

2011

МАТЕМАТИКА

СБОРНИК ЗАДАНИЙ

для государственной
итоговой аттестации
по математике

*для общеобразовательных
учебных заведений
с русским языком
обучения*

9

класс

А.С. Истер, А.И. Глобин, Е.В. Комаренко

СБОРНИК ЗАДАНИЙ

для государственной
итоговой аттестации
по математике

*Рекомендовано Министерством
образования и науки Украины*

9

класс

Перевод с украинского

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Пособие «Сборник заданий для государственной итоговой аттестации по математике. 9 класс» предназначено для проведения государственной итоговой аттестации по математике в девятых классах общеобразовательных учебных заведений. Оно содержит 30 вариантов аттестационной работы, каждый из которых состоит из четырех частей. Эти части отличаются по форме тестовых заданий и уровням их сложности, согласно уровням учебных достижений учеников по математике. Содержание всех заданий соответствует действующей программе для общеобразовательных учебных заведений и программе для школ, лицеев и гимназий с углубленным изучением математики.

Ученики общеобразовательных классов выполняют все задания первой, второй и третьей частей аттестационной работы.

Ученики классов с углубленным изучением математики выполняют задания первой, второй, третьей и четвертой частей.

Структура, содержание и оценивание заданий аттестационной работы

В *первой части* аттестационной работы предлагается 12 заданий с выбором одного правильного ответа. К каждому заданию предложено четыре возможных варианта ответа, из которых только один правильный. Задание с выбором одного ответа считается выполненным правильно, если в бланке ответов¹ указана только одна буква, которой обозначен правильный ответ. При этом ученик не должен объяснять свой выбор.

Распределение заданий первой части по классам, предметам и уровням сложности приведено в таблице 1.

Правильное решение каждого задания первой части 1.1–1.12 оценивается в 1 балл. Если в бланке ответов указан правильный ответ, то начисляется 1 балл, если же указанный учеником ответ – неправильный, то выполнение заданий оценивается в 0 баллов.

Вторая часть аттестационной работы состоит из 4 заданий открытой формы с коротким ответом. Задание этой части считается выполненным правильно, если в бланке ответов записан только правильный ответ (например, число, выражение, корни уравнения и т. п.). Все необходимые вычисления, преобразования и т. п. ученики выполняют на черновиках.

¹ Образец бланка ответов приведен в конце пособия.

Таблица 1

Номер задания	Соответствие задания классу обучения	Предмет	Соответствие задания уровню учебных достижений учеников	Примечание
1.1	5 кл.	математика	начальный или средний	Одно из заданий 1.1, 1.2 начального уровня, а другое – среднего
1.2	6 кл.	математика	начальный или средний	
1.3	7 кл.	алгебра	начальный	
1.4	7 кл.	алгебра	средний	
1.5	8 кл.	алгебра	начальный	
1.6	8 кл.	алгебра	средний	
1.7	9 кл.	алгебра	начальный	
1.8	9 кл.	алгебра	средний	
1.9	7 кл.	геометрия	начальный или средний	Одно из заданий 1.9, 1.10 начального уровня, а другое – среднего
1.10	8 кл.	геометрия	начальный или средний	
1.11	9 кл.	геометрия	начальный	
1.12	9 кл.	геометрия	средний	

Распределение заданий второй части по классам, предметам и уровням сложности приведено в таблице 2.

Таблица 2

Номер задания	Соответствие задания классу обучения	Предмет	Соответствие задания уровню учебных достижений учеников
2.1	7–9 кл.	алгебра	достаточный
2.2	7–9 кл.	алгебра	достаточный
2.3	7–9 кл.	алгебра	достаточный
2.4	7–9 кл.	геометрия	достаточный

Правильное решение каждого из заданий 2.1–2.4 оценивается двумя баллами: если в бланке ответов указан правильный ответ к заданию, то за это начисляется 2 балла, если же указанный учеником ответ – неправильный, то баллы за такое задание не начисляются. Частичное выполнение задания второй части (например, если ученик правильно нашел один из двух корней уравнения системы уравнений) оценивается 1 баллом.

Если ученик считает нужным внести изменения в ответ к какому-либо из заданий первой или второй части, то он может это сделать в специально отведенной для этого части бланка. Такое исправление не ведет к потере баллов. Если же исправление сделано в основной части бланка ответов, то баллы за такое задание не начисляются.

Третья и четвертая части аттестационной работы состоят из заданий открытой формы с развернутым ответом. Такие задания считают выполненными правильно, если ученик привел запись решения с обоснованием каждого этапа и дал верный ответ. Задания третьей и четвертой частей аттестационной работы ученик выполняет на листах со штампом соответствующего общеобразовательного учебного заведения. Формулирование заданий третьей и четвертой частей ученик не переписывает, а указывает только номер задания.

Третья часть аттестационной работы содержит три задания, четвертая часть – два. Распределение заданий третьей и четвертой частей по классам, предметам и уровням сложности приведено соответственно в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Номер задания	Соответствие задания классу обучения	Предмет	Соответствие задания уровню учебных достижений учеников	Примечание
3.1	7–9 кл.	алгебра	достаточный	Текстовая задача, которая решается с помощью уравнения или системы уравнений
3.2	7–9 кл.	алгебра	высокий	
3.3	7–9 кл.	геометрия	высокий	

Таблица 4

Номер задания	Соответствие задания классу обучения	Предмет	Соответствие задания уровню учебных достижений учеников	Примечание
4.1 ^м	8–9 кл.	алгебра	высокий	Задания 4.1 ^м , 4.2 ^м соответствуют программе классов с углубленным изучением математики
4.2 ^м	8–9 кл.	геометрия	высокий	

Правильное решение задания 3.1 оценивается четырьмя баллами, а каждое из заданий 3.2, 3.3, 4.1^м, 4.2^м – шестью баллами.

Для оценивания в баллах заданий третьей и четвертой частей аттестационной работы предлагается пользоваться критериями, приведенными в таблице 5.

Таблица 5

Что выполнил ученик	Соответствующее количество баллов за задание	
	Максимальный балл – 6	Максимальный балл – 4
Получил правильный ответ и привел полное его обоснование	6 баллов	4 балла
Получил правильный ответ, но недостаточно обоснованный или решение содержит незначительные недостатки	5 баллов	3 балла
Получил ответ, записал правильный ход решения задания, но в процессе решения допустил ошибку вычислительного или логического (при обосновании) характера	4 балла	
Существенно приблизился к правильному конечному результату или в результате нашел лишь часть правильного ответа	3 балла	2 балла
Начал решать задание правильно, но в процессе решения допустил ошибку в применении необходимого утверждения или формулы	2 балла	1 балл
Только лишь начал правильно решать задание или начал неправильно, но следующие этапы решения выполнил правильно	1 балл	
Решение не соответствует ни одному из приведенных выше критериев	0 баллов	0 баллов

Исправления и зачеркивания в оформлении решения заданий третьей и четвертой частей, если они сделаны аккуратно, не являются основанием для снижения оценки.

Приведенные критерии должны быть известны ученикам.

Перевод оценки в баллах в оценку по 12-балльной системе оценивания учебных достижений учеников

Сумма баллов, начисленных за выполненные учеником задания, переводится в оценку по 12-балльной системе оценивания учебных достижений учеников по специальной шкале.

Для учеников *общеобразовательных классов* максимальная возможная сумма баллов за аттестационную работу составляет 36 (см. таблицу 6). Соответствие количества набранных

учеником баллов оценке по 12-балльной системе оценивания учебных достижений учеников приведено в таблице 7.

Таблица 6

Таблица 7

Номера заданий	Количество баллов	Всего
1.1–1.12	по 1 баллу	12 баллов
2.1–2.4	по 2 балла	8 баллов
3.1	4 балла	4 балла
3.2, 3.3	по 6 баллов	12 баллов
Сумма баллов		36 баллов

Количество набранных баллов	Оценка по 12-балльной системе оценивания учебных достижений учеников
0–2	1
3–4	2
5–6	3
7–8	4
9–10	5
11–12	6
13–15	7
16–18	8
19–21	9
22–26	10
27–31	11
32–36	12

Для учеников классов с *углубленным изучением математики* максимально возможная сумма баллов за аттестационную работу составляет 48 (см. таблицу 8). Соответствие количества набранных учеником баллов оценке по 12-балльной системе оценивания учебных достижений учеников приведено в таблице 9.

Таблица 8

Таблица 9

Номера заданий	Количество баллов	Всего
1.1–1.12	по 1 баллу	12 баллов
2.1–2.4	по 2 балла	8 баллов
3.1	4 балла	4 балла
3.2, 3.3	по 6 баллов	12 баллов
4.1 ^м , 4.2 ^м	по 6 баллов	12 баллов
Сума баллов		48 баллов

Количество набранных баллов	Оценка по 12-балльной системе оценивания учебных достижений учеников
0–3	1
4–6	2
7–9	3
10–12	4
13–15	5
16–18	6
19–22	7
23–26	8
27–30	9
31–36	10
37–42	11
43–48	12

Образец выполнения тестовых заданий и заполнения бланка ответов

Образец выполнения заданий аттестационной работы и заполнения бланка ответов для первой и второй частей рассмотрим на примере одного из вариантов.

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Какое из чисел 2; 5; 8 является корнем уравнения $2x - 3 = 7$?

- А) 2; Б) 5; В) 8; Г) ни одно.

Решение.

Поскольку $2 \cdot 2 - 3 = 1 \neq 7$; $2 \cdot 5 - 3 = 7$; $2 \cdot 8 - 3 = 13 \neq 7$, то число 5 является корнем уравнения.

Ответ. Б).

1.2. Чему равен наибольший общий делитель чисел 80 и 48?

- А) 8; Б) 12; В) 16; Г) 240.

Решение. $80 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5$; $48 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$. Поэтому $\text{НОД}(80; 48) = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$.

Ответ. В).

1.3. Какое из выражений является одночленом?

- А) $4x - y$; Б) $4xy$; В) $4 + xy$; Г) $\frac{4x}{y}$.

Ответ. Б).

1.4. Выполните умножение $(5x + y)(y - 5x)$.

- А) $25x^2 + y^2$; Б) $25x^2 - y^2$; В) $y^2 - 5x^2$; Г) $y^2 - 25x^2$.

Решение.

$$(5x + y)(y - 5x) = (y + 5x)(y - 5x) = y^2 - (5x)^2 = y^2 - 25x^2.$$

Ответ. Г).

1.5. Выполните деление $\frac{m^6}{8} : \frac{m^2}{2}$.

- А) $\frac{m^4}{4}$; Б) $4m^4$; В) $\frac{m^3}{4}$; Г) $\frac{m^4}{6}$.

Решение. $\frac{m^6}{8} : \frac{m^2}{2} = \frac{m^6}{8} \cdot \frac{2}{m^2} = \frac{2m^6}{8m^2} = \frac{m^4}{4}$.

Ответ. А).

1.6. Вычислите значение выражения $-16\sqrt{1\frac{9}{16}}$.

А) -5 ; Б) 5 ; В) -20 ; Г) 20 .

Решение.

$$-16\sqrt{1\frac{9}{16}} = -16\sqrt{\frac{25}{16}} = -16 \cdot \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{16}} = -16 \cdot \frac{5}{4} = -20.$$

Ответ. В).

1.7. Известно, что $m > n$. Какое из неравенств правильное?

А) $-m > -n$; Б) $5n > 5m$; В) $4m < 4n$; Г) $-4m < -4n$.

Ответ. Г).

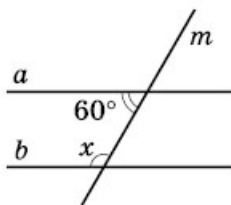
1.8. (a_n) – арифметическая прогрессия, $a_1 = 2$; $a_2 = 7$. Найдите a_{21} .

А) 97 ; Б) 102 ; В) 107 ; Г) другой ответ.

Решение. $d = a_2 - a_1 = 7 - 2 = 5$; $a_n = a_1 + d(n - 1)$;
поэтому $a_{21} = 2 + 5(21 - 1)$; $a_{21} = 102$.

Ответ. Б).

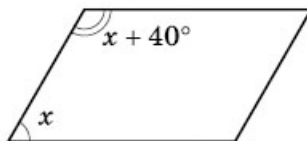
1.9. На рисунке прямые a и b – параллельны, m – секущая. Найдите градусную меру угла x .



А) 120° ; Б) 90° ; В) 60° ; Г) 30° .

Ответ. А).

1.10. Найдите острый угол параллелограмма, если один из его углов на 40° больше второго.



А) 40° ; Б) 50° ; В) 60° ; Г) 70° .

Решение. Пусть острый угол параллелограмма равен x , тогда тупой угол равен $x + 40^\circ$. Имеем уравнение $x + x + 40^\circ = 180^\circ$. Отсюда $x = 70^\circ$.

Ответ. Г).

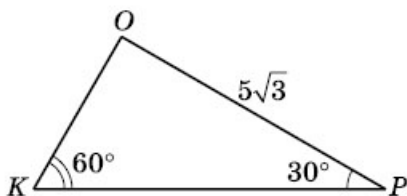
1.11. Найдите площадь треугольника, стороны которого 4 см и 7 см, а угол между ними равен 30° .

- А) 7 см^2 ; Б) 14 см^2 ; В) 21 см^2 ; Г) 28 см^2 .

Решение. $S = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 7 \cdot \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 7 \cdot \frac{1}{2} = 7 \text{ (см}^2\text{)}$.

Ответ. А).

1.12. В треугольнике OPK $OP = 5\sqrt{3}$; $\angle K = 60^\circ$; $\angle P = 30^\circ$. Найдите длину OK .



- А) $5\sqrt{1,5}$; Б) 5; В) 10; Г) $5\sqrt{2}$.

Решение.

По теореме синусов: $\frac{OP}{\sin K} = \frac{OK}{\sin P}$; $\frac{5\sqrt{3}}{\sin 60^\circ} = \frac{OK}{\sin 30^\circ}$;

$$OK = \frac{5\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 5.$$

Ответ. Б).

Оформление бланка ответов первой части

	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Упростите выражение $\frac{2x}{x-2} + \frac{x+7}{8-4x} \cdot \frac{32}{7x+x^2}$.

Решение.

$$\begin{aligned} \frac{2x}{x-2} + \frac{x+7}{8-4x} \cdot \frac{32}{7x+x^2} &= \frac{2x}{x-2} + \frac{32(x+7)}{4(2-x) \cdot x(7+x)} = \\ &= \frac{2x}{x-2} + \frac{8}{x(2-x)} = \frac{2x}{x-2} - \frac{8}{x(x-2)} = \frac{2x^2-8}{x(x-2)} = \\ &= \frac{2(x^2-4)}{x(x-2)} = \frac{2(x-2)(x+2)}{x(x-2)} = \frac{2(x+2)}{x} = \frac{2x+4}{x}. \end{aligned}$$

$$\text{Ответ. } \frac{2x+4}{x}.$$

- 2.2. На параболе, которая является графиком функции $y = x^2 - 2x$, найдите точки, для которых сумма абсциссы и ординаты равна 6.

Решение. Пусть $(x; y)$ – искомая точка, тогда ее координаты удовлетворяют условию $x + y = 6$. Имеем систему

$$\begin{cases} x + y = 6, \\ y = x^2 - 2x. \end{cases}$$

Из первого уравнения системы получаем $y = 6 - x$ и подставляем выражение $6 - x$ вместо y во второе уравнение. Имеем $6 - x = x^2 - 2x$; $x^2 - x - 6 = 0$; $x_1 = -2$; $x_2 = 3$. Тогда $y_1 = 8$; $y_2 = 3$. Искомые точки: $(-2; 8)$ и $(3; 3)$.

Ответ. $(-2; 8)$, $(3; 3)$.

- 2.3. Вкладчик положил в банк 20 000 грн. под 15 % годовых. Сколько процентных денег будет иметь вкладчик через два года?

Решение. По формуле сложных процентов

$$A_n = A_0 \left(1 + \frac{P}{100} \right)^n$$

можно вычислить сумму вклада через два года:

$$A_2 = 20\,000 \left(1 + \frac{15}{100} \right)^2 = 20\,000 \cdot 1,15^2 = 26\,450 \text{ (грн.)}.$$

Процентные деньги, которые будет иметь вкладчик через два года: $26\,450 - 20\,000 = 6\,450$ (грн.).

Ответ. 6450 грн.

- 2.4. Найдите на оси ординат точку, равноудаленную от точек $M(3; 6)$ и $N(4; -1)$.

Решение. Пусть $A(0; y)$ – искомая точка. По условию $AM = AN$, а поэтому $AM^2 = AN^2$. Имеем:

$$AM^2 = 3^2 + (y - 6)^2; AN^2 = 4^2 + (y + 1)^2.$$

Тогда $9 + y^2 - 12y + 36 = 16 + y^2 + 2y + 1$; $-14y = -28$; $y = 2$.

Поэтому $A(0; 2)$ – искомая точка.

Ответ. $(0; 2)$.

Оформление бланка ответов второй части

2.1	$\frac{2x + 4}{x}$	2.3	6450 грн.
2.2	$(-2; 8), (3; 3)$	2.4	$(0; 2)$

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Автобус опаздывал на 12 мин. Чтобы прибыть своевременно, за 90 км до пункта назначения он увеличил скорость на 5 км/ч. За какое время должен был проехать автобус 90 км по расписанию?

Решение. Пусть скорость автобуса по расписанию – x км/ч. Систематизируем данные в виде таблицы.

Движение	s , км	v , км/ч	t , ч
По расписанию	90	x	$\frac{90}{x}$
После увеличения скорости	90	$x + 5$	$\frac{90}{x + 5}$

Поскольку величина $\frac{90}{x + 5}$ на 12 мин $= \frac{12}{60}$ ч $= \frac{1}{5}$ ч меньше

величины $\frac{90}{x}$, то имеем уравнение: $\frac{90}{x} - \frac{90}{x + 5} = \frac{1}{5}$.

Решим полученное уравнение:

$$\frac{90x + 450 - 90x}{x(x + 5)} = \frac{1}{5};$$

$$x(x + 5) = 5 \cdot 450;$$

$$x^2 + 5x - 2250 = 0;$$

$$x_1 = 45; x_2 = -50.$$

Второй корень не удовлетворяет условию задачи. Итак, скорость автобуса по расписанию 45 км/ч. Время, за которое должен был проехать автобус 90 км по расписанию, равно $\frac{90}{45} = 2$ (ч).

Ответ. 2 ч.

- 3.2. Составьте квадратное уравнение, корни которого на 3 больше соответствующих корней уравнения $x^2 - 2x - 4 = 0$.

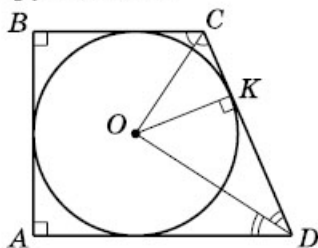
Решение. Пусть x_1 и x_2 – корни данного уравнения. Тогда по теореме Виета $x_1 + x_2 = 2$; $x_1 x_2 = -4$. Пусть x'_1 и x'_2 – корни искомого уравнения $x^2 + px + q = 0$. По условию $x'_1 = x_1 + 3$, $x'_2 = x_2 + 3$. По теореме, обратной теореме Виета: $p = -(x'_1 + x'_2) = -(x_1 + 3 + x_2 + 3) = -(x_1 + x_2 + 6) = -(2 + 6) = -8$;

$$q = x'_1 x'_2 = (x_1 + 3)(x_2 + 3) = x_1 x_2 + 3x_1 + 3x_2 + 9 = x_1 x_2 + 3(x_1 + x_2) + 9 = -4 + 3 \cdot 2 + 9 = 11.$$

Поэтому $x^2 - 8x + 11 = 0$ – искомое уравнение.

Ответ. $x^2 - 8x + 11 = 0$.

- 3.3. Расстояния от центра окружности, вписанной в прямоугольную трапецию, к концам большей боковой стороны равны 12 см и 16 см. Найдите площадь круга, который ограничен этой окружностью.



Решение. На рисунке изображена окружность, вписанная в прямоугольную трапецию $ABCD$, у которой $\angle A = \angle B = 90^\circ$. Точка O – центр этой окружности. По условию $OC = 12$ см; $OD = 16$ см. Точка O является точкой пересечения биссектрис углов BCD и CDA . В $\triangle OCD$:

$$\begin{aligned} \angle COD &= 180^\circ - (\angle OCD + \angle ODC) = 180^\circ - \left(\frac{\angle BCD}{2} + \frac{\angle ADC}{2} \right) = \\ &= 180^\circ - \frac{\angle BCD + \angle ADC}{2} = 180^\circ - \frac{180^\circ}{2} = 90^\circ. \end{aligned}$$

Поэтому треугольник OCD – прямоугольный; OC и OD – его катеты. Тогда $CD = \sqrt{OC^2 + OD^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20$ (см).

Пусть K – точка касания вписанной окружности и стороны CD . Поскольку $OK \perp CD$, то OK – высота прямоугольного треугольника OCD . Найдем площадь этого треугольника S

$$\text{двумя способами: } S = \frac{1}{2} \cdot OC \cdot OD = \frac{1}{2} \cdot CD \cdot OK.$$

Отсюда имеем

$$OC \cdot OD = CD \cdot OK, \quad OK = \frac{OC \cdot OD}{CD}; \quad OK = \frac{12 \cdot 16}{20} = 9,6 \text{ (см)},$$

$OK = r$ – радиус окружности.

Тогда площадь круга, который ограничен этой окружностью,

$$S_{\text{кр}} = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot 9,6^2 = 92,16\pi \text{ (см}^2\text{)}.$$

Ответ. $92,16\pi \text{ см}^2$.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых вытекает то или иное утверждение. Если нужно, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. При каких значениях параметра a уравнение

$$\frac{x^2 - 6x + 8 + 2a - a^2}{x - 2} = 0 \text{ имеет единственное решение?}$$

Решение. Уравнение равносильно системе

$$\begin{cases} x^2 - 6x + 8 + 2a - a^2 = 0, \\ x \neq 2. \end{cases}$$

Решая уравнение, получим:

$$D = 36 - 4(8 + 2a - a^2) = 4a^2 - 8a + 4 = 4(a - 1)^2;$$

$$x_1 = \frac{6 + 2(a - 1)}{2} = a + 2; \quad x_2 = \frac{6 - 2(a - 1)}{2} = 4 - a.$$

Уравнение, которое задано в условии, имеет единственное решение в одном из таких случаев:

- 1) $x_1 = x_2$ и $x_1 \neq 2$;
- 2) $x_1 = 2$; $x_2 \neq 2$;
- 3) $x_2 = 2$; $x_1 \neq 2$.

Рассмотрим эти случаи по очереди.

- 1) $a + 2 = 4 - a$; $a = 1$. В этом случае $x_1 = 3 \neq 2$.

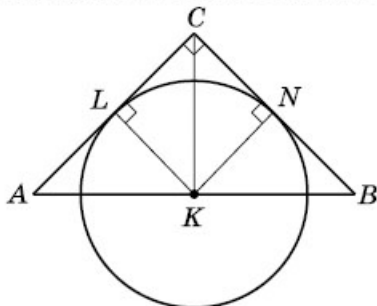
Поэтому $a = 1$ удовлетворяет условию задачи.

$$2) \begin{cases} a + 2 = 2, \\ 4 - a \neq 2; \end{cases} \quad a = 0.$$

$$3) \begin{cases} 4 - a = 2, \\ a + 2 \neq 2; \end{cases} \quad a = 2.$$

Ответ. $a = 1, a = 0, a = 2$.

- 4.2^м. Центр окружности, которая касается катетов прямоугольного треугольника, принадлежит гипотенузе этого треугольника. Найдите радиус окружности, если ее центр делит гипотенузу на отрезки 15 см и 20 см.



Решение. На рисунке изображен прямоугольный треугольник ABC ($\angle C = 90^\circ$), точка K — центр окружности, которая касается катетов AC и BC , $AK = 20$ см, $KB = 15$ см.

L — точка касания окружности катета AC ; N — точка касания окружности катета BC ; $KL = KN = r$ — радиус окружности.

$\triangle CLK = \triangle CNK$ (по катету и гипотенузе), поэтому $\angle LCK = \angle NCK$ и CK — биссектриса $\triangle ABC$.

По свойству биссектрисы $\frac{AC}{BC} = \frac{AK}{KB}$; $\frac{AC}{BC} = \frac{20}{15} = \frac{4}{3}$.

Обозначим $AC = 4x$; $BC = 3x$. Тогда $(4x)^2 + (3x)^2 = 35^2$; $x = 7$; $AC = 28$ см; $BC = 21$ см.

Площадь S треугольника ABC :

$$S = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot BC = \frac{1}{2} \cdot 28 \cdot 21 = 294 \text{ (см}^2\text{)}.$$

С другой стороны,

$$\begin{aligned} S &= S_{\triangle ACK} + S_{\triangle CKB} = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot KL + \frac{1}{2} \cdot BC \cdot KN = \\ &= \frac{1}{2} r (AC + BC) = \frac{1}{2} r (28 + 21) = \frac{49}{2} r. \end{aligned}$$

Имеем $\frac{49}{2} r = 294$; $r = 12$ (см).

Ответ. 12 см.

РАЗДЕЛ I

ВАРИАНТ 1

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Найдите значение выражения $56 + 42 : 14 - 7$.

- А) 0; Б) 49; В) 52; Г) 50.

1.2. Чему равно наименьшее общее кратное чисел 12 и 16?

- А) 48; Б) 2; В) 96; Г) 4.

1.3. Какое из уравнений является линейным?

- А) $x^2 = 7x$; Б) $-5x = -\frac{1}{3}$; В) $x + 7 = x^2$; Г) $\frac{5}{x} - 7 = 4$.

1.4. Какая пара чисел является решением системы $\begin{cases} 2x - 3y = -4, \\ 3x + 2y = 7? \end{cases}$

- А) (2; 1); Б) (-1; -2); В) (-1; 2); Г) (1; 2).

1.5. Сократите дробь $\frac{10x^3y}{15y^2x}$.

- А) $\frac{2x^2}{3y}$; Б) $\frac{3x^2}{2y}$; В) $\frac{2}{3}x^2y$; Г) $\frac{2x^2}{15y}$.

1.6. Чему равна сумма корней квадратного уравнения $x^2 + 9x - 5 = 0$?

- А) 9; Б) 5; В) -9; Г) -5.

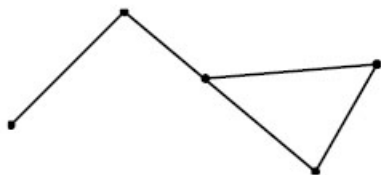
1.7. Известно, что $a > b$. Какое из неравенств неверно?

- А) $a + 7 > b + 7$; В) $-7a < -7b$;
 Б) $-7a > -7b$; Г) $\frac{a}{7} > \frac{b}{7}$.

1.8. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии $-6; 1; -\frac{1}{6}; \dots$

- А) $-7\frac{1}{5}$; Б) $5\frac{1}{7}$; В) $7\frac{1}{5}$; Г) $-5\frac{1}{7}$.

1.9. Сколько отрезков изображено на рисунке?



- А) 5; Б) 6; В) 7; Г) 4.

1.10. В прямоугольнике $ABCD$ O – точка пересечения диагоналей, $\angle COD = 50^\circ$. Найдите $\angle CBD$.

- А) 25° ; Б) 50° ; В) 130° ; Г) 45° .

1.11. Найдите сторону AC треугольника ABC , если $\angle B = 60^\circ$, $AB = 5$ см, $BC = 3$ см.

- А) 19 см; Б) 49 см; В) 7 см; Г) $\sqrt{19}$ см.

1.12. При каком значении x скалярное произведение векторов $\vec{a}(2; -2)$ и $\vec{b}(x; 5)$ равно 10?

- А) 5; Б) 0; В) 10; Г) -5.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Вычислите значение выражения $(\sqrt{5} - 2\sqrt{3})^2 + \sqrt{240}$.

2.2. Найдите точки параболы, являющейся графиком функции $y = x^2 + 3x - 5$, в которых абсцисса и ордината – противоположные числа.

2.3. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{x}{3} + y = 1, \\ y^2 - xy = 7. \end{cases}$$

2.4. Хорда, длина которой $8\sqrt{2}$ см, стягивает дугу окружности, градусная мера которой 90° . Найдите длину окружности.

ВАРИАНТ 2

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Найдите разность $16 \text{ ч } 26 \text{ мин} - 9 \text{ ч } 52 \text{ мин}$.

- А) $6 \text{ ч } 26 \text{ мин}$; В) $7 \text{ ч } 34 \text{ мин}$;
 Б) $6 \text{ ч } 34 \text{ мин}$; Г) $7 \text{ ч } 26 \text{ мин}$.

1.2. Найдите сумму $\frac{3}{4} + \frac{1}{6}$.

- А) $\frac{4}{10}$; Б) $\frac{1}{3}$; В) $\frac{2}{5}$; Г) $\frac{11}{12}$.

1.3. Какое из выражений является одночленом?

- А) $7x^2y^3$; Б) $x^2 - 1$; В) $b + a$; Г) $3ab^2 - 2b$.

1.4. Областью определения какой из функций являются любые значения x ?

- А) $y = \frac{x}{x^2 - 9}$; В) $y = \frac{3}{x - 1} + \frac{4}{x + 1}$;
 Б) $y = \frac{10}{x^2 + 1}$; Г) $y = \frac{5}{(x + 1)(x - 4)}$.

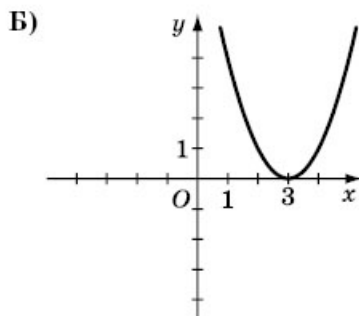
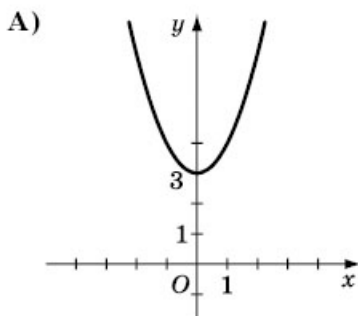
1.5. Выполните деление $\frac{a^2}{2} : \frac{a^3}{8}$.

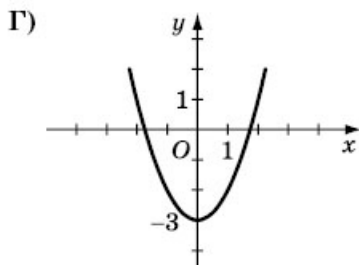
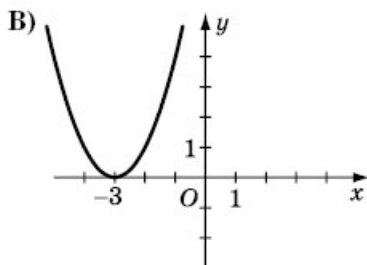
- А) $\frac{a}{4}$; Б) $\frac{a^5}{16}$; В) $\frac{4}{a}$; Г) $\frac{16}{a^5}$.

1.6. Вычислите значение выражения $(\sqrt{5} - \sqrt{3})^2 + 2\sqrt{15}$.

- А) 8; Б) $2 + 4\sqrt{15}$; В) $8 + 4\sqrt{15}$; Г) 2.

1.7. На каком из рисунков изображен график функции $y = (x + 3)^2$?





1.8. Какова вероятность того, что при одном подбрасывании игрального кубика выпадет количество очков, равное четному числу?

- А) $\frac{1}{6}$; Б) $\frac{1}{2}$; В) $\frac{1}{3}$; Г) 1.

1.9. Биссектриса угла A образует с его стороной угол 25° . Найдите градусную меру угла, смежного с углом A .

- А) 25° ; Б) 50° ; В) 130° ; Г) 75° .

1.10. Углы равнобедренной трапеции могут быть равны...

- А) 120° и 150° ; Б) 40° и 50° ; В) 155° и 35° ; Г) 70° и 110° .

1.11. Найдите площадь треугольника ABC , если $AB = 3$ см, $BC = 6$ см, $\angle B = 120^\circ$.

- А) $\frac{9\sqrt{3}}{2}$ см²; Б) $9\sqrt{3}$ см²; В) $\frac{9}{2}$ см²; Г) 9 см².

1.12. Составьте уравнение окружности с центром в точке $M(-3; 1)$ и проходящей через точку $K(-1; 5)$.

- А) $(x + 1)^2 + (y - 5)^2 = 20$; В) $(x + 3)^2 + (y - 1)^2 = 52$;
 Б) $(x + 3)^2 + (y - 1)^2 = 20$; Г) $(x + 1)^2 + (y - 5)^2 = 52$.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Решите уравнение $\frac{x^4 - x^2 - 12}{x + 2} = 0$.

2.2. На прямой $y = 12 - 1,5x$ найдите точку, абсцисса которой в 2 раза больше ее ординаты.

2.3. Найдите сумму двадцати первых членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_5 = 14$, $a_{10} = 29$.

2.4. Две стороны треугольника равны $6\sqrt{2}$ см и 10 см, а угол напротив большей из них 45° . Найдите третью сторону треугольника.

ВАРИАНТ 3

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Какое из чисел 3; 12; 14 является корнем уравнения $4x - 5 = 7$?

- А) 3; Б) 12; В) 14; Г) ни одно.

1.2. Выполните умножение $2\frac{1}{2} \cdot 1\frac{2}{5}$.

- А) $2\frac{1}{5}$; Б) $1\frac{11}{14}$; В) $3\frac{1}{2}$; Г) $2\frac{2}{10}$.

1.3. Представьте в виде многочлена выражение $(x + 2y)^2$.

- А) $x^2 + 4y^2$; В) $x^2 + 4xy + 2y^2$;

- Б) $x^2 + 2xy + 2y^2$; Г) $x^2 + 4xy + 4y^2$.

1.4. Упростите выражение $-2x(2y - 3x) - 4x(2x - y)$.

- А) $-14x^2 - 8xy$; Б) $-2x^2$; В) $-2x^2 + 8xy$; Г) $2x^2$.

1.5. Вычислите значение выражения $80 \cdot 2^{-3} - 2^2$.

- А) 40; Б) 636; В) 14; Г) 6.

1.6. Выполните деление $\frac{x^2 - 1}{5x} : \frac{x + 1}{x^2}$.

- А) $\frac{5}{x(x-1)}$; Б) $\frac{x-1}{5x}$; В) $\frac{x(x-1)}{5}$; Г) $\frac{5x}{x-1}$.

1.7. Для какого неравенства число 1 является решением?

- А) $3x^2 + 6x \leq 0$; В) $-x^2 + 2x - 2 > 0$;

- Б) $x^2 - 4x + 4 \leq 0$; Г) $-3x^2 - 6x \leq 0$.

1.8. Вершина какой из парабол принадлежит оси абсцисс?

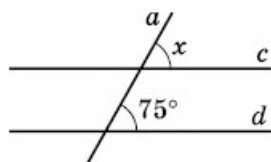
- А) $y = x^2 + 1$; В) $y = x^2 - 1$;

- Б) $y = (x + 1)^2$; Г) $y = (x - 1)^2 + 1$.

1.9. Какой градусной меры должен быть угол x , чтобы прямые c и d были параллельными (см. рис.)?

- А) 15° ; В) 105° ;

- Б) 150° ; Г) 75° .



- 1.10. Прямые MN и PK параллельны. Отрезки PN и KM пересекаются в точке O , при этом $MN = 4$ см, $PK = 6$ см. Найдите отношение $NO : OP$.
- А) 2 : 3; Б) 1 : 2; В) 1 : 3; Г) 3 : 2.
- 1.11. Найдите длину дуги окружности, градусная мера которой равна 60° , если радиус окружности 3 см.
- А) $\frac{1}{\pi}$ см; Б) 2π см; В) π см; Г) $\frac{\pi}{2}$ см.
- 1.12. Площадь остроугольного треугольника ABC равна $20\sqrt{3}$ см². Найдите угол B треугольника, если $AB = 8$ см, $BC = 10$ см.
- А) 30° ; Б) 45° ; В) 90° ; Г) 60° .

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

- 2.1. Упростите выражение $\frac{x-3}{xy-x^2} - \frac{3-y}{xy-y^2}$.
- 2.2. Один из корней уравнения $x^2 + px - 6 = 0$ равен 1,5. Найдите p и второй корень уравнения.
- 2.3. В сплаве 60 % меди, а остаток – 200 г – олово. Какова масса сплава?
- 2.4. В $\triangle ABC$ $\angle C = 90^\circ$, $AC = 8$ см, $\sin A = \frac{3}{5}$. Найдите длину гипотенузы треугольника.

ВАРИАНТ 4

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Выполните сложение $2\frac{7}{8} + 3\frac{5}{8}$.

А) $5\frac{12}{16}$; Б) $5\frac{14}{8}$; В) $6\frac{1}{2}$; Г) $5\frac{1}{2}$.

1.2. Найдите процентное отношение 0,2 к $\frac{5}{4}$.

А) 6,25 %; Б) 16 %; В) 62,5 %; Г) 1,6 %.

1.3. Укажите функцию, которая является прямой пропорциональностью.

А) $y = \frac{5}{x}$; Б) $y = 5$; В) $y = \frac{5}{x} + 4$; Г) $y = 5x$.

1.4. Упростите выражение $(3x - 2)^2 + 12x$.

А) $9x^2 + 4$; Б) $9x^2 + 24x + 4$; В) $9x^2 - 4$; Г) $9x^2 + 12x + 4$.

1.5. Среди приведенных чисел укажите иррациональное число.

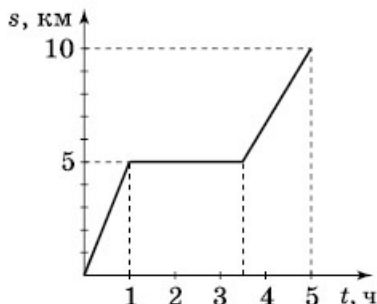
А) $-\sqrt{25}$; Б) $\sqrt{40}$; В) $\sqrt{0,04}$; Г) $\sqrt{\frac{16}{49}}$.

1.6. Найдите значение выражения $3^0 + 3^{-4} \cdot (3^{-2})^{-3} - (0,5)^{-2}$.

А) 5; Б) 14; В) 6; Г) 10,25.

1.7. На рисунке изображен график движения туриста. Сколько времени длился привал?

А) 1 ч; Б) 2,5 ч;
В) 3,5 ч; Г) 5 ч.



1.8. Решите неравенство $x^2 \leq 49$.

А) $(-\infty; 7]$; Б) $(-\infty; 7] \cup [7; +\infty)$; В) $(-\infty; -7]$; Г) $[-7; 7]$.

- 1.9. Найдите угол при вершине равнобедренного треугольника, если угол при основании равен 30° .
- А) 60° ; Б) 120° ; В) 40° ; Г) 90° .
- 1.10. Катеты прямоугольного треугольника равны 6 см и 8 см. Найдите тангенс угла, противолежащего большему из катетов.
- А) $\frac{3}{4}$; Б) $\frac{4}{5}$; В) $\frac{4}{3}$; Г) $\frac{3}{5}$.
- 1.11. Найдите расстояние от точки $A(-8; 6)$ до начала координат.
- А) $\sqrt{14}$; Б) $\sqrt{28}$; В) 9; Г) 10.
- 1.12. Вокруг равностороннего треугольника описана окружность радиуса 4 см. Найдите площадь треугольника.
- А) 12 см^2 ; Б) $12\sqrt{3} \text{ см}^2$; В) $6\sqrt{3} \text{ см}^2$; Г) $16\sqrt{3} \text{ см}^2$.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Упростите выражение $\left(\frac{a+5b}{a^2-5ab} - \frac{a-5b}{a^2+5ab} \right) \cdot \frac{25b^2-a^2}{5b^2}$.

2.2. Найдите натуральные решения неравенства

$$3 - \frac{1-x}{2} \geq \frac{2x-7}{6} + \frac{7x-2}{3}.$$

2.3. Постройте график функции $y = -2x^2 + 4x$. В бланк ответов запишите область значений этой функции.

2.4. Даны векторы $\vec{m}(-3; 0)$ и $\vec{n}(-2; 2)$. Найдите угол между векторами \vec{m} и \vec{n} .

ВАРИАНТ 5

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Запишите десятичную дробь 3,07 в виде смешанного числа.

А) $3\frac{7}{10}$; Б) $3\frac{7}{100}$; В) $\frac{37}{100}$; Г) $\frac{37}{10}$.

1.2. Вычислите значение выражения $(-7,5 - 3) \cdot (-1,2 + 1,5)$.

А) 3,15; Б) -1,35; В) -12,15; Г) -3,15.

1.3. Укажите пару чисел, являющуюся решением уравнения $x + y = 5$.

А) (-2; -3); Б) (-2; 3); В) (2; 3); Г) (-3; 2).

1.4. Найдите значение переменной x , при котором значения выражений $2x - 0,5$ и $2,5 - 1,5x$ равны.

А) 4; Б) $\frac{6}{7}$; В) -4; Г) $\frac{7}{6}$.

1.5. Найдите корни квадратного уравнения $x^2 + 8x + 7 = 0$.

А) -7 и -1; Б) 1 и 7; В) -1 и 7; Г) -7 и 1.

1.6. Выполните сложение $\frac{2a+b}{a^2-b^2} + \frac{1}{a+b}$.

А) $\frac{3a+2b}{a^2-b^2}$; Б) $\frac{2a^2}{a^2-b^2}$; В) $\frac{2a+b}{a^2-b^2}$; Г) $\frac{3a}{a^2-b^2}$.

1.7. Найдите разность арифметической прогрессии 8; 3; -2; -7; ...

А) 5; Б) -5; В) 8; Г) 3.

1.8. Решите систему неравенств $\begin{cases} 5 + x \leq 2, \\ x - 6 < 2x. \end{cases}$

А) (-6; -3); Б) $(-\infty; -2)$; В) (-6; -3]; Г) $(-\infty; -6)$.

1.9. Сколько общих точек имеет прямая с окружностью, диаметр которой равен 8 см, если прямая расположена на расстоянии 4 см от центра окружности?

А) Одну; Б) две; В) ни одной; Г) три.

- 1.10. В прямоугольном равнобедренном треугольнике гипотенуза равна $4\sqrt{2}$ см. Найдите катет.
А) $2\sqrt{2}$ см; Б) 4 см; В) 2 см; Г) $\sqrt{2}$ см.
- 1.11. Найдите координаты вектора \overline{AB} , если $A(-3; 2)$, $B(-1; -2)$.
А) $(-4; 0)$; Б) $(-2; 4)$; В) $(2; -4)$; Г) $(4; 0)$.
- 1.12. В треугольнике ABC сторона $AB = 5$ см, $BC = 3$ см, $\angle B = 120^\circ$. Найдите сторону AC .
А) $\sqrt{19}$ см; Б) 49 см; В) 19 см; Г) 7 см.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

- 2.1. Вычислите $1,25^{-3} + 2,5^{-2}$.
- 2.2. Сократите дробь $\frac{a + 5\sqrt{a}}{a - 25}$.
- 2.3. Найдите все целые решения неравенства $-2x^2 + 5x - 2 \geq 0$.
- 2.4. Найдите на оси абсцисс точку, равноудаленную от точек $A(1; 5)$ и $B(3; 1)$.

ВАРИАНТ 6

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Найдите значение выражения $432 \cdot 48 - 38 \cdot 432$.

- А) 8 941 536; Б) 3420; В) 37 152; Г) 4320.

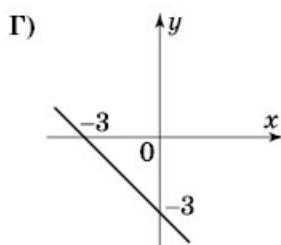
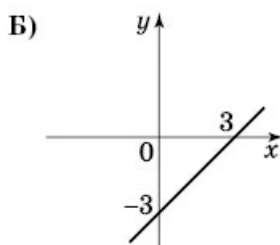
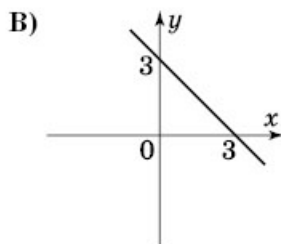
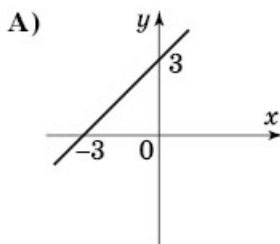
1.2. Какое из чисел является делителем числа 12?

- А) 24; Б) 48; В) 6; Г) 7.

1.3. Какое из уравнений не имеет корней?

- А) $-5x = 7$; Б) $0 \cdot x = 10$; В) $0 \cdot x = 0$; Г) $3 \cdot x = 0$.

1.4. На каком из рисунков изображен график уравнения $x + y = 3$?



1.5. Выполните сложение $\frac{3a}{b} + \frac{5b}{a}$.

- А) $\frac{3a + 5b}{ab}$; Б) $\frac{3a + 5b}{a + b}$; В) $\frac{3a^2 + 5b^2}{a + b}$; Г) $\frac{3a^2 + 5b^2}{ab}$.

1.6. Сколько корней имеет уравнение $3x^2 - 5x + 2 = 0$?

- А) Два; Б) один; В) ни одного; Г) бесконечное множество.

1.7. Оцените значение выражения $5a$, если $1 < a < 3$.

- А) $5 < a < 15$; Б) $1 < 5a < 3$; В) $5 < 5a < 15$; Г) $6 < 5a < 8$.

- 1.8. Найдите первый член арифметической прогрессии (a_n), если $a_5 = 35$, $d = 6$.
А) 10; Б) 11; В) 5; Г) 15.
- 1.9. На каком расстоянии от концов отрезка длиной 70 см лежит точка, делящая его на две части в отношении 5 : 2?
А) 56 см, 14 см; Б) 50 см, 20 см;
В) 14 см, 56 см; Г) 50 см, 70 см.
- 1.10. В ромбе $ABCD$ угол ABD равен 75° . Чему равен угол ABC ?
А) 75° ; Б) 30° ; В) 140° ; Г) 150° .
- 1.11. В треугольнике MNK $\angle K = 45^\circ$, $MK = 6$, $\angle N = 60^\circ$. Найдите сторону MN .
А) $6\sqrt{2}$; Б) $2\sqrt{6}$; В) $\sqrt{6}$; Г) $3\sqrt{2}$.
- 1.12. Какой из векторов коллинеарен вектору $\vec{a}(2; 3)$?
А) (6; 9); Б) (3; 4); В) (1; 2); Г) (9; 6).

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

- 2.1. Решите уравнение $5\sqrt{8x - 20} - 10 = 0$.
- 2.2. Графику функции $y = ax^2 + 5x - 7$ принадлежит точка $A(-2; 9)$. Найдите коэффициент a .
- 2.3. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 2x^2 + y = 9, \\ 3x^2 - 2y = 10. \end{cases}$$
- 2.4. В равнобедренном треугольнике высота, проведенная к боковой стороне, делит ее на отрезки 8 см и 5 см, считая от вершины угла при основании. Найдите площадь треугольника.

ВАРИАНТ 7

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Запишите 3 ч 24 мин в минутах.

- А) 27 мин; Б) 324 мин; В) 204 мин; Г) 54 мин.

1.2. Найдите разность $13 - 2\frac{4}{7}$.

- А) $11\frac{4}{7}$; Б) $11\frac{3}{7}$; В) $10\frac{4}{7}$; Г) $10\frac{3}{7}$.

1.3. Какой из одночленов представлен в стандартном виде?

- А) $15a^3b^7$; Б) $\frac{1}{12}a^3 \cdot 7ab^2$; В) $-7a \cdot ab^2$; Г) $-18xy \cdot 3$.

1.4. Найдите нули функции $y = \frac{x-3}{5}$.

- А) 5; Б) 3; В) 5 и 3; Г) -3.

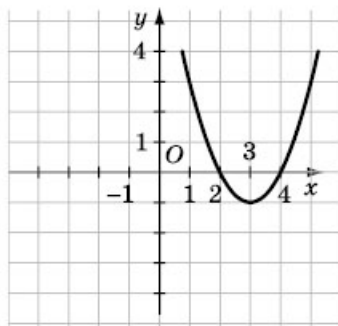
1.5. Выполните умножение $\frac{5m}{6} \cdot \frac{3}{m^2}$.

- А) $\frac{5m}{6m^2}$; Б) $\frac{5}{2m^2}$; В) $\frac{5}{2m}$; Г) $\frac{15}{6m^2}$.

1.6. Внесите множитель под знак корня $-3a\sqrt{3a}$.

- А) $-\sqrt{9a^2}$; Б) $-\sqrt{27a^3}$; В) $\sqrt{27a^2}$; Г) $\sqrt{27a^3}$.

1.7. На рисунке изображен график функции $y = x^2 - 6x + 8$. Укажите интервал убывания функции.

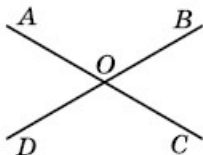


- А) $[2; 4]$; Б) $[3; +\infty)$; В) $(-\infty; 4]$; Г) $(-\infty; 3]$.

1.8. Вкладчик положил в банк 1500 грн. Под какой процент годовых вложены деньги, если через год на счете вкладчика было 1725 грн.?

А) 115 %; Б) 85 %; В) 15 %; Г) 25 %.

1.9. Какой угол вертикальный с $\angle AOB$ (см. рис.)?



А) $\angle COD$; Б) $\angle AOD$; В) $\angle BOC$; Г) $\angle AOC$.

1.10. Найдите меньшее основание равнобедренной трапеции, если высота, проведенная из вершины тупого угла, делит большее основание на отрезки 4 дм и 16 дм.

А) 10 дм; Б) 12 дм; В) 16 дм; Г) 8 дм.

1.11. Стороны параллелограмма равны 10 см и 15 см, а один из его углов – 150° . Найдите площадь параллелограмма.

А) 50 см^2 ; Б) $37,5 \text{ см}^2$; В) 75 см^2 ; Г) $75\sqrt{3} \text{ см}^2$.

1.12. Расстояние от точки $A(1; 2)$ до точки $B(-2; y)$ равно 5. Найдите значение y .

А) -6; 2; Б) -2; В) 6; Г) -2; 6.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Решите уравнение $\frac{2}{x-5} - \frac{4}{x+5} = \frac{x^2+15}{x^2-25}$.

2.2. Постройте графики функций $y = \sqrt{x}$ и $y = 2 - x$. В бланк ответов запишите значения x , при которых значения функции $y = \sqrt{x}$ меньше соответствующего значения функции $y = 2 - x$.

2.3. Найдите знаменатель геометрической прогрессии (b_n) , у которой $b_4 = 36$, $b_6 = 4$.

2.4. Один из катетов прямоугольного треугольника равен 12 см, а второй – на 8 см меньше гипотенузы. Найдите периметр треугольника.

ВАРИАНТ 8

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Какое из уравнений не имеет корней?

- А) $3 \cdot x = 0$; Б) $3 : x = 0$; В) $x : 3 = 0$; Г) $3 : x = 1$.

1.2. Выполните деление $\frac{2}{5} : \frac{1}{10}$.

- А) $\frac{1}{25}$; Б) 25; В) 4; Г) $\frac{1}{4}$.

1.3. Запишите двухчлен $16 - p^2$ в виде произведения.

- А) $(4 - p)(4 - p)$; Б) $(16 - p)(16 + p)$;
В) $(4 + p)^2$; Г) $(4 - p)(4 + p)$.

1.4. Упростите выражение $(a^2 - 2b)(b - 3a^2)$.

- А) $-3a^4 + 7a^2b - 2b^2$; В) $a^2 - 2b^2 + 6a^2b$;
Б) $-3a^4 - 5a^2b - 2b^2$; Г) $a^2b + 6a^2b$.

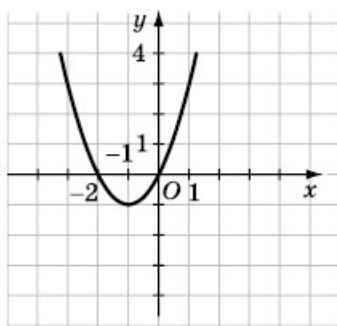
1.5. Какое из равенств является тождеством?

- А) $a^3 \cdot a^{-3} = a$; Б) $x^5 : x^6 = x$; В) $(a^{-2})^{-3} = a^6$; Г) $(x^{-2})^4 = x^8$.

1.6. Выполните умножение $\frac{2x - 8}{x + 2} \cdot \frac{3x + 6}{x^2 - 16}$.

- А) $\frac{2(x - 4)}{x + 4}$; Б) $6(x + 4)$; В) $\frac{6}{x - 4}$; Г) $\frac{6}{x + 4}$.

1.7. На рисунке изображен график функции $y = x^2 + 2x$. Найдите множество решений неравенства $x^2 + 2x \leq 0$.

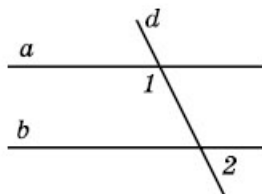


- А) $(-2; 0)$; Б) $[-2; 0]$; В) $[-1; 0]$; Г) $(-\infty; -2] \cup [0; +\infty)$.

1.8. Найдите нули функции $y = \frac{x^2 - x}{x - 1}$.

- А) 0; 1; Б) -1; В) 0; Г) 1.

1.9. На рисунке изображены параллельные прямые a и b , которые пересекает секущая d . Пользуясь рисунком, найдите $\angle 1$, если $\angle 2 = 60^\circ$.



- А) 60° ; Б) 120° ; В) 30° ; Г) 150° .

1.10. Найдите центральный угол, если соответствующая ему дуга составляет $\frac{1}{3}$ окружности.

- А) 120° ; Б) 60° ; В) 90° ; Г) 30° .

1.11. Найдите внутренний угол при вершине правильного шестиугольника.

- А) 150° ; Б) 100° ; В) 90° ; Г) 120° .

1.12. Найдите площадь треугольника, периметр которого 24 см, а радиус окружности, вписанной в этот треугольник, равен 4 см.

- А) 96 см^2 ; Б) 24 см^2 ; В) 32 см^2 ; Г) 48 см^2 .

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Сократите дробь $\frac{12 - 6a + 3a^2}{a^3 + 8}$.

2.2. Разложите на множители квадратный трехчлен $-\frac{1}{3}x^2 - x + 6$.

2.3. Из натуральных чисел от 1 до 24 ученик наугад называет одно. Какова вероятность того, что это число является делителем числа 24?

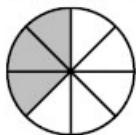
2.4. В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла A делит сторону BC на отрезки $BK = 3 \text{ см}$, $KC = 2 \text{ см}$. Найдите периметр параллелограмма.

ВАРИАНТ 9

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

- 1.1. Какая часть круга на рисунке заштрихована?



А) $\frac{1}{2}$; Б) $\frac{1}{3}$; В) $\frac{1}{4}$; Г) $\frac{3}{8}$.

- 1.2. Сколько килограммов сушеных грибов получают из 18 кг свежих, если из 12 кг свежих грибов получили 1,8 кг сушеных?

А) 0,9 кг; Б) 5,4 кг; В) 3,6 кг; Г) 2,7 кг.

- 1.3. Найдите значение аргумента, при котором значение функции $y = -5 + 4x$ равно 3.

А) $-\frac{1}{2}$; Б) 2; В) 7; Г) $\frac{1}{2}$.

- 1.4. Упростите выражение $(3a - b)(3a + b) + b^2$.

А) $9a^2 + 2b^2$; Б) $9a^2 - 2b^2$; В) $9a^2$; Г) $3a^2$.

- 1.5. Вычислите значение выражения $-\sqrt{16} + \sqrt{81} - \sqrt{121}$.

А) 2; Б) 6; В) $-\sqrt{56}$; Г) -6.

- 1.6. Упростите выражение $0,25a^5b^4 \cdot 0,4a^{-9}b^{-3}$.

А) $a^{-4}b$; Б) $0,1a^{-4}b$; В) $0,1a^4b^{-1}$; Г) $0,1a^{-14}b^7$.

- 1.7. Какую сумму получит на счет вкладчик через год, если он положил в банк 5000 грн. под 15 % годовых?

А) 5750 грн.; Б) 5015 грн.; В) 5075 грн.; Г) 750 грн.

- 1.8. Решите неравенство $(x - 5)(x + 3) \geq 0$.

А) $[-3; 5]$; Б) $(-\infty; -3] \cup [5; +\infty)$; В) $[5; +\infty)$; Г) $(-\infty; -3]$.

- 1.9. Определите вид треугольника MNK , если $\angle M = 35^\circ$, $\angle N = 25^\circ$.

А) Остроугольный; В) определить невозможно;
Б) прямоугольный; Г) тупоугольный.

- 1.10. Укажите правильное равенство.

А) $\cos 0^\circ = 0$; Б) $\sin 90^\circ = 0$; В) $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$; Г) $\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

- 1.11. Точка M – середина отрезка AB . Найдите координаты точки M , если $A(2; -3)$, $B(-6; 7)$.
 А) $(4; -5)$; Б) $(-2; 2)$; В) $(2; -2)$; Г) $(-4; 4)$.
- 1.12. Окружность вписана в правильный шестиугольник со стороной $4\sqrt{3}$ см. Найдите площадь круга, ограниченного данной окружностью.
 А) 6π см²; Б) 36π см²; В) 48π см²; Г) 16π см².

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

- 2.1. Упростите выражение $\left(\frac{a}{b^2 - ab} + \frac{b}{a^2 - ab}\right) \cdot \frac{ab}{b + a}$.
- 2.2. Найдите целые решения неравенства $0 < 1 + \frac{2 - 3x}{2} < 3$.
- 2.3. Постройте график функции $y = 3x^2 - 12x + 10$.
 В бланк ответов запишите интервал убывания функции.
- 2.4. В прямоугольной трапеции острый угол равен 60° . Большая боковая сторона и большее основание равны по 12 см. Найдите среднюю линию трапеции.

ВАРИАНТ 10

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. С поля площадью 6,4 га собрали 320 ц зерна. Какой урожай зерна собрали в среднем с каждого гектара?

- А) 50 ц; Б) 20 ц; В) 25 ц; Г) 64 ц.

1.2. Какое из числовых неравенств является правильным?

- А) $-37,5 > 3,5$; В) $-5000 > -400$;
Б) $-475 < -375$; Г) $0 < -20,7$.

1.3. Найдите решение системы уравнений $\begin{cases} x + y = 2, \\ x - y = -6. \end{cases}$

- А) (4; -2); Б) (2; -4); В) (-4; 2); Г) (-2; 4).

1.4. Решите уравнение $2 - 4(x - 1) = 2(x + 3)$.

- А) -2; Б) 0; В) -6; Г) 2.

1.5. Укажите многочлен, который тождественно равен выражению $-(x + 5)(x - 1)$.

- А) $-x^2 + 4x - 5$; В) $-x^2 - 4x + 5$;
Б) $x^2 - 4x + 5$; Г) $-x^2 - 4x - 5$.

1.6. Выполните вычитание $\frac{2x+1}{x-3} - \frac{2x+3}{3-x}$.

- А) $\frac{4}{x-3}$; Б) $\frac{2}{3-x}$; В) $\frac{4x-2}{x-3}$; Г) $\frac{4x+4}{x-3}$.

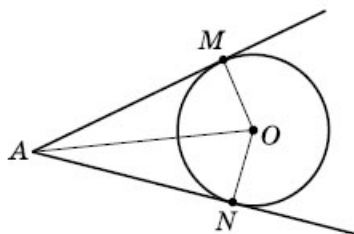
1.7. Найдите знаменатель геометрической прогрессии 6; -2; $\frac{2}{3}$; $-\frac{2}{9}$; ...

- А) $\frac{1}{3}$; Б) $-\frac{1}{3}$; В) 3; Г) -3.

1.8. Оцените значение выражения $2x + y$, если $1,5 < x < 3$ и $3 < y < 5$.

- А) $4,5 < 2x + y < 8$; В) $6 < 2x + y < 11$;
Б) $8 < 2x + y < 9$; Г) $-11 < 2x + y < -6$.

1.9. На рисунке AM и AN – касательные к окружности с центром в точке O . Известно, что $\angle AOM = 75^\circ$. Найдите $\angle MAN$.



- А) 15° ; Б) 25° ; В) 50° ; Г) 30° .

- 1.10. Найдите гипотенузу прямоугольного треугольника, если его катеты равны 3 см и $\sqrt{7}$ см.
 А) $\sqrt{10}$ см; Б) 16 см; В) 5 см; Г) 4 см.
- 1.11. Найдите модуль вектора $\overline{AB}(4; 3)$.
 А) 7; Б) 1; В) 5; Г) 25.
- 1.12. В остроугольном $\triangle MNP$ $\angle P = 45^\circ$, $MN = 4\sqrt{2}$ см, $NP = 4\sqrt{3}$ см. Найдите $\angle M$ треугольника MNP .
 А) 75° ; Б) 45° ; В) 30° ; Г) 60° .

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

- 2.1. Вычислите значение выражения $\frac{27^{-3} \cdot 3^{-10}}{81^{-5}}$.
- 2.2. Упростите выражение $3a^2 \sqrt{\frac{4}{9} a^2 b^4}$, если $a < 0$.
- 2.3. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{2-x-x^2}}{x}$.
- 2.4. Стороны треугольника относятся как 6 : 7 : 8. Найдите периметр подобного ему треугольника, средняя по длине сторона которого равна 21 см.

ВАРИАНТ 11

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Какое числовое неравенство является правильным?

- А) $3031 < 3021$; В) $44\ 371 > 44\ 381$;
 Б) $2591 > 2501$; Г) $780\ 325 > 783\ 025$.

1.2. Укажите число, которое делится на 5 и на 3.

- А) 8253; Б) 2585; В) 2358; Г) 2835.

1.3. Сколько корней имеет уравнение $0 \cdot x = -15$?

- А) Бесконечное Б) один; В) ни одного; Г) два.
 множество;

1.4. Решением какого уравнения является пара чисел $(1; -1)$?

- А) $x^2 + y^2 = 2$; В) $2x - y = 1$;
 Б) $0 \cdot x - 0 \cdot y = 2$; Г) $3x + 0 \cdot y = 2$.

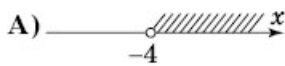
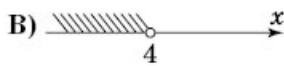
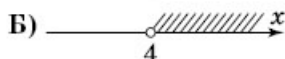
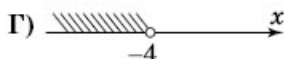
1.5. Выполните вычитание $\frac{7y}{x} - \frac{5x}{y}$.

- А) $\frac{7y - 5x}{xy}$; Б) $\frac{7y^2 - 5x^2}{xy}$; В) $\frac{7y - 5x}{x - y}$; Г) $\frac{7y^2 - 5x^2}{x - y}$.

1.6. Чему равно произведение корней квадратного уравнения $x^2 - 7x - 6 = 0$?

- А) 6; Б) 7; В) -7; Г) -6.

1.7. На каком рисунке графически изображено множество решений неравенства $-2x > 8$?

- А)  В) 
 Б)  Г) 

1.8. Найдите четвертый член геометрической прогрессии $\frac{1}{3}; -1; 3; \dots$

- А) -9; Б) 9; В) 27; Г) -27.

1.9. Какой угол образуют стрелки часов в 16 часов?

- А) 100° ; Б) 110° ; В) 120° ; Г) 130° .

- 1.10. Один из углов параллелограмма равен 60° . Найдите остальные углы.
 А) $150^\circ, 30^\circ, 30^\circ$; В) $100^\circ, 100^\circ, 60^\circ$;
 Б) $60^\circ, 60^\circ, 60^\circ$; Г) $120^\circ, 60^\circ, 120^\circ$.
- 1.11. В треугольнике ABC $\angle A = 20^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 100^\circ$. Какая сторона треугольника является наибольшей?
 А) AC ; Б) BC ; В) невозможно определить; Г) AB .
- 1.12. При каком значении x векторы $\vec{c}(3; 9)$ и $\vec{d}(3; x)$ перпендикулярны?
 А) 1; Б) 9; В) -1; Г) 3.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Вычислите $\sqrt{(-7)^4} - \frac{2\sqrt{160}}{\sqrt{2,5}}$.

- 2.2. Найдите точки параболы, являющейся графиком функции $y = x^2 - 2x - 4$, у которых абсцисса и ордината равны между собой.

2.3. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x - y = 1, \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{5}{6}. \end{cases}$$

- 2.4. Найдите радиус круга, если площадь сектора этого круга равна 20π см², а центральный угол, который соответствует этому сектору, равен 72° .

ВАРИАНТ 12

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Запишите $\frac{1}{5}$ м + 35 см в сантиметрах.

- А) 37 см; Б) $35\frac{1}{5}$ см; В) 40 см; Г) 55 см.

1.2. Найдите разность $\frac{3}{7} - \frac{1}{4}$.

- А) $\frac{2}{3}$; Б) $\frac{2}{28}$; В) $\frac{5}{28}$; Г) $\frac{1}{28}$.

1.3. Упростите выражение $7x - (2a - x)$.

- А) $6x - 2a$; Б) $8x - 2a$; В) $6x + 2a$; Г) $6xa$.

1.4. Найдите точку пересечения графика функции $y = 5x - 20$ с осью абсцисс.

- А) (0; 4); Б) (0; -20); В) (4; 0); Г) (-4; 0).

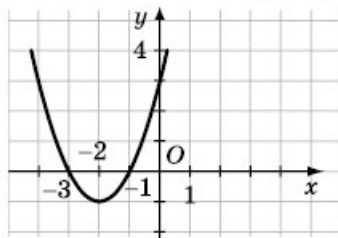
1.5. Возведите в степень $\left(\frac{3a^3}{4b^2}\right)^2$.

- А) $\frac{3a^6}{4b^4}$; Б) $\frac{9a^3}{16b^2}$; В) $\frac{9a^9}{16b^4}$; Г) $\frac{9a^6}{16b^4}$.

1.6. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{4}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$.

- А) $2(\sqrt{5} - \sqrt{3})$; Б) $2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$; В) $2\sqrt{8}$; Г) $\sqrt{10} + \sqrt{6}$.

1.7. На рисунке изображен график функции $y = x^2 + 4x + 3$. Укажите наименьшее значение функции.



- А) -1; Б) -2; В) -3; Г) 0.

- 1.8. На протяжении восьмичасового рабочего дня рабочий каждый час изготовлял 12; 10; 8; 11; 9; 12; 10; 8 деталей. Найдите среднее значение данной выборки.
А) 11; Б) 9; В) 10; Г) 12.
- 1.9. Один из смежных углов в 4 раза больше второго. Найдите градусную меру меньшего из этих углов.
А) 144° ; Б) 45° ; В) 135° ; Г) 36° .
- 1.10. Основания трапеции равны 4 см и 10 см. Найдите ее среднюю линию.
А) 14 см; Б) 7 см; В) 6 см; Г) 3,5 см.
- 1.11. Определите угловой коэффициент прямой, заданной уравнением $3x + y = 1$.
А) -3; Б) 3; В) -1; Г) 1.
- 1.12. Найдите площадь треугольника, стороны которого равны 13 дм, 14 дм и 15 дм.
А) 42 дм^2 ; Б) $126\sqrt{58} \text{ дм}^2$; В) 84 дм^2 ; Г) $63\sqrt{58} \text{ дм}^2$.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

- 2.1. Решите уравнение $(x^2 + x)^2 + 2(x^2 + x) - 8 = 0$.
- 2.2. Задайте формулой линейную функцию, график которой проходит через точки $(1; -5)$ и $(-3; -13)$.
- 2.3. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии (b_n) , если $b_3 = 5$, $q = \frac{1}{2}$.
- 2.4. В треугольнике ABC $AC = 2\sqrt{2}$ см, $AB = 2\sqrt{3}$ см, $\angle B = 45^\circ$. Найдите угол C .

ВАРИАНТ 13

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Решите уравнение $35x = 2100$.

- А) 73 500; Б) 6; В) 60; Г) 7350.

1.2. Выполните деление $4\frac{1}{6} : 5$.

- А) $20\frac{5}{6}$; Б) $\frac{2}{3}$; В) $16\frac{2}{3}$; Г) $\frac{5}{6}$.

1.3. Представьте произведение $(4+x)(x-4)$ в виде многочлена.

- А) $16 - x^2$; Б) $x^2 - 16$; В) $x^2 - 8$; Г) $x^2 - 4$.

1.4. Решите уравнение $(x-3)(x+4) = x^2$.

- А) -12; Б) 3 и -4; В) 12; Г) -3 и 4.

1.5. Запишите число 328 000 000 в стандартном виде.

- А) $3,28 \cdot 10^8$; Б) $328 \cdot 10^6$; В) $0,328 \cdot 10^9$; Г) $32,8 \cdot 10^7$.

1.6. Возведите в степень $\left(-\frac{2x^3}{3y^2}\right)^3$.

- А) $-\frac{6x^9}{9y^6}$; Б) $-\frac{8x^{27}}{27y^8}$; В) $-\frac{8x^9}{27y^6}$; Г) $\frac{8x^9}{27y^6}$.

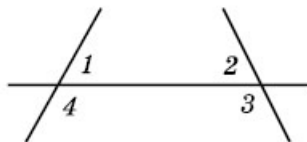
1.7. Какое из чисел является решением неравенства $x^2 + x - 2 > 0$?

- А) -2; Б) 2; В) 1; Г) -1.

1.8. Найдите нули функции $y = \frac{x^2 + 5x}{x}$.

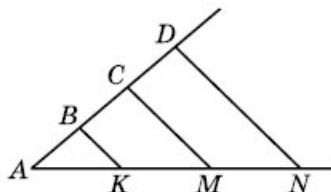
- А) 0; -5; Б) -5; В) 0; Г) 5.

1.9. По рисунку назовите пару углов, которые являются внутренними разносторонними.



- А) $\angle 1$ и $\angle 2$; Б) $\angle 4$ и $\angle 3$; В) $\angle 1$ и $\angle 3$; Г) $\angle 2$ и $\angle 3$.

- 1.10. На рисунке $AB = BC = CD = 5$ см, $BK \parallel CM \parallel DN$, $AK = 7$ см. Найдите длину отрезка MN .



- А) 5 см; Б) 8 см; В) 6 см; Г) 7 см.
- 1.11. Длина окружности равна 6л см. Найдите ее радиус.
 А) 3 см; Б) 6 см; В) $\frac{3}{\pi}$ см; Г) $\frac{6}{\pi}$ см.
- 1.12. Найдите площадь ромба, периметр которого равен $16\sqrt{2}$ см, а один из углов 135° .
 А) $8\sqrt{2}$ см²; Б) $16\sqrt{2}$ см²; В) 16 см²; Г) 8 см².

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

- 2.1. Выполните умножение $\frac{a^2 - 4a + 4}{a^2 + 6a + 9} \cdot \frac{2a^2 - 18}{12 - 6a}$.
- 2.2. Составьте квадратное уравнение с целыми коэффициентами, корни которого равны числам $-\frac{1}{2}$ и 5.
- 2.3. Вкладчик положил в банк 10 000 гривен под 16 % годовых. Сколько процентных денег будет иметь вкладчик через два года?
- 2.4. В $\triangle ABC$ $\angle C = 90^\circ$, $\operatorname{tg} B = \frac{5}{12}$, $AB = 26$ см. Найдите длину меньшего катета треугольника.

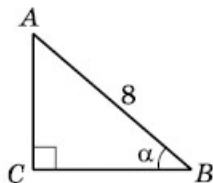
ВАРИАНТ 14

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

- 1.1. Найдите разность $5 - 3\frac{2}{9}$.
- А) $2\frac{2}{9}$; Б) $1\frac{7}{9}$; В) $\frac{7}{9}$; Г) $2\frac{7}{9}$.
- 1.2. Среди приведенных записей укажите правильную пропорцию.
- А) $25 : 20 = 10 : 2$; В) $2 : 6 = 3 : 9$;
 Б) $18 : 2 = 6 : 3$; Г) $12 : 3 = 27 : 9$.
- 1.3. Найдите значение функции $y = -2x + 8$, которое соответствует значению аргумента 3.
- А) 2; Б) 2,5; В) -2; Г) -2,5.
- 1.4. Представьте в виде квадрата двучлена выражение $9a^2 - 6ab + b^2$.
- А) $(3a + b)^2$; Б) $(9a + b)^2$; В) $(3a - b)(3a + b)$; Г) $(3a - b)^2$.
- 1.5. Найдите область определения функции $y = \sqrt{-x - 5}$.
- А) $x \geq -5$; Б) $x \leq -5$; В) $x \geq 5$; Г) $x \leq 5$.
- 1.6. Какой путь преодолет свет за $0,5 \cdot 10^6$ с, если скорость света равна $3 \cdot 10^8$ м/с?
- А) $15 \cdot 10^{14}$ м; В) $1,5 \cdot 10^{14}$ м;
 Б) $1,5 \cdot 10^{48}$ м; Г) $1,5 \cdot 10^{17}$ км.
- 1.7. Из чисел 2; 4; 6; 8; 10 наугад выбрали одно число. Какова вероятность того, что будет выбрано число 4?
- А) $\frac{1}{4}$; Б) $\frac{4}{5}$; В) 1; Г) $\frac{1}{5}$.
- 1.8. Какое из неравенств является правильным при любом значении x ?
- А) $x^2 + 10 < 0$; В) $(x - 1)^2 > 0$;
 Б) $(x - 5)^2 \geq 0$; Г) $-x^2 + 10 \leq 0$.
- 1.9. Найдите боковую сторону равнобедренного треугольника, если его периметр равен 58 см, а основание – 18 см.
- А) 40 см; Б) 22 см; В) 20 см; Г) 44 см.

- 1.10. Пользуясь рисунком, найдите сторону BC треугольника ABC .



- А) $8\sin\alpha$; Б) $\frac{8}{\sin\alpha}$; В) $\frac{8}{\cos\alpha}$; Г) $8\cos\alpha$.
- 1.11. Запишите уравнение прямой, параллельной оси Ox и проходящей через точку $(2; 1)$.
А) $x = 1$; Б) $y = 2$; В) $y = 1$; Г) $x = 2$.
- 1.12. Найдите количество сторон правильного многоугольника, внешний угол которого равен 60° .
А) 8 сторон; Б) 5 сторон; В) 7 сторон; Г) 6 сторон.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Упростите выражение $\left(\frac{x-1}{x+1} + \frac{x+1}{x-1}\right) : \frac{4x^2+4}{x^2-2x+1}$.

2.2. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \frac{x+8}{4} < 2, \\ 4 - \frac{5+5x}{3} > 1 - \frac{1-x}{2}. \end{cases}$$

2.3. Постройте график функции $y = -2x^2 + 8x - 5$. В бланк ответов запишите наибольшее значение функции.

2.4. Модуль вектора $\vec{a}(p+1; -3)$ равен 5. Найдите p .

ВАРИАНТ 15

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Найдите 25 % от числа 500.

- А) 12,5; Б) 375; В) 125; Г) 37,5.

1.2. Упростите выражение $2(-1,5x + 3) - 3(1,3 - x)$.

- А) $-6x + 2,1$; Б) $3,1$; В) $-6x - 2,1$; Г) $2,1$.

1.3. Какое из представленных уравнений имеет решение $(2; -1)$?

- А) $x - y = -3$; Б) $x + y = 1$; В) $2x - y = 3$; Г) $x + 2y = 4$.

1.4. Укажите уравнение, равносильное уравнению $3 - 5x = 18$.

- А) $-7x - 4 = 3$; В) $-6x + 5 = 23$;
Б) $2x - 7 = 11$; Г) $-6x - 5 = 22$.

1.5. Найдите дискриминант квадратного уравнения $2x^2 - 3x + 1 = 0$.

- А) $\sqrt{17}$; Б) 1; В) -1; Г) 0.

1.6. Сократите дробь $\frac{5x(x+3)}{x^2+3x}$.

- А) 5; Б) $\frac{5x+15}{x+3x}$; В) $5x$; Г) $\frac{2x+6}{x^2}$.

1.7. Дана арифметическая прогрессия (a_n) . Найдите a_5 , если $a_1 = 6$, $d = -4$.

- А) -14; Б) 10; В) -12; Г) -10.

1.8. Какое из неравенств является правильным, если $x < y$?

- А) $x - 3 > y - 3$; Б) $-3x > -3y$; В) $\frac{x}{3} > \frac{y}{3}$; Г) $3x > 3y$.

1.9. Укажите геометрическое место точек, расположенных на расстоянии 5 см от данной точки А.

- А) Круг; Б) прямая; В) отрезок; Г) окружность.

1.10. Сторона ромба равна 8 см, а большая диагональ – 12 см. Найдите меньшую диагональ ромба.

- А) $2\sqrt{7}$ см; Б) 10 см; В) $4\sqrt{7}$ см; Г) $\sqrt{10}$ см.

1.11. Вычислите $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $|\vec{a}| = 5$, $|\vec{b}| = 4$, $\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 30^\circ$.

А) $10\sqrt{2}$; Б) $10\sqrt{3}$; В) $20\sqrt{3}$; Г) 10.

1.12. Определите вид треугольника, стороны которого равны 13 см, 12 см и 5 см.

А) Остроугольный; В) прямоугольный;
 Б) тупоугольный; Г) определить невозможно.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Упростите выражение $(x^{-2} - y^{-2}) : (x^{-1} + y^{-1})$.

2.2. Сократите дробь $\frac{x - 6\sqrt{x} \cdot \sqrt{y} + 9y}{x - 9y}$.

2.3. Найдите целые решения неравенства $2x^2 + x - 6 \leq 0$.

2.4. Точки $A(4; -2)$, $B(-2; 6)$, $C(-6; 10)$ – вершины параллелограмма $ABCD$. Найдите координаты вершины D этого параллелограмма.

ВАРИАНТ 16

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

- 1.1. Запишите наименьшее четырехзначное число, в записи которого использованы цифры 9; 5; 0; 3, если цифры не повторяются.

А) 3590; Б) 3095; В) 3509; Г) 3059.

- 1.2. Какое число является кратным числу 24?

А) 2; Б) 72; В) 6; Г) 12.

- 1.3. Корнем какого уравнения является число 7?

А) $x + 13 = 30$; Б) $6 \cdot x = 56$; В) $49 : x = 7$; Г) $25 - x = 19$.

- 1.4. Какая из представленных систем уравнений не имеет решения?

А) $\begin{cases} x + y = 2, \\ x - y = -2; \end{cases}$ В) $\begin{cases} x + y = 2, \\ x + y = -2; \end{cases}$

Б) $\begin{cases} x + y = 3, \\ 0 \cdot x + y = 3; \end{cases}$ Г) $\begin{cases} x - y = 2, \\ x + 0 \cdot y = 2. \end{cases}$

- 1.5. Сократите дробь $\frac{6a^3b^3}{14a^4b^2}$.

А) $\frac{3b}{7a}$; Б) $2\frac{1}{3}ab$; В) $\frac{6b}{7a}$; Г) $\frac{3a}{7b}$.

- 1.6. Какое из уравнений не имеет корней?

А) $x^2 - 8x + 7 = 0$; В) $x^2 - 4x + 4 = 0$;

Б) $x^2 - 7x - 3 = 0$; Г) $x^2 - 3x + 5 = 0$.

- 1.7. Решите неравенство $-3x - 15 < 0$.

А) $(5; +\infty)$; Б) $(-5; +\infty)$; В) $(-\infty; -5)$; Г) $(-\infty; 5)$.

- 1.8. Найдите сумму первых пяти членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 3$, $d = -2$.

А) -4; Б) 20; В) -5; Г) -10.

- 1.9. Луч OM проходит между сторонами $\angle AOB = 56^\circ$ так, что $\angle AOM$ на 18° меньше $\angle MOB$. Найдите градусную меру $\angle AOM$ и $\angle MOB$.

А) 10° и 46° ; Б) 19° и 37° ; В) 47° и 29° ; Г) 12° и 44° .

- 1.10. Какой из четырехугольников всегда имеет равные диагонали?
 А) Параллелограмм; В) ромб;
 Б) прямоугольник; Г) трапеция.
- 1.11. Найдите радиус окружности, описанной вокруг треугольника ABC , если $AB = 3\sqrt{2}$ см, $\angle C = 45^\circ$.
 А) 3 см; Б) 6 см; В) $\sqrt{6}$ см; Г) $3\sqrt{2}$ см.
- 1.12. Найдите длину вектора \overline{AB} , если $A(3; -1)$, $B(3; -4)$.
 А) $\sqrt{61}$; Б) 3; В) $\sqrt{5}$; Г) $\sqrt{11}$.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Решите уравнение $\frac{12}{\sqrt{3x+1}} = 6$.

2.2. При каком значении b осью симметрии параболы, являющейся графиком функции $y = 2x^2 + bx - 7$, будет прямая $x = -2$?

2.3. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} y^2 - xy = 2, \\ 2y^2 + 3xy = 14. \end{cases}$$

2.4. В прямоугольной трапеции меньшее основание и меньшая боковая сторона равны 8 см, а большая боковая сторона – 10 см. Найдите площадь трапеции.

ВАРИАНТ 17

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Сравните величины 24 мин и $\frac{3}{10}$ ч.

А) 24 мин $>$ $\frac{3}{10}$ ч; В) 24 мин $<$ $\frac{3}{10}$ ч;

Б) 24 мин \leq $\frac{3}{10}$ ч; Г) 24 мин $=$ $\frac{3}{10}$ ч.

1.2. Найдите сумму $5\frac{5}{6} + 1\frac{1}{8}$.

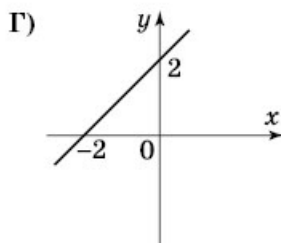
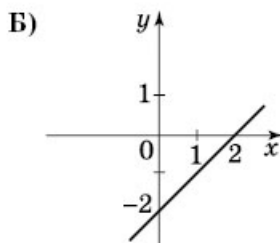
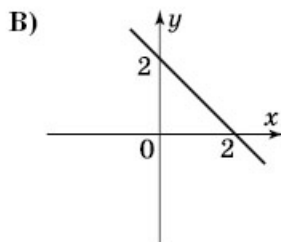
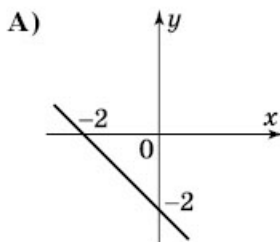
А) $6\frac{6}{14}$; Б) $6\frac{6}{48}$; В) $6\frac{23}{24}$; Г) $6\frac{13}{24}$.

1.3. Какое из выражений является многочленом стандартного вида?

А) $(2a - 4)^2$; В) $8a^4 - 5a^2 + a^2$;

Б) $3x^2 \cdot 2 + 7x$; Г) $7x^2 - 3xy - 4$.

1.4. На каком из рисунков изображен график функции $y = x - 2$?



1.5. Выполните деление $\frac{15xy}{4a} : 9x^3$.

А) $\frac{12ax}{5y}$; Б) $\frac{15xy}{36ax^2}$; В) $\frac{5y}{12ax^2}$; Г) $\frac{5y}{12ax}$.

1.6. Сократите дробь $\frac{3 - \sqrt{3}}{2\sqrt{3}}$.

- А) $\frac{\sqrt{3} - 1}{2}$; Б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; В) $\frac{1}{2}$; Г) $\frac{3}{2}$.

1.7. Найдите координаты вершины параболы $y = x^2 - 2x - 3$.

- А) (-4; 1); Б) (-1; 0); В) (0; -1); Г) (1; -4).

1.8. В коробке лежат 5 зеленых, 7 желтых и 3 красных шарика. Какова вероятность того, что наугад извлеченный из коробки шарик будет не зеленого цвета?

- А) $\frac{1}{15}$; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{7}{15}$; Г) $\frac{1}{5}$.

1.9. Какова градусная мера угла, если смежный с ним угол равен 110° ?

- А) 10° ; Б) 110° ; В) 70° ; Г) 90° .

1.10. Найдите среднюю линию равнобедренной трапеции, если ее боковая сторона равна 6 см, а периметр – 48 см.

- А) 36 см; Б) 18 см; В) 16 см; Г) 19 см.

1.11. У трапеции диагонали равны 8 см и $5\sqrt{3}$ см, а угол между ними – 30° . Найдите площадь трапеции.

- А) $20\sqrt{3}$ см²; Б) 60 см²; В) 30 см²; Г) $10\sqrt{3}$ см².

1.12. Найдите координаты точки пересечения прямых $y - x = 2$ и $x + y = 4$.

- А) (1; 3); Б) (3; 1); В) (-1; 3); Г) (-3; -1).

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Решите уравнение $\frac{12 - x}{x^2 + 6x} + \frac{3}{x^2 - 6x} = \frac{6}{x^2 - 36}$.

2.2. Постройте график функции $y = \frac{8}{x}$. В бланк ответов запишите значения x , при которых функция принимает значения, большие 4.

2.3. Между числами 8 и -1 вставьте два числа, чтобы они вместе с данными образовали арифметическую прогрессию.

2.4. В треугольнике ABC угол C – тупой. $BC = 15$ см, $AB = 20$ см. BK – высота треугольника; $BK = 12$ см. Найдите сторону AC .

ВАРИАНТ 18

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Найдите корень уравнения $2x - 17 = 53$.

- А) 18; Б) 72; В) 35; Г) 40.

1.2. Выполните умножение $\frac{2}{9} \cdot \frac{3}{4}$.

- А) 6; Б) $\frac{1}{6}$; В) $\frac{8}{27}$; Г) $3\frac{3}{8}$.

1.3. Какие выражения являются тождественно равными?

- А) $a^2 - b^2$ и $(a - b)^2$; В) $(x - 3)^2$ и $(x + 3)^2$;
 Б) $(x + y)(y - x)$ и $x^2 - y^2$; Г) $x^2 + 8x + 16$ и $(x + 4)^2$.

1.4. Запишите одночлен $(0,2ab^3)^2 \cdot 5a^2b$ в стандартном виде.

- А) $0,2a^4b^7$; Б) $0,2a^4b^6$; В) a^3b^4 ; Г) a^4b^{10} .

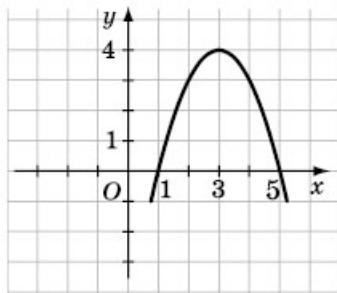
1.5. Вычислите значение выражения $2^6 \cdot 2^{-8} + 2$.

- А) $2\frac{1}{2}$; Б) $2\frac{1}{4}$; В) $-2\frac{1}{2}$; Г) $1\frac{1}{2}$.

1.6. Выполните деление $\frac{a+2}{a-2} : \frac{a^2+4a+4}{3a-6}$.

- А) $\frac{a+2}{3}$; Б) $(a+2)^2$; В) $\frac{3}{a+2}$; Г) $\frac{3}{a-2}$.

1.7. На рисунке изображен график функции $y = -x^2 + 6x - 5$. Найдите множество решений неравенства $-x^2 + 6x - 5 \geq 0$.

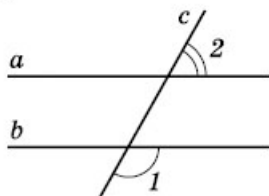


- А) (1; 5); В) [1; 5];
 Б) $(-\infty; 1) \cup (5; +\infty)$; Г) $(-\infty; 1] \cup [5; +\infty)$.

1.8. Вершина какой из парабол принадлежит оси ординат?

- А) $y = (x - 2)^2$; В) $y = (x + 2)^2$;
 Б) $y = x^2 - 2$; Г) $y = (x - 2)^2 + 1$.

1.9. На рисунке изображены параллельные прямые a и b , пересекающиеся секущей c . Пользуясь рисунком, найдите $\angle 1$, если $\angle 2 = 50^\circ$.



- А) 50° ; Б) 140° ; В) 40° ; Г) 130° .

1.10. Найдите вписанный угол, который опирается на дугу, составляющую $\frac{1}{6}$ окружности.

- А) 60° ; Б) 15° ; В) 30° ; Г) 120° .

1.11. Радиус окружности равен $2\sqrt{3}$ см. Найдите сторону правильного треугольника, описанного вокруг этой окружности.

- А) 12 см; Б) 6 см; В) $6\sqrt{3}$ см; Г) $3\sqrt{3}$ см.

1.12. В равнобедренном треугольнике основание равно 12 см, а боковая сторона – 10 см. Найдите площадь треугольника.

- А) 96 см^2 ; Б) 48 см^2 ; В) 60 см^2 ; Г) 120 см^2 .

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Вычислите значение выражения $\frac{9b^2 + a^2}{a - 3b} + \frac{6ab}{3b - a}$, если $a = 2012$; $b = 2\frac{1}{3}$.

2.2. Один из корней квадратного трехчлена $x^2 + 3x + q$ равен 5. Найдите q и второй корень трехчлена.

2.3. В коробке лежит 16 синих шариков и несколько красных. Сколько красных шариков в коробке, если вероятность вынуть наугад красный шарик равна $\frac{1}{5}$?

2.4. Найдите тупой угол ромба, если его сторона образует с диагоналями углы, разность которых равна 20° .

ВАРИАНТ 19

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Какую часть часа составляет 17 мин?

- А) $\frac{1}{17}$ ч; Б) $\frac{17}{100}$ ч; В) $\frac{17}{60}$ ч; Г) $\frac{17}{360}$ ч.

1.2. Расстояние между городами на карте 6,4 см. Найдите расстояние между этими городами на местности, если масштаб карты 1 : 2 000 000.

- А) 12,8 км; Б) 32 км; В) 128 км; Г) 3,2 км.

1.3. Укажите функцию, не являющуюся линейной.

- А) $y = 5$; Б) $y = 5 + \frac{1}{x}$; В) $y = -5x$; Г) $y = 5x + 1$.

1.4. Представьте произведение $(3x - 2)(9x^2 + 6x + 4)$ в виде многочлена.

- А) $(3x - 2)^3$; В) $27x^3 - 12x + 8$;
Б) $27x^3 - 6x + 8$; Г) $27x^3 - 8$.

1.5. Вычислите значение выражения $-2,5\sqrt{4^2}$.

- А) -10; Б) -5; В) -40; Г) 10.

1.6. Упростите выражение $\left(\frac{a^3}{b^2}\right)^{-2} \cdot a^4 \cdot b^{-7}$.

- А) $a^{-5}b^{-9}$; Б) $a^{-2}b^{-3}$; В) $a^{10}b^{-5}$; Г) a^2b^3 .

1.7. Из 20 кг семян подсолнечника можно получить 3,5 кг масла. Сколько масла можно получить из 400 кг таких же семян?

- А) 7 кг; Б) 17,5 кг; В) 70 кг; Г) 175 кг.

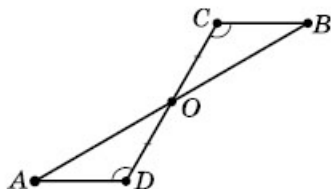
1.8. Решите неравенство $x^2 - 25 > 0$.

- А) $(-\infty; -5] \cup [5; +\infty)$; В) $(-\infty; -5) \cup (5; +\infty)$;
Б) $(5; +\infty)$; Г) $(-5; +\infty)$.

1.9. По каким элементам равны треугольники DOA и COB (см. рис.), если $\angle ADO = \angle BCO$ и $DO = OC$?

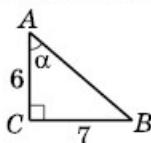
- А) По трем сторонам;

- Б) по стороне и двум прилежащим к ней углам;
 В) определить невозможно;
 Г) по двум сторонам и углу между ними.



- 1.10. В прямоугольном треугольнике с углом α и катетами 6 см и 7 см найдите $\cos \alpha$ (см. рис.).

А) $\frac{7}{13}$; Б) $\frac{7}{\sqrt{85}}$; В) $\frac{6}{13}$; Г) $\frac{6}{\sqrt{85}}$.



- 1.11. Запишите уравнение окружности с центром в точке $O(-2; 1)$ и радиусом, равным 4.

А) $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 16$; В) $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 16$;
 Б) $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 4$; Г) $(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 16$.

- 1.12. Найдите площадь кругового сектора радиуса 5 см, центральный угол которого равен 72° .

А) 10π см²; Б) 20π см²; В) π см²; Г) 5π см².

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Упростите выражение $\left(\frac{x - 2y}{x^2 + 2xy} - \frac{x + 2y}{x^2 - 2xy} \right) : \frac{4y^2}{4y^2 - x^2}$.

- 2.2. Найдите наибольшее целое значение x , при котором разность дробей $\frac{16 - 3x}{3}$ и $\frac{3x + 7}{4}$ является положительной.

- 2.3. Постройте график функции $y = 3x^2 - 6x + 1$. В бланк ответов запишите область значений функции.

- 2.4. В равнобедренной трапеции боковая сторона равна меньшему основанию, а диагональ образует с этим основанием угол 30° . Найдите острый угол трапеции.

ВАРИАНТ 20

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Вычислите $23,8 - (3,45 + 2,17)$.

- А) 22,52; Б) 18,18; В) 18,22; Г) 22,62.

1.2. Приведите подобные слагаемые в выражении $-5x - 15 + 6x + 7$.

- А) $-x - 8$; Б) $-11x - 22$; В) $x + 8$; Г) $x - 8$.

1.3. Какая пара чисел является решением системы $\begin{cases} x - y = -1, \\ x + y = 5? \end{cases}$

- А) (3; 2); Б) (-3; 2); В) (2; 3); Г) (-2; 3).

1.4. Решите уравнение $-2(x - 1,5) = -3$.

- А) 3; Б) -3; В) 0; Г) 0,75.

1.5. Найдите корни квадратного уравнения $-x^2 + 5x - 6 = 0$.

- А) -2; -3; Б) 2; 3; В) -6; 1; Г) -1; 6.

1.6. Выполните сложение $\frac{15}{x^2 - 5x} + \frac{3}{x}$.

- А) $\frac{18}{x^2 - 4x}$; Б) $\frac{3x}{x - 5}$; В) $\frac{3}{x - 5}$; Г) $\frac{18}{x^2 - 5x}$.

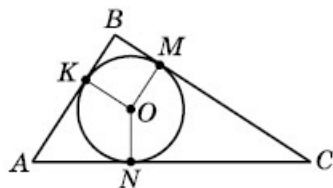
1.7. Дана геометрическая прогрессия (b_n) . Найдите b_4 , если $b_1 = -32$, $q = \frac{1}{2}$.

- А) -4; Б) 4; В) -2; Г) 2.

1.8. Длина стороны равностороннего треугольника равна a дм. Оцените значение его периметра P , если $4 < a < 7$.

- А) $8 < P < 14$; В) $16 < P < 49$;
Б) $16 < P < 28$; Г) $12 < P < 21$.

1.9. На рисунке точки касания окружности с центром в точке O и сторон равностороннего треугольника ABC обозначено соответственно K, M, N . Укажите отрезок, который равен отрезку AK .



- А) MC ; Б) KO ; В) AN ; Г) MB .

- 1.10. Стороны прямоугольника равны 16 см и 12 см. Найдите длину диагонали прямоугольника.
 А) 20 см; Б) 40 см; В) $4\sqrt{7}$ см; Г) $2\sqrt{7}$ см.
- 1.11. Найдите координаты вектора, который является суммой векторов \vec{a} и \vec{b} , если $\vec{a}(-2; 1)$, $\vec{b}(3; -4)$.
 А) $(-5; 5)$; Б) $(1; -3)$; В) $(5; -5)$; Г) $(1; -5)$.
- 1.12. Стороны параллелограмма равны 5 см и $2\sqrt{2}$ см, а один из углов равен 45° . Найдите большую диагональ параллелограмма.
 А) $\sqrt{13}$ см; Б) $\sqrt{33}$ см; В) $\sqrt{53}$ см; Г) $\sqrt{73}$ см.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

- 2.1. Выполните сложение $3,2 \cdot 10^{-2} + 2,1 \cdot 10^{-3}$, ответ представьте в стандартном виде.
- 2.2. Внесите множитель под знак корня в выражении $\frac{1}{3}b\sqrt{\frac{27}{b^2}}$, если $b < 0$.
- 2.3. Найдите натуральные решения системы неравенств
$$\begin{cases} 2x - 9 < 0, \\ 4x^2 - 4x - 3 \geq 0. \end{cases}$$
- 2.4. O – точка пересечения диагоналей трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC , $AD = 9$ см, $BC = 6$ см. Найдите отрезки DO и BO , если их разность равна 2 см.

ВАРИАНТ 21

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

- 1.1. Вычислите значение выражения $(1865 - 365) : 50$.
 А) 300; Б) 75 000; В) 30; Г) 7500.
- 1.2. Найдите наибольший общий делитель чисел 72 и 48.
 А) 12; Б) 8; В) 48; Г) 24.
- 1.3. Какое из уравнений имеет бесконечное множество корней?
 А) $0 \cdot x = 3$; В) $3x - 3 = 0$;
 Б) $3(x - 1) = 3x - 3$; Г) $3x - 3 = 3$.
- 1.4. График какого уравнения проходит через точку $A(2; -2)$?
 А) $0 \cdot x - 0 \cdot y = 4$; В) $2x + 0 \cdot y = -4$;
 Б) $0 \cdot x + 2y = -4$; Г) $2x + 2y = 8$.
- 1.5. Выполните сложение $\frac{2x}{y} + \frac{y}{4}$.
 А) $\frac{2x+y}{4y}$; Б) $\frac{8x+y^2}{4+x}$; В) $\frac{8x+y^2}{4y}$; Г) $\frac{2x+y}{4+y}$.
- 1.6. Составьте приведенное квадратное уравнение, корни которого равны 5 и -3.
 А) $x^2 + 2x + 15 = 0$; В) $x^2 + 2x - 15 = 0$;
 Б) $x^2 - 15x + 2 = 0$; Г) $x^2 - 2x - 15 = 0$.
- 1.7. Сравните числа x и y , если $x - y = (-1)^5$.
 А) $x < y$; Б) $x > y$; В) $x = y$; Г) $x \geq y$.
- 1.8. Найдите первый член геометрической прогрессии (b_n) , если $S_3 = 52$, $q = 3$.
 А) 2; Б) 4; В) $\frac{1}{4}$; Г) -4.
- 1.9. Длина отрезка $AB = 84$ см. На отрезке дана точка M , которая делит его на два отрезка, причем AM меньше BM в 3 раза. Найдите длину отрезка BM .
 А) 28 см; Б) 42 см; В) 56 см; Г) 63 см.

- 1.10. Длины сторон параллелограмма относятся как 3 : 4, а его периметр равен 70 см. Найдите стороны параллелограмма.
- А) 5 см, 5 см, 5 см, 5 см; В) 15 см, 20 см, 15 см, 20 см;
 Б) 30 см, 40 см, 30 см, 40 см; Г) 60 см, 80 см, 60 см, 80 см.
- 1.11. Две стороны треугольника равны 6 дм и 8 дм, а угол между ними – 60° . Найдите неизвестную сторону треугольника.
- А) $2\sqrt{37}$ дм; Б) $2\sqrt{19}$ дм; В) $\sqrt{118}$ дм; Г) $2\sqrt{13}$ дм.
- 1.12. Найдите координаты вектора \vec{c} , если $\vec{c} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$, $\vec{a}(-1; 1)$, $\vec{b}(2; -3)$.
- А) (7; 9); Б) (-7; 9); В) (-7; -9); Г) (7; -9).

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Вычислите $3\sqrt{1\frac{4}{9}} \cdot \sqrt{1\frac{3}{13}} - \sqrt{(-4)^6}$.

2.2. Графиком квадратичной функции является парабола, имеющая вершину в начале координат и проходящая через точку $A(2; -8)$. Задайте эту функцию формулой.

2.3. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 - 2xy + y^2 = 9, \\ 2x - y = 5. \end{cases}$$

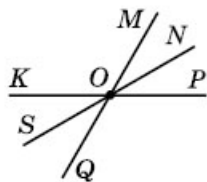
2.4. Внешний угол правильного многоугольника составляет $\frac{1}{5}$ внутреннего. Найдите количество сторон этого многоугольника.

ВАРИАНТ 22

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

- 1.1. Найдите разность $16 \text{ кг } 300 \text{ г} - 8 \text{ кг } 500 \text{ г}$.
 А) $8 \text{ кг } 200 \text{ г}$; Б) $6 \text{ кг } 800 \text{ г}$; В) $8 \text{ кг } 800 \text{ г}$; Г) $7 \text{ кг } 800 \text{ г}$.
- 1.2. Найдите сумму $\frac{1}{3} + \frac{1}{7}$.
 А) $\frac{1}{10}$; Б) $\frac{1}{5}$; В) $\frac{10}{21}$; Г) $\frac{2}{21}$.
- 1.3. Преобразуйте в многочлен выражение $2a(b - 3c)$.
 А) $2ab - 3c$; Б) $2ab - 3ac$; В) $2ab \cdot 3c$; Г) $2ab - 6ac$.
- 1.4. Графиком какой из функций является прямая, параллельная графику функции $y = 2x - 5$?
 А) $y = x - 5$; Б) $y = 10 + 2x$; В) $y = -2x - 5$; Г) $y = -5x$.
- 1.5. Выполните умножение $\frac{9}{x^3} \cdot \frac{2x^2}{3}$.
 А) $\frac{6}{x}$; Б) $\frac{6}{x^2}$; В) $\frac{6}{x^3}$; Г) $\frac{9}{x}$.
- 1.6. Вычислите значение выражения $(\sqrt{3} - 2)^2 + \sqrt{48}$.
 А) $7 + \sqrt{48}$; Б) $-1 + \sqrt{48}$; В) 7 ; Г) -1 .
- 1.7. Найдите координаты точки пересечения графика функции $y = -5x + 15$ с осью абсцисс.
 А) $(0; 15)$; Б) $(3; 0)$; В) $(0; 3)$; Г) $(-3; 0)$.
- 1.8. Какое процентное содержание железа в руде, если 300 т железной руды содержит 24 т железа?
 А) 8% ; Б) $87,5 \%$; В) $12,5 \%$; Г) 92% .
- 1.9. На рисунке $\angle KOM = 100^\circ$, $\angle SOQ = 30^\circ$.
 Найдите градусную меру $\angle POS$.



- А) 100° ; Б) 130° ; В) 30° ; Г) 70° .

- 1.10. Острый угол прямоугольной трапеции в 3 раза меньше тупого угла. Найдите эти углы.
А) 45° и 135° ; Б) 60° и 120° ; В) 10° и 30° ; Г) 30° и 60° .
- 1.11. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 4 дм, а гипотенуза – 5 дм. Найдите площадь треугольника.
А) 10 дм^2 ; Б) 12 дм^2 ; В) 6 дм^2 ; Г) 20 дм^2 .
- 1.12. Точка C – середина отрезка AB . Найдите координаты точки B , если $A(-3; -2)$, $C(1; -3)$.
А) $(-1; -25)$; Б) $(-2; -5)$; В) $(-5; 4)$; Г) $(5; -4)$.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

- 2.1. Решите уравнение $x^3 + 2x^2 - x - 2 = 0$.
- 2.2. На прямой $y = 10 - 3x$ найдите точку, ордината которой в 2 раза больше абсциссы.
- 2.3. Найдите сумму первых семи членов геометрической прогрессии (b_n) , если $b_2 = \frac{1}{2}$, $b_4 = \frac{1}{4}$.
- 2.4. Две стороны треугольника относятся как 5 : 3, а угол между ними равен 120° . Найдите третью сторону треугольника, если его периметр равен 45 см.

ВАРИАНТ 23

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Решите уравнение $x : 65 = 910$.

- А) 5915; Б) 59 150; В) 14; Г) 131.

1.2. Выполните умножение $5\frac{3}{5} \cdot 10$.

- А) $50\frac{3}{5}$; Б) 50; В) 14; Г) 56.

1.3. Представьте в виде многочлена выражение $(3a - b)^2$.

- А) $9a^2 - b^2$; В) $9a^2 - 3ab + b^2$;
Б) $9a^2 - 6ab + b^2$; Г) $9a^2 + 6ab + b^2$.

1.4. Разложите на множители выражение $3m + mk - 3n - kn$.

- А) $(3 + k)(m - n)$; В) $(m + n)(3 - k)$;
Б) $m(3 + k) - n(3 - k)$; Г) $(m - n)(3 - k)$.

1.5. Упростите выражение $\frac{a^8 \cdot (a^2)^{-3}}{a^7}$.

- А) a^9 ; Б) a^{-5} ; В) a^5 ; Г) a^7 .

1.6. Выполните умножение $\frac{a^2 - b^2}{a^2 + ab} \cdot \frac{3a}{b - a}$.

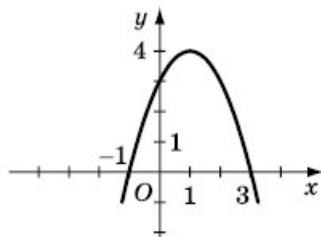
- А) 3; Б) $\frac{a - b}{3(b - a)}$; В) $\frac{3(a + b)}{a - b}$; Г) -3.

1.7. Для какого неравенства число -2 является решением?

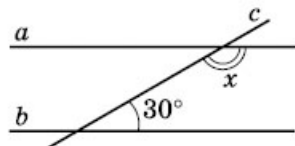
- А) $-x^2 - 2x + 3 \leq 0$; В) $2x^2 - 3x + 1 > 0$;
Б) $x^2 - 6x + 8 < 0$; Г) $x^2 + 5x - 7 > 0$.

1.8. Укажите формулу, которая задает функцию, график которой изображен на рисунке.

- А) $y = -(x - 1)(x + 3)$;
Б) $y = (x - 1)(x + 3)$;
В) $y = (x + 1)(x - 3)$;
Г) $y = -(x + 1)(x - 3)$.



- 1.9. На рисунке изображены параллельные прямые a и b , которые пересекает секущая c . Пользуясь рисунком, найдите угол x .



- А) 60° ; Б) 120° ; В) 70° ; Г) 150° .
- 1.10. Вокруг окружности описан четырехугольник $ABCD$, у которого $AB = 7$ см, $BC = 8$ см, $AD = 9$ см. Найдите длину стороны CD .
- А) 7 см; Б) 14 см; В) 10 см; Г) 3,5 см.
- 1.11. Диагональ квадрата равна $6\sqrt{2}$ см. Чему равен радиус описанной вокруг квадрата окружности?
- А) $6\sqrt{2}$ см; Б) $3\sqrt{2}$ см; В) 6 см; Г) 3 см.
- 1.12. Найдите площадь параллелограмма, у которого диагонали равны 8 см и 10 см, а тупой угол между ними 150° .
- А) 40 см^2 ; Б) $40\sqrt{3} \text{ см}^2$; В) $20\sqrt{3} \text{ см}^2$; Г) 20 см^2 .

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

- 2.1. Упростите выражение $\frac{a^2}{ab - b^2} + \frac{b}{b - a}$.
- 2.2. Вычислите значение выражения $\frac{x - 3}{x^2 - 5x + 6}$, если $x = 2,001$.
- 2.3. В бригаде было 5 рабочих, средний возраст которых составлял 35 лет. После того как бригада пополнилась одним рабочим, средний возраст рабочих бригады стал 34 года. Сколько лет рабочему, который пополнил бригаду?
- 2.4. В $\triangle ABC$ $\angle C = 90^\circ$, $BC = 6$ см, $\cos A = 0,8$. Найдите периметр треугольника.

ВАРИАНТ 24

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

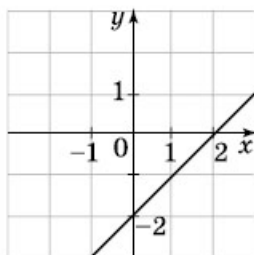
1.1. Сколько градусов составляет $\frac{3}{5}$ развернутого угла?

- А) 118° ; Б) 54° ; В) 108° ; Г) 150° .

1.2. Найдите неизвестный член пропорции $x : 5 = 8 : 10$.

- А) 16; Б) 4; В) $\frac{1}{4}$; Г) 6,25.

1.3. Пользуясь графиком, найдите значение функции, если аргумент равен -1 .



- А) 1; Б) 0; В) -1 ; Г) -3 .

1.4. Разложите многочлен $5c^2 - 5d^2$ на множители.

- А) $5(c - d)(c - d)$; В) $5(c - d)(c + d)$;
Б) $5c(c - d)5d$; Г) $(5c - 5d)(5c + 5d)$.

1.5. Решите уравнение $2x^2 = 50$.

- А) 5; Б) -5 ; 5; В) 25; Г) $\sqrt{5}$.

1.6. Найдите значение выражения $(-2)^{-3} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$.

- А) $-\frac{1}{16}$; Б) 1; В) $\frac{1}{16}$; Г) -2 .

1.7. Какой процент жирности молока, если из 250 кг молока получили 15 кг жира?

- А) 60 %; Б) 6 %; В) 94 %; Г) 160 %.

1.8. Решите неравенство $(2x + 4)(x - 3) \leq 0$.

- А) $(-2; 3)$; Б) $[-3; 2]$; В) $[-2; 3]$; Г) $(-\infty; -2] \cup [3; +\infty)$.

- 1.9. В треугольнике ABC $\angle C = 43^\circ$, $\angle B = 100^\circ$. Найдите градусную меру внешнего угла при вершине A .
 А) 37° ; Б) 143° ; В) 100° ; Г) 137° .
- 1.10. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 4 см, а косинус прилежащего угла 0,8. Найдите гипотенузу.
 А) 3 см; Б) 5 см; В) 6 см; Г) 7 см.
- 1.11. Найдите расстояние от точки $M(-2; -3)$ до оси ординат.
 А) -3 ; Б) 2; В) -2 ; Г) 3.
- 1.12. Какова градусная мера дуги окружности, радиус которой 6 см, а длина дуги равна π см?
 А) 30° ; Б) 45° ; В) 15° ; Г) 60° .

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

- 2.1. Найдите значение выражения $\frac{4a}{a^2 - 4} : \left(\frac{a+2}{a-2} - \frac{a-2}{a+2} \right)$, если $a = -2012$.
- 2.2. Найдите целые решения системы неравенств
$$\begin{cases} \frac{x}{5} < \frac{x-1}{6}, \\ 2(1-x) + 5 > 14 - 3(x+5). \end{cases}$$
- 2.3. Постройте график функции $y = -2x^2 - 8x - 6$. В бланк ответов запишите интервал возрастания функции.
- 2.4. Стороны четырехугольника относятся как 2 : 3 : 3 : 4. Найдите периметр подобного ему четырехугольника, наибольшая сторона которого равна 20 см.

ВАРИАНТ 25

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Округлите до единиц число 28,75.

- А) 28; Б) 28,8; В) 28,7; Г) 29.

1.2. Вычислите значение выражения $(-3,5 + 15) : (-10,8 + 5,8)$.

- А) 2,3; Б) -3,7; В) -2,3; Г) 3,7.

1.3. Какая из приведенных систем является системой двух линейных уравнений с двумя переменными?

А) $\begin{cases} \frac{x^2}{y} = 5, \\ x + y = 1; \end{cases}$ В) $\begin{cases} x^2 - y^2 = 5, \\ 2x + 3y = 1; \end{cases}$

Б) $\begin{cases} x - 3y = 10, \\ 2x + 3y = 7; \end{cases}$ Г) $\begin{cases} xy = 3, \\ 3x + 7y = 8. \end{cases}$

1.4. Найдите значение переменной x , при котором выражения $-2(x - 0,5)$ и $-3x + 6$ равны.

- А) 5; Б) 7; В) $-1\frac{2}{5}$; Г) $1\frac{2}{5}$.

1.5. Решите уравнение $x^2 - 16 = 0$.

- А) 4; Б) -4; В) -4; 4; Г) 2.

1.6. Выполните вычитание $\frac{3}{a+1} - \frac{3a-1}{a^2+a}$.

А) $-\frac{1}{a^2+a}$; Б) $\frac{4-3a}{a^2+a}$; В) $\frac{2-3a}{a^2+a}$; Г) $\frac{1}{a(a+1)}$.

1.7. Найдите сумму первых восьми членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 2,5$, $d = -2$.

- А) 56; Б) 72; В) -36; Г) -72.

1.8. Какая из приведенных систем неравенств не имеет решения?

А) $\begin{cases} x \geq -2, \\ x > 5; \end{cases}$ Б) $\begin{cases} x \leq -2, \\ x > 5; \end{cases}$ В) $\begin{cases} x \leq -2, \\ x < 5; \end{cases}$ Г) $\begin{cases} x \geq -2, \\ x < 5. \end{cases}$

1.9. В какой точке расположен центр окружности, вписанной в данный треугольник?

- А) В точке пересечения биссектрис треугольника;
 Б) в точке пересечения высот треугольника;
 В) в точке пересечения серединных перпендикуляров к сторонам треугольника;
 Г) в точке пересечения медиан треугольника.

1.10. Найдите длину хорды, проведенной в окружности радиуса 15 см на расстоянии 12 см от центра окружности.

- А) 9 см; Б) 18 см; В) 10 см; Г) 20 см.

1.11. Укажите координаты вектора \vec{m} , противоположного к вектору $\vec{n}(-7; 5)$.

- А) $(-7; -5)$; Б) $(5; -7)$; В) $(7; 5)$; Г) $(7; -5)$.

1.12. В треугольнике KMN $\angle K = 80^\circ$, $\angle N = 40^\circ$, $KN = 6$ см. Найдите радиус окружности, описанной вокруг треугольника.

- А) $\frac{3}{\sin 40^\circ}$ см; Б) $2\sqrt{3}$ см; В) $6\sqrt{3}$ см; Г) $\frac{3}{\sin 80^\circ}$ см.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Упростите выражение $(4a^4b^{-3})^{-1} \cdot \left(\frac{1}{2}a^{-2}b^5\right)^{-2}$.

2.2. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби

$$\frac{4}{\sqrt{13} - \sqrt{5}}.$$

2.3. Решите систему неравенств $\begin{cases} 2x^2 - 5x - 18 \leq 0, \\ -4x + 8 > 0. \end{cases}$

2.4. Найдите длину медианы AM треугольника ABC , если $A(5; -1)$, $B(-4; 3)$, $C(6; 1)$.

ВАРИАНТ 26

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Найдите значение выражения $789 - (289 - 25)$.

- А) 525; Б) 475; В) 575; Г) 485.

1.2. Укажите все общие делители чисел 12 и 18.

- А) 2, 3; Б) 1, 2, 4, 6; В) 2, 4, 6; Г) 1, 2, 3, 6.

1.3. Решите уравнение $11 - 4x = 27$.

- А) 4; Б) -9,5; В) -4; Г) 9,5.

1.4. Какая из представленных систем уравнений имеет бесконечное множество решений?

- А) $\begin{cases} x + y = 5, \\ x - y = 5; \end{cases}$ В) $\begin{cases} x + y = 5, \\ x - y = 2; \end{cases}$
 Б) $\begin{cases} x + y = 5, \\ 3x + 3y = 15; \end{cases}$ Г) $\begin{cases} 0 \cdot x + y = 5, \\ x - y = 5. \end{cases}$

1.5. Найдите разность дробей $\frac{7}{x}$ и $\frac{5}{y}$.

- А) $\frac{7y - 5x}{x - y}$; Б) $\frac{2}{xy}$; В) $\frac{2}{x - y}$; Г) $\frac{7y - 5x}{xy}$.

1.6. При каких x значение трехчлена $-2x^2 + 3x - 1$ равно нулю?

- А) 1; $\frac{1}{2}$; Б) -1; $-\frac{1}{2}$; В) 2; 1; Г) -1; 2.

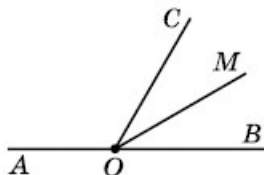
1.7. Оцените значение выражения $x + 3$, если $2 < x < 7$.

- А) $2 < x + 3 < 7$; В) $5 < x + 3 < 10$;
 Б) $2 > x + 3 > 7$; Г) $5 < x < 10$.

1.8. Найдите порядковый номер члена a_n арифметической прогрессии, если $a_1 = 5$, $d = 3$, $a_n = 29$.

- А) 8; Б) 9; В) 7; Г) 10.

1.9. Луч OM – биссектриса $\angle COB = 60^\circ$. Найдите градусную меру $\angle AOM$, если $\angle AOB$ – развернутый.



- А) 160° ; Б) 120° ; В) 150° ; Г) 30° .

1.10. Укажите правильное утверждение.

- А) Сумма углов четырехугольника равна 180° ;
 Б) диагонали ромба, который не является квадратом, равны;
 В) диагонали прямоугольника, который не является квадратом, перпендикулярны;
 Г) квадрат – это прямоугольник, у которого все стороны равны.

1.11. Вычислите $\sin 120^\circ$.

- А) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$; Б) $\frac{1}{2}$; В) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; Г) $-\frac{1}{2}$.

1.12. Найдите длину вектора \overline{MN} , если $M(4; -1)$, $N(2; -2)$.

- А) $\sqrt{5}$; Б) $\sqrt{3}$; В) 5; Г) 3.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Упростите выражение

$$(3\sqrt{2} + 2\sqrt{3})^2 - (3\sqrt{2} + 2\sqrt{3})(3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}).$$

2.2. Графиком квадратичной функции является парабола, имеющая вершину $(0; 2)$ и проходящая через точку $B(1; 6)$. Задайте эту функцию формулой.

2.3. Не выполняя построений, найдите точки пересечения прямой $x - y + 2 = 0$ и окружности $x^2 + y^2 = 4$.

2.4. В прямоугольнике перпендикуляр, опущенный из вершины на диагональ, делит ее на отрезки 4 см и 9 см. Найдите площадь прямоугольника.

ВАРИАНТ 27

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Запишите сумму $\frac{1}{2}$ т + 150 кг в килограммах.

- А) 155 кг; Б) 650 кг; В) $150\frac{1}{2}$ кг; Г) 200 кг.

1.2. Найдите разность $9 - 4\frac{2}{5}$.

- А) $5\frac{2}{5}$; Б) $4\frac{2}{5}$; В) $4\frac{3}{5}$; Г) $5\frac{3}{5}$.

1.3. Выполните умножение $(a + 3)(b - 4)$.

- А) $ab - 12$; В) $ab + 3b - 12$;
Б) $ab - 4b + 3b$; Г) $ab - 4a + 3b - 12$.

1.4. Какая из точек принадлежит графику функции $y = -4x + 3$?

- А) $(-1; 1)$; Б) $(2; 5)$; В) $(1; -1)$; Г) $(1; 1)$.

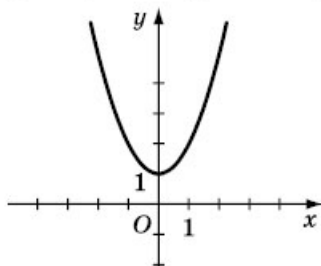
1.5. Возведите в степень $\left(\frac{4x^3}{5y}\right)^2$.

- А) $\frac{16x^9}{5y^2}$; Б) $\frac{16x^6}{25y^2}$; В) $\frac{8x^6}{10y}$; Г) $\frac{4x^6}{5y^2}$.

1.6. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{8}{\sqrt{3} - 1}$.

- А) $4(\sqrt{3} - 1)$; Б) $\sqrt{12} - 4$; В) $8\sqrt{2}$; Г) $4(\sqrt{3} + 1)$.

1.7. График какой функции изображен на рисунке?

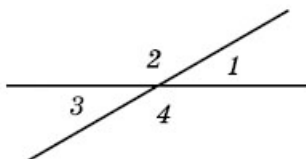


- А) $y = (x + 1)^2$; Б) $y = (x - 1)^2$; В) $y = x^2 + 1$; Г) $y = x^2 - 1$.

1.8. Проведя опрос 10 женщин о размере их обуви, получили такие данные: 38; 39; 37; 39; 38; 38; 40; 37; 35; 38. Найдите моду полученных данных.

- А) 37; Б) 39; В) 40; Г) 38.

1.9. Какими являются углы 1 и 2, изображенные на рисунке?



- А) Прямые; В) тупые;
Б) смежные; Г) вертикальные.

1.10. Найдите отрезки, на которые делит среднюю линию диагональ трапеции, основания которой равны 4 см и 10 см.

- А) 2 см и 5 см; Б) 2 см и 4 см; В) 3 см и 5 см; Г) 4 см и 5 см.

1.11. В равнобедренном треугольнике боковая сторона равна 8 см, а угол при основании – 30° . Найдите площадь треугольника.

- А) 16 см^2 ; Б) $32\sqrt{3} \text{ см}^2$; В) 32 см^2 ; Г) $16\sqrt{3} \text{ см}^2$.

1.12. Найдите расстояние от начала координат до середины отрезка AB , если $A(3; -2)$, $B(-1; 4)$.

- А) 2; Б) 13; В) $\sqrt{2}$; Г) $\sqrt{13}$.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. При каких значениях x сумма дробей $\frac{6}{1+x}$ и $\frac{x}{x-2}$ равна их произведению?

2.2. График функции $y = kx + b$ параллелен оси абсцисс и проходит через точку $B(3; -2)$. Найдите значения k и b .

2.3. Запишите бесконечные периодические дроби в виде обыкновенных и вычислите значение выражения $0,2(3) - 0,(15)$.

2.4. В прямоугольной трапеции большая диагональ равна 15 см, высота – 12 см, а меньшее основание – 4 см. Найдите большую боковую сторону трапеции.

ВАРИАНТ 28

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Найдите корень уравнения $84 - 3x = 12$.

- А) 32; Б) 288; В) 24; Г) 216.

1.2. Выполните деление $\frac{4}{7} : \frac{1}{14}$.

- А) $\frac{1}{8}$; Б) 8; В) $\frac{2}{49}$; Г) $\frac{4}{49}$.

1.3. Запишите выражение $a^2 - 8ab + 16b^2$ в виде квадрата двучлена.

- А) $(a - 4b)^2$; В) $(a + 4b)^2$;
Б) $(a^2 - 16b^2)^2$; Г) $(a - 4b)(a + 4b)$.

1.4. Упростите выражение $xy(2x - 3y) - 3y(x^2 - xy)$.

- А) $5x^2y$; Б) $-x^2y - 6xy^2$; В) $-x^2y + 6xy^2$; Г) $-x^2y$.

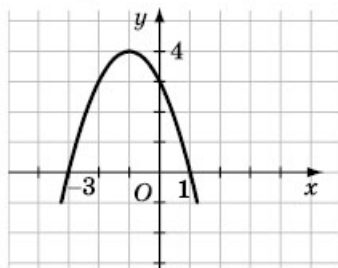
1.5. Какое из чисел представлено в стандартном виде?

- А) $1,7 \cdot 5^{10}$; Б) $18,25 \cdot 10^{10}$; В) $1,24 \cdot 10^{-7}$; Г) 53,7012.

1.6. Возведите в степень $\left(-\frac{3a^5}{4b^3}\right)^2$.

- А) $-\frac{9a^{10}}{16b^6}$; Б) $\frac{9a^{10}}{16b^6}$; В) $\frac{9a^{25}}{16b^9}$; Г) $\frac{6a^{10}}{8b^6}$.

1.7. На рисунке изображен график функции $y = -x^2 - 2x + 3$. Найдите множество решений неравенства $-x^2 - 2x + 3 \leq 0$.



- А) $(-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$; В) $[-3; 1]$;
Б) $(-3; 1)$; Г) $(-\infty; -3] \cup [1; +\infty)$.

- 1.8. При каком значении x функция $y = 2x^2 + 12x - 5$ принимает наименьшее значение?
 А) -3 ; Б) -5 ; В) 3 ; Г) 5 .
- 1.9. Один из углов, который образовался при пересечении двух параллельных прямых секущей, равен 25° . Каким может быть один из оставшихся семи углов?
 А) 145° ; Б) 155° ; В) 90° ; Г) 165° .
- 1.10. Отрезки AB и CD пересекаются в точке O . Известно, что $AO = 9$ см, $OB = 6$ см, $CO = 3$ см, $OD = 2$ см. Найдите $\angle CAO$, если $\angle DBO = 45^\circ$.
 А) 55° ; Б) 40° ; В) 45° ; Г) 50° .
- 1.11. Центральный угол правильного многоугольника равен 30° . Определите количество сторон многоугольника.
 А) 12 сторон; Б) 6 сторон; В) 18 сторон; Г) 10 сторон.
- 1.12. Найдите боковую сторону равнобедренного треугольника, если угол при вершине равен 30° , а его площадь $- 24$ см².
 А) $2\sqrt{6}$ см; Б) $8\sqrt{3}$ см; В) $4\sqrt{3}$ см; Г) $4\sqrt{6}$ см.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

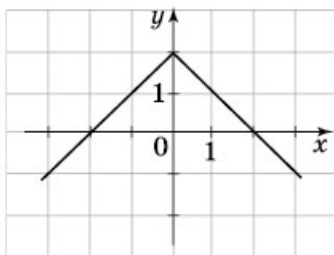
- 2.1. Вычислите значение выражения $\frac{a^2 + 2a + 4}{3a - 4} : \frac{a^3 - 8}{9a^2 - 16}$, если $a = 10$.
- 2.2. Корни x_1 и x_2 уравнения $x^2 - 3x + q = 0$ удовлетворяют условию $2x_1 - x_2 = 12$. Найдите q .
- 2.3. Одновременно подбросили два игральных кубика. Найдите вероятность того, что сумма очков на кубиках равна 9.
- 2.4. Найдите угол между меньшей стороной и диагональю прямоугольника, если он на 70° меньше угла между диагоналями, который лежит против большей стороны.

ВАРИАНТ 29

Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

- 1.1. При каком из предложенных значений x дробь $\frac{x}{5}$ правильная?
 А) 5; Б) 7; В) 10; Г) 1.
- 1.2. Длина автомобильной трассы 180 км. Найдите длину этой трассы на карте с масштабом 1 : 5 000 000.
 А) 36 см; Б) 9 см; В) 3,6 см; Г) 90 см.
- 1.3. Пользуясь графиком, найдите значения аргумента, если значение функции равно -1 .



- А) 1; Б) -3 ; 3; В) -1 ; 1; Г) 0.
- 1.4. Разложите многочлен $x^3 + 27$ на множители.
 А) $(x + 3)(x^2 - 6x + 9)$; В) $(x + 3)(x^2 - 3x + 9)$;
 Б) $(x^2 + 9)(x + 3)$; Г) $(x + 3)(x + 3)(x + 3)$.
- 1.5. Упростите выражение $\sqrt{6} - 5\sqrt{6} - 3\sqrt{6}$.
 А) $-7\sqrt{6}$; Б) $-8\sqrt{6}$; В) $7\sqrt{6}$; Г) $-\sqrt{6}$.
- 1.6. Представьте число 0,0000125 в стандартном виде.
 А) $12,5 \cdot 10^{-5}$; Б) $125 \cdot 10^{-7}$; В) $125 \cdot 10^{-4}$; Г) $1,25 \cdot 10^{-5}$.
- 1.7. В ящике есть 20 пронумерованных от 1 до 20 жетонов. Какова вероятность того, что наугад взятый из ящика жетон будет с числом, кратным 6?
 А) $\frac{1}{6}$; Б) $\frac{6}{20}$; В) 1; Г) $\frac{3}{20}$.

- 1.8. Какое из неравенств является правильным при любом значении x ?
- А) $-(x + 1)^2 < 0$; Б) $x^2 + 9 > 0$; В) $(x + 3)^2 > 0$; Г) $-x^2 + 9 \leq 0$.
- 1.9. Известно, что $\triangle ABC = \triangle MNK$, $\angle A = 46^\circ$, $\angle K = 54^\circ$. Найдите градусную меру $\angle KNM$.
- А) 100° ; Б) 46° ; В) 80° ; Г) 54° .
- 1.10. Найдите углы прямоугольного треугольника, если синус одного из острых углов равен $\frac{\sqrt{3}}{2}$.
- А) 90° ; 45° ; 45° ; В) 90° ; 60° ; 45° ;
Б) 90° ; 45° ; 30° ; Г) 90° ; 30° ; 60° .
- 1.11. Найдите расстояние между точками $A(6; -3)$ и $B(2; -1)$.
- А) $4\sqrt{5}$; Б) $2\sqrt{5}$; В) 20; Г) 80.
- 1.12. Площадь круга, вписанного в квадрат, равна 4π см². Найдите сторону квадрата.
- А) $\frac{4}{\pi}$ см; Б) 2 см; В) 4 см; Г) $\frac{2}{\pi}$ см.

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

- 2.1. Упростите выражение $\left(\frac{x}{xy - y^2} - \frac{y}{x^2 - xy} \right) : \frac{x + y}{4xy}$.
- 2.2. Найдите наибольшее целое число, которое является решением системы неравенств
- $$\begin{cases} 3 - 5(2x + 1) > 7x - 2(x + 1), \\ 6(1 + x) + 2 > 3(1 - x) + 7x. \end{cases}$$
- 2.3. Постройте график функции $y = 4x^2 - 12x + 8$. В бланк ответов запишите наименьшее значение функции.
- 2.4. Высота, проведенная из вершины тупого угла равнобедренной трапеции, делит ее основание на отрезки 4 см и 6 см. Найдите среднюю линию трапеции.

ВАРИАНТ 30

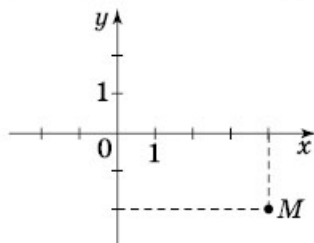
Часть первая

Задания 1.1–1.12 имеют по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ и отметьте его в бланке ответов.

1.1. Вычислите $48,5 \cdot 0,1 + 48 : 1,6$.

- А) 515; Б) 34,85; В) 7,85; Г) 351,875.

1.2. Пользуясь рисунком, запишите координаты точки M .



- А) (-2; 4); Б) (4; 2); В) (-4; -2); Г) (4; -2).

1.3. Укажите пару чисел, которая является решением уравнения $x - y = 7$.

- А) (6; 1); Б) (1; 6); В) (6; -1); Г) (-1; -6).

1.4. Какое из уравнений равносильно уравнению $-10x - 7 = 13$?

- А) $-5 + 7x = 1$; В) $-4x - 2 = -11$;
Б) $-2x + 5 = 9$; Г) $3x - 9 = 10$.

1.5. Укажите больший корень уравнения $x^2 + 4x - 5 = 0$.

- А) 5; Б) -1; В) -5; Г) 1.

1.6. Сократите дробь $\frac{a^2 - 6a + 9}{a^2 - 9}$.

- А) $\frac{a-3}{a+3}$; Б) $\frac{a+3}{a-3}$; В) $a-3$; Г) $a+3$.

1.7. Найдите сумму первых пяти членов геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = 3$, $q = -2$.

- А) -31; Б) 11; В) 33; Г) 31.

1.8. Укажите все значения переменной x , при которых выражение $\frac{\sqrt{5x-3}}{x-1}$ имеет смысл.

- А) $\left[\frac{3}{5}; +\infty\right)$; В) $\left(\frac{3}{5}; 1\right) \cup (1; +\infty)$;
 Б) $\left[\frac{3}{5}; 1\right) \cup (1; +\infty)$; Г) $\left[\frac{3}{5}; 1\right]$.

1.9. Какое взаимное расположение двух окружностей с радиусами 5 см и 10 см, если расстояние между их центрами равно 20 см?

- А) Не имеют общих точек; В) совпадают;
 Б) пересекаются в двух точках; Г) касаются.

1.10. Из точки M к прямой a проведены перпендикуляр MN и наклонная MK . Найдите длину проекции NK , если $MN = 12$ см, $MK = 13$ см.

- А) 1 см; Б) 5 см; В) 25 см; Г) 6 см.

1.11. Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{a}(6; -5)$ и $\vec{b}(3; 4)$.

- А) 38; Б) 2; В) -2; Г) $\sqrt{2}$.

1.12. В треугольнике ABC найдите угол B , если $AB = \sqrt{3}$ см, $AC = \sqrt{2}$ см, $\angle C = 60^\circ$.

- А) 75° ; Б) 45° ; В) 135° ; Г) 65° .

Часть вторая

Решите задания 2.1–2.4. Запишите ответ в бланк ответов.

2.1. Вычислите $0,75^{-2} - 1,5^{-3} - (-3)^0$.

2.2. Упростите выражение $\frac{2x^3}{a^2} \sqrt{\frac{a^6}{16x^8}}$, если $a < 0$.

2.3. Найдите область определения функции $y = \frac{1}{\sqrt{-x^2 + 3x + 4}}$.

2.4. Прямая, параллельная стороне AB треугольника ABC , пересекает стороны CA и CB этого треугольника в точках M и N соответственно. $AB = 15$ см, $MN = 6$ см, $AM = 3$ см. Найдите длину стороны AC .

РАЗДЕЛ II

ВАРИАНТ 1

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Чтобы ликвидировать опоздание на 24 мин, поезд на перегоне длиной 180 км увеличил скорость на 5 км/ч сравнительно со скоростью по расписанию. Какова скорость поезда по расписанию?

3.2. Решите уравнение $\left(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{2}\right)(x^2 - 3x) = 0$.

3.3. Центр окружности, описанной вокруг трапеции, принадлежит большему основанию. Найдите углы трапеции, если основания относятся как 1 : 2.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Вычислите значение выражения $\frac{\sqrt{m - 2\sqrt{m - 2} - 1}}{\sqrt{m - 2} - 1} + 1$, если $m = 2,98$.

4.2^м. Сторона треугольника равна 10 см, а медианы, проведенные к двум другим сторонам, – 9 см и 12 см. Найдите площадь треугольника.

ВАРИАНТ 2

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Две бригады, работая вместе, вспахали поле за 6 дней. За сколько дней может вспахать поле каждая бригада, работая самостоятельно, если второй бригаде на это нужно на 5 дней меньше, чем первой?

3.2. Для некоторых чисел a , b и c , каждое из которых не равно нулю, выполняется равенство

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

Докажите, что a , b , c – последовательные члены геометрической прогрессии.

3.3. Найдите площадь параллелограмма, диагонали которого равны 8 см и 10 см и одна из диагоналей перпендикулярна к стороне.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. При каких значениях параметра a уравнение

$$\frac{x^2 - 4ax + 3a^2 - 2a - 1}{x - 4} = 0$$

имеет единственный корень?

4.2^м. Биссектриса угла A треугольника ABC пересекает описанную вокруг него окружность в точке K . Точка I – центр вписанной в треугольник ABC окружности. Докажите, что $KI = KB = KC$.

ВАРИАНТ 3

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Расстояние между двумя пристанями на реке равно 45 км. Моторной лодкой путь туда и назад можно преодолеть за 8 ч. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения равна 3 км/ч.

3.2. Найдите область допустимых значений функции

$$y = \frac{1}{\sqrt{5x+9-4x^2}} + \sqrt{x-1}.$$

3.3. Точка касания окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, делит катет на отрезки длиной 2 см и 3 см, считая от прямого угла. Найдите радиус окружности, описанной вокруг треугольника.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых вытекает то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Решите уравнение $(x+2)(x+3)(x+8)(x+12) = 4x^2$.

4.2^м. Диагонали равнобедренной трапеции взаимно перпендикулярны, а высота равна h . Найдите площадь этой трапеции.

ВАРИАНТ 4

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Найдите четыре последовательных нечетных натуральных числа, если произведение второго и третьего чисел на 111 больше утроенной суммы первого и четвертого чисел.

3.2. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = 2,5, \\ x + y = 6. \end{cases}$$

3.3. Докажите, что четырехугольник $ABCD$ с вершинами в точках $A(3; -1)$, $B(2; 3)$, $C(-2; 2)$, $D(-1; -2)$ является прямоугольником.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. В ящике 12 белых и 18 черных шариков. Какова вероятность того, что среди трех наугад выбранных шариков будет 2 белых и 1 черный?

4.2^м. Медиана CM треугольника ABC равна m и образует со сторонами CA и CB углы α и β соответственно. Найдите стороны CA и CB .

ВАРИАНТ 5

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 3.1. Числитель обыкновенной несократимой дроби на 5 меньше знаменателя. Если к числителю этой дроби прибавить 3, а к знаменателю 4, то дробь увеличится на $\frac{1}{8}$. Найдите эту дробь.
- 3.2. Докажите, что $10a^2 - 6a - 2ab + b^2 + 2 > 0$ для всех действительных значений a и b .
- 3.3. Диагональ равнобедренной трапеции делит пополам ее острый угол и среднюю линию на отрезки 13 см и 23 см. Найдите площадь трапеции.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых вытекает то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 4.1^м. При каких значениях параметра m система уравнений
- $$\begin{cases} (m+1)x + y = 3, \\ 2x - (m-2)y = 6 \end{cases} \text{ не имеет решений?}$$
- 4.2^м. Даны векторы \vec{a} и \vec{b} , $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 2$, угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен 120° . Найдите $|4\vec{a} + 3\vec{b}|$.

ВАРИАНТ 6

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Из города в село, расстояние между которыми 450 км, выехали одновременно два автомобиля. Один из них ехал со скоростью на 10 км/ч больше другого и поэтому прибыл в село на 30 мин быстрее. Найдите скорость каждого автомобиля.

3.2. Постройте график функции $y = \begin{cases} -\frac{8}{x}, & \text{если } x \leq -2, \\ -2x, & \text{если } -2 < x < 2, \\ -\frac{8}{x}, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$

Пользуясь построенным графиком, найдите интервалы возрастания функции и наибольшее значение функции.

3.3. Окружность, вписанная в прямоугольную трапецию, делит точкой касания большую боковую сторону на отрезки длиной 4 см и 25 см. Найдите площадь трапеции.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Решите уравнение $(x + 1)(x - 1)(x - 2)(x - 4) = 7$.

4.2^м. Докажите, что точка пересечения биссектрисы угла A треугольника ABC и серединного перпендикуляра к стороне BC принадлежит окружности, описанной вокруг треугольника ABC .

ВАРИАНТ 7

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Лодка, собственная скорость которой 18 км/ч, проплыла 30 км по течению и 16 км против течения, весь путь занял 2,5 ч. Найдите скорость течения.

3.2. Вычислите $\frac{1}{\sqrt{1} + \sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{7}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{119} + \sqrt{121}}$.

3.3. Центр окружности, вписанной в равнобедренный треугольник, делит высоту, проведенную к основанию, на отрезки, длины которых равны 5 см и 13 см. Найдите периметр треугольника.

Часть четвертая

Решение задач 4.1^m, 4.2^m должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^m. Найдите все значения параметра a , при которых система

$$\begin{cases} |x| + |y| = 2, \\ x^2 + y^2 = a^2 \end{cases} \text{ имеет четыре решения.}$$

4.2^m. Числа m_a , m_b и m_c выражают длины медиан некоторого треугольника. Докажите, что когда выполняется равенство $m_a^2 + m_b^2 = 5m_c^2$, то треугольник является прямоугольным.

ВАРИАНТ 8

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Два работника должны по плану вместе изготовить 250 деталей. Первый работник перевыполнил план на 10 %, а второй – на 15 %, поэтому было изготовлено 280 деталей. Сколько деталей по плану должен был изготовить каждый работник?

3.2. Упростите выражение $\left(\frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{ab}\right) : (a - b) + \frac{2\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$.

3.3. Из точки окружности проведены две перпендикулярные хорды, разность между длинами которых 4 см. Найдите эти хорды, если радиус окружности равен 10 см.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Решите уравнение $\frac{x}{x^2 + 3x + 2} - \frac{x}{x^2 + 5x + 2} = \frac{1}{24}$.

4.2^м. Пусть числа h_a , h_b и h_c выражают длины высот некоторого

треугольника и выполняется равенство $\left(\frac{h_c}{h_a}\right)^2 + \left(\frac{h_c}{h_b}\right)^2 = 1$.

Докажите, что треугольник является прямоугольным.

ВАРИАНТ 9

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Автомобиль должен был проехать 1200 км с определенной запланированной скоростью. После того как он проехал треть пути с этой скоростью, автомобиль остановился на 2 ч. Увеличив скорость на 20 км/ч, автомобиль прибыл в пункт назначения своевременно. Какой была скорость автомобиля до остановки?

3.2. Докажите, что значение выражения

$$\left(\frac{3-a}{a^2-2a+1} - \frac{2}{1-a} \right) \left(\frac{a^2-3a}{a^3+3a^2+3a+1} + \frac{1}{a^2+2a+1} \right)$$

является положительным при всех допустимых значениях переменной.

3.3. Биссектриса острого угла параллелограмма делит противоположающую сторону в соотношении 3 : 4, считая от вершины тупого угла. Периметр параллелограмма равен 80 см. Найдите его стороны.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. При каких значениях параметра a уравнение

$$|x^2 - 4|x| + 3| = a$$

имеет шесть решений?

4.2^м. Найдите площадь треугольника, если две его стороны равны 1 см и $\sqrt{15}$ см, а медиана, проведенная к третьей стороне, равна 2 см.

ВАРИАНТ 10

Часть третья

Решение задач 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 3.1. Катер проплыл 22 км по течению реки и 36 км против течения за время, необходимое для того, чтобы проплыть 6 км на плоту. Найдите скорость течения, если собственная скорость катера равна 20 км/ч.
- 3.2. Составьте квадратное уравнение, корни которого на 3 больше соответствующих корней уравнения $x^2 - 2x - 7 = 0$.
- 3.3. Стороны треугольника равны 3 см и 5 см, а угол между ними 120° . Найдите площадь подобного ему треугольника, периметр которого равен 30 см.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 4.1^м. Докажите, что число $\sqrt{11 - 2\sqrt{28}} - \sqrt{11 + 2\sqrt{28}}$ является целым.
- 4.2^м. Найдите уравнение окружности, описанной вокруг треугольника ABC с вершинами в точках A(2; 9), B(11; 0), C(-5; -4).

ВАРИАНТ 11

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 3.1. Для перевозки 60 т груза нужно некоторое количество машин. Поскольку на каждую машину было загружено на 1 т больше, чем планировалось, то две машины оказались не нужны. Сколько машин было использовано для перевозки?
- 3.2. Решите уравнение $x^3 - 8x^2 + 8x - 1 = 0$.
- 3.3. Катеты прямоугольного треугольника относятся как 20 : 21, а разность между радиусами описанной и вписанной окружностей равна 17 см. Найдите гипотенузу треугольника.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 4.1^м. Докажите, что для любого целого n выполняется равенство $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$.
- 4.2^м. Через точку P диаметра данной окружности проведена хорда AB , образующая с диаметром угол 60° . Найдите длину окружности, если $AP = 8$ см, $BP = 3$ см.

ВАРИАНТ 12

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 3.1. Дано двузначное натуральное число, сумма квадратов цифр которого равна 45. Если к этому числу прибавить 27, то получим число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке. Найдите данное число.
- 3.2. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии (b_n) , если $b_2 - b_4 = 3$, $b_3 - b_1 = -6$.
- 3.3. Окружности, радиусы которых равны 4 см и 9 см, имеют внешнее касание. К окружностям проведена общая внешняя касательная. Найдите расстояние между точками касания.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 4.1^м. Докажите, что для любых положительных чисел a , b и c выполняется неравенство

$$ab(a + b - 2c) + bc(b + c - 2a) + ac(a + c - 2b) \geq 0.$$

- 4.2^м. Через точку пересечения диагоналей трапеции параллельно основаниям проведена прямая, пересекающая боковые стороны в точках M и N . Найдите длину отрезка MN , если основания трапеции равны 7 см и 3 см.

ВАРИАНТ 13

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 3.1. Сплав золота с серебром содержит 20 г золота. К этому сплаву добавили 5 г серебра и 10 г золота. Полученный сплав содержит на 5 % больше серебра, чем начальный. Сколько граммов серебра было в начальном сплаве?
- 3.2. Какова вероятность того, что наугад выбранное двузначное натуральное число кратно 4?
- 3.3. Точка касания окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, делит гипотенузу на отрезки 4 см и 6 см. Найдите периметр треугольника.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 4.1^м. Решите неравенство $|x + 2| + |x - 1| - |x - 4| > 3$.
- 4.2^м. Медианы треугольника равны 5 см, $\sqrt{73}$ см и $2\sqrt{13}$ см. Докажите, что треугольник прямоугольный.

ВАРИАНТ 14

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Знаменатель обыкновенной несократимой дроби на 3 больше числителя. Если числитель этой дроби увеличить на 2, а знаменатель – на 10, то дробь уменьшится на $\frac{2}{15}$.
Найдите эту дробь.

3.2. Постройте график функции $y = \frac{6x^2 - 54}{9x - x^3}$.

3.3. Периметр параллелограмма равен 26 см, а его диагонали равны 7 см и 11 см. Найдите стороны параллелограмма.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Решите уравнение $\|x + 2\| - \|x - 6\| = \|x\|$.

4.2^м. Докажите, что в любом треугольнике сумма длин медиан меньше периметра треугольника.

ВАРИАНТ 15

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Поезд, задержанный на 1 ч, на перегоне длиной 300 км ликвидировал опоздание, увеличив скорость на 10 км/ч. Найдите, за какое время поезд должен был проехать данный перегон с начальной скоростью.

3.2. Найдите область определения функции $y = \frac{3}{\sqrt{2x+4}} + \frac{5}{|x|-3}$.

3.3. Длина окружности, описанной вокруг равнобедренного треугольника, равна 50π см. Найдите периметр треугольника, если высота, проведенная к основанию, равна 32 см.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Решите уравнение $x^4 - 3x^3 - 6x^2 + 12x + 16 = 0$.

4.2^м. Докажите, что точка пересечения диагоналей трапеции принадлежит прямой, проходящей через середины оснований трапеции.

ВАРИАНТ 16

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Сколько граммов 3-процентного и сколько граммов 8-процентного растворов соли надо взять, чтобы получить 260 г 5-процентного раствора соли?

3.2. Решите уравнение $\frac{1}{x^2 - 2x - 3} + \frac{1}{x + 3} = \frac{12}{x^3 + x^2 - 9x - 9}$.

3.3. Гипотенуза и катет прямоугольного треугольника соответственно равны 5 см и 3 см. Найдите наибольшую сторону подобного ему треугольника, площадь которого равна 54 см^2 .

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Постройте график уравнения $\frac{(y - x^2)(|y| - 1)}{1 - x^2} = 0$.

4.2^м. Стороны треугольника равны 25 см, 29 см и 6 см. Определите площади шести треугольников, на которые разбивается данный треугольник его медианами.

ВАРИАНТ 17

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Два автомобиля одновременно выехали из одного города в другой, расстояние между которыми 560 км. Скорость первого на 10 км/ч больше скорости второго, и поэтому он был в пути на 1 час меньше. Найдите скорость каждого автомобиля.

3.2. Докажите, что когда a , b , c являются последовательными членами геометрической прогрессии, то выполняется равенство

$$(a^2 + b^2)(b^2 + c^2) = (ab + bc)^2.$$

3.3. Медианы прямоугольного треугольника, проведенные к катетам, равны 3 см и 4 см. Найдите гипотенузу треугольника.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. При каких значениях параметра a уравнение

$$(\sqrt{x-1} - a)(4x - 5) = 0$$

имеет единственный корень?

4.2^м. Докажите, что расстояние от ортоцентра остроугольного треугольника до его вершины в 2 раза больше расстояния от центра описанной окружности до стороны, противолежащей этой вершине.

ВАРИАНТ 18

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Собственная скорость лодки равна 18 км/ч. Путь 20 км по течению реки лодка проплывает на 15 мин быстрее, чем против течения. Найдите скорость течения реки.

3.2. Найдите значение выражения $\sqrt{\left(\frac{1+\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}\right)^2} + 2 + \left(\frac{1-\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}}\right)^2$.

3.3. Основания прямоугольной трапеции равны 9 см и 5 см, а диагональ делит пополам ее острый угол. Найдите площадь трапеции.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Решите уравнение $x^2 + \frac{x^2}{(2x+1)^2} = 2$.

4.2^м. Докажите, что сумма квадратов двух сторон треугольника равна удвоенной сумме квадратов половины третьей стороны и медианы, проведенной к этой стороне.

ВАРИАНТ 19

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 3.1. Две бригады должны изготовить по 450 деталей, причем первая изготавливает за час на 5 деталей больше, чем вторая. Поэтому вторая бригада выполнила задание на 1 ч позже, чем первая. Сколько деталей ежечасно изготавливала каждая бригада?
- 3.2. В коробке 10 белых и несколько черных шариков. Сколько может быть черных шариков в коробке, если вероятность того, что наугад выбранный шарик – черный, больше 0,4, но меньше 0,5?
- 3.3. В равнобедренном треугольнике основание равно 5 см, а боковая сторона – 20 см. Найдите биссектрису угла при основании треугольника.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 4.1^м. Разложите на множители первой степени многочлен $x^3 - x^2 - 15x - 9$.
- 4.2^м. Стороны параллелограмма равны a и b , а диагонали d_1 и d_2 . Известно, что $a^4 + b^4 = d_1^2 d_2^2$. Докажите, что острый угол параллелограмма равен 45° .

ВАРИАНТ 20

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Из двух пунктов, расстояние между которыми 20 км, вышли одновременно навстречу друг другу два туриста и встретились через 2 ч. Определите, с какой скоростью шел каждый турист, если одному на преодоление всего пути понадобилось на 1 ч 40 мин больше, чем другому.

3.2. Найдите наименьшее значение выражения

$$x^2 + y^2 + 2x - 4y.$$

3.3. Хорда, длина которой 12 см, перпендикулярна к диаметру окружности и делит его на два отрезка, разность которых равна 9 см. Найдите длину окружности.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Известно, что x_1 и x_2 – корни уравнения $2x^2 - 8x + 3 = 0$. Найдите значение выражения $|x_1 - x_2|$.

4.2^м. В треугольнике ABC проведены медианы BE и CF ; точка M – точка пересечения медиан. Докажите, что площади треугольника BMC и четырехугольника $AEMF$ равны.

ВАРИАНТ 21

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Из города A в город B выехал велосипедист. Через 3 ч в этом же направлении из города A выехал мотоциклист и прибыл в город B одновременно с велосипедистом. Найдите скорость велосипедиста, если она меньше скорости мотоциклиста на 45 км/ч, а расстояние между городами равно 60 км.

3.2. Постройте график функции $y = \frac{x^2 + 6x + 8}{x + 2} - \frac{2x - x^2}{x}$.

3.3. Найдите площадь трапеции, основания которой равны 10 см и 14 см, а боковые стороны – 13 см и 15 см.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x + y + \sqrt{xy} = 13, \\ x^2 + xy + y^2 = 91. \end{cases}$$

4.2^м. Найдите уравнение окружности с центром в точке $O(1; -2)$, которая касается прямой $3x - 4y + 9 = 0$.

ВАРИАНТ 22

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 3.1. Через одну трубу можно наполнить бассейн на 3 ч быстрее, чем вода полностью уйдет из него через вторую. Если одновременно открыть обе трубы, то бассейн наполнится за 36 ч. За какое время бассейн наполнится, если открыть только первую трубу, и сколько времени понадобится, чтобы вода полностью ушла через вторую?
- 3.2. Постройте график функции $y = x^2 - 4|x| + 3$. Используя построенный график, укажите наименьшее значение функции.
- 3.3. Докажите, что четырехугольник $ABCD$ с вершинами в точках $A(0; 6)$, $B(5; 7)$, $C(4; 2)$ и $D(-1; 1)$ является ромбом.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^3 + y^3 = 19, \\ (xy + 8)(x + y) = 2. \end{cases}$$

- 4.2^м. В равнобедренном треугольнике угол при основании равен 72° , а биссектриса этого угла имеет длину l . Найдите длины сторон треугольника.

ВАРИАНТ 23

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 3.1. Катер проплыл 40 км по течению реки и 16 км против течения за 3 ч. Какая собственная скорость катера, если скорость течения 2 км/ч?
- 3.2. Известно, что для любого натурального n сумма S_n членов некоторой арифметической прогрессии выражается формулой $S_n = 2n^2 + n$. Найдите первый член прогрессии и ее разность.
- 3.3. В прямоугольную трапецию вписана окружность. Точка касания делит большую боковую сторону на отрезки 8 см и 18 см. Найдите периметр трапеции.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^m, 4.2^m должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 4.1^m. Докажите, что для любых положительных чисел a и b выполняется неравенство $(a^2 + b) \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b^2} \right) \geq 4\sqrt{\frac{a}{b}}$.
- 4.2^m. Периметр прямоугольного треугольника равен 120 см. Найдите его стороны, если высота, проведенная к гипотенузе, равна 24 см.

ВАРИАНТ 24

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 3.1. На склад завезли апельсинов на 100 кг больше, чем бананов. После того как продали 80 % апельсинов и 30 % бананов, на складе апельсинов осталось на 105 кг меньше, чем бананов. Сколько килограммов апельсинов и сколько килограммов бананов завезли на склад?
- 3.2. Вычислите $(2^2 + 4^2 + 6^2 + \dots + 100^2) - (1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + 99^2)$.
- 3.3. Точка пересечения биссектрис острых углов при основании трапеции принадлежит ее второму основанию. Найдите площадь трапеции, если ее боковые стороны равны 10 см и 17 см, а высота – 8 см.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 4.1^м. При каких значениях параметра a оба корня уравнения $4x^2 - (3a + 1)x - a - 2 = 0$ принадлежат интервалу $[-1; 2)$?
- 4.2^м. Диагонали трапеции разбивают ее на четыре треугольника. Площади треугольников, которые прилегают к основаниям трапеции, равны n^2 и k^2 . Докажите, что площадь трапеции равна $(n + k)^2$.

ВАРИАНТ 25

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Два работника, работая вместе, могут выполнить задание за 4 ч. За какое время может выполнить задание каждый работник самостоятельно, если один из них может это сделать на 6 ч быстрее, чем другой?

3.2. Вычислите значение выражения

$$\sqrt{\frac{(\sqrt{a}-1)(a\sqrt{a}-1)}{a+\sqrt{a}+1}} + \sqrt{a}, \text{ если } a = 0,97.$$

3.3. В окружности по одну сторону от центра проведены две параллельные хорды, длины которых 24 см и 32 см, а расстояние между ними 4 см. Найдите радиус окружности.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Докажите, что для любого натурального n значение выражения $\frac{n^3}{6} + \frac{n^2}{2} + \frac{n}{3}$ является натуральным числом.

4.2^м. Сторона треугольника равна 15 см, а сумма двух других сторон – 27 см. Найдите косинус угла, противолежащего данной стороне, если радиус окружности, вписанной в треугольник, равен 4 см.

ВАРИАНТ 26

Часть третья

Решение задач 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. В девять часов утра от пристани отчалил плот, а в восемнадцать – лодка, которая догнала плот на расстоянии 20 км от пристани. В котором часу лодка догнала плот, если скорость лодки равна 18 км/ч?

3.2. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} x^2 + x - 6 \geq 0, \\ x(x-1) - (x+1)^2 \leq 8. \end{cases}$$

3.3. В треугольнике одна из сторон равна 29 см, а другая делится точкой касания вписанной в него окружности на отрезки 24 см и 1 см, начиная от конца первой стороны. Найдите площадь треугольника.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 3x^2 + 2y^2 - 4xy = 17, \\ y^2 - x^2 = 16. \end{cases}$$

4.2^м. Две стороны треугольника равны 6 см и 8 см. Медианы, проведенные к этим сторонам, взаимно перпендикулярны. Найдите третью сторону треугольника.

ВАРИАНТ 27

Часть третья

Решение задач 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 3.1. Слесарь может выполнить заказ за то же время, что и два работающих вместе ученика. За какое время может выполнить заказ слесарь и за какое каждый из учеников, если слесарь может выполнить заказ на 4 ч быстрее, чем первый ученик, и на 9 ч быстрее, чем второй?
- 3.2. Найдите область значений функции $y = \sqrt{4 - x^2} + 1$.
- 3.3. Расстояния от центра окружности, вписанной в равнобедренную трапецию, до концов боковой стороны равны 6 см и 8 см. Найдите длину вписанной окружности.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 4.1^м. Решите неравенство $|x - 2| + |x - 3| \geq |x - 4|$.
- 4.2^м. Внутри равностороннего треугольника выбрана произвольная точка M , находящаяся на расстояниях b , c и d от сторон треугольника. Докажите, что высота треугольника равна $b + c + d$.

ВАРИАНТ 28

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 3.1. Лодка за 5 ч движения по течению и 2 ч движения по озеру преодолевает 123 км. За 5 ч движения по течению лодка преодолевает расстояние в 3 раза длиннее, чем за 2 ч движения против течения. Найдите собственную скорость лодки и скорость течения.
- 3.2. Докажите, что для всех действительных значений a выполняется неравенство $(a - 2)^2 - 5 > 2(a - 6)$.
- 3.3. В параллелограмме острый угол равен 60° , а диагональ делит тупой угол в отношении 3 : 1. Вычислите периметр параллелограмма, если его меньшая диагональ равна $4\sqrt{3}$ см.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 4.1^м. Постройте график уравнения $|x - y| + |x + y| = 2$.
- 4.2^м. Длины двух сторон остроугольного треугольника равны $\sqrt{13}$ см и $\sqrt{10}$ см. Найдите длину третьей стороны, если она равна проведенной к ней высоте.

ВАРИАНТ 29

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 3.1. Сплав меди и цинка, который содержит 2 кг меди, сплавляли с 6 кг меди. Получили сплав, в котором процент меди на 30 % больше, чем в предыдущем. Какой была масса начального сплава?
- 3.2. Найдите наименьший по модулю член арифметической прогрессии $-15,1; -14,4; \dots$
- 3.3. Биссектриса прямого угла прямоугольного треугольника делит гипотенузу на отрезки 15 см и 20 см. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

- 4.1^м. Докажите, что для любого натурального n значение выражения $4^n + 15n - 1$ кратно 9.
- 4.2^м. Дана окружность $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 4$. Найдите уравнение окружности, центром которой является точка $Q(-2; 1)$, касающейся данной окружности.

ВАРИАНТ 30

Часть третья

Решение заданий 3.1–3.3 должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Турист проплыл на моторной лодке против течения реки 18 км, а вернулся назад на плоту. На лодке турист плыл на 4,5 ч меньше, чем на плоту. Найдите скорость течения, если скорость лодки в стоячей воде 15 км/ч.

3.2. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 3xy + y = 7, \\ 3xy - x = 4. \end{cases}$$

3.3. Основания трапеции равны 2 см и 18 см, а диагонали – 15 см и 7 см. Найдите площадь трапеции.

Часть четвертая

Решение заданий 4.1^м, 4.2^м должно иметь обоснование. В нем нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1^м. Решите неравенство
$$\left| \frac{x-4}{x-2} \right| (x^2 + x - 12) \leq 0.$$

4.2^м. Пусть h_a , h_b , h_c – высоты треугольника, r – радиус окружности, вписанной в треугольник. Докажите, что
$$\frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{r}.$$

РАБОТА

на государственную итоговую аттестацию

по _____
название предмета

за курс основной школы

ученика (ученицы) _____ класса

_____ *название учебного заведения*

_____ *фамилия, имя, отчество в родительном падеже*

ВАРИАНТ № _____

Внимание! Отмечайте к каждому заданию только один вариант ответа. Любые исправления в бланке недопустимы.

Если вы решили изменить ответ в некоторых заданиях, то правильный ответ можно обозначить в специально отведенном месте, расположенном внизу бланка ответов.

В заданиях 1.1–1.12 правильный ответ обозначайте только так:

	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

В заданиях 2.1–2.4 впишите ответ.

2.1		2.3	
2.2		2.4	

Чтобы исправить ответ к заданию, запишите его номер в специально отведенной клеточке, а правильный, по вашему мнению, ответ – в соответствующем месте.

Задания 1.1–1.12

	А	Б	В	Г
1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Задания 2.1–2.4

Номер задания	Исправленный ответ
2. <input type="checkbox"/>	
2. <input type="checkbox"/>	