

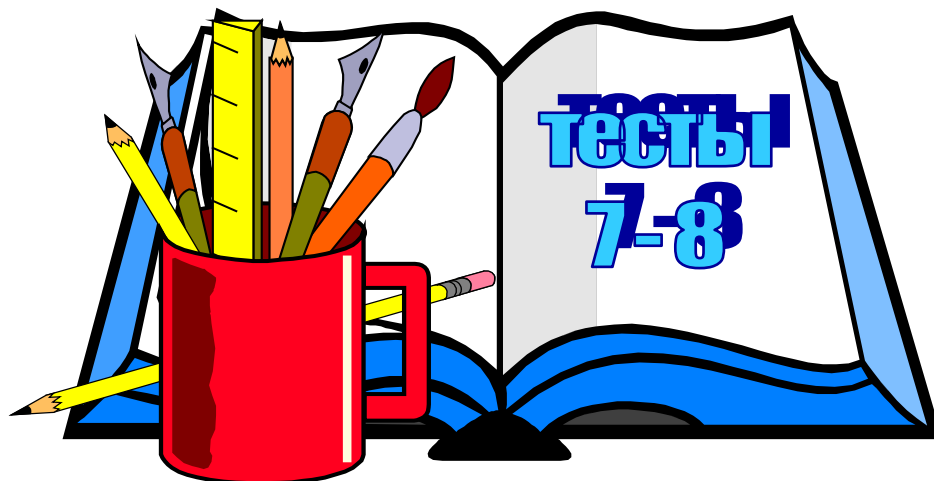


Донецкий государственный университет  
Факультет математики и информационных технологий  
Центр математического просвещения

**Я.С. Бродский, А.Л. Павлов**

# **ПОВТОРИМ МАТЕМАТИКУ**

**Тесты для самостоятельной работы  
и контроля знаний  
обучающихся 7 – 8 классов**



Донецк 2024

**УДК 519 11**

**ББК 22.1я 72**

**Б 881**

Рекомендовано к изданию Ученым советом  
факультета математики и информационных технологий  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»  
(протокол № 5 от 21 января 2021 г.)

Бродский Я.С., Павлов А.Л. Повторим математику. 7-8 классы. Пособие для дополнительного изучения математики обучающимися 7-8 классов. – Донецк. – 70 с.

Пособие предназначается для повторения математики обучающимися 7-8 классов, изучающими математику дополнительно к школьному курсу. Оно соответствует программе дополнительного обучения математике «Реальная математика», утвержденной Ученым Советом ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» (протокол №4 05.05.2017).

В пособии содержатся задания пяти уровней: базового, основного, продвинутого, повышенного и углубленного. Тесты базового, основного и продвинутого уровней предназначены для диагностики уровня математической подготовки обучающихся. Тесты повышенного и углубленного уровня можно использовать для более глубокой дифференциации уровня подготовки обучающихся. Они могут быть использованы для подготовки к школьным и районным олимпиадам и другим соревнованиям, предусматривающим высокий уровень математической подготовки.

Пособие состоит из двух частей. В первой части представлен материал для обучения. В этой части содержатся примерно равноценные варианты тестов каждого из уровней, указания к выполнению заданий каждого уровня, а также ответы. Вторая часть пособия содержит систему заданий для проверки владения обучающимися действиями и приёмами, представленными в первой части.

Пособие адресовано обучающимся заканчивающих обучение в 7 классе или начинающим в 8 классе. Оно может быть использовано учителями математики для диагностики математической подготовки обучающихся, организации самостоятельной работы как на уроках, так и во внеурочных формах обучения.

## СОДЕРЖАНИЕ

Повторим математику .....	5
Зачем нужно повторять математику .....	5
Как можно повторить математику.....	5
Как организовать повторение.....	6
Тренажёр .....	7
Базовый уровень            Вариант 1 .....	7
Базовый уровень            Вариант 2.....	9
Базовый уровень            Вариант 3 .....	12
Подсказки к заданиям тестов базового уровня.....	15
Основной уровень           Вариант 1 .....	22
Основной уровень           Вариант 2.....	24
Основной уровень           Вариант 3 .....	27
Подсказки к заданиям тестов основного уровня.....	30
Продвинутый уровень      Вариант 1.....	36
Продвинутый уровень      Вариант 2.....	39
Продвинутый уровень      Вариант 3.....	41
Подсказки к заданиям тестов продвинутого уровня.....	43
Повышенный уровень      Вариант 1 .....	46
Повышенный уровень      Вариант 2.....	47
Повышенный уровень      Вариант 3.....	49
Подсказки к заданиям тестов повышенного уровня.....	51
Углубленный уровень      Вариант 1 .....	52
Углубленный уровень      Вариант 2.....	54
Углубленный уровень      Вариант 3 .....	55
Подсказки к заданиям тестов углублённого уровня.....	56
Ответы к тестам тренажёра .....	57
Контрольное задание .....	58
Основное задание .....	59
Базовый уровень.....	59
Основной уровень.....	61
Продвинутый уровень.....	64
Дополнительное задание .....	66
Повышенный уровень .....	66
Углубленный уровень .....	68

## Дорогой друг!

Настоящее пособие позволит тебе:

- выяснить прочность и глубину усвоения математики, изученной ранее в школе;
- повторить материал и систематизировать свои знания по математике;
- подготовиться к дальнейшему обучению математике и её применениям.

Пособие состоит из **тренажёра** и **контрольного задания**. Тренажёр предназначен для выявления пробелов в математической подготовке и их устранения. Контрольное задание предназначено для оценивания успешности повторения математики.

Задания для тренировки имеют пять уровней: базовый, основной, продвинутый, повышенный и углубленный. Это позволит тебе двигаться, как по ступенькам: сначала почувствовать, что твёрдо стоишь на первой ступеньке — хорошо владеешь базовым уровнем, — затем поднимаешься на вторую и так можно добраться до верхней ступеньки — углублённого уровня. Если же ты почувствуешь, что подъём для тебя на какую-то следующую ступеньку пока не под силу, остановись, подготовься к дальнейшему подъёму.

Хорошо потренировавшись хотя бы на первых двух уровнях, можно начинать выполнять контрольное задание, продолжая тренировки. Контрольное задание состоит из двух частей: основного и дополнительного заданий.

В заданиях для тренировки и контроля приведены варианты ответов, из которых только один правильный. Возможно, у тебя уже есть опыт работы с такими заданиями. Если нет, то ты его приобретёшь. Все необходимые разъяснения для выполнения заданий приведены далее.

Надеемся, что работа над пособием будет полезной и интересной.

**Желаем успехов!**

## **Повторим математику**

### **Зачем нужно повторять математику**

Всякие знания со временем забываются, а умения утрачиваются. Это касается и школьных знаний, и умений. Приходится изученный ранее материал повторять и восстанавливать.

Особенно сложным, но в то же время важным, является повторение математики после летних каникул в начале учебного года.

Почему важным? Потому что дальнейшее обучение математике постоянно использует результаты предыдущего обучения, оно базируется на предыдущем, как на фундаменте. А фундамент должен быть прочным, надёжным.

Почему сложным? Во-первых, потому, что на длительных каникулах изученный материал не использовался. А всё, что не используется, забывается очень быстро. Во-вторых, потому что нужно повторить изученное не за четверть и даже не за учебный год. Повторить нужно материал, изученный на протяжении всей учёбы в школе. А если ещё были пробелы во время обучения, то сейчас на их месте образовались провалы. И их надо устранить.

### **Как можно повторить математику**

Самый простой способ повторения состоит в листании учебника или справочника по математике. Простой, но бесполезный.

Настоящее повторение состоит в осознании того, что из знаний и умений осталось, а что потерялось. А это можно проверить, только что-то делая. Поэтому настоящее повторение предполагает выполнение разнообразных заданий, подобных тем, которые выполнялись ранее, но таких, что выявляют пробелы. Кроме того, необходимы анализ допущенных ошибок и их устранение.

Именно такое повторение предполагает настоящее пособие. Оно предусматривает:

- выполнение заданий разного уровня сложности, охватывающих главное содержание изученной математики;
- анализ результатов выполнения заданий и корректировку математической подготовки;
- установление уровня готовности к дальнейшему обучению математике.

В данном пособии выполнение заданий сводится к выбору правильного ответа из приведенных. Для повторения большого массива материала такие задания вполне пригодны. Среди заданий есть и очень сложные.

Пособие состоит из двух частей. Первая часть предназначена для тренировки. Поэтому она называется «Тренажёром». Вторая часть предназначена для

проверки того, эффективны ли были тренировки. Поэтому она называется «Контрольным заданием».

### **Как организовать повторение**

Организация повторения состоит из организации тренировок и работы над контрольным заданием. Последовательность действий может быть следующей.

1. Надо сначала попробовать выполнить самостоятельно задания первого варианта теста базового уровня, содержащегося в тренажёре. Выбранные ответы записывайте на отдельном листочке.

**Пользоваться учебником и калькулятором не рекомендуется. Желательно это сделать за 40 – 50 минут.**

2. После завершения работы над первым вариантом теста необходимо сверить свои ответы с приведенными в пособии.

**Нельзя обращаться к приведенным ответам, пока не получены самостоятельно ответы ко всем заданиям.**

3. **Каждое задание, по которому ответ не совпал с приведенным, нужно тщательно проанализировать, пользуясь при необходимости приведенными в пособии указаниями.**

Такую работу полезно проделать со всеми заданиями теста. Наверное, некоторые ответы угаданы или «почувствованы».

4. Когда появится уверенность в том, что неясных вопросов не осталось, можно проверить надёжность своей уверенности с помощью второго варианта теста базового уровня.

**Если до конца выполнены данные выше рекомендации, то результаты при повторном тестировании будут значительно выше первоначальных.**

5. Если уверенность подтвердилась при выполнении второго варианта теста, то можно подняться на ступеньку выше – перейти к работе над первым вариантом теста основного уровня. Методика работы над ним остаётся такой же.

6. Если же при выполнении второго варианта теста базового уровня осталось ощущение, что не всё усвоено, то нужно продолжать работу по исправлению ошибок, ещё раз выполнить задания второго варианта, записывая при этом все проделанные шаги. Дальнейшее движение по тренажёру проводится по той же схеме. Оно зависит от возможностей и от желаний.

**Ни в коем случае не бросайте работу!**

**Постарайтесь пройти все этапы тренировок!**

Завершив тренировку, приступайте к выполнению контрольного задания, размещённого в конце пособия.

# Тренажёр

## Базовый уровень

## Вариант 1

1. Вычислите  $(-2)^3 \cdot (-1)^2$ .

А. -8.

Б. -6.

В. 8.

Г. 6.

2. Представьте в виде степени выражение  $\left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$ .

А.  $\left(-\frac{1}{2}\right) \cdot 5$ .

Б.  $\left(\frac{1}{2}\right)^5$ .

В.  $-\left(-\frac{1}{2}\right)^5$ .

Г.  $\left(-\frac{1}{2}\right)^5$ .

3. Какое из приближений числа  $\frac{4}{9}$  точнее: 0,4 или 0,5 ?

А. 0,5.

Б. Одинаково точны.

В. 0,4.

Г. Определить нельзя

4. Плата за квартиру возросла с 400 руб. в месяц до 600 руб. На сколько процентов возросла плата за квартиру в месяц?

А. На 20 %.

Б. На  $33\frac{1}{3}$  %.

В. На 60 %.

Г. На 50 %.

5. Упростите выражение  $(a^2 \cdot a^3)^3$ .

А.  $a^8$ .

Б.  $a^8$ .

В.  $a^{15}$ .

Г.  $a^9$ .

6. Разложите на множители выражение  $3x^2y - 9xy^2$ .

А.  $3xy(3x - y)$ .

Б.  $3xy(x - 3y)$ .

В.  $3xy(x - y)$ .

Г.  $3xy(x - 9y)$ .

7. Представьте в виде квадрата двучлена выражение  $9m^2 - 6m + 1$ .

А.  $(3m - 1)^2$ .

Б.  $(3m + 1)^2$ .

В.  $(m - 3)^2$ .

Г.  $(m + 3)^2$ .

8. Выполните умножение  $(2x - 3) \cdot (1 - 2x)$ .

А.  $-4x^2 + 8x + 3$ .

Б.  $4x^2 + 4x - 3$ .

В.  $-4x^2 + 8x - 3$ .

Г.  $4x^2 - 4x + 3$ .

9. Решите уравнение  $-\frac{3}{4}x = 6$ .

А. 8.

Б.  $\frac{1}{8}$ .

В.  $-\frac{1}{8}$ .

Г. -8.

10. Решите уравнение  $-3x + 2 = 2x + 7$ .

А. -1.

Б. 1.

В. 5.

Г. -5.

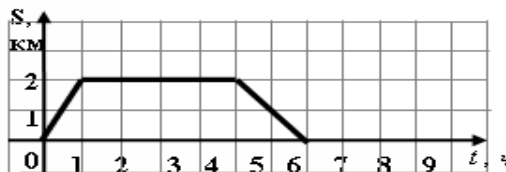
11. Из формулы  $m = \rho V$  выразите переменную  $\rho$ .

- А.  $\rho = \frac{V}{m}$ .      Б.  $\rho = m \cdot V$ .      В.  $\rho = m - V$ .      Г.  $\rho = \frac{m}{V}$ .

12. Купили 5 билетов на поезд по  $a$  руб. за 1 билет. Заплатили  $x$  руб. Задайте формулой зависимость  $x$  от  $a$ .

- А.  $x = 5a$ .      Б.  $x = \frac{a}{5}$ .      В.  $x = \frac{5}{a}$ .      Г.  $x = 5 + a$ .

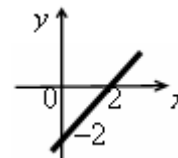
13. Ученик шел из дома в школу, а затем обратно. На рисунке дан график зависимости расстояния между учеником и его домом от времени. Сколько времени он пробыл в школе?



- А. 1 ч.      Б. 2 ч.      В. 4 ч.      Г. 7 ч.

14. На рисунке изображен график функции...

- А.  $y = x + 2$ .      Б.  $y = -x + 2$ .  
В.  $y = -x - 2$ .      Г.  $y = x - 2$ .



15. График функции  $y = 3x - 2$  пересекает ось  $y$  в точке ...

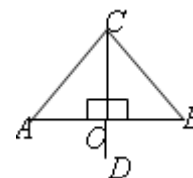
- А.  $(\frac{2}{3}; 0)$ .      Б.  $(-\frac{2}{3}; 0)$ .      В.  $(0; -2)$ .      Г.  $(0; 2)$ .

16. Решением системы уравнений  $\begin{cases} 2x - y = 1, \\ x + y = 2 \end{cases}$  является пара чисел ...

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

17. Отрезки  $AB$  и  $CD$  перпендикулярны и пересекаются в точке  $O$ . Известно, что  $AC = CB$ . Сравните отрезки  $AO$  и  $OB$ .

- А.  $AO > OB$ .      Б.  $AO = OB$ .  
В.  $AO < OB$ .      Г. Сравнить нельзя.

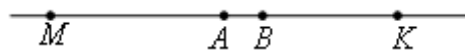


18. Треугольники  $ABC$  и  $A_1B_1C_1$  равны. Один из углов треугольника  $ABC$  равен  $70^\circ$ , а один из углов треугольника  $A_1B_1C_1$  —  $60^\circ$ . В треугольнике  $A_1B_1C_1$  есть угол, равный ...

- А.  $40^\circ$ .      Б.  $50^\circ$ .      В.  $55^\circ$ .      Г.  $80^\circ$ .



19. На прямой по обе стороны от отрезка  $AB$



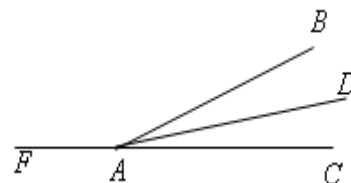
отложены отрезки  $AM$  и  $BK$ . Известно, что  $AB = 2$  см,  $AM = 8$  см,  $BK = 6$  см. Каково расстояние между серединами отрезков  $AM$  и  $BK$ ?

- А. 7 см.                      Б. 8 см.                      В. 9 см.                      Г. 10 см.

20. Точки  $A, B, C$  расположены на одной прямой. Известно, что  $AB = 7$  см,  $AC = 15$  см,  $CB = 8$  см. Какая из точек находится между двумя другими?

- А. Определить нельзя.    Б.  $A$ .                      В.  $C$ .                      Г.  $B$ .

21. Луч  $AD$  является биссектрисой угла  $BAC$ ,  $AF$  — продолжение стороны  $AC$ ,  $\angle BAD = 20^\circ$ . Угол  $FAB$  равен ...



- А.  $140^\circ$ .                      Б.  $160^\circ$ .                      В.  $120^\circ$ .                      Г.  $150^\circ$ .

22. Смежные углы могут быть одновременно...

- А. острыми.                      Б. тупыми.                      В. прямыми.                      Г. любыми из перечисленных.

23. Периметр равнобедренного треугольника равен 25 см, боковая сторона — 9 см. Чему равно основание?

- А. 16 см.                      Б. 8 см.                      В. 7 см.                      Г. 9 см.

24. Какое наибольшее число общих точек могут иметь две различные окружности?

- А. Ни одной.                      Б. Одну.                      В. Две.                      Г. Ответ отличен от приведенных.

25. Дана окружность с центром в точке  $O$ , точка  $A$  лежит на окружности. Диаметр окружности равен 8 см. Чему равен отрезок  $OA$ ?

- А. 4 см.                      Б. 8 см.                      В. 2 см.                      Г. Определить нельзя.

### Базовый уровень

### Вариант 2

1. Вычислите  $(-3)^2 \cdot (-2)$ .

- А. 18.                      Б.  $-18$ .                      В.  $-12$ .                      Г. 12.

2. Представьте в виде степени произведение  $(-0,2) \cdot (-0,2) \cdot (-0,2) \cdot (-0,2)$ .

- А.  $(-0,2) \cdot 4$ .                      Б.  $-(0,2)^4$ .                      В.  $(-0,2)^4$ .                      Г.  $-(-0,2)^4$ .

3. Какое из приближений числа  $\frac{5}{9}$  точнее: 0,5 или 0,6?

А. 0,6.    Б. Одинаково точны.    В. 0,5.    Г. Определить нельзя.

4. Плата за квартиру составляла 400 руб. в месяц. Она выросла на 30 %. Определите новую плату за квартиру.

А. 420 руб.    Б. 560 руб.    В. 280 руб.    Г. 520 руб.

5. Упростите выражение  $(a^2 \cdot a^4)^2$ .

А.  $a^{16}$ .    Б.  $a^8$ .    В.  $a^{12}$ .    Г.  $a^{10}$ .

6. Разложите на множители выражение  $3ab^2 - 6a^2b$ .

А.  $3ab(b-2a)$ .    Б.  $3ab(2a-b)$ .    В.  $2ab(b-3a)$ .    Г.  $3ab(b-a)$ .

7. Представьте в виде квадрата двучлена выражение  $a^2 - 6a + 9$ .

А.  $(a+3)^2$ .    Б.  $(a-3)^2$ .    В.  $(3a+1)^2$ .    Г.  $(3a-1)^2$ .

8. Выполните умножение  $(3x-1)(x+2)$ .

А.  $3x^2 + 7x - 2$ .    Б.  $3x^2 + 5x - 2$ .    В.  $3x^2 + 5x + 2$ .    Г.  $3x^2 - 5x + 2$ .

9. Решите уравнение  $-\frac{2}{3}x = 4$ .

А. 6.    Б.  $-\frac{8}{3}$ .    В. -6.    Г.  $-\frac{3}{8}$ .

10. Решите уравнение  $11 - 2x = 2 - 5x$ .

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

11. Из формулы  $s=vt$  выразите переменную  $v$ .

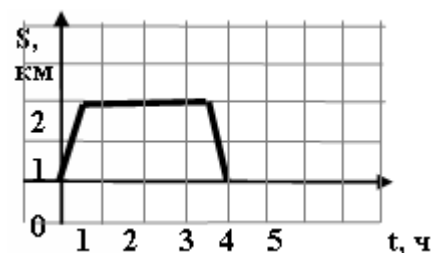
А.  $v = \frac{t}{s}$ .    Б.  $v = st$ .    В.  $v = \frac{s}{t}$ .    Г.  $v = s - t$ .

12. Купили  $a$  кг сахара по 50 зедов за 1 кг (зед — условная денежная единица).

Задайте формулой зависимость стоимости всей покупки  $c$  от  $a$ .

А.  $c = \frac{50}{a}$ .    Б.  $c = \frac{a}{50}$ .    В.  $c = 50 + a$ .    Г.  $c = 50a$ .

13. Аня шла из дома на пляж и обратно. На рисунке дан график зависимости расстояния между домом и

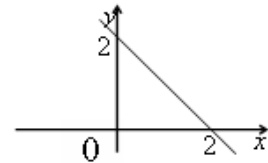


пляжем от времени. Сколько примерно времени пробыла Аня на пляже? (Выберите наиболее точный вариант).

- А. 2 ч.      Б. 3 ч.      В. 1 ч.      Г. 4 ч.

14. На рисунке изображен график функции ...

- А.  $y = x - 2$ .      Б.  $y = x + 2$ .  
В.  $y = -x + 2$ .      Г.  $y = -x - 2$



15. График функции  $y = 2x - 1$  пересекает ось  $y$  в точке ...

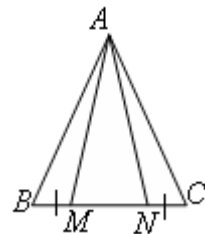
- А. (0; 1).      Б. (0; -1).      В. (1; 0).      Г. (-1; 0).

16. Решением системы уравнений  $\begin{cases} 3x + 4y = 0, \\ 2x + 3y = 0 \end{cases}$  является пара чисел ...

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

17. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  на основании  $BC$  отложены равные отрезки  $BM$  и  $CN$ . Сравните  $AN$  и  $AM$ .

- А.  $AN < AM$ .      Б.  $AN = AM$ .  
В.  $AN > AM$ .      Г. Сравнить нельзя.



18. Треугольники  $ABC$  и  $A_1B_1C_1$  равны. Две стороны треугольника  $ABC$  равны 3 и 4 см, периметр треугольника  $A_1B_1C_1$  равен 12 см. Одна из сторон треугольника  $A_1B_1C_1$  равна ...

- А. 5 см.      Б. 6 см.      В. 2 см.      Г. 7 см.

19. На прямой точка  $C$  лежит между точками  $A$  и  $B$ .

Длина отрезка  $AC$  равна 6 дм, длина отрезка  $CB$  — 8



дм. Каково расстояние между серединами отрезков  $AC$  и  $CB$ ?

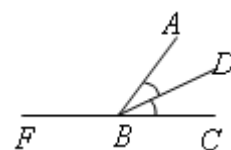
- А. 14 дм.      Б. 7 дм.      В. 6 дм.      Г. 8 дм.

20. Точки  $A, B, C$  лежат на одной прямой. Известно, что  $AB = 4$  см,  $AC = 7$  см,  $BC = 3$  см. Какая из точек лежит между двумя другими?

- А.  $A$ .      Б.  $C$ .      В.  $B$ .      Г. Определить нельзя.

21. Угол  $FBD$  между биссектрисой  $BD$  угла  $ABC$  в  $60^\circ$  и продолжением его стороны  $BC$  равен ...

- А.  $90^\circ$ .      Б.  $120^\circ$ .      В.  $105^\circ$ .      Г.  $150^\circ$ .



22. Угол между биссектрисами смежных углов ...

А. острый.      Б. прямой.      В. тупой.      Г. может быть любым.

23. Периметр равнобедренного треугольника равен 30 см, основание равно 12 см. Боковая сторона имеет длину, равную ...

А. 18 см.      Б. 9 см.      В. 12 см.      Г. 10 см.

24. Какое наибольшее число общих точек может иметь окружность и прямая?

А. Ни одной.      Б. Одну.      В. Две.      Г. Ответ отличен от приведенных.

25. Дана окружность с центром в точке  $O$ ,  $AB$  — ее диаметр, точка  $C$  лежит на окружности и  $OC = 3$  см. Чему равен отрезок  $AB$ ?

А. 6 см.      Б. 9 см.      В. 3 см.      Г. Определить нельзя.

### Базовый уровень

### Вариант 3

1. Вычислите  $(-3)^3 \cdot (-2)$ .

А. -54.      Б. 54.      В. 18.      Г. -18.

2. Представьте в виде степени произведение  $(-0,3) \cdot (-0,3) \cdot (-0,3) \cdot (-0,3)$ .

А.  $-(0,3)^4$ .      Б.  $(-0,3) \cdot 4$ .      В.  $-(-0,3)^4$ .      Г.  $(-0,3)^4$ .

3. Какое из приближений числа  $\frac{3}{8}$  точнее: 0,3 или 0,4?

А. Одинаково точны.      Б. 0,4.      В. 0,3.      Г. Определить нельзя.

4. Цена товара 6 000 руб. Определите новую цену товара при повышении цен на 10%.

А. 12 000 руб.      Б. 7 000 руб.      В. 6 600 руб.      Г. 5 400 руб.

5. Упростите выражение  $(a^3 \cdot a^4)^2$ .

А.  $a^{14}$ .      Б.  $a^{49}$ .      В.  $a^9$ .      Г.  $a^{24}$ .

6. Разложите на множители выражение  $2a^2b - 4ab$ .

А.  $2ab(a - 1)$ .      Б.  $2ab(a - 2)$ .      В.  $2a(ab - b)$ .      Г.  $2ab(a + 2)$ .

7. Представьте в виде квадрата двучлена выражение  $a^2 - 2a + 1$ .

А.  $-(a + 1)^2$ .      Б.  $(a + 1)^2$ .      В.  $(a - 1)^2$ .      Г. Нельзя представить.

8. Выполните умножение  $(2a - 2)(a + 3)$ .

А.  $2a^2 + 8a - 6$ .      Б.  $2a^2 + 4a + 6$ .      В.  $a^2 - 4a - 6$ .      Г.  $2a^2 + 4a - 6$ .

9. Решите уравнение  $\frac{1}{8}x = -2$ .

- А.  $-4$ .      Б.  $16$ .      В.  $-16$ .      Г.  $-\frac{1}{16}$ .

10. Решите уравнение  $16 - 3x = 4 - 7x$ .

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

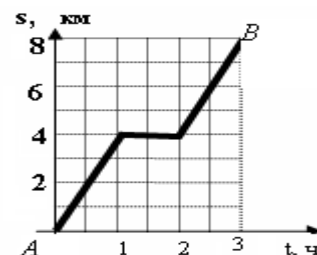
11. Из формулы  $F = ma$  выразите переменную  $a$ .

- А.  $a = \frac{F}{m}$ .      Б.  $a = \frac{m}{F}$ .      В.  $a = Fm$ .      Г.  $a = F - m$ .

12. Фермер привёз на рынок  $m$  кг картофеля и продавал его по 10 зедов за 1 кг. Всего от продажи всего привезенного картофеля он получил  $x$  зедов (зед — условная денежная единица). Задайте формулой зависимость  $x$  от  $m$ .

- А.  $x = 10m$ .      Б.  $x = \frac{10}{m}$ .      В.  $x = \frac{m}{10}$ .      Г.  $x = m + 10$ .

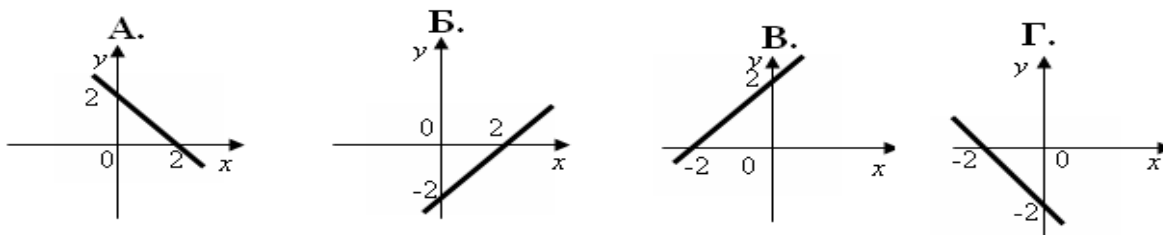
13. Турист вышел из турбазы  $A$  в направлении станции  $B$ . На рисунке дан график зависимости пути, пройденного туристом, от времени. Через сколько часов после выхода турист был на расстоянии 6 км от турбазы?



- А. Через 2 ч.      Б. Через 2,5 ч.      В. Через 3 ч.

Г. Ответ отличен от приведенных.

14. На каком рисунке изображен график функции  $y = -x + 2$ ?



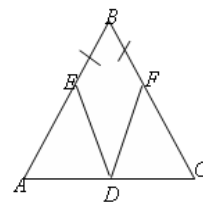
15. График функции  $y = \frac{1}{2}x - 4$  пересекает ось  $x$  в точке ...

- А.  $(2; 0)$ .      Б.  $(0; -4)$ .      В.  $(0; 4)$ .      Г.  $(8; 0)$ .

16. Решением системы уравнений  $\begin{cases} 3x + 4y = 0, \\ 2x + 3y = 0 \end{cases}$  является пара чисел ...

- А.  $(1; -2)$ .      Б.  $(1; 2)$ .      В.  $(0; 0)$ .      Г.  $(-3; -2)$ .

17. На рисунке изображен равнобедренный треугольник  $ABC$ . Точка  $D$  — середина основания  $AC$ , а  $BE = BF$ . Сравните отрезки  $ED$  и  $FD$ .

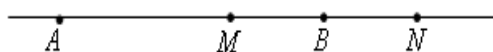


А.  $ED < FD$ . Б.  $ED = FD$ . В.  $ED > FD$ . Г. Сравнить нельзя.

18. Треугольники  $ABC$  и  $A_1B_1C_1$  равны. Периметр треугольника  $ABC$  равен 24 см,  $A_1B_1 = 8$  см,  $B_1C_1 = 9$  см. В треугольнике  $ABC$  имеется сторона, равная ...

А. 6 см. Б. 10 см. В. 7 см. Г. 5 см.

19. На рисунке изображены точки  $A, B, M, N$  так, что  $BM = BN = 2$  см,  $AB = 6$  см. Каково



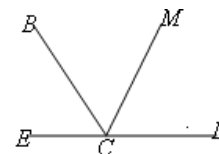
расстояние между серединами отрезков  $AM$  и  $BN$ ?

А. 5 см. Б. 6 см. В. 3 см. Г. 4 см.

20. Точки  $M, N, P$  лежат на одной прямой. Известно, что  $MN = 10$  см,  $NP = 4$  см,  $MP = 6$  см. Какая из точек находится между двумя другими?

А. Точка  $M$ . Б. Точка  $N$ . В. Точка  $P$ . Г. Определить нельзя.

21. Угол между биссектрисой  $CM$  угла  $BCD$  в  $120^\circ$  и продолжением  $CE$  его стороны  $CD$  (см. рис.) равен ...



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

22. Наибольшее количество тупых углов в треугольнике может быть равно...

А. Ни одного. Б. Один. В. Два. Г. Три.

23. Периметр равнобедренного треугольника равен 28 см, а основание равно 8 см. Боковая сторона имеет длину, равную ...

А. 10 см. Б. 16 см. В. 8 см. Г. 6 см.

24. Какое наибольшее количество общих точек может иметь окружность и отрезок?

А. 6. Б. 4. В. 3. Г. 2.

25. Дана окружность с центром в точке  $O$ ,  $CD$  — ее диаметр, точка  $B$  лежит на окружности и  $OB = 4$  см. Чему равен отрезок  $CD$ ?

А. 8 см. Б. 6 см. В. 10 см. Г. 12 см.

## Подсказки к заданиям тестов базового уровня

1. Воспользуйтесь определением степени с натуральным показателем и его свойствами.

*Степенью числа  $a$  с натуральным показателем  $n$ , большим 1, называют выражение  $a^n$ , равное произведению  $n$  множителей, каждый из которых равен  $a$ :*  $\underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ раз}} = a^n$ ;  $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ раз}}$ ,  $n > 1$ ,  $n$  — натуральное число.

*Степенью числа  $a$  с показателем 1 называют само это число  $a$ :  $a^1 = a$ .*

При возведении в степень положительного числа получается положительное число; при возведении в степень нуля получается нуль.

Степень отрицательного числа с чётным показателем — положительное число.

Степень отрицательного числа с нечётным показателем — отрицательное число.

2. Примените определение степени с натуральным показателем:

*Степенью числа  $a$  с натуральным показателем  $n$ , большим 1, называют выражение  $a^n$ , равное произведению  $n$  множителей, каждый из которых равен  $a$ :*  $\underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ раз}} = a^n$ ;  $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ раз}}$ ,  $n > 1$ ,  $n$  — натуральное число.

3. Воспользуйтесь следующим правилом:

**Из двух приближений точного значения величины более точным является то, которое меньше отличается от точного значения, то есть то, для которого модуль разности между точным и приближённым значением является меньшим.**

Обратите обыкновенную дробь в десятичную, результат сравните с каждым из предложенных приближений.

Можно полученную десятичную дробь округлить до десятых. Воспользуйтесь тем, что приближение, полученное по правилам округления, отличается от точного значения меньше, чем любое другое приближение до того же разряда.

4. Воспользуйтесь следующими правилами выполнения процентных вычислений.

<p>Если значение <math>a</math> величины увеличить на <math>p\%</math>, то полученное значение будет равно</p> $a + \frac{a \cdot pp}{100100} = a \left( 1 + \frac{pp}{100} \right)$	<p>В библиотеке к началу года было 8000 книг. За год количество книг в библиотеке увеличилось на 10 %. В библиотеке стало</p> $8000 \cdot \left( 1 + \frac{10}{100} \right) = 8000 \cdot 1,1 = 8800 \text{ книг.}$
<p>Если значение <math>a</math> величины уменьшить на <math>p\%</math>, то полученное значение будет равно</p> $a - \frac{a \cdot pp}{100100} = a \left( 1 - \frac{pp}{100} \right)$	<p>Зарплата работника составляет 4 600 зедов в месяц (зед — условная денежная единица). Его заработок облагается подоходным налогом, который составляет 13 % зарплаты. За месяц работы работник получит</p> $4\,600 \cdot \left( 1 - \frac{13}{100} \right) = 4600 \cdot 0,87 = 4202 \text{ зед.}$
<p>Если значение величины увеличилось от <math>a</math> до <math>b</math>, то оно увеличилось на <math>\frac{(b-a) \cdot 100}{a} \%</math>.</p>	<p>Цена товара увеличилась с 1400 руб. до 1750 руб. Она увеличилась на <math>\frac{(1750-1400) \cdot 100}{1400} \% = 25\%</math></p>

5. Воспользуйтесь свойствами степени с натуральным показателем.

Для любого числа  $a$  и произвольных натуральных чисел  $m$  и  $n$ :

$$a^m a^n = a^{m+n}.$$

При умножении степеней с одинаковыми основаниями основание оставляют прежним, а показатели степеней складывают.

Для любого числа  $a$  и произвольных натуральных чисел  $m$  и  $n$ :

$$(a^m)^n = a^{mn}.$$

При возведении степени в степень основание оставляют тем же, а показатели степеней перемножают.

Вначале выполните умножение в скобках, а затем полученный результат возведите в указанную степень.



6. Воспользуйтесь правилом вынесения общего множителя за скобки:

- представьте каждое слагаемое данного выражения в виде произведения двух множителей, один из которых является общим для обоих слагаемых;

- примените распределительное свойство умножения:  $a \cdot b - a \cdot c = a \cdot (b - c)$ .

7. Воспользуйтесь формулами квадрата двучлена.

Квадрат суммы двух выражений равен квадрату первого выражения плюс удвоенное произведение первого и второго выражений плюс квадрат второго выражения.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Квадрат разности двух выражений равен квадрату первого выражения минус удвоенное произведение первого и второго выражений плюс квадрат второго выражения.

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

По квадратам двух членов, можно найти оба слагаемых. Знаки слагаемых определяются по знаку удвоенного произведения: если оно с минусом, знаки слагаемых противоположны; если с плюсом, то одинаковые, причем безразлично какие. Убедитесь, что данное выражение действительно содержит удвоенное произведение двух членов.

8. Воспользуйтесь правилом умножения многочленов.

Чтобы умножить многочлен на многочлен, нужно каждый член одного многочлена умножить на каждый член другого многочлена и полученные произведения сложить.

9. Воспользуйтесь утверждением.

Решением уравнения  $ax = b$  при  $a \neq 0$  является число  $x = \frac{b}{a}$ .

10. Воспользуйтесь свойствами уравнений.

Если к обеим частям уравнения прибавить или от обеих частей уравнения отнять одно и то же число, то получим уравнение, имеющее те же корни, что и данное.

**Если обе части уравнения умножить или разделить на одно и то же число, отличное от нуля, то получим уравнение, имеющее те же корни, что и данное.**

Для решения заданного уравнения необходимо:

- перенести слагаемое, не содержащее переменной, в правую часть, а слагаемое, содержащее переменную, — в левую часть, изменив их знаки на противоположные;
- привести подобные слагаемые в каждой части уравнения;
- разделить левую и правую части уравнения на числовой коэффициент при переменной.

**11. Воспользуйтесь правилом.**

**Чтобы найти неизвестный множитель, нужно произведение разделить на известный множитель.**

Фактически нужно решить линейное уравнение.

**12. Воспользуйтесь связью между стоимостью продукции, ценой одной единицы и количеством приобретенных единиц этой продукции.**

**Стоимость  $C$  всей продукции равна произведению цены  $C$  на количество всей продукции  $K$ :  $C = K \cdot C$ .**

**13. Обратите внимание на то, что по оси ординат откладывается расстояние  $s$  от места, где начато движение. По оси  $t$  ( $t$  — время) определите искомое время, учитывая, что горизонтальные участки графика соответствуют тому времени, когда движения не было.**

**14. Воспользуйтесь следующими утверждениями.**

**Графиком линейной функции  $y = kx + b$  является прямая.**

**График функции  $y = kx + b$  пересекает ось  $y$  в точке с координатами  $(0; b)$ .**

**Если  $k > 0$ , то угол наклона прямой  $y = kx + b$  к оси  $x$  острый ; если  $k < 0$ , то этот угол тупой.**

**15. Воспользуйтесь следующим утверждением.**

**График функции  $y = kx + b$  пересекает ось  $y$  в точке с координатами  $(0; b)$ .**

**16.** Можно воспользоваться определением решения системы с двумя переменными или одним из приведенных способов решения системы линейных уравнений.

*Решением системы уравнений с двумя переменными называют пару значений переменных, которая обращает каждое уравнение системы в верное равенство.*

**При решении системы двух линейных уравнений с двумя переменными способом подстановки:**

- выражают из какого-нибудь уравнения системы одну переменную через другую;
- подставляют в другое уравнение системы вместо этой переменной полученное выражение;
- решают получившееся уравнение с одной переменной;
- находят соответствующее значение второй переменной.

**При решении системы двух линейных уравнений с двумя переменными способом сложения:**

- умножают почленно уравнения системы, подбирая множители так, чтобы коэффициенты при одной из переменных стали противоположными числами;
- складывают почленно левые и правые части уравнений системы;
- решают получившееся уравнение с одной переменной;
- находят соответствующее значение второй переменной.

Данную систему можно решить способом подстановки или способом сложения. Можно подставить данные в ответах пары чисел в оба уравнения системы.

**17.** Воспользуйтесь свойствами равнобедренного треугольника и признаками равенства треугольников.

**В равнобедренном треугольнике:**

- 1) углы при основании равны;
- 2) высота, проведённая к основанию, является медианой.

Если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то эти треугольники равны.

Чтобы доказать равенство двух отрезков, можно:

- выделить два треугольника, сторонами которых являются эти отрезки;
- доказать, что треугольники равны;
- сделать вывод, что отрезки равны как соответственные стороны равных треугольников.

18. Воспользуйтесь следующими утверждениями.

**В равных треугольниках равны соответственные стороны и соответственные углы.**

**Сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ .**

19. Воспользуйтесь свойством длины отрезка.

**Длина каждого отрезка равна сумме длин отрезков, на которые он разбивается любой его точкой.**

*Длину отрезка  $AB$  называют также расстоянием между точками  $A$  и  $B$ .*

20. Воспользуйтесь следующими утверждениями.

**Из трёх любых точек прямой одна и только одна точка лежит между двумя другими.**

**Точка  $C$  лежит между точками  $A$  и  $B$  тогда и только тогда, когда выполняется равенство:  $AB = AC + CB$ .**

21. Воспользуйтесь определением биссектрисы угла, определением и свойством смежных углов.

*Биссектрисой угла называют луч, который выходит из вершины угла и делит его пополам.*

*Два угла называют смежными, если одна сторона у них общая, а две другие их стороны являются дополнительными лучами.*

**Сумма смежных углов равна  $180^\circ$ .**

22. Воспользуйтесь следующей классификацией углов.

*Угол называют прямым, если он равен  $90^\circ$ ; острым, если он меньше  $90^\circ$ ; тупым, если он больше  $90^\circ$ , но меньше  $180^\circ$ .*

23. Воспользуйтесь следующими определениями и утверждением.

*Треугольник называют равнобедренным, если у него имеются две равные стороны. Равные стороны равнобедренного треугольника называют боковыми сторонами, а третью его сторону — основанием.*

*Сумму длин всех сторон треугольника называют его периметром.*

**Периметр равнобедренного треугольника равен удвоенной длине боковой стороны, сложенной с длиной основания.**

24. Рассмотрите различные расположения указанных фигур, воспользовавшись следующими утверждениями и принимая во внимание, что отрезок и луч являются частями прямой, но имеют свои особенности.

**Если окружности не имеют общей точки, то они лежат одна вне другой или одна внутри другой.**

*Если окружности имеют одну общую точку, то они называются касательными.*

**Если окружности имеют две общие точки, то они пересекаются в этих точках.**

**Взаимное положение прямой и окружности может быть только таким:**

- прямая и окружность не имеют общих точек — не пересекаются;
- прямая и окружность имеют одну общую точку — касаются;
- прямая и окружность имеют две общие точки — пересекаются

25. Воспользуйтесь следующими определениями.

*Окружностью называют геометрическую фигуру, состоящую из всех точек плоскости, равноудалённых от данной точки. Эту точку называют центром окружности.*

*Радиусом окружности называют отрезок, соединяющий любую точку окружности с её центром.*

*Диаметром окружности называют хорду, проходящую через центр окружности.*

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

А.  $15\frac{5}{8}$ .

Б.  $-8\frac{1}{8}$ .

В.  $-15\frac{5}{8}$ .

Г.  $8\frac{1}{8}$ .

2. Вычислите  $(-1)^2 + (-1)^3 - (-1)^4 \cdot (-1)^5 + \frac{(-1)^7}{(-1)^6}$ .

А. 0.

Б. 1.

В. -1

Г. -2.

3. Три седьмых составляют примерно ... (выберите наиболее точное значение)

А. 50%.

Б. 25%.

В. 70%.

Г. 40%.

4. Во сколько раз увеличилась стоимость товара, если она выросла на 50%?

А. В 2 раза. Б. В 1,5 раза. В. В 2,5 раза. Г. Ответ отличен от приведенных.

5. Упростите выражение  $(-a)^3 \cdot (3a^3)^2$ .

А.  $9a^8$ .

Б.  $6a^9$ .

В.  $-6a^8$ .

Г.  $-9a^9$ .

6. Разложите на множители выражение  $2x(2-x) - (x-2)^2$ .

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

7. Представьте в виде квадрата двучлена выражение  $9m^2 - 3mn + \frac{1}{4}n^2$ .

А.  $\left(3m - \frac{n}{2}\right)^2$ .

Б.  $\left(3m + \frac{n}{2}\right)^2$ .

В.  $\left(m - \frac{3n}{2}\right)^2$ .

Г.  $\left(m + \frac{3n}{2}\right)^2$ .

8. Представьте в виде многочлена выражение  $(x+4)(x^2 - 4x + 16)$ .

А.  $x^3 - 64$ . Б.  $x^3 + 64$ . В.  $x^3 - 12x^2 + 48x - 64$ . Г.  $x^3 + 12x^2 + 48x + 64$ .

9. Если  $-\frac{5}{6}x = \frac{1}{2}$ , то  $x + \frac{5}{6}$  равно ...

А.  $1\frac{13}{30}$ .

Б.  $-1\frac{17}{30}$ .

В.  $\frac{7}{30}$ .

Г.  $-\frac{1}{15}$ .

10. Решите уравнение  $\left(\frac{5}{2}y - 1\right) - \left(\frac{1}{2}y + 3\right) = 1$ .

А.  $y = -1,5$ .

Б.  $y = -0,75$ .

В.  $y = 1,25$ .

Г.  $y = 2,5$ .

11. Из формулы давления жидкости на дно сосуда  $p = g\rho h$ , где  $p$  — давление,  $g$  — ускорение свободного падения,  $h$  — высота уровня жидкости, выразите  $h$  через остальные переменные.

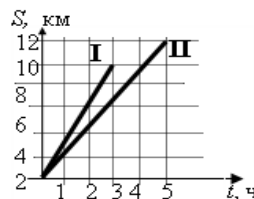
- А.  $h = \frac{g\rho}{p}$ .      Б.  $h = \frac{p}{g\rho}$ .      В.  $h = p g\rho$ .      Г.  $h = p - g\rho$ .

12. Каждые 40 л молока обходятся фермеру в  $a$  руб., а продает он 1 л за  $\frac{a}{25}$  руб. Какова его прибыль на 1 л молока?

- А.  $\frac{a}{100}$  руб.      Б.  $\frac{3a}{100}$  руб.      В.  $\frac{3a}{200}$  руб.      Г.  $\frac{a}{200}$  руб.

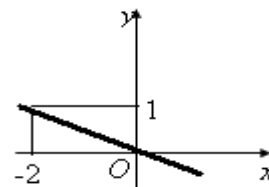
13. График движения двух пешеходов представлен на рисунке. Скорость какого пешехода больше?

- А. Первого.      Б. Второго.  
В. Одинаковы.      Г. Определить нельзя.



14. На рисунке изображен график функции  $y = kx$ . Коэффициент  $k$  равен ...

- А. 0,5.      Б. -2.      В. 2.      Г. -0,5.



15. Графики функций  $y = 3x + 5$  и  $y = 3x + 2$  ...

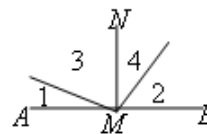
- А. пересекаются.      Б. параллельны.      В. совпадают.  
Г. могут располагаться как угодно.

16. Сколько решений имеет система уравнений  $\begin{cases} x - 2y = 4, \\ 3x - 6y = 12? \end{cases}$

- А. 0.      Б. 1.      В. 2.      Г. Бесконечно много.

17. На рисунке  $AB \perp MN$ ,  $\angle 1 < \angle 2$ . Сравните  $a = \angle 3 + \angle 2$  и  $b = \angle 4 + \angle 1$ .

- А.  $a > b$ .      Б.  $a = b$ .      В.  $a < b$ .      Г. Сравнить нельзя.

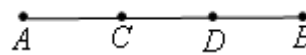


18. На рисунке  $AB = DC$ ,  $\angle ABC = \angle DCB$ ,  $AC = 6$  см. Чему равен отрезок  $BD$ ?

- А. 6 см.      Б. 12 см.      В. 5 см.      Г. Определить нельзя.



19. Точки  $C$  и  $D$  расположены на отрезке  $AB$  так, что  $AC = BD$ , точка  $C$  лежит между  $A$  и  $D$ . Расстояние



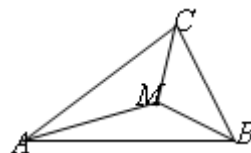
между серединами отрезков  $AC$  и  $BD$  равно 10 см, а длина отрезка  $AB$  равна 16 см. Отрезок  $CD$  равен ...

- А. 6 см.      Б. 4 см.      В. 5 см.      Г. 3 см.

20. Из точки  $A$  проведены лучи  $AB, AC, AD$ ;  $\angle BAC = 75^\circ$ ,  $\angle BAD = 25^\circ$ ,  $\angle DAC = 50^\circ$ . Какой из лучей лежит между двумя другими?

- А.  $AD$ .      Б.  $AB$ .      В.  $AC$ .      Г. Определить нельзя.

21. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $38^\circ$ , угол  $B$  равен  $74^\circ$ ,  $M$  — точка пересечения биссектрис (см. рис.). Угол  $AMB$  равен ...

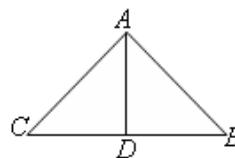


- А.  $68^\circ$ .      Б.  $124^\circ$ .      В.  $105^\circ$ .      Г.  $77^\circ$ .

22. Угол при основании равнобедренного треугольника может быть ...

- А. тупым.      Б. прямым.      В. острым.      Г. любым.

23. Медиана  $AD$  равнобедренного треугольника  $ABC$ , изображённого на рисунке, с основанием  $BC$  равна 6 см, а периметр треугольника  $ABD$  равен 27 см. Периметр треугольника  $ABC$  равен ...



- А. 54 см.      Б. 66 см.      В. 42 см.      Г. 30 см.

24. Сколько окружностей можно провести через две данные точки?

- А. 1.      Б. 2.      В. 4.      Г. Ответ отличен от приведенных.

25. Чему равен внутренний диаметр трубы, если внешний диаметр ее равен 100 мм, а толщина стенок 5 мм?

- А. 95 мм.      Б. 90 мм.      В. 80 мм.      Г. 97,5 мм.

### Основной уровень

### Вариант 2.

1. Число  $\left(-1\frac{2}{3}\right)^3$  равно...

- А.  $-1\frac{8}{27}$ .      Б.  $4\frac{17}{27}$ .      В.  $1\frac{8}{27}$ .      Г.  $-4\frac{17}{27}$ .

2. Вычислите  $(-1)^3 - (-1)^2 + (-1)^5 \cdot (-1)^7 - \frac{(-1)^4}{(-1)^9}$ .

- А. 1.      Б. 0.      В. -1.      Г. 2.

3. Две трети составляет примерно ... (выберите наиболее точное значение)

- А. 33%.      Б. 50%.      В. 25%.      Г. 66%.



4. Во сколько раз увеличилась стоимость товара, если она возросла на 100%?

А. В 1,5 раза.    Б. В 2,5 раза.    В. В 2 раза.

Г. Ответ отличен от приведенных.

5. Упростите выражение  $(-2a^2)^2 \cdot (-a)^3$ .

А.  $4a^7$ .    Б.  $-4a^7$ .    В.  $-4a^{12}$ .    Г.  $4a^{12}$ .

6. Разложите на множители выражение  $(4 - c)^2 - 2(c - 4)$ .

А.  $(4 - c)(c - 6)$ .    Б.  $(c - 4)(c + 2)$ .    В.  $(4 - c)(2 - c)$ .    Г.  $(c - 4)(c - 6)$ .

7. Представьте в виде квадрата двучлена выражение  $4a^2 - \frac{4}{3}ab + \frac{1}{9}b^2$ .

А.  $\left(2a + \frac{1}{3}b\right)^2$ .    Б.  $\left(a - \frac{2}{3}b\right)^2$ .    В.  $\left(2a - \frac{1}{3}b\right)^2$ .    Г. Представить нельзя.

8. Представьте в виде многочлена выражение  $(a - 2)(a^2 + 2a + 4)$ .

А.  $a^3 + 8$ .    Б.  $a^3 - 6a^2 + 12a - 8$ .    В.  $a^3 + 6a^2 + 12a + 8$ .    Г.  $a^3 - 8$ .

9. Если  $-\frac{3}{4}x = 1$ , то  $\frac{3}{4} + x$  равно ...

А.  $-\frac{7}{12}$ .    Б. 0.    В.  $\frac{3}{2}$ .    Г.  $2\frac{1}{12}$ .

10. Решите уравнение  $\left(\frac{5}{2}x - 3\right) - \left(\frac{1}{2}x + 5\right) = 6$ .

А.  $x = 3,5$ .    Б.  $x = 7$ .    В.  $x = -0,5$ .    Г.  $x = -1$ .

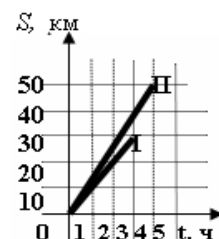
11. Из формулы объема параллелепипеда  $V = abc$  выразите  $a$  через остальные переменные.

А.  $a = \frac{bc}{V}$ .    Б.  $a = Vbc$ .    В.  $a = \frac{V}{bc}$ .    Г.  $a = V - bc$ .

12. Торговец покупает 15 одинаковых игрушек за  $n$  руб., а продает каждую игрушку за  $\frac{n}{10}$  руб. Какова прибыль торговца от продажи одной игрушки?

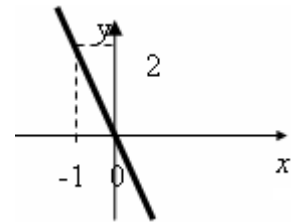
А.  $\frac{n}{30}$  руб.    Б.  $\frac{n}{60}$  руб.    В.  $\frac{n}{20}$  руб.    Г.  $\frac{2n}{15}$  руб.

13. График движения двух велосипедистов представлен на рисунке. Скорость какого велосипедиста больше?



А. Первого. Б. Второго. В. Одинаковы. Г. Определить нельзя.

14. На рисунке изображен график функции  $y = kx$ . Коэффициент  $k$  равен ...



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

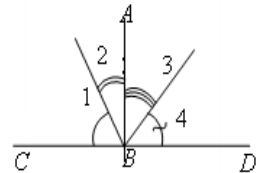
15. Графики функций  $y = 1 - 2x$  и  $y = 4x + 2$  ...

А. совпадают. Б. параллельны.  
В. пересекаются. Г. могут располагаться как угодно.

16. Сколько решений имеет система уравнений  $\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ -x + 1,5y = 1 \end{cases}$ ?

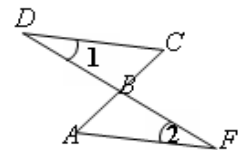
А. Ни одного. Б. Одно. В. Два. Г. Бесконечно много.

17. На рисунке  $AB \perp CD$ ,  $\angle 2 < \angle 4$ . Сравните  $a = \angle 1 + \angle 4$  и  $b = \angle 3 + \angle 2$ .



А.  $a = b$ . Б.  $a > b$ . В.  $a < b$ . Г. Сравнить нельзя.

18. На рисунке  $\angle 1 = \angle 2$ ,  $BD = BF$ ,  $DC = 3$  см.



Чему равен отрезок  $AF$ ?

А. 6 см. Б. 3 см. В. 1,5 см. Г. Определить нельзя.

19. Точки  $C$  и  $D$  расположены на отрезке  $AB$  так, что  $AC = BD$ , точка  $C$  лежит между  $A$  и  $D$ . Расстояние между се-



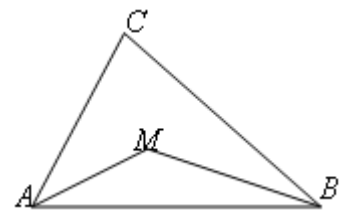
рединами отрезков  $AC$  и  $BD$  равно 10 см, длина отрезка  $AC$  равна 6 см. Отрезок  $AB$  равен ...

А. 13 см. Б. 18 см. В. 14 см. Г. 16 см.

20. Из точки  $A$  проведены лучи  $AB$ ,  $AC$ ,  $AD$ ;  $\angle BAD = 70^\circ$ ,  $\angle BAC = 40^\circ$ ,  $\angle CAD = 30^\circ$ . Какой из лучей лежит между двумя другими?

А.  $AD$ . Б.  $AB$ . В.  $AC$ . Г. Определить нельзя.

21. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $42^\circ$ ,  $M$  — точка пересечения биссектрис и угол  $AMB$  равен  $136^\circ$ .



Угол  $B$  равен ...

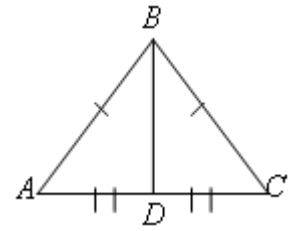
А.  $46^\circ$ . Б.  $94^\circ$ . В.  $47^\circ$ . Г.  $23^\circ$ .

22. Угол при вершине равнобедренного треугольника может быть ...

А. только тупым. Б. только прямым.

В. любым. Г. только острым.

23. Медиана  $BD$  равнобедренного треугольника  $ABC$  ( $AB = BC$ ) равна 10 см, а периметр треугольника  $ABC$  равен 80 см. Периметр треугольника  $ABD$  равен ...



А. 40 см.      Б. 45 см.      В. 60 см.      Г. 50 см.

24. Сколько окружностей можно провести через три данные точки, не лежащие на одной прямой?

А. 1.      Б. 2.      В. 3.      Г. Ответ отличен от приведенных.

25. Внутренний диаметр трубы равен 80 мм, толщина стенок — 4 мм. Внешний диаметр равен ...

А. 84 мм.      Б. 88 мм.      В. 76 мм.      Г. 72 мм.

### Основной уровень

### Вариант 3

1. Найдите значения выражения  $a^3$  при  $a = -1\frac{1}{3}$ .

А.  $-1\frac{1}{27}$ .      Б.  $-1\frac{1}{9}$ .      В.  $-2\frac{10}{27}$ .      Г.  $2\frac{10}{27}$ .

2. Вычислите  $(-1)^7 - (-1)^6 + (-1)^5 \cdot (-1)^4 - \frac{(-1)^3}{(-1)^2}$ .

А. -1.      Б. -2.      В. 0.      Г. 1.

3. Две седьмых составляют примерно (выберите наиболее точное значение)...

А. 50%.      Б. 70%.      В. 30%.      Г. 20%.

4. Во сколько раз увеличилась стоимость товара, если она возросла на 150%?

А. В 2 раза.      Б. В 3 раза.      В. В 1,5 раза.      Г. В 2,5 раза.

5. Упростите выражение  $\frac{(-3a^3)^2}{(-a)^3}$ .

А.  $-9a^2$ .      Б.  $6a^3$ .      В.  $-9a^3$ .      Г.  $6a^2$ .

6. Разложите на множители выражение  $3a(3 - a) - (a^2 - 9)$ .

А.  $(3 - a)(4a + 3)$ .      Б.  $(3 - a)(2a - 3)$ .      В.  $(a - 3)(4a + 3)$ .      Г.  $(a - 3)(3 - 2a)$ .

7. Представьте в виде квадрата двучлена выражение  $-5xy + \frac{x^2}{4} + 25y^2$ .

А.  $\left(5y + \frac{x}{2}\right)^2$ .      Б.  $\left(-\frac{x}{2} + 5y\right)^2$ .      В.  $\left(5x - \frac{y}{2}\right)^2$ .      Г.  $\left(\frac{y}{2} + 5x\right)^2$ .

8. Представьте в виде многочлена выражение  $(b+1)(b^2-b+1)$ .

- А.  $b^3+1$ .      Б.  $b^3-1$ .      В.  $b^3-3b^2+3b-1$ .      Г.  $b^3+3b^2+3b+1$ .

9. Если  $\frac{4}{5}-x=\frac{3}{4}$ , то  $\frac{4}{5}:x$  равно ...

- А.  $x=16$ .      Б.  $x=-16$ .      В.  $x=\frac{1}{16}$ .      Г.  $x=-\frac{1}{16}$ .

10. Решите уравнение  $\left(\frac{2}{7}t-2\right)-\left(\frac{2}{3}t+1\right)=\frac{3}{7}$ .

- А.  $t=9$ .      Б.  $t=-\frac{1}{9}$ .      В.  $t=\frac{1}{9}$ .      Г.  $t=-9$ .

11. Из формулы количества энергии  $E=mgh$ , необходимой для подъема массы  $m$  на высоту  $h$ , где  $g$  — ускорение свободного падения, выразите  $m$  через остальные переменные.

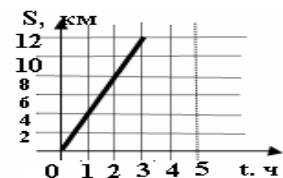
- А.  $m=\frac{gh}{E}$ .      Б.  $m=Egh$ .      В.  $m=E-gh$ .      Г.  $m=\frac{E}{gh}$ .

12. Затраты фермера на производство 10 кг помидор составляют  $m$  руб., а продает он 1 кг помидор за  $\frac{m}{6}$  руб. Какова его прибыль на 1 кг помидор?

- А.  $\frac{m}{15}$  руб.      Б.  $\frac{m}{30}$  руб.      В.  $\frac{m}{20}$  руб.      Г.  $\frac{2m}{15}$  руб.

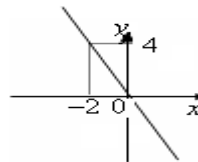
13. На рисунке представлен график равномерного движения пешехода. С какой скоростью он двигался?

- А. 5 км/ч.      Б. 8 км/ч.      В. 2 км/ч.      Г. 4 км/ч.



14. На рисунке изображен график функции  $y=kx$ . Коэффициент  $k$  равен ...

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



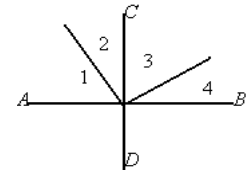
15. Графики функций  $y=-x+3$  и  $y=2x-3$  пересекаются в точке ...

- А.  $(-2; 5)$ .      Б.  $(2; 1)$ .      В.  $(6; -3)$ .      Г.  $(0; 3)$ .

16. Сколько решений имеет система уравнений  $\begin{cases} 5x-y=3, \\ -10x+2y=5? \end{cases}$

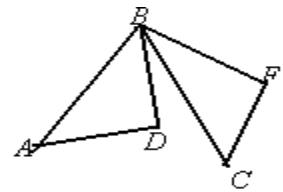
- А. Два.      Б. Одно.      В. Ни одного.      Г. Бесконечно много.

17. На рисунке  $AB \perp CD$ ,  $\angle 2 < \angle 3$ . Сравните  $a = \angle 1 + \angle 3$  и  $b = \angle 4 + \angle 2$ .



А.  $a > b$ . Б.  $a = b$ . В.  $a < b$ . Г. Сравнить нельзя.

18. На рисунке  $AB = BC$ ,  $BD = BF$ ,  $\angle ABC = \angle DBF$ ,  $AD = 3$  см. Чему равен отрезок  $CF$ ?



А. 6 см. Б. 1,5 см. В. 3 см. Г. Определить нельзя.

19. На рисунке точки  $M, B, A, N$  расположены так, что  $MA = NB$ . Расстояние между серединами отрезков  $MB$  и  $AN$  равно 12 см, длина отрезка  $AN$  равна 3 см. Отрезок  $MN$  равен ...

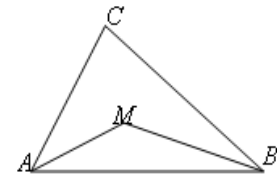


А. 18 см. Б. 15 см. В. 13,5 см. Г. 9 см.

20. Из точки  $M$  проведены лучи  $MK, MN, MP$ ;  $\angle NMP = 80^\circ$ ,  $\angle KMN = 30^\circ$ ,  $\angle PMK = 50^\circ$ . Какой из лучей лежит между двумя другими?

А.  $MK$ . Б.  $MN$ . В.  $MP$ . Г. Определить нельзя.

21. В треугольнике  $ABC$  угол  $AMB$  равен  $128^\circ$ ,  $M$  — точка пересечения биссектрис. Угол  $C$  равен ...



А.  $64^\circ$ . Б.  $76^\circ$ . В.  $52^\circ$ . Г.  $38^\circ$ .

22. Сравните сумму  $s$  угла при основании и угла при вершине в равнобедренном треугольнике с углом, равным  $90^\circ$ .

А.  $s < 90^\circ$ . Б.  $s = 90^\circ$ . В.  $s > 90^\circ$ . Г. Сравнить нельзя.

23. Боковая сторона  $AB$  равнобедренного треугольника  $ABC$  служит стороной равностороннего треугольника  $ABD$ . Периметр треугольника  $ABC$  равен 21 см, его основание — 5 см. Периметр треугольника  $ABD$  равен ...

А. 18 см. Б. 27 см. В. 24 см. Г. 30 см.

24. Сколько окружностей можно провести через три данные точки, лежащие на одной прямой?

А. Одну. Б. Две. В. Три. Г. Ни одной.

25. Чему равен диаметр окружности, если он на 8 см больше радиуса?

А. 8 см. Б. 16 см. В. 12 см. Г. 24 см.

## Подсказки к заданиям тестов основного уровня

1. Воспользуйтесь определением степени числа с натуральным показателем, его свойствами, а также правилом умножения смешанных чисел.

*Степенью числа  $a$  с натуральным показателем  $n$ , большим 1, называют выражение  $a^n$ , равное произведению  $n$  множителей, каждый из которых*

*равен  $a$ :* 
$$\underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n = a^n; \quad a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n, \quad n > 1, \quad n \text{ — натуральное число}$$

*Степенью числа  $a$  с показателем 1 называют само это число  $a$ :  $a^1 = a$ .*

При возведении в степень положительного числа получается положительное число; при возведении в степень нуля получается нуль.

Степень отрицательного числа с чётным показателем — положительное число.

Степень отрицательного числа с нечётным показателем — отрицательное число.

Чтобы перемножить смешанные числа, нужно сначала записать их в виде неправильных дробей, а потом воспользоваться правилом умножения дробей.

Задание можно выполнить по следующей схеме:

- воспользовавшись определением степени с натуральным показателем, представьте данную степень в виде произведения трёх равных сомножителей;
- на основании свойств, приведенных выше, установите знак этого произведения;
- запишите смешанные числа в виде неправильных дробей;
- перемножьте полученные дроби по правилу умножения дробей;
- в полученном результате выделите целую и дробную части.

Например,

$$\left(-2\frac{1}{3}\right)^3 = \left(-2\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-2\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-2\frac{1}{3}\right) = -\left(2\frac{1}{3}\right) \cdot \left(2\frac{1}{3}\right) \cdot \left(2\frac{1}{3}\right) = -\frac{7}{3} \cdot \frac{7}{3} \cdot \frac{7}{3} = -\frac{343}{27} = -12\frac{19}{27}.$$

2. Воспользуйтесь следующими равенствами:  $(-1)^k = \begin{cases} 1, & \text{если } k \text{ — чётно,} \\ -1, & \text{если } k \text{ — нечётно.} \end{cases}$

3. Воспользуйтесь следующими правилами.

Чтобы записать обыкновенную дробь в виде процентов, нужно вначале данную обыкновенную дробь обратить в десятичную, а затем полученную десятичную дробь выразить в процентах.

Чтобы записать десятичную дробь в виде процента, нужно эту десятичную дробь умножить на 100, то есть перенести запятую на 2 знака вправо.

Если обыкновенная дробь не обращается в конечную десятичную дробь, то её можно только приближённо записать в виде процентов.

Чтобы указать приближённое значение с точностью до 1% (0,1%), нужно обыкновенную дробь записать в виде десятичной с точностью до 0,001 (0,0001), затем округлить полученную десятичную дробь, отбросив последний знак по правилам округления. Далее округлённую десятичную дробь нужно записать в виде процентов.

Например, чтобы выразить дробь  $\frac{5}{7}$  в процентах, воспользуемся приближённым равенством  $\frac{5}{7} \approx 0,714$ . Следовательно,  $\frac{5}{7} \approx 71\%$ .

4. Воспользуйтесь утверждением.

<p>Если значение <math>a</math> величины увеличить на <math>p\%</math>, то полученное значение будет равно</p> $a + \frac{a \cdot pp}{100100} = a \left( 1 + \frac{pp}{100} \right)$	<p>В библиотеке к началу года было 8000 книг. За год количество книг в библиотеке увеличилось на 10%. В библиотеке стало</p> $8000 \cdot \left( 1 + \frac{10}{100} \right) = 8000 \cdot 1,1 = 8800 \text{ книг.}$
--	---

Введите обозначение для первоначальной стоимости товара, выразите через него, на сколько она выросла, и его новую стоимость. Затем найдите отношение увеличенной стоимости к первоначальной.

5. Возведите вначале одночлены в заданные степени, пользуясь свойствами степеней с натуральными показателями и правилом возведения произведения в степень, а затем перемножьте полученные результаты, пользуясь свойствами степени.

Для любого числа  $a$  и произвольных натуральных чисел  $m$  и  $n$ :

$$a^m a^n = a^{m+n}.$$

При умножении степеней с одинаковыми основаниями основание оставляют прежним, а показатели степеней складывают.

**Для любого числа  $a$  и произвольных натуральных чисел  $m$  и  $n$ :**

$$(a^m)^n = a^{mn}.$$

При возведении степени в степень основание оставляют тем же, а показатели степеней перемножают.

**Чтобы возвести в степень произведение, достаточно возвести в эту степень каждый множитель и результаты перемножить.**

6. Представьте каждое слагаемое данного выражения в виде произведения двух множителей, один из которых является общим для обоих слагаемых. Затем воспользуйтесь распределительным свойством умножения:

$$a \cdot b - a \cdot c = a \cdot (b - c).$$

Для записи другого множителя используйте следующее правило.

**Если перед скобками стоит знак «плюс», то члены, которые заключают в скобки, записывают с теми же знаками; если перед скобками стоит знак «минус», то знаки членов, заключаемых в скобки, меняют на противоположные.**

7. Воспользуйтесь формулами квадрата двучлена.

**Квадрат суммы двух выражений равен квадрату первого выражения плюс удвоенное произведение первого и второго выражений плюс квадрат второго выражения.**

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

**Квадрат разности двух выражений равен квадрату первого выражения минус удвоенное произведение первого и второго выражений плюс квадрат второго выражения.**

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Убедитесь, что данное выражение действительно содержит удвоенное произведение двух членов. Знаки слагаемых определяются по знаку удвоенного произведения: если оно с минусом, знаки слагаемых противоположны; если с плюсом, то одинаковые, причем безразлично какие.

8. Можно воспользоваться либо правилом умножения многочлена на многочлен, либо приведенными далее утверждениями.



**Чтобы умножить многочлен на многочлен, нужно каждый член одного многочлена умножить на каждый член другого многочлена и полученные произведения сложить.**

**Произведение суммы двух выражений и неполного квадрата их разности равно сумме кубов этих выражений:  $(a + b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$ .**

**Произведение разности двух выражений и неполного квадрата их суммы равно разности кубов этих выражений:**

$$(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3.$$

**9.** Вначале нужно решить приведенное уравнение, а затем подставить его решение в заданное выражение.

**10.** Воспользуйтесь правилами преобразования уравнений.

**Если к обеим частям уравнения прибавить или от обеих частей уравнения отнять одно и то же число, то получим уравнение, имеющее те же корни, что и данное.**

**Если обе части уравнения умножить или разделить на одно и то же число, отличное от нуля, то получим уравнение, имеющее те же корни, что и данное.**

Для решения заданного уравнения необходимо:

- раскрыть скобки;
- перенести слагаемые, не содержащие переменной, в правую часть, изменив их знаки на противоположные, а слагаемые, содержащие переменную, оставить в левой части;
- привести подобные слагаемые в каждой части уравнения;
- разделить левую и правую части уравнения на числовой коэффициент при переменной.

**11.** Воспользуйтесь тем, что неизвестный сомножитель равен произведению, деленному на известные сомножители.

**12.** Воспользуйтесь тем, что прибыль – это разность между стоимостью, по которой реализуется товар, и затратами на его производство или покупку. Для нахождения цены единицы продукции используйте связь между стоимостью продукции, ценой единицы и количеством единиц этой продукции.

Цена  $C$ , то есть стоимость одной единицы продукции, равна частному от деления стоимости  $C$  на количество  $K$  единиц продукции:  $C = \frac{C}{K}$ .

13. Обратите внимание на то, что по оси абсцисс откладывается время  $t$  движения, а по оси ординат — расстояние  $s$  от места, где начато движение.

Воспользуйтесь тем, что при равномерном прямолинейном движении путь  $s$ , скорость  $v$  и время  $t$  связаны соотношением:  $s = v \cdot t$ . По графику определите координаты точки, через которую проходит прямая, и подставьте их в данную формулу.

14. Воспользуйтесь приведенными критериями.

*Коэффициент  $k$  называют угловым коэффициентом прямой — графика функции  $y = kx + b$ .*

Если угловые коэффициенты  $k_1$  и  $k_2$  прямых, являющиеся графиками двух линейных функций  $y = k_1x + b_1$  и  $y = k_2x + b_2$ , не равны, то эти прямые пересекаются.

Если же  $k_1 = k_2$ , а  $b_1 \neq b_2$ , то прямые параллельны.

Если  $k_1 = k_2$ , и  $b_1 = b_2$ , то прямые совпадают.

15-16. Ответ можно получить, решая систему линейных уравнений с двумя переменными одним из методов: методом подстановки или методом сложения.

При решении системы двух линейных уравнений с двумя переменными способом подстановки:

- выражают из какого-нибудь уравнения системы одну переменную через другую;
- подставляют в другое уравнение системы вместо этой переменной полученное выражение;
- решают получившееся уравнение с одной переменной;
- находят соответствующее значение второй переменной.

При решении системы двух линейных уравнений с двумя переменными способом сложения:

- умножают почленно уравнения системы, подбирая множители так, чтобы коэффициенты при одной из переменных стали противоположными числами;
- складывают почленно левые и правые части уравнений системы;
- решают получившееся уравнение с одной переменной;
- находят соответствующее значение второй переменной.

Учтите, что уравнение  $0 \cdot x = 0$  имеет бесконечно много решений (все числа!), а уравнение  $0 \cdot x = 1$  не имеет решений.

17. Сравните углы, дополняющие до прямых углов углы, для которых известно соотношение угловых мер.

18. Воспользуйтесь одним из признаков равенства треугольников

**Если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то эти треугольники равны.**

**Если сторона и два прилежащих к ней угла одного треугольника равны соответственно стороне и двум прилежащим к ней углам другого треугольника, то такие треугольники равны.**

19. Воспользуйтесь свойством длины отрезка.

**Длина каждого отрезка равна сумме длин отрезков, на которые он разбивается любой его точкой.**

*Длину отрезка  $AB$  называют также расстоянием между точками  $A$  и  $B$ .*

20. Воспользуйтесь свойством градусной меры угла.

**Градусная мера угла равна сумме градусных мер углов, на которые он разбивается любым лучом, проходящим между его сторонами.**

21. Воспользуйтесь определением биссектрисы угла и свойством углов треугольника.

*Биссектрисой угла называют луч, который выходит из вершины угла и делит его пополам.*

**Сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ .**

22. Воспользуйтесь определением равнобедренного треугольника и его свойствами.

*Треугольник называют равнобедренным, если у него имеются две равные стороны.*

**В равнобедренном треугольнике углы при основании равны.**

**23.** Воспользуйтесь определением медианы треугольника.

*Медианой треугольника называют отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны.*

Обратите внимание на то, что сумма длины боковой стороны и половины длины основания равнобедренного треугольника равна его полупериметру.

**24.** Воспользуйтесь определением окружности и свойством точек, равноудалённых от двух данных.

*Окружностью называют геометрическую фигуру, состоящую из всех точек плоскости, равноудалённых от данной точки. Эту точку называют центром окружности.*

Геометрическим местом точек, равноудалённых от двух точек, является прямая, перпендикулярная к отрезку, соединяющему эти точки, и проходящая через его середину.

*Прямую, проходящую через середину отрезка перпендикулярно к нему, называют серединным перпендикуляром.*

Воспользуйтесь тем, что любая из точек, равноудалённая от двух данных точек, может быть центром окружности, проходящей через две данные точки.

**25.** Воспользуйтесь тем, что внешний диаметр трубы равен сумме внутреннего диаметра и удвоенной толщины стенок.

### Продвинутый уровень

### Вариант 1

**1.** Произведение  $(-1)^{2n+1} \cdot (-1)^4$ , где  $n$  — натуральное число, равно ...

А. 1.      Б.  $(-1)^n$ .    В.  $-1$ .    Г. выражению, отличному от приведенных.

**2.** Вычислите  $-(2^5 \cdot 47) : (-2^6)$ .

А.  $-23\frac{1}{2}$ .    Б.  $-94$ .    В.  $94$ .    Г.  $23\frac{1}{2}$ .

3. Домохозяйка купила рыбу по цене 200 рублей за килограмм. После чистки рыбы осталось 80% от ее веса. Сколько стоит домохозяйке один килограмм очищенной рыбы?

- А. 240 руб.                      Б. 250 руб.                      В. 160 руб.                      Г. 300 руб.

4. Упростите выражение  $(3m - n)^2 - (n + 3m)^2$  и вычислите его значение при

$$m = -\frac{2}{3}, n = -1\frac{3}{4}.$$

- А. 14.                                  Б. -14.                                  В. -28.                                  Г. 28.

5. Замените в выражении  $* - 42pq + 49q^2$  звездочку таким одночленом, чтобы полученное выражение можно было представить в виде квадрата двучлена.

- А.  $36p^2$ .                                  Б.  $p^2$ .                                  В.  $9p^2$ .                                  Г.  $16p^2$ .

6. Найдите значение дроби  $\frac{1}{b}$ , если  $\frac{5b-1}{b} = 3 - \frac{2}{b}$ .

- А. 2.    Б. 8.    В. -2.    Г. -8.

7. Решите уравнение  $(x - 6)^2 - x(x + 8) = 2$ .

- А. -1,7.                                  Б. 1,9.                                  В. -1,9.                                  Г. 1,7.

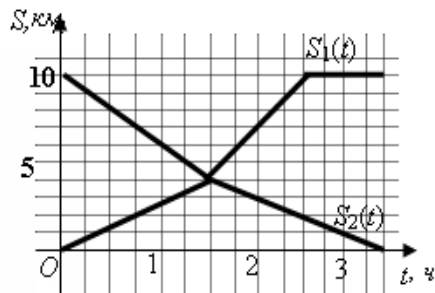
8. При каком значении переменной  $y$  значение выражения  $3 - 5y$  на 2 больше значения выражения  $-1 - 4y$ ?

- А.  $y = 0$ .                                  Б.  $y = \frac{2}{9}$ .                                  В.  $y = -\frac{2}{9}$ .                                  Г.  $y = 2$ .

9. Скорость катера по течению реки равна 16 км/ч, а против течения — 10 км/ч. Какова собственная скорость катера?

- А. 11,5 км/ч.                                  Б. 14,5 км/ч.                                  В. 13 км/ч.                                  Г. 12 км/ч.

10. На рисунке изображены графики двух функций  $S = S_1(t)$  и  $S = S_2(t)$ , описывающих движение двух пешеходов по шоссе, соединяющему пункты А и В, расстояние между которыми 10 км,  $S_1(t)$  ( $S_2(t)$ ) — расстояние от А до первого (второго) пешехода,  $t$  — время в часах.



Сколько времени первый пешеход был ближе к А, чем второй?

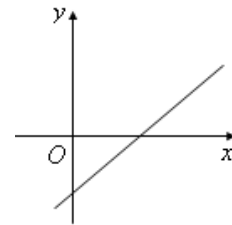
А. 2 ч.    Б. 1,5 ч.    В. 1 ч.    Г. 3 ч.

11. На рисунке изображен график функции  $y = kx + b$ .

Какие знаки имеют параметры  $k$  и  $b$ ?

А.  $k > 0, b > 0$ .    Б.  $k > 0, b < 0$ .

В.  $k < 0, b > 0$ .    Г.  $k < 0, b < 0$ .



12. Запишите произведение трех последовательных натуральных чисел, меньшее из которых равно  $n$ .

А.  $n(n-1)(n-2)$ .    Б.  $n + (n+1) + (n+2)$ .    В.  $n(n+1)(n+2)$ .    Г.  $(n-1)n(n+1)$ .

13. Система  $\begin{cases} ax - 7y = 2, \\ 2x - 14y = 3 \end{cases}$  не имеет решений при  $a$ , равном ...

А. 0.

Б. 1.

В. -1.

Г. 2.

14. Под каким острым углом пересекаются биссектрисы двух углов треугольника, если третий угол равен  $36^\circ$ ?

А.  $108^\circ$ .

Б.  $72^\circ$ .

В.  $36^\circ$ .

Г.  $54^\circ$ .

15. В прямоугольном треугольнике проведена биссектриса угла, равного  $60^\circ$ . Биссектриса короче большего катета на 1 см. Ее длина равна ...

А. 0,5 см.

Б. 1 см.

В. 1,5 см.

Г. 2 см.

16. Углы треугольника относятся как  $1 : 2 : 3$ . Этот треугольник ...

А. прямоугольный.

Б. тупоугольный.

В. остроугольный.

Г. может быть любым.

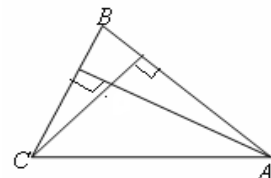
17. Один из внутренних углов треугольника равен разности двух других. Этот треугольник ...

А. остроугольный.    Б. тупоугольный.

В. прямоугольный.    Г. может быть любым.

18. В треугольнике  $ABC$   $\angle A = 60^\circ$ ,  $\angle C = 70^\circ$ . Найдите меньший угол между высотами, проведенными через вершины углов  $A$  и  $C$ .

А.  $50^\circ$ .    Б.  $130^\circ$ .    В.  $25^\circ$ .    Г.  $65^\circ$ .



19. Из точки данной окружности проведены две хорды, каждая из них равна радиусу. Угол между ними равен...

А.  $150^\circ$ .

Б.  $120^\circ$ .

В.  $135^\circ$ .

Г.  $60^\circ$ .

20. Из одной точки проведено пять лучей. Все углы, образованные соседними лучами, могут быть одновременно ...

А. острыми.    Б. тупыми.    В. прямыми.    Г. любыми из перечисленных

### Продвинутый уровень

### Вариант 2

1. Произведение  $(-1)^n \cdot (-1)^n$ , где  $n$  — натуральное число, равно ...

А. 1.    Б. -1.    В.  $(-1)^n$ .    Г. выражению, отличному от приведенных.

2. Вычислите  $(-12 \cdot 10^2) : (24 \cdot (-30))$ .

А.  $-1\frac{2}{3}$ .    Б.  $1\frac{2}{3}$ .    В.  $-1\frac{5}{6}$ .    Г.  $1\frac{5}{6}$ .

3. Маляр купил несколько банок краски по 600 руб. за банку. Он не сумел использовать 25% из купленных банок, так как краска высохла, прежде чем он начал красить. Во сколько рублей обошлась в действительности банка краски маляру?

А. 900 руб.    Б. 750 руб.    В. 650 руб.    Г. 800 руб.

4. Упростите выражение  $(c - 5d)^2 - (5d + c)^2$  и вычислите его значение при  $c = 2\frac{1}{4}$ ,  $d = -\frac{1}{5}$ .

А. 9.    Б. 4,5.    В. -9.    Г. -4,5.

5. Замените в выражении  $* - 40mn + 25m^2$  звездочку таким одночленом, чтобы полученное выражение можно было представить в виде квадрата двучлена.

А.  $16n^2$ .    Б.  $n^2$ .    В.  $4n^2$ .    Г.  $64n^2$ .

6. Найдите значение дроби  $\frac{1}{x}$ , если  $\frac{4x-1}{x} = 1 - \frac{2}{x}$ .

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

7. Решите уравнение  $(2x - 3)^2 - 4x(x - 2) = 5$ .

А. 1.    Б. -1.    В. 3,5.    Г. -3,5

8. При каком значении переменной  $b$  значение выражения  $2b + 1$  на 10 меньше значения выражения  $8b - 1$ ?

А.  $b = \frac{5}{3}$ .

Б.  $b = 1$ .

В.  $b = \frac{6}{5}$ .

Г.  $b = 2$ .

9. Скорость катера по течению реки равна 16 км/ч, а против течения 10 км/ч. Какова скорость течения реки?

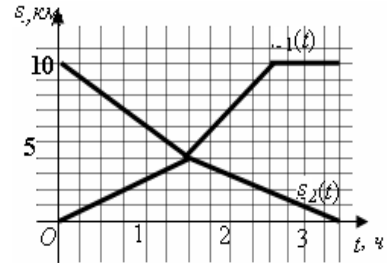
А. 6 км/ч.

Б. 3 км/ч.

В. 1,5 км/ч.

Г. Определить нельзя.

10. На рисунке изображены графики двух функций  $s = s_1(t)$  и  $s = s_2(t)$ , описывающих движение двух пешеходов по шоссе, соединяющему пункты А и В, расстояние между которыми 10 км,  $s_1(t)$  ( $s_2(t)$ ) — расстояние от А до первого (второго) пешехода,  $t$  —



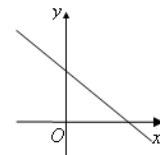
время в часах. Какой пешеход пришел раньше в конечный пункт?

А. Одновременно. Б. Первый. В. Второй. Г. Определить нельзя

11. На рисунке изображен график функции  $y = kx + b$ . Какие знаки имеют параметры  $k$  и  $b$ ?

А.  $k > 0, b > 0$ . Б.  $k > 0, b < 0$ .

В.  $k < 0, b > 0$ . Г.  $k < 0, b < 0$ .



12. Запишите произведение трех последовательных натуральных чисел, большее из которых равно  $n$ .

А.  $n(n - 1)(n - 2)$ . Б.  $n + (n + 1) + (n + 2)$ .

В.  $n(n + 1)(n + 2)$ . Г.  $(n - 1)n(n + 1)$ .

13. Укажите все значения  $a$ , при которых система  $\begin{cases} -3x + ay = 2, \\ 6x - 8y = -3 \end{cases}$  имеет бесконечно много решений.

А. 4.

Б. -4.

В. 8.

Г. Таких значений  $a$  не существует.

14. Под каким тупым углом пересекаются биссектрисы острых углов тупоугольного треугольника, если тупой угол треугольника равен  $140^\circ$ ?

А.  $160^\circ$ .

Б.  $140^\circ$ .

В.  $110^\circ$ .

Г.  $120^\circ$ .

15. В прямоугольном треугольнике катет равен 6 см, противолежащий ему угол —  $60^\circ$ . Биссектриса большего острого угла треугольника равна ...

А. 3 см.

Б. 4 см.

В. 5 см.

Г. 2,5 см.

16. Углы треугольника относятся как  $2 : 3 : 5$ . Этот треугольник ...

А. остроугольный.

Б. тупоугольный.



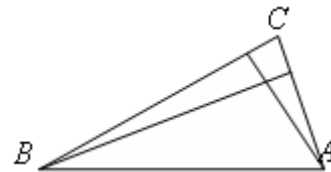
**В.** прямоугольный.     **Г.** может быть любым

17. Один из внутренних углов треугольника равен сумме двух других. Этот треугольник ...

**А.** может быть любым.     **Б.** остроугольный.

**В.** тупоугольный.     **Г.** прямоугольный.

18. В треугольнике  $ABC$   $\angle A = 80^\circ$ ,  $\angle B = 50^\circ$ . Большой угол между высотами, проведенными через вершины  $A$  и  $B$ , равен ...



**А.**  $130^\circ$ .     **Б.**  $50^\circ$ .     **В.**  $115^\circ$ .     **Г.** величине, отличной от приведенных.

19. Из точки данной окружности проведены диаметр и хорда, равная радиусу. Угол между ними равен ...

**А.**  $30^\circ$ .     **Б.**  $45^\circ$ .     **В.**  $60^\circ$ .     **Г.** величине, отличной от приведенных.

20. Из одной точки проведены четыре луча. Все углы, образованные соседними лучами, могут быть одновременно...

**А.** острыми.     **Б.** тупыми.     **В.** прямыми.     **Г.** любыми из перечисленных.

### Продвинутый уровень

### Вариант 3

1. Частное  $(-1)^{2n} : (-1)^3$ , где  $n$  — натуральное число, равно ...

**А.** 1.     **Б.** -1.     **В.**  $(-1)^n$ .     **Г.** выражению, отличному от приведенных.

2. Вычислите  $-(3^4 \cdot 23) : (-3^5)$ .

**А.**  $6\frac{1}{3}$ .     **Б.**  $-6\frac{1}{3}$ .     **В.**  $7\frac{2}{3}$ .     **Г.**  $-7\frac{2}{3}$ .

3. Содержимое одного бидона с молоком составляет  $33\frac{1}{3}\%$  содержимого второго. Сколько процентов содержимого двух бидонов составляет содержимое первого?

**А.** 50%.     **Б.**  $33\frac{1}{3}\%$ .     **В.** 40%.     **Г.** 25%.

4. Упростите выражение  $(3a - 2b)^2 - (2b + 3a)^2$  и вычислите его значение при  $a = \frac{1}{3}$ ,  $b = -1\frac{1}{4}$ .

**А.** 10.     **Б.** 14.     **В.** 35.     **Г.** -10.

5. Замените в выражении  $a^2 - * + 9b^4$  звездочку таким одночленом, чтобы полученное выражение можно было представить в виде квадрата двучлена.

А.  $-3ab^2$ .

Б.  $3ab$ .

В.  $-6ab^2$ .

Г.  $6ab$ .

6. Найдите значение  $a + \frac{1}{a}$ , если  $\frac{a^2 - 3a + 1}{a} = 1$ .

А. 4.

Б. -3.

В. -4.

Г. 3.

7. Решите уравнение  $(x - 1)^3 + 3(x - 1)^2 = 0$ .

А. 1.

Б. -2.

В. 1; -2.

Г. 1; 2.

8. При каком значении переменной  $y$  значение выражения  $2y - 4$  на 7,4 больше значения выражения  $3 - 7y$ ?

А.  $y = 1,6$ .

Б.  $y = -1,6$ .

В.  $y = 1,68$ .

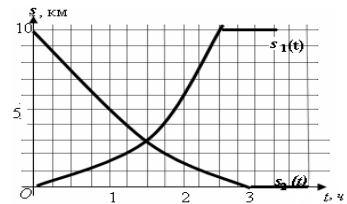
Г.  $y = -1,68$ .

9. Скорость течения реки 2 км/ч. На сколько больше будет скорость движения катера по течению этой реки, чем против течения, при постоянной собственной скорости катера?

А. На 4 км/ч. Б. На 2 км/ч. В. На 1 км/ч.

Г. На величину, отличную от приведенных.

10. На рисунке изображены графики двух функций  $s = s_1(t)$  и  $s = s_2(t)$ , описывающих движение двух пешеходов по шоссе, соединяющему пункты  $A$  и  $B$ , расстояние между которыми 10 км,  $s_1(t)$  ( $s_2(t)$ ) — расстояние от  $A$  до первого (второго) пешехода,  $t$  — время в ч. На каком расстоянии от пункта  $A$  они встретились?



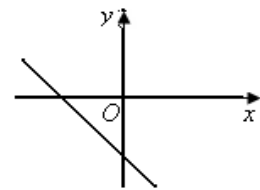
А. 5 км. Б. 3 км. В. 7 км. Г. 2,5 км.

11. На рисунке изображен график функции  $y = kx + b$ .

Какие знаки имеют параметры  $k$  и  $b$ ?

А.  $k > 0, b > 0$ . Б.  $k < 0, b < 0$ .

В.  $k < 0, b > 0$ . Г.  $k > 0, b < 0$ .



12. Запишите произведение трех последовательных четных чисел, меньшее из которых равно  $2n$ .

А.  $2n(2n + 1)(2n + 2)$ . Б.  $2n(n - 1)(2n - 2)$ .

В.  $2n(2n + 2)(2n + 4)$ . Г.  $2n(2n - 2)(2n - 4)$ .

13. Укажите все значения  $a$ , при которых система  $\begin{cases} -3x + 4y = a, \\ 6x - 8y = -3 \end{cases}$  имеет единственное решение.

А.  $a \neq 1,5$ . Б.  $a \neq -1,5$ . В.  $a \neq -3$ . Г. Таких значений  $a$  не существует.

14. Острый угол прямоугольного треугольника равен  $24^\circ$ . Большой угол, образованный биссектрисами этого и прямого угла, равен ...

- А.  $123^\circ$ .    Б.  $159^\circ$ .    В.  $111^\circ$ .    Г.  $57^\circ$ .

15. В прямоугольном треугольнике больший катет равен 12 см. Чему равна биссектриса угла  $60^\circ$ ?

- А. 9 см.    Б. 8 см.    В. 6 см.    Г. 4,5 см.

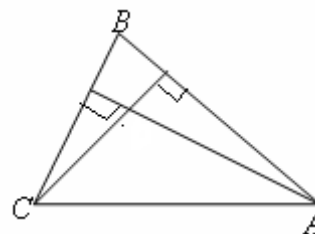
16. Углы треугольника относятся как  $2 : 3 : 4$ . Этот треугольник ...

- А. прямоугольный.    Б. тупоугольный.  
В. остроугольный.    Г. может быть любым.

17. Один из внутренних углов треугольника больше суммы двух других углов. Этот треугольник ...

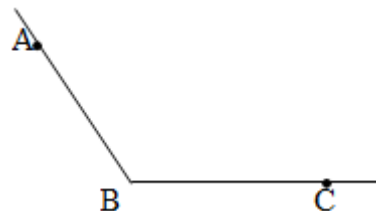
- А. может быть любым.    Б. остроугольный.  
В. прямоугольный.    Г. тупоугольный.

18. В треугольнике  $ABC$   $\angle C = 65^\circ$ , меньший угол между высотами, проведенными через вершины углов  $A$  и  $C$ , равен  $40^\circ$  (см. рис.). Чему равен угол  $A$ ?



- А.  $50^\circ$ .    Б.  $55^\circ$ .    В.  $60^\circ$ .    Г.  $75^\circ$ .

19. На сторонах угла  $ABC$ , равного  $120^\circ$ , отложены равные отрезки  $BA = BC = 6$  см и через точки  $A, B, C$  проведена окружность. Ее радиус равен ...



- А. 3 см.    Б. 6 см.    В. 9 см.    Г. 12 см.

Уточнён рисунок

20. Из одной точки проведены шесть лучей. Все углы, образованные соседними лучами, могут быть одновременно...

- А. тупыми.    Б. прямыми.    В. острыми.    Г. любыми из перечисленных.

### Подсказки к заданиям тестов продвинутого уровня

1. Значение степени  $(-1)^k$  зависит от чётности  $k$ .
2. Воспользуйтесь правилами, определяющими порядок действий.

*Сложение и вычитание считают действиями первой ступени, умножение и деление — второй ступени, возведение в степень — это действие третьей ступени.*

**Значение выражения вычисляют следующим образом:**

- 1) сначала выполняют действия высшей степени, затем — низшей;
- 2) действия одной и той же степени выполняют в том порядке, в каком они записаны;
- 3) если выражение содержит скобки, то сначала находят значение выражения в скобках.

Определите знак результата. Используйте правила умножения и деления степеней с одинаковыми основаниями.

3. Воспользуйтесь правилом нахождения числа по значению его процента.

Если число  $b$  составляет  $p$  процентов от искомого числа  $a$ , то, чтобы найти число  $a$ , нужно число  $b$  разделить на  $p$  и умножить на 100.

4. Воспользуйтесь формулой разности квадратов двух выражений.

Разность квадратов двух выражений равна произведению разности этих выражений на их сумму:  $m^2 - n^2 = (m - n)(m + n)$ .

5. Воспользуйтесь формулами квадрата двучлена.

Квадрат суммы двух выражений равен квадрату первого выражения плюс удвоенное произведение первого и второго выражений плюс квадрат второго выражения.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2.$$

Квадрат разности двух выражений равен квадрату первого выражения минус удвоенное произведение первого и второго выражений плюс квадрат второго выражения.

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Один из членов можно найти, зная его квадрат, второй находится из удвоенного произведения обоих членов.

6. Представьте данное равенство в виде уравнения относительно искомого выражения.
7. Преобразуйте данное уравнение, используя: вынесение общего множителя за скобки; раскрытие скобок; приведение подобных членов.
8. Нужно «уравнять» 2 выражения, приведенные в условии, прибавив к одному из них то выражение, на которое оно меньше другого. Останется решить линейное уравнение относительно переменной.
9. Скорость катера по течению реки складывается из собственной скорости

катера  $v_1$  и скорости течения  $v_2$ , а скорость катера против течения равна разности собственной скорости катера и скорости течения.

**10.** Воспользуйтесь тем, что абсцисса точки пересечения графиков данных функций — это время, через которое пешеходы были на одинаковом расстоянии от пункта А.

**11.** Знак коэффициента  $b$  можно определить из того условия, что при  $x = 0$  значение  $y$  равно  $b$ . Знак коэффициента  $k$  можно определить из того условия, что если угол наклона прямой  $y - kx = b$  к оси  $x$  острый, то  $k > 0$ ; если этот угол тупой, то  $k < 0$ .

**12.** Воспользуйтесь тем, что два последовательных натуральных числа отличаются друг от друга на 1.

**13.** Если после равносильных преобразований системы двух линейных уравнений получаем уравнение вида  $0 \cdot x + 0 \cdot y = b$ , где  $b \neq 0$ , то система не имеет решений.

Если после равносильных преобразований системы двух линейных уравнений получаем уравнение вида  $0 \cdot x + 0 \cdot y = 0$ , то система имеет бесконечно много решений.

**14.** Воспользуйтесь теоремой о сумме углов треугольника.

**Сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ .**

**15.** Воспользуйтесь свойством катета прямоугольного треугольника, лежащего против угла  $30^\circ$ .

**Катет прямоугольного треугольника, лежащий против угла  $30^\circ$ , равен половине гипотенузы.**

**16.** Воспользуйтесь теоремой о сумме углов треугольника Найдите углы треугольника, разделив сумму его углов пропорционально заданным числам.

**17.** Воспользуйтесь теоремой о сумме углов треугольника. Выразите один из углов треугольника через два других. Составьте уравнение, решив которое, сможете ответить на поставленный вопрос.

**18.** Воспользуйтесь теоремой о сумме углов треугольника.

**19.** Соедините центр окружности с концами хорд. Установите вид полученного треугольника и воспользуйтесь его свойствами.

**20.** Воспользуйтесь тем, что сумма углов, образованных соседними лучами,

равна  $360^{\circ}$ .

**Повышенный уровень**

**Вариант 1**

1. Вычислите без вычислительных средств  $49\frac{4}{7} \cdot 50\frac{3}{7}$ .

- А.  $2450\frac{12}{49}$ .      Б.  $2499\frac{40}{49}$ .      В.  $2499\frac{9}{49}$ .      Г.  $2490\frac{40}{49}$ .

2. Пусть  $a + \frac{1}{a} = 3$ . Чему равно  $\frac{a^4 + 1}{2a^2}$ ?

- А. 4,5.      Б. 7.      В. 3,5.      Г. 9.

3. Сколько существует целых значений, при которых выражение  $\frac{a+9}{a+6}$  будет целым числом?

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

4. Решите уравнение  $|x - 2| = 3,2$ .

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

5. Укажите все значения  $a$  и  $b$ , при которых система уравнений  $\begin{cases} y - ax = 4 \\ y - bx = -3 \end{cases}$  не имеет решений.

А.  $a = 1; b = 1$ . Б.  $a = b$ . В.  $a \neq b$ . Г. Таких значений  $a$  и  $b$  не существует.

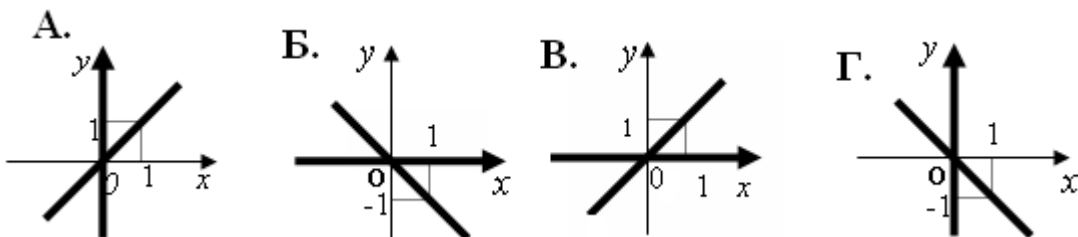
6. Какой цифрой оканчивается число  $7^{43}$ , записанное в десятичной системе счисления?

- А. 7.      Б. 9.      В. 1.      Г. 3.

7. Укажите все значения  $a$  и  $b$ , при которых график функции  $y = ax + b$  отсекает на осях координат равные отрезки.

А.  $a = 1; b \neq 0$ .      Б.  $a = -1; b \neq 0$ .      В.  $a = \pm 1; b \neq 0$ .      Г.  $a = b \neq 0$ .

8. На каком рисунке изображено множество решений уравнения  $x^2 + xy = 0$ ?



9. Человек прошел треть пути со скоростью 4 км/ч и остальные две трети со скоростью 6 км/ч. Средняя скорость его на всем пути равна ...

А. 5 км/ч.      Б.  $5\frac{1}{7}$  км/ч.      В.  $5\frac{2}{7}$  км/ч.      Г. 5,5 км/ч.

10. Цена на товар была повышена на 25%. На сколько процентов надо теперь ее снизить, чтобы получить первоначальную цену товара?

А. На 25 %.      Б. На 30 %.      В. На 20 %.      Г. На 15 %.

11. На прямой  $MN$  взята точка  $A$  и через нее проведена прямая  $AB$ , а также биссектрисы  $AC$  и  $AD$  углов  $BAM$  и  $BAN$ . На лучах  $AC$  и  $AD$  взяты соответственно точки  $K$  и  $L$  так, что  $KL \parallel MN$ . Пусть  $F$  – точка пересечения прямых  $AB$  и  $KL$ . Сравните длины отрезков  $KF$  и  $FL$ .

А.  $KF = FL$ .      Б.  $KF < FL$ .      В.  $KF > FL$ .      Г. Сравнить нельзя.

12. В каких пределах может меняться угол  $\alpha$  при вершине равнобедренного треугольника так, чтобы основание было меньше боковой стороны?

А.  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ .      Б.  $0^\circ < \alpha < 60^\circ$ .      В.  $30^\circ < \alpha < 60^\circ$ .      Г.  $60^\circ < \alpha < 90^\circ$ .

13. Внутренний угол треугольника равен разности двух внешних углов, не смежных с ним. Этот треугольник ...

А. остроугольный.      Б. прямоугольный.      В. тупоугольный.      Г. равнобедренный.

14. Сколько точек пересечения могут иметь три прямые?

А. 1 или 3.      Б. 0, 1 или 2.      В. 0, 1, 2 или 3.      Г. 0 или 2.

15. Какую фигуру образует множество всех центров окружностей, проходящих через две данные точки?

А. Окружность.      Б. Полуплоскость.      В. Две прямые      Г. Прямую.

### Повышенный уровень

### Вариант 2

1. Вычислите без вычислительных средств  $99\frac{7}{9} \cdot 100\frac{2}{9}$ .

А.  $9999\frac{65}{81}$ .      Б.  $9999\frac{32}{81}$ .      В.  $9999\frac{4}{81}$ .      Г.  $9999\frac{77}{81}$ .

2. Пусть  $a + \frac{1}{a} = 4$ . Чему равно  $\frac{a^4 + 1}{7a^2}$ ?

А.  $2\frac{4}{7}$ .      Б. 14.      В. 2.      Г. 18.

3. Сколько существует целых значений  $n$ , при которых выражение  $\frac{n+1}{n-3}$  будет целым числом?

А. 8.      Б. 4.      В. 2.      Г. 6.

4. Решите уравнение  $|x + 3| = 2,7$ .

А.  $-0,3; -5,7$ .    Б.  $2,7; -2,7$ .    В.  $0,3; 5,7$ .    Г.  $-0,3$ .

5. Укажите все значения  $a$  и  $b$ , при которых система уравнений

$$\begin{cases} y - 5x = a, \\ by - 10x = 15 \end{cases} \text{ не имеет решений.}$$

А.  $a \neq 7,5; b = 2$ .    Б.  $a = 7,5; b = 2$ .    В.  $a = 7,5; b = -2$ .    Г.  $a \neq 7,5; b = -2$ .

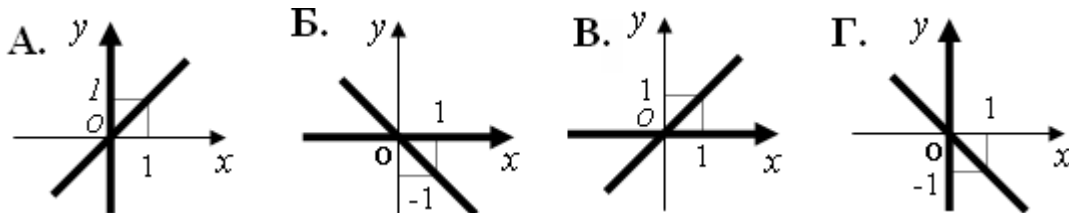
6. Какой цифрой оканчивается число  $3^{1998}$ , записанное в десятичной системе счисления?

А. 1.    Б. 3.    В. 7.    Г. 9.

7. Укажите все значения  $a$  и  $b$ , при которых график функции  $y = ax + b$  отсекает на оси  $x$  отрезок, вдвое больший, чем на оси  $y$ ?

А.  $a = \frac{1}{2}; b \neq 0$ .    Б.  $a = \pm \frac{1}{2}; b \neq 0$ .    В.  $a = 2; b \neq 0$ .    Г.  $a = \pm 2; b \neq 0$ .

8. На каком рисунке изображено множество решений уравнения  $y^2 - xy = 0$ ?



9. Человек прошел четверть пути со скоростью 4 км/ч и остальные три четверти со скоростью 6 км/ч. Средняя скорость его на всем пути равна...

А. 5 км/ч.    Б.  $5\frac{1}{3}$  км/ч.    В.  $5\frac{2}{3}$  км/ч.    Г. 5,5 км/ч.

10. В двух бочках воды было поровну. Количество воды в первой бочке сначала уменьшилось на 10 %, а затем увеличилось на 10 %. Количество воды во второй бочке вначале увеличилось на 10 %, а затем уменьшилось на 10 %. В какой бочке стало больше воды?

А. В первой.    Б. Во второй.    В. Поровну.    Г. Сравнить нельзя.

11. На прямой  $MN$  взята точка  $A$  и через нее проведена прямая  $AB$ , а также биссектрисы  $AC$  и  $AD$  углов  $BAM$  и  $BAN$ . На лучах  $AC$  и  $AD$  взяты соответственно точки  $K$  и  $L$  так, что  $KL \parallel MN$ . Пусть  $F$  – точка пересечения прямых  $AB$  и  $KL$ . Сравните длины отрезков  $KF$  и  $AF$ .

А.  $KF = AF$ .    Б.  $KF < AF$ .    В.  $KF > AF$ .    Г. Сравнить нельзя.



12. В каких пределах может меняться угол  $\alpha$  при основании равнобедренного треугольника так, чтобы основание было меньше боковой стороны?

- А.  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ .    Б.  $0^\circ < \alpha < 60^\circ$ .    В.  $60^\circ < \alpha < 90^\circ$ .    Г.  $30^\circ < \alpha < 60^\circ$ .

13. Внутренний угол треугольника меньше разности двух внешних углов, не смежных с ним. Этот треугольник ...

- А. равнобедренный.    Б. остроугольный.  
В. прямоугольный.    Г. тупоугольный.

14. Какое наибольшее количество точек пересечения могут иметь 4 прямые?

- А. 8.    Б. 6.    В. 5.    Г. 4.

15. Какую фигуру образует множество всех центров окружностей данного радиуса, проходящих через данную точку?

- А. Окружность.    Б. Прямую.    В. Две прямые.    Г. Полуплоскость.

### Повышенный уровень

### Вариант 3

1. Вычислите без вычислительных средств  $199,7 \cdot 200,3$ .

- А. 39 800,21    Б. 3 999,91.    В. 399 999,91.    Г. 39 999,91.

2. Пусть  $a - \frac{1}{a} = \frac{2}{3}$ . Чему равно  $\frac{a^6 - 1}{a^3}$ ?

- А.  $2\frac{8}{27}$ .    Б.  $\frac{26}{27}$ .    В.  $1\frac{19}{27}$ .    Г.  $\frac{10}{27}$ .

3. Сколько существует целых значений  $n$ , при которых выражение  $\frac{n+3}{n-1}$  будет целым числом?

- А. 8.    Б. 6.    В. 5.    Г. 2.

4. Решите уравнение  $|x - 3| = 2,3$ .

- А.  $-0,7; -5,3$ .    Б.  $0,7; 5,3$ .    В.  $0,7; -5,3$ .    Г.  $5,3$ .

5. Укажите все значения  $a$ , при которых уравнение  $3x - |a|x = 5$  не имеет решений.

- А.  $\pm 3$ .    Б.  $-3$ .    В. 3.    Г. Таких значений  $a$  нет.

6. Какой цифрой оканчивается число  $2^{2017}$ , записанное в десятичной системе счисления?

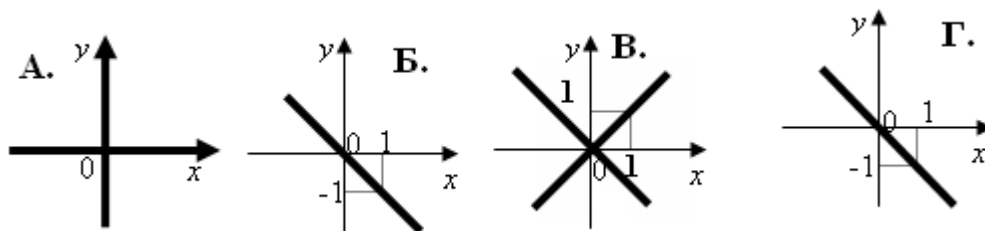
- А. 8.    Б. 6.    В. 4.    Г. 2.

7. Укажите все значения  $a$  и  $b$ , при которых график функции  $y = ax + b$  отсе-

кает на оси  $y$  отрезок, вдвое больший, чем на оси  $x$ ?

- А.  $a = 2; b \neq 0$ .    Б.  $a = \pm \frac{1}{2}; b \neq 0$ .    В.  $a = \frac{1}{2}; b \neq 0$ .    Г.  $a = \pm 2; b \neq 0$ .

8. На каком рисунке изображено множество решений уравнения  $x^2 - y^2 = 0$ ?



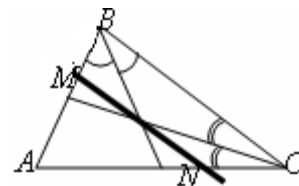
9. Человек прошел половину пути со скоростью 4 км/ч и другую половину со скоростью 8 км/ч. Средняя скорость его на всем пути равна...

- А. 6 км/ч.    Б. 6,4 км/ч.    В.  $\frac{16}{3}$  км/ч.    Г. 5,6 км/ч.

10. Зарплату рабочего уменьшили на 20%. На сколько процентов надо теперь ее повысить, чтобы получить первоначальный размер зарплаты?

- А. На 15 %.    Б. На 20 %.    В. На 25 %.    Г. На 30 %.

11. В треугольнике  $ABC$  через точку пересечения биссектрис углов  $B$  и  $C$  проведена прямая  $MN$ , параллельная стороне  $BC$ . Сравните длину отрезка  $MN$  с суммой длин отрезков  $BM$  и  $CN$ .



- А.  $MN = BM + CN$ .    Б.  $MN < BM + CN$ .  
 В.  $MN > BM + CN$ .    Г. Для сравнения не хватает данных.

12. В каких пределах может меняться угол  $\alpha$  при вершине равнобедренного треугольника так, чтобы основание было больше боковой стороны?

- А.  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ .    Б.  $30^\circ < \alpha < 60^\circ$ .    В.  $0^\circ < \alpha < 60^\circ$ .    Г.  $60^\circ < \alpha < 180^\circ$ .

13. В треугольнике сумма двух внешних углов при двух вершинах в 3 раза больше третьего. Этот треугольник ...

- А. Равнобедренный.    Б. Остроугольный.  
 В. Тупоугольный.    Г. Прямоугольный.

14. Даны пять точек, никакие три из которых не лежат на одной прямой. Через каждую пару точек можно провести прямую. Сколько прямых можно провести?

А. 20.

Б. 5.

В. 10.

Г. 15.

15. Какую фигуру могут образовывать множество всех центров окружностей, проходящих через три данные точки?

А. Точку.    Б. Точку или прямую.

В. Множество, не содержащее ни одной точки.

Г. Точку или множество, не содержащее ни одной точки.

### Подсказки к заданиям тестов повышенного уровня

1. Преобразуйте данное выражение так, чтобы можно было воспользоваться формулой произведения разности двух выражений на их сумму.

**Произведение разности двух выражений на их сумму равно разности квадратов этих выражений:**

$$(a - b) \cdot (a + b) = a^2 - b^2.$$

2. Воспользуйтесь равенством  $\left(a \pm \frac{1}{a}\right)^2 = a^2 \pm 2 + \frac{1}{a^2}$ .

3. Выделите в числителе выражение, равное знаменателю, разделите полученную сумму двух слагаемых на знаменатель и воспользуйтесь тем, что выражение  $\frac{c}{x + b}$ , где  $b$  и  $c$  — целые числа, будет целым числом тогда и только

тогда, когда  $x + b$  является делителем числа  $c$ .

4. Воспользуйтесь геометрическим смыслом выражения  $|x - a|$ , пользуясь определением модуля.

*Модулем числа  $a$  называют расстояние от начала отсчёта до точки, изображающей это число на координатной прямой.*

5. Система двух линейных уравнений не имеет решений, если после равносильных преобразований получаем уравнение вида  $0 \cdot x + 0 \cdot y = b$ , где  $b \neq 0$ .

6. Найдите закономерность в последовательности последних цифр натуральных степеней числа  $a$  ( $a^1, a^2, a^3, a^4$  и т.д.).

7. Найдите координаты точек пересечения прямой с осями координат. Воспользуйтесь тем, что длина отрезка, отсекаемого на оси координат, равна модулю координаты точки пересечения прямой с соответствующей осью.

8. Представьте левую часть уравнения в виде произведения двух выражений. Воспользуйтесь тем, что произведение двух выражений равно нулю, если, по

крайней мере, одно из этих выражений равно нулю.

9. Воспользуйтесь определением средней скорости движения.

**Средняя скорость движения равна отношению пройденного пути ко времени, затраченного на этот путь.**

10. Воспользуйтесь дважды нахождением значений величины после их увеличения или уменьшения на заданное число процентов.

Если значение  $a$  величины увеличить на  $p\%$ , то полученное значение будет равно  $a + \frac{a \cdot pp}{100100} = a \left( 1 + \frac{pp}{100} \right)$

11. Выделите треугольники, сторонами которого являются указанные отрезки, установите, что они равнобедренные, воспользовавшись определением биссектрисы угла, свойствами углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых третьей и признаком равнобедренного треугольника.

12. Выразите углы треугольника через заданный угол  $\alpha$  и воспользуйтесь соотношениями между сторонами и углами в треугольнике.

**В треугольнике против большей стороны лежит больший угол.**

**В треугольнике против большего угла лежит большая сторона.**

13. Воспользуйтесь теоремой о сумме углов треугольника. Введите обозначения для углов треугольника. Выразите через них указанные углы. Составьте по условию и решите уравнение или неравенство.

**Сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ .**

14. Рассмотрите всевозможные случаи взаимного расположения прямых. Воспользуйтесь тем, что наибольшее количество точек пересечения прямые имеют в том случае, когда никакие три из них не проходят через 1 точку.

15. Воспользовавшись определением окружности, укажите, где расположены центры окружностей, проходящих через заданное количество точек.

### Углубленный уровень

### Вариант 1

1. В школьной математической олимпиаде за каждую решенную задачу начислялось 2 балла, а за каждую нерешенную задачу списывался 1 балл. Всего было предложено 10 задач. Все участники набрали разное количество баллов. Ученику, набравшему больше штрафных баллов, чем зачетных, запи-

сывалось 0 баллов. Какое наибольшее количество баллов могли набрать вместе все участники олимпиады?

А. 80.                      Б. 77.                      В. 75.                      Г. 70.

2. Страницы книги пронумерованы: 1, 2, 3, ... . На последней странице стоит число 710. Сколько потребовалось цифр для нумерации всех страниц?

А. 2017.                      Б. 2020.                      В. 2022.                      Г. 2122.

3. Сколько существует двузначных чисел, в 7 раз превышающих сумму их цифр?

А. Четыре.                      Б. Три.                      В. Два.                      Г. Одно.

4. В шахматном турнире участвовали два ученика 7 класса и некоторое число учеников 8 класса. Каждый участник сыграл с каждым из остальных по одной партии. Два семиклассника вместе набрали восемь очков, а все восьмиклассники по одинаковому числу очков. Сколько восьмиклассников участвовало в турнире?

А. 4 или 8.                      Б. 5 или 10.                      В. 6 или 12.                      Г. 7 или 14.

5. Какой цифрой оканчивается число  $1997^{1997}$ , записанное в десятичной системе счисления?

А. 1.                      Б. 7.                      В. 9.                      Г. 3.

6. У кассира имеются монеты по 2 руб. и 5 руб. Сколькими способами он может дать сдачу в 40 руб. только этими монетами?

А. 4-мя.                      Б. 5-ю.                      В. 6-ю.                      Г. 8-ю.

7. Сравните дроби  $a = \frac{10^{10} + 1}{10^{11} + 1}$  и  $b = \frac{10^{11} + 1}{10^{12} + 1}$ .

А.  $a < b$ .                      Б.  $a = b$ .                      В.  $a > b$ .

Г. Без вычислительных средств сравнить нельзя.

8. Сколько существует четырехзначных номеров (от 0000 до 9999), у которых сумма первых двух цифр равна сумме двух последних цифр и равна 10?

А. 81.                      Б. 64.                      В. 49.                      Г. 36.

9. Длина рельса между стыками составляет 12 м 50 см. По стуку колес можно вычислить скорость поезда. Пассажир насчитал за 2 мин 200 ударов. За час поезд проходит ...

А. 60 км.                      Б. 80 км.                      В. 90 км.                      Г. 75 км.

10. Сравните периметр  $p$  шестиугольника  $ABCDEF$  с  $x = \frac{2}{3}(AD + BE + CF)$ .

- А.  $p < x$ .      Б.  $p = x$ .      В.  $p > x$ .      Г. Сравнить нельзя.

**Углубленный уровень**

**Вариант 2**

1. В школьной математической олимпиаде за каждую решенную задачу начислялось 2 балла, а за каждую нерешенную задачу списывался 1 балл. Всего было предложено 10 задач. Все участники набрали разное количество баллов. Ученику, набравшему больше штрафных баллов, чем зачетных, записывалось 0 баллов. Какое наибольшее количество учащихся могло участвовать в олимпиаде?

- А. 10.      Б. 9.      В. 8.      Г. 7.

2. Для нумерации страниц книги потребовалось 2322 цифры. Нумерация начинается с 1. Сколько страниц в книге?

- А. 807.      Б. 808.      В. 809.      Г. 810.

3. Сколько существует двузначных чисел, в 4 раза превышающих сумму их цифр?

- А. 4.      Б. 3.      В. 5.      Г. 2.

4. В шахматном турнире участвовали два ученика 7 класса и некоторое количество учащихся 8 класса. Каждый участник сыграл с каждым из остальных по одной партии. Два семиклассника вместе набрали восемь очков, а все восьмиклассники по одинаковому количеству очков. Сколько очков набрал каждый восьмиклассник?

- А. 3 или 6.      Б. 4 или 8.      В. 5 или 10.      Г. 2 или 4.

5. Какой цифрой оканчивается число  $1998^{1998}$ , записанное в десятичной системе счисления?

- А. 2.      Б. 4.      В. 6.      Г. 8.

6. У кассира имеются монеты по 1 руб. и 5 руб. Сколькими способами он может дать сдачу в 50 руб. только этими монетами?

- А. 9-ю.      Б. 10-ю.      В. 11-ю.      Г. 12-ю.

7. Сравните дроби  $x = \frac{100^{100} + 1}{100^{101} + 1}$  и  $y = \frac{100^{101} + 1}{100^{102} + 1}$ .

- А.  $x = y$ .      Б.  $x > y$ .      В.  $x < y$ .

Г. Без вычислительных средств сравнить нельзя.

8. Сколько существует четырехзначных номеров (от 0000 до 9999), у которых сумма первых двух цифр равна сумме двух последних цифр и равна 8?

А. 9.            Б. 49.            В. 64.            Г. 81.

9. Какова длина рельса между стыками, если пассажир насчитал за 1 мин 100 ударов и поезд движется со скоростью 90 км/ч?

А. 10 м.        Б. 12,5 м.        В. 15 м.        Г. 17,5 м.

10. Сравните периметр  $p$  восьмиугольника  $ABCDEFGH$  с величиной  $x = \frac{1}{2}(AE + BF + CG + DH)$ .

А.  $p < x$ .        Б.  $p = x$ .        В.  $p > x$ .        Г. Сравнить нельзя.

### Углубленный уровень

### Вариант 3

1. В школьной математической олимпиаде за каждую решенную задачу начислялось 2 балла, а за каждую нерешенную задачу списывался 1 балл. Всего было предложено 10 задач. Все участники набрали разное количество баллов. Ученику, набравшему больше штрафных баллов, чем зачетных, записывалось 0 баллов. Какое количество баллов из приведенных в ответах не могли набрать вместе все участники олимпиады?

А. 75.            Б. 70.            В. 62.            Г. 54.

2. В составлении 40 задач приняло участие 30 студентов со всех 5 курсов. Любые два однокурсника придумали одинаковое количество задач. Любые два студента с разных курсов придумали разное количество задач. Сколько человек придумало по две задачи?

А. 1.            Б. 2.            В. 3.            Г. 4.

3. Сколько трёхзначных чисел, в 12 раз превышающих сумму их цифр?

А. 0.            Б. 1.            В. 2.            Г. 3.

4. В шахматном турнире участвовали два ученика 7 класса и некоторое число учеников 8 класса. Каждый участник сыграл с каждым из остальных по одной партии. Два семиклассника вместе набрали восемь очков, а все восьмиклассники по одинаковому числу очков. Сколько всего очков набрали все восьмиклассники в турнире?

- А. 28 или 112.    Б. 20 или 83.    В. 13 или 58.    Г. 7 или 37.
5. Укажите последнюю цифру числа  $43^{43} - 17^{17}$ .
- А. 2.    Б. 0.    В. 1.    Г. 6.
6. У кассира имеются монеты по 5 руб. и 10 руб. Сколькими способами он может дать сдачу в 50 руб. только этими монетами?
- А. 4-мя.    Б. 8-ю.    В. 5-ю.    Г. 6-ю.
7. Сравните числа  $x = \frac{4,0000006}{(3,0000006)^2 + 4,0000006}$  и  $y = \frac{4,0000004}{(3,0000004)^2 + 4,0000004}$ .
- А.  $x = y$ .    Б.  $x < y$ .    В.  $x > y$ .    Г. Сравнить нельзя.
8. Сколько существует четырехзначных номеров (от 0000 до 9999), у которых сумма первых двух цифр равна сумме двух последних цифр и равна 12?
- А. 49.    Б. 64.    В. 8.    Г. 36.
9. Длина рельса между стыками составляет 10 м. Поезд движется со скоростью 60 км/ч. Сколько раз ударяются колёса на стыках за 3 мин?
- А. 200.    Б. 250.    В. 300.    Г. 150.
10. Сравните периметр  $p$  двенадцатиугольника  $A_1A_2A_3A_4A_5A_6A_7A_8A_9A_{10}A_{11}A_{12}$  с величиной  $x = \frac{1}{3}(A_1A_7 + A_2A_8 + A_3A_9 + A_4A_{10} + A_5A_{11} + A_6A_{12})$ .
- А.  $p < x$ .    Б.  $p = x$ .    В.  $p > x$ .    Г. Сравнить нельзя.

### Подсказки к заданиям тестов углублённого уровня

- Учитывая, что все участники олимпиады набрали разное количество баллов, рассмотрите всевозможные количества баллов, которые могли набрать участники олимпиады.
- Подсчитайте, сколько цифр понадобится для нумерации всех однозначных номеров, всех двузначных номеров и трехзначных номеров.
- Введите обозначения для цифр числа, выразите через них само число и составьте по условию соответствующее равенство.

**Двузначное число, в котором цифра десятков равна  $a$ , а цифра единиц –  $b$ , имеет вид  $10a + b$ .**

**Трехзначное число, в котором цифра сотен равна  $a$ , цифра десятков равна  $b$ , а цифра единиц –  $c$ , имеет вид  $100a + 10b + c$ .**



4. Введите обозначение для количества участников турнира, выразите через него количество восьмиклассников и количество очков, набранных всеми восьмиклассниками.
5. Заметьте, что одна и та же степень любого числа, заканчивающегося какой-то цифрой, заканчивается одной и той же цифрой. Попробуйте подметить закономерность: какими цифрами заканчиваются степени числа, заканчивающегося заданной цифрой, и как часто эти цифры повторяются.
6. Можно непосредственно перебрать все варианты, с помощью которых можно выразить заданный размер сдачи через заданные достоинства монет.
7. Введите обозначение для одного из чисел в данных выражениях. Выразите через него заданные дроби. Затем сравните полученные выражения.
8. Переберите все варианты, с помощью которых заданную сумму цифр можно представить в виде суммы двух цифр.
9. Воспользуйтесь соотношением между расстоянием между двумя стыками, скоростью поезда и количеством ударов колёс за определённое время.
10. Воспользовавшись неравенством треугольника, сравните длину каждой указанной диагонали с суммой длин сторон, соединяющих концы соответствующей диагонали.

### Ответы к тестам тренажёра

#### Вариант 1

Уровень	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Базовый	А	Г	В	Г	В	Б	А	В	Г	А	Г	А	В
Основной	В	А	Г	Б	Г	Г	А	Б	В	Г	Б	В	А
Продвинутый	В	Г	Б	Б	В	В	Г	Г	В	Б	Б	В	Б
Повышенный	Б	В	А	Б	Б	Г	В	Г	Б	В	А	Г	Б
Углублённый	Б	В	А	Г	Б	Б	В	А	Г	В			
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Базовый	Г	В	А	Б	Б	В	Г	А	В	В	В	А	
Основной	Г	Б	Г	А	А	Б	А	Б	В	В	Г	Б	
Продвинутый	Б	Г	А	В	А	Б	А						
Повышенный	В	Г											

## Вариант 2

Уровень	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Базовый	Б	В	А	Г	В	А	Б	Б	В	Г	В	Г	Б
Основной	Г	Б	Г	В	Б	Г	В	Г	А	Б	В	А	Б
Продвинутый	А	Б	Г	А	А	В	А	Г	Б	Б	В	А	Г
Повышенный	Г	В	Г	А	А	Г	Б	В	Б	В	А	В	Г
Углублённый	В	Г	А	Б	Б	В	Б	Г	В	В			
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Базовый	В	Б	А	Б	А	Б	В	Г	Б	Б	В	А	
Основной	А	В	А	Б	Б	Г	В	А	В	Г	А	Б	
Продвинутый	А	Б	В	Г	А	В	В						
Повышенный	Б	А											

## Вариант 3

Уровень	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Базовый	Б	Г	Б	В	А	Б	В	Г	В	Г	А	А	Б
Основной	В	Б	В	Г	В	А	Б	А	А	Г	Г	А	Г
Продвинутый	Б	В	Г	А	В	А	В	А	А	Б	Б	В	Г
Повышенный	Г	А	В	Б	А	Г	Г	В	В	В	А	Г	Г
Углублённый	Г	А	Б	А	Б	Г	Б	А	В	В			
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Базовый	А	Г	В	Б	В	А	В	Б	Б	А	Г	А	
Основной	А	Б	В	А	В	Б	А	Б	В	В	Г	Б	
Продвинутый	А	Б	В	Г	А	Б	В						
Повышенный	В	Г											

## Контрольное задание

Контрольное задание состоит из **основного и дополнительного** заданий, которые оцениваются отдельно.

Основное задание предполагает выполнение тестов базового, основного и продвинутого уровней. Дополнительное – тестов повышенного и углублённого уровней.

Каждый правильный ответ на задание базового уровня оценивается одним баллом, основного – двумя баллами, продвинутого – четырьмя баллами, повышенного – шестью баллами и углублённого – десятью баллами.

Выберите для **каждого** тестового задания **правильный** ответ из приведенных. **Помните**, что правильный ответ среди них есть, и он ровно один.

Если же Вы уверены, что правильного ответа нет, то в качестве ответа поставьте букву «Д».

### Критерии оценок

#### Основное задание :

«отлично» - получено от 121 до 155 баллов

«хорошо» - получено от 91 до 120 баллов

«зачтено» - получено от 52 до 90 баллов

#### Дополнительное задание:

«отлично» - получено от 81 до 190 баллов

«хорошо» - получено от 54 до 80 баллов

Надеемся, что работа над тестами будет для Вас и интересной, и полезной.

**Желаем Вам успехов!**

### Основное задание

#### Базовый уровень

1. Вычислите:  $(-1)^3 \cdot (-3)^4$ .

А. 12.                      Б. 81.                      В. -12.                      Г. -81.

2. Представьте в виде степени  $(-2,3) \cdot (-2,3) \cdot (-2,3) \cdot (-2,3) \cdot (-2,3) \cdot (-2,3)$ .

А.  $(-2,3) \cdot 6$ .              Б.  $-(-2,3)^6$ .              В.  $(-2,3)^6$ .              Г.  $-(-2,3)^6$ .

3. Какое из приближений числа  $\frac{5}{6}$  точнее: 0,8 или 0,9?

А. 0,8.              Б. Одинаково точны.              В. 0,9.              Г. Определить нельзя.

4. Товар стоил 3 000 руб., а затем цена возросла на 40%. Определите новую цену товара.

А. 1 800 руб.              Б. 4 400 руб.              В. 3 400 руб.              Г. 4 200 руб.

5. Упростите выражение  $(a^5 \cdot a^3)^3$ .

А.  $a^{45}$ .              Б.  $a^{24}$ .              В.  $a^{18}$ .              Г.  $a^{11}$ .

6. Разложите на множители выражение  $4xy^2 - 12x^2y$ .

А.  $4xy(y - 3x)$ .              Б.  $4xy(3x - y)$ .              В.  $4xy(3y - x)$ .              Г.  $4xy(x - 3y)$ .

7. Представьте в виде квадрата двучлена выражение  $a^2 - 8a + 16$ .

А.  $(4a - 1)^2$ .              Б.  $(a - 4)^2$ .              В.  $(4a + 1)^2$ .              Г.  $(a + 4)^2$ .

8. Выполните умножение  $(x + 3)(3x - 4)$ .

А.  $-3x^2 + 5x - 12$ .    Б.  $3x^2 - 5x - 12$ .    В.  $3x^2 + 5x + 12$ .    Г.  $3x^2 + 5x - 12$ .

9. Решите уравнение  $-\frac{2}{5}x = 4$ .

А. 10.    Б.  $-\frac{1}{10}$ .    В. -10.    Г.  $\frac{1}{10}$ .

10. Решите уравнение  $-5x + 3 = -x - 21$ .

А. -6.    Б. 4.    В. 6.    Г. -4.

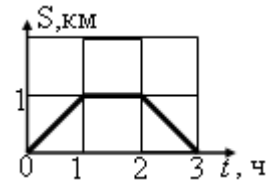
11. Из формулы  $V = S \cdot h$  выразите переменную  $h$ .

А.  $h = V \cdot S$ .    Б.  $h = V + S$ .    В.  $h = \frac{S}{V}$ .    Г.  $h = \frac{V}{S}$ .

12. Коробка конфет стоит  $y$  руб. Купили 4 коробки и заплатили  $N$  руб. Задайте формулой зависимость  $N$  от  $y$ .

А.  $N = 4 \cdot y$ .    Б.  $N = y : 4$ .    В.  $N = 4 + y$ .    Г.  $N = 4 : y$ .

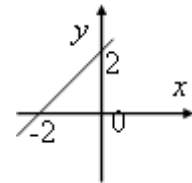
13. Велосипедист поехал из дома на стадион и вернулся обратно. На рисунке дан график зависимости расстояния между велосипедистом и его домом от времени. Сколько времени он пробыл в пути?



А. 3 ч.    Б. 1 ч.    В. 2 ч.    Г. 1,5 ч.

14. На рисунке изображен график функции ...

А.  $y = x + 2$ .    Б.  $y = -x + 2$ .    В.  $y = x - 2$ .    Г.  $y = -x - 2$ .



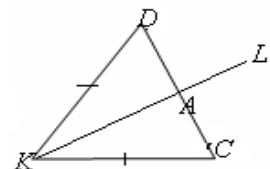
15. График функции  $y = 2x - 6$  пересекает ось  $y$  в точке ...

А.  $(-3; 0)$ .    Б.  $(0; -6)$ .    В.  $(3; 0)$ .    Г.  $(0; 6)$ .

16. Решением системы уравнений  $\begin{cases} 2x + 3y = -4, \\ x - y = 3 \end{cases}$  является пара чисел ...

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

17. Отрезки  $KL$  и  $CD$  перпендикулярны и пересекаются в точке  $A$ . Известно, что  $CK = KD$ . Сравните отрезки  $AC$  и  $AD$ .

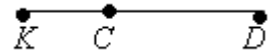


А.  $DA < AC$ .    Б.  $DA = AC$ .    В.  $DA > AC$ .    Г. Сравнить нельзя.

18. Треугольники  $ABC$  и  $A_1B_1C_1$  равны. Две стороны треугольника  $ABC$  равны 5 и 6 см. Периметр треугольника  $A_1B_1C_1$  равен 19 см. Одна из сторон треугольника  $A_1B_1C_1$  равна ...

- А. 14 см.      Б. 8 см.      В. 15 см.      Г. 7 см.

19. На прямой точка  $C$  лежит между точками  $K$  и  $D$ . Известно, что  $KC = 4$  см,  $KD = 10$  см. Каково расстояние между серединами отрезков  $KC$  и  $CD$ ?

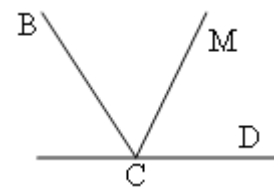


- А. 7 см.      Б. 14 см.      В. 9 см.      Г. 5 см.

20. Точки  $M, N, P$  лежат на одной прямой. Известно, что  $MN = 10$  см,  $NP = 4$  см,  $MP = 6$  см. Какая из точек находится между двумя другими?

- А. Точка  $M$ .      Б. Точка  $N$ .      В. Точка  $P$ .      Г. Определить нельзя.

21. Угол между биссектрисой  $CM$  угла  $BCD$  в  $120^\circ$  и продолжением его стороны  $CD$  равен ...



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

22. Наибольшее количество прямых углов в треугольнике может быть равно ... Был повтор

- А. Ни одного.      Б. Один.      В. Два.      Г. Три.

23. Основание равнобедренного треугольника равно 10 см, а боковая сторона равна 8 см. Периметр треугольника равен ...

- А. 26 см.      Б. 28 см.      В. 18 см.      Г. 80 см. Был повтор.

24. Какое наибольшее количество общих точек могут иметь окружность и луч?

- А. 2.      Б. 3.      В. 4.      Г. 5.

25. Дана окружность с центром в точке  $O$ ,  $CD$  — ее диаметр, точка  $B$  лежит на окружности и  $CD = 8$  см. Чему равен отрезок  $OB$ ? Был повтор.

- А. 4 см.      Б. 6 см.      В. 10 см.      Г. 12 см.

### Основной уровень

1. Найдите значение выражения  $a^3$  при  $a = -1\frac{1}{2}$ .

- А.  $-3\frac{3}{8}$ .      Б.  $-1\frac{1}{8}$ .      В.  $3\frac{3}{8}$ .      Г.  $1\frac{1}{8}$ .

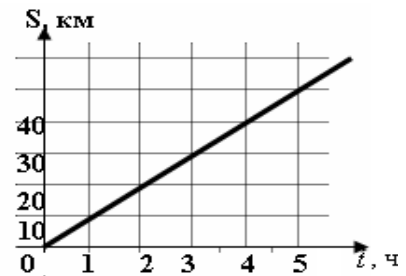
2. Вычислите  $(-1)^4 + (-1)^2 + (-1)^3 \cdot (-1)^5 - \frac{(-1)^6}{(-1)^7}$ .

- А. 0.      Б. 4.      В. 2.      Г. -2.

3. Пять седьмых составляют примерно ... (выберите наиболее точное значение)
- А. 50%.      Б. 70%.      В. 30%.      Г. 90%.
4. Во сколько раз увеличилась стоимость товара, если она возросла на 200%?
- А. В 3 раза.      Б. В 2 раза.      В. В 2,5 раза.      Г. В 4 раза.
5. Упростите выражение  $\frac{(-2a^2)^3}{(-a)^2}$ .
- А.  $-8a^5$ .      Б.  $-8a^4$ .      В.  $6a^4$ .      Г.  $6a^5$ .
6. Разложите на множители  $(1 - 4b^2) - (2b - 1) \cdot 3b$ .
- А.  $(2b - 1)(5b + 1)$ .      Б.  $(1 - 2b)(1 - b)$ .  
В.  $(2b - 1)(1 - b)$       Г.  $(5b + 1)(1 - 2b)$ .
7. Представьте в виде квадрата двучлена выражение  $-4cd + 16d^2 + \frac{c^2}{4}$ .
- А.  $\left(\frac{c}{2} + 4d\right)^2$ .      Б.  $(c - 8d)^2$ .      В.  $\left(4d - \frac{c}{2}\right)^2$ .      Г.  $\left(4c - \frac{d}{2}\right)^2$ .
8. Представьте в виде многочлена выражение  $(2 - y)(y^2 + 2y + 4)$ .
- А.  $8 - y^3$ .      Б.  $y^3 - 8$ .      В.  $y^3 + 8$ .      Г.  $8 - 3y + 3y^2 - y^3$ .
9. При каком значении  $x$  значения выражений  $-2x + 7$  и  $3x - 8$  равны?
- А.  $x = \frac{1}{15}$ .      Б.  $x = -3$ .      В.  $x = 3$ .      Г.  $x = -\frac{1}{15}$ .
10. Сколько решений имеет уравнение  $3x - 2 = 3(x + 1) - 5$ ?
- А. Ни одного.      Б. Одно.      В. Два.      Г. Бесконечно много.
11. Из формулы  $F = g\rho V$ , определяющей выталкивающую силу, действующую на погруженное в жидкость тело, выразите  $V$  через остальные переменные.
- А.  $V = \frac{g\rho}{F}$ .      Б.  $V = \frac{F}{g\rho}$ .      В.  $V = Fg\rho$ .      Г.  $V = F - g\rho$ .
12. Торговец покупает 12 карандашей за  $k$  руб., а продает один карандаш за  $\frac{k}{8}$  руб. Какова его прибыль от продажи одного карандаша?
- А.  $\frac{k}{48}$  руб.      Б.  $\frac{k}{4}$  руб.      В.  $\frac{k}{12}$  руб.      Г.  $\frac{k}{24}$  руб.

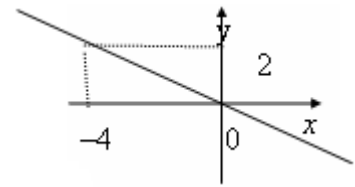
13. На рисунке представлен график равномерного движения велосипедиста. С какой скоростью он двигался?

- А. 3 км/ч.      Б. 10 км/ч.  
В. 30 км/ч.      Г. 15 км/ч.



14. На рисунке изображен график функции  $y = kx$ . Коэффициент  $k$  равен ...

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



15. Графики функций  $y = -3x - 1$  и  $y = 2x + 4$  пересекаются в точке...

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

16. Сколько решений имеет система уравнений  $\begin{cases} 2x - 3y = 1, \\ -3x + 2y = 5 \end{cases}$ ?

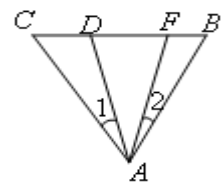
- А. Ни одного.      Б. Одно.      В. Два.      Г. Бесконечно много.

17. Один из углов равнобедренного треугольника равен  $45^\circ$ . Наибольший угол этого треугольника не может быть ...

- А. тупым.      Б. прямым.      В. острым.      Г. равным  $67,5^\circ$ .

18. На рисунке в треугольнике  $ABC$   $AB = AC$ ,  $\angle 1 = \angle 2$ ,  $AD = 4$  см. Чему равен отрезок  $AF$ ?

- А. 8 см.      Б. 4 см.      В. 2 см.      Г. Определить нельзя.



19. На рисунке точки  $C, Q, P, D$  расположены так, что  $CP = DQ$ . Расстояние между серединами отрезков  $CQ$  и  $PD$  равно 6 см, длина отрезка  $PD = 2$  см. Отрезок  $PQ$  равен ...

- А. 5 см.      Б. 3 см.      В. 8 см.      Г. 4 см.

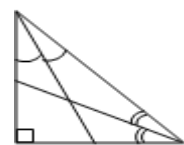


20. Из точки  $P$  проведены лучи  $PQ, PR, PS$ ;  $\angle RPS = 130^\circ$ ,  $\angle QPR = 50^\circ$ ,  $\angle QPS = 80^\circ$ . Какой из лучей лежит между двумя другими?

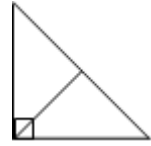
- А.  $PR$ .      Б.  $PS$ .      В.  $PQ$ .      Г. Определить нельзя.

21. Чему равен тупой угол между биссектрисами острых углов в прямоугольном треугольнике?

- А.  $120^\circ$ .      Б.  $135^\circ$ .      В.  $150^\circ$ .      Г. Определить нельзя.



22. Гипотенуза равнобедренного прямоугольного треугольника равна 12 см. Высота, проведенная из вершины прямого угла на гипотенузу, равна ...



А. 6 см. Б. 8 см. В. 4 см. Г. величине, отличной от приведенных.

23. Боковая сторона  $BC$  равнобедренного треугольника  $ABC$  служит стороной равностороннего треугольника  $BCD$ , периметр которого равен 36 см. Основание  $AC$  треугольника  $ABC$  равно 8 см. Периметр треугольника  $ABC$  равен ...

А. 24 см. Б. 32 см. В. 28 см. Г. 30 см.

24. Сколько окружностей можно провести через данную точку, лежащую на данной прямой, если о центре окружности известно, что он лежит на той же прямой?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. Бесконечно много.

25. Радиус и диаметр окружности в сумме дают 90 см. Найдите диаметр.

А. 60 см. Б. 45 см. В. 30 см. Г. 75 см.

### Продвинутый уровень

1. Частное  $(-1)^{2n-1} : (-1)^5$ , где  $n$  — натуральное число, равно ...

А.  $-1$ . Б.  $(-1)^{3n}$ . В.  $(-1)^n$ . Г. 1.

2. Вычислите  $(-18 \cdot 5^2) : ((-12) \cdot 15)$ .

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

3. Содержимое одного пакета составляет 50% содержимого второго. Сколько процентов содержимого двух пакетов составляет содержимое первого?

А. 50%. Б.  $33\frac{1}{3}\%$ . В. 25%. Г. 40%.

4. Упростите выражение  $(2x - y)^2 - (y + 2x)^2$  и вычислите его значение при  $x = -1\frac{1}{2}$ ,  $y = -\frac{3}{4}$ .

А.  $-9$ . Б.  $-45$ . В. 9. Г.  $-6,75$ .

5. Замените в выражении  $x^2 + 4y^6 + *$  звездочку таким одночленом, чтобы полученное выражение можно было представить в виде квадрата двучлена.

А.  $2xy^3$ . Б.  $4xy^3$ . В.  $2xy^2$ . Г.  $4xy^2$ .



6. Найдите значение  $c - \frac{1}{c}$ , если  $\frac{c^2 - 5c - 1}{c} = 2$ .

- А. 7.      Б. 1,75.      В. -7.      Г. -1,75.

7. Решите уравнение  $(x + 2)^3 - 3(x + 2)^2 = 0$ .

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

8. При каком значении переменной  $y$  значение выражения  $5y + 7$  на 5 меньше значения выражения  $3y + 5$ ?

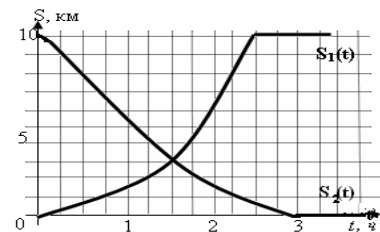
- А.  $y = -3,5$ .      Б.  $y = -1,5$ .      В.  $y = 3,5$ .      Г.  $y = 1,5$ .

9. Два катера с одинаковой собственной скоростью, равной 15 км/ч, плывут навстречу друг другу, один по течению реки, другой против. Через час они встретились. Каково расстояние между пунктами, из которых они вышли?

- А. 15 км.      Б. 7,5 км.      В. 30 км.

Г. Определить нельзя.

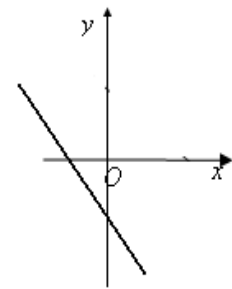
10. На рисунке изображены графики двух функций  $S = S_1(t)$  и  $S = S_2(t)$ , описывающих движение



двух пешеходов по шоссе, соединяющему пункты  $A$  и  $B$ , расстояние между которыми 10 км,  $S_1(t)$  ( $S_2(t)$ ) — расстояние от  $A$  до первого (второго) пешехода,  $t$  — время в ч. На каком расстоянии от пункта  $B$  пешеходы встретились?

- А. 6 км.      Б. 2 км.      В. 1,5 км.      Г. 7 км.

11. На рисунке изображен график функции  $y = kx + b$ . Какие знаки имеют параметры  $k$  и  $b$ ?



- А.  $k > 0, b > 0$ .      Б.  $k < 0, b < 0$ .  
В.  $k < 0, b > 0$ .      Г.  $k > 0, b < 0$ .

12. Запишите произведение трех последовательных нечетных чисел, меньшее из которых равно  $2n - 1$ .

- А.  $(2n - 1)2n(2n + 1)$ .      Б.  $(2n - 1)(2n + 1)(2n + 3)$ .  
В.  $(2n - 1)(2n - 2)(2n - 3)$ .      Г.  $(2n - 1)(2n - 3)(2n - 5)$ .

13. Укажите все значения  $a$ , при которых система  $\begin{cases} -3x + 4y = 2, \\ ax - 8y = -3 \end{cases}$  имеет единственное решение.

- А.  $a \neq 4$ .      Б.  $a \neq -6$ .      В.  $a \neq 6$ .      Г. Таких значений  $a$  не существует.

14. Острый угол прямоугольного треугольника равен  $36^\circ$ . Меньший угол, образованный биссектрисами этого и прямого угла, равен...

- А.  $63^\circ$ .    Б.  $27^\circ$ .    В.  $81^\circ$ .    Г.  $117^\circ$ .

15. В прямоугольном треугольнике биссектриса угла  $60^\circ$  равна 6 см. Чему равен больший катет?

- А. 8 см.    Б. 9 см.    В. 10 см.    Г. 12 см.

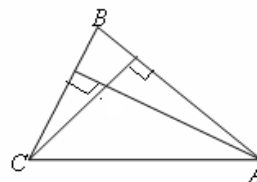
16. Углы треугольника относятся как  $1 : 3 : 8$ . Этот треугольник ...

- А. прямоугольный.    Б. тупоугольный.  
В. остроугольный.    Г. может быть любым.

17. Каждый из внутренних углов треугольника меньше суммы двух других углов. Этот треугольник ...

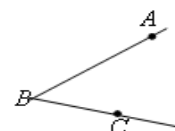
- А. остроугольный.    Б. прямоугольный.  
В. тупоугольный.    Г. может быть любым.

18. В треугольнике  $ABC$   $\angle A = 55^\circ$ , больший угол между высотами, проведенными через вершины углов  $A$  и  $C$ , равен  $140^\circ$  (см. рис.). Чему равен угол  $C$ ?



- А.  $70^\circ$ .    Б.  $75^\circ$ .    В.  $80^\circ$ .    Г.  $85^\circ$ .

19. На сторонах угла  $ABC$ , равного  $60^\circ$ , отложены отрезки  $BA = 8$  см и  $BC = 4$  см и через точки  $A, B, C$  проведена окружность. Ее радиус равен ...



- А. 8 см.    Б. 6 см.    В. 4 см.    Г. 2 см.

20. Из одной точки проведены три луча. Все углы, образованные соседними лучами, могут быть одновременно ...

- А. острыми.    Б. тупыми.    В. прямыми.    Г. любыми из приведенных.

### Дополнительное задание

#### Повышенный уровень

1. Вычислите без вычислительных средств  $50,2 \cdot 49,8$ .

- А. 2450,16    Б. 2499,96.    В. 24999,96.    Г. 249,96.

2. Пусть  $a - \frac{1}{a} = 3$ . Чему равно  $\frac{a^8 + 1}{a^4}$ ?

- А. 23.    Б. 27.    В. 119.    Г. 123.

3. Сколько существует целых значений  $n$ , при которых выражение  $\frac{n-4}{n+2}$  будет целым числом?

- А. 8.                      Б. 6.                      В. 5.                      Г. 4.

4. Решите уравнение  $|x + 2| = 1,8$ .

- А.  $-0,2; -3,8$ .      Б.  $0,2; 3,8$ .      В.  $0,2; -3,8$ .      Г.  $-0,2$ .

5. Укажите все значения  $a$ , при которых уравнение  $|a - 1|x - \frac{1}{2}x = 3$  не имеет решений.

- А.  $\frac{1}{2}; \frac{3}{2}$ .              Б.  $\frac{3}{2}$ .              В.  $\frac{1}{2}$ .              Г. Таких значений  $a$  нет.

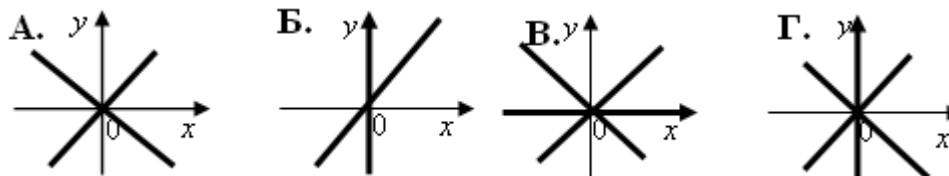
6. Какой цифрой оканчивается число  $13^{2027}$ , записанное в десятичной системе счисления?

- А. 1.                      Б. 3.                      В. 7.                      Г. 9.

7. Укажите все значения  $a$  и  $b$ , при которых график функции  $y = ax + b$  отсекает на оси  $x$  отрезок, вдвое больший, чем на оси  $y$ ?

- А.  $a = 3; b \neq 0$ .      Б.  $a = \pm\frac{1}{3}; b \neq 0$ .      В.  $a = \frac{1}{3}; b \neq 0$ .      Г.  $a = \pm 3; b \neq 0$ .

8. На каком рисунке изображено множество решений уравнения  $x^3 - xy^2 = 0$ ?



9. Человек прошел от  $A$  до  $B$  со скоростью 3 км/ч, а затем от  $B$  до  $C$  — со скоростью 6 км/ч, в результате чего весь путь от  $A$  до  $C$  он прошел со средней скоростью 5 км/ч. Отношение  $AB : BC$  равно ...

- А. 4 : 1.                      Б. 1 : 5.                      В. 1 : 4.                      Г. 5 : 1.

10. Площадь земельного участка фермера уменьшили на 60%. На сколько процентов надо теперь ее увеличить, чтобы получить первоначальную площадь участка?

- А. На 60 %.              Б. На 75 %.              В. На 125 %.              Г. На 150 %.

11. В треугольнике  $ABC$  проведена биссектриса угла  $B$ , пересекающая сторону  $AC$  в точке  $D$ . Через точку  $D$  проведена прямая, параллельная стороне  $BC$  и пересекающая сторону  $AB$  в точке  $F$ . Сравните  $DF$  и  $BF$ .

А.  $BF = DF$ .    Б.  $BF < DF$ .    В.  $BF > DF$ .    Г. Сравнить нельзя.

12. В каких пределах может меняться угол  $\alpha$  при вершине равнобедренного треугольника так, чтобы основание было меньше боковой стороны?

А.  $0^\circ < \alpha < 60^\circ$ .    Б.  $30^\circ < \alpha < 60^\circ$ .

В.  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ .    Г.  $60^\circ < \alpha < 180^\circ$ .

13. Каждый внутренний угол треугольника больше разности двух внешних углов, не смежных с ним. Этот треугольник ...

А. равнобедренный.    Б. остроугольный.

В. прямоугольный.    Г. тупоугольный.

14. Даны шесть точек, из которых никакие три не лежат на одной прямой. Через каждую пару точек проведена прямая. Сколько прямых проведено?

А. 30.    Б. 15.    В. 20.    Г. 10.

15. Центр окружности, описанной около треугольника, лежит на пересечении ...

А. биссектрис углов треугольника.    Б. медиан к сторонам треугольника.

В. высот треугольника.    Г. серединных перпендикуляров к его сторонам.

### Углубленный уровень

1. В школьной математической олимпиаде за каждую решенную задачу начислялось 2 балла, а за каждую нерешенную задачу списывался 1 балл. Всего было предложено 10 задач. Все участники набрали разное количество баллов. Ученику, набравшему больше штрафных баллов, чем зачетных, записывалось 0 баллов. Какое количество баллов из приведенных в ответах могли набрать вместе все участники олимпиады?

А. 66.    Б. 71.    В. 73.    Г. 74.

2. Ученику прислали задание, состоящее из 20 задач. За каждую верно решенную задачу ставят 8 баллов, за каждую неверно решенную — минус 5 баллов, за задачу, которую он не брался решать — 0 баллов. Ученик получил в сумме 13 баллов. Сколько задач он брался решать?

А. 11.                    Б. 12.                    В. 13.                    Г. 14.

3. Сколько существует трёхзначных чисел, в 16 раз превышающих сумму их цифр?

А. 0.                    Б. 1.                    В. 2.                    Г. 3.

4. В шахматном турнире участвовали несколько учеников 7 класса и 7 учеников 8 класса. Каждый участник сыграл с каждым из остальных по одной партии. Каждый восьмиклассник набрал 4 очка. Сколько семиклассников участвовало в турнире?

А. 7.                    Б. 2.                    В. 2 или 7.                    Г. 2 или 14.

5. Укажите последнюю цифру числа  $2017^{2017} - 2013^{2013}$ , записанного в десятичной системе счисления.

А. 2.                    Б. 0.                    В. 1.                    Г. 4.

6. Сколькими способами можно получить 25 рублей из монет по 1 и 2 рубля только этими монетами?

А. 15-ю.                    Б. 14-ю.                    В. 13-ю.                    Г. 12-ю.

7. Сравните числа  $a = \frac{2,000004}{(1,000004)^2 + 2,000004}$  и  $b = \frac{2,000002}{(1,000002)^2 + 2,000002}$ .

А.  $a < b$ .    Б.  $a = b$ .    В.  $a > b$ .    Г. Без вычислительных средств сравнить нельзя.

8. Сколько существует четырехзначных номеров (от 0000 до 9999), у которых сумма первых двух цифр равна сумме двух последних цифр и равна 11?

А. 49.                    Б. 64.                    В. 8.                    Г. 36.

9. Длина рельса между стыками составляет 12 м. По стуку колес можно вычислить скорость поезда. Пассажир насчитал за 2 мин 250 ударов. За час поезд проходит ...

А. 60 км.                    Б. 80 км.                    В. 90 км.                    Г. 75 км.

10. Сравните периметр  $p$  десятиугольника  $A_1A_2A_3A_4A_5A_6A_7A_8A_9A_{10}$  с величиной  $x = \frac{2}{5}(A_1A_6 + A_2A_7 + A_3A_8 + A_4A_9 + A_5A_{10})$ .

А.  $p < x$ .                    Б.  $p = x$ .    В.  $p > x$ .                    Г. Сравнить нельзя

Рекомендовано к изданию Ученым советом  
факультета математики и информационных технологий  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»  
(протокол № 5 от 21 января 2021 г.)

Бродский Яков Соломонович  
Павлов Александр Леонидович

# ПОВТОРИМ МАТЕМАТИКУ

Тесты для самостоятельной работы  
и контроля знаний  
обучающихся 7 – 8 классов

Пособие для дополнительного изучения математики  
обучающимися 7-8 классов

Учебное пособие