

А.И. Глобин, О.В. Ергина, П.Б. Сидоренко, Е.В. Комаренко

# **СБОРНИК ЗАДАНИЙ**

для государственной  
итоговой аттестации  
по математике

*Рекомендовано  
Министерством образования и науки,  
молодежи и спорта Украины*

**9**

**класс**

Перевод с украинского

Киев  
Центр навчально-методичної літератури  
2013

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Пособие «Сборник заданий для государственной итоговой аттестации по математике. 9 класс» предназначено для проведения государственной итоговой аттестации по математике в девяти классах общеобразовательных учебных заведений, а также проверки знаний и умений учеников в течение учебного года. Оно содержит 50 вариантов аттестационных работ, каждый из которых состоит из четырех частей. Эти части отличаются по форме тестовых заданий и уровням их сложности. 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.*

Государственная итоговая аттестация по математике проводится в течение 3 академических часов для учеников общеобразовательных классов. Ученики классов с углубленным изучением математики выполняют аттестационную работу в течение 4 академических часов. Отсчет времени начинается с момента начала работы учеников над заданиями.

### Структура, содержание и оценивание заданий аттестационной работы

В *первой части* каждой аттестационной работы предлагается 12 заданий с выбором одного правильного ответа. К каждому заданию предложено четыре возможных варианта ответов, из которых только один правильный. Задание с выбором одного ответа считается выполненным правильно, если в бланке ответов<sup>1</sup> 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 одним баллом. Если в бланке ответов указан правильный ответ, то начисляется 1 балл, если же указанный учеником ответ неправильный, то выполнение задания 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 за-

<sup>1</sup> Образец бланка ответов приведен в конце пособия.

писан только правильный ответ (например, число, выражение, корни уравнения и т. п.). Все необходимые вычисления, преобразования и т. п. ученики выполняют на черновиках.

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 считаются 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. Условия 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 <sup>м</sup>	8–9 кл.	алгебра	высокий	Задания 4.1 <sup>м</sup> , 4.2 <sup>м</sup> соответствуют программе классов с углубленным изучением математики
4.2 <sup>м</sup>	8–9 кл.	геометрия	высокий	

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

Для оценивания в баллах заданий третьей и четвертой частей аттестационной работы используйте критерии, приведенные 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 огрехи	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 состав-

ляет 36 (см. таблицу 6). Соответствие количества набранных учеником баллов оценке по 12-балльной системе оценивания учебных достижений учеников приведено в таблице 7.

Таблица 6

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

Таблица 7

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
13–16	7
17–20	8
21–24	9
25–28	10
29–32	11
33–36	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

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 <sup>м</sup> , 4.2 <sup>м</sup>	по 6 баллов	12 баллов
Сумма баллов		48 баллов

Таблица 9

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
19–23	7
24–28	8
29–33	9
34–38	10
39–43	11
44–48	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 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.** Представьте произведение  $(5x + y)(y - 5x)$  как многочлен стандартного вида.

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.**  $\frac{m^6}{8} : \frac{m^2}{2} = \dots$

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).

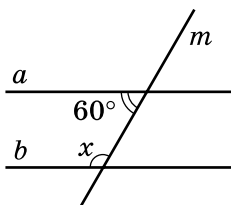
1.8.  $(a_n)$  – арифметическая прогрессия,  $a_1 = 2$ ,  $a_2 = 7$ . Найдите  $a_{21}$ .

- 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).

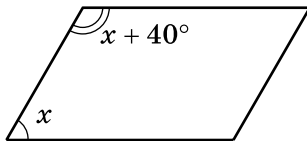
1.9. На рисунке прямые  $a$  и  $b$  – параллельны,  $m$  – секущая. Найдите градусную меру угла  $x$ .



- А)  $120^\circ$ ;    Б)  $90^\circ$ ;    В)  $60^\circ$ ;    Г)  $30^\circ$ .

Ответ. А).

1.10. Найдите градусную меру острого угла параллелограмма, если один из углов на  $40^\circ$  больше другого.



- А)  $40^\circ$ ;    Б)  $50^\circ$ ;    В)  $60^\circ$ ;    Г)  $70^\circ$ .

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).

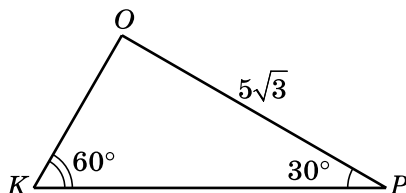
1.11. Найдите площадь треугольника, стороны которого 4 см и 7 см, а угол между ними равен  $30^\circ$ .

- А)  $7 \text{ см}^2$ ; Б)  $14 \text{ см}^2$ ; В)  $21 \text{ см}^2$ ; Г)  $28 \text{ см}^2$ .

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

Ответ. А).

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



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

Решение.

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

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

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. Упростим выражение на его области допустимых значений

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

Выполняем сокращение дроби на  $x-2$  при условии, что

$$x \neq 2. \quad \frac{2(x-2)(x+2)}{x(x-2)} = \frac{2(x+2)}{x} = \frac{2x+4}{x}.$$

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

$$\begin{cases} x + y = 6, \\ y = x^2 - 2x. \end{cases} \quad \text{Из первого уравнения системы получаем}$$

$y = 6 - x$  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:  $26\,450 - 20\,000 = 6450$  (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:

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

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

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 корней уравнения  $x^2 - 2x - 4 = 0$ .

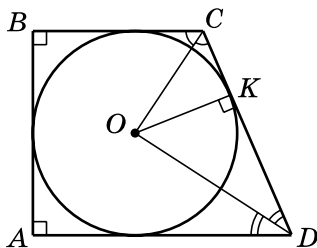
Решение. Пусть  $x_1$  и  $x_2$  – корни данного уравнения. Тогда по теореме Виета  $x_1 + x_2 = 2$ ;  $x_1 x_2 = -4$ . Пусть  $x'_1$  и  $x'_2$  – корни искомого уравнения  $x^2 + px + q = 0$ . По условию  $x'_1 = x_1 + 3$ ,  $x'_2 = x_2 + 3$ . По теореме, обратной теореме Виета:  $p = -(x'_1 + x'_2)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

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

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  $OCD$ . Выразим площадь  $S$  этого треугольника двумя способами:  $S = \frac{1}{2} \cdot OC \cdot OD = \frac{1}{2} \cdot CD \cdot OK$ .

Отсюда имеем

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

$OK = r$  – 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

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них нужно записать последовательные логические действия и их объяснение, сделать ссылку на математические факты, из которых вытекает то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

4.1<sup>м</sup>. При каких значениях параметра  $a$  уравнение

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

Решение. Уравнение равносильно системе

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

Решая уравнение, получим:

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

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

Уравнение, которое задано в условии, имеет единственный корень 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 порядку.

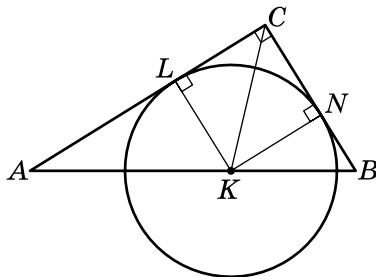
- 1)  $a + 2 = 4 - a$ ;  $a = 1$ . В этом случае  $x_1 = 3 \neq 2$ . Поэтому  $a = 1$  удовлетворяет условию задачи.

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

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

Ответ.  $a = 1, a = 0, a = 2$ .

- 4.2<sup>м</sup>. Центр окружности, которая касается катетов прямоугольного треугольника, принадлежит гипотенузе этого треугольника. Найдите радиус окружности, если ее центр делит гипотенузу на отрезки длиной 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. Какую из приведенных цифр нужно подставить вместо звездочки, чтобы выполнялось неравенство  $98*1 > 9856$ ?

- А) 5;      Б) 6;      В) 4;      Г) 0.

1.2. Укажите все общие делители чисел 12 и 8.

- А) 2, 4;      Б) 1, 2, 4;      В) 8, 12;      Г) 2, 4, 8.

1.3. Среди приведенных алгебраических выражений укажите целое.

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

1.4. Через какую из данных точек проходит график уравнения  $5y - 3x = -1$ ?

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

1.5. Сократите дробь  $\frac{x^8 y^3}{x^2 y^9}$ .

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

1.6. Разложите квадратный трехчлен  $-x^2 + 3x + 4$  на множители.

- А)  $(x - 4)(x + 1)$ ;      В)  $(x + 4)(x - 1)$ ;  
 Б)  $-(x + 4)(x - 1)$ ;      Г)  $-(x - 4)(x + 1)$ .

1.7. Какая из приведенных систем неравенств не имеет решения?

- А)  $\begin{cases} x \geq -1,5, \\ x \geq -1; \end{cases}$       Б)  $\begin{cases} x \leq -1,5, \\ x \geq -1; \end{cases}$       В)  $\begin{cases} x \geq -1,5, \\ x \leq -1; \end{cases}$       Г)  $\begin{cases} x \leq -1,5, \\ x \leq -1. \end{cases}$

1.8. В геометрической прогрессии  $(b_n)$   $b_3 = 45$ ,  $q = -3$ . Найдите первый член этой прогрессии.

- А) 5;      Б) -15;      В) -5;      Г) 15.

- 1.9. Луч  $OC$  проходит между сторонами угла  $AOB$ . Найдите градусную меру угла  $COB$ , если  $\angle AOB = 105^\circ$ ,  $\angle AOC = 63^\circ$ .  
 А)  $178^\circ$ ;    Б)  $42^\circ$ ;    В)  $32^\circ$ ;    Г)  $168^\circ$ .
- 1.10. В ромбе  $ABCD$   $O$  – точка пересечения диагоналей. Укажите вид треугольника  $AOD$ .  
 А) равносторонний;    В) тупоугольный;  
 Б) остроугольный;    Г) прямоугольный.
- 1.11. Сравните катеты  $AC$  и  $BC$  прямоугольного треугольника  $ABC$ , если  $\angle B = 43^\circ$ .  
 А)  $AC > BC$ ;    В)  $BC > AC$ ;  
 Б) сравнить невозможно;    Г)  $BC = AC$ .
- 1.12. Среди векторов  $\vec{a}(3; 6)$ ,  $\vec{b}(-2; -1)$ ,  $\vec{c}\left(-1; \frac{1}{2}\right)$ ,  $\vec{d}(9; 18)$  выберите пару коллинеарных.  
 А)  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ ;    Б)  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;    В)  $\vec{a}$  и  $\vec{d}$ ;    Г)  $\vec{b}$  и  $\vec{d}$ .

### Часть вторая

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

- 2.1. Найдите значение выражения  $(\sqrt{2} - 3\sqrt{5})^2 + (\sqrt{2} + 3\sqrt{5})^2$ .
- 2.2. Найдите координаты точек параболы  $y = x^2 - 2x + 4$ , у которых сумма абсциссы и ординаты равна 4.
- 2.3. Вкладчик положил в банк 10 000 грн. За первый год ему начислили 10 % годовых, а за второй – 12 % годовых. Какую прибыль получил вкладчик через два года?
- 2.4. Сторона правильного треугольника, вписанного в окружность, равна  $4\sqrt{6}$  см. Найдите сторону квадрата, вписанного в эту окружность.

## 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. Укажите единицу измерения площади.

- А)  $\text{м}^3$ ;      Б) см;      В) а;      Г) км.

1.2. Приведите дробь  $\frac{2}{7}$  к знаменателю 21.

- А)  $\frac{2}{21}$ ;      Б)  $\frac{7}{21}$ ;      В)  $\frac{16}{21}$ ;      Г)  $\frac{6}{21}$ .

1.3. Укажите выражение, тождественно равное выражению  $0,2xy(2x - 4y)$ .

- А)  $0,4x^2y - 0,8xy^2$ ;      В)  $0,4x^2y - 4y$ ;  
 Б)  $0,2x^2y - 0,2xy^2$ ;      Г)  $2x^2y - 4x^2y$ .

1.4. Найдите точку пересечения графика функции  $y = 0,7x - 21$  с осью ординат.

- А) (0; 21);      Б) (30; 0);      В) (0; -21);      Г) (-30; 0).

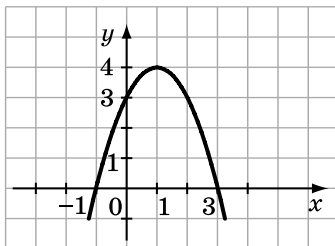
1.5. Представьте в виде дроби выражение  $\left(\frac{a^6}{2b^3}\right)^3$ .

- А)  $\frac{a^{18}}{2b^9}$ ;      Б)  $\frac{a^9}{6b^9}$ ;      В)  $\frac{a^{18}}{8b^9}$ ;      Г)  $\frac{a^{18}}{6b^9}$ .

1.6. Решите уравнение  $3\sqrt{x} - 12 = 0$ .

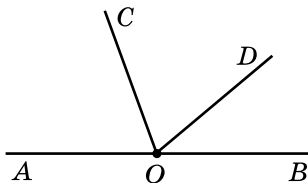
- А) -4, 4;      Б) 4;      В) 16;      Г) 8.

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



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

- 1.8. Вкладчик положил в банк 15 000 грн. под 10 % годовых. Какую сумму он получит через 2 года?
- А) 18 000 грн.;                      В) 18 150 грн.;  
Б) 18 100 грн.;                      Г) 18 200 грн.
- 1.9. На рисунке  $\angle AOB$  – развернутый,  $OC$  – биссектриса  $\angle AOD$  и  $\angle BOD = 40^\circ$ . Найдите градусную меру  $\angle COD$ .



- А)  $40^\circ$ ;                      Б)  $70^\circ$ ;                      В)  $90^\circ$ ;                      Г)  $80^\circ$ .
- 1.10. Два угла прямоугольной трапеции могут быть равны...
- А)  $30^\circ$  и  $60^\circ$ ;                      В)  $35^\circ$  и  $155^\circ$ ;  
Б)  $25^\circ$  и  $155^\circ$ ;                      Г)  $25^\circ$  и  $145^\circ$ .
- 1.11. Сторона правильного треугольника равна 4 дм. Найдите площадь треугольника.
- А)  $4\sqrt{3}$  дм<sup>2</sup>;    Б)  $8\sqrt{3}$  дм<sup>2</sup>;    В)  $2\sqrt{3}$  дм<sup>2</sup>;    Г)  $16\sqrt{3}$  дм<sup>2</sup>.
- 1.12. Вершинами треугольника  $ABC$  являются точки  $A(3; 2)$ ,  $B(-1; 4)$ ,  $C(-3; 0)$ . Найдите длину медианы  $AM$ , проведенной к стороне  $BC$ .
- А) 5;                      Б)  $\sqrt{17}$ ;                      В)  $\sqrt{53}$ ;                      Г) 25.

### Часть вторая

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

- 2.1. Решите уравнение  $\frac{2x^2 + 5x + 2}{x^2 - 4} = 3$ .
- 2.2. График функции  $y = kx + b$  пересекает оси координат в точках  $A(0; -2)$  и  $B(4; 0)$ . Найдите значения  $k$  и  $b$ .
- 2.3. Сколько положительных членов содержит арифметическая прогрессия 6,2; 5,9; 5,6; ...?
- 2.4. Сумма двух сторон треугольника, угол между которыми  $60^\circ$ , равна 11 см, а длина третьей стороны равна 7 см. Найдите неизвестные стороны 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 является корнем уравнения  $2x - 7 = 5$ ?

- А) 5;                      Б) 6;                      В) 7;                      Г) 8.

1.2. Какой путь проедет автомобиль за  $\frac{2}{5}$  ч, если его скорость равна 60 км/ч?

- А) 24 км/ч;              Б) 150 км;              В) 24 км;              Г) 2,4 км.

1.3. Преобразуйте выражение  $(3x - 2y)^2$  в многочлен.

- А)  $6x^2 - 6xy + 4y^2$ ;                      В)  $9x^2 - 6xy + 4y^2$ ;  
 Б)  $9x^2 + 12xy + 4y^2$ ;                      Г)  $9x^2 - 12xy + 4y^2$ .

1.4. Разложите на множители многочлен  $8xy - 4y^2$ .

- А)  $4x(2y - x)$ ;      Б)  $4y(2x - y)$ ;      В)  $2x(4x - y)$ ;      Г)  $4x(2x - y)$ .

1.5. Какая из приведенных функций не является обратной пропорциональностью?

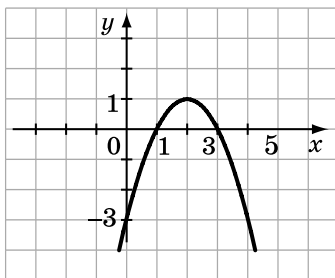
- А)  $y = \frac{4x}{5}$ ;              Б)  $y = \frac{4}{x}$ ;              В)  $y = \frac{4}{5x}$ ;              Г)  $y = -\frac{4}{5x}$ .

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

- А)  $-\frac{3a^6b^9}{4c^9}$ ;              Б)  $-\frac{27a^5b^6}{64c^6}$ ;              В)  $-\frac{27a^6b^9}{64c^9}$ ;              Г)  $\frac{27a^6b^9}{64c^9}$ .

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

Решите неравенство  $-x^2 + 4x - 3 \leq 0$ .



- А)  $[1; 3]$ ;                      В)  $(-\infty; 1] \cup [3; +\infty)$ ;  
 Б)  $(-\infty; 1) \cup (3; +\infty)$ ;              Г)  $[0; 1]$ .

- 1.8. Найдите область значений функции  $y = x^2 - 5$ .  
 А)  $(-\infty; +\infty)$ ; Б)  $[5; +\infty)$ ; В)  $(-5; +\infty)$ ; Г)  $[-5; +\infty)$ .
- 1.9. Укажите катеты прямоугольного треугольника  $MNK$ , у которого  $\angle N = 90^\circ$ .  
 А)  $MN, MK$ ; Б) определить невозможно;  
 В)  $NK, KM$ ; Г)  $MN, NK$ .
- 1.10. Отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $O$ , причем отрезки  $AB$  и  $CD$  – параллельны. Найдите длину отрезка  $CO$ , если  $AO = 2,4$  см,  $AB = \frac{1}{3}CD$ .  
 А) 3,2 см; Б) 9,6 см; В) 7,2 см; Г) 9,8 см.
- 1.11. Найдите сумму внутренних углов правильного пятиугольника.  
 А)  $540^\circ$ ; Б)  $360^\circ$ ; В)  $450^\circ$ ; Г)  $720^\circ$ .
- 1.12. В прямоугольную трапецию можно вписать окружность. Найдите площадь трапеции, если ее большая боковая сторона равна 9 см, а высота – 7 см.  
 А)  $112 \text{ см}^2$ ; Б)  $63 \text{ см}^2$ ; В)  $65 \text{ см}^2$ ; Г)  $56 \text{ см}^2$ .

### Часть вторая

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

- 2.1. Найдите значение выражения  $\frac{10x - 2}{5x} : (25x^2 - 10x + 1)$ , если  $x = 0,4$ .
- 2.2. Один из корней уравнения  $x^2 + 4x + q = 0$  равен  $-6$ . Найдите  $q$  и второй корень уравнения.
- 2.3. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 4x + xy = 6, \\ 3x - 5xy = 39. \end{cases}$
- 2.4. В  $\triangle ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $\text{tg} \angle A = 0,75$ ,  $AB = 15$  см. Найдите периметр 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. Запишите  $5\frac{9}{100}$  км в метрах.

- А) 5009 м;    Б) 5090 м;    В) 509 м;    Г) 5900 м.

1.2. В корзине 6 яблок и 4 груши. Какова вероятность того, что наугад взятый фрукт будет яблоком?

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

1.3. Укажите функцию, графиком которой является прямая, проходящая через начало координат.

- А)  $y = x^2$ ;    Б)  $y = 2x$ ;    В)  $y = 2x - 7$ ;    Г)  $y = 2$ .

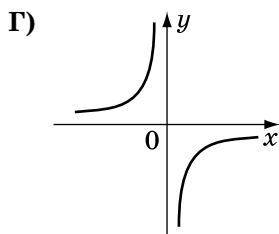
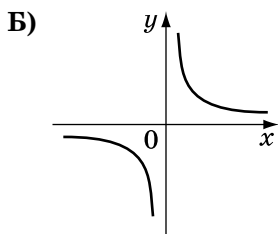
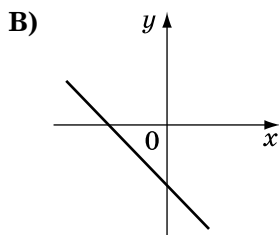
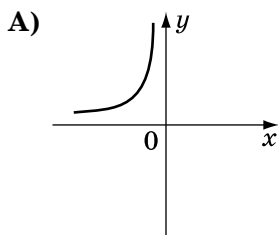
1.4. Решите уравнение  $(x - 5)^2 - x^2 = 20$ .

- А) -0,5;    Б) -4,5;    В) 0,5;    Г) 1.

1.5. Вычислите значение выражения  $\sqrt{25 - 3x}$ , если  $x = 3$ .

- А) 16;    Б) -4;    В) 4;    Г) -16.

1.6. Укажите, на каком из рисунков изображен эскиз графика функции  $y = -\frac{3}{x}$ .



- 1.7. Для приготовления нектара смешали сок с водой в отношении 8 : 2. Сколько сока в 300 г нектара?  
 А) 60 г;    Б) 240 г;    В) 200 г;    Г) 250 г.
- 1.8. Сколько решений имеет система уравнений  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 1, \\ y = x^2 + 2? \end{cases}$   
 А) одно;    Б) три;    В) ни одного;    Г) два.
- 1.9. Найдите градусные меры углов треугольника, которые относятся как 2 : 3 : 4.  
 А) 20°, 60°, 100°;    В) 40°, 60°, 80°;  
 Б) 40°, 50°, 90°;    Г) 20°, 80°, 80°.
- 1.10. Найдите гипотенузу прямоугольного треугольника, если катет равен 6 см, а противолежащий ему угол – 60°.  
 А)  $4\sqrt{3}$  см;    Б) 12 см;    В)  $2\sqrt{3}$  см;    Г)  $6\sqrt{2}$  см.
- 1.11. Укажите координаты центра окружности, заданной уравнением  $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 4$ .  
 А) (1; 2);    Б) (-1; 2);    В) (-1; -2);    Г) (1; -2).
- 1.12. Найдите количество сторон правильного многоугольника, если сумма его внутренних углов равна 1080°.  
 А) 9;    Б) 8;    В) 7;    Г) 10.

### Часть вторая

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

- 2.1. Выполните действия  $\frac{3}{x-2} - \frac{x+2}{x^2-2x+1} \cdot \frac{3x-3}{x^2-4}$ .
- 2.2. Решите неравенство  $(3x+2)^2 + (4x-3)^2 \leq (5x-1)^2$ .
- 2.3. Найдите интервал возрастания функции  $y = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 1$ .
- 2.4. Стороны пятиугольника относятся как 2 : 3 : 4 : 5 : 6. Найдите наименьшую сторону подобного ему пятиугольника, у которого периметр равен 80 см.

## 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. В течение первого часа автомобиль двигался со скоростью 64,8 км/ч, а в течение второго – 76,2 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля за два часа движения.

- А) 71 км/ч;                      В) 70,5 км/ч;  
Б) 70 км/ч;                      Г) 76,2 км/ч.

1.2. Укажите все целые отрицательные числа, которые больше  $-4,7$ .

- А)  $-3, -2, -1$ ;                      В)  $-5, -4, -3, -2, -1$ ;  
Б)  $-4, -3, -2, -1, 0$ ;              Г)  $-4, -3, -2, -1$ .

1.3. Сумма двух чисел 25 и одно из них в 5 раз меньше другого. Найдите эти числа. Какая из систем соответствует условию задачи, если меньшее число обозначили через  $x$ , а большее – через  $y$ ?

- А)  $\begin{cases} x + y = 25, \\ x = 5y; \end{cases}$                       В)  $\begin{cases} x + y = 25, \\ y = 5x; \end{cases}$   
Б)  $\begin{cases} x + y = 25, \\ x - y = 5; \end{cases}$                       Г)  $\begin{cases} x + y = 25, \\ y - x = 5. \end{cases}$

1.4. При каком значении  $m$  значение выражения  $4 - 2m$  равно 7?

- А)  $-1,5$ ;      Б)  $-10$ ;      В)  $1,5$ ;                      Г)  $-5,5$ .

1.5. Решите уравнение  $x^2 + 9x = 0$ .

- А) 0;                      Б)  $-9$ ;                      В)  $-9, 0$ ;                      Г) 0, 9.

1.6. При каком значении переменной  $x$  дробь  $\frac{2x-8}{3x+6}$  не имеет смысла?

- А) 2;                      Б)  $-2, 4$ ;                      В)  $-4$ ;                      Г)  $-2$ .

1.7. Какая из приведенных последовательностей является геометрической прогрессией?

- А) 5, 10, 20, 50, ...;                      В) 3, 9, 27, 30, ...;  
Б) 2, 8, 32, 128, ...;                      Г) 2, 8, 12, 16, ... .

1.8. Решите неравенство  $\frac{2-x}{5} < -2$ .

- А)  $x \in (-\infty; 12)$ ;      В)  $x \in (-\infty; -12)$ ;  
 Б)  $x \in (-12; +\infty)$ ;      Г)  $x \in (12; +\infty)$ .

1.9. Даны две окружности с центрами в точках  $O_1$  и  $O_2$ , которые имеют внешнее касание в точке  $A$ . Найдите расстояние  $O_1A$ , если  $O_1O_2 = 16$  см,  $O_2A = 5$  см.

- А) 21 см;      Б) 11 см;      В) 8 см;      Г) 13 см.

1.10. В остроугольном треугольнике  $ABC$   $BM$  – высота, проведенная к стороне  $AC$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если  $BC = 10$  см,  $AM = 4$  см,  $MC = 8$  см.

- А)  $72 \text{ см}^2$ ;      Б)  $36 \text{ см}^2$ ;      В)  $60 \text{ см}^2$ ;      Г)  $120 \text{ см}^2$ .

1.11. Найдите координаты вектора  $\vec{a} = -\frac{1}{2}\vec{b}$ , если  $\vec{b}(4; -6)$ .

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

1.12. Упростите выражение  $\cos(90^\circ - \alpha) + \sin(180^\circ - \alpha)$ .

- А)  $\sin \alpha + \cos \alpha$ ;      Б)  $2\cos \alpha$ ;      В)  $\sin \alpha - \cos \alpha$ ;      Г)  $2\sin \alpha$ .

### Часть вторая

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

2.1. Вычислите значение выражения  $3^{-3} \cdot 9^8 : 27^5$ .

2.2. Сократите дробь  $\frac{6 - \sqrt{12}}{\sqrt{12} - 2}$ .

2.3. При каких значениях  $x$  трехчлен  $-3x^2 + 9x - 2$  принимает значения, большие  $\frac{2}{3}$ ?

2.4. Составьте уравнение прямой, которая проходит через точку  $A(-2; 1)$  и угловой коэффициент которой равен 3.

## 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. В саду растут яблони и груши. Яблонь – 24, что в  $a$  раз больше, чем груш. Запишите выражение для вычисления количества груш и яблонь вместе.

- А)  $24a$ ;      Б)  $24 + 24a$ ;      В)  $24 + 24 : a$ ;      Г)  $24 + a$ .

1.2. Какую цифру из приведенных можно поставить вместо звездочки в записи  $365^*$ , чтобы полученное число было кратным числу 3?

- А) 3;      Б) 6;      В) 9;      Г) 1.

1.3. Найдите корень уравнения  $-\frac{1}{2}x = 4$ .

- А) 2;      Б) -2;      В) -8;      Г) 8.

1.4. Среди приведенных систем уравнений укажите ту, которая не имеет решения.

- А)  $\begin{cases} 2x - 4y = 6, \\ x - 2y = 3; \end{cases}$       В)  $\begin{cases} x - y = 2, \\ 3x - 3y = 6; \end{cases}$   
 Б)  $\begin{cases} x + 2y = 4, \\ 2x + 4y = -16; \end{cases}$       Г)  $\begin{cases} 5x - 20y = 10, \\ x + 4y = 2. \end{cases}$

1.5. Какая из дробей имеет смысл при всех действительных значениях переменной  $a$ ?

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

1.6. Найдите сумму и произведение корней квадратного уравнения  $x^2 - 8x + 15 = 0$ .

- А) -8, 15;      Б) -8, -15;      В) 8, 15;      Г) 8, -15.

1.7. Решите неравенство  $6x < 16 - 2x$ .

- А)  $x \in (2; +\infty)$ ;      В)  $x \in (-\infty; 2)$ ;  
 Б)  $x \in (-\infty; -2)$ ;      Г)  $x \in (-2; +\infty)$ .

1.8. Найдите разность арифметической прогрессии  $(x_n)$ , если  $x_1 = -3$ ,  $x_6 = 7$ .

- А) -2;      Б) 10;      В) 2;      Г) 4.

- 1.9. На отрезке  $MN$  обозначена точка  $A$  так, что  $MA : AN = 2 : 3$ . Найдите длину отрезка  $AN$ , если  $MN = 25$  см.
- А) 10 см;      Б) 20 см;      В) 5 см;      Г) 15 см.
- 1.10. Один из углов ромба равен  $56^\circ$ . Найдите градусные меры углов, которые образует сторона ромба с его диагоналями.
- А)  $30^\circ$  и  $60^\circ$ ; Б)  $28^\circ$  и  $62^\circ$ ;      В)  $56^\circ$  и  $34^\circ$ ; Г)  $28^\circ$  и  $52^\circ$ .
- 1.11. Радиус окружности, описанной около треугольника, равен 10 см. Найдите сторону треугольника, которая лежит против угла  $30^\circ$ .
- А) 10 см;      Б)  $10\sqrt{3}$  см;      В) 5 см;      Г)  $5\sqrt{3}$  см.
- 1.12. Найдите координаты вектора  $\vec{c} = -\frac{1}{3}\vec{a} + 2\vec{b}$ , если  $\vec{a}(-6; 3)$ ,  $\vec{b}(-2; 0,5)$ .
- А)  $\vec{c}(2; 0)$ ;      Б)  $\vec{c}(-2; 0)$ ;      В)  $\vec{c}(6; -2)$ ;      Г)  $\vec{c}(-6; 2)$ .

### Часть вторая

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

- 2.1. Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{3}\sqrt{27}\right)^2 - \frac{1}{2}(\sqrt{24})^2$ .
- 2.2. При каких значениях  $a$  и  $c$  график функции  $y = ax^2 - 2x + c$  проходит через точки  $A(1; 6)$  и  $B(2; 19)$ ?
- 2.3. Из натуральных чисел от 1 до 20 ученик наугад называет одно. Какова вероятность того, что это число не является делителем числа 20?
- 2.4. Катеты прямоугольного треугольника равны 6 см и 8 см. Найдите высоту треугольника, которая проведена к гипотенузе.

## 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. Отрезок 5 дм 7 см уменьшили на 27 см. Какая длина образованного отрезка?

- А) 31 см;    Б) 3 дм;    В) 20 см;    Г) 480 см.

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

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

1.3. Какому одночлену равно выражение  $-3a^2b^3 \cdot 0,5a^3b^4$ ?

- А)  $1,5a^6b^{12}$ ;    Б)  $1,5a^5b^7$ ;    В)  $-1,5a^6b^{12}$ ;    Г)  $-1,5a^5b^7$ .

1.4. График какой из функций проходит через начало координат?

- А)  $y = 0,1x + 10$ ;    В)  $y = \frac{1}{4}x$ ;  
 Б)  $y = -5x + 0,5$ ;    Г)  $y = 0,8x - 40$ .

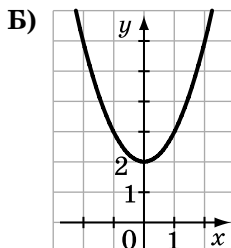
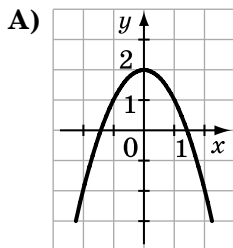
1.5. Выполните деление  $\frac{3a^9}{b^6} : 9a^3b^2$ .

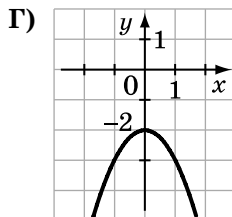
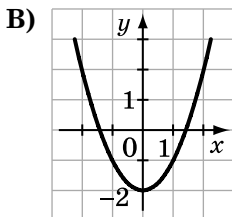
- А)  $\frac{a^6}{3b^8}$ ;    Б)  $\frac{3a^{12}}{b^4}$ ;    В)  $\frac{3b^8}{a^6}$ ;    Г)  $\frac{b^4}{3a^{12}}$ .

1.6. Для какой из представленных функций областью определения является множество  $(-\infty; 2)$ ?

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

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





- 1.8. Стоимость детского велосипеда подорожала с 260 грн. до 312 грн. На сколько процентов выросла цена?  
 А) на 17 %;    Б) на 20 %;    В) на 10 %;    Г) на 15 %.
- 1.9. Градусная мера одного из углов, образованных при пересечении двух прямых, равна  $60^\circ$ . Найдите градусные меры трех других углов.  
 А)  $60^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $30^\circ$ ;    В)  $60^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $130^\circ$ ;  
 Б)  $120^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $120^\circ$ ;    Г)  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $30^\circ$ .
- 1.10. В четырехугольнике, описанном около окружности, сумма двух противоположных сторон равна 20 см. Найдите периметр этого четырехугольника.  
 А) 40 см;    Б) 20 см;    В) 30 см;    Г) 80 см.
- 1.11. Найдите площадь квадрата, если его диагональ равна  $3\sqrt{2}$  см.  
 А)  $18 \text{ см}^2$ ;    Б)  $6 \text{ см}^2$ ;    В)  $9 \text{ см}^2$ ;    Г)  $9\sqrt{2} \text{ см}^2$ .
- 1.12. Укажите уравнение прямой, которая проходит параллельно прямой  $y = 0,5x - 2$ .  
 А)  $0,5x + y + 2 = 0$ ;    В)  $x - y - 2 = 0$ ;  
 Б)  $x - 0,5y = 0$ ;    Г)  $0,5x - y + 2 = 0$ .

### Часть вторая

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

- 2.1. Найдите корни уравнения  $\frac{1}{x} + \frac{10}{x^2 + 5x} = \frac{3 + x}{x + 5}$ .
- 2.2. Постройте график функции  $y = \sqrt{x}$ . При каких значениях  $x$  выполняется условие  $\sqrt{x} < 3$ ?
- 2.3. Последовательность  $(b_n)$  является геометрической прогрессией. Найдите  $b_1$ , если  $b_5 = 4$ ,  $b_6 = -8$ .
- 2.4. В равнобедренном треугольнике высота, проведенная к боковой стороне, делит ее на отрезки длиной 4 см и 1 см, считая от вершины угла между боковыми сторонами. Найдите основание равнобедренного 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. Решите уравнение  $0,5x - 4 = 0$ .

- А)  $-8$ ;                      Б)  $-80$ ;                      В)  $8$ ;                      Г)  $80$ .

1.2. Найдите площадь квадрата со стороной  $\frac{4}{7}$  м.

- А)  $\frac{4}{7}$  м<sup>2</sup>;                      Б)  $\frac{16}{49}$  м;                      В)  $\frac{16}{49}$  м<sup>2</sup>;                      Г)  $1\frac{1}{7}$  м<sup>2</sup>.

1.3. Представьте трехчлен  $x^2 - 6x + 9$  в виде квадрата двучлена.

- А)  $(x - 9)^2$ ;                      Б)  $(x - 3)^2$ ;                      В)  $(x + 3)^2$ ;                      Г)  $(x + 9)^2$ .

1.4. Превратите в многочлен стандартного вида выражение  $x(3x - 8) - (3x^2 - 4x + 5)$ .

- А)  $6x^2 - 12x + 5$ ;                      Б)  $-12x - 5$ ;                      В)  $-4x - 13$ ;                      Г)  $-4x - 5$ .

1.5. Вычислите  $12 \cdot 3^{-2}$ .

- А)  $\frac{1}{16}$ ;                      Б)  $1\frac{1}{3}$ ;                      В)  $-1\frac{1}{3}$ ;                      Г)  $-16$ .

1.6. Выполните деление  $\frac{x^2 - xy}{x^2} : \frac{x^2 - 2xy + y^2}{xy}$ .

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

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

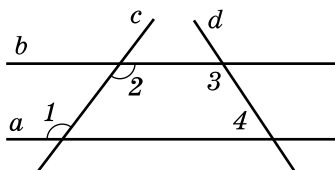
- А)  $-1$ ;                      Б)  $0$ ;                      В)  $1$ ;                      Г)  $2$ .

1.8. Какая из приведенных функций убывает на интервале  $(0; +\infty)$ ?

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

1.9. На рисунке  $\angle 1 = \angle 2$ ,  $\angle 3 = 110^\circ$ . Найдите градусную меру  $\angle 4$ .

- А)  $70^\circ$ ;                      В)  $60^\circ$ ;  
Б)  $80^\circ$ ;                      Г)  $90^\circ$ .



- 1.10. В треугольнике  $ABC$   $CK$  – биссектриса, которая делит сторону  $AB$  на отрезки  $BK = 8$  см,  $AK = 3$  см. Найдите отношение  $AC : BC$ .  
 А) 1 : 8;    Б) 1 : 3;    В) 8 : 3;    Г) 3 : 8.
- 1.11. Найдите длину дуги окружности, градусная мера которой равна  $120^\circ$ , если радиус окружности – 9 см.  
 А) 6 см;    Б)  $6\pi$  см;    В)  $12\pi$  см;    Г)  $9\pi$  см.
- 1.12. Высоты параллелограмма равны 6 см и 4 см. Большая сторона параллелограмма равна 12 см. Найдите меньшую сторону параллелограмма.  
 А) 10 см;    Б) 4 см;    В) 8 см;    Г) 6 см.

### Часть вторая

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

- 2.1. Найдите значение выражения  $\frac{6x^2 - 2xy}{3y^2 - 9xy}$ , если  $x = 2,5$ ,

$$y = \frac{1}{27}.$$

- 2.2. Составьте квадратное уравнение, корни которого равны  $2 - \sqrt{6}$  и  $2 + \sqrt{6}$ .

- 2.3. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 4x - y = 2, \\ \frac{1}{x} + \frac{3}{y} = 1. \end{cases}$$

- 2.4. Градусная мера одного из углов, образованных при пересечении биссектрисы угла параллелограмма с его стороной, равна  $42^\circ$ . Найдите градусную меру тупого угла 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.

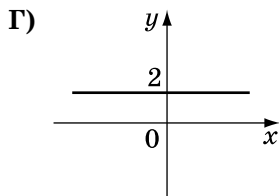
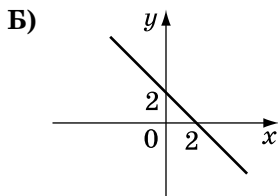
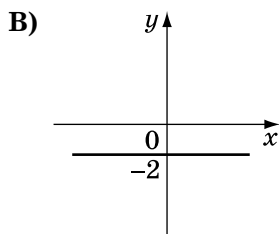
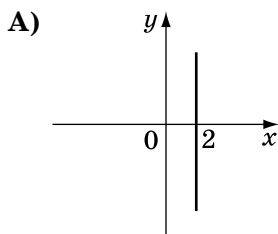
- 1.1. Три яблока разделили поровну между пятью учениками. Какую часть яблока получил каждый ученик?

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

- 1.2. Мария прочитала 154 страницы книги, в которой всего 385 страниц. Сколько процентов страниц ей осталось прочитать?

А) 40 %;      Б) 60 %;      В) 50 %;      Г) 75 %.

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



- 1.4. Запишите выражение  $(3+x)(x-3) - (6+x^2)$  в виде многочлена стандартного вида.

А) 3;      Б) -15;      В)  $2x^2 - 15$ ;      Г)  $2x^2 + 3$ .

- 1.5. Вынесите множитель из-под знака корня  $\sqrt{63}$ .

А)  $9\sqrt{7}$ ;      Б)  $3\sqrt{7}$ ;      В)  $7\sqrt{9}$ ;      Г)  $3\sqrt{9}$ .

- 1.6. Вычислите  $\left(-1\frac{2}{3}\right)^{-2}$ .

А)  $1\frac{4}{9}$ ;      Б)  $2\frac{7}{9}$ ;      В)  $\frac{9}{25}$ ;      Г)  $-\frac{9}{25}$ .

1.7. В лотерее из 350 билетов 300 билетов – без выигрыша. Какая вероятность выиграть, купив один билет?

- А)  $\frac{6}{7}$ ;      Б)  $\frac{1}{2}$ ;      В)  $\frac{1}{6}$ ;      Г)  $\frac{1}{7}$ .

1.8. Решите неравенство  $9x^2 - 6x + 1 > 0$ .

- А)  $x \in (-\infty; +\infty)$ ;      В)  $x \in \left(-\infty; \frac{1}{3}\right) \cup \left(\frac{1}{3}; +\infty\right)$ ;  
 Б)  $x \in \left(-\infty; -\frac{1}{3}\right) \cup \left(-\frac{1}{3}; +\infty\right)$ ;      Г)  $x = \frac{1}{3}$ .

1.9. В прямоугольном треугольнике  $ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $\angle A = 30^\circ$ ,  $BC = 16$  см. Найдите длину гипотенузы  $AB$  прямоугольного треугольника  $ABC$ .

- А) 16 см;      Б) 8 см;      В) 32 см;      Г) 22 см.

1.10. Диагонали ромба равны 10 см и 24 см. Найдите периметр ромба.

- А) 68 см;      Б) 104 см;      В) 136 см;      Г) 52 см.

1.11. Найдите координаты точки, симметричной точке  $(-5; 2)$  относительно начала координат.

- А)  $(0; 2)$ ;      Б)  $(5; -2)$ ;      В)  $(-5; -2)$ ;      Г)  $(-5; 0)$ .

1.12. В квадрат, сторона которого равна 14 см, вписана окружность. Найдите длину этой окружности.

- А)  $7\pi$  см;      Б) 14 см;      В)  $28\pi$  см;      Г)  $14\pi$  см.

### Часть вторая

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

2.1. Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 9}{6a} \cdot \left(\frac{a - 3}{a + 3} - \frac{a + 3}{a - 3}\right)$ , если  $a = 117$ .

2.2. Решите неравенство  $-1 \leq 3 - \frac{x}{4} < 5$ .

2.3. Найдите область значений функции  $y = -x^2 + 2x + 7$ .

2.4. В прямоугольной трапеции острый угол равен  $45^\circ$ . Меньшая боковая сторона и меньшее основание трапеции – по 6 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. Ширина прямоугольника равна 36 см, что составляет 0,25 его длины. Найдите длину прямоугольника.

- А) 9 см;    Б) 14,4 см;    В) 144 см;    Г) 90 см.

1.2. На сколько единиц нужно переместить точку  $A(-4)$  вдоль числовой оси, чтобы она перешла в точку  $B(7)$ ?

- А) 3;    Б) 11;    В) 10;    Г) 12.

1.3. Решением какой из систем уравнений является пара чисел  $(-1; 2)$ ?

- А)  $\begin{cases} x + y = 1, \\ x - y = 3; \end{cases}$     В)  $\begin{cases} x + y = 1, \\ y - x = 3; \end{cases}$   
 Б)  $\begin{cases} x - y = -3, \\ x + y = -1; \end{cases}$     Г)  $\begin{cases} y - x = -3, \\ x + y = 1. \end{cases}$

1.4. Решите уравнение  $\frac{x}{6} - \frac{x}{10} = \frac{2}{15}$ .

- А) 2;    Б) 4;    В) -2;    Г)  $\frac{1}{15}$ .

1.5. Укажите меньший корень уравнения  $x^2 + 3x + 2 = 0$ .

- А) -2;    Б) 1;    В) -1;    Г) 2.

1.6. Сократите дробь  $\frac{a^2 - 1}{5a + 5}$ .

- А)  $5(a - 1)$ ;    Б)  $\frac{a - 1}{5}$ ;    В)  $\frac{a - 1}{10}$ ;    Г)  $\frac{1 - a}{5}$ .

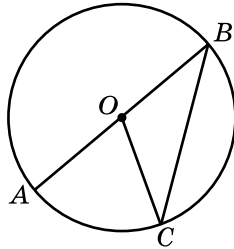
1.7. Чему равен знаменатель геометрической прогрессии  $(b_n)$ , если  $b_1 = 24$ ,  $b_2 = 6$ ?

- А) 18;    Б) 4;    В) -18;    Г)  $\frac{1}{4}$ .

1.8. Найдите количество целых решений неравенства  $-12 < 8x - 4 \leq 12$ .

- А) 4;    Б) 2;    В) 1;    Г) 3.

- 1.9. На рисунке  $O$  – центр окружности,  $\angle ABC = 40^\circ$ . Найдите градусную меру угла  $AOC$ .



- А)  $20^\circ$ ; Б)  $80^\circ$ ; В)  $40^\circ$ ; Г) определить невозможно.
- 1.10. Вычислите площадь трапеции, у которой сумма оснований равна 20 см, а высота – 6 см.  
А)  $60 \text{ см}^2$ ; Б)  $120 \text{ см}^2$ ; В)  $30 \text{ см}^2$ ; Г)  $12 \text{ см}^2$ .
- 1.11. Найдите модуль вектора  $\overline{MN}$ , если  $M(3; -2)$ ,  $N(-1; -3)$ .  
А)  $\sqrt{29}$ ; Б)  $\sqrt{17}$ ; В) 17; Г) 29.
- 1.12. В треугольнике  $ABC$  стороны  $AC$  и  $AB$  соответственно равны 7 см и 5 см, а сторона  $BC = 8$  см. Найдите  $\cos \angle A$  треугольника  $ABC$ .  
А)  $-\frac{2}{7}$ ; Б)  $-\frac{1}{7}$ ; В)  $\frac{1}{7}$ ; Г)  $\frac{2}{7}$ .

### Часть вторая

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

- 2.1. Представьте выражение  $\left(\frac{3a^{-3}}{4b^{-2}}\right)^{-2} \cdot 9a^{-6}b^2$  в виде выражения, которое не содержит степень с отрицательным показателем.
- 2.2. Упростите выражение  $1,5\sqrt{12} + \frac{1}{3}\sqrt{27} - 0,6\sqrt{75}$ .
- 2.3. Найдите наименьшее целое число, которое является решением неравенства  $12 + 4x - x^2 > 0$ .
- 2.4. Стороны треугольника относятся как 3 : 4 : 5. Найдите наибольшую сторону подобного ему треугольника, периметр которого равен 36 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. Упростите выражение  $18x + 13x - 11x + 10$ .

- А)  $30x$ ;    Б)  $20x + 10$ ;    В)  $20x - 10$ ;    Г)  $10x + 10$ .

1.2. Среди приведенных пар чисел выберите пару, которая состоит из взаимно простых чисел.

- А) 14 и 21;    Б) 39 и 65;    В) 14 и 39;    Г) 21 и 39.

1.3. Найдите ширину прямоугольника, длина которого равна 7 см, ширина –  $x$  см, периметр – 25 см. Какое из приведенных уравнений соответствует условию задачи?

- А)  $x + 7 = 25$ ;    В)  $14 + 2x = 25$ ;  
 Б)  $7 + 2x = 25$ ;    Г)  $7x + x = 25$ .

1.4. Выразите из уравнения  $x + 2y = 5$  переменную  $y$  через переменную  $x$ .

- А)  $y = \frac{5}{2} - \frac{1}{2}x$ ;    Б)  $y = 5 - x$ ;    В)  $x = 5 - 2y$ ;    Г)  $y = \frac{5}{2} + \frac{1}{2}x$ .

1.5. Найдите сумму дробей  $\frac{a}{2}$  и  $\frac{3}{b}$ .

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

1.6. Какое из данных квадратных уравнений имеет два разных корня?

- А)  $x^2 + 10x + 25 = 0$ ;  
 Б)  $x^2 - 9x + 8 = 0$ ;  
 В)  $x^2 - 2x + 7 = 0$ ;  
 Г)  $x^2 - 4x + 20 = 0$ .

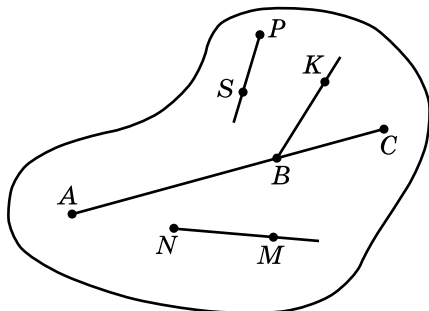
1.7. Укажите наибольшее целое число, которое принадлежит интервалу  $(-13; -3,5)$ .

- А) -13;    Б) -14;    В) -4;    Г) -3.

1.8. Арифметическую прогрессию  $(x_n)$  задано формулой  $n$ -го члена  $x_n = -2n - 1$ . Найдите сумму десяти первых членов прогрессии.

- А) 120;    Б) -240;    В) -120;    Г) 90.

- 1.9. Укажите на рисунке луч, который не имеет общих точек с отрезком AC.



- А)  $PS$ ;      Б)  $BK$ ;      В)  $NM$ ;      Г)  $BC$ .
- 1.10. Диагональ ромба образует с его стороной угол  $35^\circ$ . Найдите градусную меру большего угла ромба.  
 А)  $145^\circ$ ;      Б)  $110^\circ$ ;      В)  $130^\circ$ ;      Г)  $100^\circ$ .
- 1.11. Найдите значение выражения  $\sqrt{3} \cos 150^\circ$ .  
 А)  $-\frac{3}{2}$ ;      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      В)  $\frac{3}{2}$ ;      Г)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ .
- 1.12. При каком значении  $x$  векторы  $\vec{m}(-2; 3)$  и  $\vec{n}(x; -12)$  коллинеарны?  
 А)  $-8$ ;      Б)  $8$ ;      В)  $-\frac{1}{8}$ ;      Г)  $\frac{1}{8}$ .

Часть вторая

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

- 2.1. Решите уравнение  $3\sqrt{\frac{x}{5}} - 6 = 0$ .
- 2.2. При каких значениях  $a$  и  $c$  нулями функции  $y = ax^2 + 8x + c$  являются числа  $-6$  и  $2$ ?
- 2.3. В палатке находятся шесть туристов, средний возраст которых составляет 23 года. После того как из палатки вышел один турист, средний возраст тех, кто остался, стал 24 года. Сколько лет туристу, который вышел из палатки?
- 2.4. Найдите площадь круга, вписанного в квадрат, площадь которого равна  $12 \text{ см}^2$ .

## 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. Определите масштаб карты, если 1 см на карте соответствует 50 км на местности.

- А) 1 : 5 000 000;    В) 1 : 50 000;  
 Б) 1 : 5000;    Г) 1 : 500 000.

1.2. Найдите корень уравнения  $x + 5\frac{2}{5} = 10$ .

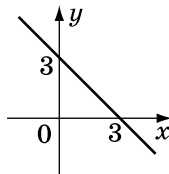
- А)  $5\frac{3}{5}$ ;    Б)  $4\frac{3}{5}$ ;    В)  $5\frac{2}{5}$ ;    Г)  $4\frac{2}{5}$ .

1.3. Укажите выражение, которое является частным от деления числа  $m$  на утроенную разность чисел  $n$  и  $k$ .

- А)  $\frac{m}{3n-k}$ ;    Б)  $\frac{3m}{n-k}$ ;    В)  $\frac{m}{3(n-k)}$ ;    Г)  $m \cdot 3(n-k)$ .

1.4. График какой функции изображен на рисунке?

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



1.5. Превратите в дробь  $12x^{12} \cdot \frac{y^3}{8x^4}$ .

- А)  $\frac{2}{3x^8y^3}$ ;    Б)  $\frac{3y^3}{2x^8}$ ;    В)  $\frac{3}{2}x^8y^3$ ;    Г)  $\frac{2}{3}x^8y^3$ .

1.6. Сократите дробь  $\frac{a^2 - 5}{a - \sqrt{5}}$ .

- А)  $a + \sqrt{5}$ ;    Б)  $\frac{1}{a + \sqrt{5}}$ ;    В)  $a - \sqrt{5}$ ;    Г)  $\frac{1}{a - \sqrt{5}}$ .

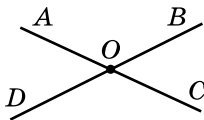
1.7. Запишите уравнение оси симметрии параболы, которая является графиком функции  $y = 3x^2 - 6x + 5$ .

- А)  $x = 2$ ;    Б)  $x = -1$ ;    В)  $x = -2$ ;    Г)  $x = 1$ .

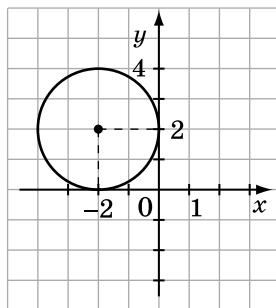
1.8. В урне находится 35 шаров, пронумерованных от 1 до 35. Из этой урны наугад вынимают один шар. Найдите вероятность того, что номер шара будет таким, в записи которого есть цифра 3.

- А)  $\frac{8}{35}$ ;    Б)  $\frac{10}{35}$ ;    В)  $\frac{9}{35}$ ;    Г)  $\frac{6}{35}$ .

- 1.9. На рисунке  $O$  – точка пересечения прямых  $AC$  и  $BD$ .  
Найдите градусную меру  $\angle BOC$ , если  $\angle AOB = 5\angle AOD$ .



- А)  $36^\circ$ ;    Б)  $40^\circ$ ;    В)  $30^\circ$ ;    Г)  $20^\circ$ .
- 1.10. Найдите градусную меру вписанного угла, опирающегося на дугу, которая равна третьей части окружности.  
А)  $120^\circ$ ;    Б)  $60^\circ$ ;    В)  $90^\circ$ ;    Г)  $180^\circ$ .
- 1.11. В прямоугольнике одна сторона равна 12 см, а диагональ – 13 см. Найдите площадь прямоугольника.  
А)  $30 \text{ см}^2$ ;    Б)  $60 \text{ см}^2$ ;    В)  $78 \text{ см}^2$ ;    Г)  $300 \text{ см}^2$ .
- 1.12. Составьте уравнение окружности, изображенной на рисунке.



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

### Часть вторая

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

- 2.1. При каких значениях  $x$  сумма дробей  $\frac{x-7}{x-2}$  и  $\frac{x+4}{x+2}$  равна 1?
- 2.2. Задайте формулой функцию, которая является прямой пропорциональностью, если ее график проходит через точку  $A(-2; 3)$ .
- 2.3. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии  $(b_n)$ , если  $b_3 = 6$ ,  $b_4 = -3$ .
- 2.4. Сторона треугольника равна 12 см, а радиус описанной окружности –  $4\sqrt{3}$  см. Чему равна градусная мера угла треугольника, противолежащего данной стороне?

## 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. Укажите уравнение, для которого число 8 является корнем.

- А)  $0,7x = 5,4$ ;      В)  $10,5 - x = 1,5$ ;  
 Б)  $48 : x - 6 = 10$ ;      Г)  $5x + 12 = 52$ .

1.2. Какое из частных равно  $\frac{1}{2}$ ?

- А)  $\frac{7}{8} : \frac{4}{7}$ ;      Б)  $\frac{7}{10} : \frac{7}{5}$ ;      В)  $\frac{3}{10} : \frac{6}{5}$ ;      Г)  $\frac{8}{15} : \frac{8}{5}$ .

1.3. Разложите на множители  $a^3 - 64$ .

- А)  $(a - 4)(a^2 + 8a + 16)$ ;      В)  $(a - 4)(a^2 + 4a + 16)$ ;  
 Б)  $(a - 4)(a^2 - 8a + 16)$ ;      Г)  $(a - 4)(a^2 - 4a - 16)$ .

1.4. Какому многочлену равно выражение  $-7ab + (5a + b)(2b - 3a)$ ?

- А)  $-15a^2 - 14ab + 2b^2$ ;      В)  $-15a^2 + 6ab + 2b^2$ ;  
 Б)  $-15a^2 + 2b^2 + 3ab$ ;      Г)  $15a^2 + 2b^2$ .

1.5. Представьте выражение  $\left(\frac{a^{12}}{a^3 \cdot a^4}\right)^{-2}$  в виде степени с основанием  $a$ .

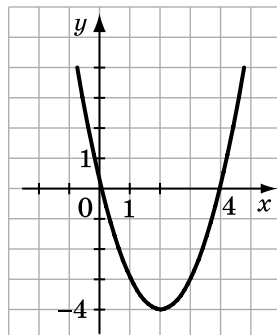
- А)  $a^{10}$ ;      Б)  $-a^{10}$ ;      В)  $a^{-10}$ ;      Г)  $a^0$ .

1.6. Найдите произведение  $\frac{2c - 10}{4c^2 + 4c + 1} \cdot \frac{2c + 1}{c - 5}$ .

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

1.7. На рисунке изображен график функции  $y = x^2 - 4x$ . Укажите наибольшее целое число, которое является решением неравенства  $x^2 - 4x < 0$ .

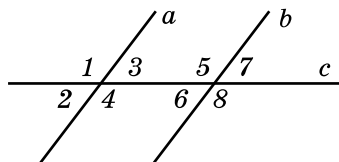
- А) 4;  
 Б) -4;  
 В) 3;  
 Г) такого числа не существует.



1.8. Укажите, график какой из приведенных функций получим, если график функции  $y = x^2$  параллельно перенесем на 2 единицы вверх и на 3 единицы вправо.

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

1.9. На рисунке прямые  $a$  и  $b$  – параллельны,  $c$  – секущая, прямые  $a$  и  $c$  не перпендикулярны. Тогда  $\angle 2 = \dots$



- А)  $\angle 5$ ;    Б)  $\angle 1$ ;    В)  $\angle 8$ ;    Г)  $\angle 6$ .

1.10. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 9 см, а один из катетов – 6 см. Найдите проекцию данного катета на гипотенузу.

- А) 4 см;    Б) 6 см;    В) 1,5 см;    Г) 3 см.

1.11. Периметр правильного шестиугольника равен 48 см. Найдите радиус окружности, описанной около этого шестиугольника.

- А)  $8\sqrt{3}$  см;    Б) 8 см;    В)  $4\sqrt{3}$  см;    Г) 6 см.

1.12. Площадь ромба равна  $200 \text{ см}^2$ , а одна из его диагоналей – 40 см. Найдите вторую диагональ ромба.

- А) 20 см;    Б) 5 см;    В) 10 см;    Г) 30 см.

### Часть вторая

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

2.1. Представьте в виде дроби выражение  $4 - x + \frac{x^2 - 12}{x + 3}$ .

2.2. Сократите дробь  $\frac{x^2 - 9}{2x^2 - 4x - 6}$ .

2.3. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения прямой  $x - 2y = 2$  и гиперболы  $y = \frac{4}{x}$ .

2.4. В  $\triangle ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $BC = 12$  см,  $\sin \angle B = \frac{4}{5}$ . Найдите длину катета  $AC$ .

## 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. Среди дробей  $\frac{17}{16}$ ,  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{17}{18}$ ,  $\frac{7}{6}$ ,  $\frac{8}{8}$  укажите все неправильные.

- А)  $\frac{17}{16}$ ,  $\frac{7}{6}$ ;    Б)  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{17}{18}$ ;    В)  $\frac{17}{16}$ ,  $\frac{7}{6}$ ,  $\frac{8}{8}$ ;    Г)  $\frac{17}{16}$ .

1.2. Сплав содержит 6 % меди. Сколько килограммов меди в сплаве массой 96 кг?

- А) 57,6 кг;    Б) 16 кг;    В) 5,76 кг;    Г) 1,4 кг.

1.3. Найдите значение функции  $y = \frac{x}{2x+1}$ , если значение аргумента равно  $-2$ .

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

1.4. Разложите на множители многочлен  $2x^3 - 8x$ .

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

1.5. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{21} \cdot \sqrt{7}}{\sqrt{3}}$ .

- А) 3;    Б) 7;    В) 9;    Г) 49.

1.6. Решите уравнение  $\frac{x^2-16}{x-4} = 0$ .

- А) 4;    Б)  $-4$ ;    В) корней нет;    Г)  $-4$ , 4.

1.7. Укажите медиану выборки 7, 12, 15, 17, 19, 23, 25, 31.

- А) 17;    Б) 19;    В) 18;    Г) 20.

1.8. Сколько целых решений имеет неравенство  $2x^2 - x + 1 \leq 0$ ?

- А) два;    Б) одно;    В) три;    Г) ни одного.

1.9. В треугольнике  $ABC$   $\angle A = \angle C$ ,  $AC = 5$  см,  $BC = 7$  см. Найдите периметр треугольника  $ABC$ .

- А) 17 см;    Б) 19 см;    В) 20 см;    Г) 18 см.

- 1.10. Из точки к прямой проведена наклонная, длина которой равна 12 см. Найдите проекцию наклонной на прямую, если наклонная образует с прямой угол  $30^\circ$ .  
 А)  $6\sqrt{3}$  см;    Б)  $6\sqrt{2}$  см;    В)  $12\sqrt{3}$  см;    Г)  $\sqrt{2}$  см.
- 1.11. Укажите взаимное размещение окружности  $x^2 + y^2 = 9$  и прямой  $y = -3$ .  
 А) не имеют общих точек;  
 Б) имеют одну общую точку  $(-3; 0)$ ;  
 В) имеют две общие точки  $(-3; 0)$  и  $(0; -3)$ ;  
 Г) имеют одну общую точку  $(0; -3)$ .
- 1.12. Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, равен  $2\sqrt{3}$  см. Вычислите периметр треугольника.  
 А) 12 см;    Б) 24 см;    В) 6 см;    Г) 36 см.

### Часть вторая

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

- 2.1. Упростите выражение  $\left(\frac{2x+1}{x-3} + \frac{2x-1}{x+3}\right) \cdot \frac{x^2-9}{10x^2+15}$ .
- 2.2. Найдите наименьшее целое число, которое является решением неравенства  
 $(x-3)(x+3) - 4x \leq (x-1)^2 - 5$ .
- 2.3. Найдите интервал убывания функции  $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x$ .
- 2.4. При каких значениях  $m$  векторы  $\vec{a}(2m; -1)$  и  $\vec{b}(-8; m)$  коллинеарны?

## 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. Для какой пары чисел число 9 является средним арифметическим?

- А) 3,5 и 15,5; Б) 5 и 14; В) 13,5 и 4,5; Г) 10 и 9.

1.2. Выполните действия  $\left(6\frac{1}{4} - 8\right) : (-0,5)$ .

- А) 4,5; Б) -3,5; В)  $\frac{7}{8}$ ; Г) 3,5.

1.3. Укажите общую точку графиков функций  $x + y = 3$  и  $y - x = 5$ .

- А)  $K(4; -1)$ ; Б)  $L(-4; 1)$ ; В)  $T(-1; 4)$ ; Г)  $F(1; -4)$ .

1.4. Решите уравнение  $|x| + 4 = 17$ .

- А) 21; Б) -21, 21; В) 13; Г) -13, 13.

1.5. Сколько разных корней имеет квадратное уравнение  $2x^2 - 9x - 26 = 0$ ?

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

1.6. Выполните сложение  $\frac{x-1}{3x+12} + \frac{2-x}{2x+8}$ .

- А)  $\frac{4-x}{6(x+4)}$ ; Б)  $-\frac{1}{6}$ ; В)  $\frac{1}{5x+20}$ ; Г)  $\frac{x+1}{6(x+4)}$ .

1.7. Какая из приведенных последовательностей является арифметической прогрессией?

- А) 3, 6, 9, 15, ...; В) 3, 9, 27, 81, ...;  
Б) 3, 6, 9, 12, ...; Г) 3, 15, 30, 60, ...

1.8. Найдите наименьшее целое число, которое является ре-

шением системы неравенств  $\begin{cases} x - 3,5 > 5, \\ \frac{x}{2} \geq 6. \end{cases}$

- А) 12; Б) 8; В) 9; Г) 7.

- 1.9. Укажите геометрическое место точек, равноудаленных от сторон данного угла.
- А) биссектриса этого угла;  
 Б) перпендикуляр к одной из сторон угла;  
 В) любая прямая, которая проходит через вершину угла;  
 Г) угол, который равен данному.
- 1.10. Найдите площадь ромба, у которого сторона равна 6 см, а острый угол –  $30^\circ$ .
- А) 18 см;    Б)  $9 \text{ см}^2$ ;    В)  $18 \text{ см}^2$ ;    Г)  $36 \text{ см}^2$ .
- 1.11. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = \sqrt{2}$ ,  $|\vec{b}| = 4$ ,  $\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 135^\circ$ .
- А)  $-8$ ;    Б)  $-4$ ;    В)  $4$ ;    Г)  $2\sqrt{2}$ .
- 1.12. В треугольнике  $ABC$   $BC = 7\sqrt{2}$  дм,  $\angle A = 45^\circ$ ,  $\angle C = 30^\circ$ . Найдите сторону  $AB$ .
- А) 3,5 дм;    Б) 14 дм;    В) 7 дм;    Г)  $6\sqrt{2}$  дм.

### Часть вторая

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

- 2.1. Выполните вычитание  $4,7 \cdot 10^{11} - 3,6 \cdot 10^{10}$ . Ответ запишите числом в стандартном виде.
- 2.2. Вынесите множитель из-под знака корня в выражении  $\sqrt{25a^7}$ .
- 2.3. Решите неравенство  $3x(x - 2) + 1 \leq (x + 1)^2$ .
- 2.4. Расстояние между точками  $A(-3; y)$  и  $B(1; -2)$  равно 5. Найдите  $y$ .

## 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. Найдите сумму наибольшего трехзначного и наименьшего четырехзначного чисел.

- А) 1990;    Б) 1999;    В) 10 099;    Г) 1900.

1.2. Укажите количество натуральных делителей числа 23.

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

1.3. Вычислите значение выражения  $5a - 2,5$ , если  $a = -0,2$ .

- А)  $-1,5$ ;    Б)  $-3,5$ ;    В)  $1,5$ ;    Г)  $3,5$ .

1.4. Какая из представленных систем уравнений имеет только одно решение?

А)  $\begin{cases} 6x + 6y = 18, \\ x + y = 3; \end{cases}$     В)  $\begin{cases} x + 3y = 7, \\ 5x + 15y = 35; \end{cases}$

Б)  $\begin{cases} x - y = 5, \\ 3x - 3y = 10; \end{cases}$     Г)  $\begin{cases} 2x - 3y = 4, \\ 4x + 6y = -8. \end{cases}$

1.5. Выполните вычитание  $\frac{3}{4x} - \frac{5}{6y}$ .

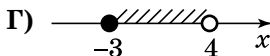
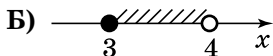
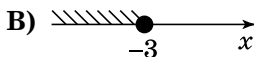
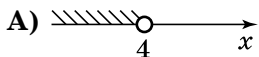
- А)  $\frac{9y - 10x}{4x - 6y}$ ;    Б)  $-\frac{2}{12xy}$ ;    В)  $\frac{9y - 10x}{12xy}$ ;    Г)  $-\frac{2}{4x - 6y}$ .

1.6. Корнями какого из приведенных уравнений являются числа  $-3$  и  $2$ ?

- А)  $x^2 - x - 6 = 0$ ;    В)  $x^2 - 6x + 1 = 0$ ;  
Б)  $x^2 + x - 6 = 0$ ;    Г)  $x^2 + 5x - 6 = 0$ .

1.7. На каком рисунке изображено множество решений

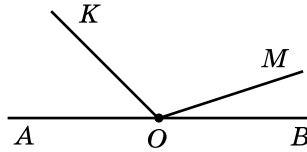
системы неравенств  $\begin{cases} x < 4, \\ -x \leq 3? \end{cases}$



1.8. Найдите сумму четырех первых членов геометрической прогрессии  $-0,5; 1; -2; \dots$

- А)  $-2\frac{1}{2}$ ;    Б)  $-2\frac{5}{6}$ ;    В)  $2\frac{5}{6}$ ;    Г)  $2\frac{1}{2}$ .

- 1.9. Из вершины развернутого угла  $AOB$  проведены два луча  $OK$  и  $OM$  так, что  $\angle AOM = 162^\circ$ ,  $\angle BOK = 135^\circ$  (см. рис.). Найдите градусную меру  $\angle KOM$ .



- А)  $107^\circ$ ;      Б)  $117^\circ$ ;      В)  $162^\circ$ ;      Г)  $127^\circ$ .
- 1.10. Диагонали квадрата  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ . Найдите градусную меру угла  $OBC$ .
- А)  $90^\circ$ ;      Б)  $30^\circ$ ;      В)  $60^\circ$ ;      Г)  $45^\circ$ .
- 1.11. Найдите неизвестную сторону треугольника  $MNK$ , если  $MN = 5$  см,  $MK = 3\sqrt{3}$  см,  $\angle M = 30^\circ$ .
- А) 7 см;      Б)  $\sqrt{7}$  см;      В)  $\sqrt{97}$  см;      Г) 97 см.
- 1.12. Найдите косинус угла между векторами  $\vec{a}(0; -3)$  и  $\vec{b}(4; -3)$ .
- А)  $-\frac{3}{5}$ ;      Б)  $\frac{5}{3}$ ;      В)  $\frac{3}{5}$ ;      Г)  $-\frac{5}{3}$ .

### Часть вторая

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

- 2.1. Упростите выражение  $(5\sqrt{2} - 1)(\sqrt{8} + 1)$ .
- 2.2. Найдите координаты точек параболы, являющейся графиком функции  $y = x^2 + x - 3$ , у которых абсцисса на 2 больше ординаты.
- 2.3. Одновременно подбросили два игральных кубика. Найдите вероятность того, что произведение очков на кубиках равно 12.
- 2.4. Диагональ параллелограмма длиной 4 см перпендикулярна к одной из сторон и образует угол  $60^\circ$  с другой стороной. Найдите площадь параллелограмма.

## 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. Вычислите значение выражения  $0,5x + 10y$ , если  $x = 3$ ,  $y = 0,2$ .

- А) 30,1;    Б) 15,5;    В) 21,5;    Г) 3,5.

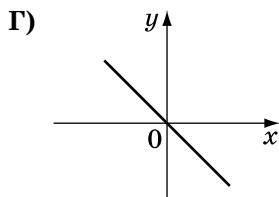
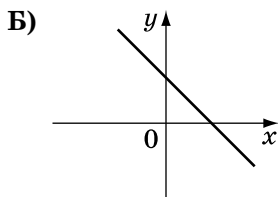
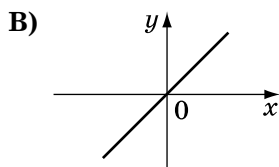
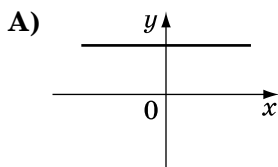
1.2. Какая из дробей больше  $\frac{1}{2}$ ?

- А)  $\frac{14}{28}$ ;    Б)  $\frac{11}{23}$ ;    В)  $\frac{17}{35}$ ;    Г)  $\frac{24}{47}$ .

1.3. Какое из приведенных равенств не является тождеством?

- А)  $(-a) \cdot (-b) = ab$ ;    В)  $a(b + c) = ab + c$ ;  
 Б)  $a + (-a) = 0$ ;    Г)  $a \cdot 0 = 0$ .

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



1.5. Выполните деление  $24m^3 : \frac{16m}{n^2}$ .

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

1.6. Упростите выражение  $15\sqrt{3} - \sqrt{27}$ .

- А)  $12\sqrt{3}$ ;    Б)  $\sqrt{3}$ ;    В)  $6\sqrt{3}$ ;    Г)  $4\sqrt{3}$ .

- 1.7. Найдите ординату вершины параболы, которая является графиком функции  $y = -x^2 + 2$ .  
 А)  $-2$ ;      Б)  $4$ ;      В)  $2$ ;      Г)  $-4$ .
- 1.8. После повышения цены на  $10\%$  стол стал стоить  $1760$  грн. Найдите начальную цену стола.  
 А)  $1500$  грн.;    Б)  $1600$  грн.;    В)  $1550$  грн.;    Г)  $1540$  грн.
- 1.9. Выберите правильное утверждение.  
 А) равные углы, которые имеют общую вершину, вертикальны;  
 Б) если сумма углов равна  $180^\circ$ , то они – смежные;  
 В) если углы равны, то они – вертикальные;  
 Г) если смежные углы равны, то они – прямые.
- 1.10. Основания прямоугольной трапеции равны  $12$  см и  $20$  см, а острый угол трапеции –  $60^\circ$ . Найдите большую боковую сторону трапеции.  
 А)  $16$  см;      Б)  $8$  см;      В)  $12$  см;      Г)  $20$  см.
- 1.11. В равнобедренном треугольнике основание равно  $4\sqrt{3}$  см, а медиана, проведенная к нему, –  $6\sqrt{3}$  см. Найдите площадь треугольника.  
 А)  $72$  см<sup>2</sup>;    Б)  $36\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>;    В)  $36$  см<sup>2</sup>;    Г)  $72\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>.
- 1.12. Составьте уравнение прямой, которая проходит через точки  $A(-5; 3)$  и  $B(1; -3)$ .  
 А)  $x - y - 2 = 0$ ;      В)  $x - y + 2 = 0$ ;  
 Б)  $x + y - 2 = 0$ ;      Г)  $x + y + 2 = 0$ .

### Часть вторая

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

- 2.1. Решите уравнение  $\frac{2x^2 - 9x + 10}{2x^2 - 5x} = 0$ .
- 2.2. Задайте формулой обратную пропорциональность, если ее график проходит через точку  $B(4; -2)$ .
- 2.3. Найдите сумму тридцати первых членов арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_{21} = 17$ , а разность прогрессии  $d = 2$ .
- 2.4. Катет прямоугольного треугольника относится к гипотенузе как  $5 : 13$ . Найдите периметр треугольника, если его второй катет равен  $24$  см.

## 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. Если задуманное число умножить на 2 и к полученному результату прибавить 12, то получим 46. Какое число задумали?

- А) 29;      Б) 17;      В) 32;      Г) 7.

1.2. Найдите корень уравнения  $1\frac{3}{4} : y = \frac{7}{8}$ .

- А)  $\frac{1}{2}$ ;      Б)  $1\frac{17}{32}$ ;      В) 2;      Г)  $\frac{32}{49}$ .

1.3. Вычислите  $75^2 - 25^2$ .

- А) 5000;      Б) 100;      В) 2500;      Г) 4500.

1.4. Возведите в степень  $(-3m^4n^3)^2$ .

- А)  $9m^6n^5$ ;      Б)  $9m^8n^6$ ;      В)  $-9m^8n^6$ ;      Г)  $-3m^8n^6$ .

1.5. Какое из приведенных равенств является правильным?

- А)  $(-3)^{-2} = -\frac{1}{9}$ ;      Б)  $\left(1\frac{1}{3}\right)^{-2} = \frac{9}{16}$ ;      В)  $5^{-2} = -\frac{1}{25}$ ;      Г)  $\frac{1}{3^{-3}} = -27$ .

1.6. Упростите выражение  $\frac{4x^2 - x}{x^2 - 9} \cdot \frac{x + 3}{4x - 1}$ .

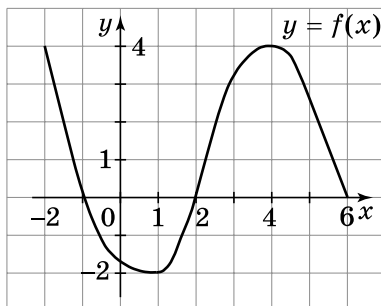
- А)  $\frac{x}{x+3}$ ;      Б)  $x^2 + 3x$ ;      В)  $x^2 - 3x$ ;      Г)  $\frac{x}{x-3}$ .

1.7. Какие из чисел  $-2$ ,  $0$ ,  $2$  являются решениями неравенства  $x^2 + x - 6 < 0$ ?

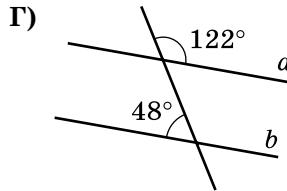
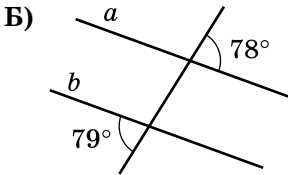
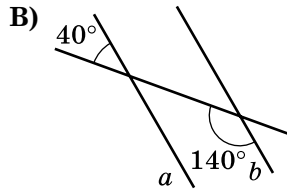
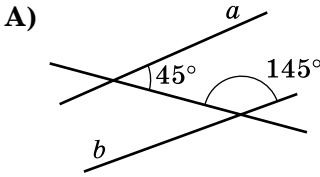
- А) все указанные числа;      В) только  $-2$  и  $0$ ;  
Б) только  $0$  и  $2$ ;      Г) только  $-2$  и  $2$ .

1.8. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на отрезке  $[-2; 6]$ . Укажите интервал возрастания данной функции.

- А)  $[2; 6]$ ;  
Б)  $[1; 4]$ ;  
В)  $[-2; 4]$ ;  
Г)  $[-1; 4]$ .



1.9. Укажите рисунок, на котором прямые  $a$  и  $b$  параллельны.



1.10. Треугольники  $ABC$  и  $A_1B_1C_1$  – подобны. Их периметры соответственно равны 12 см и 48 см. Найдите  $AB$ , если  $A_1B_1 = 20$  см.

- А) 6 см;      Б) 5 см;      В) 4 см;      Г) 20 см.

1.11. Найдите длину стороны квадрата, вписанного в окружность, радиус которой равен 5 см.

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

1.12. Угол при основании равнобедренного треугольника равен  $45^\circ$ , а высота, проведенная к основанию, – 8 см. Найдите площадь треугольника.

- А)  $128 \text{ см}^2$ ;      Б)  $64 \text{ см}^2$ ;      В)  $64\sqrt{2} \text{ см}^2$ ;      Г)  $128\sqrt{2} \text{ см}^2$ .

### Часть вторая

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

2.1. Сократите дробь  $\frac{ab + 2b - 3a - 6}{7a + 14}$ .

2.2. Известно, что  $x_1$  и  $x_2$  – корни уравнения  $x^2 - 2x - 7 = 0$ . Не решая уравнения, найдите значение выражения  $5x_1x_2 - x_1 - x_2$ .

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

2.4. Высоты, проведенные из вершины тупого угла ромба, образуют между собой угол  $140^\circ$ . Найдите разность тупого и острого углов ромба.

## 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. Какое из равенств является правильным?

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

1.2. В коробке лежит 5 красных, 4 зеленых и 3 синих шарика. Какова вероятность того, что наугад выбранный шарик не будет красным?

А)  $\frac{5}{12}$ ;    Б)  $\frac{7}{12}$ ;    В)  $\frac{1}{2}$ ;    Г)  $\frac{1}{3}$ .

1.3. Угловым коэффициентом какой из функций равен  $-5$ ?

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

1.4. Упростите выражение  $(a + 2)(a^2 - 2a + 4) - 8$ .

А)  $a^3 - 16$ ;    Б)  $a^3$ ;    В)  $-a^3 - 16$ ;    Г)  $a^3 - 8$ .

1.5. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби  $\frac{8}{\sqrt{2}}$ .

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

1.6. Найдите значение выражения  $\frac{16 \cdot 2^3}{2^2 \cdot (-2)^4}$ .

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

1.7. Сколько соли растворили в 20 кг 15-процентного раствора?

А) 3 кг;    Б) 5 кг;    В) 2 кг;    Г) 3,5 кг.

1.8. Площадь прямоугольника равна  $20 \text{ см}^2$ , а его диагональ –  $18 \text{ см}$ . Найдите стороны прямоугольника. Какая из приведенных систем уравнений соответствует условию задачи, если стороны прямоугольника обозначили через  $x \text{ см}$  и  $y \text{ см}$ ?

<p>А) <math>\begin{cases} xy = 20, \\ x^2 + y^2 = 18; \end{cases}</math></p> <p>Б) <math>\begin{cases} xy = 20, \\ x + y = 18; \end{cases}</math></p>	<p>В) <math>\begin{cases} x^2 + y^2 = 20, \\ x + y = 18; \end{cases}</math></p> <p>Г) <math>\begin{cases} xy = 20, \\ x^2 + y^2 = 324. \end{cases}</math></p>
---	---

1.9. Какой из приведенных троек величин можно выразить углы равнобедренного прямоугольного треугольника?

А)  $90^\circ, 60^\circ, 30^\circ$ ;    В)  $90^\circ, 50^\circ, 50^\circ$ ;  
 Б)  $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ ;    Г)  $90^\circ, 40^\circ, 40^\circ$ .

1.10. Найдите диагональ квадрата, если радиус окружности, вписанной в этот квадрат, равен  $6 \text{ см}$ .

А)  $6\sqrt{2} \text{ см}$ ;    Б)  $24\sqrt{2} \text{ см}$ ;    В)  $12\sqrt{2} \text{ см}$ ;    Г)  $12 \text{ см}$ .

1.11. Параллельный перенос задано формулами  $x' = x - 2$ ,  $y' = y + 1$ . Укажите координаты точки  $A'$ , в которую перейдет точка  $A(-2; 3)$  при таком параллельном переносе.

А)  $A'(4; -4)$ ;    Б)  $A'(0; 4)$ ;    В)  $A'(-4; 4)$ ;    Г)  $A'(4; 0)$ .

1.12. Найдите радиус круга, площадь которого равна  $36\pi \text{ см}^2$ .

А)  $18 \text{ см}$ ;    Б)  $36 \text{ см}$ ;    В)  $6 \text{ см}$ ;    Г)  $\pi \text{ см}$ .

### Часть вторая

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

2.1. Упростите выражение  $\frac{1}{m-4} - \frac{m+4}{m^2-6m+9} : \frac{m^2-16}{m-3}$ .

2.2. Решите систему неравенств

$$\begin{cases} (x-2)(x+1) - 2x \geq (x-3)(x+3) + 1, \\ \frac{x+2}{3} > \frac{5-x}{4}. \end{cases}$$

2.3. Найдите наибольшее значение функции  $y = 6x - x^2$ .

2.4. В равнобедренной трапеции диагональ равна большему основанию и образует с ним угол  $50^\circ$ . Найдите градусную меру тупого угла 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.

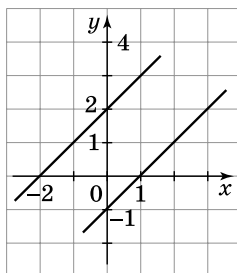
1.1. За какое время велосипедист преодолет 30,75 км, двигаясь со скоростью 20,5 км/ч?

- А) 1 ч 5 мин; Б) 1 ч 50 мин; В) 1 ч 30 мин; Г) 15 мин.

1.2. Какое из приведенных утверждений правильное?

- А) модуль числа  $-7$  больше модуля числа  $5$ ;  
 Б) модуль числа  $5$  равен  $-5$ ;  
 В) модуль числа  $10$  равен  $10$  или  $-10$ ;  
 Г) модуль числа  $-6$  меньше модуля числа  $5$ .

1.3. Сколько решений имеет система двух уравнений, графики которых изображены на рисунке?



- А) одно;  
 Б) два;  
 В) бесконечное множество;  
 Г) ни одного.

1.4. В первый день вспахали 40 % того, что вспахали во второй день. Сколько гектаров вспахали во второй день, если за два дня было вспахано 250 га? Какое из приведенных уравнений является математической моделью задачи, если обозначить через  $x$  площадь, которую вспахали во второй день?

- А)  $x + 40x = 250$ ;  
 Б)  $x + 40 = 250$ ;  
 В)  $x + 0,4 = 250$ ;  
 Г)  $x + 0,4x = 250$ .

1.5. Решите уравнение  $x^2 - 9x - 10 = 0$ .

- А)  $-1, 10$ ; Б)  $-10, 1$ ; В)  $1, 10$ ; Г)  $-1, -10$ .

1.6. Выполните вычитание  $\frac{2x^2}{x-4} - 2x$ .

- А)  $-\frac{8x}{x-4}$ ; Б)  $\frac{4x^2 - 8x}{x-4}$ ; В)  $\frac{8x}{x-4}$ ; Г)  $\frac{4x^2 + 8x}{x-4}$ .

1.7. Вычислите сумму бесконечной геометрической прогрессии  $(b_n)$ , если  $b_1 = -27$ ,  $q = \frac{1}{4}$ .

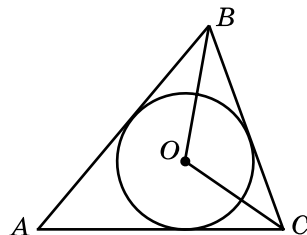
- А) 36;            Б)  $-21\frac{3}{5}$ ;            В) -36;            Г)  $-20\frac{1}{4}$ .

1.8. Найдите множество решений неравенства  $-1 \leq \frac{1-x}{3} \leq 4$ .

- А)  $x \in (-11; 4]$ ;            В)  $x \in [-4; 11]$ ;  
Б)  $x \in [-11; 4]$ ;            Г)  $x \in (-4; 11]$ .

1.9. На рисунке  $O$  – центр окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Найдите градусную меру угла  $BAC$ , если  $\angle OBC = 30^\circ$ ,  $\angle OCB = 35^\circ$ .

- А)  $40^\circ$ ;            В)  $60^\circ$ ;  
Б)  $70^\circ$ ;            Г)  $50^\circ$ .



1.10. Укажите количество всех диагоналей пятиугольника.

- А) 5;            Б) 7;            В) 4;            Г) 6.

1.11. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $\vec{m}(4; -3)$ ,  $\vec{n}(-3; 2)$ .

- А) -6;            Б) -18;            В) 18;            Г) 6.

1.12. Найдите градусную меру угла  $C$  треугольника  $ABC$ , если  $BC = 2$  см,  $AC = 2\sqrt{3}$  см,  $\angle B = 60^\circ$ .

- А)  $30^\circ$ ;            Б)  $60^\circ$ ;            В)  $90^\circ$ ;            Г)  $45^\circ$ .

### Часть вторая

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

2.1. Найдите значение выражения  $\left(1\frac{3}{7}\right)^{-1} - \left(3\frac{1}{3}\right)^{-2}$ .

2.2. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби  $\frac{2}{\sqrt{17+3}}$ .

2.3. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{18 - 9x - 2x^2}$ .

2.4.  $O$  – точка пересечения диагоналей трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$ ;  $BO = 6$  см,  $OD = 9$  см. Найдите длину меньшего основания трапеции, если ее средняя линия равна 10 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. 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 приведенных 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 уравнений

$$\begin{cases} 2x - 3y = -4, \\ 3x + 2y = 7? \end{cases}$$

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

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

- А) 6;      Б) 7;      В) -7;      Г) -6.

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. Какой угол образуют между собой стрелки часов в 16 часов?  
А)  $100^\circ$ ; Б)  $110^\circ$ ; В)  $120^\circ$ ; Г)  $130^\circ$ .
- 1.10. Один из углов параллелограмма равен  $60^\circ$ . 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  $ABC$   $\angle A = 20^\circ$ ,  $\angle B = 60^\circ$ ,  $\angle C = 100^\circ$ . Определите наибольшую сторону треугольника, если это возможно.  
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 значение выражения  $(\sqrt{5} - 2\sqrt{3})^2 + \sqrt{240}$ .
- 2.2. Найдите координаты точек параболы  $y = x^2 + 3x - 5$ , у которых абсцисса и ордината – противоположные числа.
- 2.3. В бригаде было 5 рабочих, средний возраст которых составлял 35 лет. После того как бригада пополнилась еще одним рабочим, средний возраст рабочих бригады стал 34 года. Сколько лет рабочему, который пополнил бригаду?
- 2.4. Хорда, длина которой  $8\sqrt{2}$  см, стягивает дугу окружности, градусная мера которой  $90^\circ$ . Найдите длину окружности.

## 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)  $8 \text{ кг } 200 \text{ г}$ ;    В)  $8 \text{ кг } 800 \text{ г}$ ;  
 Б)  $6 \text{ кг } 800 \text{ г}$ ;    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 выражение  $2a(b - 3c)$  в многочлен.

- А)  $2ab - 3c$ ;    Б)  $2ab - 3ac$ ;    В)  $2ab \cdot 3c$ ;    Г)  $2ab - 6ac$ .

1.4. Какая из приведенных прямых параллельна прямой  $y = 2x - 5$ ?

- А)  $y = x - 5$ ;    Б)  $y = 10 + 2x$ ;    В)  $y = -2x - 5$ ;    Г)  $y = -5x$ .

1.5. Выполните деление  $\frac{a^{15}}{2} : \frac{a^5}{8}$ .

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

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)  $2$ .

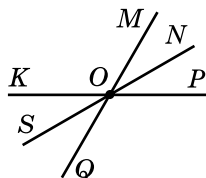
1.7. Найдите координаты вершины параболы  $y = (x - 1)^2 + 2$ .

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

1.8. Какое процентное содержание железа в руде, если  $300 \text{ т}$  руды содержит  $24 \text{ т}$  железа?

- А)  $8 \%$ ;    Б)  $87,5 \%$ ;    В)  $12,5 \%$ ;    Г)  $92 \%$ .

1.9. Три прямые пересекаются в одной точке (см. рис.).  $\angle KOM = 100^\circ$ ,  $\angle SOQ = 30^\circ$ . Найдите  $\angle POS$ .



- А)  $100^\circ$ ;    Б)  $130^\circ$ ;    В)  $30^\circ$ ;    Г)  $70^\circ$ .

- 1.10.** Острый угол прямоугольной трапеции в 3 раза меньше тупого угла. Найдите эти углы.  
А)  $45^\circ$  и  $135^\circ$ ; Б)  $60^\circ$  и  $120^\circ$ ; В)  $10^\circ$  и  $30^\circ$ ; Г)  $30^\circ$  и  $60^\circ$ .
- 1.11.** В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 4 дм, а гипотенуза – 5 дм. Найдите площадь треугольника.  
А)  $10 \text{ дм}^2$ ; Б)  $12 \text{ дм}^2$ ; В)  $6 \text{ дм}^2$ ; Г)  $20 \text{ дм}^2$ .
- 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  $\frac{x^4 - x^2 - 12}{x + 2} = 0$ .
- 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 –  $45^\circ$ . Найдите третью сторону треугольника.

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

- 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. 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. Решением какого из приведенных неравенств является число 1?

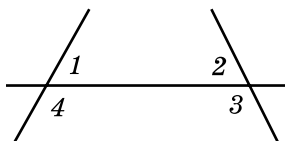
- А)  $3x^2 + 6x \leq 0$ ;    В)  $-x^2 + 2x - 2 > 0$ ;  
Б)  $x^2 - 4x + 4 \leq 0$ ;    Г)  $-3x^2 - 6x \leq 0$ .

1.8. Вершина какой из парабол принадлежит оси абсцисс?

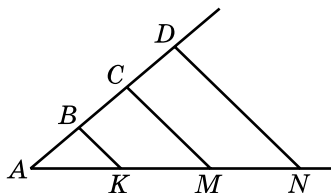
- А)  $y = x^2 + 1$ ;    В)  $y = x^2 - 1$ ;  
Б)  $y = (x + 1)^2$ ;    Г)  $y = (x - 1)^2 + 1$ .

1.9. По рисунку назовите пару внутренних разносторонних углов.

- А)  $\angle 1$  и  $\angle 2$ ;    В)  $\angle 1$  и  $\angle 3$ ;  
Б)  $\angle 4$  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  $6\pi$  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 –  $135^\circ$ .  
 А)  $8\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>;    Б)  $16\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>;    В) 16 см<sup>2</sup>;    Г) 8 см<sup>2</sup>.

### Часть вторая

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

2.1. Упростите выражение  $\frac{a^2 - 4a + 4}{a^2 + 6a + 9} \cdot \frac{2a^2 - 18}{12 - 6a}$ .

- 2.2. Составьте квадратное уравнение с целыми коэффициентами, корнями которого являются числа  $-\frac{1}{2}$  и 5.

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

- 2.4. В  $\triangle ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $\operatorname{tg} \angle B = \frac{5}{12}$ ,  $AB = 26$  см. Найдите длину меньшего катета 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. Вычислите  $5 - 3\frac{2}{9}$ .

- А)  $2\frac{2}{9}$ ;      Б)  $1\frac{7}{9}$ ;      В)  $\frac{7}{9}$ ;      Г)  $2\frac{7}{9}$ .

1.2. Укажите, какое из приведенных равенств является правильной пропорцией.

- 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  $y = -2x + 8$ , если значение аргумента равно 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)  $(3a + b)^2$ ;      В)  $(3a - b)(3a + b)$ ;  
Б)  $(9a + b)^2$ ;      Г)  $(3a - b)^2$ .

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

- А) 8 %;      Б) 6 %;      В) 9 %;      Г) 15 %.

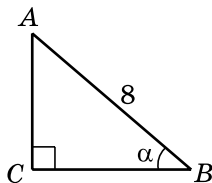
1.8. Решите неравенство  $(2x + 4)(x - 3) \leq 0$ .

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

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  $60^\circ$ .  
 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  $\left(\frac{a+5b}{a^2-5ab} - \frac{a-5b}{a^2+5ab}\right) \cdot \frac{25b^2-a^2}{5b^2}$ .
- 2.2. Найдите все натуральные числа, которые являются решениями неравенства  

$$3 - \frac{1-x}{2} \geq \frac{2x-7}{6} + \frac{7x-2}{3}.$$
- 2.3. Найдите область значений функции  $y = -2x^2 + 4x$ .
- 2.4. Даны векторы  $\vec{m}(-3; 0)$  и  $\vec{n}(-2; 2)$ . Найдите угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ .

## 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. 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. 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 разность арифметической прогрессии 8; 3; -2; -7; ...

А) 5;    Б) -5;    В) 8;    Г) 11.

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. Какая из точек является центром вписанной в произвольный треугольник окружности?

- А) точка пересечения биссектрис треугольника;  
 Б) точка пересечения высот треугольника;

- В) точка пересечения серединных перпендикуляров к сторонам треугольника;  
 Г) точка 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 вектору  $\vec{n}(-7; 5)$ .

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

1.12. В  $\triangle KMN$   $\angle K = 80^\circ$ ,  $\angle N = 40^\circ$ ,  $KN = 6$  см. Найдите радиус окружности, описанной около 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. Выполните сложение  $3,2 \cdot 10^{-2} + 2,1 \cdot 10^{-3}$ . Ответ запишите числом в стандартном виде.

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

2.3. Найдите все целые числа, которые являются решениями 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 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. 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) 36;    Б) 72;    В) 60;    Г) 12.

1.3. Корнем какого уравнения является число 7?

- А)  $x + 13 = 30$ ;    В)  $49 : x = 7$ ;  
Б)  $6 \cdot x = 56$ ;    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. 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  $x + 3$ , если  $2 < x < 7$ .

- А)  $5 < x + 3 < 7$ ;    В)  $5 < x + 3 < 10$ ;  
Б)  $2 < x + 3 < 10$ ;    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  $OM$  проходит между сторонами  $\angle AOB = 56^\circ$  так, что  $\angle AOM$  на  $18^\circ$  меньше  $\angle MOB$ . Найдите градусную меру  $\angle AOM$  и  $\angle MOB$ .
- А)  $10^\circ$  и  $46^\circ$ ; Б)  $19^\circ$  и  $37^\circ$ ; В)  $47^\circ$  и  $29^\circ$ ; Г)  $12^\circ$  и  $44^\circ$ .
- 1.10. Какой из четырехугольников всегда имеет равные диагонали?
- А) параллелограмм;      В) ромб;  
Б) прямоугольник;      Г) трапеция.
- 1.11. Найдите радиус окружности, описанной около 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 модуль 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. 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. Одновременно подбросили два игральных кубика. Найдите вероятность того, что сумма очков на кубиках равна 9.
- 2.4. Перпендикуляр, проведенный из вершины прямоугольника к его диагонали, делит ее на отрезки длиной 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 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)  $15a^3b^7$ ;    В)  $-7a \cdot ab^2$ ;

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

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

- А) 5;    Б) 3;    В) 5 и 3;    Г) -3.

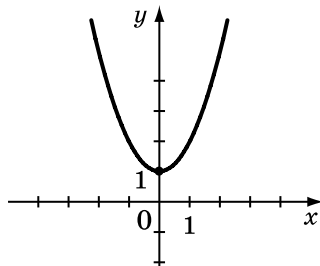
1.5. Выполните деление  $\frac{15x^9}{4y} : 9x^3$ .

- А)  $\frac{5x^3y}{12}$ ;    Б)  $\frac{5x^6}{12y}$ ;    В)  $\frac{5x^3}{12y}$ ;    Г)  $\frac{5x^6y}{12}$ .

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. График какой функции изображен на рисунке?

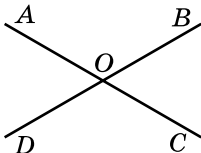


- А)  $y = (x + 1)^2$ ;  
 Б)  $y = (x - 1)^2$ ;  
 В)  $y = x^2 + 1$ ;  
 Г)  $y = x^2 - 1$ .

1.8. Проведя опрос десяти 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. 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 длиной 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 –  $150^\circ$ . Найдите площадь параллелограмма.

- А)  $50 \text{ см}^2$ ;    Б)  $37,5 \text{ см}^2$ ;    В)  $75 \text{ см}^2$ ;    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 соответствующих значений 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 другой – на 8 см меньше гипотенузы. Найдите периметр треугольника.

## 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  $2x - 17 = 53$ .

- А) 18;      Б) 72;      В) 35;      Г) 40.

1.2. Найдите произведение  $\frac{2}{9} \cdot \frac{3}{4}$ .

- 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. Упростите выражение  $(0,2ab^3)^2 \cdot 5a^2b$ .

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

1.5. Какое число представлено в стандартном виде?

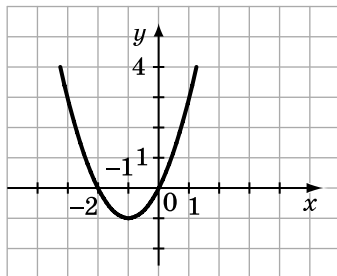
- А)  $1,7 \cdot 5^{10}$ ;      Б)  $18,25 \cdot 10^{10}$ ;      В)  $1,24 \cdot 10^{-7}$ ;      Г) 53,7012.

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  $y = x^2 + 2x$ . Найдите множество решений неравенства  $x^2 + 2x \leq 0$ .

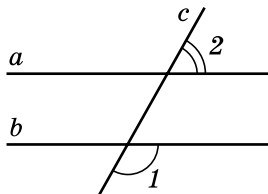
- А)  $(-2; 0)$ ;  
 Б)  $[-2; 0]$ ;  
 В)  $[-1; 0]$ ;  
 Г)  $(-\infty; -2] \cup [0; +\infty)$ .



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

- А) 1, -1;      Б) 1;      В) -1;      Г) 0.

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



- А)  $50^\circ$ ;      Б)  $140^\circ$ ;      В)  $40^\circ$ ;      Г)  $130^\circ$ .

- 1.10. Найдите градусную меру вписанного угла, который опирается на дугу, составляющую  $\frac{1}{6}$  окружности.

- А)  $60^\circ$ ;      Б)  $15^\circ$ ;      В)  $30^\circ$ ;      Г)  $120^\circ$ .

- 1.11. Радиус окружности равен  $2\sqrt{3}$  см. Найдите сторону правильного треугольника, описанного около 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)  $96 \text{ см}^2$ ;      Б)  $48 \text{ см}^2$ ;      В)  $60 \text{ см}^2$ ;      Г)  $120 \text{ см}^2$ .

### 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. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения прямой  $x - y + 2 = 0$  и окружности  $x^2 + y^2 = 4$ .

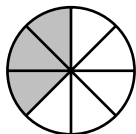
- 2.4. Найдите угол между меньшей стороной и диагональю прямоугольника, если он на  $70^\circ$  меньше большего угла между диагоналями.

## 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. Какая часть круга заштрихована на рисунке?



- 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. 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 номер наугад взятого жетона будет кратным числу 6?

- А)  $\frac{1}{6}$ ;    Б)  $\frac{6}{20}$ ;    В) 1;    Г)  $\frac{3}{20}$ .

- 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. Известно, что  $\triangle ABC = \triangle MNK$ ,  $\angle A = 46^\circ$ ,  $\angle K = 54^\circ$ . Найдите градусную меру  $\angle N$ .

- А)  $100^\circ$ ;    Б)  $46^\circ$ ;    В)  $80^\circ$ ;    Г)  $54^\circ$ .

- 1.10.** Найдите градусные меры острых углов прямоугольного треугольника, если синус одного из них равен  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .
- А)  $45^\circ, 45^\circ$ ;      В)  $60^\circ, 45^\circ$ ;  
 Б)  $45^\circ, 30^\circ$ ;      Г)  $30^\circ, 60^\circ$ .
- 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  $4\pi$  см<sup>2</sup>. 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  $\left( \frac{x-2y}{x^2+2xy} - \frac{x+2y}{x^2-2xy} \right) : \frac{4y^2}{4y^2-x^2}$ .
- 2.2.** Найдите наибольшее целое значение  $x$ , при котором разность дробей  $\frac{16-3x}{3}$  и  $\frac{3x+7}{4}$  является положительной.
- 2.3.** Определите область значений функции  $y = 3x^2 - 6x + 1$ .
- 2.4.** В равнобедренной трапеции боковая сторона равна меньшему основанию, а диагональ образует с этим основанием угол  $30^\circ$ . Найдите градусную меру острого угла 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. С поля площадью 6,4 га собрали 320 ц зерна. Найдите среднюю урожайность одного гектара.

- А) 50 ц;    Б) 20 ц;    В) 25 ц;    Г) 64 ц.

1.2. Какое из 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 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 знаменатель геометрической прогрессии 6; -2;

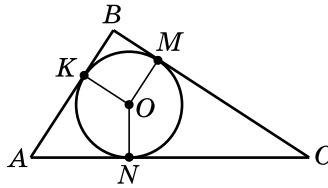
$$\frac{2}{3}; -\frac{2}{9}; \dots$$

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

- 1.9. Окружность касается всех сторон разностороннего треугольника (см. рис.). Какому из приведенных отрезков равен  $AK$ ?



- А)  $MC$ ;      Б)  $KO$ ;      В)  $AN$ ;      Г)  $MB$ .
- 1.10. Стороны прямоугольника равны 16 см и 12 см. Найдите длину его диагонали.  
 А) 20 см;      Б) 40 см;      В)  $4\sqrt{7}$  см;      Г)  $2\sqrt{7}$  см.
- 1.11. Найдите координаты суммы 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 его углов равен  $45^\circ$ . Найдите длину большей диагонали 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. 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. Длины сторон треугольника относятся как 6 : 7 : 8. Найдите периметр подобного ему треугольника, средняя по длине сторона которого равна 21 см.

## ВАРИАНТ 31

## 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 из уравнений 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. Сократите дробь  $\frac{10x^{12}y^2}{15y^8x^4}$ .

А)  $\frac{2x^3}{3y^4}$ ;    Б)  $\frac{2x^8y^6}{3}$ ;    В)  $\frac{2x^8}{3y^6}$ ;    Г)  $\frac{2x^3y^4}{3}$ .

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

- А) 9;    Б) 5;    В) -9;    Г) -5.

1.7. Сравните числа  $x$  и  $y$ , если  $x - y = (-1)^5$ .

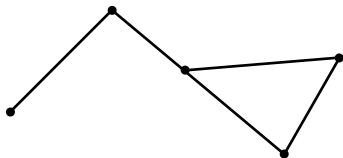
- А)  $x < y$ ;    Б)  $x > y$ ;    В)  $x = y$ ;    Г)  $x \geq y$ .

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. 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 градусную меру  $\angle CBD$ .  
 А)  $25^\circ$ ;    Б)  $50^\circ$ ;    В)  $130^\circ$ ;    Г)  $45^\circ$ .
- 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  $3\sqrt{1\frac{4}{9}} \cdot \sqrt{1\frac{3}{13}} - \sqrt{(-4)^6}$ .
- 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. Сплав содержит 60 % меди, а остаток 200 г составляет олово. Найдите массу сплава.
- 2.4. Внешний угол правильного многоугольника составляет  $\frac{1}{5}$  внутреннего. Найдите количество сторон этого многоугольника.

## ВАРИАНТ 32

## 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 сумму  $\frac{1}{5}$  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. Выполните умножение  $\frac{9y^6}{x^{12}} \cdot \frac{2x^4}{3y^2}$ .

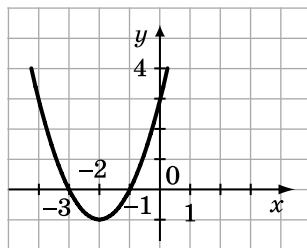
- А)  $6x^8y^4$ ;    Б)  $\frac{6y^3}{x^3}$ ;    В)  $6x^3y^3$ ;    Г)  $\frac{6y^4}{x^8}$ .

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

- А) -1;    В) -3;  
Б) -2;    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. Биссектриса угла  $A$  образует с его стороной угол  $25^\circ$ .  
Найдите градусную меру угла, смежного с углом  $A$ .
- А)  $25^\circ$ ;                      Б)  $50^\circ$ ;                      В)  $130^\circ$ ;                      Г)  $75^\circ$ .
- 1.10. Углы равнобедренной трапеции могут быть равны...
- А)  $120^\circ$  и  $150^\circ$ ;    В)  $155^\circ$  и  $35^\circ$ ;  
Б)  $40^\circ$  и  $50^\circ$ ;    Г)  $70^\circ$  и  $110^\circ$ .
- 1.11. Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если  $AB = 3$  см,  $BC = 6$  см,  $\angle B = 120^\circ$ .
- А)  $\frac{9\sqrt{3}}{2}$  см<sup>2</sup>;            Б)  $9\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>;            В)  $\frac{9}{2}$  см<sup>2</sup>;            Г)  $9$  см<sup>2</sup>.
- 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  $(x^2 + x)^2 + 2(x^2 + x) - 8 = 0$ .
- 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  $\triangle ABC$   $AC = 2\sqrt{2}$  см,  $AB = 2\sqrt{3}$  см,  $\angle B = 45^\circ$ . Найдите градусную меру угла  $C$ .

## ВАРИАНТ 33

## 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. Вычислите  $5\frac{3}{5} \cdot 10$ .

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

- А) 40;    Б) 636;    В) 14;    Г) 6.

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

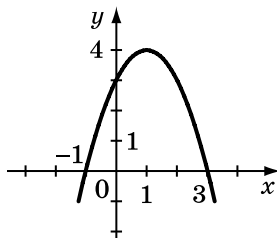
- А)  $\frac{5}{x(x-1)}$ ;    Б)  $\frac{x-1}{5x}$ ;    В)  $\frac{x(x-1)}{5}$ ;    Г)  $\frac{5x}{x-1}$ .

1.7. Решением какого из приведенных неравенств является число  $-2$ ?

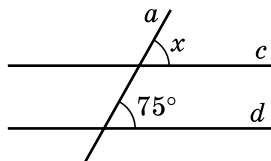
- А)  $-x^2 - 2x + 3 \leq 0$ ;    В)  $2x^2 - 3x + 1 > 0$ ;  
 Б)  $x^2 - 6x + 8 < 0$ ;    Г)  $x^2 + 5x - 7 > 0$ .

1.8. Укажите формулу функции, 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. Какой должна быть градусная мера угла  $x$ , чтобы прямые  $c$  и  $d$  были параллельными (см. рис.)?



- А)  $15^\circ$ ;            В)  $105^\circ$ ;  
 Б)  $150^\circ$ ;        Г)  $75^\circ$ .

- 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  $60^\circ$ , если радиус окружности – 3 см.

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

- 1.12. Площадь остроугольного треугольника  $ABC$  равна  $20\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>. Найдите градусную меру угла  $B$  треугольника, если  $AB = 8$  см,  $BC = 10$  см.

- А)  $30^\circ$ ;            Б)  $45^\circ$ ;        В)  $90^\circ$ ;        Г)  $60^\circ$ .

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

- 2.4. В  $\triangle ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $BC = 6$  см,  $\cos \angle A = 0,8$ . Найдите периметр треугольника.

## ВАРИАНТ 34

## 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.

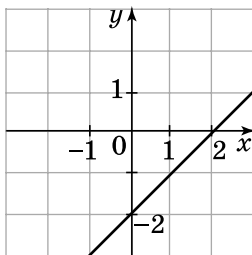
1.1. Найдите градусную меру угла, который составляет  $\frac{3}{5}$  развернутого угла.

- А)  $118^\circ$ ;    Б)  $54^\circ$ ;    В)  $108^\circ$ ;    Г)  $150^\circ$ .

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 значение аргумента равно  $-1$ .



- А) 1;    Б) 0;    В)  $-1$ ;    Г)  $-3$ .

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

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

1.5. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{-x - 5}$ .

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

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. 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 любых значениях  $x$ ?
- 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 угол при вершине равнобедренного треугольника, если угол при основании равен  $30^\circ$ .
- А)  $60^\circ$ ;      Б)  $120^\circ$ ;      В)  $40^\circ$ ;      Г)  $90^\circ$ .
- 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.** Около равностороннего треугольника описана окружность радиуса 4 см. Найдите площадь этого треугольника.
- А)  $12 \text{ см}^2$ ;      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.** Найдите значение выражения  $\frac{4a}{a^2 - 4} : \left( \frac{a+2}{a-2} - \frac{a-2}{a+2} \right)$ , если  $a = -2013$ .
- 2.2.** Найдите целые числа, которые являются решениями системы неравенств
- $$\begin{cases} \frac{x}{5} < \frac{x-1}{6}, \\ 2(1-x) + 5 > 14 - 3(x+5). \end{cases}$$
- 2.3.** При каких значениях  $p$  и  $q$  график функции  $y = x^2 + px + q$  проходит через точки  $(1; -2)$  и  $(-4; 3)$ ?
- 2.4.** Стороны четырехугольника относятся как  $2 : 3 : 3 : 4$ . Найдите периметр подобного ему четырехугольника, наибольшая сторона которого равна 20 см.

## ВАРИАНТ 35

## 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 уравнений является линейной?

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. 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. 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. Найдите геометрическое место точек, расположенных на одном расстоянии от данной точки  $A$ .  
 А) круг;    Б) прямая;    В) отрезок;    Г) окружность.
- 1.10. Сторона ромба равна 8 см, а его бóльшая диагональ – 12 см. Найдите длину меньшей диагонали 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  $(4a^4b^{-3})^{-1} \cdot \left(\frac{1}{2}a^{-2}b^5\right)^{-2}$ .
- 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 36

## 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 приведенных 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. Сократите дробь  $\frac{6a^6b^5}{14a^2b^{15}}$ .

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

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)  $x^2 - 3x + 5 = 0$ .

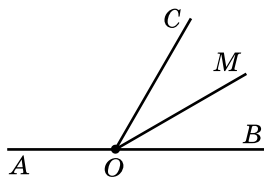
1.7. Оцените значение выражения  $5a$ , если  $1 < a < 3$ .

- А)  $5 < a < 15$ ;      В)  $5 < 5a < 15$ ;  
 Б)  $1 < 5a < 3$ ;      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. Луч  $OM$  – биссектриса угла  $COB$ , который равен  $60^\circ$ .  
Найдите градусную меру  $\angle AOM$ , если  $\angle AOB$  – развернутый.



- А)  $160^\circ$ ;    Б)  $120^\circ$ ;    В)  $150^\circ$ ;    Г)  $30^\circ$ .
- 1.10. Укажите правильное утверждение.
- А) сумма углов четырехугольника равна  $180^\circ$ ;  
 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 модуль 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. Решите уравнение  $\frac{12}{\sqrt{3x+1}} = 6$ .
- 2.2. При каком значении  $b$  осью симметрии параболы  $y = 2x^2 + bx - 7$  будет прямая  $x = -2$ ?
- 2.3. Из натуральных чисел от 1 до 24 наугад выбирают одно. Какова вероятность того, что это число является делителем числа 24?
- 2.4. В прямоугольной трапеции меньшее основание и меньшая боковая сторона равны по 8 см, а большая боковая сторона – 10 см. Найдите площадь трапеции.

## ВАРИАНТ 37

## 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 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  $5\frac{5}{6} + 1\frac{1}{8}$ .

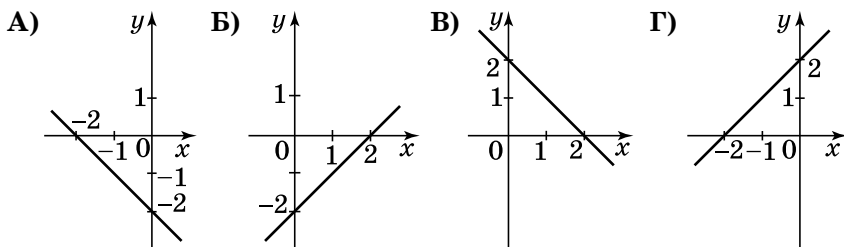
А)  $6\frac{6}{14}$ ;      Б)  $6\frac{6}{48}$ ;      В)  $6\frac{23}{24}$ ;      Г)  $6\frac{13}{24}$ .

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

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

1.6. Внесите множитель под знак корня  $-3a\sqrt{3}$ , если  $a > 0$ .

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

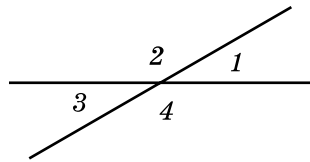
1.7. Найдите координаты вершины параболы  $y = x^2 - 2x - 3$ .

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

1.8. В коробке лежит 5 зеленых, 7 желтых и 3 красных шарика. Какова вероятность того, что наугад взятый из коробки шарик не будет зеленым?

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

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



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

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

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

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

- А)  $16 \text{ см}^2$ ;      Б)  $32\sqrt{3} \text{ см}^2$ ;      В)  $32 \text{ см}^2$ ;      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. Решите уравнение  $\frac{12-x}{x^2+6x} + \frac{3}{x^2-6x} = \frac{6}{x^2-36}$ .

2.2. Найдите все значения  $x$ , при которых значения функции

$y = \frac{8}{x}$  больше 4.

2.3. Между числами 8 и  $-1$  вставьте два таких числа, чтобы они вместе с данными образовали четыре последовательных члена арифметической прогрессии.

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

## ВАРИАНТ 38

## 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)  $(a - 4b)^2$ ;    Б)  $(a + 4b)^2$ ;  
 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)  $-x^2y$ .

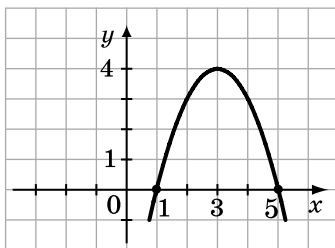
1.5. Какое из равенств является правильным при всех допустимых значениях  $x$ ?

- А)  $x^3 \cdot x^{-3} = x$ ;    Б)  $x^5 : x^6 = x$ ;    В)  $(x^{-2})^{-3} = x^6$ ;    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  $y = -x^2 + 6x - 5$ . 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. Один из углов, образовавшихся при пересечении двух параллельных прямых секущей, равен  $25^\circ$ . Каким может быть один из оставшихся семи углов?  
 А)  $145^\circ$ ;    Б)  $155^\circ$ ;    В)  $90^\circ$ ;    Г)  $165^\circ$ .
- 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)  $55^\circ$ ;    Б)  $40^\circ$ ;    В)  $45^\circ$ ;    Г)  $50^\circ$ .
- 1.11. Центральный угол правильного многоугольника равен  $30^\circ$ . 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  $30^\circ$ , а его площадь –  $24$  см<sup>2</sup>.  
 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  $\frac{9b^2 + a^2}{a - 3b} + \frac{6ab}{3b - a}$ , если  $a = 2013$ ,  $b = 2\frac{1}{3}$ .
- 2.2. Один из корней квадратного трехчлена  $x^2 + 3x + q$  равен 5. Найдите  $q$  и второй корень трехчлена.
- 2.3. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x^2 + y = 9, \\ 3x^2 - 2y = 10. \end{cases}$$
- 2.4. Найдите градусную меру тупого угла ромба, если его сторона образует с диагоналями углы, разность которых равна  $20^\circ$ .

## ВАРИАНТ 39

## 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.

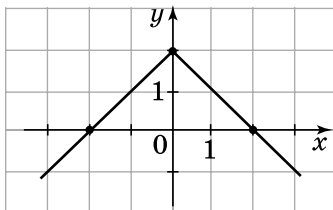
1.1. При каком из предложенных значений  $x$  дробь  $\frac{x}{5}$  правильная?

- 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 на множители многочлен  $x^3 + 27$ .

- 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. 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.** Какое из неравенств является правильным при любых значениях  $x$ ?
- А)  $-(x + 1)^2 < 0$ ;    В)  $(x + 3)^2 > 0$ ;  
 Б)  $x^2 + 9 > 0$ ;    Г)  $-x^2 + 9 \leq 0$ .
- 1.9.** Определите вид  $\triangle MNK$ , если  $\angle M = 35^\circ$ ,  $\angle N = 25^\circ$ .
- А) остроугольный;    В) определить невозможно;  
 Б) прямоугольный;    Г) тупоугольный.
- 1.10.** Укажите правильное равенство.
- А)  $\cos 0^\circ = 0$ ;    В)  $\sin 150^\circ = \frac{1}{2}$ ;  
 Б)  $\sin 90^\circ = 0$ ;    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, ограниченно-го данной окружностью.
- А)  $6\pi$  см<sup>2</sup>;    Б)  $36\pi$  см<sup>2</sup>;    В)  $48\pi$  см<sup>2</sup>;    Г)  $16\pi$  см<sup>2</sup>.

### 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 числа, которые являются решениями неравенства  $0 < 1 + \frac{2 - 3x}{2} < 3$ .
- 2.3.** При каких значениях  $a$  и  $b$  график функции  $y = ax^2 + bx - 5$  проходит через точки  $(1; -4)$  и  $(-2; 11)$ ?
- 2.4.** В прямоугольной трапеции острый угол равен  $60^\circ$ . Большая боковая сторона и большее основание равны по 12 см. Найдите среднюю линию трапеции.

## ВАРИАНТ 40

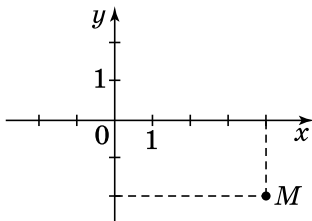
## Часть первая

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. 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. 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 наклонной, 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  $\triangle ABC$  найдите  $\angle B$ , если  $AB = \sqrt{3}$  см,  $AC = \sqrt{2}$  см,  $\angle C = 60^\circ$ .
- А)  $75^\circ$ ;      Б)  $45^\circ$ ;      В)  $135^\circ$ ;      Г)  $65^\circ$ .

### 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 сторону  $AC$ .

## ВАРИАНТ 41

## 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 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 и 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 из приведенных уравнений является пара чисел (1; -1)?

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

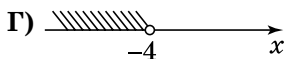
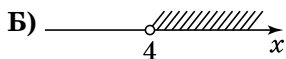
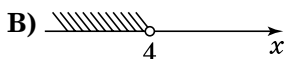
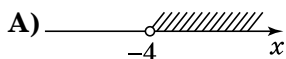
1.5. Выполните сложение  $\frac{2x}{y} + \frac{y}{4}$ .

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



1.8. Найдите четвертый член геометрической прогрессии

$\frac{1}{3}; -1; 3; \dots$

- А) -9;      Б) 9;      В) 27;      Г) -27.

1.9.  $AB = 84$  см. На отрезке  $AB$  дана точка  $M$ , которая делит его на два отрезка, причем  $AM$  меньше  $BM$  в 3 раза. Найдите  $BM$ .

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;  
 Б) 30 см, 40 см, 30 см, 40 см;  
 В) 15 см, 20 см, 15 см, 20 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 –  $60^\circ$ . 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  $\vec{c} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$ , если  $\vec{a}(-1; 1)$ ,  $\vec{b}(2; -3)$ .

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

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

2.3. Вкладчик положил в банк 10 000 грн. под 16 % годовых. Сколько процентных денег будет иметь вкладчик через два года?

2.4. Найдите радиус круга, если площадь сектора этого круга равна  $20\pi$  см<sup>2</sup>, а центральный угол, соответствующий этому сектору, равен  $72^\circ$ .

## ВАРИАНТ 42

## 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 ч 26 мин – 9 ч 52 мин.

- А) 6 ч 26 мин;    В) 7 ч 34 мин;  
 Б) 6 ч 34 мин;    Г) 7 ч 26 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 является множество всех действительных чисел?

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

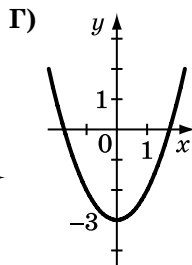
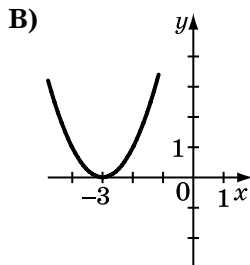
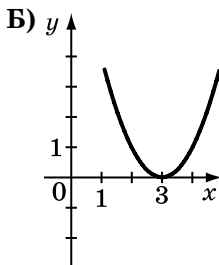
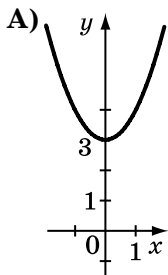
- А)  $\frac{3a^6}{4b^4}$ ;    Б)  $\frac{9a^3}{16b^2}$ ;    В)  $\frac{9a^9}{16b^4}$ ;    Г)  $\frac{9a^6}{16b^4}$ .

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 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. Один из смежных углов в 4 раза больше другого. Найдите градусную меру меньшего из этих углов.

- А)  $144^\circ$ ;      Б)  $45^\circ$ ;      В)  $135^\circ$ ;      Г)  $36^\circ$ .

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)  $42 \text{ дм}^2$ ;      Б)  $126\sqrt{58} \text{ дм}^2$ ;      В)  $84 \text{ дм}^2$ ;      Г)  $63\sqrt{58} \text{ дм}^2$ .

### Часть вторая

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

2.1. Решите уравнение  $x^3 + 2x^2 - x - 2 = 0$ .

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  $b_2 = \frac{1}{2}$ ,  $b_3 = \frac{1}{4}$ .

2.4. Две стороны треугольника относятся как 5 : 3, а угол между ними равен  $120^\circ$ . Найдите третью сторону треугольника, если его периметр равен 45 см.

## ВАРИАНТ 43

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

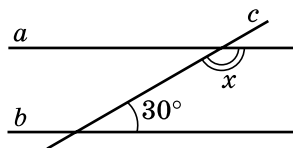
- А) -2; Б) 2; В) 1; Г) -1.

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

- А) 0, -5; Б) -5; В) 0; Г) 5.

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

- А)  $60^\circ$ ; Б)  $120^\circ$ ; В)  $70^\circ$ ; Г)  $150^\circ$ .



1.10. Около окружности описан четырехугольник  $ABCD$ , у которого  $AB = 7$  см,  $BC = 8$  см,  $AD = 9$  см. Найдите сторону  $CD$ .

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 около этого 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 угол между ними –  $150^\circ$ .

А)  $40 \text{ см}^2$ ;      Б)  $40\sqrt{3} \text{ см}^2$ ;      В)  $20\sqrt{3} \text{ см}^2$ ;      Г)  $20 \text{ см}^2$ .

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

2.4. В  $\triangle ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $AC = 8$  см,  $\sin \angle A = \frac{3}{5}$ . Найдите гипотенузу треугольника.

## ВАРИАНТ 44

## 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 числа 0,2 к числу  $\frac{5}{4}$ .

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

1.5. Найдите значение выражения  $\sqrt{5^2} - (\sqrt{7})^2$ .

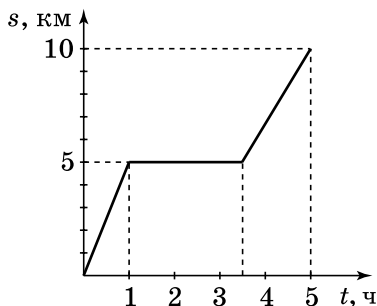
- А) 18;    Б) -2;    В)  $5 - \sqrt{7}$ ;    Г) 12.

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

- А) 1 ч;  
Б) 3,5 ч;  
В) 2,5 ч;  
Г) 5 ч.



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

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

1.9. В треугольнике  $ABC$   $\angle C = 43^\circ$ ,  $\angle B = 100^\circ$ . Найдите градусную меру внешнего угла при вершине  $A$ .

- А)  $37^\circ$ ;      Б)  $143^\circ$ ;      В)  $100^\circ$ ;      Г)  $137^\circ$ .

1.10. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 4 см, а косинус прилежащего к нему 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. Радиус окружности равен 6 см. Найдите градусную меру дуги этой окружности, длина которой  $\pi$  см.

- А)  $30^\circ$ ;      Б)  $45^\circ$ ;      В)  $15^\circ$ ;      Г)  $60^\circ$ .

### 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. Найдите наибольшее значение функции  $y = -2x^2 + 8x - 5$ .

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

## ВАРИАНТ 45

## 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. Решением какого из представленных уравнений является пара чисел  $(2; -1)$ ?

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

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 его 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  $ABC$   $AB = 5$  см,  $BC = 3$  см,  $\angle B = 120^\circ$ . Найдите  $AC$ .  
А) 6 см;    Б)  $4\sqrt{3}$  см;    В)  $5\sqrt{2}$  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 числа, которые являются решениями 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 46

## 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.

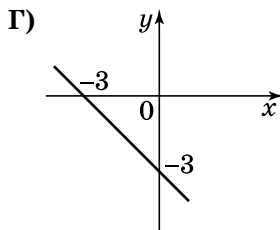
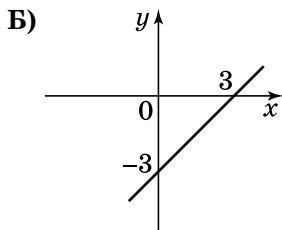
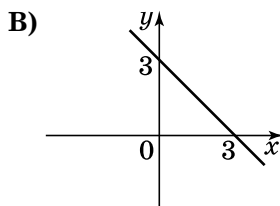
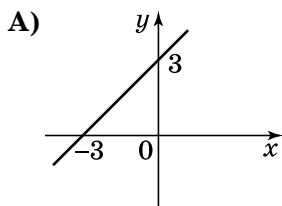
1.2. Какое из чисел является делителем числа 12?

- 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. 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 значениях  $x$  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. 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. 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;    В) 50 см, 20 см;  
 Б) 14 см, 56 см;    Г) 50 см, 70 см.
- 1.10. В ромбе  $ABCD$   $\angle ABD$  равен  $75^\circ$ . Чему равен угол  $ABC$ ?  
 А)  $75^\circ$ ;    Б)  $30^\circ$ ;    В)  $140^\circ$ ;    Г)  $150^\circ$ .
- 1.11. В  $\triangle MNK$   $\angle K = 45^\circ$ ,  $MK = 6$ ,  $\angle N = 60^\circ$ . Найдите  $MN$ .  
 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)  $\vec{b}(6; 9)$ ;    Б)  $\vec{c}(3; 4)$ ;    В)  $\vec{m}(1; 2)$ ;    Г)  $\vec{d}(9; 6)$ .

### 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. Точка  $A(-2; 9)$  принадлежит графику функции  $y = ax^2 + 5x - 7$ . Найдите коэффициент  $a$ .
- 2.3. В коробке лежат 16 синих шариков и несколько красных. Сколько красных шариков в коробке, если вероятность вынуть наугад красный шарик равна  $\frac{1}{5}$ ?
- 2.4. В равнобедренном треугольнике высота, проведенная к боковой стороне, делит ее на отрезки длиной 8 см и 5 см, считая от вершины угла при основании. Найдите площадь треугольника.

## ВАРИАНТ 47

## 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  $\left(\frac{4x^3}{5y}\right)^2$ .

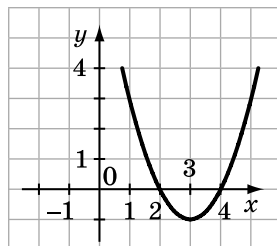
- А)  $\frac{16x^9}{5y^2}$ ;    Б)  $\frac{16x^6}{25y^2}$ ;    В)  $\frac{8x^6}{10y}$ ;    Г)  $\frac{4x^6}{5y^2}$ .

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

- А) [2; 4];  
Б) [3; +∞);  
В) (-∞; 4];  
Г) (-∞; 3].



- 1.8. Вкладчик положил в банк 1500 грн. Под какой процент годовых вложены деньги, если через год на счете вкладчика стало 1725 грн.?  
 А) 115 %;    Б) 85 %;    В) 15 %;    Г) 25 %.
- 1.9. Какова градусная мера угла, если смежный с ним угол равен  $110^\circ$ ?  
 А)  $10^\circ$ ;    Б)  $110^\circ$ ;    В)  $70^\circ$ ;    Г)  $90^\circ$ .
- 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. Диагонали трапеции равны 8 см и  $5\sqrt{3}$  см, а угол между ними –  $30^\circ$ . Найдите площадь трапеции.  
 А)  $20\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>;    Б) 60 см<sup>2</sup>;    В) 30 см<sup>2</sup>;    Г)  $10\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>.
- 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. 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 бóльшая диагональ равна 15 см, высота – 12 см, а меньшее основание – 4 см. Найдите бóльшую боковую сторону трапеции.

## ВАРИАНТ 48

## 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 умножение  $\frac{2}{5} \cdot 10$ .

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

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

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

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

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

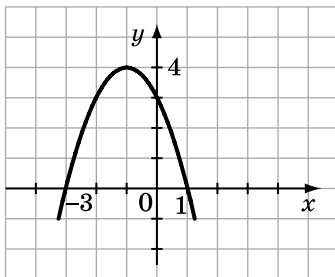
1.5. Вычислите значение выражения  $2^6 \cdot 2^{-8} + 2$ .

- 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  $y = -x^2 - 2x + 3$ . Найдите множество решений неравенства  $-x^2 - 2x + 3 \leq 0$ .

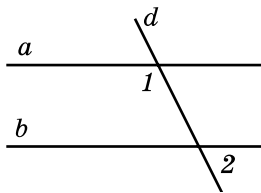


- А)  $(-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$ ;    В)  $[-3; 1]$ ;  
Б)  $(-3; 1)$ ;    Г)  $(-\infty; -3] \cup [1; +\infty)$ .

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



- А)  $60^\circ$ ;      Б)  $120^\circ$ ;      В)  $30^\circ$ ;      Г)  $150^\circ$ .

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

- А)  $120^\circ$ ;      Б)  $60^\circ$ ;      В)  $90^\circ$ ;      Г)  $30^\circ$ .

1.11. Найдите градусную меру внутреннего угла правильного шестиугольника.

- А)  $150^\circ$ ;      Б)  $100^\circ$ ;      В)  $90^\circ$ ;      Г)  $120^\circ$ .

1.12. Найдите площадь треугольника, периметр которого  $40$  см, а радиус окружности, вписанной в этот треугольник, равен  $3$  см.

- А)  $120 \text{ см}^2$ ;      Б)  $30 \text{ см}^2$ ;      В)  $240 \text{ см}^2$ ;      Г)  $60 \text{ см}^2$ .

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

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

## ВАРИАНТ 49

## 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 составляют 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  $-\sqrt{16} + \sqrt{81} - \sqrt{121}$ .

- 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?

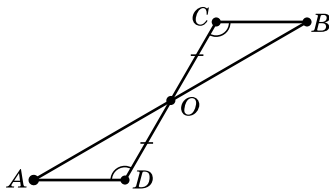
- А) 5750 грн.;    Б) 5015 грн.;    В) 5075 грн.;    Г) 750 грн.

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

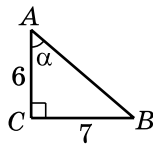
- А)  $[-3; 5]$ ;    Б)  $(-\infty; -3] \cup [5; +\infty)$ ;    В)  $[5; +\infty)$ ;    Г)  $(-\infty; -3]$ .

1.9. 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  $\alpha$  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  $72^\circ$ .
- А)  $10\pi$  см<sup>2</sup>;    Б)  $20\pi$  см<sup>2</sup>;    В)  $\pi$  см<sup>2</sup>;    Г)  $5\pi$  см<sup>2</sup>.

### 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, являющееся 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. Найдите наименьшее значение функции  $y = 4x^2 - 12x + 8$ .
- 2.4. Высота, проведенная из вершины тупого угла равнобедренной трапеции, делит ее основание на отрезки длиной 4 см и 6 см. Найдите среднюю линию трапеции.

## ВАРИАНТ 50

## 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 уравнений

$$\begin{cases} x - y = -1, \\ x + y = 5? \end{cases}$$

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

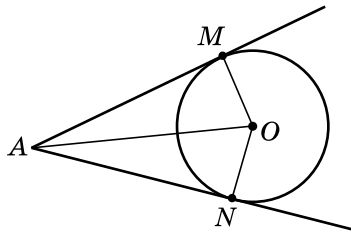
1.7. Найдите сумму первых пяти членов геометрической прогрессии ( $b_n$ ), если  $b_1 = 3$ ,  $q = -2$ .

- А) -31;    Б) 11;    В) 33;    Г) 31.

1.8. Укажите все значения переменной  $x$ , при которых выражение  $\frac{x}{\sqrt{4-2x}}$  имеет смысл.

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

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



- А)  $15^\circ$ ;      Б)  $25^\circ$ ;      В)  $50^\circ$ ;      Г)  $30^\circ$ .
- 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 треугольнике  $MNP$   $\angle P = 45^\circ$ ,  $MN = 4\sqrt{2}$  см,  $NP = 4\sqrt{3}$  см. Найдите градусную меру  $\angle M$  треугольника  $MNP$ .  
 А)  $75^\circ$ ;      Б)  $45^\circ$ ;      В)  $30^\circ$ ;      Г)  $60^\circ$ .

### 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. Внесите множитель под знак корня в выражении  $\frac{1}{3}b\sqrt{\frac{27}{b^2}}$ , если  $b < 0$ .
- 2.3. Найдите все натуральные числа, которые являются решениями 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 длины отрезков  $DO$  и  $BO$ , если их разность равна 2 см.

## РАЗДЕЛ II

## ВАРИАНТ 1

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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.** Разность половины первого числа и трети второго числа равна 2. Если же первое число уменьшить на его четвертую часть, а второе число увеличить на шестую его часть, то сумма полученных чисел будет равна 53. Найдите эти числа.

**3.2.** Упростите выражение

$$\frac{8x}{(x-2)^2} - \frac{(x+2)^4}{16} \left( \frac{1}{(x+2)^2} - \frac{2}{x^2-4} + \frac{1}{(x-2)^2} \right).$$

**3.3.** Углы параллелограмма относятся как 2 : 3. Найдите угол между высотами параллелограмма, проведенными из вершины острого угла.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Решите уравнение  $7\left(x + \frac{1}{x}\right) - 2\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) = 9$ .

**4.2<sup>м</sup>.** В окружность, радиус которой 8 см, вписан равнобедренный треугольник, боковая сторона которого вдвое больше основания. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.

## ВАРИАНТ 2

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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. Первая бригада может выполнить задание за 6 ч быстрее, чем вторая. Через 2 ч после того, как начала работать вторая бригада, к ней присоединилась первая. Через 3 ч совместной работы оказалось, что выполнено  $\frac{2}{3}$  задания. За сколько часов может выполнить задание каждая бригада, работая самостоятельно?

3.2. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{x^2 - 3x - 10} - \frac{5}{x^2 - 9}.$$

3.3. Диагональ равнобедренной трапеции делит пополам ее тупой угол, а среднюю линию трапеции на отрезки длиной 4 см и 5 см. Найдите периметр трапеции.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Сумма бесконечной геометрической прогрессии со знаменателем  $|q| < 1$  равна 4, а сумма кубов ее членов равна 192. Найдите  $q$ .

4.2<sup>м</sup>. Дан треугольник  $ABC$ , в котором  $AB = 15$  см,  $BC = 12$  см,  $AC = 18$  см.  $CC_1$  – биссектриса треугольника,  $I$  – центр окружности, вписанной в треугольник. Найдите отношение  $\frac{CI}{IC_1}$ .

## ВАРИАНТ 3

## Часть третья

*Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 кинотеатре было 390 мест, расположенных одинаковыми рядами. После того как число мест в каждом ряду увеличили на 4 и прибавили еще один ряд, мест стало 480. Сколько стало рядов в кинотеатре?
- 3.2.** Составьте квадратное уравнение, корни которого в 2 раза больше соответствующих корней уравнения  $5x^2 - 11x + 3 = 0$ .
- 3.3.** Катеты прямоугольного треугольника равны 12 см и 16 см. Найдите длину биссектрисы треугольника, проведенную из вершины большего острого угла.

## Часть четвертая

*Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Докажите, что если  $a + b = 1$ , то  $\frac{a}{b^3 - 1} - \frac{b}{a^3 - 1} = \frac{2(b - a)}{a^2b^2 + 3}$ .
- 4.2<sup>м</sup>.** Около равнобедренной трапеции с острым углом  $\alpha$  описана окружность, и в эту трапецию вписана окружность. Найдите отношение радиуса вписанной окружности к радиусу описанной окружности.

## ВАРИАНТ 4

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 три последовательных натуральных числа, если утроенный квадрат меньшего из них на 67 больше, чем сумма квадратов второго и третьего.

3.2. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + xy + 3y = 3, \\ 2x - xy - y = -2. \end{cases}$$

3.3. Диагональ равнобедренной трапеции перпендикулярна к ее боковой стороне. Найдите площадь трапеции, если ее основания равны 12 см и 20 см.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Упростите выражение 
$$\frac{\sqrt{x - 2\sqrt{2}}}{\sqrt{x^2 - 4x\sqrt{2} + 8}} - \frac{\sqrt{x + 2\sqrt{2}}}{\sqrt{x^2 + 4x\sqrt{2} + 8}}$$
 и вычислите его значение при  $x = 3$ .

4.2<sup>м</sup>. Внутри прямоугольного треугольника  $ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ) взяли точку  $O$  так, что треугольники  $OAB$ ,  $OBC$  и  $OAC$  – равновеликие. Найдите длину отрезка  $OC$ , если известно, что  $OA^2 + OB^2 = d^2$ , где  $d > 0$ .

## ВАРИАНТ 5

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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. За 4 футбольных и 3 волейбольных мяча заплатили 320 грн. После того как футбольный мяч подешевел на 20 %, а волейбольный мяч подорожал на 5 %, за 2 футбольных и 1 волейбольный мяч заплатили 122 грн. Какой была начальная цена каждого мяча?

3.2. Решите уравнение  $\frac{1}{2x^2 + 6} + \frac{1}{3x - 12} = \frac{1}{12 - 3x + 4x^2 - x^3}$ .

3.3. Две стороны треугольника равны 7 см и 11 см, а медиана, проведенная к третьей стороне, на 8 см меньше этой стороны. Найдите неизвестную сторону треугольника.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Среднее арифметическое двух положительных чисел  $a$  и  $b$  ( $a > b$ ) в  $m$  раз больше, чем их среднее геометрическое.

Докажите, что  $\frac{a}{b} = \frac{m + \sqrt{m^2 - 1}}{m - \sqrt{m^2 - 1}}$ .

4.2<sup>м</sup>. Длины оснований трапеции равны  $a$  и  $b$  ( $a > b$ ). Найдите длину отрезка прямой, параллельной основаниям трапеции, заключенного между ее боковыми сторонами и делящего трапецию на две равновеликие фигуры.

## ВАРИАНТ 6

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 должен был проехать 300 км. Проехав  $\frac{1}{3}$  пути, он остановился на 1 ч, а потом продолжил движение со скоростью на 10 км/ч меньше начальной. Найдите скорость поезда до остановки, если в пункт назначения он прибыл через 8 ч после выезда.

**3.2.** Найдите целые числа, которые являются решениями системы неравенств

$$\begin{cases} x^2 - 2x - 8 \leq 0, \\ x^2 - 4 \geq 0. \end{cases}$$

**3.3.** В ромбе высота, проведенная из вершины тупого угла, делит сторону пополам. Найдите площадь ромба, если его бо́льшая диагональ равна  $4\sqrt{3}$  см.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Решите уравнение  $4x^4 - 16x^3 + 3x^2 + 4x - 1 = 0$ .

**4.2<sup>м</sup>.** В прямоугольный треугольник вписана окружность. Точка касания делит гипотенузу в отношении 2 : 3. Найдите стороны треугольника, если центр вписанной окружности удален от вершины прямого угла на расстояние  $\sqrt{8}$  см.

## ВАРИАНТ 7

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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.** Один рабочий выполняет треть определенной работы на 5 ч медленнее, чем другой четвертую часть той же работы. Если рабочие будут работать вместе, то выполнят эту работу за 8 ч. За сколько часов может выполнить эту работу каждый рабочий, работая самостоятельно?
- 3.2.** Парабола  $y = ax^2 + bx + c$  имеет вершину в точке  $A(1; 5)$  и пересекает ось ординат в точке  $B(0; 7)$ . Найдите значения коэффициентов  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .
- 3.3.** Докажите, что треугольник  $KLM$  с вершинами в точках  $K(-4; 16)$ ,  $L(6; -4)$ ,  $M(3; -5)$  прямоугольный, и составьте уравнение окружности, описанной около этого треугольника.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Для каждого значения параметра  $a$  решите уравнение 
$$\frac{a^2 - 1}{ax - 1} + \frac{a - x}{a} = 1.$$
- 4.2<sup>м</sup>.** Дан квадрат, две вершины которого лежат на окружности радиуса  $R$ , а две другие – на касательной к этой окружности. Найдите площадь квадрата.

## ВАРИАНТ 8

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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. Рыбак отправился на лодке из пункта  $A$  против течения реки. Проплыв 3 км, он бросил весла, и через 4 ч 30 мин после отправления из пункта  $A$  течение его отнесло к этому пункту. Найдите скорость течения, если скорость лодки в стоячей воде равна 2,7 км/ч.
- 3.2. Решите уравнение  $(x^2 + x - 3)(x^2 + x - 1) = 3$ .
- 3.3. Две стороны треугольника равны  $\sqrt{3}$  см и 2 см. Найдите третью сторону треугольника, если она равна радиусу окружности, описанной около этого треугольника.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Докажите, что если  $a > 0$  и  $b > 0$ , то  $\frac{a^3 + b^3}{2} \geq \left(\frac{a + b}{2}\right)^3$ .
- 4.2<sup>м</sup>. В параллелограмме  $ABCD$   $\angle A = 60^\circ$ , точка  $E$  – середина стороны  $AD$ . Найдите стороны параллелограмма, если  $BE = \sqrt{3}$  см,  $CE = \sqrt{7}$  см.

## ВАРИАНТ 9

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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.** Утроенная сумма цифр двузначного натурального числа равна самому числу. Если поменять местами его цифры, то получим число, которое больше данного на 45. Найдите данное число.

**3.2.** Докажите, что выражение

$$\left( \frac{3a+2}{3a^2+1} - \frac{18a^3-a-9}{9a^4-1} + \frac{3a-2}{3a^2-1} \right) : \frac{a^2+10a+25}{9a^4-1}$$

принимает отрицательные значения для всех  $a < -5$ .

**3.3.** Найдите угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$  и  $(\vec{a} + 2\vec{b})(\vec{a} - \vec{b}) = -17$ .

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Решите уравнение  $\frac{6}{(x+1)(x+2)} + \frac{8}{(x-1)(x+4)} = 1$ .

**4.2<sup>м</sup>.** В треугольник со сторонами 13 см, 14 см и 15 см вписана полуокружность так, что ее центр лежит на средней по длине стороне треугольника и полуокружность касается двух других сторон. Найдите длину этой полуокружности.

## ВАРИАНТ 10

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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. Первый оператор компьютерного набора должен был набрать рукопись в 120 страниц, а второй – в 100 страниц. Первый ежечасно набирает на 1 страницу больше, чем второй. Сколько страниц набирает ежечасно каждый оператор, если первый закончил работу на 1 ч быстрее, чем второй?

3.2. Постройте график функции  $y = \begin{cases} 2x - 1, & \text{если } x < 2, \\ \frac{6}{x}, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$

Пользуясь построенным графиком, найдите область значений функции.

3.3. Найдите площадь прямоугольного треугольника, если биссектриса его острого угла делит противолежащий катет на отрезки длиной 3 см и 5 см.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Докажите, что если  $a$  и  $b$  – корни уравнения  $x^2 + px + 1 = 0$ , а  $b$  и  $c$  – корни уравнения  $x^2 + qx + 2 = 0$ , то  $(b - a)(b - c) = pq - 6$ .

4.2<sup>м</sup>. Центр окружности, вписанной в прямоугольную трапецию, удален от концов ее боковой стороны на 3 см и 9 см. Найдите периметр трапеции.

## ВАРИАНТ 11

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 городов, расстояние между которыми 24 км, навстречу друг другу отправились два пешехода и встретились на середине пути, причем один из них вышел на 1 ч раньше другого. Если бы пешеходы вышли одновременно, то они встретились бы через 2 ч 24 мин. Найдите скорости пешеходов.

**3.2.** Упростите выражение  $\sqrt{11 + 4\sqrt{7}} - \sqrt{(1 - \sqrt{7})^2}$ .

**3.3.** В равнобедренный прямоугольный треугольник  $ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ) вписан квадрат  $CMNK$  так, что прямой угол у них общий, а точка  $N$  принадлежит  $AB$ . Найдите площадь квадрата, если катет треугольника равен 6 см.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Найдите все значения параметра  $a$ , при которых система уравнений 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 2x - 8y + 16 = 0, \\ y + |x - 1| = a^2 - 1 \end{cases}$$
 имеет единственное решение.

**4.2<sup>м</sup>.** Во внутренней области угла  $60^\circ$  расположена точка на расстояниях  $\sqrt{7}$  см и  $2\sqrt{7}$  см от сторон угла. Найдите расстояние от этой точки до вершины угла.

## ВАРИАНТ 12

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 наполнения бассейна через первую трубу нужно столько же времени, сколько и для наполнения через вторую и третью трубы одновременно. Сколько времени нужно для наполнения бассейна через каждую трубу, если через первую наполняют бассейн на 2 ч быстрее, чем через третью, и на 8 ч быстрее, чем через вторую?

3.2. Решите уравнение  $\sqrt{7 - \sqrt{|x|} - 5} = 2$ .

3.3. Основания равнобедренной трапеции равны 6 см и 10 см, а диагональ делит тупой угол трапеции пополам. Найдите длину этой диагонали.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Число 19 представьте в виде разности кубов двух натуральных чисел. Докажите, что такое представление единственное.

4.2<sup>м</sup>. Полуокружность вписана в прямоугольный треугольник так, что ее центр лежит на гипотенузе и делит ее на отрезки длиной 15 см и 20 см. Найдите длину дуги полуокружности, которая находится между точками ее касания с катетами.

## ВАРИАНТ 13

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 двух ящиках находятся цветные шарики. Если из второго ящика переложить в первый 10 шариков, то в обоих ящиках шариков станет поровну. Если же из первого ящика переложить во второй 20 шариков, то в первом ящике шариков останется в 4 раза меньше, чем во втором. Сколько шариков лежит в каждом ящике?
- 3.2. При каких значениях  $a$  уравнение  $\frac{(x+a)(x-2a-3)}{x-7} = 0$  имеет один корень?
- 3.3. Радиус окружности, вписанной в правильный многоугольник, равен  $4\sqrt{3}$  см, а радиус окружности, описанной около него, – 8 см. Найдите количество сторон многоугольника и длину его стороны.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Докажите, что если  $x > 0$ ,  $y > 0$ ,  $z > 0$ , то

$$\left(1 + \frac{y}{x}\right)\left(1 + \frac{z}{y}\right)\left(1 + \frac{x}{z}\right) \geq 8.$$

- 4.2<sup>м</sup>. Одна из сторон треугольника равна 14 см, высота, проведенная к этой стороне, – 12 см. Найдите две другие стороны треугольника, если его периметр равен 42 см.

## ВАРИАНТ 14

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 пять последовательных четных натуральных чисел, если известно, что сумма квадратов трех первых чисел равна сумме квадратов двух последних.

**3.2.** Упростите выражение

$$\left( \frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} + \frac{\sqrt{y}}{\sqrt{x}} \right) : \left( \sqrt{x} + \sqrt{y} - \frac{2\sqrt{xy}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} \right).$$

**3.3.** При каком значении  $a$  точки  $A(2; 3)$ ,  $B(-3; 5)$  и  $C(a; 9)$  будут лежать на одной прямой?

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + y + xy = 7, \\ x^2 + y^2 + xy = 13. \end{cases}$$

**4.2<sup>м</sup>.** Высоты треугольника равны 12 см, 15 см и 20 см. Докажите, что треугольник прямоугольный.

## ВАРИАНТ 15

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 пункта  $A$  в пункт  $B$ , расстояние между которыми равно 180 км, одновременно выехали два автомобиля. Через 2 ч оказалось, что первый проехал на 20 км больше, чем второй. Найдите скорость каждого автомобиля, если известно, что на весь путь первый потратил на 15 мин меньше, чем второй.
- 3.2.** Найдите наименьший член последовательности  $(a_n)$ , заданной формулой  $n$ -го члена  $a_n = n^2 - 12n + 17$ .
- 3.3.** Около равнобедренной трапеции, основания которой равны 12 см и 16 см, а высота – 14 см, описана окружность. Найдите длину этой окружности.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Упростите выражение  $\frac{a^2 + 4}{a\sqrt{\left(\frac{a^2 - 4}{2a}\right)^2 + 4}}$ .

- 4.2<sup>м</sup>.** В прямоугольном треугольнике  $ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ )  $BC = 2$ ,  $AC = 2\sqrt{2}$ . Докажите, что медианы треугольника  $BK$  и  $CM$  перпендикулярны.

## ВАРИАНТ 16

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 тракториста вспахали поле за 12 ч совместной работы. За сколько часов может вспахать это поле каждый тракторист, работая самостоятельно, если первый может это сделать на 10 ч быстрее, чем второй?
- 3.2. При каких значениях  $m$  неравенство  $x^2 - (2m + 1)x + m^2 > 0$  выполняется для всех действительных значений  $x$ ?
- 3.3. Диагональ равнобедренной трапеции разбивает ее на два равнобедренных треугольника. Найдите углы трапеции.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \sqrt{\frac{x}{y}} + \sqrt{xy} = \frac{80}{\sqrt{xy}}, \\ x + y = 20. \end{cases}$$

- 4.2<sup>м</sup>. Найдите площадь прямоугольного треугольника, гипотенуза которого делится точкой касания вписанной окружности на отрезки длиной  $a$  и  $b$ .

## ВАРИАНТ 17

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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. Некоторое двузначное натуральное число в 4 раза больше суммы и в 3 раза больше произведения своих цифр. Найдите это число.
- 3.2. Докажите, что если  $a$ ,  $b$  и  $c$  – три последовательных члена арифметической прогрессии, то  $(a + 2b)^2 = 8ab + c^2$ .
- 3.3. В треугольнике  $ABC$   $AM$  – медиана. На стороне  $AB$  треугольника  $ABC$  обозначили точку  $K$  так, что  $AK : KB = 2 : 3$ . В каком отношении медиана  $AM$  делит отрезок  $CK$ ?

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Решите уравнение  $(x^2 + 2x - 2)^2 + x(x^2 + 2x - 2) = 2x^2$ .
- 4.2<sup>м</sup>. Основания трапеции равны 2 см и 8 см. Найдите радиусы двух окружностей: вписанной в трапецию и описанной около нее, если известно, что эти окружности существуют.

## ВАРИАНТ 18

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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. Первый оператор компьютерного набора набирал определенную рукопись в течение 1 ч, после чего к нему присоединился второй. Через 2 ч после начала работы второго оператора была набрана половина рукописи. За сколько часов может набрать рукопись каждый оператор, работая самостоятельно, если второму оператору на это нужно на 3 ч больше, чем первому?
- 3.2. Какова вероятность того, что при одновременном подбрасывании трех монет выпадет два герба и одна цифра?
- 3.3. Перпендикуляр, проведенный из точки окружности к ее радиусу, равен 24 см. Этот перпендикуляр делит радиус в отношении 5 : 8, начиная от центра окружности. Найдите длину окружности.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = \frac{10}{3}, \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{3}{4}. \end{cases}$$

- 4.2<sup>м</sup>. Произвольный четырехугольник разделен диагоналями на четыре треугольника. Площади трех из них равны 2 дм<sup>2</sup>, 4 дм<sup>2</sup> и 6 дм<sup>2</sup>, и каждая из этих площадей меньше площади четвертого треугольника. Найдите площадь данного четырехугольника.

## ВАРИАНТ 19

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 были вместе изготовить 250 деталей. До обеда первая бригада выполнила 60 % своего задания, а вторая – 70 % своего. При этом первая бригада изготовила на 6 деталей меньше, чем вторая. Сколько деталей должна была изготовить каждая бригада?

**3.2.** Докажите, что значение выражения

$$\left( \frac{1,5x - 4}{0,5x^2 - x + 2} - \frac{2x - 14}{0,5x^3 + 4} + \frac{1}{x + 2} \right) : \frac{4}{x + 2}$$

не зависит от значения переменной.

**3.3.** В прямоугольную трапецию вписана окружность, радиус которой равен 6 см. Точка касания делит большую боковую сторону трапеции на два отрезка, длина большего из которых равна 8 см. Найдите площадь трапеции.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** При каких значениях параметра  $k$  один из корней уравнения  $4x^2 - (3k + 2)x + (k^2 - 1) = 0$  в 3 раза больше другого?

**4.2<sup>м</sup>.** Основание равнобедренного треугольника равно 6 см, а боковая сторона – 9 см. К боковым сторонам треугольника проведены высоты. Найдите длину отрезка, соединяющего основания этих высот.

## ВАРИАНТ 20

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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. Произведение цифр двузначного натурального числа втрое меньше самого числа. Если к этому числу прибавить 18, то получим число, которое записано теми же цифрами, но в обратном порядке. Найдите это число.

3.2. Постройте график функции  $y = \begin{cases} -\frac{10}{x}, & \text{если } x \leq -2, \\ x^2 - 2x - 3, & \text{если } x > -2. \end{cases}$

Пользуясь построенным графиком, найдите наименьшее значение этой функции.

3.3. Три угла выпуклого многоугольника равны по  $120^\circ$ , а остальные – по  $160^\circ$ . Найдите количество сторон многоугольника.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. При каких значениях параметра  $a$  корни уравнения  $x^2 - (a + 1)x + a + 4 = 0$  являются отрицательными числами?

4.2<sup>м</sup>. Периметр прямоугольного треугольника  $ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ) равен 72 см, а разность между длиной медианы  $СК$  и высотой  $СМ$  равна 7 см. Найдите гипотенузу треугольника.

## ВАРИАНТ 21

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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  $S_n$  первых  $n$  членов некоторой арифметической прогрессии выражается формулой  $S_n = 2n^2 + n$ . Найдите первый член прогрессии и ее разность.
- 3.3. Центр окружности, описанной около трапеции, принадлежит большему основанию. Найдите углы трапеции, если основания относятся как 1 : 2.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>m</sup>, 4.2<sup>m</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>m</sup>. 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<sup>m</sup>. Периметр прямоугольного треугольника равен 120 см. Найдите его стороны, если высота, проведенная к гипотенузе, равна 24 см.

## ВАРИАНТ 22

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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. Скорость одного из них была на 10 км/ч больше, чем скорость другого, и поэтому он 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 ее наибольшее значение.

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

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Решите уравнение  $(x + 1)(x - 1)(x - 2)(x - 4) = 7$ .

4.2<sup>м</sup>. Докажите, что в треугольнике  $ABC$  точка пересечения биссектрисы угла  $A$  и серединного перпендикуляра к стороне  $BC$  принадлежит окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

## ВАРИАНТ 23

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 сначала?

**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 его сторону в отношении 3 : 4, считая от вершины тупого угла. Периметр параллелограмма равен 80 см. Найдите его стороны.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 3x^2 + 2y^2 - 4xy = 17, \\ y^2 - x^2 = 16. \end{cases}$$

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

## ВАРИАНТ 24

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Решите уравнение  $||x + 2| - |x - 6|| = |x|$ .

**4.2<sup>м</sup>.** Докажите, что в любом треугольнике сумма длин медиан меньше периметра треугольника.

## ВАРИАНТ 25

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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.** 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

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Постройте график уравнения  $\frac{(y - x^2)(|y| - 1)}{1 - x^2} = 0$ .

**4.2<sup>м</sup>.** Стороны треугольника равны 25 см, 29 см и 6 см. Найдите площадь каждого из шести треугольников, на которые разбивается данный треугольник его медианами.

## ВАРИАНТ 26

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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. В треугольнике одна из сторон равна 29 см, а другая делится точкой касания вписанной в него окружности на отрезки длиной 24 см и 1 см, начиная от конца первой стороны. Найдите площадь треугольника.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + y + \sqrt{xy} = 13, \\ x^2 + xy + y^2 = 91. \end{cases}$$

4.2<sup>м</sup>. Найдите уравнение окружности с центром в точке  $O(1; -2)$ , которая касается прямой  $3x - 4y + 9 = 0$ .

## ВАРИАНТ 27

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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. Скорость первого на 10 км/ч больше скорости второго, и поэтому он был в пути на 1 ч меньше. Найдите скорость каждого автомобиля, если расстояние между городами 560 км.

**3.2.** Найдите область допустимых значений функции

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

**3.3.** Медианы прямоугольного треугольника, проведенные к катетам, равны 3 см и 4 см. Найдите гипотенузу треугольника.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** При каких значениях параметра  $a$  уравнение

$$(\sqrt{x - 1} - a)(4x - 5) = 0$$

имеет единственный корень?

**4.2<sup>м</sup>.** Докажите, что расстояние от ортоцентра остроугольного треугольника до его вершины в 2 раза больше расстояния от центра описанной окружности до стороны, противоположащей этой вершине.

## ВАРИАНТ 28

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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. 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

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. 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<sup>м</sup>. Через точку  $P$  диаметра окружности проведена хорда  $AB$ , образующая с диаметром угол  $60^\circ$ . Найдите длину окружности, если  $AP = 8$  см,  $BP = 3$  см.

## ВАРИАНТ 29

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 на 111 больше утроенной суммы первого и четвертого.

**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

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** В ящике лежат 12 белых и 18 черных шариков. Какова вероятность того, что среди трех наугад выбранных шариков будет 2 белых и 1 черный?

**4.2<sup>м</sup>.** Медиана  $SM$  треугольника  $ABC$  равна  $m$  и образует со сторонами  $CA$  и  $CB$  углы  $\alpha$  и  $\beta$  соответственно. Найдите стороны  $CA$  и  $CB$ .

## ВАРИАНТ 30

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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.** Решите уравнение  $\left(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{2}\right)(x^4 - 4x^2 - 5) = 0$ .

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

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** При каких значениях параметра  $a$  уравнение

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

имеет единственный корень?

**4.2<sup>м</sup>.** Биссектриса угла  $A$  треугольника  $ABC$  пересекает описанную около него окружность в точке  $K$ . Точка  $I$  – центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности. Докажите, что  $KI = KB = KC$ .

## ВАРИАНТ 31

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 вдоль реки равно 45 км. Моторной лодкой путь туда и обратно можно преодолеть за 8 ч. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

**3.2.** Докажите, что если  $a$ ,  $b$ ,  $c$  являются последовательными членами геометрической прогрессии, то выполняется равенство

$$(a^2 + b^2)(b^2 + c^2) = (ab + bc)^2.$$

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

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> 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<sup>м</sup>.** Решите уравнение  $(x + 2)(x + 3)(x + 8)(x + 12) = 4x^2$ .

**4.2<sup>м</sup>.** Диагонали равнобедренной трапеции взаимно перпендикулярны, а ее высота равна  $h$ . Найдите площадь этой трапеции.

## ВАРИАНТ 32

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 ее острый угол пополам, а среднюю линию – на отрезки длиной 13 см и 23 см. Найдите площадь трапеции.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> 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<sup>м</sup>.** Найдите все значения параметра  $a$ , при которых система

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

- 4.2<sup>м</sup>.** Числа  $m_a$ ,  $m_b$  и  $m_c$  – длины медиан некоторого треугольника. Докажите, что когда выполняется равенство  $m_a^2 + m_b^2 = 5m_c^2$ , то треугольник является прямоугольным.

## ВАРИАНТ 33

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 ее острый угол пополам. Найдите площадь трапеции.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Решите уравнение  $x^2 + \frac{x^2}{(2x+1)^2} = 2$ .

**4.2<sup>м</sup>.** Докажите, что сумма квадратов двух сторон треугольника равна удвоенной сумме квадратов половины третьей стороны и медианы, проведенной к этой стороне.

## ВАРИАНТ 34

## 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, израсходовав столько времени, сколько нужно для того, чтобы проплыть на плоту 6 км. 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  $120^\circ$ . Найдите площадь подобного ему треугольника, периметр которого равен 30 см.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Докажите, что значение выражения  $\sqrt{11 - 2\sqrt{28}} - \sqrt{11 + 2\sqrt{28}}$  является целым числом.
- 4.2<sup>м</sup>. Найдите уравнение окружности, описанной около треугольника  $ABC$  с вершинами в точках  $A(2; 9)$ ,  $B(11; 0)$ ,  $C(-5; -4)$ .

## ВАРИАНТ 35

## Часть третья

*Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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. Первая изготавливает за 1 ч на 5 деталей больше, чем вторая, поэтому вторая бригада выполнила задание на 1 ч позже, чем первая. Сколько деталей ежедневно 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 длину биссектрисы угла при основании треугольника.

## Часть четвертая

*Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Разложите многочлен  $x^3 - x^2 - 15x - 9$  на линейные множители.
- 4.2<sup>м</sup>.** 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  $45^\circ$ .

**ВАРИАНТ 36****Часть третья**

*Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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.** Найдите вероятность того, что выбранное наугад двузначное натуральное число кратно числу 4 или числу 5.
- 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**

*Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Решите неравенство  $|x + 2| + |x - 1| - |x - 4| > 3$ .
- 4.2<sup>м</sup>.** Медианы треугольника равны 5 см,  $\sqrt{73}$  см и  $2\sqrt{13}$  см. Докажите, что этот треугольник прямоугольный.

## ВАРИАНТ 37

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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  $60^\circ$ , а диагональ делит тупой угол в отношении 3 : 1. Вычислите периметр параллелограмма, если его меньшая диагональ равна  $4\sqrt{3}$  см.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Постройте график уравнения  $|x - y| + |x + y| = 2$ .
- 4.2<sup>м</sup>.** Две стороны остроугольного треугольника равны  $\sqrt{13}$  см и  $\sqrt{10}$  см. Найдите третью сторону, если она равна проведенной к ней высоте.

## ВАРИАНТ 38

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 овощную палатку завезли апельсинов на 100 кг больше, чем бананов. После того как продали 80 % апельсинов и 30 % бананов, в палатке апельсинов осталось на 105 кг меньше, чем бананов. Сколько килограммов апельсинов и сколько килограммов бананов завезли в овощную палатку?
- 3.2. Вычислите  $(2^2 + 4^2 + 6^2 + \dots + 100^2) - (1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + 99^2)$ .
- 3.3. Точка касания окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, делит гипотенузу на отрезки длиной 4 см и 6 см. Найдите периметр треугольника.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. При каких значениях параметра  $a$  оба корня уравнения  $4x^2 - (3a + 1)x - a - 2 = 0$  принадлежат интервалу  $[-1; 2)$ ?
- 4.2<sup>м</sup>. Диагонали трапеции разбивают ее на четыре треугольника. Площади треугольников, прилежающих к основаниям трапеции, равны  $n^2$  и  $k^2$ . Докажите, что площадь трапеции равна  $(n + k)^2$ .

## ВАРИАНТ 39

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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, одновременно навстречу друг другу вышли 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 длин которых равна 9 см. Найдите длину окружности.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Известно, что  $x_1$  и  $x_2$  – корни уравнения  $2x^2 - 8x + 3 = 0$ . Найдите значение выражения  $|x_1 - x_2|$ .

**4.2<sup>м</sup>.** В треугольнике  $ABC$  проведены медианы  $BE$  и  $CF$ ;  $M$  – точка пересечения медиан. Докажите, что площади треугольника  $BMC$  и четырехугольника  $AEMF$  равны.

## ВАРИАНТ 40

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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. 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 около равнобедренного треугольника, равна  $50\pi$  см. Найдите периметр треугольника, если высота, проведенная к основанию, равна 32 см.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Решите уравнение  $x^4 - 3x^3 - 6x^2 + 12x + 16 = 0$ .

4.2<sup>м</sup>. Докажите, что точка пересечения диагоналей трапеции принадлежит прямой, проходящей через середины оснований трапеции.

## ВАРИАНТ 41

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 за 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 длиной 5 см и 13 см. Найдите периметр треугольника.

## Часть четвертая

Решение задач 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> 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<sup>м</sup>. 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<sup>м</sup>. Даны векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 2$ , угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $120^\circ$ . Найдите  $|4\vec{a} + 3\vec{b}|$ .

## ВАРИАНТ 42

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 первую 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  $y = x^2 - 4|x| + 3$ . Пользуясь построенным графиком, 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

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^3 + y^3 = 19, \\ (xy + 8)(x + y) = 2. \end{cases}$$

- 4.2<sup>м</sup>. В равнобедренном треугольнике угол при основании равен  $72^\circ$ , а биссектриса этого угла имеет длину  $l$ . Найдите стороны треугольника.

## ВАРИАНТ 43

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 запланировали вместе изготовить 250 деталей. Первый работник перевыполнил план на 10 %, а второй – на 15 %, поэтому изготовили 280 деталей. По сколько деталей должны были изготовить работники?

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 между собой хорды, разность которых равна 4 см. Найдите эти хорды, если радиус окружности равен 10 см.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Решите уравнение  $\frac{x}{x^2 + 3x + 2} - \frac{x}{x^2 + 5x + 2} = \frac{1}{24}$ .

4.2<sup>м</sup>. 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 этот треугольник является прямоугольным.

## ВАРИАНТ 44

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 должны были использовать некоторое количество машин. Поскольку на каждую машину было загружено на 1 т больше, чем планировалось, то две машины оказались не нужны. Сколько машин использовали для перевозки груза?
- 3.2. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии  $(b_n)$ , если  $b_2 - b_4 = 3$ ,  $b_3 - b_1 = -6$ .
- 3.3. Гипотенуза и катет прямоугольного треугольника соответственно равны 5 см и 3 см. Найдите длину наибольшей стороны подобного ему треугольника, площадь которого равна  $54 \text{ см}^2$ .

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. 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<sup>м</sup>. 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 45

## 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 самостоятельно выполнить заказ слесарь и за какое каждый из учеников, если слесарь может выполнить этот заказ на 4 ч быстрее, чем первый ученик, и на 9 ч быстрее, чем второй?

**3.2.** Найдите область значений функции  $y = \sqrt{4 - x^2} + \frac{3x}{x}$ .

**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

*Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Решите неравенство  $|x - 2| + |x - 3| \geq |x - 4|$ .

**4.2<sup>м</sup>.** 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 46

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 по сравнению с запланированной. С какой скоростью должен был ехать поезд?

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. В прямоугольную трапецию вписана окружность. Точка касания делит большую боковую сторону на отрезки длиной 8 см и 18 см. Найдите периметр трапеции.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Вычислите значение выражения  $\frac{\sqrt{m - 2\sqrt{m - 2} - 1}}{\sqrt{m - 2} - 1} + 1$ ,

если  $m = 2,98$ .

4.2<sup>м</sup>. Сторона треугольника равна 10 см, а медианы, проведенные к двум другим сторонам, равны 9 см и 12 см. Найдите площадь треугольника.

## ВАРИАНТ 47

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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 против течения 18 км на моторной лодке, 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. Найдите наименьший по модулю член арифметической прогрессии  $-15,1$ ;  $-14,4$ ; ...
- 3.3. Основания трапеции равны 2 см и 18 см, а ее диагонали – 15 см и 7 см. Найдите площадь трапеции.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>. Решите неравенство  $\left| \frac{x-4}{x-2} \right| (x^2 + x - 12) \leq 0$ .

4.2<sup>м</sup>. Пусть  $h_a$ ,  $h_b$ ,  $h_c$  – высоты треугольника,  $r$  – радиус окружности, вписанной в этот треугольник. Докажите,

что  $\frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{r}$ .

## ВАРИАНТ 48

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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, сплавили с 6 кг меди. Получили сплав, в котором процент меди на 30 % больше, чем в начальном. Какой была масса начального сплава?

**3.2.** Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 3xy + y = 7, \\ 3xy - x = 4. \end{cases}$$

**3.3.** Биссектриса прямого угла прямоугольного треугольника делит гипотенузу на отрезки длиной 15 см и 20 см. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.

## Часть четвертая

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Докажите, что для любого натурального значения  $n$  значение выражения  $4^n + 15n - 1$  кратно 9.

**4.2<sup>м</sup>.** Дана окружность  $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 4$ . Составьте уравнение другой окружности с центром в точке  $Q(-2; 1)$ , которая касается данной окружности.

## ВАРИАНТ 49

## 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 собственная 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.** Найдите площадь трапеции, основания которой равны 10 см и 14 см, а боковые стороны – 13 см и 15 см.

## Часть четвертая

*Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** При каких значениях параметра  $a$  уравнение

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

имеет ровно шесть решений?

**4.2<sup>м</sup>.** Две стороны треугольника равны 6 см и 8 см. Медианы, проведенные к этим сторонам, взаимно перпендикулярны. Найдите третью сторону треугольника.

## ВАРИАНТ 50

## Часть третья

Решения заданий 3.1–3.3 должны иметь обоснования. В них 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.** Двое рабочих, работая вместе, могут выполнить задание за 4 ч. За какое время может выполнить задание каждый рабочий 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

Решения заданий 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> должны иметь обоснования. В них 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<sup>м</sup>.** Докажите, что для любого натурального  $n$  значение выражения  $\frac{n^3}{6} + \frac{n^2}{2} + \frac{n}{3}$  является натуральным числом.

**4.2<sup>м</sup>.** 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.

**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"/>	