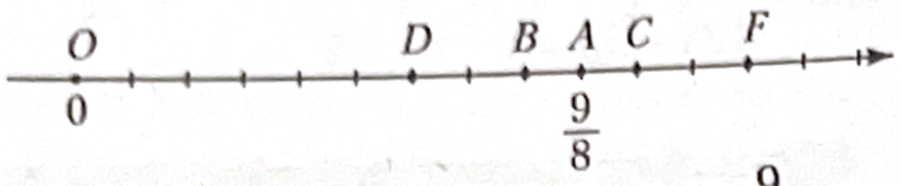
ВАРИАНТ 34

Часть А

А1. На координатной прямой отмечены точки O, A, B, C, D, F.



Если координата точки A равна $\frac{9}{8}$, то числу 1 на координатной прямой соответствует точка:

1) B;
2) C;
3) D;
4) F;
5) O.

А1 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

А2. Запишите $(9^x)^y$ в виде степени с основанием 9.

1) $9^{\frac{x}{y}}$;
2) 9^{2x+2y};
3) 9^{x+y};
4) 9^{2xy};
5) 9^{xy}.

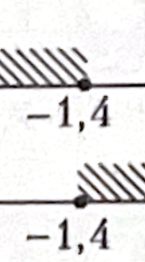
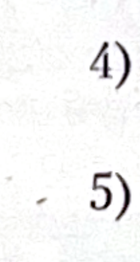
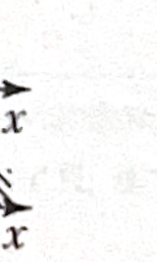
А2 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

А3. Арифметическая прогрессия (a_n) задана формулой n-го члена $a_n = 6n+1$. Найдите разность этой прогрессии.

1) 7;
2) 5;
3) –5;
4) –6;
5) 6.

А3 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

А4. Укажите номер рисунка, на котором изображены фигуры, симметричные относительно точки O.

1)
2) 
3) 
4)
5) 

1) 1;
2) 2;
3) 3;
4) 4;
5) 5.

А4 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

А5. Вычислите $\dfrac{2168 \cdot 0{,}01 - 4}{0{,}28 + 1{,}42}$.

1) 14;
2) 104;
3) 10,4;
4) 1,4;
5) 1,04.

А5 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

А6. Укажите номер рисунка, на котором показано множество решений системы неравенств $\begin{cases} x \le -1{,}4, \\ 1 - 2x < 5. \end{cases}$

1)

2)

3)

4)

5)

1) 1;
2) 2;
3) 3;
4) 4;
5) 5.

А6 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

А7. Точки A, B, C разделили окружность так, что градусные меры дуг AB, BC и CA в указанном порядке находятся в отношении 5 : 6 : 7. Найдите градусную меру угла ABC.

1) 100°;
2) 70°;
3) 50°;
4) 60°;
5) 140°.

А7 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

A8. Даны числа: 150; 0,015; $15\cdot10^5$; $1{,}5\cdot10^{-4}$; $0{,}15\cdot10^{-6}$. Укажите число, записанное в стандартном виде.

1) 150; 2) 0,015;
3) $15\cdot10^5$; 4) $1{,}5\cdot10^{-4}$;
5) $0{,}15\cdot10^{-6}$.

A8 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

A9. Результат упрощения выражения $\frac{a^2+9a}{a+1}+\frac{8a}{a^2+a}$ имеет вид:

1) $a+8$;
2) $\frac{(a-8)(a-1)}{a+1}$;
3) $a-8$;
4) $\frac{a^2+17a}{a^2+2a+1}$;
5) $10+\frac{a^2+7}{a+1}$.

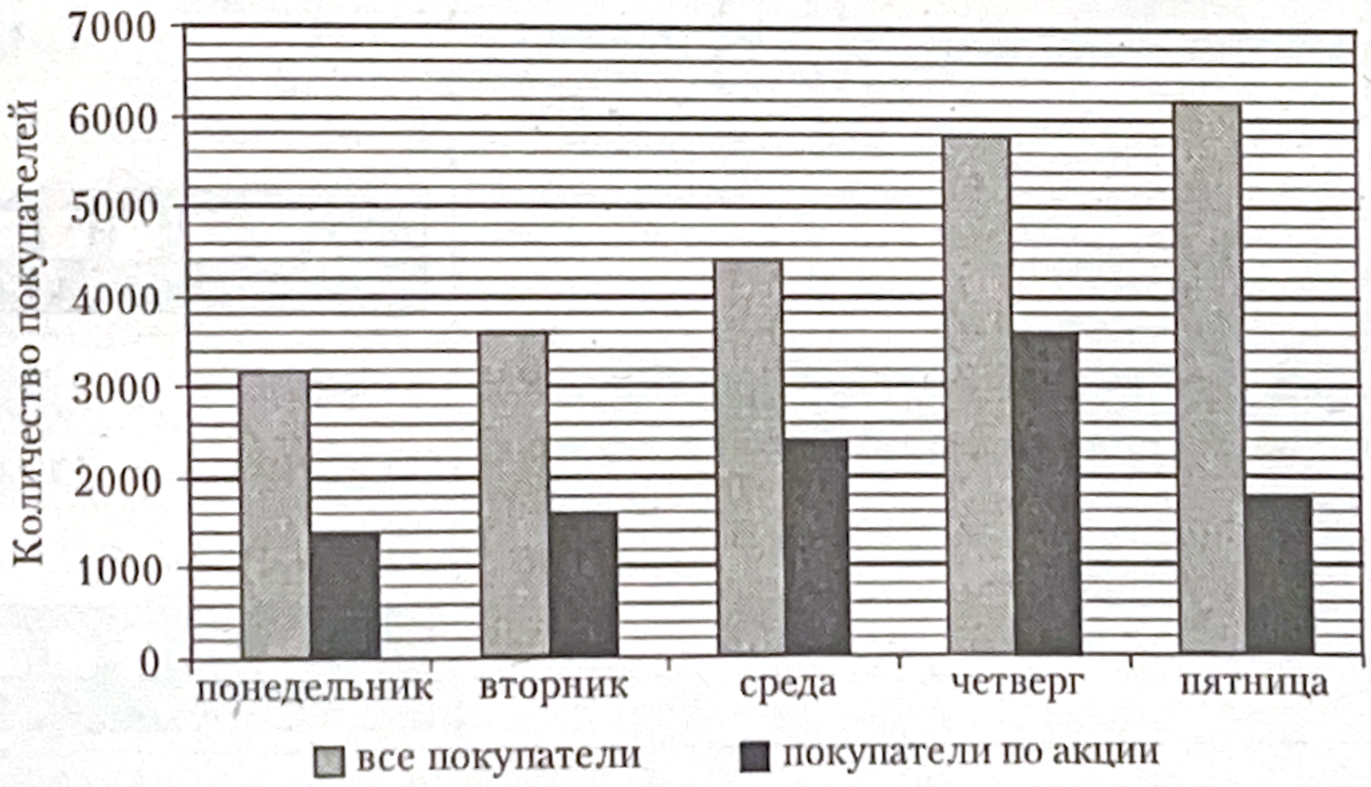
A9 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

A10. Значение выражения $\sqrt[3]{1\frac{1}{8}}:\sqrt[3]{9}$ равно:

1) 2; 2) $\frac{1}{2}$;
3) $\frac{3}{2\sqrt[3]{9}}$; 4) $\frac{2}{3\sqrt[3]{9}}$;
5) $\frac{1}{9}$.

A10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

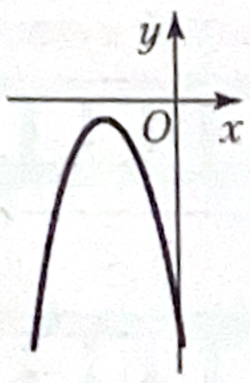
A11. На диаграмме показано количество покупателей в период проведения акции в магазине. В какой день количество покупателей товара по акции составило менее 30 % от количества всех покупателей в этот день?

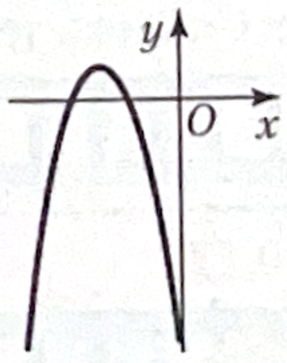


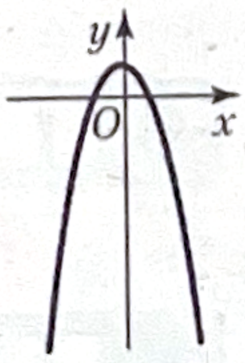
1) Понедельник;
2) вторник;
3) среда;
4) четверг;
5) пятница.

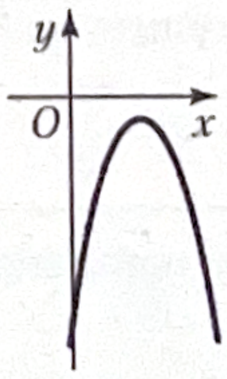
A11 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

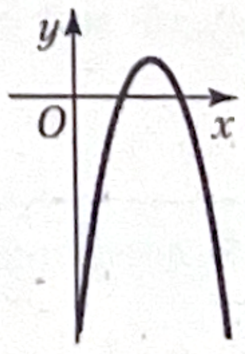
A12. Укажите номер рисунка, на котором представлен эскиз графика функции $y = 1 - (x - 3)^2$.

1) 

2) 

3) 

4) 

5) 

1) 1;
2) 2;
3) 3;
4) 4;
5) 5.

A12 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

A13. Уравнение $\frac{2x-7}{3}+3=x-\frac{4-x}{3}$ равносильно уравнению:

1) $2^x=8$; 2) $3^x=1$;
3) $3^x=3$; 4) $2^x=32$;
5) $2^x=16$.

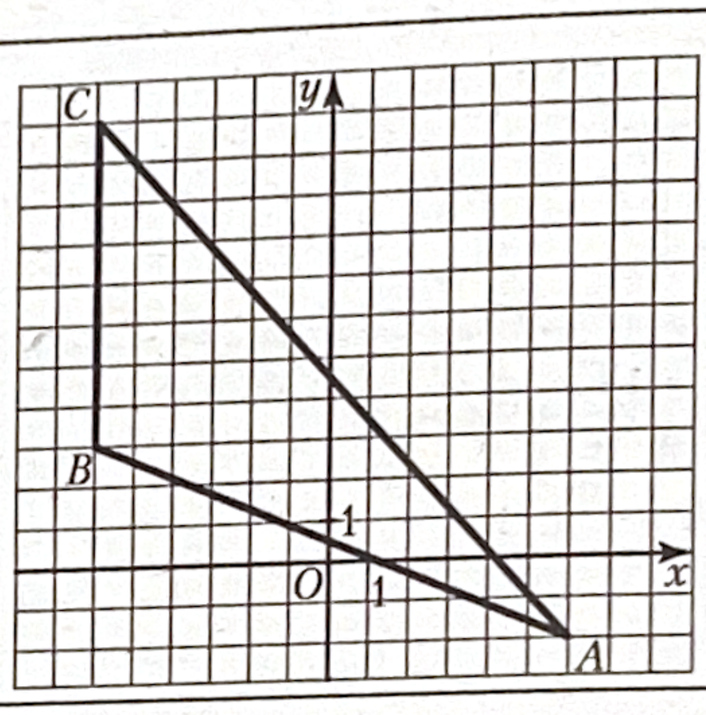
A13 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A14. Собственная скорость катера в 6 раз больше скорости течения реки. Расстояние по реке от пункта A до пункта B плот проплыл за время t_1, а катер — за время t_2. Тогда верна формула:

1) $t_1=7{,}5t_2$; 2) $t_1=8t_2$;
3) $t_1=7t_2$; 4) $t_1=6t_2$;
5) $t_1=6{,}5t_2$.

A14 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A15. На координатной плоскости изображен тупоугольный треугольник ABC с вершинами в узлах сетки (см. рис.). Косинус угла ABC этого треугольника равен:



1) $\frac{5}{12}$; 2) $\frac{12}{13}$;
3) $-\frac{12}{13}$; 4) $-\frac{5}{13}$;
5) $\frac{5}{13}$.

A15 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A16. Из полного бокала, имеющего форму конуса высотой 15, отлили пятую часть (по объему) жидкости. Вычислите $\frac{1}{4}h^3$, где h — высота оставшейся жидкости.

1) 650; 2) 675;
3) 550; 4) 700;
5) 600.

A16 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A17. График функции, заданной формулой $y = kx + b$, симметричен относительно оси Oy и проходит через точку $A\left(\frac{1}{2}; 4\right)$. Значение выражения $k + b$ равно:

1) 4; 2) 2;
3) $-3\frac{1}{2}$; 4) $4\frac{1}{2}$;
5) 8.

A17 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A18. Высоты остроугольного равнобедренного треугольника ABC ($AB = BC$) пересекаются в точке O. Если высота $AD = 16$ и $AO = 12$, то длина стороны AC равна:

1) 20; 2) $8\sqrt{6}$;
3) $4\sqrt{6}$; 4) 18;
5) $12\sqrt{3}$.

A18 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

Часть B

B1. Витя купил в магазине некоторое количество тетрадей, заплатив за них 36 тысяч рублей. Затем он обнаружил, что в другом магазине тетрадь стоит на 2 тысячи рублей меньше, поэтому, заплатив такую же сумму, он мог бы купить на 3 тетради больше. Сколько тетрадей купил Витя?

B1 □□□□□□□□□□□□□□□

B2. Найдите наибольшее целое решение неравенства $2^{x+18}\cdot 5^{-x-17} > 0{,}32$.

B2 □□□□□□□□□□□□□□□

B3. Найдите модуль разности наибольшего и наименьшего корней уравнения $(2x^2 - x - 9)^2 = (7x + 1)^2$.

B3

B4. Пусть $(x_1; y_1), (x_2; y_2)$ — решения системы уравнений $\begin{cases} x^2 + 3x = 30 + 5y, \\ 3x - 5y = 5. \end{cases}$

Найдите значение выражения $x_1y_2 + x_2y_1$.

B4

B5. Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения $\sqrt{x^2 + 2x} + \sqrt{1 - x} = \sqrt{10 - x} + \sqrt{1 - x}$.

B5

B6. Найдите сумму целых решений неравенства $\frac{(x^2 + 7x + 6)(x - 4)^2}{1 - x^2} \geq 0$.

B6

B7. Каждое боковое ребро четырехугольной пирамиды образует с ее высотой, равной $2\sqrt{6}$, угол 30°. Основанием пирамиды является прямоугольник с углом 30° между диагоналями. Найдите объем пирамиды V, в ответ запишите значение выражения $\sqrt{6} \cdot V$.

B7

B8. Найдите (в градусах) наибольший отрицательный корень уравнения $\sin^2\left(6x - \frac{\pi}{6}\right) = 1$.

B8

B9. Найдите количество корней уравнения $\sin x = \frac{-x}{8\pi}$.

B9

B10. В прямоугольнике $ABCD$ выбраны точки L на стороне BC и M на стороне AD так, что $ALCM$ — ромб. Найдите площадь этого ромба, если $AB = 12$, $BC = 18$.

B10

B11. Пусть $A = (\log_2 21 + \log_{21} 2 - 2)^{0,5} \cdot (\log_{10,5} 21 \cdot \log_2^{0,5} 21 - \log_2^{1,5} 21) + 4\log_4^2 21$.

Найдите значение выражения 2^A.

B11

B12. Найдите сумму всех трехзначных чисел, которые при делении на 4 и на 6 дают в остатке 2, а при делении на 9 дают в остатке 5.

B12

ВАРИАНТ 44

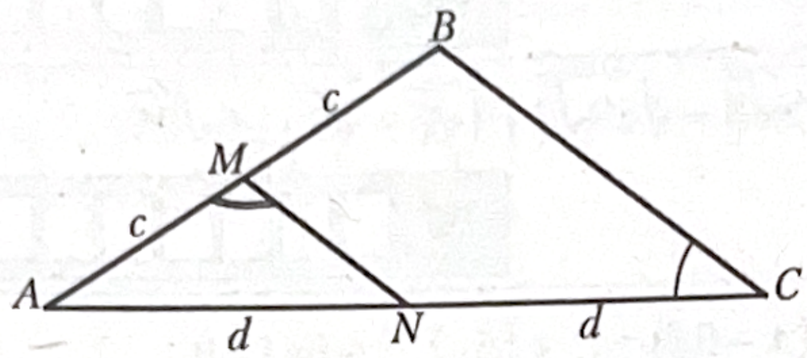
Часть А

A1. Определите наименьшее натуральное число, кратное 2, которое при делении на 11 с остатком дает неполное частное, равное 7.

1) 78; 2) 80; 3) 76; 4) 18; 5) 82.

A1 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

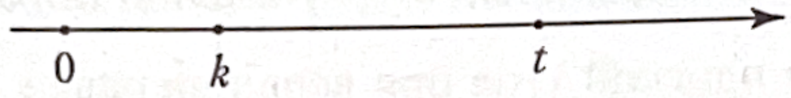
A2. На рисунке изображен треугольник ABC, в котором $\angle ACB = 35°$, $\angle AMN = 107°$. Используя данные рисунка, найдите градусную меру угла BAC.



1) 60°; 2) 55°; 3) 38°; 4) 30°; 5) 25°.

A2 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

A3. Используя рисунок, определите верное утверждение и укажите его номер.



1) $\frac{1}{t} > \frac{1}{k}$; 2) $7k > 7t$; 3) $-7k < -7t$; 4) $k > t$; 5) $\frac{k}{-7} > \frac{t}{-7}$.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

A3 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

A4. Значение выражения $3^{-3} : \left(1\frac{4}{5}\right)^{-3}$ равно:

1) $\frac{125}{27}$; 2) $\frac{3}{5}$; 3) $\frac{81}{125}$; 4) $\frac{27}{125}$; 5) $\frac{125}{9}$.

A4 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

A5. Укажите формулу для нахождения n-го члена арифметической прогрессии (a_n), если $a_1 = 4$, $a_2 = 7$.

1) $a_n = -3n + 7$;
2) $a_n = 3n + 1$;
3) $a_n = 3n + 7$;
4) $a_n = 7n + 4$;
5) $a_n = 4n + 7$.

A5 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

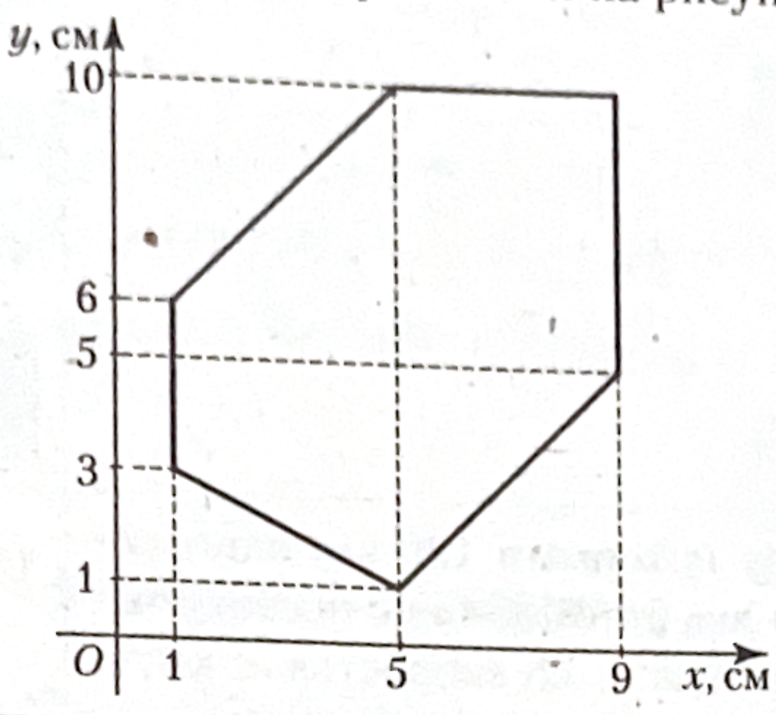
A6. Величины a и b являются прямо пропорциональными. Используя данные таблицы, найдите неизвестное значение величины a.

a		1,3
b	112	9,1

1) 10; 2) 12; 3) 23; 4) 86; 5) 16.

A6 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

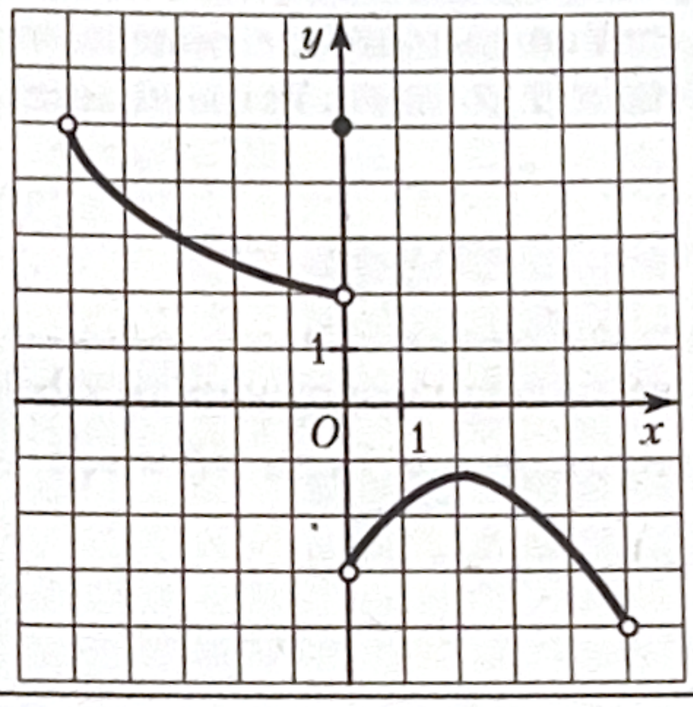
A7. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



1) 52 см^2; 2) 52,5 см^2;
3) 72 см^2; 4) 53 см^2;
5) 24 см^2.

A7 1 2 3 4 5

A8. Найдите сумму всех целых чисел, принадлежащих области значений функции $y = f(x)$, заданной графиком на промежутке $(-5; 5)$ (см. рис.).



1) 10; 2) 9;
3) 7; 4) 12;
5) 5.

A8 1 2 3 4 5

A9. Найдите значение выражения НОК(8, 12, 48) + НОД(30, 42).

1) 54; 2) 53;
3) 55; 4) 72;
5) 12.

A9 1 2 3 4 5

A10. Прямая a пересекает плоскость α в точке A и образует с плоскостью угол 60°. Точка B лежит на прямой a, причем $AB = 2\sqrt{2}$. Найдите расстояние от точки B до плоскости α.

1) $\sqrt{2}$; 2) $\sqrt{3}$;
3) $2\sqrt{6}$; 4) $2\sqrt{3}$;
5) $\sqrt{6}$.

A10 1 2 3 4 5

A11. На круговой диаграмме показано распределение посевных площадей под зерновые культуры в агрохозяйстве. Сколько гектаров отведено под пшеницу, если гречихой засеяно на 550 га меньше, чем рожью?

1) 380 га; 2) 400 га;
3) 360 га; 4) 420 га;
5) 450 га.

A11 1 2 3 4 5

A12. Длины всех сторон треугольника являются целыми числами. Если длина одной стороны треугольника равна 1, а другой — 11, то периметр треугольника равен:

1) 46; 2) 33;
3) 22; 4) 23;
5) 24.

A12 1 2 3 4 5

A13. Сократите дробь $\dfrac{x^2-25}{6x^2-29x-5}$.

1) $\dfrac{x-5}{6x+1}$; 2) $\dfrac{x+5}{x+1}$;
3) $\dfrac{x+5}{6x+1}$; 4) $\dfrac{x+5}{6x-1}$;
5) $\dfrac{x-5}{6x-1}$.

A13 1 2 3 4 5

A14. Из пунктов A и B, расстояние между которыми 120 км, одновременно навстречу друг другу выехали два автомобиля с постоянными и неравными скоростями: из пункта A — со скоростью a км/ч, из пункта B — со скоростью b км/ч. Через некоторое время автомобили встретились. Составьте выражение, определяющее расстояние (в километрах) от пункта B до места встречи автомобилей.

1) $\dfrac{120}{a+b}$; 2) $\dfrac{120a}{a+b}$;
3) $\dfrac{120(a+b)}{a}$; 4) $\dfrac{120b}{a+b}$;
5) $\dfrac{120(a+b)}{b}$.

A14 1 2 3 4 5

A15. Точки A, B, C лежат на большой окружности сферы так, что треугольник ABC — равносторонний. Если $AB=6\sqrt{3}$, то площадь сферы равна:

1) 72π; 2) 36π;
3) 288π; 4) 136π;
5) 144π.

A15 1 2 3 4 5

A16. Упростите выражение $4\sin(9\pi+\alpha)+\cos\left(\dfrac{7\pi}{2}-\alpha\right)$.

1) $5\cos\alpha$; 2) $5\sin\alpha$;
3) $3\sin\alpha$; 4) $-5\sin\alpha$;
5) $-3\sin\alpha$.

A16 1 2 3 4 5

A17. График функции, заданной формулой $y = kx + b$, симметричен относительно начала координат и проходит через точку $A(3; 12)$. Значение выражения $k + b$ равно:

1) 3; 2) 4;
3) 12; 4) 15;
5) –9.

A17 1 2 3 4 5

A18. Сумма всех натуральных решений неравенства $(7-x)\cdot(x+4)^3\cdot(x-15)^2\geq 0$ равна:

1) 28; 2) 43;
3) 22; 4) 18;
5) 45.

A18 1 2 3 4 5

Часть B

B1. Для покраски стен общей площадью 175 м^2 планируется закупка краски. Объем и стоимость банок с краской приведены в таблице.

Объем банки (в литрах)	Стоимость банки с краской (в рублях)
2,5	85 000
10	290 000

Какую минимальную сумму (в рублях) потратят на покупку необходимого количества краски, если ее расход составляет 0,2 л/м^2?

B1

B2. Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения $2x\cdot\sqrt{5x+14}=x^2+5x+14$.

B2

B3. В равнобедренную трапецию, площадь которой равна $66\frac{1}{8}$, вписана окружность. Сумма двух углов трапеции равна 60°. Найдите периметр трапеции.

B3

B4. Пусть $(x;\,y)$ — решение системы уравнений $\begin{cases}7x-y=8,\\7x^2-xy+x=27.\end{cases}$

Найдите значение выражения $7y-x$.

B4

B5. Найдите значение выражения $6\cdot\left(\sqrt[3]{2\sqrt{2}}-\sqrt[5]{25\sqrt{5}}\right):\left(\sqrt{2}+\sqrt{5}\right)-4\sqrt{10}$.

B5

B6. Найдите сумму корней уравнения $(x-32)\cdot\left(4^x+7\cdot2^{x+1}-32\right)=0$.

B6

B7. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной пирамиды, если длина биссектрисы ее основания равна $\frac{9\sqrt{3}}{2}$ и плоский угол при вершине равен $2\operatorname{arctg}\frac{3}{4}$.

B7

B8. Найдите сумму наименьшего и наибольшего целых решений неравенства $\log_{\frac{1}{17}}\log_2\log_7(x+17)>0$.

B8

B9. Найдите (в градусах) сумму корней уравнения $6\sin3x\cos3x+3\sin6x\cos10x=0$ на промежутке $(100°;\,210°)$.

B9

B10. Найдите произведение наименьшего и наибольшего целых решений неравенства $\left|15+2x-x^2\right|+2<2\cdot\left|5-x\right|+\left|x+3\right|$.

B10

B11. Точка A движется по периметру треугольника KMP. Точки K_1, M_1, P_1 лежат на медианах треугольника KMP и делят их в отношении 11:2, считая от вершин. По периметру треугольника $K_1M_1P_1$ движется точка B со скоростью, в семь раз большей, чем скорость точки A. Сколько раз точка B обойдет по периметру треугольник $K_1M_1P_1$ за то время, за которое точка A два раза обойдет по периметру треугольник KMP?

B11

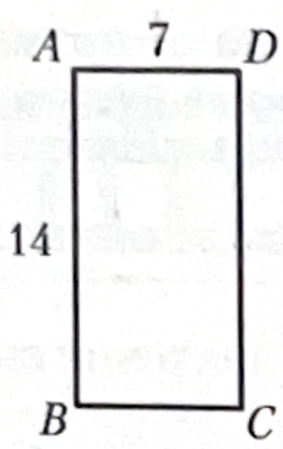
B12. Объем прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равен 864. Точка N лежит на боковом ребре DD_1 так, что $DN:ND_1=2:1$. Через точку N, вершину A и середину бокового ребра BB_1 проведена секущая плоскость, которая делит прямоугольный параллелепипед на две части. Найдите объем большей из частей.

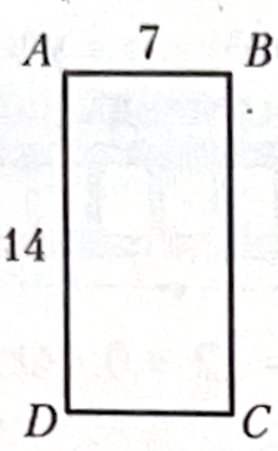
B12

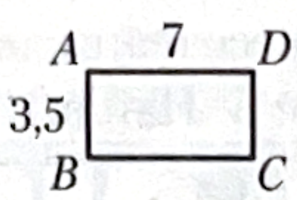
ВАРИАНТ 14

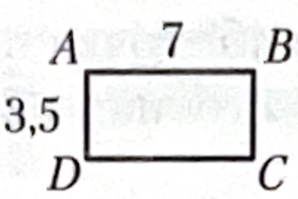
Часть А

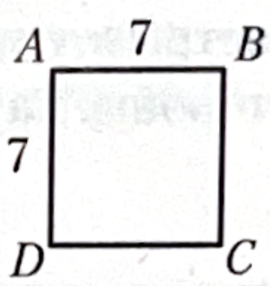
А1. Укажите номера прямоугольников, изображенных на рисунках 1–5, при вращении которых вокруг стороны AD получается цилиндр, осевым сечением которого является квадрат.

1) 

2) 

3) 

4) 

5) 

1) 3, 5;
2) 2, 3;
3) 1, 2;
4) 1, 4;
5) 2, 3, 5.

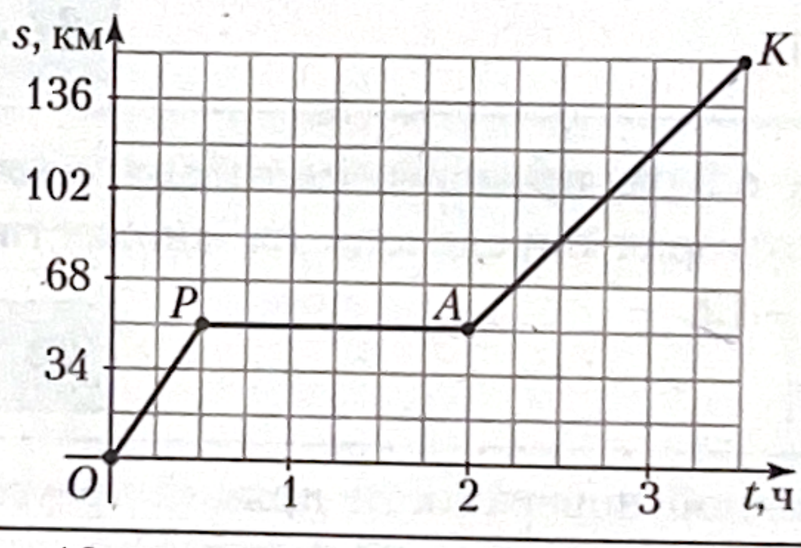
А1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5

А2. Выразите 337 см 6 мм в метрах с точностью до сотых.

1) 3,37 м;
2) 0,34 м;
3) 3,38 м;
4) 33,76 м;
5) 3,376 м.

А2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5

А3. На рисунке изображен график движения автомобиля из пункта O в пункт K. Скорость движения автомобиля на участке AK (в км/ч) равна:



1) 136 км/ч;
2) 60 км/ч;
3) 102 км/ч;
4) 68 км/ч;
5) 34 км/ч.

А3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5

А4. Выразите k из равенства $\frac{6}{5p+1} = \frac{12}{k-p}$.

1) $k = 11p - 2$;
2) $k = 66p + 12$;
3) $k = 66p - 12$;
4) $k = 6p + 1$;
5) $k = 11p + 2$.

А4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5

А5. Значение выражения $9\sqrt{2} + \frac{1}{9}\sqrt{162}$ равно:

1) $10\sqrt{2}$;
2) $\sqrt{160}$;
3) $\frac{5\sqrt{2}}{9}$;
4) $18\sqrt{2}$;
5) $\frac{82\sqrt{160}}{9}$.

А5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5

А6. Последовательность (a_n) задана формулой n-го члена $a_n = 3n^2 - 7n + 9$. Второй член этой последовательности равен:

1) 14;
2) 7;
3) 12;
4) –14;
5) 6.

А6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5

А7. Значение выражения $3\cos^2 63° + 10\sin 60° + 3\sin^2 63°$ равно:

1) 13; 2) 16;
3) $3 + 10\sqrt{3}$; 4) $6 + 5\sqrt{3}$;
5) $3 + 5\sqrt{3}$.

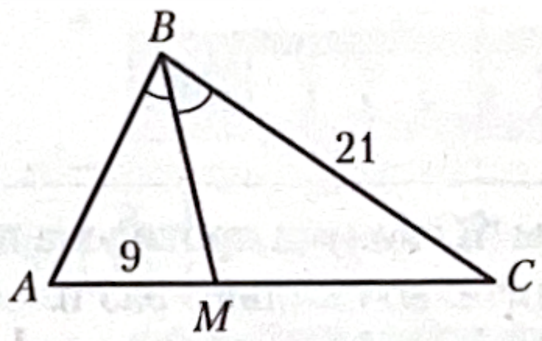
А7 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

А8. Среди данных утверждений укажите номер верного.
1) Число 2 кратно числу 18;
2) число 176 кратно числу 1;
3) число 9 кратно числу 73;
4) число 56 кратно числу 0;
5) число 352 кратно числу 5.

1) 1; 2) 2;
3) 3; 4) 4;
5) 5.

А8 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

А9. Дан треугольник ABC, в котором $AC = 24$. Используя данные рисунка, найдите длину стороны AB треугольника ABC.



1) 12,5; 2) 11,8;
3) 12,6; 4) 11,2;
5) 9,4.

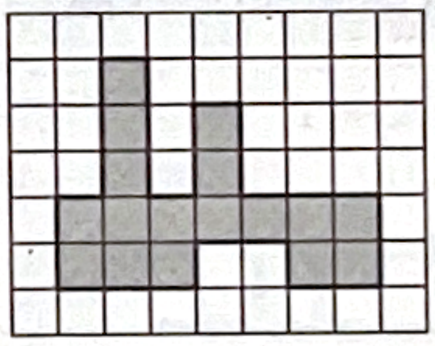
А9 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

А10. Результат упрощения выражения $\sqrt{(2x-3{,}9)^2} + 3{,}9$ при $-1 < x < 1$ имеет вид:

1) $-2x$; 2) $2x + 7{,}8$;
3) $-2x - 7{,}8$; 4) $2x$;
5) $7{,}8 - 2x$.

А10 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

А11. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображена фигура. Известно, что площадь этой фигуры составляет 24 % площади некоторой трапеции. Найдите площадь трапеции в квадратных сантиметрах.



1) 408 см^2; 2) $33\frac{1}{3}$ см^2;
3) $141\frac{3}{17}$ см^2; 4) $70\frac{5}{6}$ см^2;
5) 72 см^2.

А11 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

А12. Определите остроугольный треугольник, зная длины его сторон (см. табл.).

Треугольник	Длины сторон треугольника
ΔABC	5 см; 7 см; 8 см
ΔMNK	7 см; 13 см; 15 см
ΔBDC	6 см; 8 см; 10 см
ΔFBC	3 см; 6 см; 7 см
ΔCDE	8 см; 15 см; 17 см

1) ΔABC;
2) ΔMNK;
3) ΔBDC;
4) ΔFBC;
5) ΔCDE.

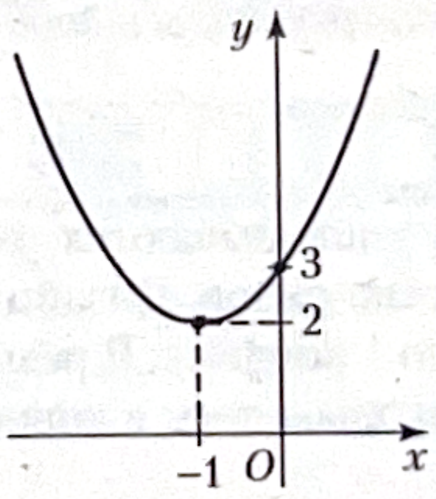
А12 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

А13. Купили b ручек по цене 2 руб. 7 коп. за штуку и 196 тетрадей по цене m коп. за штуку. Составьте выражение, которое определяет, сколько рублей стоит покупка.

1) $2{,}7b + 19{,}6m$;
2) $2{,}07b + 19{,}6m$;
3) $2{,}07b + 196m$;
4) $2{,}07b + 1{,}96m$;
5) $2{,}7b + 1{,}96m$.

А13 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

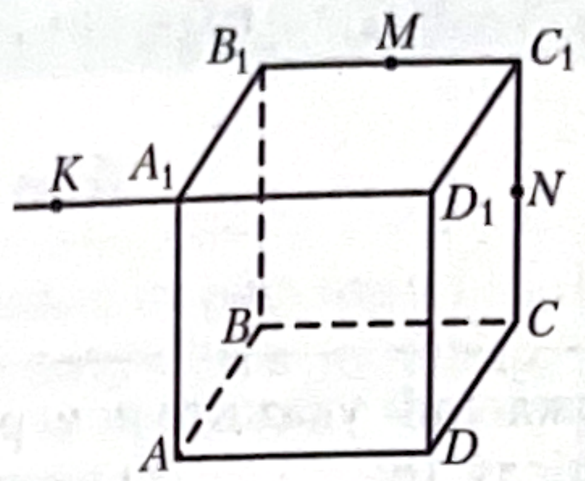
А14. Среди предложенных уравнений укажите номер уравнения, графиком которого является парабола, изображенная на рисунке.
1) $y = x^2 - 2x + 3$;
2) $y = x^2 + 2x - 3$;
3) $y = 2x^2 + 2x + 3$;
4) $y = 2x^2 + 2x - 3$;
5) $y = x^2 + 2x + 3$.



1) 1;
2) 2;
3) 3;
4) 4;
5) 5.

А14 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A15. $ABCDA_1B_1C_1D_1$ – куб. Точки M и N – середины ребер B_1C_1 и CC_1 соответственно, $K \in A_1D_1, KA_1 : KD_1 = 1 : 3$ (см. рис.). Сечением куба плоскостью, проходящей через точки M, N и K, является:



1) шестиугольник;
2) пятиугольник;
3) четырехугольник;
4) треугольник;
5) восьмиугольник.

A15 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A16. Найдите сумму наименьшего и наибольшего целых решений двойного неравенства $-318{,}8 < 2{,}8 + 8x < 16{,}4$.

1) –38; 2) –39; 3) –40; 4) –43; 5) –42.

A16 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A17. Через точку A высоты SO конуса проведена плоскость, параллельная основанию. Определите, во сколько раз площадь основания конуса больше площади полученного сечения, если $SA : AO = 2 : 5$.

1) $3\frac{1}{2}$; 2) $13\frac{1}{4}$; 3) $12\frac{1}{4}$; 4) $6\frac{1}{4}$; 5) $2\frac{1}{2}$.

A17 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A18. Укажите (в градусах) наименьший положительный корень уравнения $\cos(5x - 65^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

1) 22°; 2) 2°; 3) 4°; 4) 20°; 5) 110°.

A18 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

Часть B

B1. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Окружность с центром в точке (–9; –5) и радиусом 7 задается уравнением:	1) $(x + 9)^2 + (y + 5)^2 = 49$.
Б) Уравнение прямой, проходящей через точку (–9; 5) и параллельной прямой $y = -\frac{1}{9}x$, имеет вид:	2) $\frac{1}{9}x + y = 4$.
В) График обратной пропорциональности, проходящий через точку (2; –2), задается уравнением:	3) $xy = \frac{1}{2}$.
	4) $-\frac{1}{9}x + y = 5$.
	5) $xy + 4 = 0$.
	6) $(x - 9)^2 + (y - 5)^2 = 7$.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

B1 □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

B2. Конфеты в коробки упаковываются рядами, причем количество конфет в каждом ряду на 3 больше, чем количество рядов. Дизайн коробки изменили, при этом добавили 2 ряда, а в каждом ряду добавили по 1 конфете. В результате количество конфет в коробке увеличилось на 29. Сколько конфет упаковывалось в коробку первоначально?

B2 □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

B3. Известно, что при a, равном -3 и 2, значение выражения $6a^3 + 4a^2 - ab + c$ равно нулю. Найдите значение выражения $b + c$.

B3

B4. Найдите произведение корней (корень, если он единственный) уравнения $x^2 - 3x - 7 = 2\sqrt{x^2 - 3x + 8}$.

B4

B5. В параллелограмме с острым углом 45° точка пересечения диагоналей удалена от прямых, содержащих неравные стороны, на расстояния $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ и 1. Найдите площадь параллелограмма.

B5

B6. Пусть x_0 – наибольший корень уравнения $\log_3^2\left(\frac{x}{81}\right) + 4\log_3 x - 61 = 0$, тогда значение выражения $7\sqrt[3]{x_0}$ равно ... .

B6

B7. Решите неравенство $\left(\frac{1}{4-\sqrt{15}}\right)^{x+8} \geq \left(4-\sqrt{15}\right)^{\frac{4x+33}{x+6}}$. В ответ запишите сумму целых решений, принадлежащих промежутку $[-20; -4]$.

B7

B8. Найдите увеличенное в 49 раз произведение абсцисс точек пересечения прямой $y = 12$ и графика нечетной функции, которая определена на множестве $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ и при $x > 0$ задается формулой $y = 3^{7x-9} - 15$.

B8

B9. Найдите площадь полной поверхности прямой треугольной призмы, описанной около шара, если площадь основания призмы равна 6,5.

B9

B10. Найдите произведение наименьшего целого решения на количество целых решений неравенства $\frac{28}{3 + |14 - x|} > |14 - x|$.

B10

B11. Первые члены арифметической и геометрической прогрессий одинаковы и равны 4, третьи члены также одинаковы, а вторые отличаются на 18. Найдите четвертый член арифметической прогрессии, если все члены обеих прогрессий положительны.

B11

B12. $ABCDA_1B_1C_1D_1$ – прямая четырехугольная призма, объем которой равен 672. Основанием призмы является параллелограмм $ABCD$. Точки M и N принадлежат ребрам A_1D_1 и C_1D_1 так, что $A_1M : A_1D_1 = 1 : 2$, $D_1N : NC_1 = 1 : 2$. Отрезки A_1N и B_1M пересекаются в точке K. Найдите объем пирамиды SB_1KNC_1, если $S \in B_1D$ и $B_1S : SD = 3 : 1$.

B12

ВАРИАНТ 24

Часть А

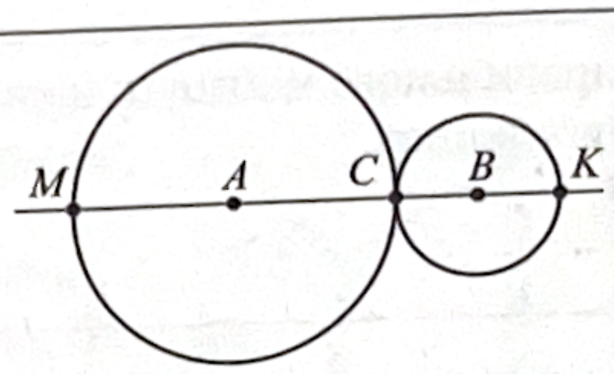
A1. Укажите номер утверждения, соответствующего следующему условию: «Сегодня в Борисове 29 °С, а в Бресте температура (t °С) воздуха не ниже, чем в Борисове».

1) $t \geq 29$; 2) $t > 29$; 3) $t < 29$; 4) $t = 28$; 5) $t \leq 29$.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

A1 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

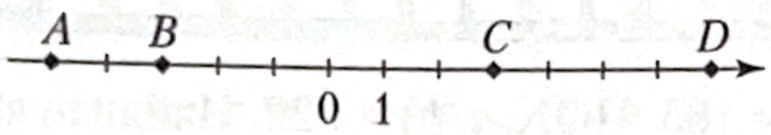
A2. Две окружности с центрами A и B имеют одну общую точку C (см. рис.). Найдите радиус большей окружности, если радиус меньшей равен 6 и $MK = 38$.



1) 9; 2) 26; 3) 12; 4) 13; 5) 19.

A2 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A3. На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D. Укажите точки, координаты которых являются противоположными числами.



1) B и D; 2) A и B; 3) B и C; 4) A и C; 5) A и D.

A3 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A4. Из вершины угла KMN, градусная мера которого равна 138°, проведены два луча: MP, делящий данный угол пополам, и MF, делящий его в отношении 15 : 8. Найдите градусную меру угла FMP.

1) 15°; 2) 21°; 3) 30°; 4) 23°; 5) 42°.

A4 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A5. Известно, что число 121 является членом арифметической прогрессии (a_n), заданной формулой n-го члена $a_n = 6n - 5$. Найдите его номер.

1) 15; 2) 16; 3) 18; 4) 19; 5) 21.

A5 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A6. Вычислите $12^{1+\log_{12}3}$.

1) 36; 2) 48; 3) 15; 4) 24; 5) 96.

A6 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A7. Укажите номер уравнения прямой, проходящей через точку $A(3; 8)$ и параллельной оси абсцисс.

1) $x = 8$; 2) $y = 8$; 3) $x = 3$; 4) $y = 3$; 5) $3x + 8y = 0$.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

A7 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

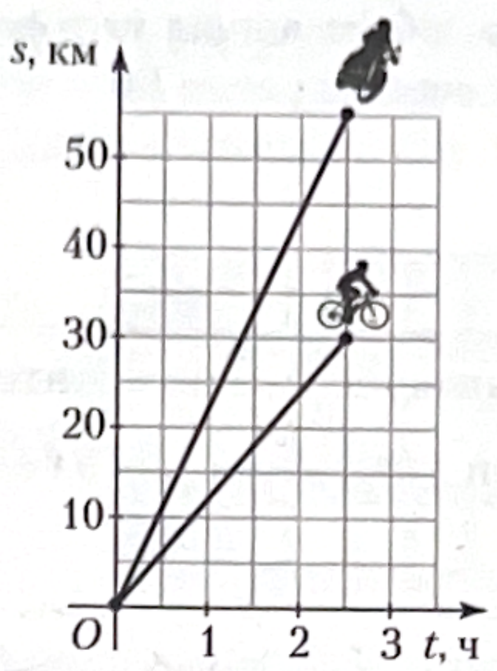
A8. Для одночлена вида $-4x^4 \cdot 7xy$ укажите номер верного утверждения.

1) Коэффициент данного одночлена равен –4;
2) степень данного одночлена равна 5;
3) если данный одночлен разделить на 7, то получится $-xy$;
4) значение данного одночлена при $x = -1$, $y = -1$ равно 28;
5) стандартным видом данного одночлена является одночлен $-28x^5y$.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

A8 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А9. На рисунке изображены графики движения велосипедиста и мотоциклиста. Определите, во сколько раз скорость движения мотоциклиста больше скорости движения велосипедиста.



1) В $1\frac{5}{6}$ раза;
2) в $2\frac{2}{5}$ раза;
3) в $3\frac{2}{3}$ раза;
4) в $1\frac{1}{11}$ раза;
5) в $1\frac{1}{6}$ раза.

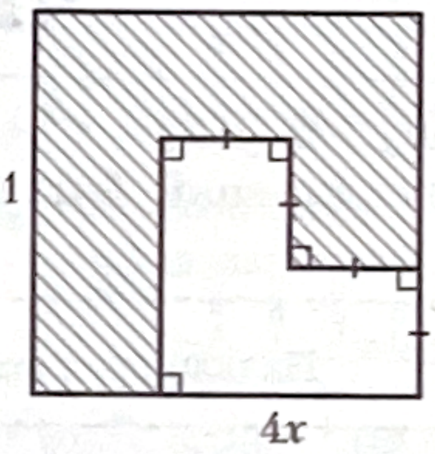
А9 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

А10. Значение выражения $\sqrt{(8+5\sqrt{3})^2}+\sqrt{(8-5\sqrt{3})^2}$ равно:

1) $26\sqrt{3}$;
2) $10\sqrt{3}+16$;
3) $10\sqrt{3}-16$;
4) 16;
5) $10\sqrt{3}$.

А10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

А11. На рисунке изображен квадрат со стороной, равной 1. Составьте выражение для определения площади заштрихованной части квадрата.



1) $4-16x$;
2) $1-12x^2$;
3) $1-4x^2$;
4) $4-12x^2$;
5) $1-8x^2$.

А11 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

А12. Найдите значение выражения $\cos\left(\operatorname{arctg}\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$.

1) $\frac{1}{2}$; 2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$;
3) $\frac{\sqrt{3}}{3}$; 4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$;
5) 1.

А12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

А13. Найдите сумму наименьшего и наибольшего целых решений двойного неравенства $-2{,}3 < 7 - 0{,}1x < 8{,}79$.

1) 76; 2) 74;
3) 75; 4) 109;
5) 110.

А13 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

А14. Длины двух сторон треугольника равны 4 и 8, его площадь равна $2\sqrt{15}$. Найдите наибольшее значение, которое может принимать длина третьей стороны треугольника.

1) 12; 2) 11;
3) $\sqrt{149}$; 4) $3\sqrt{15}$;
5) $\sqrt{136}$.

А14 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

А15. Укажите номер уравнения, которое имеет более одного корня.

1) $3x+5=\frac{9x+15}{3}$; 2) $3x+5=5$; 3) $\frac{3}{5}x+6=x$;
4) $3(1-4x)=-12x$; 5) $\frac{3x+5}{7}=2$.

1) 1; 2) 2;
3) 3; 4) 4;
5) 5.

А15 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

A16. Найдите объем конуса, образующая которого равна $4\sqrt{3}$ и угол при вершине осевого сечения равен 60°.

1) 72π; 2) 24π; 3) 8π; 4) $24\sqrt{3}\pi$; 5) $192\sqrt{3}\pi$.

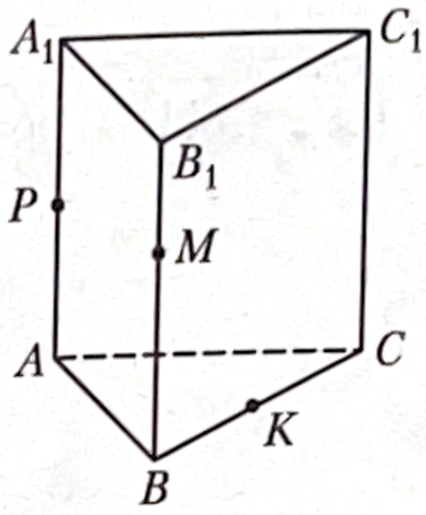
A16 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A17. Сумма (в градусах) наименьшего положительного и наибольшего отрицательного корней уравнения $\sin(5x - 15°) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ равна:

1) 75°; 2) 45°; 3) 42°; 4) 30°; 5) 80°.

A17 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A18. $ABCA_1B_1C_1$ – правильная треугольная призма, все ребра которой равны 10. Точки P и K – середины ребер AA_1 и BC соответственно, $M \in BB_1$, $B_1M : B_1B = 1 : 3$. Найдите длину отрезка, по которому плоскость, проходящая через точки K, M, P, пересекает грань AA_1C_1C.



1) $\frac{5\sqrt{65}}{7}$; 2) $\frac{10\sqrt{5}}{7}$; 3) $5\sqrt{2}$; 4) $\frac{5\sqrt{85}}{7}$; 5) $\frac{5\sqrt{17}}{3}$.

A18 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

Часть B

B1. Функция задана формулой $f(x) = x^2 + 10x - 3$ на множестве действительных чисел R. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

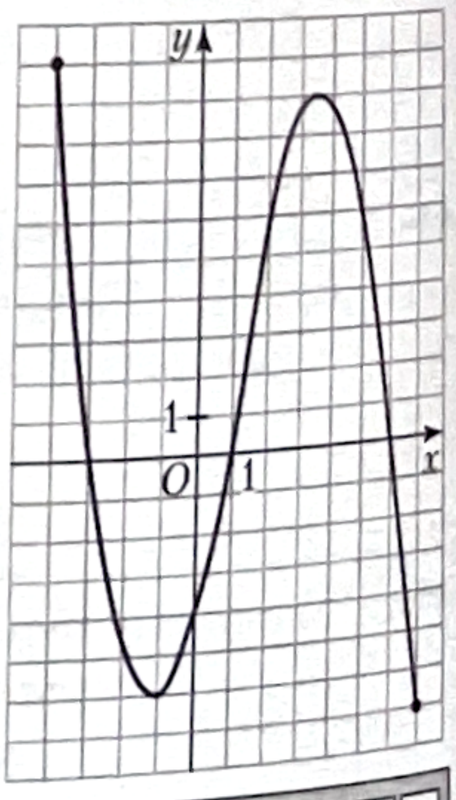
Начало предложения	Окончание предложения
А) Сумма координат точки пересечения графика функции $y = f(x)$ с осью Oy равна: Б) Сумма нулей функции $y = f(x)$ равна: В) Если ось симметрии графика функции $y = f(x)$ задается уравнением $x = a$, то значение a равно:	1) –10. 2) 3. 3) –3. 4) 5. 5) –5. 6) 10.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

B1 □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

B2. Выберите утверждения, которые являются свойствами функции $y = f(x)$, заданной графиком на промежутке [–4; 7] (см. рис.).

1	график функции пересекает ось ординат в точке (0; –3)
2	нулем функции является число –4
3	наименьшее значение функции на промежутке [–4; 7] равно –6
4	функция возрастает на промежутке [0; 3]
5	$f(x) > 0$ при $x \in (1; 6)$



Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке возрастания. Например: **12**.

B2 □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

B3. В жилом доме «Альфа» 15 % от общего числа квартир составляют однокомнатные, а в жилом доме «Омега» 55 % от общего числа квартир — однокомнатные. Определите, во сколько раз больше общее количество квартир в жилом доме «Альфа», если 17 % всех квартир в двух домах составляют однокомнатные.

B3 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B4. Найдите сумму квадратов корней уравнения $(x^2+2x-15)\sqrt{x-1}=3x^2+6x-45$.

B4 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B5. Градусная мера угла правильного многоугольника равна 135°, длина его стороны равна 3. Найдите периметр многоугольника.

B5 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B6. Найдите произведение наименьшего и наибольшего целых решений неравенства $\log_{\frac{1}{5}}\dfrac{5-x}{x+13}\geq 0$.

B6 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B7. О натуральных числах a и b известно, что $a>b$, $a+b=95$, НОК$(a, b)=114$. Найдите число b.

B7 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B8. Найдите увеличенное в 12 раз произведение корней уравнения $4^{x^2}\cdot 5^{x^2+1}=0{,}25\sqrt{400^{x^4-5}}$.

B8 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B9. В основании пирамиды $SABCD$ лежит квадрат $ABCD$, длина стороны которого равна 2. Боковое ребро SB пирамиды перпендикулярно плоскости основания и равно 6. Найдите значение выражения $\dfrac{19}{\cos\varphi}$, где φ — линейный угол двугранного угла при боковом ребре SD.

B9 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B10. Найдите сумму целых решений неравенства $\dfrac{(x^2-3x-4)(6-x)^2}{2-x^2+x}\geq 0$.

B10 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B11. От пристани B отплывает плот и одновременно против течения реки отходит катер. Доплыв до пристани A, находящейся на расстоянии s_1 от пристани B, катер разворачивается и плывет к пристани C, находящейся на расстоянии s_2 вниз по течению реки от пристани B. Найдите наибольшее возможное значение скорости катера (в км/ч) в стоячей воде, при движении с которой он прибудет к пристани C не раньше, чем плот, если скорость течения реки равна 3 км/ч, а $s_1 : s_2 = 8 : 3$.

B11 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

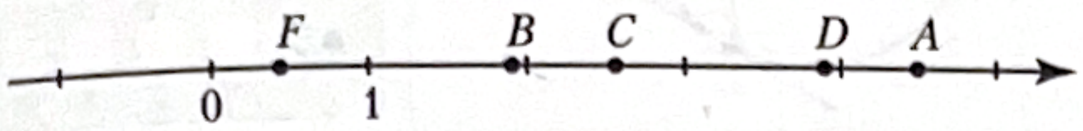
B12. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ с вершиной S проведена медиана AM в треугольнике SAB и даны $AB=2\sqrt{5}$, $SB=\sqrt{69}$. Через середину K ребра SA проведена прямая KD, параллельная ребру BC. Через точку C проведена прямая, пересекающая прямые AM и KD в точках P и T соответственно. Найдите увеличенную в 24 раза длину отрезка PT.

B12 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

ВАРИАНТ 34

Часть А

А1. На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D, F.



Числу $\frac{3\pi}{5}$ на координатной прямой может соответствовать точка:

1) F; 2) D; 3) A; 4) B; 5) C.

А1 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А2. Даны системы неравенств:

1) $\begin{cases} x > 2, \\ -x \le 5; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 3x > 2, \\ x \le 5; \end{cases}$ 3) $\begin{cases} x + 1 > 2, \\ x \le 5; \end{cases}$

4) $\begin{cases} x > 2, \\ x + 2 \le 3; \end{cases}$ 5) $\begin{cases} x + 4 > 6, \\ x - 1 \le 4. \end{cases}$

Укажите номер системы неравенств, которая равносильна системе неравенств $\begin{cases} x > 2, \\ x \le 5. \end{cases}$

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

А2 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А3. Укажите номер верного утверждения.

1) $5^9 = 25^3$; 2) $6^{\frac{1}{5}} = 6^{-5}$; 3) $-\frac{5}{7} > -\frac{6}{7}$;

4) $0{,}27 < 0{,}207$; 5) $\sqrt{48} > 7$.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

А3 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А4. Найдите градусную меру угла, смежного с углом, радианная мера которого равна $\frac{8\pi}{15}$.

1) 84°; 2) 86°; 3) 6°; 4) 80°; 5) 85°.

А4 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А5. Результат разложения многочлена $px + py - (x + y)^2$ на множители имеет вид:

1) $(x + y)(p - x + y)$;
2) $(x + y)(p - x - y)$;
3) $(x + y)(p - 2)$;
4) $(x + y)(p - 1)$;
5) $(x + y)(2p - x + y)$.

А5 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

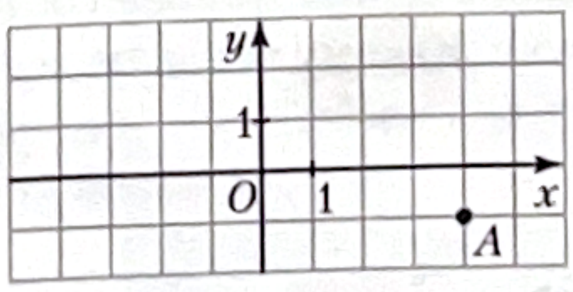
А6. Окружность задана уравнением $(x + 3)^2 + (y - 4)^2 = 12$. Укажите номер верного утверждения.

1) Прямая $y = 3x + 13$ проходит через центр окружности;
2) диаметр окружности равен 12;
3) точка $A(3; -2)$ лежит на окружности;
4) центром окружности является точка $O(3; -4)$;
5) радиус окружности равен 6.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

А6 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

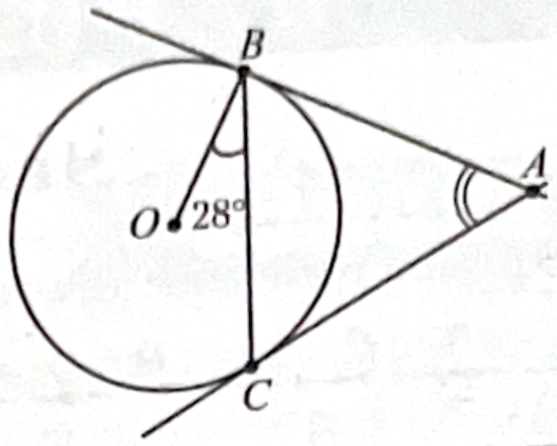
А7. Точка A находится в узле сетки (см. рис.). Если точка B симметрична точке A относительно начала координат, то длина отрезка AB равна:



1) 2; 2) $2\sqrt{15}$; 3) $2\sqrt{17}$; 4) 8; 5) $2\sqrt{5}$.

А7 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

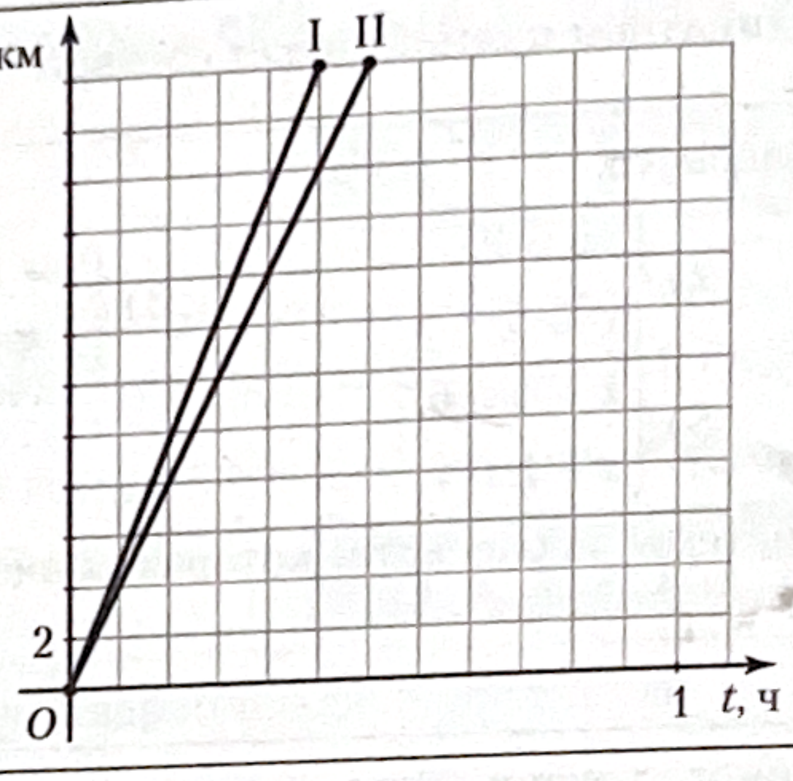
A8. Через точку A к окружности с центром в точке O проведены две касательные AB и AC, где B и C — точки касания (см. рис.). Найдите градусную меру угла BAC, если $\angle OBC = 28°$.



1) 34°;
2) 56°;
3) 62°;
4) 60°;
5) 78°.

A8 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

A9. От пристани одновременно отправляются по течению реки катер (I) и против течения реки моторная лодка (II). На рисунке приведены графики их движения. Определите скорость течения реки (в км/ч), если катер и моторная лодка имеют одинаковые собственные скорости.



1) 2,6 км/ч;
2) 4,6 км/ч;
3) 2,4 км/ч;
4) 4,8 км/ч;
5) 5,2 км/ч.

A9 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

A10. Пусть x_1 и x_2 — корни уравнения $x^2 - 4x + q = 0$. Найдите число q, при котором выполняется равенство $x_1^2 + x_2^2 = 30$.

1) −4; 2) −7;
3) 7; 4) 4;
5) −6.

A10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

A11. Сумма первых четырех членов геометрической прогрессии равна 120, знаменатель прогрессии равен 3. Найдите второй член геометрической прогрессии.

1) 3; 2) 12;
3) 9; 4) 27;
5) 6.

A11 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

A12. В треугольнике ABC $\angle ACB = 90°$, $AB = 24$, $\operatorname{ctg} BAC = \sqrt{15}$. Найдите длину стороны CB.

1) $\frac{8\sqrt{15}}{5}$; 2) $6\sqrt{15}$;
3) $24\sqrt{15}$; 4) 7;
5) 6.

A12 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

A13. Укажите номера уравнений, которые не имеют действительных корней.

1) $x^2 + 36x = 0$; 2) $x^2 + x - 36 = 0$; 3) $x^2 = 36$;
4) $x^2 + 36 = 0$; 5) $\frac{1}{x^2 - 36} = 0$.

1) 1, 3; 2) 2, 4;
3) 3, 5; 4) 4, 5;
5) 1, 2.

A13 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

A14. В ботаническом саду разбили клумбу треугольной формы. Длина первой стороны клумбы равна 8 м, длина второй стороны в 2,5 раза больше длины первой, а длина третьей составляет не менее 115 % от длины второй стороны. Какому условию должен удовлетворять периметр P (в метрах) этой клумбы?

1) $51 < P \le 56$;
2) $51 \le P \le 56$;
3) $P > 51$;
4) $P \le 56$;
5) $51 \le P < 56$.

A14 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ (1 2 3 4 5)

A15. Найдите сумму всех натуральных чисел n, для которых выполняется равенство НОК $(n, 117) = 117$.

1) 182;
2) 181;
3) 183;
4) 234;
5) 118.

A15 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A16. Секущая плоскость пересекает сферу по окружности, радиус которой равен 4. Если расстояние от центра сферы до секущей плоскости равно 5, то площадь сферы равна:

1) 82π;
2) 41π;
3) 328π;
4) 164π;
5) 172π.

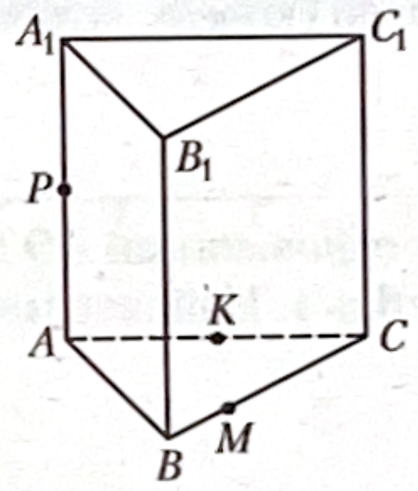
A16 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A17. Сумма наибольшего отрицательного и наименьшего положительного корней уравнения $\cos(8\pi x) \cdot \cos\left(8\pi x + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2}$ равна:

1) $\frac{1}{2}$;
2) $\frac{7}{32}$;
3) $\frac{1}{16}$;
4) $-\frac{1}{32}$;
5) $\frac{3}{32}$.

A17 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A18. $ABCA_1B_1C_1$ – правильная треугольная призма, все ребра которой равны $24\sqrt{5}$. Точки P и K – середины ребер AA_1 и AC соответственно, $M \in BC$, $BM : BC = 1 : 3$. Найдите длину отрезка, по которому плоскость, проходящая через точки M, K, P, пересекает грань BB_1C_1C.



1) $18\sqrt{5}$;
2) $10\sqrt{5}$;
3) $12\sqrt{5}$;
4) $8\sqrt{5}$;
5) $20\sqrt{5}$.

A18 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

Часть B

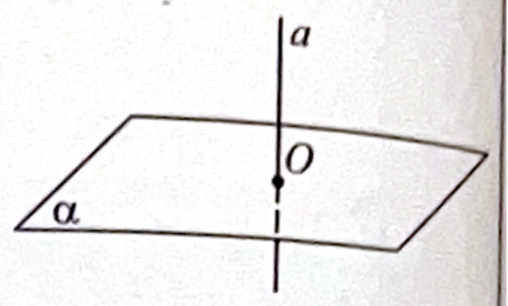
B1. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–5 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Значение выражения $3 : 3^{-4}$ равно:	1) $-\frac{1}{243}$.
Б) Значение выражения $27 \cdot (-3)^{-8}$ равно:	2) 27.
В) Значение выражения $6^5 : (-18)^5$ равно:	3) 243.
	4) –243.
	5) $\frac{1}{243}$.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4.**

B1 □□□□□□□□□□□□□□

B2. Выберите три верных утверждения, если известно, что прямая a перпендикулярна плоскости α и пересекает ее в точке O (см. рис.).



1	если прямая b параллельна прямой a, то она перпендикулярна плоскости α
2	существует единственная прямая, параллельная прямой a и перпендикулярная плоскости α
3	существует множество плоскостей, перпендикулярных прямой a
4	через прямую a проходит единственная плоскость, перпендикулярная плоскости α
5	любая прямая, перпендикулярная прямой a, лежит в плоскости α
6	любая прямая, перпендикулярная прямой a и проходящая через точку O, лежит в плоскости α

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: **125**.

B2 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B3. В двух сосудах содержится 36 л жидкости. Если 10 % жидкости из первого сосуда перелить во второй, то в обоих сосудах окажется одинаковое количество жидкости. Сколько литров жидкости было во втором сосуде первоначально?

B3 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B4. Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения $\sqrt{x^2 - 5x + 4} - \sqrt{25 - 9x} = 0$.

B4 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B5. В трапеции $ABCD$ с основаниями $AD > BC$ точка пересечения ее диагоналей делит диагональ AC на отрезки длиной 8 и 4. Найдите площадь трапеции $ABCD$, если площадь треугольника ABC равна 24.

B5 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B6. Найдите произведение наибольшего целого решения на количество всех целых решений неравенства $\dfrac{x^2 - 3x - 18}{(x^2 + 3x)^2} \le 0$.

B6 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B7. Функция $y = f(x)$ определена на множестве действительных чисел $\boldsymbol{R}$, является нечетной, периодической с периодом $T = 18$ и при $x \in [0; 9]$ задается формулой $f(x) = 3x^2 - 27x$. Найдите произведение абсцисс точек пересечения прямой $y = 24$ и графика функции $y = f(x)$ на промежутке $[-23; 12]$.

B7 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B8. В основании пирамиды лежит прямоугольный треугольник, длина гипотенузы которого равна 4, острый угол равен 60°. Каждая боковая грань пирамиды наклонена к плоскости основания под углом, равным $\arccos\dfrac{\sqrt{3}}{15}$. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

B8 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B9. Найдите увеличенную в 3 раза сумму квадратов корней уравнения $\sqrt[4]{3^{2x^2+10x-5}} - \left(\sqrt{4-2\sqrt{3}}+1\right)^x = 0$.

B9 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B10. Найдите сумму всех целых чисел из области определения функции $y = \dfrac{\sqrt[6]{24+14x-3x^2}}{\log_{\sqrt[3]{2}} x - 3}$.

B10 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B11. Двое рабочих различной квалификации выполнили некоторую работу, причем первый проработал 4 ч, прежде чем к нему присоединился второй. Если бы сначала второй рабочий работал 4 ч, а затем к нему присоединился первый, то работа была бы закончена на 48 мин позже. Известно, что первый рабочий седьмую часть работы выполняет на 5 ч быстрее, чем второй выполняет третью часть работы. Сколько минут заняло выполнение всей работы?

B11 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B12. Прямоугольный треугольник, длина гипотенузы которого равна 8, высота, проведенная к ней, равна $\sqrt{7}$, вращается вокруг прямой, перпендикулярной гипотенузе и проходящей в плоскости треугольника через вершину большего острого угла. Найдите объем V тела вращения и в ответ запишите значение выражения $\dfrac{\sqrt{7}\cdot V}{\pi}$.

B12 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

ВАРИАНТ 44

Часть А

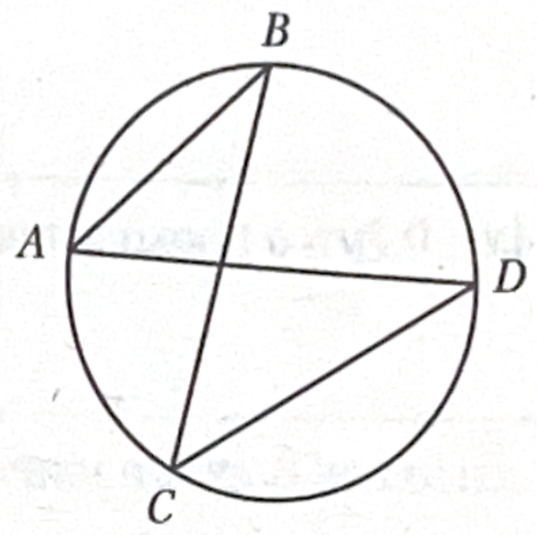
А1. Укажите номер точки, которая принадлежит графику функции $y = 3^x$.

1) (4; 12); 2) (27; 3); 3) (3; 9); 4) (1; 0); 5) (3; 27).

1) 1; 2) 2;
3) 3; 4) 4;
5) 5.

А1 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

А2. Если вписанный угол ABC, изображенный на рисунке, равен 34°, то вписанный угол ADC равен:



1) 68°; 2) 56°;
3) 34°; 4) 40°;
5) 17°.

А2 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

А3. Укажите номер выражения для определения натурального числа, содержащего p десятков и 6 единиц (p — цифра).

1) $10p + 6$; 2) $60 + p$; 3) $p + 6$; 4) $6p$; 5) $6p + 10$.

1) 1; 2) 2;
3) 3; 4) 4;
5) 5.

А3 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

А4. Определите, на сколько неизвестное слагаемое меньше суммы, если известно, что $x + 30 = 80$.

1) 20; 2) 110;
3) 80; 4) 50;
5) 30.

А4 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

А5. Среди точек $C(8)$, $D(31)$, $E(29)$, $F(16)$, $K(28)$ координатной прямой укажите точку, симметричную точке $A(1)$ относительно точки $B(15)$.

1) $C(8)$; 2) $D(31)$;
3) $E(29)$; 4) $F(16)$;
5) $K(28)$.

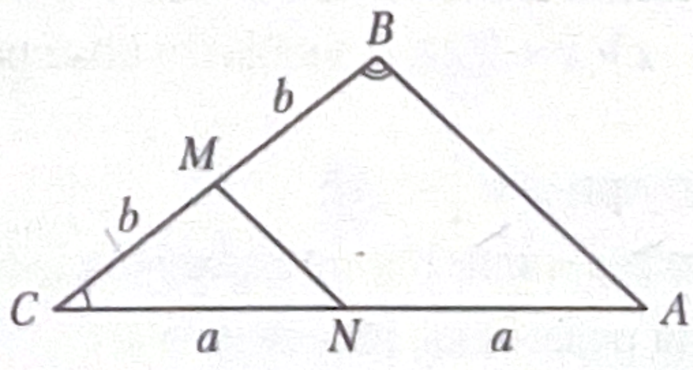
А5 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

А6. Найдите значение выражения $\left(4\frac{1}{9} - 3\right) \cdot \left(1 + \frac{4}{5}\right) : 7$.

1) $-\frac{23}{35}$; 2) $\frac{4}{5}$;
3) $1\frac{7}{45}$; 4) $\frac{2}{7}$;
5) $3\frac{28}{45}$.

А6 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

А7. На рисунке изображен треугольник ABC, в котором $\angle ABC = 102°$, $\angle ACB = 36°$. Используя данные рисунка, найдите градусную меру угла ANM четырехугольника $ABMN$.



1) 138°; 2) 129°;
3) 144°; 4) 126°;
5) 102°.

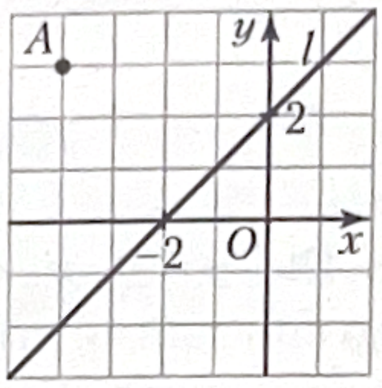
А7 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

A8. У Юры есть некоторое количество марок, а у Яна марок в 2 раза больше, чем у Юры. Мальчики поместили все свои марки в один альбом. Среди чисел 22; 19; 21; 20; 23 выберите то, которое может выражать количество марок, оказавшихся в альбоме.

1) 22; 2) 19; 3) 21; 4) 20; 5) 23.

A8 1 2 3 4 5

A9. На координатной плоскости даны точка A, расположенная в узле сетки, и прямая l (см. рис.). Определите координаты точки, симметричной точке A относительно прямой l.



1) (1; –2); 2) (1; 3); 3) (–4; –2); 4) (–2; 0); 5) (0; –3).

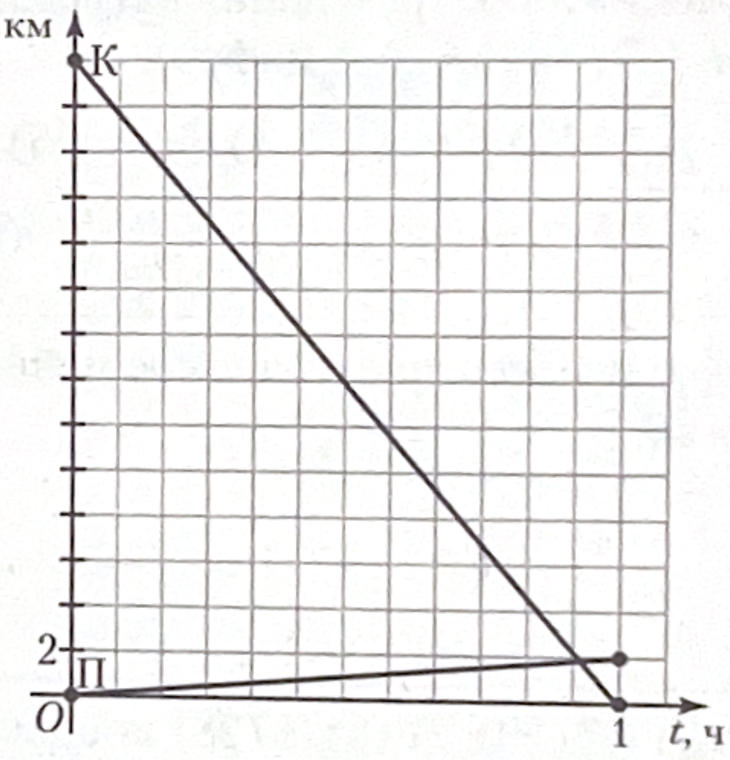
A9 1 2 3 4 5

A10. График уравнения $1{,}4x - 0{,}7y = a$ проходит через точку $A(-3; 4)$. Найдите число a.

1) –2,1; 2) –7; 3) –12; 4) 7; 5) 1.

A10 1 2 3 4 5

A11. Из двух пунктов одновременно навстречу друг другу с постоянными скоростями отправляются по течению реки плот (П) и против течения реки катер (К). На рисунке приведены графики их движения в течение часа с момента отправления. Определите, за сколько минут от начала движения плот придет в пункт, из которого отправился катер.



1) 900 мин; 2) 420 мин; 3) 390 мин; 4) 780 мин; 5) 840 мин.

A11 1 2 3 4 5

A12. Внесите множитель под знак корня в выражении $-x \cdot \sqrt[3]{3x^2}$.

1) $\sqrt[3]{3x^5}$; 2) $\sqrt[3]{-3x^5}$; 3) $\sqrt[3]{-3x^6}$; 4) $\sqrt[3]{-3x^3}$; 5) $\sqrt[3]{3x^3}$.

A12 1 2 3 4 5

A13. В окружности радиуса 13 проведена хорда AB. Точка M делит хорду AB на отрезки длиной 4 и 12. Найдите расстояние от точки M до центра окружности.

1) 9; 2) 10; 3) 12; 4) 11; 5) 6.

A13 1 2 3 4 5

A14. Для неравенства $(6 - x)(x + 2) \geq 0$ укажите номера верных утверждений.

1) Неравенство верно при $x \in [-1; 4]$;
2) решением неравенства является промежуток $[-6; 2]$;
3) число 0 не является решением неравенства;
4) неравенство равносильно неравенству $|x| \leq 6$;
5) количество всех целых решений неравенства равно 9.

1) 1, 5; 2) 1, 2; 3) 3, 4; 4) 2, 3; 5) 4, 5.

A14 1 2 3 4 5

A15. Длины диагоналей ромба являются корнями уравнения $0{,}1x^2 - 3{,}2x + 9{,}6 = 0$. Найдите площадь ромба.

1) 96; 2) 64;
3) 32; 4) 48;
5) 16.

A15 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A16. На одной стороне прямого угла O отмечены две точки A и B так, что $OA = 1{,}3$, $OB = a$, $OA < OB$. Составьте формулу, по которой можно вычислить радиус r окружности, проходящей через точки A, B и касающейся другой стороны угла.

1) $r = 2a - 1{,}3$;
2) $r = \frac{a - 1{,}3}{2}$;
3) $r = \frac{a + 1{,}3}{2}$;
4) $r = a + 1{,}3$;
5) $r = \frac{a + 2{,}6}{2}$.

A16 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A17. Число $A = 6{,}32$ является результатом округления числа B до сотых. Если $|A - B| = 5 \cdot 10^{-3}$, то число B равно:

1) 6,325; 2) 6,315;
3) 6,3205; 4) 6,37;
5) 6,3195.

A17 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A18. Высота цилиндра в 3 раза больше радиуса его основания. Найдите объем цилиндра, если радиус основания равен $\sqrt{2}$.

1) $2\sqrt{2}\pi$; 2) $18\sqrt{2}\pi$;
3) $3\sqrt{2}\pi$; 4) $6\sqrt{2}\pi$;
5) 18π.

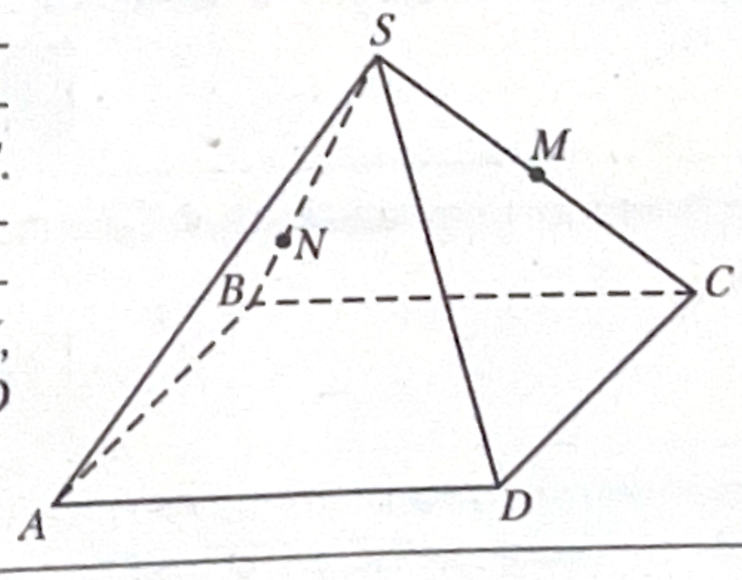
A18 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A19. Найдите произведение наименьшего целого решения на количество всех целых решений неравенства $|x^2 + 12x| \le 13$.

1) 156; 2) −156;
3) −72; 4) 78;
5) −78.

A19 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A20. $SABCD$ — правильная четырехугольная пирамида, все ребра которой равны 43. Точка M — середина ребра SC. Точка $N \in SB$, $BN : NS = 1 : 3$. Найдите длину отрезка, по которому плоскость, проходящая через точки N, M, D, пересекает основание $ABCD$ пирамиды.



1) $\frac{43\sqrt{10}}{3}$; 2) $\frac{43\sqrt{13}}{3}$;
3) $\frac{43\sqrt{5}}{2}$; 4) $\frac{43\sqrt{17}}{4}$;
5) $53\frac{3}{4}$.

A20 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

Часть B

B1. Дана арифметическая прогрессия (a_n), у которой $a_{11} - a_5 = 30$, $a_9 = 14$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Разность этой прогрессии равна ... Б) Первый член этой прогрессии равен ... В) Сумма первых десяти членов этой прогрессии равна ...	1) 6. 2) –35. 3) 5. 4) –31. 5) 4. 6) –26.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

B1 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B2. Выберите три верных утверждения, если известно, что $\sin\alpha = \sin 82°$ и $\cos\alpha = -\cos 82°$.

1	$\sin^2\alpha + \cos^2 82° = 1$
2	$\operatorname{ctg}\alpha < 0$
3	$\operatorname{tg}\alpha > 0$
4	$\sin(\alpha + 82°) = 0$
5	$\alpha = -82°$
6	α – угол первой четверти

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: **235**.

B2 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B3. В каждую из трех корзин положили одинаковое количество яблок. Если в одну из корзин добавить 18 яблок, то в ней их окажется меньше, чем в двух других корзинах вместе. Если же в эту корзину положить еще 22 яблока, то в ней их станет больше, чем было первоначально в трех корзинах вместе. Сколько яблок было в каждой корзине первоначально?

B3 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B4. В равнобедренную трапецию, площадь которой равна 39, вписана окружность радиуса 3. Найдите периметр трапеции.

B4 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B5. Найдите произведение наименьшего корня (в градусах) на количество различных корней уравнения $\sin 9x = \cos 54°$ на промежутке $(-60°; 60°)$.

B5 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B6. Точки N и M лежат на сторонах AB и AD параллелограмма $ABCD$ так, что $AN : NB = 1 : 2$, $AM : MD = 2 : 1$. Площадь треугольника CMN равна 56. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.

B6 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B7. Найдите произведение наибольшего целого отрицательного и наибольшего целого положительного решений неравенства $3 \cdot 49^{\frac{x^2-33}{-6x}} - 16 \cdot 49^{\frac{x^2-33}{-12x}} > 35$.

B7 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B8. Найдите произведение корней (корень, если он единственный) уравнения $\sqrt[6]{x^2+5x-24} \cdot \sqrt[7]{x^2-5x-24} = 0$.

B8 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B9. $ABCA_1B_1C_1$ – правильная треугольная призма, у которой $AB = 1$, $AA_1 = \sqrt{5}$. Точки P и Q – середины ребер AB и A_1C_1 соответственно. Найдите значение выражения $\frac{361}{\cos^2\varphi}$, где φ – угол между прямыми PQ и AB_1.

B9 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B10. Найдите сумму квадратов корней (корень, если он единственный) уравнения $\log_{17}(16-x)^2 = 2 - 2 \cdot \log_{17} x$.

B10 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B11. Найдите все пары (m, n) целых чисел, которые связаны соотношением $m^2 + 2m = n^2 - 6n + 19$. Пусть k – количество таких пар, m_0 – наименьшее из значений m, тогда значение выражения $k \cdot m_0$ равно ... .

B11 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

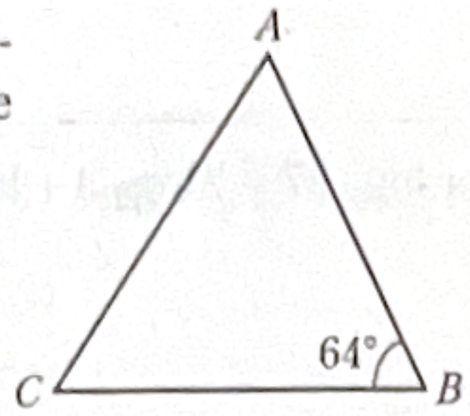
B12. $ABCDA_1B_1C_1D_1$ – куб, длина ребра которого равна $8\sqrt{2}$. Сфера проходит через его вершины D и B_1 и середины ребер DD_1 и AA_1. Найдите площадь сферы S и в ответ запишите значение выражения $\frac{S}{\pi}$.

B12 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

ВАРИАНТ 14

Часть А

A1. Треугольник ABC – равнобедренный с основанием AC. Используя данные рисунка, найдите градусную меру угла BAC треугольника ABC.



1) 26°; 2) 52°; 3) 58°; 4) 32°; 5) 66°.

A1 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A2. Среди дробей $\frac{13}{8}$; $\frac{19}{8}$; $\frac{15}{8}$; $\frac{17}{8}$; $\frac{25}{8}$ укажите ту, которая равна дроби $2\frac{3}{8}$.

1) $\frac{13}{8}$; 2) $\frac{19}{8}$; 3) $\frac{15}{8}$; 4) $\frac{17}{8}$; 5) $\frac{25}{8}$.

A2 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A3. Даны пары значений переменных x и y: (–7; 2); (6; –1); (1; 4); (3; 2); (0; 5). Укажите пару, которая НЕ является решением уравнения $x + y = 5$.

1) (–7; 2); 2) (6; –1); 3) (1; 4); 4) (3; 2); 5) (0; 5).

A3 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A4. Среди чисел 0; –1; –6; –9; 9 укажите то, которое не меньше –7 и не больше –2.

1) 0; 2) –1; 3) –6; 4) –9; 5) 9.

A4 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A5. Точка C делит отрезок AB в отношении 5 : 6, считая от точки B. Если длина отрезка AB равна 22, то длина отрезка AC равна:

1) 10; 2) $18\frac{1}{3}$; 3) $3\frac{2}{3}$; 4) 15; 5) 12.

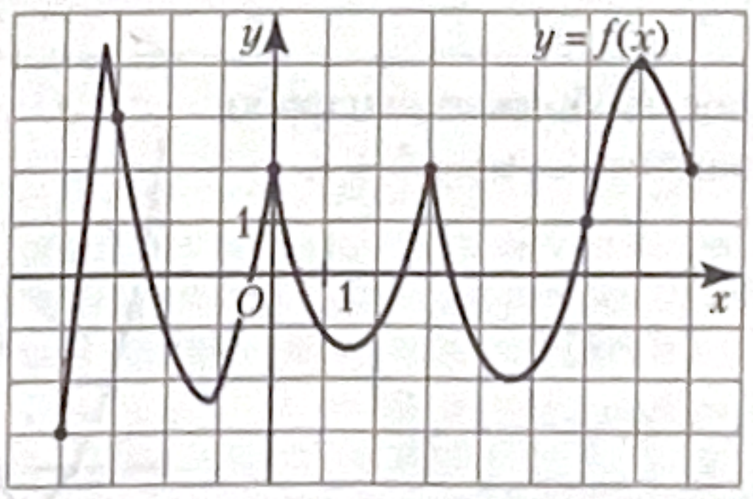
A5 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A6. В магазин поступило 17 коробок с маслом по 80 пачек масла в каждой. Какое наибольшее количество пачек масла необходимо продавать ежедневно, чтобы масло было распродано не менее чем за 60 дней?

1) 22; 2) 23; 3) 27; 4) 30; 5) 21.

A6 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A7. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, которая определена на промежутке [–4; 8]. Найдите количество целых значений x, при которых выполняется неравенство $f(x) \geq 2$. (Черными точками отмечены узлы сетки, через которые проходит график функции $y = f(x)$.)



1) 8; 2) 7; 3) 6; 4) 5; 5) 4.

A7 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A8. Результат упрощения выражения $|a-15|-|a|$ при $\frac{1}{15}<a<\frac{3}{17}$ имеет вид:

1) $2a+15$; 2) -15;
3) $15-2a$; 4) $-2a-15$;
5) 15.

A8 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A9. Значение выражения $\log_2 27-2\log_2 3+\log_2\frac{2}{3}$ равно:

1) $\log_2 3$; 2) 2;
3) 3; 4) $2\log_2 3+1$;
5) 1.

A9 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A10. В первый день велосипедист проехал 55 км, а во второй день — на 18 % больше, чем в первый. Сколько километров проехал велосипедист за два дня?

1) 105,9; 2) 128;
3) 97,4; 4) 119,9;
5) 111,8.

A10 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A11. Найдите произведение координат точки пересечения прямых $3x+y=16$ и $y-6=0$.

1) 16; 2) 20;
3) 6; 4) 18;
5) 24.

A11 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A12. Укажите номера функций, которые являются четными.

1) $y=-\sin 8x$; 2) $y=0{,}75x^2$;
3) $y=x^2-4x+3$; 4) $y=5^{\frac{x^2-1}{8|x|}}$;
5) $y=\frac{6}{x}$.

1) 1; 2) 2;
3) 3; 4) 4;
5) 5.

A12 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A13. Площадь прямоугольного треугольника равна 6, а радиус описанной около него окружности равен R. Укажите номер формулы, которой может выражаться сумма катетов a и b.

1) $a+b=\sqrt{R^2+6}$; 2) $a+b=2\sqrt{R^2+36}$;
3) $a+b=\frac{R^2+6}{R}$; 4) $a+b=2\sqrt{R^2+6}$;
5) $a+b=\frac{R^2+36}{R}$.

1) 1;
2) 2;
3) 3;
4) 4;
5) 5.

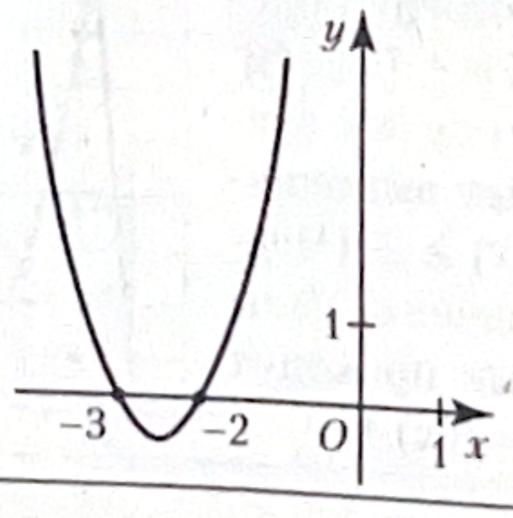
A13 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A14. Основанием прямой треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ является треугольник ABC, в котором $\angle A=20°$, $\angle C=40°$, а радиус описанной около него окружности равен $3\sqrt{2}$. Найдите длину диагонали грани AA_1C_1C, если площадь этой грани равна 18.

1) 6; 2) $4\sqrt{15}$;
3) $3\sqrt{2}$; 4) $6\sqrt{2}$;
5) $2\sqrt{15}$.

A14 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A15. Используя схематичное изображение параболы $y=2x^2+bx+c$, найдите сумму $b+c$.



1) 11;
2) 44;
3) 22;
4) 12;
5) 10.

A15 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

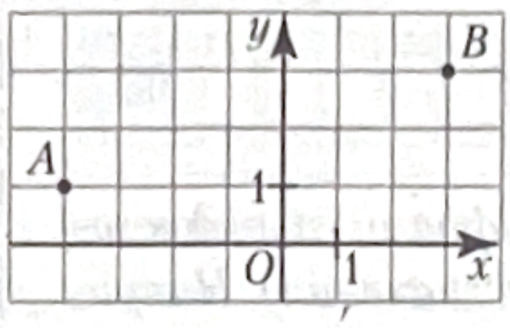
A16. Укажите номера уравнений, которые являются равносильными.

1) $\frac{x-x^2-16}{4}+\frac{x^2-x-4}{3}=\frac{2}{3}$;
2) $|x|-9=0$;
3) $(x-9)(x+9)=0$;
4) $\sqrt{x+10}=1$;
5) $x^2+81=0$.

1) 1; 2) 2;
3) 3; 4) 4;
5) 5.

A16 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

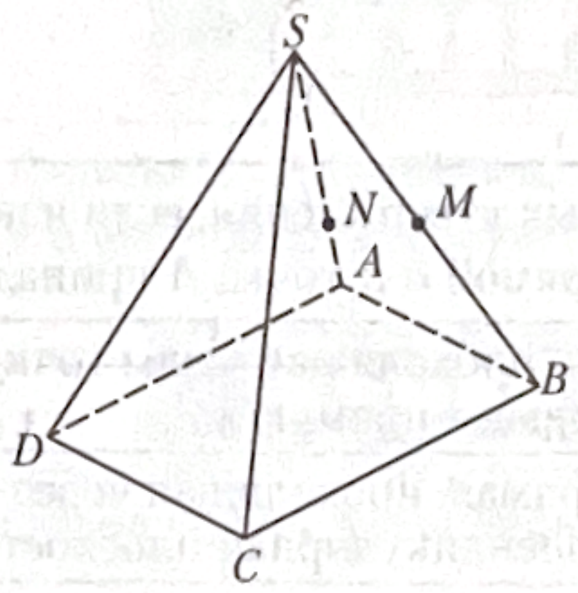
A17. Точки A и B расположены в узлах сетки (см. рис.) и являются соседними вершинами квадрата $ABCD$. Найдите площадь квадрата $ABCD$.



1) 50; 2) 53;
3) 14; 4) 17;
5) 81.

A17 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A18. $SABCD$ — правильная четырехугольная пирамида, все ребра которой равны 42. Точка M — середина ребра SB. Точка $N \in SA$, $AN : NS = 1 : 3$ (см. рис.). Найдите длину отрезка, по которому плоскость, проходящая через точки M и N параллельно ребру SC, пересекает основание $ABCD$ пирамиды.

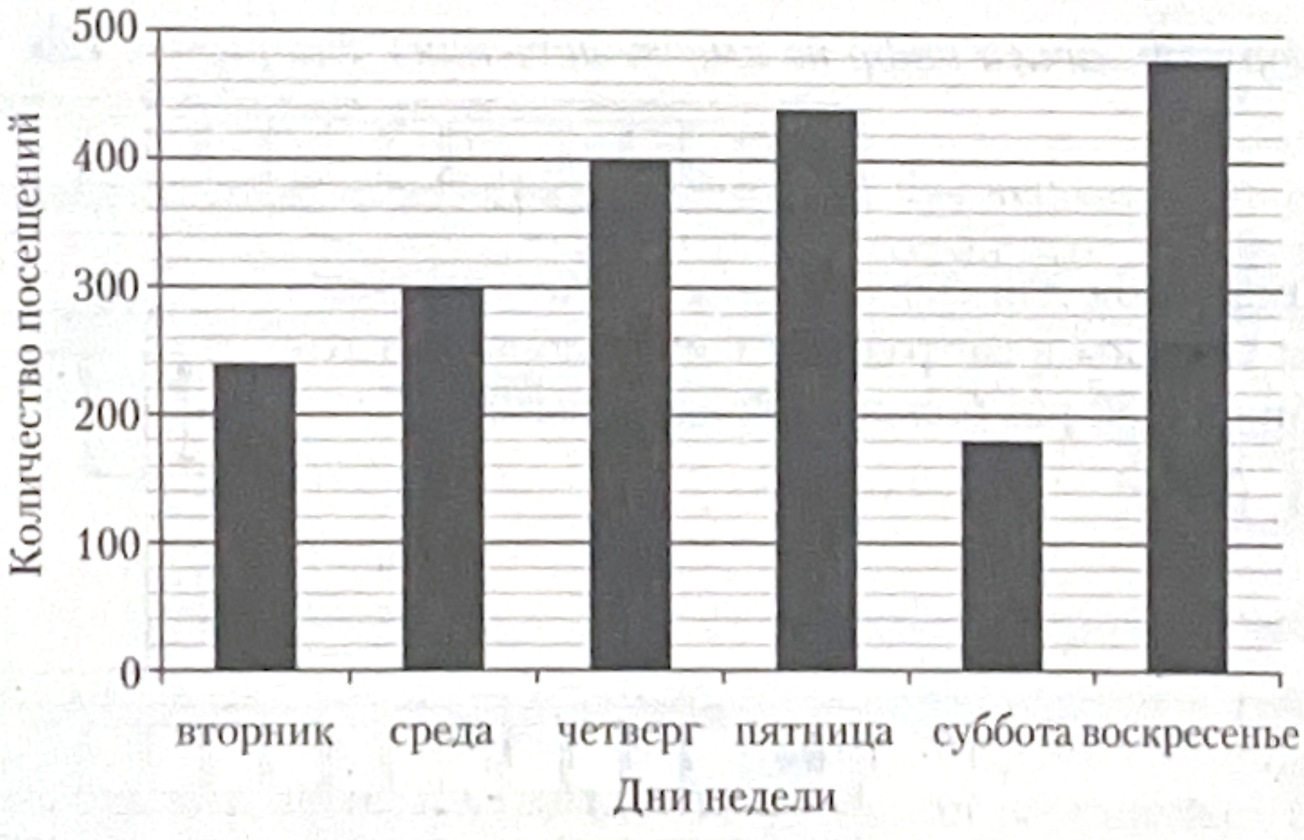


1) $14\sqrt{10}$;
2) $14\sqrt{13}$;
3) $21\sqrt{17}$;
4) $7\sqrt{37}$;
5) 49.

A18 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

Часть B

B1. На диаграмме показано количество посещений сайта на протяжении недели (со вторника по воскресенье). Установите соответствие между вопросами А–В и ответами 1–6.



Вопрос	Ответ
А) В какой день недели было на 100 посещений больше, чем в предыдущий? Б) В какой день недели количество посещений было на 40 % меньше, чем в среду? В) В какой день недели количество посещений было на 10 % больше, чем в предыдущий?	1) Вторник. 2) Среда. 3) Четверг. 4) Пятница. 5) Суббота. 6) Воскресенье.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

B1 □□□□□□□□□□□□□□

B2. Выберите три верных утверждения.

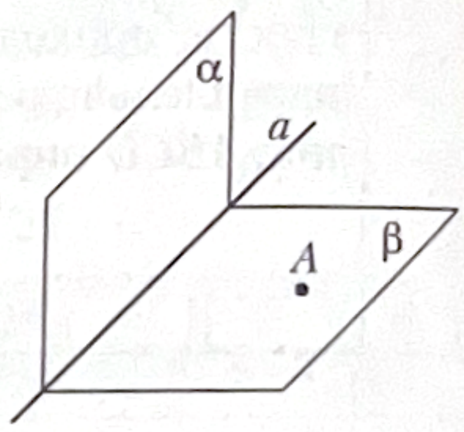
1	если $\arccos a = \frac{4\pi}{9}$, то $a = \cos\frac{4\pi}{9}$
2	если $\sin\alpha = \sin\frac{5\pi}{9}$, то $\arcsin(\sin\alpha) = \frac{5\pi}{9}$
3	если $\cos(\arccos a) = \cos\left(\arccos\frac{4}{9}\right)$, то $a = \frac{4}{9}$
4	если $\cos\alpha = -\cos\frac{4\pi}{9}$, то $\arccos(\cos\alpha) = -\frac{4\pi}{9}$
5	если $\sin\alpha = \sin\frac{4\pi}{9}$, то $\alpha = -\frac{4\pi}{9}$
6	если $\sin\alpha = \sin\frac{4\pi}{9}$, то $\arcsin(\sin\alpha) = \frac{4\pi}{9}$

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: **125**.

B2 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B3. Выберите три верных утверждения, если известно, что две перпендикулярные плоскости α и β пересекаются по прямой a и точка A принадлежит плоскости β (см. рис.).

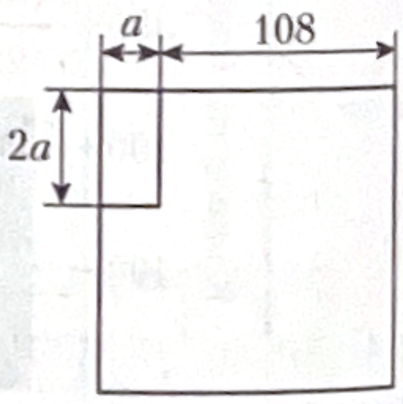
1	любая прямая, проходящая через точку A и пересекающая плоскость α, пересекает прямую a
2	существует прямая, проходящая через точку A перпендикулярно прямой a, перпендикулярная плоскости α
3	прямая, проходящая через точку A и перпендикулярная плоскости β, перпендикулярна плоскости α
4	существует единственная прямая в плоскости β, проходящая через точку A и параллельная плоскости α
5	любая прямая, перпендикулярная прямой a, принадлежит плоскости β
6	любая точка прямой a лежит в плоскостях α и β



Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: **125**.

B3 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B4. На пастбище квадратной формы загон для скота огорожен так, как показано на рисунке. Все размеры указаны в метрах. Найдите площадь загона (в м^2), если площадь пастбища в 50 раз больше площади загона.



B4 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B5. Найдите значение выражения $\sqrt{2}\cdot\sqrt[3]{-6}\cdot\sqrt{32}\cdot\sqrt[3]{36} - 12\frac{\sqrt[5]{-3}}{\sqrt[5]{729}}$.

B5 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B6. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 24π. Найдите объем V цилиндра, если известно, что радиус его основания больше высоты на 6,5. В ответ запишите значение выражения $\frac{4\cdot V}{\pi}$.

B6 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B7. Решите уравнение $\sqrt{2}\cos\left(\frac{7\pi}{12}+\pi x\right)=-1$. В ответ запишите увеличенное в 2 раза произведение наибольшего корня (в радианах) на количество корней этого уравнения на промежутке $[3;9]$.

B7 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B8. Найдите сумму всех целых решений неравенства $\log_{0,7}\log_{4,6}\left(2^{x+13,2}-1\right)\geq 0$.

B8 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B9. AC — общая гипотенуза прямоугольных треугольников ABC и ADC. Плоскости этих треугольников взаимно перпендикулярны. Найдите квадрат длины отрезка BD, если $AB=5\sqrt{2}$, $BC=5\sqrt{6}$, $AD=DC$.

B9 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B10. Числовая последовательность (a_n) задана формулой n-го члена $a_n=4n^2-37n$. Найдите наименьший член a_m этой последовательности и его номер m. В ответ запишите значение выражения $m\cdot a_m$.

B10 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B11. Найдите увеличенную в 25 раз сумму квадратов корней уравнения

$$\sqrt{\frac{x^2}{20+x-x^2}}-2\sqrt{\frac{20+x-x^2}{x^2}}=1.$$

B11 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B12. Прямая, проходящая через вершину K треугольника KMN, делит его медиану MA в отношении 6 : 5, считая от вершины M, и пересекает сторону MN в точке B. Найдите площадь треугольника KMN, если площадь треугольника KMB равна 18.

B12 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B13. Петя записал на доске два различных натуральных числа. Затем он их сложил, перемножил, вычел из большего записанного числа меньшее и разделил большее на меньшее. Сложив четыре полученных результата, Петя получил число 729. Найдите все такие пары натуральных чисел. В ответ запишите их сумму.

B13 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

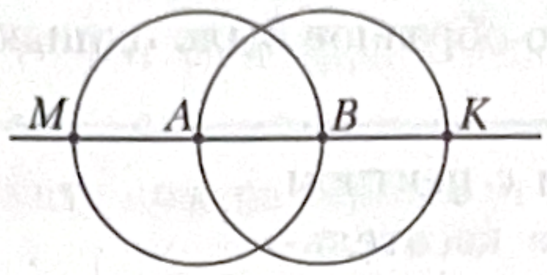
B14. Основанием пирамиды $SABCD$ является выпуклый четырехугольник $ABCD$, диагонали AC и BD которого перпендикулярны и пересекаются в точке O, $AO=4$, $OC=\frac{9}{4}$, $BO=OD=3$. Вершина S пирамиды $SABCD$ удалена на расстояние $\frac{39}{7}$ от каждой из прямых AB, BC, CD и AD. Через середину высоты пирамиды $SABCD$ параллельно ее основанию проведена секущая плоскость, которая делит пирамиду на две части. Найдите значение выражения $16\cdot V$, где V — объем большей из частей.

B14 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

ВАРИАНТ 24

Часть А

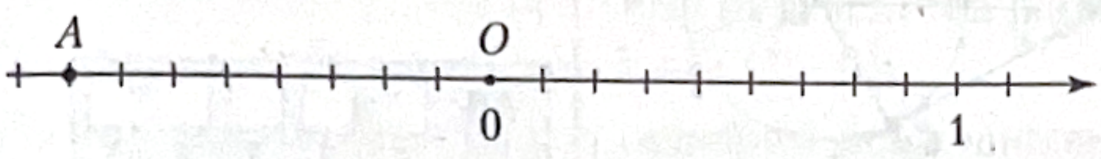
А1. На рисунке изображены две окружности с центрами в точках A и B. Если $MK = 21$, то сумма радиусов этих двух окружностей равна:



1) 18; 2) 12; 3) 7; 4) 14; 5) 20.

А1 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А2. Определите координату точки A, изображенной на координатной прямой.



1) -8; 2) -1; 3) $-\frac{8}{9}$; 4) -9; 5) $-\frac{9}{8}$.

А2 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А3. Найдите значение выражения $4^{0,5} \cdot 7^{0,5}$.

1) 28; 2) $\sqrt{11}$; 3) $\sqrt[4]{28}$; 4) 11; 5) $2\sqrt{7}$.

А3 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А4. Даны пары значений переменных x и y: $(3;\sqrt{3})$; $(\sqrt{17};1)$; $(\sqrt{6};2\sqrt{3})$; $(\sqrt{2};4)$; $(1;\sqrt{17})$. Укажите пару, которая НЕ является решением уравнения $x^2 + y^2 = 18$.

1) $(3;\sqrt{3})$; 2) $(\sqrt{17};1)$; 3) $(\sqrt{6};2\sqrt{3})$; 4) $(\sqrt{2};4)$; 5) $(1;\sqrt{17})$.

А4 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А5. Функция $y = f(x)$ задана на промежутке $[-8;-1]$ и является возрастающей на области определения. Расположите значения функции $f(-\sqrt{39})$, $f(-\sqrt{26})$, $f(-\sqrt{51})$ в порядке убывания.

1) $f(-\sqrt{26}), f(-\sqrt{51}), f(-\sqrt{39})$;
2) $f(-\sqrt{51}), f(-\sqrt{26}), f(-\sqrt{39})$;
3) $f(-\sqrt{26}), f(-\sqrt{39}), f(-\sqrt{51})$;
4) $f(-\sqrt{39}), f(-\sqrt{51}), f(-\sqrt{26})$;
5) $f(-\sqrt{51}), f(-\sqrt{39}), f(-\sqrt{26})$.

А5 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А6. Показ фильма начался в 21 час 26 минут, а закончился в 23 часа 11 минут. Какова (в часах) продолжительность показа фильма?

1) $1\frac{37}{60}$ ч; 2) 2,25 ч; 3) 1,25 ч; 4) 1,45 ч; 5) 1,75 ч.

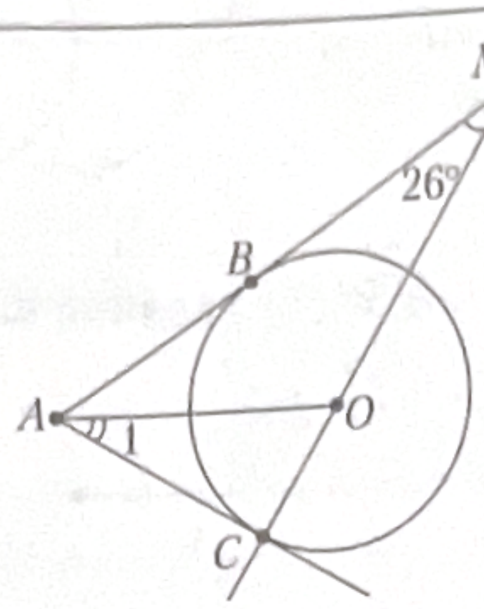
А6 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A7. Фирма, выпускающая плитку размером 45 см в ширину и 60 см в длину, получила заказ на изготовление нового образца плитки шириной 69 см. Определите, какова должна быть длина нового образца (в сантиметрах), чтобы отношение ширины к длине у старого и нового образцов было одинаковым.

1) 84 см; 2) 92 см;
3) 80 см; 4) 96 см;
5) 75 см.

A7 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A8. Из точки A к окружности с центром в точке O проведены две касательные AB и AC, где B и C – точки касания. Через точки C и O проведена прямая, которая пересекает касательную AB в точке M (см. рис.). Найдите градусную меру угла 1, если $\angle AMC = 26°$.



1) 32°; 2) 26°;
3) 64°; 4) 13°;
5) 30°.

A8 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A9. Найдите значение выражения $4\cos\frac{\pi}{3}\operatorname{tg}\frac{3\pi}{4}$.

1) 2; 2) $-2\sqrt{2}$;
3) -2; 4) $2\sqrt{2}$;
5) $-\sqrt{2}$.

A9 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A10. Укажите номер пары взаимно простых чисел.
1) 15 и 21; 2) 6 и 21;
3) 21 и 28; 4) 15 и 28;
5) 6 и 15.

1) 1; 2) 2;
3) 3; 4) 4;
5) 5.

A10 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A11. Упростите выражение $\sqrt{49x^2} - \sqrt{36y^2}$, если $x \geq 0$, $y \leq 0$.

1) $7x+6y$; 2) $-7x-18y$;
3) $-7x-6y$; 4) $-7x+6y$;
5) $7x-6y$.

A11 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A12. Укажите номера функций, областью определения которых является множество всех действительных чисел.
1) $y = \sin 8x$; 2) $y = \sqrt{x-8}$;
3) $y = \log_2(x-8)$; 4) $y = \operatorname{tg} 8x$;
5) $y = 8^{x-8}$.

1) 1; 2) 2;
3) 3; 4) 4;
5) 5.

A12 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A13. Даны две параллельные плоскости α и β, расстояние между которыми равно $6\sqrt{2}$. Прямая a пересекает плоскости α и β в точках A и B соответственно и образует с ними угол 30°. Найдите длину отрезка AB.

1) $18\sqrt{2}$; 2) $6\sqrt{6}$;
3) $12\sqrt{3}$; 4) $12\sqrt{2}$;
5) $6\sqrt{2}$.

A13 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A14. Дана функция $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$. График функции $y = g(x)$ получен из графика функции $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ сдвигом его вдоль оси абсцисс на 1 единицу вправо и вдоль оси ординат на 3 единицы вверх. Значение $g(-4)$ равно:

1) 5; 2) 11;
3) 13; 4) 29;
5) 35.

A14 □ □ □ □ □
1 2 3 4 5

A15. Наибольшим целым решением совокупности неравенств $\begin{cases} 4x+9<0, \\ -6>x \end{cases}$ является:

1) –2; 2) –3; 3) –6; 4) –7; 5) –5.

A15 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A16. Для неравенства $\frac{x-4}{(x+8)(x-12)} \le 0$ укажите номера верных утверждений.

1) Неравенство равносильно неравенству $x^2-16x+48 \le 0$;
2) число –4 является решением неравенства;
3) наибольшее целое решение неравенства равно 11;
4) неравенство верно при $x \in [-11;-9]$;
5) количество всех целых решений неравенства равно 21.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

A16 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A17. Тангенс угла наклона к оси абсцисс касательной, проведенной к графику функции $f(x)=4x^2-46x-9$ в точке с абсциссой x_0, равен –6. Найдите значение x_0.

1) 8; 2) 5; 3) –10; 4) 10; 5) –5.

A17 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A18. Найдите объем прямой призмы $ABCDA_1B_1C_1D_1$, в основании которой лежит параллелограмм $ABCD$, если длины ребер AB и AA_1 равны 2 и 1 соответственно, а расстояние от точки A_1 до прямой CD равно 7.

1) $16\sqrt{3}$; 2) $4\sqrt{3}$; 3) 12; 4) 14; 5) $8\sqrt{3}$.

A18 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

Часть B

B1. На координатной плоскости дана точка $A(4;3)$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Если точка B симметрична точке A относительно оси ординат, то расстояние между точками A и B равно ...	1) $4\sqrt{5}$.
Б) Если точка C симметрична точке A относительно прямой $y=1$, то расстояние между точками A и C равно ...	2) 6.
В) Если точка N симметрична точке A относительно точки $D(2;-1)$, то расстояние между точками A и N равно ...	3) 8.
	4) 4.
	5) $2\sqrt{5}$.
	6) $2\sqrt{10}$.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

B1 □□□□□□□□□□□□□□

B2. В прямоугольном треугольнике ABC $\angle C = 90°$, CH — высота, проведенная к гипотенузе, $BH = 3\sqrt{7}$, $\angle BCH = 30°$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

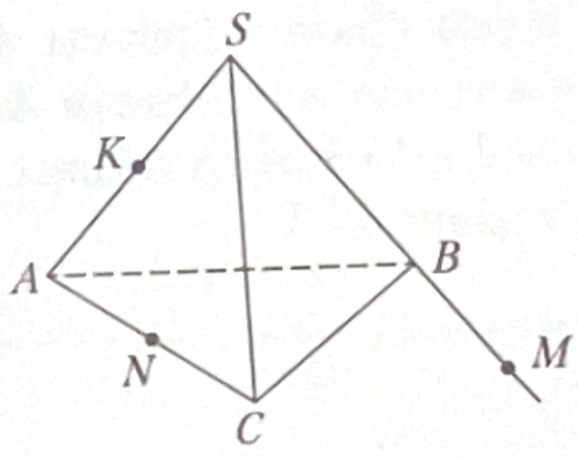
Начало предложения	Окончание предложения
А) Длина стороны BC треугольника ABC равна ... Б) Длина стороны AC треугольника ABC равна ... В) Расстояние от точки пересечения биссектрис треугольника ABC до стороны AB равно ...	1) $\frac{3\sqrt{7}}{2}$. 2) $3\sqrt{21} - 3\sqrt{7}$. 3) $12\sqrt{7}$. 4) $6\sqrt{7}$. 5) $6\sqrt{21}$. 6) $6\sqrt{35}$.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

B2 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B3. Дана треугольная пирамида $SABC$. Точки K и N являются серединами ребер SA и AC соответственно, точка M лежит на прямой SB (см. рис.). Выберите три верных утверждения.

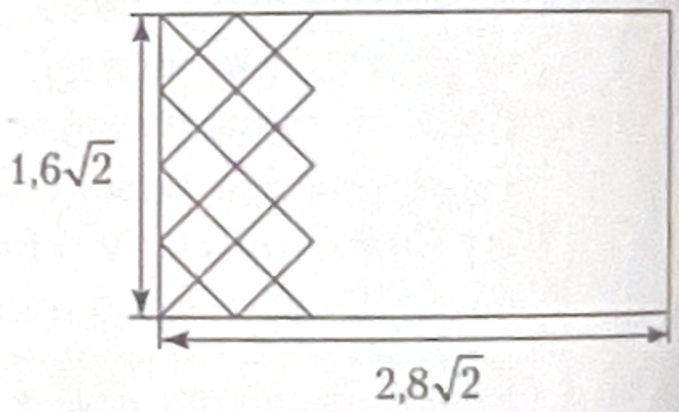
1	прямая KM лежит в плоскости ASB
2	прямая KM пересекает прямую BC
3	прямая KN параллельна плоскости BSC
4	прямая KN пересекает плоскость BSC
5	прямая NM пересекает прямую BC
6	прямая NM пересекает плоскость BSC



Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: **124**.

B3 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B4. Пол на кухне начали выкладывать квадратной плиткой так, как показано на рисунке. Размеры плитки 40 см × 40 см. Размеры кухни указаны на рисунке в метрах. Какое наименьшее количество плиток может понадобиться, чтобы выложить весь пол? Толщиной шва пренебречь.



B4 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B5. Пусть $A = \sqrt[3]{\sqrt{15 - 4\sqrt{14}} - \sqrt{8} - \sqrt[4]{49}}$. Найдите значение выражения A^{12}.

B5 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B6. Найдите (в градусах) корень уравнения $4\cos(52° - x)\cos(38° + x) = \sqrt{3}$ на промежутке $(0°; 45°)$.

B6 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B7. $ABCD$ — параллелограмм. Точка K лежит на прямой, содержащей сторону BC, так, что точка B лежит между точками K и C и $KB : BC = 3 : 5$. Отрезок DK пересекает сторону AB в точке P, а диагональ AC — в точке T. Найдите длину отрезка PT, если $DK = 104$.

B7 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B8. Найдите сумму квадратов корней уравнения $8\sqrt{x^2+7x-9}=9-7x-x^2$.

B8 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B9. Найдите произведение наименьшего целого решения на количество всех целых решений неравенства $\left(\frac{1}{12}\right)^{\frac{x-5}{x+6}}+4\cdot\left(\frac{1}{24}\right)^{\frac{x-5}{x+6}}\le 5\cdot\left(\frac{1}{48}\right)^{\frac{x-5}{x+6}}$.

B9 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B10. При делении натурального числа b на 45 с остатком, отличным от нуля, неполное частное равно 9. К числу b слева приписали некоторое натуральное число a. Полученное натуральное число разделили на 40 и получили 16 в остатке. Найдите число b.

B10 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B11. В параллелограмме длина одной из сторон вдвое больше длины другой, а острый угол равен 60°. Большая сторона параллелограмма лежит в плоскости α, а его большая диагональ образует с этой плоскостью угол, синус которого равен $\frac{\sqrt{7}}{21}$. Найдите значение выражения $\frac{16}{\sin^2\beta}$, где β – угол между плоскостью параллелограмма и плоскостью α.

B11 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B12. Найдите сумму квадратов корней (квадрат корня, если он единственный) уравнения $\log_{x+4}\left(x^2+x+6\right)\cdot\log_7(x+4)=\log_7(6x+30)$.

B12 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B13. Отрезок BD является биссектрисой треугольника ABC, в котором $\frac{BC}{AB}=\frac{1}{3}$, $\frac{BC}{AC}=\frac{4}{9}$. По отрезку BD из точек B и D одновременно навстречу друг другу с постоянными и неравными скоростями начали движение два тела, которые встретились в точке пересечения биссектрис треугольника ABC и продолжили движение, не меняя направления и скорости. Первое тело достигло точки D на 1 минуту 24 секунды раньше, чем второе достигло точки B. За сколько секунд второе тело прошло весь путь от точки D до точки B?

B13 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B14. Равнобедренная трапеция с основаниями длиной 4 и 2 и острым углом 60° вращается вокруг прямой, содержащей ее боковую сторону. Найдите объем тела вращения V и в ответ запишите значение выражения $\frac{3\cdot V}{\pi}$.

B14 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

ВАРИАНТ 34

Часть А

A1. Среди значений переменной x, равных 23; 20; 25; 17; 21, укажите то, при котором дробь $\frac{x}{20}$ является правильной.

1) 23; 2) 20; 3) 25; 4) 17; 5) 21.

A1 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

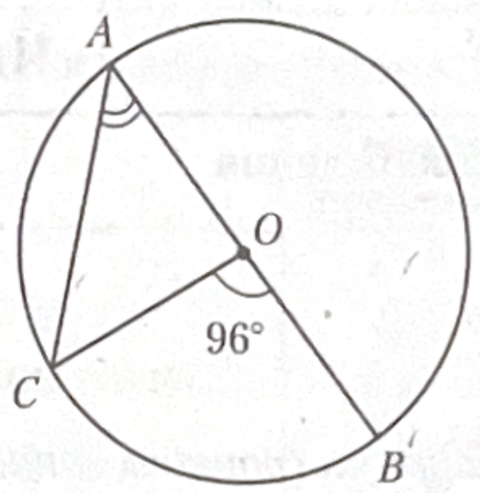
A2. Укажите номер выражения, которое является суммой двух последовательных натуральных чисел, меньшее из которых равно m.

1) $m+1$; 2) $2m+1$; 3) $2m+2$; 4) $2m-1$; 5) $2m-2$.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

A2 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A3. Если AB — диаметр, O — центр окружности, $\angle COB = 96°$ (см. рис.), то градусная мера вписанного угла CAB равна:



1) 48°; 2) 24°; 3) 16°; 4) 56°; 5) 84°.

A3 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A4. Среди чисел $\sqrt{11}$; $\sqrt{65}$; $\sqrt{83}$; $\sqrt{74}$; $\sqrt{107}$ укажите то, которое является решением системы неравенств $\begin{cases} x \geq 9, \\ x < 10. \end{cases}$

1) $\sqrt{11}$; 2) $\sqrt{65}$; 3) $\sqrt{83}$; 4) $\sqrt{74}$; 5) $\sqrt{107}$.

A4 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A5. Среди значений аргумента x, равных $\frac{1}{12}$; $\frac{1}{25}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{49}$; $\frac{1}{36}$, укажите то, при котором значение функции $f(x)=\sqrt{x}$ меньше $\frac{1}{6}$.

1) $\frac{1}{12}$; 2) $\frac{1}{25}$; 3) $\frac{1}{2}$; 4) $\frac{1}{49}$; 5) $\frac{1}{36}$.

A5 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A6. Укажите номера функций, для которых значение аргумента, равное -4, является нулем функции.

1) $f(x)=x^2-16$; 2) $f(x)=x^2-5x+4$; 3) $f(x)=\sqrt{x+4}$; 4) $f(x)=x-4$; 5) $f(x)=\log_7(x+5)$.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

A6 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A7. Велосипедист за 2 ч проехал 32 км. За какое время (в минутах) велосипедист преодолеет в полтора раза больший путь, если будет двигаться с той же скоростью?

1) 180 мин; 2) 210 мин; 3) 90 мин; 4) 150 мин; 5) 240 мин.

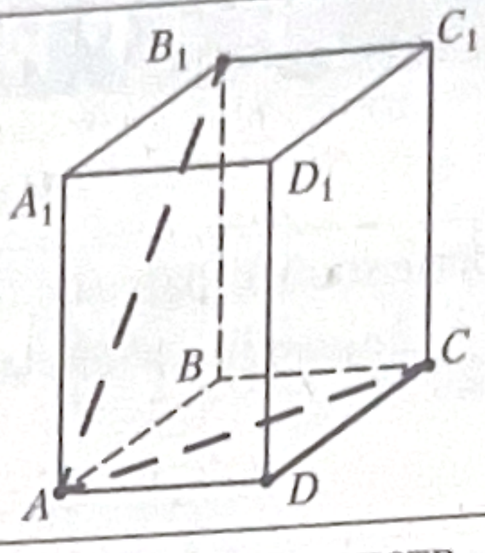
A7 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A8. Результат упрощения выражения $|a-9|-|-2|$ при $a>9$ имеет вид:

1) $a+11$; 2) $-a+7$; 3) $a-7$; 4) $-a-11$; 5) $a-11$.

A8 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A9. $ABCDA_1B_1C_1D_1$ — прямоугольный параллелепипед, у которого $AB = 3$, $AD = 4$, $AA_1 = 3\sqrt{3}$. Найдите длину пространственной ломаной $DCAB_1$ (см. рис.).



1) 12; 2) 15;
3) 14; 4) 13;
5) $7 + 3\sqrt{3}$.

A9 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

A10. Укажите номера пар, которые состоят из равносильных неравенств.

1) $x \geq \sqrt{13}$ и $x \leq \sqrt{13}$;
2) $(0{,}5)^{x-4} < 0{,}5$ и $x > 5$;
3) $x^2 - x - 30 < 0$ и $(x-6)(x+5) < 0$;
4) $5x^2 < 7x$ и $5x < 7$;
5) $(x-12)^2 \geq 0$ и $x^2 - x + 12 > 0$.

1) 1; 2) 2;
3) 3; 4) 4;
5) 5.

A10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1 2 3 4 5

Часть B

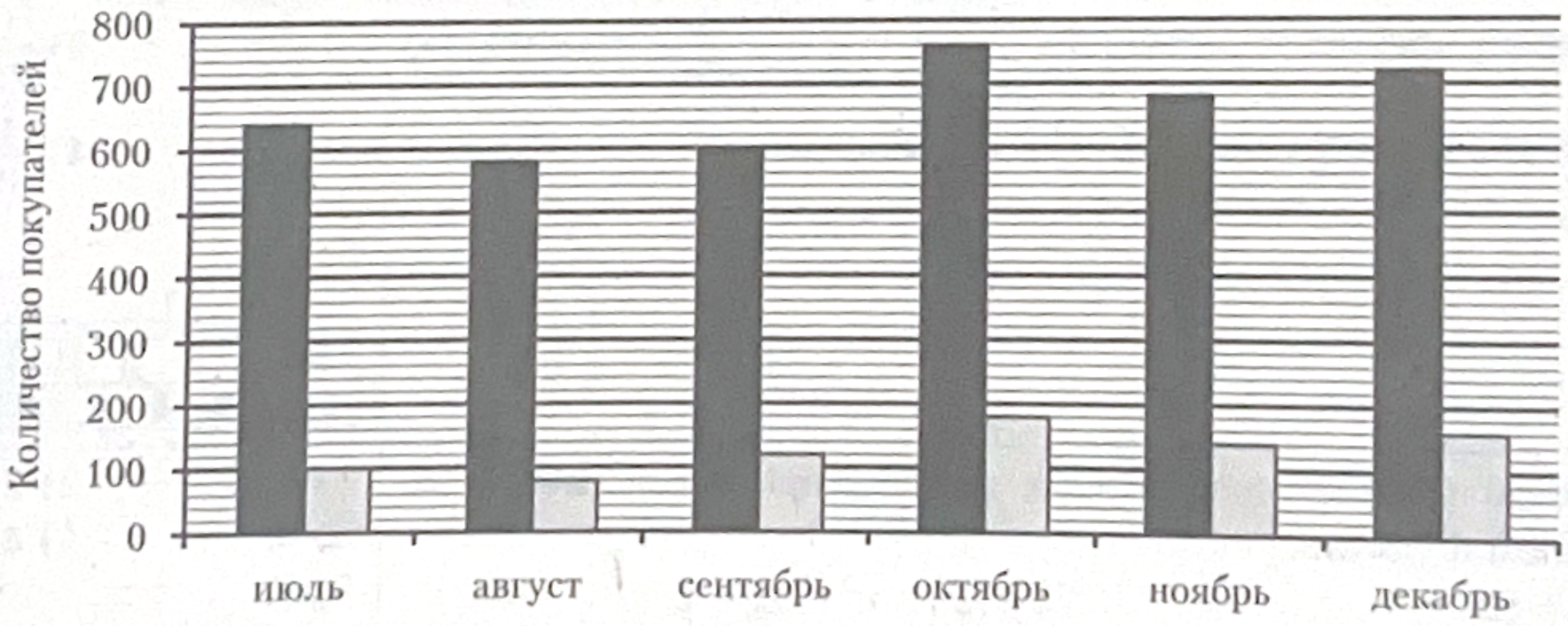
B1. Выберите верные утверждения.

1	число 724 кратно числу 6
2	число 575 кратно числу 10
3	число 866 кратно числу 3
4	число 288 кратно числу 9
5	число 348 кратно числу 4
6	число 460 кратно числу 5

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: **124**.

B1 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B2. На диаграмме показано количество всех покупателей интернет-магазина (П) и количество покупателей, совершивших более одной покупки (ПБ), за период шесть месяцев (с июля по декабрь). Установите соответствие между вопросами А–В и ответами 1–6.



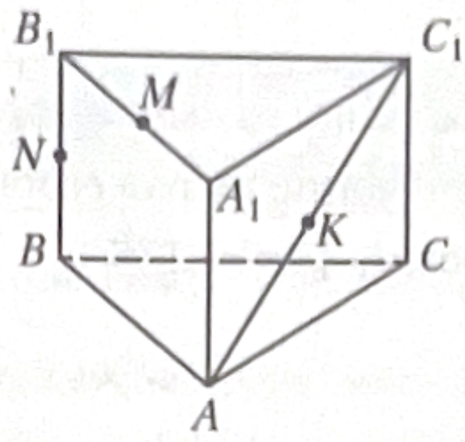
Вопрос	Ответ
А) В каком месяце количество всех покупателей было наибольшим?	1) Июль.
Б) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, было 140?	2) Август.
В) В каком месяце количество покупателей, совершивших более одной покупки, составило 20 % от количества всех покупателей в этом месяце?	3) Сентябрь.
	4) Октябрь.
	5) Ноябрь.
	6) Декабрь.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

B2 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B3. Дана прямая треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$. Точки M и N являются серединами ребер A_1B_1 и BB_1 соответственно, точка K – середина диагонали AC_1 грани AA_1C_1C (см. рис.). Выберите верные утверждения.

1	прямая MN пересекает прямую BC
2	прямая MK пересекает плоскость A_1AC
3	прямая NK параллельна плоскости ABC
4	прямая NK лежит в плоскости AA_1B_1
5	прямая MN пересекает прямую AB
6	прямая MK пересекает прямую AB



Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: **124**.

B3 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

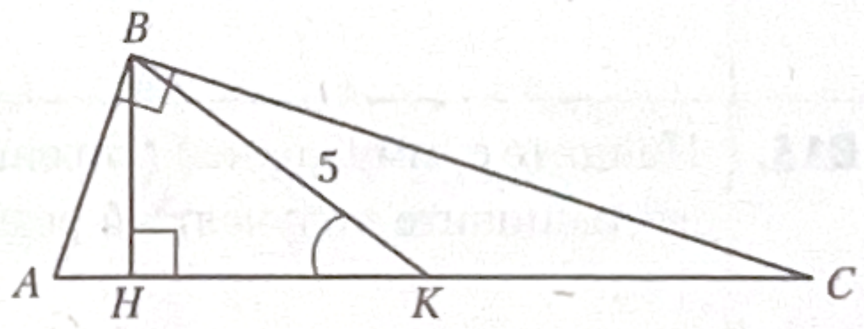
B4. Дана арифметическая прогрессия –24; –18; –12; ... . Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Разность этой прогрессии равна ... Б) Четвертый член этой прогрессии равен ... В) Сумма шести первых членов этой прогрессии равна ...	1) 6. 2) 8. 3) –54. 4) –60. 5) 0. 6) –6.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4**.

B4 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B5. В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle ABC = 90°$) BH и BK – высота и медиана соответственно, проведенные к гипотенузе (см. рис.). Найдите площадь прямоугольного треугольника ABC, если $BK = 5$, $\sin\angle BKH = \frac{3}{5}$.



B5 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B6. Найдите значение выражения $18\operatorname{tg}\frac{15\pi}{4}$.

B6 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B7. Найдите значение выражения $\frac{\left(1+a^{\frac{1}{4}}\right)\left(a^{\frac{1}{4}}-1\right)}{4^{-1}}$ при $a = 49$.

B7 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B8. Через электронный сервис Маша купила билет на концерт и заплатила 52 руб. В эту сумму входит стоимость билета и сервисный сбор 4 руб. За неделю до концерта Маша решила вернуть билет. По правилам организатора концерта ей вернут не менее 75 % стоимости билета. Какую наибольшую сумму (в рублях) может потерять Маша, вернув билет?

B8 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B9. Значение выражения $36^{\log_6(9-x_0)}$, где x_0 – корень уравнения $4^x \cdot 5^{x+1} = 100\sqrt{400^{3x+5}}$, равно ... .

B9

B10. Длины сторон параллелограмма относятся как 2:5, а высота, проведенная к большей стороне, равна 6. Найдите значение выражения $\sqrt{3} \cdot S$, где S – площадь параллелограмма, если один из углов параллелограмма равен 120°.

B10

B11. Найдите произведение точек минимума функции $f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3} - 10x^2$.

B11

B12. Найдите значение выражения $\frac{84}{\pi} \cdot \arcsin\left(\cos\frac{7\pi}{3}\right)$.

B12

B13. В треугольной пирамиде $SABC$ боковое ребро SA перпендикулярно плоскости основания ABC. Через середины ребер AC и SC проведена секущая плоскость, параллельная ребру BC. Найдите значение выражения $3 \cdot S$, где S – площадь сечения пирамиды этой плоскостью, если $BC = 8$, $SA = 10$.

B13

B14. Найдите произведение наименьшего целого решения на количество всех натуральных решений системы неравенств $\begin{cases} 145 - x^2 > 0, \\ x^2 - 2x > 0. \end{cases}$

B14

B15. Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения $\sqrt{6x^2 - 21x + 13} = x - 1$. В ответ запишите полученный результат, увеличенный в 15 раз.

B15

B16. В большой круг шара вписан треугольник, длина одной из сторон которого равна 2, а противолежащий этой стороне угол равен 135°. Найдите значение выражения $\frac{9 \cdot V^2}{\pi^2}$, где V – объем шара.

B16

B17. Найдите (в градусах) сумму различных корней уравнения $\sin^2\frac{9x}{2} - \cos^2\frac{9x}{2} = 1$ на промежутке $[-105°; -15°]$.

B17

B18. Найдите произведение наибольшего целого решения на количество всех натуральных решений неравенства $\log_2^2(16 - x) \geq 3 \cdot \log_2(16 - x)$.

B18

B19. При делении некоторого натурального двузначного числа на сумму его цифр неполное частное равно 6, а остаток равен 8. Если цифры данного числа поменять местами и полученное число разделить на сумму его цифр, то неполное частное будет равно 4, а остаток будет равен 3. Найдите исходное число.

B19 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

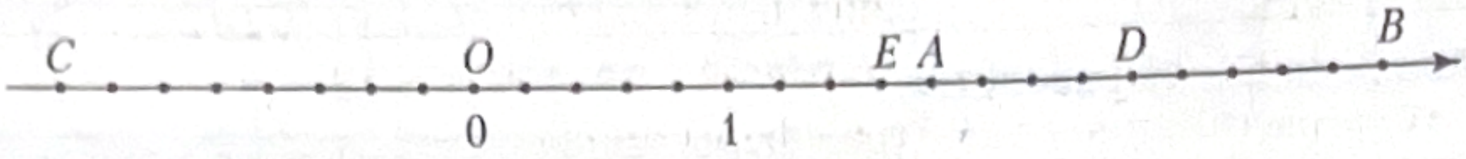
B20. Основанием четырехугольной пирамиды является ромб, у которого косинус угла равен $\frac{5}{6}$ и длина стороны равна 15. Все боковые грани пирамиды наклонены к плоскости ее основания под углом α, а высота пирамиды равна 12. Найдите значение выражения $10\sqrt{11}\cdot \operatorname{tg}\alpha$.

B20 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

ВАРИАНТ 44

Часть А

А1. На координатной прямой отмечены точка O — начало отсчета и точки A, B, C, D, E.

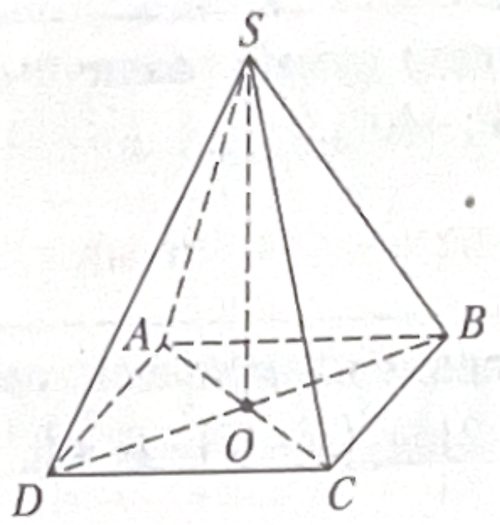


Числу 1,8 на координатной прямой соответствует точка:

1) A; 2) B; 3) C; 4) D; 5) E.

А1 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А2. На рисунке изображена правильная четырехугольная пирамида $SABCD$, точка O — точка пересечения диагоналей основания $ABCD$. Среди прямых BD; SO; SA; BC; SC укажите прямую, по которой пересекаются плоскости ASO и SBC.



1) BD; 2) SO; 3) SA; 4) BC; 5) SC.

А2 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А3. Среди значений аргумента, равных $\frac{\pi}{3}; -\frac{3\pi}{2}; -4\pi; -\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{6}$, укажите то, при котором значение функции $y = \cos x$ равно нулю.

1) $\frac{\pi}{3}$; 2) $-\frac{3\pi}{2}$; 3) -4π; 4) $-\frac{\pi}{4}$; 5) $\frac{\pi}{6}$.

А3 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А4. Укажите номер формулы, по которой можно найти делимое a при делении с остатком, если делитель 14, неполное частное c, остаток 9. (Делимое a — натуральное число.)

1) $a = c + 23$; 2) $a = 14(c + 9)$; 3) $a = 9(c + 14)$; 4) $a = 14c + 9$; 5) $a = 9c + 14$.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

А4 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

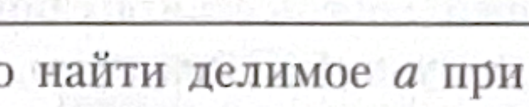
А5. Укажите номер квадратного уравнения, произведение действительных корней которого равно 9.

1) $x^2 + 9x = 0$; 2) $x^2 - 9 = 0$; 3) $x^2 - 10x + 9 = 0$; 4) $x^2 - 9x + 8 = 0$; 5) $x^2 - 4x + 9 = 0$.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

А5 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А6. Укажите номера пар, состоящих из промежутков, объединением которых является изображенный на рисунке промежуток.



1) $[-12; 9)$ и $(-5; 0)$; 2) $(-\infty; 9)$ и $[-12; +\infty)$; 3) $[-12; 0]$ и $(0; 9)$; 4) $[-12; +\infty)$ и $[-12; 9)$; 5) $(-\infty; -12]$ и $(-\infty; 9)$.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

А6 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

А7. Толя купил 3 альбома и 9 карандашей. Стоимость одного альбома равна 1 р. 20 к., а стоимость одного карандаша равна 15 к. Какая сумма (в копейках) осталась у Толи после покупки альбомов и карандашей, если всего у него было 7 р.?

1) 135 к.; 2) 205 к.; 3) 200 к.; 4) 210 к.; 5) 335 к.

А7 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A8. Найдите значение выражения $\frac{56}{\pi}\cdot\arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)-|-4|$.

1) 10; 2) 18;
3) –10; 4) –18;
5) –24.

A8 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A9. Квадрат, длина диагонали которого равна 18, лежит в плоскости α. Сфера касается плоскости α в точке пересечения диагоналей квадрата. Найдите площадь сферы, если расстояние от центра сферы до вершины квадрата равно $9\sqrt{2}$.

1) $162\sqrt{2}\pi$; 2) 18π;
3) 81π; 4) 162π;
5) 324π.

A9 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

A10. Укажите номера выражений, которые имеют смысл при $a=-5$.

1) $\frac{1}{\sqrt[8]{a-5}}$; 2) $\sqrt{a^9}$; 3) $\frac{1}{\sqrt[9]{a-5}}$; 4) $\sqrt[8]{a}$; 5) $\sqrt[9]{a}$.

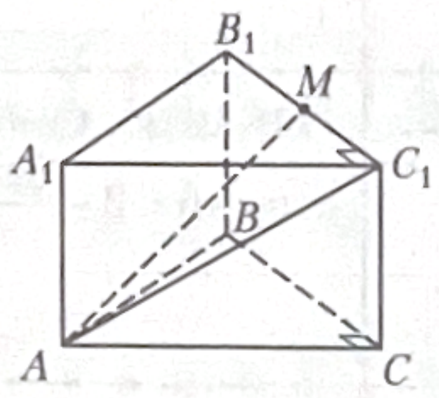
1) 1; 2) 2;
3) 3; 4) 4;
5) 5.

A10 □ □ □ □ □ (1 2 3 4 5)

Часть B

B1. Дана прямая треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$. Точка M является серединой ребра B_1C_1, $\angle A_1C_1B_1=90^\circ$ (см. рис.). Выберите верные утверждения.

1	расстояние от точки B_1 до прямой A_1C_1 равно длине отрезка B_1C_1
2	расстояние от точки C_1 до прямой A_1B_1 равно длине отрезка A_1C_1
3	расстояние между прямыми AA_1 и CC_1 равно длине отрезка AC_1
4	расстояние от точки A до прямой B_1C_1 равно длине отрезка AC_1
5	расстояние между прямыми A_1B_1 и AB равно длине отрезка AA_1
6	расстояние от точки A до прямой B_1C_1 равно длине отрезка AM



Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: **234.**

B1 □□□□□□□□□□□□□□□

B2. Функция задана формулой $f(x)=x^2-4x-5$ на множестве действительных чисел $\boldsymbol{R}$. Для начала каждого из предложений А–В подберите его окончание 1–6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
А) Сумма координат точки пересечения графика данной функции с осью ординат равна ... Б) Сумма нулей данной функции равна ... В) Наименьшее значение данной функции на области определения равно ...	1) –4. 2) 4. 3) –5. 4) 9. 5) –9. 6) 5.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: **А1Б1В4.**

B2 □□□□□□□□□□□□□□□

B3. Найдите сумму всех натуральных чисел, которые кратны 9 и больше 160, но меньше 187.

B3

B4. Найдите значение выражения $\operatorname{ctg}^2\alpha$, если $\sin\alpha=\frac{1}{9}$.

B4

B5. Радиус окружности, описанной около прямоугольного треугольника ABC $(\angle ABC=90^\circ)$, равен $12\sqrt{3}$. Найдите значение выражения $56\cdot\cos\angle ACB$, если $BC=6\sqrt{3}$.

B5

B6. Четвертый член геометрической прогрессии равен 56, а пятый ее член равен 112. Найдите сумму четырех первых членов этой прогрессии.

B6

B7. Проездной билет на автобус на месяц стоит 45 р., а стоимость билета на одну поездку на автобусе равна 80 к. Сколько поездок на автобусе совершила Маша за месяц, покупая только билеты на одну поездку, если известно, что 75 % от суммы денег, которую она потратила за месяц на оплату поездок на автобусе, равны стоимости проездного билета на автобус на месяц?

B7

B8. Найдите сумму наименьшего и наибольшего целых решений двойного неравенства $-6<2-\frac{6x-2}{5}\le 24$.

B8

B9. Функция $y=f(x)$ определена на множестве действительных чисел, точки $A(2;-1{,}5)$ и $B(4;-2{,}5)$ принадлежат графику данной функции. Найдите значение выражения $2f(-2)+6f(-4)$, если известно, что график функции $y=f(x)$ симметричен относительно оси ординат.

B9

B10. Радиус окружности, вписанной в правильный шестиугольник, равен $4\sqrt{3}$. Найдите значение выражения $\frac{S}{\sqrt{3}}$, где S – площадь правильного шестиугольника.

B10

B11. Найдите произведение корней уравнения $\log_3^2 x-3\log_3 x=\log_3 162-\log_3 2$. В ответ запишите найденное произведение, умноженное на 4.

B11

B12. Дана правильная несократимая дробь. При делении ее знаменателя на числитель неполное частное равно 5, а остаток равен 1. Если числитель дроби увеличить на 75 %, то полученная дробь будет равна $\frac{1}{3}$. Найдите наименьшее общее кратное числителя и знаменателя исходной дроби.

B12

B13. Цилиндр пересечен такой плоскостью, параллельной оси цилиндра, что в сечении получился квадрат площадью 196. Найдите значение выражения $\frac{S}{\pi}$, где S — площадь боковой поверхности цилиндра, если расстояние от оси цилиндра до плоскости сечения равно $\sqrt{95}$.

B13 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B14. Найдите наименьшее целое решение неравенства $8^{2x-28}+9\cdot 4^{3x-43}>26$.

B14 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B15. Найдите (в градусах) сумму различных корней уравнения $2\sin 9x\cos 9x-\sin 18x\sin 10x=0$ на промежутке $(-100°;-50°)$.

B15 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B16. Найдите произведение наименьшего целого решения на наибольшее целое решение неравенства $\log_2^2(x+13)-5\log_2(x+13)-6<0$.

B16 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B17. Плоскость, параллельная основанию треугольной пирамиды, делит ее высоту в отношении 5 : 2, если считать от вершины пирамиды. Найдите площадь сечения пирамиды данной плоскостью, если она меньше площади основания пирамиды на 48.

B17 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B18. Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения $\sqrt[8]{3x^2-21x+30}-\sqrt[8]{72-26x}=0$. В ответ запишите полученный результат, умноженный на 6.

B18 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B19. Дана функция $f(x)=-\frac{x^4}{4}+2x^3+21x^2+\lg 8$. Найдите значение выражения $a\cdot n$, где a — наибольшее целое отрицательное число из промежутков возрастания данной функции, n — количество всех натуральных чисел из промежутков возрастания данной функции.

B19 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

B20. $ABCDA_1B_1C_1D_1$ — прямой параллелепипед, объем которого равен $\frac{4\sqrt{66}}{5}$. Длины сторон AB и BC основания $ABCD$ равны $2\sqrt{3}$ и 2 соответственно, косинус угла BAD равен $-\frac{\sqrt{3}}{5}$. На ребрах DD_1 и D_1A_1 взяты точки M и N соответственно, такие, что $DM:MD_1=5:1$, $D_1N:NA_1=1:5$. Найдите значение выражения $10\sqrt{65}\cdot\cos\varphi$, где φ — угол между прямыми MN и AB_1.

B20 ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐