x}{4x^2-24x+36}$ и найдите его значение при $x = 4$. В ответ запишите полученное число.

20

При выполнении заданий 21–26 используйте тетрадь. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21 Решите неравенство $(x+2)^2 \geq 4(x+2)$

22 Один мастер может выполнить задание на 15 дней быстрее, чем другой. После того, как первый мастер проработал 10 дней, его сменил другой и закончил работу за 30 дней. За сколько дней могут выполнить всю работу два мастера, работая одновременно?

23 Постройте график функции $\frac{(x^2+x) \cdot |x|}{x+1}$ и определите, при каких значениях a прямая $y = a$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

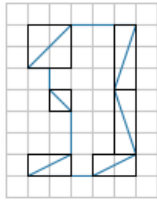
24 Через концы хорды, длина которой 30, проведены две касательные, до пересечения в точке А. Найдите расстояние от точки А до хорды, если радиус окружности равен 17.

25 В четырёхугольнике две стороны параллельны, а диагонали взаимно перпендикулярны. Докажите, что если в данный четырёхугольник можно вписать окружность, то две другие стороны четырёхугольника равны между собой.

26 В треугольнике ABC угол B равен 30° . Через точки A и B проведена окружность радиуса 2, касающаяся прямой AC в точке A. Через точки B и C проведена окружность радиуса 3, касающаяся прямой AC в точке C. Найдите длину стороны AC.

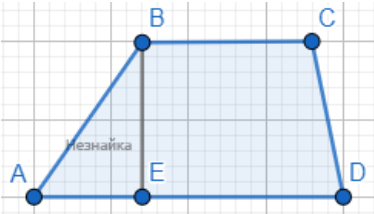
Ответы

1	<p>16345</p> <p>Компостная яма - 1 - "За домом находится огород (его границы отмечены на плане пунктирной линией), на котором есть теплица, а также (в самом углу и огорода, и всего домохозяйства) — компостная яма."</p> <p>Баня - 6 - "При входе на участок справа от ворот находится коровник. Между жилым домом и коровником построена баня."</p> <p>Теплица - 3 - "За домом находится огород (его границы отмечены на плане пунктирной линией), на котором есть теплица, а также (в самом углу и огорода, и всего домохозяйства) — компостная яма."</p> <p>Пруд - 4 - "При входе на участок слева от ворот находится курятник. Рядом с курятником расположен пруд."</p> <p>Жилой дом - 5 - "Жилой дом расположен в глубине территории."</p>
2	<p>14</p> <p>Площадка между коровником и курятником: 56 м^2 - 56 штук.</p> <p>Дорожки: $10+9+2+6=27$ штук.</p> <p>Всего: $56+27=83$ штуки.</p> <p>$83/6=13,8(3)\approx 14$ упаковок</p>
3	<p>12</p> <p>Одна клеточка на плане занимает $2 \times 2 = 4 \text{ м}^2$</p> <p>Теплица занимает 3 клеточки</p> <p>Его площадь: $3 \times 4 = 12 \text{ м}^2$</p>
4	<p>8</p> <p>Жилой дом расположен под цифрой 5, а теплица - 3. Между ними 4 клеточки, значит расстояние между ними - $4 \times 2 \text{ м} = 8 \text{ м}$.</p>
5	<p>33360</p> <p>В задании 2 было найдено количество плитки, необходимой для обновления и дорожек, и площадки - 83 штуки. По плану видно, что одна плитка занимает 1 м^2. Рассчитаем стоимость планируемого обновления для каждого поставщика и выберем самый выгодный.</p> <p>1: $300 \cdot 83 + 5000 + 10000 = 39900$ руб.</p> <p>2: $300 \cdot 83 + 6000 + 12250 = 43150$ руб.</p> <p>3: $320 \cdot 83 + 6800 = 33360$ руб.</p> <p>Самый выгодный вариант у 3го поставщика по цене 33360 рублей</p>
6	<p>1,55</p>
7	<p>2015</p> <p>По графику видно, что точка минимума приходится на 2015 год</p>
8	<p>644</p> <p>$2300 \cdot 0,14 = 322$ - рубля было оплачено баллами с карты.</p> <p>Если была потрачена половина баллов на покупку, то изначально на карте было $322 \cdot 2 = 644$</p>
9	<p>34</p> <p>Через 2 часов северный велосипедист проедет $15 \cdot 2 = 30$ км, а западный пешеход - $8 \cdot 2 = 16$ км. Расстояние между ними будет составлять гипотенузу прямоугольного треугольника, катетами которого являются пройденные пути.</p> <p>По теореме Пифагора:</p> <p>$S = \sqrt{(30^2 + 16^2)} = 34$</p>
10	<p>21,5</p>



Площадь не выделенной фигуры, составленной из клетки 1см x 1см, равна 14 см²
 Площади выделенных треугольников рассчитывается как полусумма произведения катетов:

11 Получаем итоговую площадь всей фигуры: $14 + 7,5 = 21,5$



По условию $BC=4$, $AD=12$, $AB=12\sqrt{3}$ $\angle ABC=120^\circ$.

Проведем высоту BE . Тогда угол $\angle ABE = \angle ABC - 90^\circ = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$

$$\cos \angle ABE = \cos 30^\circ = \sqrt{3}/2 = BE/AB$$

$$BE = AB \cdot \sqrt{3}/2 = 12\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}/2 = 18$$

Площадь трапеции равна произведению полусуммы оснований и высоты

$$S = (BC + AD) \cdot BE / 2 = (4 + 12) \cdot 18 / 2 = 144$$

12

$$\begin{array}{r} 1,55 \\ 9,3 \\ \hline 2,7 + 3,3 \end{array}$$

13

$$\begin{array}{r} 1 \\ -5 \quad | \quad 17 \\ \hline 34 \quad | \quad 0,29 \\ \hline -160 \\ - \\ \hline 153 \\ \hline 70 \\ -5 \quad | \quad 13 \\ \hline 39 \quad | \quad 0,38 \\ \hline -110 \\ - \\ \hline 104 \\ \hline 60 \end{array}$$

- 14 14
- 1) Верно
 - 2) Центром описанной вокруг треугольника окружности является точка пересечения серединных перпендикуляров.
 - 3) Длина средней линии трапеции равна половине суммы длин её оснований.
 - 4) Верно

15

$$\frac{1}{\frac{4^{3a}}{256}}$$

16 0

$$(3x - 4)^2 - 3 = 13 + 3x$$

$$9x^2 - 24x + 16 - 3 - 13 - 3x = 0$$

$$9x^2 - 25x = 0$$

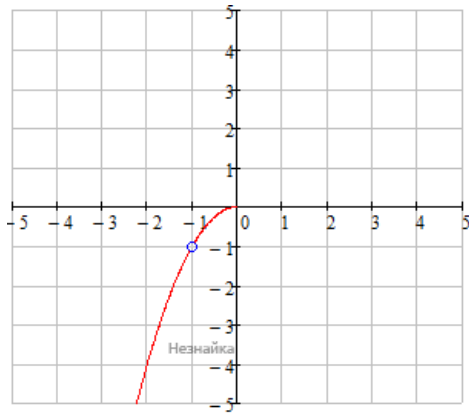
$$x(9x - 25) = 0$$

$x_1 = 0$ - наименьший корень

$x_2 = 25/9$

17 0,25

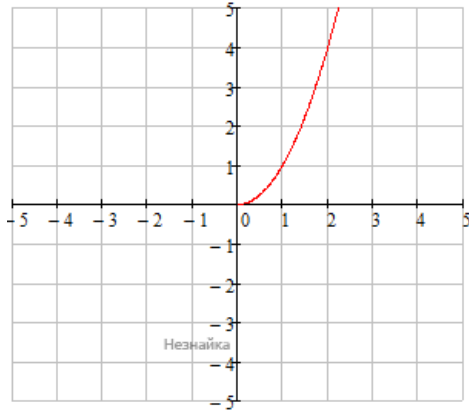
18	<p>4</p> <p>1) Прямая 2) Парабола 3) Экспонента 4) Гипербола</p>
19	<p>3</p> <p>1) $29=2n^2-6$ $35=2n^2$ - так как n натуральное число, то 29 не может быть членом этой последовательности</p> <p>2) $3=2n^2-6$ $9=2n^2$ - так как n натуральное число, то 29 не может быть членом этой последовательности</p> <p>3) $12=2n^2-6$ $18=2n^2$ $n^2=9$ $n=3$ - натуральное число, значит 12 является членом этой последовательности</p> <p>4) $4=2n^2-6$ $10=2n^2$ $n^2=5$ - так как n натуральное число, то 29 не может быть членом этой последовательности</p>
20	<p>-1</p> $\frac{12-4x}{4x^2-24x+36}$
21	<p>$(x+2)^2 \geq 4(x+2)$ $(x+2)^2 - 4(x+2) \geq 0$ $x^2 + 4x + 4 - 4x - 8 \geq 0$ $x^2 - 4 \geq 0$ $x^2 \geq 4$ $x \leq -2$ или $x \geq 2$ Ответ: $(-\infty; -2]$, $[2; \infty)$</p>
22	<p>Пусть X дней надо одному мастеру для выполнения работы, а другому $X+15$ дней. Работоспособность первого $1/X$, а второго - $1/(X+15)$. После того, как первый проработал 10 дней было сделано $10/X$ работы и, затем, еще $30/(X+15)$ работы вторым за 30 дней. В результате работа была выполнена.</p> <p>$x_1=30$ - дней надо одному мастеру для выполнения задания $x_2=-5$ - лишний корень $30+15=45$ дней необходимо другому мастеру Работоспособность обоих мастеров $1/30 + 1/45 = 1/18$. Значит необходимо 18 часов для совместного выполнения задания. Ответ: 18</p>
23	<p>Раскроем знак модуля: при $x < 0$ $y = (x^2 + x) \cdot (-x) / (x + 1)$ - упростим выражение при $x \neq -1$, так как при $x = -1$ - разрыв функции типа дырка. $y = -x^2$ - парабола, ветви вниз, без растяжений и сжатий.</p>



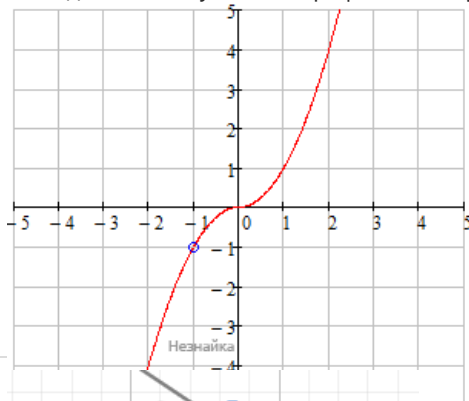
при $x \geq 0$

$$y = (x^2 + x) \cdot x / (x + 1)$$

$y = x^2$ - парабола, ветви вверх, без растяжений и сжатий.



Объединяем полученные графики и получаем график функции $\frac{(x^2 + x) \cdot |x|}{x + 1}$



24



и одной общей точки, только в точке

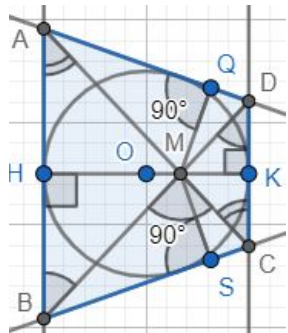
$OB = OC = 17$ - радиусы, значит они перпендикулярны соответствующим касательным BA и CA . Прямоугольные треугольники ABO и ACO равны между собой по катету и общей гипотенузе, поэтому $AB = AC$, треугольник ABC - равнобедренный и AD - биссектриса $\angle BAC$. Таким образом, AD - еще и высота, и медиана равнобедренного треугольника, и искомое расстояние от точки A до хорды.

В прямоугольном $\triangle OBD$: $OB = 17$, $BD = 30/2 = 15$. По теореме Пифагора $OD = \sqrt{OB^2 - BD^2} = 8$

По теореме о пропорциональных отрезках: $BD^2 = OD \cdot AD$

$$AD = BD^2 / OD = 15^2 / 8 = 28,125$$

Ответ: 28,125



Так как стороны AB и DC параллельны, то углы $\angle DBA = \angle BDC$ и $\angle BAC = \angle DCA$.
Треугольники $\triangle MAB$ и $\triangle MDC$ прямоугольные, так как диагонали перпендикулярны, $\triangle MAB$ и $\triangle MDC$ - подобны по двум равным углам.

Значит

Для подобия прямоугольных треугольников $\triangle DMA$ и $\triangle CMA$ необходимо выполнения условия - что противоречит соотношениям .

Поэтому рассмотрим прямоугольные треугольники $\triangle DMA$, $\triangle AMB$, $\triangle BMC$, $\triangle CMD$

$\triangle DMA$:

- высота прямоугольного треугольника

→

$\triangle AMB$:

→ и

$\triangle BMC$:

→

$\triangle CMD$:

→ и

Почленным деление правых и левых частей выражений получаем следующие соотношения:

Так как окружность вписана в четырехугольник, то $AB + CD = AD + BC$:

→

→

→ и

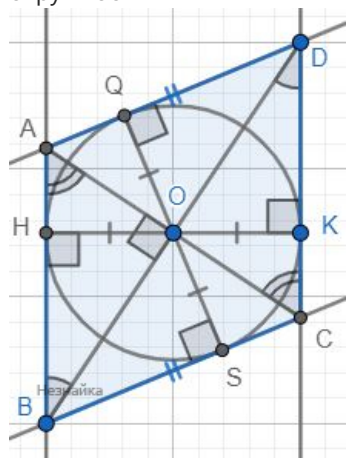
→

→

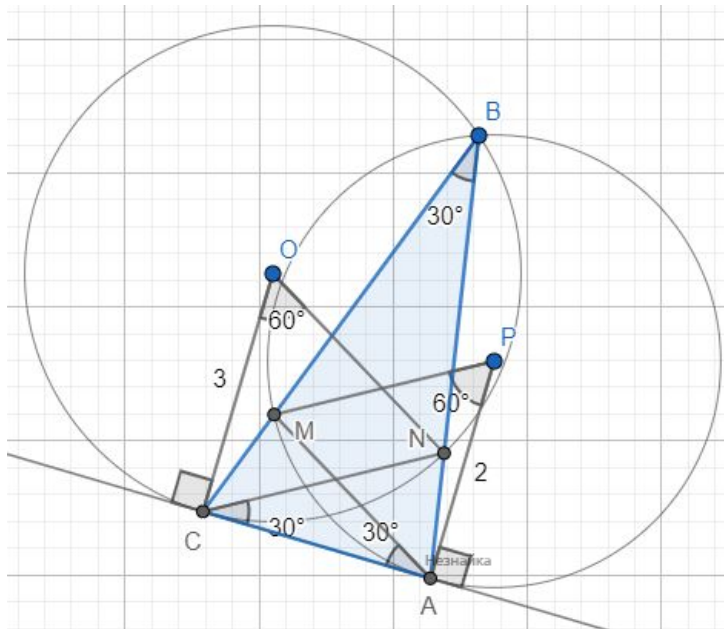
→ и

$MQ = MK$; $MS = MH$; $MH = MQ$; $MK = MS$ → $MQ = MK = MS = MH = R$ - радиус

окружности



→ $\triangle DMA$, $\triangle AMB$, $\triangle BMC$, $\triangle CMD$ равны между собой, а значит $ABCD$ ромб и $AD = BC$.



PA и OC - радиусы окружностей равные 2 и 3 соответственно и перпендикулярные касательной AC.

Вписанный угол MBA равен 30° и опирается на дугу $\overset{\frown}{MA}$, величина которой в два раза больше - 60° . Центральный угол $\angle MPA$ опирается на ту же дугу, и так же равен 60° . Значит $\triangle MPA$ равносторонний, так как $\angle MPA=60^\circ$ и PA, PM - радиусы, т.е. все углы в $\triangle MPA$ по 60° .

$$\angle MAC = 180^\circ - 90^\circ - \angle PAM = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

Аналогично, дуга $\overset{\frown}{CN}$ равна 60° и угол $\angle MPA=60^\circ$, треугольник $\triangle NOC$ - равносторонний.

$$\angle NCA = 180^\circ - 90^\circ - \angle OCN = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$\triangle ABC$ и $\triangle ACN$: $\angle BAC$ - общий, $\angle ABC = \angle NCA = 30^\circ \rightarrow \triangle ABC \sim \triangle ACN$ - подобны $\rightarrow \angle ACB = \angle ANC$

$\triangle ABC$ и $\triangle ACM$: $\angle BCA$ - общий, $\angle ABC = \angle MAC = 30^\circ \rightarrow \triangle ABC \sim \triangle ACM$ - подобны $\rightarrow \angle ACR = \angle AMC$

Обо всех неточностях пишите на почту (с указанием номера варианта и задания):
gregorykharin@yandex.ru

Источник: https://neznaika.info/test/math_oge/1401-variant-3.html