

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ
ПО ПРОГРАММАМ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

I часть

Задания № 1. Запишите только ответ.

1.1. Вычислите: $47^2 - 37^2$.

1.2. Вычислите $0,2^{12} : 0,2^{10}$.

1.3. Вычислите: $\left(-\frac{2}{3}\right)^6 : \left(-\frac{2}{3}\right)^4$.

1.4. Решите систему уравнений $\begin{cases} y = 2x, \\ y = x + 1. \end{cases}$

1.5. Найдите область определения функции: $f(x) = \frac{5}{\sqrt[3]{x+7}}$.

1.6. Найдите знаменатель дроби, которая равна дроби $\frac{5}{7}$, если ее числитель равен 35.

1.7. Сумма двух чисел 86, а их разность 18. Найдите эти числа.

1.8. Каков процент жирности молока, если в 1 кг молока содержится 35 г жира?

1.9. Найдите $\frac{2}{3}$ от числа $2\frac{1}{2}$.

1.10. На сколько процентов уменьшится значение величины, которая равна 80 м, если уменьшить ее до 72 м?

1.11. В сплаве, который весит 500 г, содержится 160 г меди. Сколько процентов этого сплава составляет медь?

1.12. В растворе, массой 460 г, содержится 23 г соли. Сколько процентов соли содержится в растворе?

1.13. Вычислите $53^2 - 43^2$.

1.14. Решите систему уравнений: $\begin{cases} y = -x \\ y = x + 2. \end{cases}$

1.15. Решите уравнение: $x^{12} = 1$.

1.16. Найдите знаменатель дроби, которая равна $\frac{3}{5}$ дроби, если ее числитель равен 15.

1.17. Сумма двух чисел 70, а их разность 28. Найдите эти числа.

1.18. Каков процент жирности молока, если в 1 кг молока содержится 25 г жира?

1.19. Найдите 0,23 от числа 12.

Задания № 2. Запишите только ответ.

2.1. Сократите дробь: $\frac{30c^{24}d^5}{45c^8d^{10}}$.

2.2. Укажите значение переменной x , при котором выражение $\frac{x+11}{x-21}$ не имеет смысла.

2.3. Укажите значение переменной x , при котором выражение $\frac{x-2}{x+4}$ не имеет смысла.

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

2.5. Выполните вычитание: $\frac{a+2}{a-3} - \frac{3}{3-a}$.

2.6. Найдите точку пересечения графика функции $y = -3x + 4$ с осью Oy .

2.7. Упростите выражение $\sqrt[6]{\sqrt{a^3}}$.

2.8. Чему равно произведение корней уравнения $x^2 - 3x - 1 = 0$?

2.9. Найдите значение выражения $\sqrt[3]{3^{12}}$.

2.10. Найдите дискриминант уравнения $y^2 - 6y + 5 = 0$.

2.11. Вычислите значение выражения $\left(\frac{1}{5}\sqrt{10}\right)^2$.

2.12. Вычислите значение выражения $\left(\frac{1}{2}\sqrt{6}\right)^2$.

2.13. Сократите дробь: $\frac{15p^4q^{14}}{25p^{12}q^7}$.

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

2.15. Выполните вычитание: $\frac{a+4}{a-2} - \frac{a}{2-a}$.

2.16. Найдите точку пересечения графика функции $y = -5x + 2$ с осью Oy .

2.17. Упростите выражение $\sqrt[9]{\sqrt{b^3}}$.

2.18. Чему равно произведение корней уравнения $x^2 - 3x - 6 = 0$?

2.19. Найдите значение выражения $\sqrt[4]{2^{12}}$.

Задания № 3. Запишите только ответ.

- 3.1. При каких значениях переменной имеет смысл выражение $\sqrt{x-10}$?
- 3.2. Чему равно значение выражения $\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ$?
- 3.3. Найдите область определения функции $f(x) = \sqrt[4]{9-3x}$.
- 3.4. Решите неравенство: $11-8x \leq 6-9x$.
- 3.5. Известно, что $2 < a < 5$ и $8 < b < 10$. Оцените значение выражения $a+b$.
- 3.6. Решите систему неравенств $\begin{cases} x-7 < 2, \\ -3x < 9. \end{cases}$
- 3.7. Решите неравенство $\frac{x-1}{x-4} > 0$.
- 3.8. Сравните числа m и n , если $m-n = -3,5$.
- 3.9. Решите двойное неравенство $-3 < \frac{x}{4} < 2$.
- 3.10. Найдите произведение неравенств $7 > 5$ и $\frac{5}{7} > \frac{1}{5}$.
- 3.11. Найдите область значений функции $y = (x-1)^2 - 3$.
- 3.12. Найдите область значений функции $y = (x-1)^2 + 3$.
- 3.13. При каких значениях переменной имеет смысл выражение $\sqrt{x-7}$?
- 3.14. Решите неравенство: $14x-10 \leq 13x-7$.
- 3.15. Известно, что $3 < x < 4,2$ и $2,1 < y < 5$. Оцените значение выражения $x+y$.
- 3.16. Решите систему неравенств $\begin{cases} x-7 > 2, \\ 5x < 50. \end{cases}$
- 3.17. Решите неравенство $\frac{x-3}{x-5} < 0$.
- 3.18. Сравните числа a и b , если $a-b = -5$.
- 3.19. Решите двойное неравенство $-2 < \frac{x}{4} < 2$.

Задания № 4. Запишите только ответ.

- 4.1. Найдите наименьший положительный период функции $y = \frac{1}{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$.
- 4.2. Найдите нули функции $y = \sin 3x$.
- 4.3. Найдите нули функции $y = \cos \frac{x}{2}$.
- 4.4. Упростите выражение: $\frac{1 - \cos 2\alpha}{\sin \alpha}$.

4.5. Решите уравнение: $\sin\left(4x - \frac{\pi}{4}\right) = 0$.

4.6. Какая из приведенных функций $y = \sqrt{x}$, $y = x^7$, $y = x^4 - 2x^2$, $y = \frac{3}{x-3}$ является четной?

4.7. Вычислите значение выражения $\operatorname{tg}\left(\arccos \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$.

4.8. Освободитесь от иррациональности в знаменателе $\frac{2}{\sqrt{3}-1}$.

4.9. Решите уравнение $\sqrt{x+8} = 2$.

4.10. Найдите значение выражения $\left(2^{\sqrt{2}}\right)^{\sqrt{8}}$.

4.11. Сократите дробь $\frac{a-1}{\sqrt{a}-1}$.

4.12. Сократите дробь $\frac{\sqrt{a}+1}{a-1}$.

4.13. Найдите наименьший положительный период функции $y = \frac{1}{3} \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$.

4.14. Упростите выражение $\frac{1 + \cos 2\alpha}{\cos \alpha}$.

4.15. Решите уравнение: $\cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right) = 0$.

4.16. Какая из приведенных функций $y = x^4 + x^2$, $y = 5x - x^3$, $y = x^2 - x^6$, $y = x - x^4$ является нечетной?

4.17. Вычислите значение выражения $\sin\left(\arctg \frac{\sqrt{3}}{3}\right)$.

4.18. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{2}{\sqrt{3}+1}$.

4.19. Решите уравнение $\sqrt{x+5} = 2$.

Задания № 5. Запишите только ответ.

5.1. Найдите промежутки, на которых функция $y = -x^2 + 2x - 3$ убывает.

5.2. Найдите область определения функции $f(x) = \sqrt[6]{16-2x}$.

5.3. Найдите значение выражения $2\sin 15^\circ \cos 15^\circ$.

5.4. Вычислите интеграл: $\int_0^1 x^5 dx$.

5.5. Упростите выражение $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \operatorname{tg}(\pi + \alpha)$.

5.6. Решите неравенство $1,4^x < 1,96$.

5.7. Решите уравнение $x^6 = 3$.

5.8. Вычислите $\log_2 5 + \log_2 \frac{8}{5}$.

5.9. Сравните числа $\log_2 17$ и $\log_2 18$.

5.10. Решите уравнение $3^{2x-7} = 27$.

5.11. Найдите производную функции $y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - x + 2$ в точке $x_0 = -1$.

5.12. Найдите производную функции $y = 2 - 2x + \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{4}x^4$ в точке $x_0 = 1$.

5.13. Найдите промежутки, на которых функция $y = x^2 - 2x + 3$ возрастает.

5.14. Вычислите интеграл $\int_0^2 3x^2 dx$.

5.15. Решите неравенство: $0,5^{2x} \geq 0,25$.

5.16. Решите неравенство $1,5^x > 2,25$.

5.17. Решите уравнение $\sqrt{3x+1} = 5$.

5.18. Вычислите $\log_3 2 + \log_3 \frac{9}{2}$.

5.19. Сравните числа $\log_{\frac{1}{2}} 3$ и $\log_{\frac{1}{2}} 2$.

Задания № 6. Запишите только ответ.

6.1. Упростите выражение: $\frac{\cos 4\alpha + \cos 2\alpha}{\cos \alpha}$.

6.2. Решите неравенство $3^{2x} \leq 27$.

6.3. Найдите значение выражения $(2\sqrt{3} - 5)(2\sqrt{3} + 5)$.

6.4. Решите уравнение $5^{4-x} = 125$.

6.5. Решите неравенство $2^x > 8$.

6.6. Укажите область значений функции $y = \cos x + 3$.

6.7. Вычислите значение выражения $\frac{\log_4 27}{\log_4 3}$.

6.8. Упростите выражение $\sqrt[3]{a\sqrt{a}}$.

6.9. Найдите производную функции $y = \cos x - x^2$.

6.10. Решите неравенство $x^2 - 4x - 5 < 0$.

- 6.11. Решите неравенство $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{3}$.
- 6.12. Решите неравенство $\left(\frac{3}{2}\right)^x \leq \frac{3}{2}$.
- 6.13. Решите неравенство: $x^2 \leq 9$.
- 6.14. Решите неравенство $\log_{0,3}(x+3) > \log_{0,3} 7$.
- 6.15. Найдите все первообразные функции: $f(x) = \sin(6x-3)$.
- 6.16. Найдите область значений функции $y = \sin x + 3$.
- 6.17. Вычислите значение выражения $\frac{\log_3 8}{\log_3 2}$.
- 6.18. Решите уравнение $\operatorname{tg} \frac{x}{4} = 1$.
- 6.19. Найдите производную функции $y = x^7 - \sin x$.

Задания № 7. Запишите только ответ.

- 7.1. Найдите значение выражения: $\lg \frac{1}{5} + \log_{100} 25$.
- 7.2. Найдите множество значений функции $y = 2 \cos x$.
- 7.3. Найдите множество значений функции $y = -3 \sin x$.
- 7.4. Найдите разность арифметической прогрессии, первый член которой равен 12, а восьмой равен -9 .
- 7.5. Найдите значение выражения $\log_{\sqrt{3}} 9$.
- 7.6. Решите уравнение $\lg 4x = 2$.
- 7.7. Найдите координаты точки пересечения графиков функций $y = \lg x$ и $y = 3$.
- 7.8. Решите уравнение $3^{x+2} = 81$.
- 7.9. Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = 0,8$ и $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.
- 7.10. Найдите область определения функции $y = \lg(3x-36)$.
- 7.11. Найдите значение выражения $\frac{2 \sin 390^\circ}{\sin 30^\circ}$.
- 7.12. Найдите значение выражения $\frac{2 \cos 410^\circ}{\cos 50^\circ}$.
- 7.13. Найдите значение выражения $\log_{100} 4 + \lg \frac{1}{2}$.
- 7.14. Найдите пятый член геометрической прогрессии 72; 12; 2 ...
- 7.15. Найдите значение выражения $\log_{\sqrt{2}} 8$.
- 7.16. Решите уравнение $\log_{27}(3+x) = 0$.
- 7.17. Решите уравнение $x^4 = 2$.
- 7.18. Упростите выражение $\frac{1 - \sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha}$.
- 7.19. Решите неравенство $0,2^{x+1} \leq 0,04$.

Задания № 8. Запишите только ответ.

- 8.1. Решите уравнение: $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$.
- 8.2. Найдите значение выражения $4^{1+\log_4 3}$.
- 8.3. Найдите значение выражения $3^{1+\log_3 4}$.
- 8.4. Во время сушки яблоки теряют 84% своей массы. Сколько килограммов свежих яблок надо взять, чтобы получить 4,8 кг сушеных?
- 8.5. Решите неравенство: $x(x+8) < 0$.
- 8.6. Найдите значение выражения $\sqrt{2} \sin(-45^\circ)$.
- 8.7. Решите уравнение $\cos 9x = -1$.
- 8.8. Найдите все первообразные функции $f(x) = \sin 2x$.
- 8.9. Сколько корней имеет уравнение $\sin x = 1,3$?
- 8.10. Решите уравнение $\sin 4x = \frac{1}{2}$.
- 8.11. Найдите область определения функции $g(x) = \sqrt[6]{2x-4}$.
- 8.12. Найдите область определения функции $g(x) = \sqrt[4]{2x-12}$.
- 8.13. Решите уравнение: $\cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = 1$.
- 8.14. Кофейные зерна в процессе поджарки теряют 12% своей массы. Сколько килограммов свежих зерен нужно взять, чтобы получить 13,2 кг обжаренных?
- 8.15. Решите неравенство $x(x+7) > 0$.
- 8.16. Найдите значение выражения $6\sin(-30^\circ)$.
- 8.17. Решите уравнение $\sin \frac{x}{3} = 0$.
- 8.18. Найдите все первообразные функции $f(x) = \cos 3x$.
- 8.19. Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = 0,6$ и $270^\circ < \alpha < 360^\circ$.

Задания № 9. Запишите только ответ.

- 9.1. Решите неравенство: $x^2 \geq 16$.
- 9.2. Найдите $f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$, если $f(x) = 4\cos x$.
- 9.3. Найдите $f'(\pi)$, если $f(x) = 4\sin x$.
- 9.4. Решите неравенство $\log_{0,3}(x+3) > \log_{0,3} 4$.
- 9.5. Найдите все первообразные функции $f(x) = \cos(3x-4)$.
- 9.6. Найдите все первообразные функции $y = x^7$.
- 9.7. Решите уравнение $\sqrt{2x-1} = 9$.
- 9.8. Решите неравенство $\frac{x-3}{x+4} \leq 0$.
- 9.9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x$, $y = 0$, $x = 4$.

9.10. Вычислите интеграл $\int_0^2 2x dx$.

9.11. Найдите значение выражения $\log_4 \left(2 \sin \frac{\pi}{6} \right)$.

9.12. Упростите выражение $(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)$.

9.13. Найдите значение выражения $\sqrt[3]{4^3 \cdot 3^6}$.

9.14. Найдите производную функции $f(x) = (2x + 1)^3$.

9.15. Решите уравнение $\sqrt{x + 5} = 5$.

9.16. Упростите выражение $(2\sqrt{13} - 1)(2\sqrt{13} + 1)$.

9.17. Найдите координаты точек пересечения графиков функций $y = \lg x$ и $y = 2$.

9.18. Решите неравенство $\left(\frac{2}{3} \right)^x \geq \frac{8}{27}$.

9.19. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x$, $y = 0$, $x = 3$.

Задания № 10. Запишите только ответ.

10.1. Найдите производную функции $y = \sqrt{x} + 2 \cos x$.

10.2. Решите уравнение $\sqrt{x - 2} = 4$.

10.3. Решите неравенство $\left(\frac{1}{2} \right)^{2x} \leq \frac{1}{4}$.

10.4. Найдите производную функции: $f(x) = (3x - 2)^4$.

10.5. Тело движется прямолинейно по закону $s(t) = 2t^2 - t + 1$ (время t измеряется в секундах, перемещение s - в метрах). Найдите скорость тела через 3 с после начала движения.

10.6. Среди 9 платков, которые лежат в ящике, 2 платка белые. Наугад берут один платок. Какова вероятность того, что он белый?

10.7. Вычислите интеграл $\int_0^1 x^3 dx$.

10.8. Упростите выражение $\frac{1 - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}$.

10.9. Укажите отрицательный корень уравнения $x^2 - x - 6 = 0$.

10.10. Сократите дробь $\frac{\sqrt{x} - 9}{\sqrt[4]{x} - 3}$.

10.11. Решите неравенство $\frac{x - 4}{x + 2} \leq 0$.

10.12. Решите неравенство $\frac{x - 6}{x - 4} \geq 0$.

10.13. Найдите производную функции $y = x^5 - \sin x$.

10.14. Решите уравнение $4^{5-x} = 64$.

- 10.15.** Материальная точка движется прямолинейно по закону $s(t) = 2t^2 - 12t + 20$ (время t измеряется в секундах, перемещение s - в метрах). Через сколько секунд после начала движения точка остановится?
- 10.16.** В ящике лежат 10 шариков, 3 из которых белые. Какова вероятность того, что вынутый наугад шар окажется белым?
- 10.17.** Вычислите интеграл $\int_0^1 x^2 dx$.
- 10.18.** Упростите выражение $\sqrt[4]{a^3 \sqrt{a}}$.
- 10.19.** Игральный кубик подбрасывают один раз. Какова вероятность того, что выпавшее число окажется четным?

Задания № 11. Запишите только ответ.

- 11.1.** Стороны параллелограмма равны 6 дм и 10 дм, а одна из диагоналей 13 дм. Найдите вторую диагональ параллелограмма.
- 11.2.** Радиус круга равен 4 дм. Найдите площадь сектора этого круга, если градусная мера его дуги равна 90° .
- 11.3.** Радиус круга равен 6 дм. Найдите площадь сектора этого круга, если градусная мера его дуги равна 60° .
- 11.4.** Найдите радиус окружности, описанной около равнобедренного треугольника, если его основание 6 см, а угол при вершине 30° .
- 11.5.** Внутренний угол правильного многоугольника при одной из его вершин равен 150° . Сколько сторон имеет этот многоугольник?
- 11.6.** Две стороны треугольника равны 7 м и 9 м, а угол между ними равен 60° . Найдите третью сторону.
- 11.7.** В треугольнике MNK стороны $MN = 12$ см, $MK = 10$ см, MD – биссектриса, а отрезок $KD = 5$ см. Найдите DN .
- 11.8.** Правильный треугольник со стороной $\sqrt{12}$ см вписан в окружность. Найдите радиус этой окружности.
- 11.9.** Угол между диагоналями прямоугольника равен 60° , а меньшая сторона 4 см. Найдите диагональ прямоугольника.
- 11.10.** Длина дуги окружности равна 4π см, а ее градусная мера – 60° . Найдите радиус окружности.
- 11.11.** Основания трапеции относятся как 2 : 5, а ее средняя линия равна 28 см. Найдите основания трапеции.
- 11.12.** Одно из оснований трапеции равно 5 см, а ее средняя линия – 8 см. Найдите второе основание трапеции.
- 11.13.** Стороны параллелограмма равны 7 см и 9 см, а одна из его диагоналей равна 8 см. Найдите вторую диагональ параллелограмма.
- 11.14.** В треугольнике одна сторона равна $8\sqrt{3}$ см, а противолежащий угол равен 60° . Найдите длину радиуса описанной окружности.
- 11.15.** Внутренний угол правильного многоугольника при одной из его вершин равен 144° . Сколько сторон имеет этот многоугольник?
- 11.16.** В $\triangle ABC$ стороны $AB = 2$ см, $AC = 3$ см, $\angle A = 60^\circ$. Найдите BC .
- 11.17.** В треугольнике KMD стороны $MD = 16$ см, $MK = 20$ см, MC – биссектриса, а отрезок $CD = 4$ см. Найдите KC .

- 11.18. Радиус окружности, вписанной в правильный шестиугольник, равен $8\sqrt{3}$ см. Найдите сторону шестиугольника.
- 11.19. Диагональ прямоугольника равна 4 см и образует с меньшей стороной угол 60° . Найдите меньшую сторону прямоугольника.

Задания № 12. Запишите только ответ.

- 12.1. Гипотенуза равна 16 см, а проекция катета на гипотенузу равна 4 см. Найдите данный катет.
- 12.2. В равностороннем треугольнике высота равна 12 дм. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.
- 12.3. В равностороннем треугольнике высота равна 15 дм. Найдите радиус окружности описанной около этого треугольника.
- 12.4. Во сколько раз увеличится площадь квадрата, если каждую его сторону увеличить в 3 раза?
- 12.5. Дана трапеция $ABCD$. На большем основании AD трапеции $ABCD$ взята точка K так, что $BK \parallel CD$, $\angle ABK = 80^\circ$, $\angle BKA = 40^\circ$. Найдите угол ABC .
- 12.6. Сколько сторон имеет выпуклый многоугольник, если сумма его внутренних углов равна 1980° ?
- 12.7. В $\triangle ABC$ стороны $AB = 4$ см, $AC = 4\sqrt{3}$, $\angle C = 30^\circ$. Найдите $\angle B$.
- 12.8. Даны треугольники ABC и DKP . Известно, что $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle K$, $AB = 12$ см, $BC = 18$ см, $AC = 20$ см, $DK = 6$ см. Найдите KP и DP .
- 12.9. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 13 см, а катет 5 см. Чему равен другой катет треугольника?
- 12.10. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если $AB = 12$ см, а $\angle ACB = 30^\circ$.
- 12.11. Один из углов ромба равен 60° , а длина меньшей диагонали – 10 см. Найдите периметр ромба.
- 12.12. Периметр ромба равен 80 см, а один из его углов 60° . Найдите длину меньшей диагонали.
- 12.13. Катет прямоугольного треугольника равен 8 см, а его проекция на гипотенузу – 4 см. Найдите гипотенузу.
- 12.14. Во сколько раз надо уменьшить стороны квадрата, чтобы его площадь уменьшилась в 25 раз?
- 12.15. В равнобокой трапеции диагональ перпендикулярна ее боковой стороне и образует с большим основанием угол 25° . Найдите тупой угол трапеции.
- 12.16. Сколько сторон имеет выпуклый многоугольник, если сумма его внутренних углов равна 1440° ?
- 12.17. В $\triangle KMP$ стороны $KM = 1$ см, $KP = \sqrt{2}$ см, $\angle P = 30^\circ$. Найдите $\angle M$.
- 12.18. У треугольников ABC и MNK $\angle B = \angle N$, $\angle C = \angle K$. Найдите AB и BC , если $MN = 16$ см, $NK = 18$ см, $MK = 20$ см, $AC = 10$ см.
- 12.19. Чему равны катеты равнобедренного прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна $8\sqrt{2}$ см?

Задания № 13. Запишите только ответ.

- 13.1. Чему равен радиус окружности вписанной в правильный треугольник со стороной 12 см?

- 13.2. Укажите точку, симметричную точке $P(0; -2; 8)$ относительно оси Oz .
- 13.3. Укажите точку, симметричную точке $P(2; 3; 4)$ относительно плоскости xy .
- 13.4. Найдите координаты вектора \vec{c} , если $\vec{c} = -\frac{1}{2}\vec{b}$ и $\vec{b}(-2; 4; 0)$.
- 13.5. Найдите координаты середины отрезка AB , если $A(-2; 3; 4)$, $B(2; 3; 8)$.
- 13.6. При каком значении n векторы $\vec{a}(2; n; 3)$ и $\vec{b}(-4; 6; -6)$ коллинеарны.
- 13.7. Точки $M(x; -2; 1)$ и $N(2; y; -3)$ симметричны относительно точки $O(0; 2; -1)$.
Найдите x и y .
- 13.8. Параллельный перенос задается формулами $x' = x + 5$, $y' = y - 10$, $z' = z + 1$. В какую точку при этом параллельном переносе переходит начало координат?
- 13.9. Найдите расстояние от точки $A(1; 2; 3)$ до начала координат.
- 13.10. Какой координатной оси принадлежит середина отрезка AB с концами в точках $A(-2; 3; 5)$ и $B(2; -3; 7)$?
- 13.11. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}(3; 1; -2)$ и $\vec{b}(-2; 2; 0)$.
- 13.12. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}(-2; 3; 1)$ и $\vec{b}(0; -2; 2)$.
- 13.13. Угол между высотой ромба, проведенной из вершины тупого угла, и его стороной равен 20° . Чему равен меньший из углов ромба?
- 13.14. Найдите координаты вектора \vec{n} , если $\vec{n} = -\frac{1}{3}\vec{a}$ и $\vec{a}(-6; 0; 9)$.
- 13.15. Найдите координаты середины отрезка AB , если $A(-2; 4; -8)$, $B(6; 8; 2)$.
- 13.16. При каком значении m векторы $\vec{a}(5; m; -1)$ и $\vec{b}(-10; 20; 2)$ коллинеарны?
- 13.17. Точки $A(-2; 1; z)$ и $B(-2; y; 3)$ симметричны относительно точки $O(-2; -1; 2)$.
Найдите z и y .
- 13.18. Параллельный перенос задается формулами $x' = x + 3$, $y' = y - 2$, $z' = z + 8$. В какую точку при этом параллельном переносе переходит начало координат?
- 13.19. Найдите расстояние от точки $B(-1; 1; -1)$ до начала координат.

Задания № 14. Запишите только ответ.

- 14.1. Основание прямой призмы – прямоугольник со сторонами 8 см и 6 см. Боковое ребро 10 см. Найдите объем призмы.
- 14.2. Сторона основания правильной четырехугольной призмы 5 см, а боковое ребро 12 см. Вычислите объем призмы.
- 14.3. Сторона основания правильной треугольной призмы 6 см, а боковое ребро 10 см. Вычислите объем призмы.
- 14.4. Объем четырехугольной пирамиды равен 24 см^3 , а площадь основания пирамиды 12 см^2 . Найдите высоту этой пирамиды.
- 14.5. Объем треугольной пирамиды равен 24 дм^3 . Высота пирамиды $6\sqrt{3} \text{ дм}$. Найдите площадь основания данной пирамиды.
- 14.6. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите градусную меру угла, гранями которого являются полуплоскости (ABC) и (ABC_1) .
- 14.7. Площадь боковой поверхности цилиндра равна $40\pi \text{ см}^2$, а высота – 5 см. Вычислите радиус цилиндра.
- 14.8. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна 8 см, а ее апофема – 10 см. Вычислите боковую поверхность пирамиды.

- 14.9. В основании прямой призмы лежит ромб со стороной 6 см. Высота призмы равна 12 см. Найдите боковую поверхность призмы.
- 14.10. Площадь боковой поверхности правильной четырехугольной призмы равна 192 см^2 , а периметр основания 12 см. Найдите длину бокового ребра призмы.
- 14.11. Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с основанием 8 см и боковой стороной 5 см. Высота призмы равна 10 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.
- 14.12. Основанием прямой призмы является равнобедренный треугольник с основанием 10 см и боковой стороной 6 см. Высота призмы равна 5 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.
- 14.13. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см. Найдите объем призмы, если высота призмы – 5 см.
- 14.14. В основании четырехугольной пирамиды лежит ромб, площадь которого 12 см^2 . Объем пирамиды 40 см^3 . Найдите высоту пирамиды.
- 14.15. Объем треугольной пирамиды равен 75 дм^3 . Высота пирамиды $5\sqrt{3} \text{ дм}$. Найдите площадь основания данной пирамиды.
- 14.16. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите градусную меру угла, гранями которого являются полуплоскости (ABC) и (BCD_1) .
- 14.17. Площадь боковой поверхности цилиндра равна $40\pi \text{ см}^2$, а радиус основания – 4 см. Вычислите высоту цилиндра.
- 14.18. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6 см, а ее апофема – 10 см. Вычислите площадь боковой поверхности пирамиды.
- 14.19. В основании прямой призмы лежит ромб со стороной 5 см. Высота призмы равна 40 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.

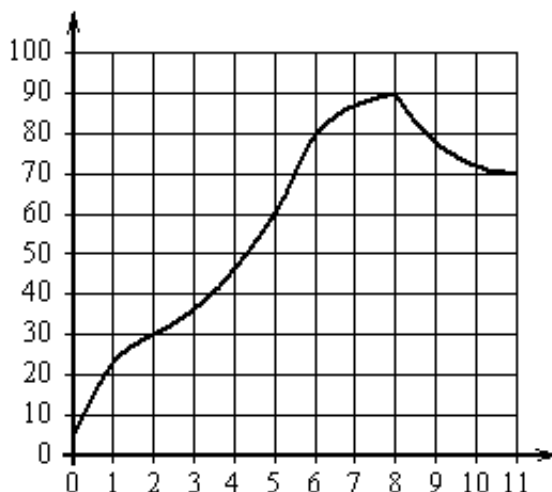
Задания № 15. Запишите только ответ.

- 15.1. Точка M – некоторая точка пространства. Какую фигуру образуют все точки пространства, лежащие на расстоянии 7 см от точки M .
- 15.2. Образующая конуса 6 см, радиус основания 3 см. Определите боковую поверхность конуса.
- 15.3. Образующая конуса равна 6 см, а высота – $3\sqrt{3} \text{ см}$. Определите площадь боковой поверхности конуса.
- 15.4. Объем шара $36\pi \text{ см}^3$. Найдите диаметр шара.
- 15.5. Точка M лежит вне плоскости треугольника ABC . Каково взаимное расположение прямых AM и BC ?
- 15.6. Образующая конуса равна 10 см, а радиус основания – 6 см. Найдите объем конуса.
- 15.7. Дано уравнение окружности $(x-3)^2 + (y+6)^2 = 9$. Укажите координаты центра окружности.
- 15.8. Во сколько раз необходимо увеличить радиус шара, чтобы его объем увеличился в 27 раз?
- 15.9. Площадь поверхности шара равна $4\pi \text{ см}^2$. Найдите радиус шара.
- 15.10. Осевое сечение цилиндра – квадрат со стороной 6 см. Найдите объем цилиндра.
- 15.11. Высота цилиндра 6 см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра, если радиус его основания 3 см.
- 15.12. Высота цилиндра 10 см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра, если радиус его основания 4 см.

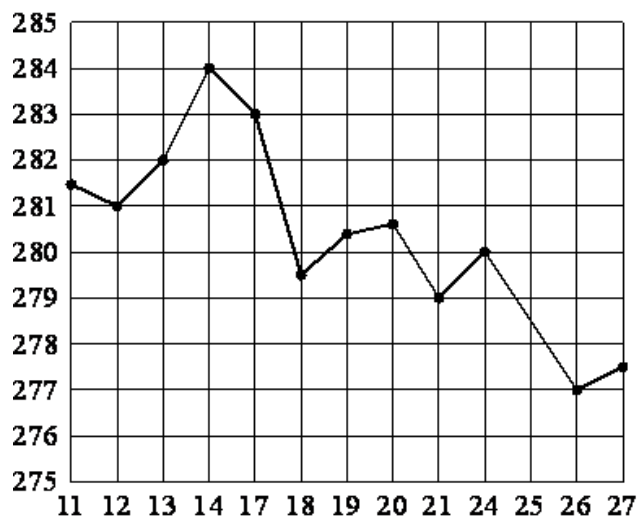
- 15.13.** Точка K – некоторая точка пространства. Какую фигуру образуют все точки пространства, лежащие на расстоянии не более 9 см от точки K .
- 15.14.** Диаметр шара равен 12 см. Найдите объем шара.
- 15.15.** Чему равна площадь треугольника DEF , если $DE = 8$ см, $DF = 10$ см, $\angle D = 150^\circ$?
- 15.16.** Образующая конуса равна 13 см, а высота – 12 см. Найдите объем конуса.
- 15.17.** Дано уравнение окружности $(x+3)^2 + (y-4)^2 = 16$. Чему равен радиус окружности?
- 15.18.** Радиус шара уменьшили в 2 раза. Во сколько раз уменьшился объем шара?
- 15.19.** Объем шара $\frac{4}{3}\pi$ см³. Найдите радиус шара.

Задания № 16. Запишите только ответ.

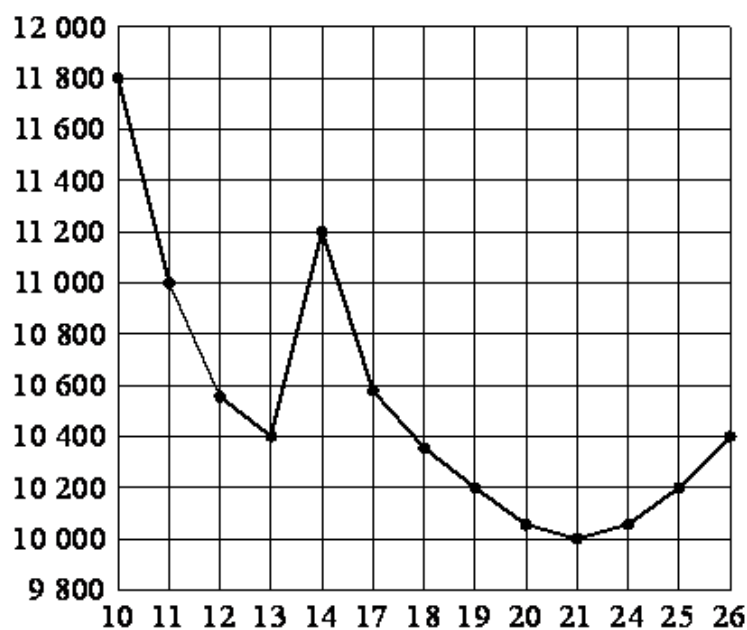
- 16.1.** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов нагреется двигатель с пятой по восьмую минуту разогрева.



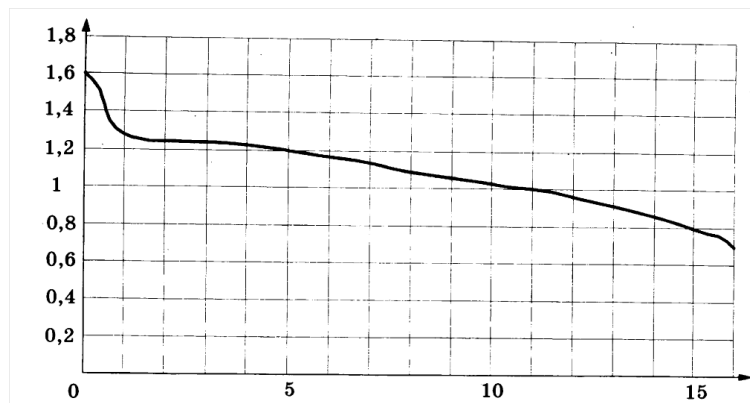
- 16.2.** На рисунке жирными точками показана цена унции золота на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 11 по 27 июля 2000 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена унции золота в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей ценой золота на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за унцию).



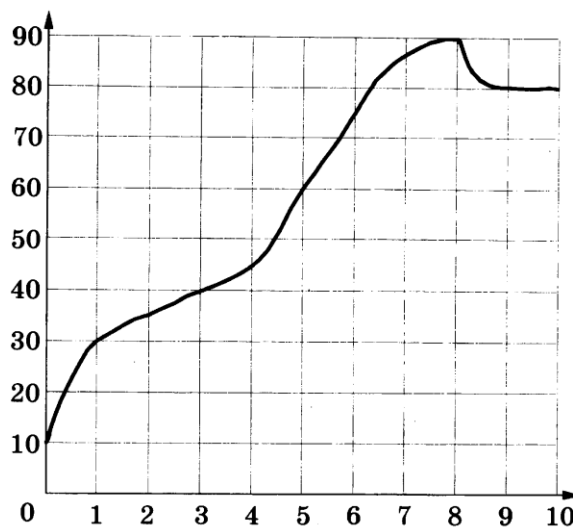
- 16.3.** На рисунке жирными точками показана цена тонны никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 10 по 26 ноября 2014 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны никеля в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей ценой никеля на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за тонну).



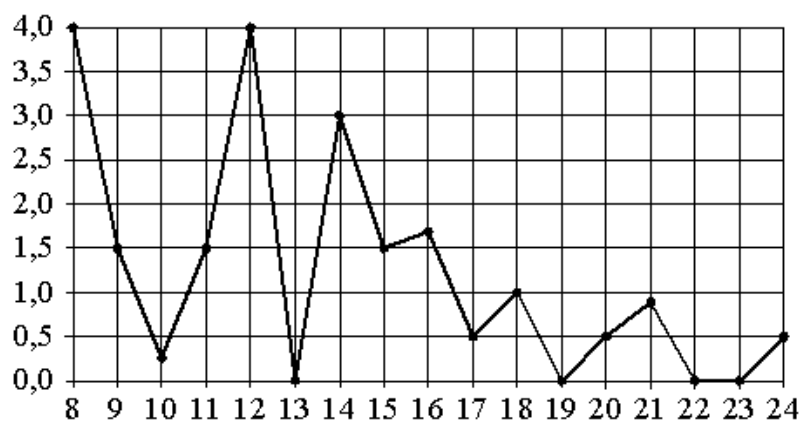
- 16.4.** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отчается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 15 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.



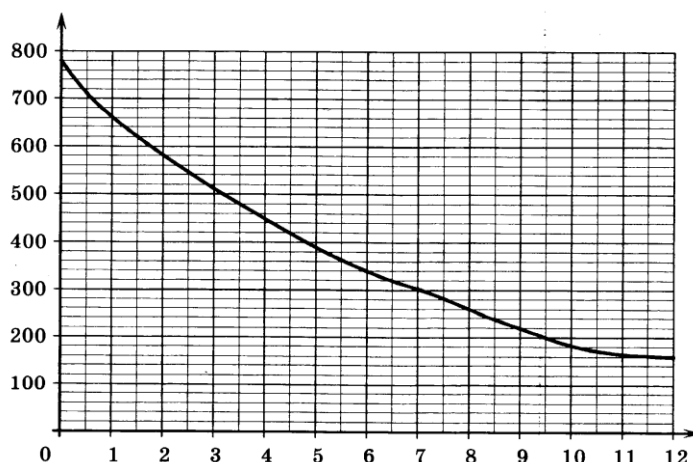
- 16.5.** На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от момента запуска двигателя. На оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, за сколько минут двигатель нагреется с 30°C до 40°C .



- 16.6.** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в некотором городе с 8 по 24 января. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа впервые выпало ровно 1,5 миллиметра осадков.



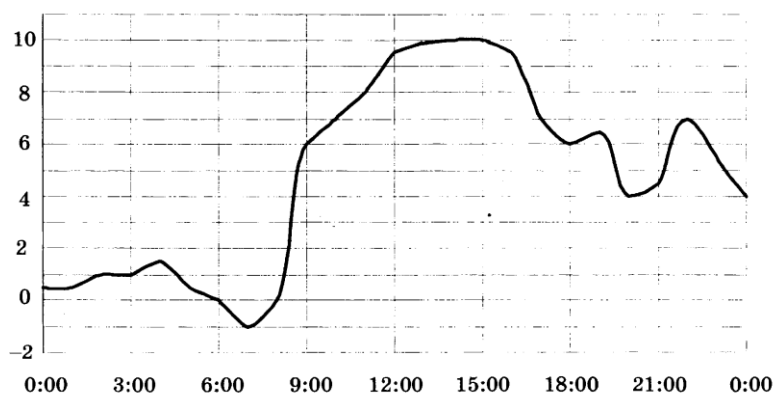
- 16.7.** На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали – атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 660 миллиметров ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



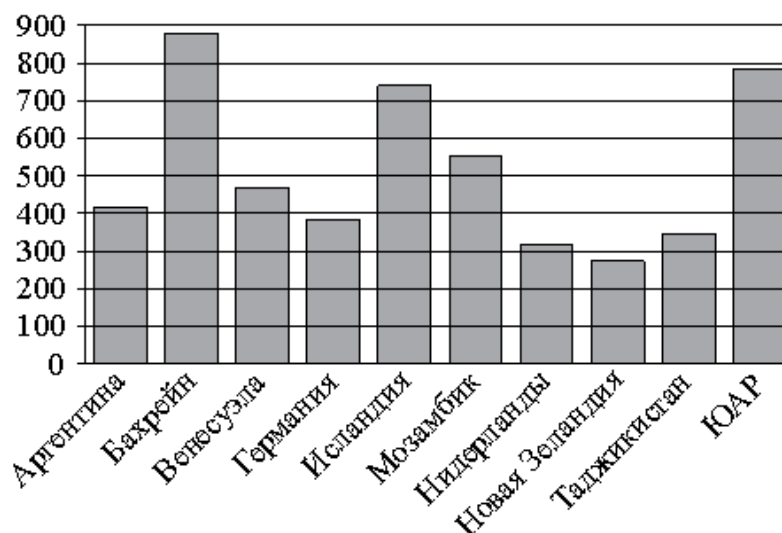
- 16.8.** Для транспортировки 5 тонн груза на 350 км можно воспользоваться услугами одной из трёх фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъёмность автомобилей для каждого перевозчика указаны в таблице. Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку?

Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (на 10 км)	Грузоподъёмность автомобиля (тонны)
А	80 руб.	1,6
Б	110 руб.	2,2
В	170 руб.	3,4

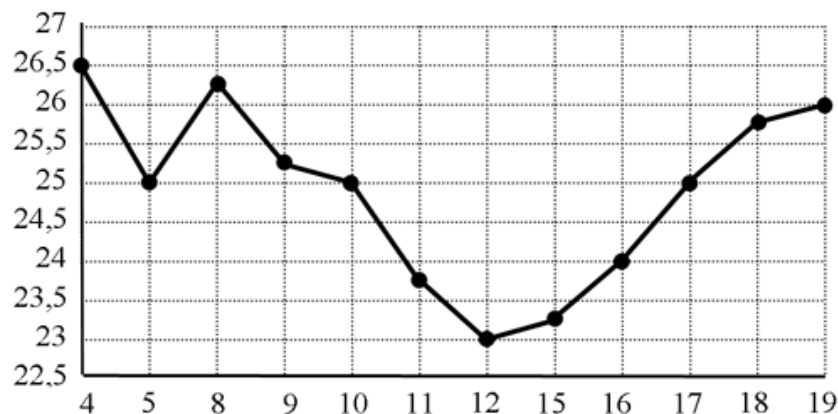
- 16.9.** На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наименьшее значение температуры в первой половине суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.



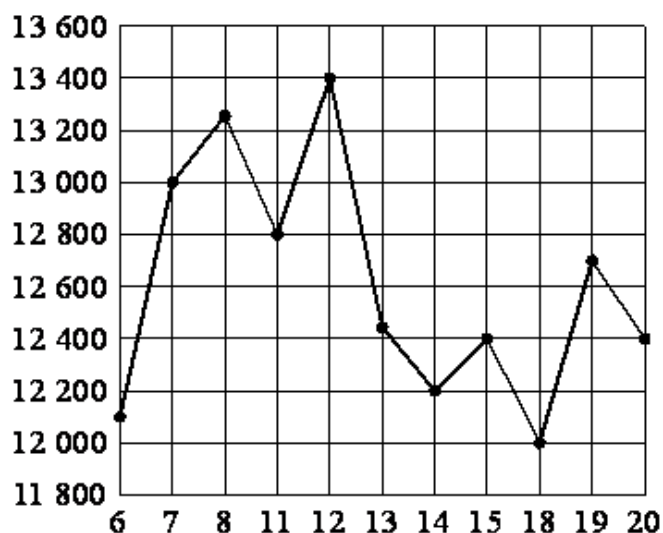
- 16.10.** На диаграмме показано распределение выплавки алюминия в 10 странах (в тысячах тонн) за 2009 год. Среди представленных стран первое место по выплавке алюминия занимал Бахрейн, десятое место — Новая Зеландия. Какое место занимали Нидерланды?



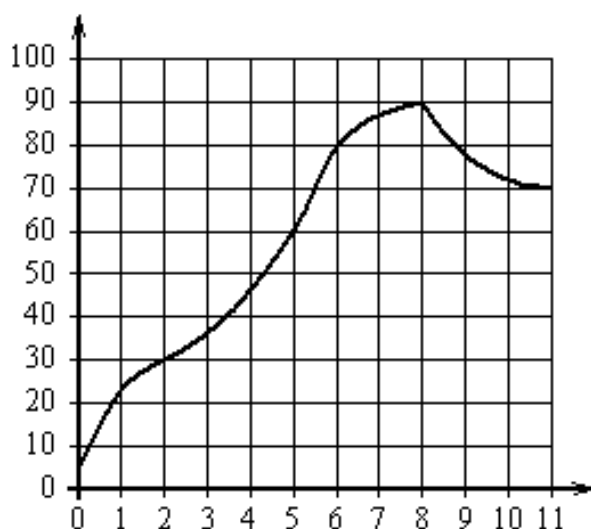
- 16.11.** На рисунке жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 4 по 19 апреля 2016 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена барреля нефти в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа цена нефти на момент закрытия торгов составила 24 доллара за баррель.



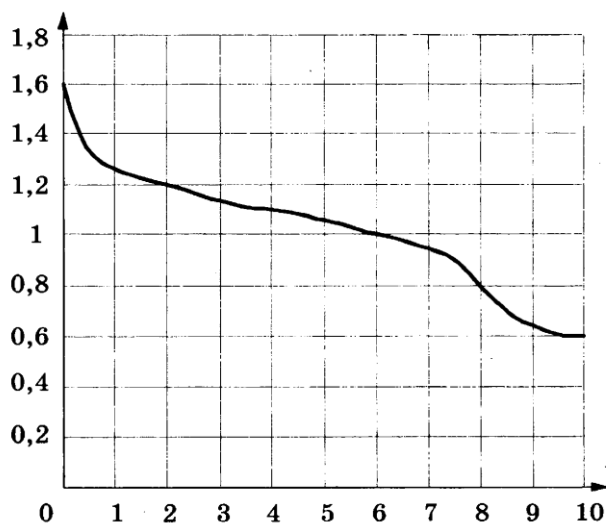
- 16.12.** На рисунке жирными точками показана цена тонны никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 6 по 20 мая 2015 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны никеля в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа цена тонны никеля на момент закрытия торгов была наибольшей за указанный период.



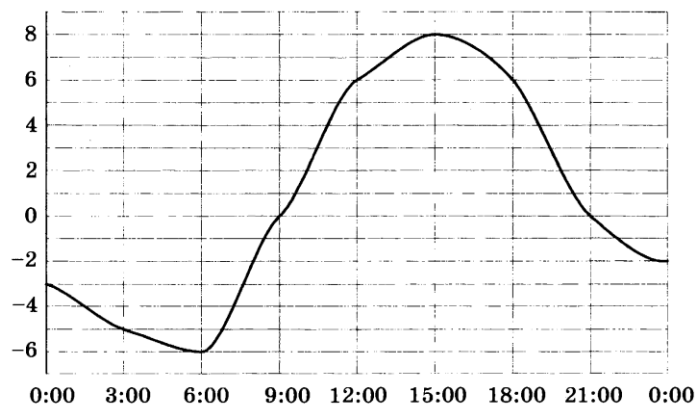
- 16.13.** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, до скольких градусов Цельсия нагрелся двигатель за первые 2 минуты.



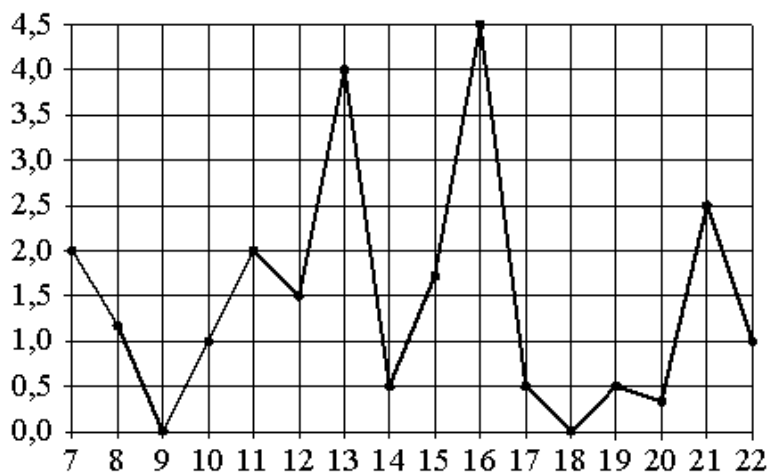
- 16.14.** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадет с 1 вольта до 0,8 вольта.



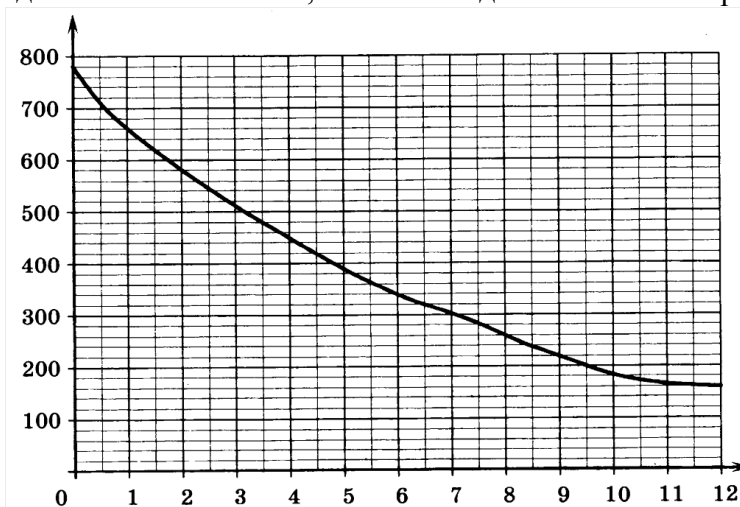
- 16.15.** На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры в первой половине суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.



- 16.16.** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в городе с 7 по 22 ноября 1995 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа в городе впервые выпало ровно 0,5 миллиметра осадков.



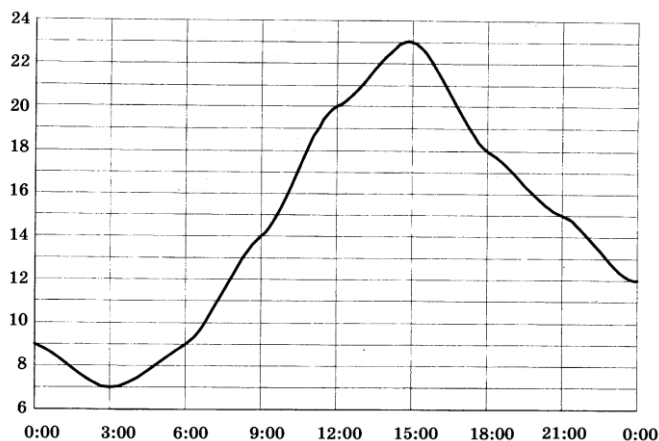
- 16.17.** На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали – атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 9,5 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



- 16.18.** Для транспортировки 5 тонн груза на 350 км можно воспользоваться услугами одной из трёх фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъёмность автомобилей для каждого перевозчика указаны в таблице. Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку?

Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (на 10 км)	Грузоподъёмность автомобиля (тонны)
А	80 руб.	1,6
Б	110 руб.	2,2
В	140 руб.	2,8

- 16.19.** На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов в первой половине суток температура не превышала 9°C ?



II часть

Задания № 17. Запишите решение и ответ.

- 17.1. Решите уравнение $\sqrt{2x+4} = \sqrt{x+2}$.
- 17.2. Для функции $f(x) = 2x + 3$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(1; 2)$.
- 17.3. Для функции $f(x) = 4x - 1$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(-1; 3)$.
- 17.4. Решите уравнение $\sqrt{x^2 - 8x + 12} = 6 - x$.
- 17.5. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(2x - 3) > -1$.
- 17.6. Вычислите значение выражения $10^{2\lg 5} - 49^{\lg 4}$.
- 17.7. Найдите область определения функции $y = \sqrt{x^2 + x - 2}$.
- 17.8. Решите уравнение $\cos^2 x - \cos x = 0$.
- 17.9. Решите уравнение $4\cos 3x + 4 = 0$.
- 17.10. Решите уравнение: $\sqrt{3x + 7} = 7 - x$.
- 17.11. Запишите значения функции $\sin(-20^\circ)$, $\sin 90^\circ$, $\sin 20^\circ$ в порядке возрастания.
- 17.12. Запишите значения функции $\cos 120^\circ$, $\cos 90^\circ$, $\cos 30^\circ$ в порядке возрастания.
- 17.13. Решите уравнение $\sqrt{x+2} = \sqrt{2x-4}$.
- 17.14. Решите уравнение $\sqrt{x^2 + 4x - 5} = 1 - x$.
- 17.15. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(3x - 4) > -5$.
- 17.16. Вычислите значение выражения $6^{2\log_6 9} - 25^{\log_5 3}$.
- 17.17. Найдите область определения функции $y = \sqrt{3 - 2x - x^2}$.
- 17.18. Решите уравнение $\sin^2 x - \sin x = 0$.
- 17.19. Решите уравнение $4\sin 2x + 4 = 0$.

Задания № 18. Запишите решение и ответ.

- 18.1. Решите неравенство $4^{x+1} + 4^x \geq 320$.
- 18.2. Решите уравнение $\log_{\frac{1}{3}}(2x - 1) = -2$.
- 18.3. Решите уравнение $\log_{0,2}(2x + 5) = 1$.
- 18.4. Вычислите значение выражения $9^{1 - \log_3 6}$.
- 18.5. Решите уравнение $\left(\frac{2}{3}\right)^x \cdot \left(\frac{9}{8}\right)^x = \frac{27}{64}$.
- 18.6. Найдите значение производной функции $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ в точке $x_0 = 0$.

- 18.7. Найдите значение производной функции $f(x) = \sqrt{2x+1}$ в точке $x_0 = 7,5$.
- 18.8. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = 0,5x^2 - 3x$, в точке $x_0 = -2$.
- 18.9. Решите неравенство $f'(x) \leq 0$, если $f(x) = -2x^2 + 8x + 7$.
- 18.10. Для движущейся точки, скорость которой $v(t) = 6t + 3t^2 - 4$, найдите значение скорости в момент, когда ускорение равно 12 м/с^2 .
- 18.11. Вычислите интеграл $\int_0^1 \sqrt{x} dx$.
- 18.12. Вычислите интеграл $\int_0^1 \sqrt[3]{x} dx$.
- 18.13. Решите неравенство $5^x + 5^{x+2} \leq 130$.
- 18.14. Вычислите значение выражения $25^{1+\log_5 2}$.
- 18.15. Решите уравнение $\left(\frac{1}{4}\right)^x \cdot \left(\frac{8}{3}\right)^x = \frac{16}{81}$.
- 18.16. Найдите значение производной функции $y = \frac{4x-7}{x^2+4}$ в точке $x_0 = 0$.
- 18.17. Найдите значение производной функции $f(x) = \sqrt{5x+1}$ в точке $x_0 = 3$.
- 18.18. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = -0,5x^2 + 2x$ в точке $x_0 = -2$.
- 18.19. Решите неравенство $f'(x) \geq 0$, если $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 3x + 5$.

Задания № 19. Запишите решение и ответ.

- 19.1. Одна из диагоналей трапеции равна 28 см и делит другую диагональ на отрезки длиной 5 см и 9 см. Меньшее основание трапеции равно 6 см. Найти отрезки, на которые точка пересечения диагоналей делит первую диагональ.
- 19.2. На продолжении диаметра AB за точку B взята точка C . CP – касательная к окружности (точка P – точка касания), а угол APC равен 110° . Найти угловую величину дуги BP .
- 19.3. На продолжении диаметра AB за точку B взята точка C . CP – касательная к окружности (точка P – точка касания). Угловая величина дуги PB равна 46° . Найти величину угла APC .
- 19.4. Около круга описана трапеция, периметр которой равен 12 см. Определить длину средней линии трапеции.
- 19.5. Хорда стягивает дугу в 120° . Расстояние от центра окружности до хорды равно 20 см. Найти диаметр этой окружности.
- 19.6. Медиана, проведенная к гипотенузе прямоугольного треугольника равна 17 см, а один из катетов – 16 см. Найти радиус окружности, вписанной в треугольник.

- 19.7. Основания равнобокой трапеции равны 15 см и 39 см, а диагональ делит ее острый угол пополам. Найти площадь трапеции.
- 19.8. Трапеция вписана в окружность. Ее основания равны 17 см и 11 см, а один из углов равен 45° . Найти площадь трапеции.
- 19.9. Одна сторона треугольника равна $2\sqrt{39}$, а две другие относятся как 2:5 и образуют угол 120° . Найти периметр треугольника.
- 19.10. Сторона ромба равна 8 см, тупой угол содержит 150° . Найти площадь вписанного в ромб круга.
- 19.11. Найти площадь прямоугольной трапеции, большее основание которой равно 14 см, большая боковая сторона – 12 см, а острый угол равен 60° .
- 19.12. Найти площадь прямоугольной трапеции, меньшее основание которой равно 7 см, большая боковая сторона – 16 см, а тупой угол равен 120° .
- 19.13. Одна из диагоналей трапеции равна 24 см и делит другую диагональ на отрезки длиной 3 см и 9 см. Большее основание трапеции равно 15 см. Найти отрезки, на которые точка пересечения диагоналей делит первую диагональ.
- 19.14. Около круга описана трапеция, средняя линия которой равна 8 см. Определить периметр трапеции.
- 19.15. Радиус окружности равен 12 см. Хорда стягивает дугу в 120° . Определить расстояние от центра окружности до хорды.
- 19.16. Медиана, проведенная к гипотенузе прямоугольного треугольника равна 13 см, а один из катетов – 24 см. Найти радиус окружности, вписанной в треугольник.
- 19.17. Основания равнобокой трапеции равны 1 см и 17 см, а диагональ делит ее тупой угол пополам. Найдите площадь трапеции.
- 19.18. Трапеция вписана в окружность. Ее основания равны 21 см и 5 см, а один из углов равен 135° . Найти площадь трапеции.
- 19.19. Одна сторона треугольника равна $2\sqrt{13}$, а две другие относятся как 3:4 и образуют угол 60° . Найти периметр треугольника.

Задания № 20. Запишите решение и ответ.

- 20.1. Параллельно оси цилиндра проведено сечение, которое является квадратом со стороной 6 см и отсекает от окружности основания дугу, градусной мерой 60° . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
- 20.2. Плоский угол при вершине правильной треугольной пирамиды равен 60° , а боковое ребро 6 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- 20.3. Плоский угол при вершине правильной треугольной пирамиды, не принадлежащей основанию, равен 45° , а боковое ребро 8 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- 20.4. Осевое сечение конуса – правильный треугольник, периметр которого 18 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
- 20.5. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 4 см. Найдите объем цилиндра.
- 20.6. В основании прямой призмы лежит ромб с острым углом 60° и стороной 8 см. Найдите меньшую диагональ призмы, если ее боковое ребро равно 6 см.
- 20.7. Даны векторы $\vec{a}(\sqrt{2}; \sqrt{2}; 2)$ и $\vec{b}(-3; -3; 0)$. Определите угол между векторами \vec{a} и \vec{b} .

- 20.8.** Из $1,1\pi$ м² листового железа прямоугольной формы изготовили цилиндрическую трубу диаметром 0,5 м. Найдите длину трубы.
- 20.9.** Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды 10 см, а двугранный угол при основании равен 60° . Найдите площадь полной поверхности.
- 20.10.** Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с гипотенузой 12 см и острым углом 60° . Найдите объем пирамиды, если ее высота равна 10 см.
- 20.11.** Все ребра треугольной пирамиды имеют длину 6 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
- 20.12.** $36\sqrt{3}$ см² – площадь полной поверхности треугольной пирамиды, все ребра которой равны. Найдите длину ребра.
- 20.13.** Параллельно оси цилиндра проведено сечение. Образовавшееся сечение является квадратом и отсекает от окружности основания дугу, градусной мерой 90° . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, если радиус цилиндра равен $2\sqrt{2}$ см.
- 20.14.** Осевое сечение конуса – прямоугольный равнобедренный треугольник с катетом $6\sqrt{2}$ см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
- 20.15.** Осевое сечение цилиндра – квадрат, периметр которого равен 64 см. Найдите объем цилиндра.
- 20.16.** В основании прямой призмы лежит ромб с острым углом 60° и стороной 6 см. Найдите меньшую диагональ призмы, если ее боковое ребро равно 8 см.
- 20.17.** Даны векторы $\vec{a}(0;5;0)$ и $\vec{c}(0;-\sqrt{3};1)$. Определите угол между векторами \vec{a} и \vec{c} .
- 20.18.** Сколько квадратных метров листового железа необходимо для изготовления трубы длиной 4 м и диаметром 200 см?
- 20.19.** Высота правильной четырехугольной пирамиды 4 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды, если двугранный угол при основании равен 45° .

Задания № 21. Запишите развёрнутую запись решения с обоснованием

- 21.1.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = 0$.
- 21.2.** Найдите точки минимума функции $f(x) = x^3 + 3x^2$.
- 21.3.** Найдите точки максимума функции $f(x) = x^3 - 3x^2$.
- 21.4.** Решите уравнение $2\sin^2 x - \cos x - 1 = 0$.
- 21.5.** Упростите выражение $\frac{\sin 3\alpha + \sin \alpha - 2\sin 2\alpha}{\cos 3\alpha + \cos \alpha - 2\cos 2\alpha}$.
- 21.6.** Решите уравнение $\sin 2x - \cos x = 2\sin x - 1$.
- 21.7.** Решите неравенство $4^x - 6 \cdot 2^{x-1} \geq 4$.
- 21.8.** Найдите площадь фигуры ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 1$.
- 21.9.** Решите уравнение $16^x - 15 \cdot 4^x - 16 = 0$.
- 21.10.** Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9$ на отрезке $[-2; 2]$.
- 21.11.** Решите уравнение $\log_5^2 x + \log_5 x = 2$.
- 21.12.** Решите уравнение $\log_3^2 x - 4\log_3 x = -3$.
- 21.13.** Найдите площадь фигуры ограниченной линиями $y = -2x - x^2$, $y = 0$.
- 21.14.** Решите уравнение $2\cos^2 x - \sin x - 1 = 0$.

- 21.15. Упростите выражение $\frac{\cos 3\alpha - \cos \alpha - \sin 2\alpha}{\sin 3\alpha - \sin \alpha + \cos 2\alpha}$.
- 21.16. Решите уравнение $\sin 2x + \sin x = 2\cos x + 1$.
- 21.17. Решите неравенство $9^x - 6 \cdot 3^{x-1} \leq 3$.
- 21.18. Найдите площадь фигуры ограниченной линиями $y = 9 - x^2$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 1$.
- 21.19. Решите уравнение $9^x - 2 \cdot 3^x - 3 = 0$.

Задания № 22. Запишите развёрнутую запись решения с обоснованием

- 22.1. В правильной треугольной пирамиде радиус окружности, вписанной в основание, равен $\sqrt{3}$ см. Апофема пирамиды равна $2\sqrt{7}$ см. Найдите объем пирамиды.
- 22.2. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 5 см. Высота призмы равна радиусу окружности, вписанной в основание призмы. Найдите объем призмы.
- 22.3. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с гипотенузой 17 см и катетом 8 см. Высота призмы равна радиусу окружности описанной около основания призмы. Найдите объем призмы.
- 22.4. Полная поверхность прямоугольного параллелепипеда, основанием которого служит квадрат, равна 264 см^2 . Найдите сторону основания параллелепипеда, если его высота равна 8 см.
- 22.5. Основание прямой призмы – ромб с диагоналями 10 см и 24 см. Меньшая диагональ призмы равна 26 см. Вычислите площадь полной поверхности призмы.
- 22.6. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 12 см и наклонена к плоскости его основания под углом 60° . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
- 22.7. Длина линии пересечения сферы и плоскости равна 10π см. Радиус сферы равен 13 см. Найдите расстояние от центра сферы до плоскости сечения.
- 22.8. В основании прямой призмы лежит ромб с большей диагональю равной $6\sqrt{3}$ см. Большая диагональ призмы образует с плоскостью основания угол 30° , а меньшая – угол 45° . Найдите объем призмы.
- 22.9. Расстояние от центра основания конуса до середины образующей равно 6 см. Угол между образующей и плоскостью основания равен 60° . Найдите площадь осевого сечения конуса.
- 22.10. Осевое сечение конуса – прямоугольный треугольник. Найдите площадь боковой поверхности конуса, если радиус основания конуса равен 5 см.
- 22.11. Площадь боковой поверхности конуса равна $136\pi \text{ см}^2$, а его образующая равна 17 см. Найдите объем конуса.
- 22.12. Площадь боковой поверхности конуса равна $65\pi \text{ см}^2$, а его образующая равна 13 см. Найдите объем конуса.
- 22.13. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно $\sqrt{37}$ см. Найдите объем пирамиды, если радиус окружности, описанной около основания, равен $2\sqrt{3}$ см.
- 22.14. Измерения прямоугольного параллелепипеда относятся как 1:2:3. Площадь полной поверхности этого параллелепипеда равна 352 см^2 . Найдите его измерения.
- 22.15. Основание прямой призмы – ромб с диагоналями 16 см и 30 см. Большая диагональ призмы равна 50 см. Вычислите площадь полной поверхности призмы.
- 22.16. Диагональ осевого сечения цилиндра равна $24\sqrt{3}$ см и наклонена к плоскости его основания под углом 30° . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

- 22.17.** Площадь сечения шара плоскостью равна $64\pi \text{ см}^2$. Радиус шара равен 17 см. Найдите расстояние от центра шара до плоскости сечения.
- 22.18.** В основании прямой призмы лежит ромб. Большая диагональ призмы равна 12 см и наклонена к плоскости основания под углом 30° , а меньшая образует с боковым ребром угол 45° . Найдите объем призмы.
- 22.19.** Расстояние от центра основания конуса до образующей равно 3 см. Угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите площадь осевого сечения конуса.