

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКЕ
для поступающих в Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова

Вариант 1

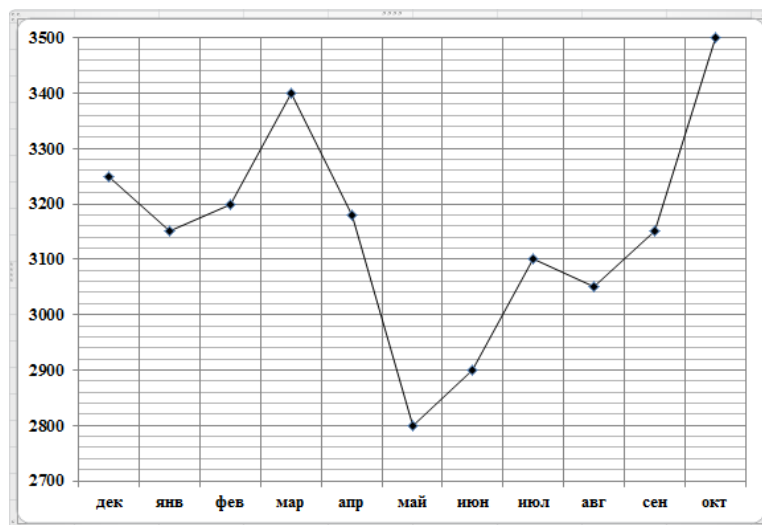
Тест состоит из 20 заданий. На его выполнение отводится 180 минут. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

В каждом задании может быть только один правильный ответ. При выполнении задания выбранный Вами вариант ответа отметьте под соответствующим этому заданию номером в бланке ответов.

1. Изначально цена товара составляла 180 рублей, но фирма дождалась снижения цен и закупила товар только после 20% скидки. Купив наибольшее число единиц товара по сниженной цене на имеющиеся 5500 рублей, фирма получит сдачу, равную

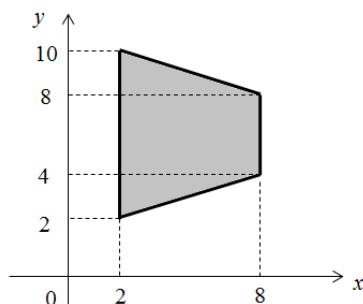
1) 28 р. 2) 30 р. 3) 32 р. 4) 35 р.

2. На рисунке точками показана динамика численности аудитории сайта с декабря 2015 по октябрь 2016 года. Месяцы указываются по горизонтали, а по вертикали – количество посетителей сайта в данном месяце. Для наглядности точки на рисунке соединены линией. Уменьшение численности аудитории сайта за указанный период происходило



1) 2 раза 2) 3 раза 3) 4 раза 4) 5 раз

3. Площадь трапеции, вершины которой имеют координаты (2; 2), (8; 4), (8; 8), (2;10), равна



1) 16 2) 24 3) 36 4) 96

11. Автомобиль, масса которого равна $m = 2000$ кг, начинает двигаться с ускорением, которое в течение t секунд остаётся неизменным, и проходит за это время путь $S = 500$ метров. Значение силы (в ньютонах), приложенной в это время к автомобилю (тяги двигателя), равно $F = \frac{2mS}{t^2}$. Если сила F , приложенная к автомобилю, равна 200 Н, то время после начала движения автомобиля, за которое он пройдет указанный путь, равно

- 1) 30 с 2) 40 с 3) 50 с 4) 100 с

12. Наибольшее значение функции $y = 7 + 12x - x^3$ на отрезке $[-2; 2]$ равно

- 1) 2 2) -2 3) 23 4) -23

13. Неравенство $2^x + 6 \cdot 2^{-x} \leq 7$ имеет решение:

- 1) $[0; \log_2 6]$ 2) $(0; \log_2 6]$ 3) $[0; \log_6 2]$ 4) $(0; \log_6 2]$

14. Значение выражения $\frac{\sqrt{a+bx} - \sqrt{a-bx}}{\sqrt{a+bx} + \sqrt{a-bx}}$ при $x = 0,8 \frac{a}{b}$ и $a > 0$ равно

- 1) 0,25 2) 1,00 3) 0,20 4) 0,50

15. Число $\frac{\left(6\frac{3}{5} - 3\frac{3}{14}\right) \cdot 5\frac{5}{6}}{(21 - 1,25) : 2,5}$ составляет 5% от числа

- 1) 100 2) 50 3) 250 4) 150

16. Областью определения функции $y = \sqrt{\left(\frac{1}{4}\right)^{6-2x} - \frac{1}{64}}$ является интервал

- 1) $(1,5; +\infty)$ 2) $(-\infty; 1,5]$ 3) $[1,5; +\infty)$ 4) $[4,5; +\infty)$

17. Тангенс угла наклона касательной, проведённой к графику функции $y = -0,5x^2$ в точке $x_0 = -3$, равен

- 1) -1 2) 0 3) 1 4) 3

18. Наибольшее значение функции $y = 56 \cos x + 28\sqrt{3}x$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ равно

- 1) $28 + \frac{28\sqrt{3}\pi}{3}$ 2) 56 3) $56 + \frac{28\sqrt{3}\pi}{3}$ 4) $14\sqrt{3}\pi$

19. Корень уравнения $\frac{3^{x^2} - 9 \cdot 3^x}{x^2 - 1} = 0$ или сумма его корней будут равны

- 1) -2 2) 2 3) 3 4) -3

20. В геометрической прогрессии девятый член равен 4^{11} , а одиннадцатый равен 4^{13} , тогда первый член этой прогрессии равен

- 1) 16 2) 24 3) 32 4) 64

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКЕ
для поступающих в Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова

Вариант 2

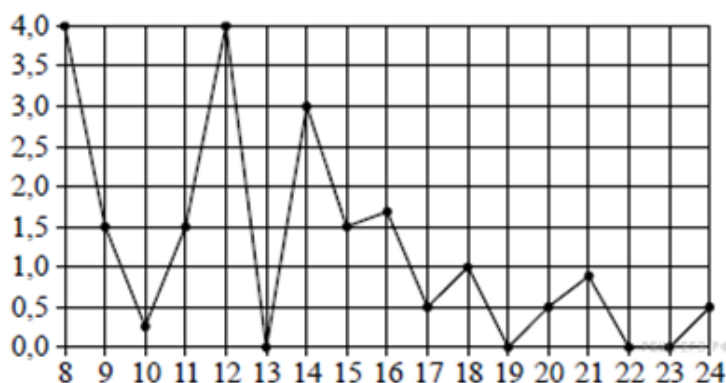
Тест состоит из 20 заданий. На его выполнение отводится 180 минут. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

В каждом задании может быть только один правильный ответ. При выполнении задания выбранный Вами вариант ответа отметьте под соответствующим этому заданию номером в бланке ответов.

1. Изначально цена товара составляла 180 рублей, но фирма дождалась снижения цен и закупила товар только после 20% скидки. На имеющиеся 5500 рублей фирма закупила наибольшее число единиц товара по сниженной цене. Купив столько же единиц товара по изначальной цене, пришлось бы истратить больше на

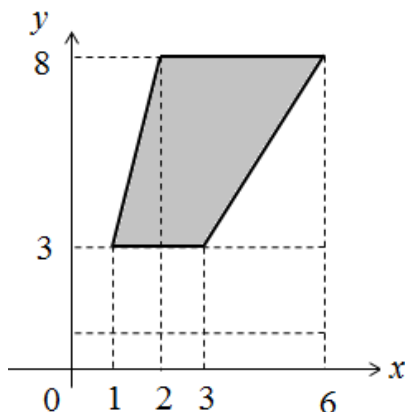
- 1) 1368 руб. 2) 1386 руб. 3) 1742 руб. 4) 1742 руб.

2. На рисунке точками показано суточное количество осадков, выпадавших с 8 по 24 января 2016 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности точки на рисунке соединены линией. За указанный период снижение количества осадков наблюдалось



- 1) 4 раза 2) 5 раз 3) 6 раз 4) 7 раз

3. Площадь трапеции, изображённой на рисунке, равна



- 1) 15 2) 18 3) 48 4) 54

4. В урне 3 белых и 9 чёрных шаров. Из урны вынимают один за другим все шары, кроме одного. Вероятность того, что последний оставшийся в урне шар, белый равна

- 1) $\frac{1}{3}$ 2) $\frac{1}{4}$ 3) $\frac{2}{3}$ 4) $\frac{1}{9}$

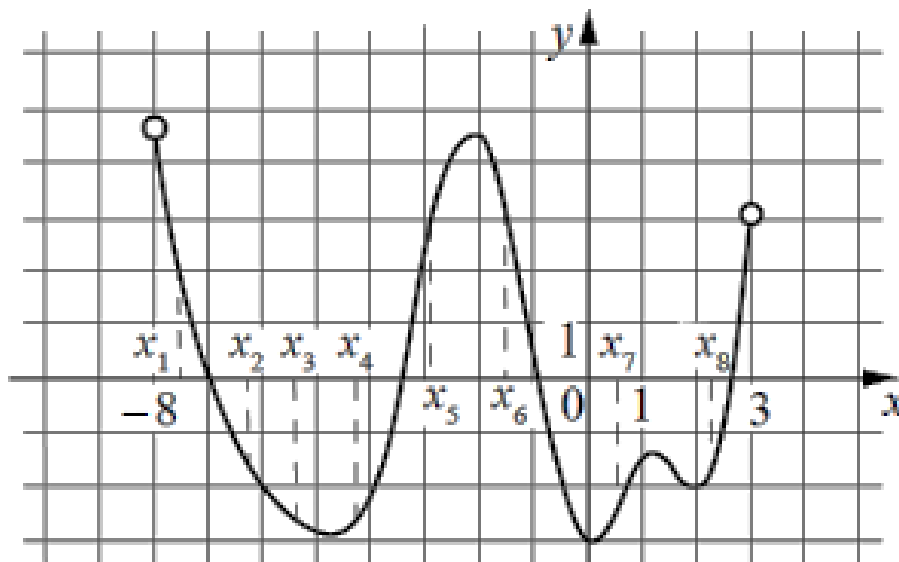
5. Корень уравнения $\log_{\sqrt{3}}(x + 2\sqrt{6}) + \log_{\sqrt{3}}(x - 2\sqrt{6}) = 2$ равен

- 1) 3 2) $-3\sqrt{3}$ 3) $3\sqrt{3}$ 4) 27

6. Сторона ромба равна 5, а меньшая диагональ 6, тогда большая диагональ равна

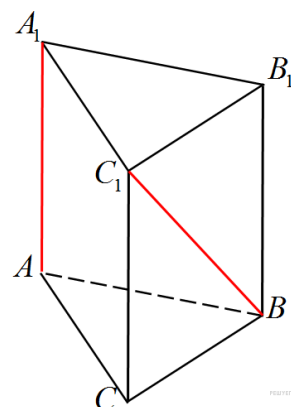
- 1) 7 2) 7,5 3) 7,8 4) 8

7. На рисунке изображён график производной $f'(x)$ функции $y = f(x)$, заданной на интервале $[-8; 3]$. На этом интервале отмечены точки от x_1 до x_8 , из них на участках возрастания функции лежат



- 1) 3 точки 2) 4 точки 3) 5 точек 4) 8 точек

8. В правильной треугольной призме $ABC_1B_1C_1$, все ребра которой равны 3, угол между прямыми AA_1 и BC_1 равен



- 1) 30° 2) 60° 3) 45° 4) 90°

9. Решением неравенства $|\sin x| < \frac{1}{2}$ является множество

- 1) $\pi k - \frac{\pi}{3} < x < \pi k + \frac{\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$ 2) $\pi k + \frac{\pi}{3} < x < \pi k + \frac{2\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$
3) $\pi k + \frac{\pi}{6} < x < \pi k + \frac{5\pi}{6}, k \in \mathbb{Z}$ 4) $\pi k - \frac{\pi}{6} < x < \pi k + \frac{\pi}{6}, k \in \mathbb{Z}$

10. Пешеход шёл от посёлка до станции со скоростью 4 км/ч, а на обратном пути увеличил скорость на 1 км/час. Если расстояние от посёлка до станции составляет 4 км, то на обратный путь пешеход затратил времени меньше на

- 1) 5 мин 2) 12 мин 3) 15 мин 4) 16 мин

11. Автомобиль, масса которого равна $m = 1000$ кг, начинает двигаться с ускорением, которое в течение t секунд остаётся неизменным, и проходит за это время путь $S = 1000$ метров. Значение силы (в ньютонах), приложенной в это время к автомобилю (тяги двигателя), равно $F = \frac{2mS}{t^2}$. Если сила F , приложенная к автомобилю, равна 800 Н, то время после начала движения автомобиля, за которое он пройдет указанный путь, равно

- 1) 30 с 2) 40 с 3) 50 с 4) 60 с

12. Точка минимума функции $y = x^{\frac{3}{2}} - 21x + 21$

- 1) -14 2) 14 3) -196 4) 196

13. Неравенство $\log_{x-1}\left(\frac{x+1}{5}\right) \leq 0$ имеет решение:

- 1) (2; 4] 2) [2; 4] 3) [2; 4) 4) (2; 4)

14. Значение выражения $\frac{\sqrt{a+bx} + \sqrt{a-bx}}{\sqrt{a+bx} - \sqrt{a-bx}}$ при $x = \frac{4a}{5b}$ и $a > 0$ равно

- 1) 4 2) 1 3) 5 4) 2

15. Число $\frac{\left(140\frac{7}{30} - 138\frac{5}{12}\right) : 18\frac{1}{6}}{0,002}$ составляет 2,5% от

- 1) 1000 2) 2000 3) 1500 4) 2500

16. Областью определения функции $y = \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^{4-2x} - \frac{1}{81}}$ является множество

- 1) (0; +∞) 2) (-∞; 0) 3) [0; +∞) 4) [4; +∞)

17. Тангенс угла наклона касательной, проведённой к графику функции $y = -25x^4 + 76$ в точке $x_0 = -\frac{1}{2}$, равен

- 1) 50 2) -12,5 3) 25 4) 12,5

18. Наибольшего значения функция $y = 56\cos x - 28x$, заданная на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ достигает в точке

- 1) $-\frac{\pi}{6}$ 2) $\frac{\pi}{6}$ 3) 0 4) $\frac{\pi}{2}$

19. Сумма корней уравнения $(x-1)\lg(x^2 - 2x + 1) = 0$ равна

- 1) 0 2) 1 3) 2 4) 3

20. Дана арифметическая прогрессия: 4; 7; 10; ... Её членом является число:

- 1) 127 2) 95 3) 63 4) 27

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКЕ
для поступающих в Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова

Вариант 3

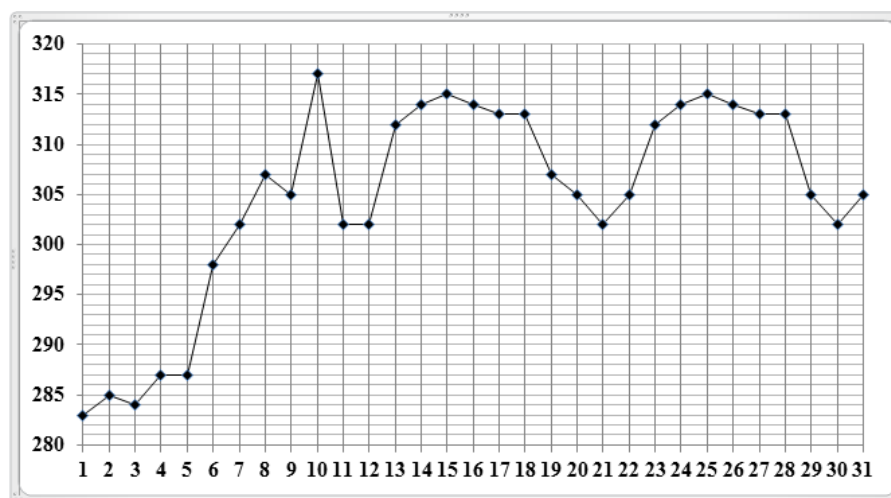
Тест состоит из 20 заданий. На его выполнение отводится 180 минут. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

В каждом задании может быть только один правильный ответ. При выполнении задания выбранный Вами вариант ответа отметьте под соответствующим этому заданию номером в бланке ответов.

1. Изначально цена товара составляла 180 рублей, но фирма смогла закупить товар только после его 20% подорожания. Купив наибольшее число единиц товара на имеющиеся 5500 рублей, фирма получит сдачу

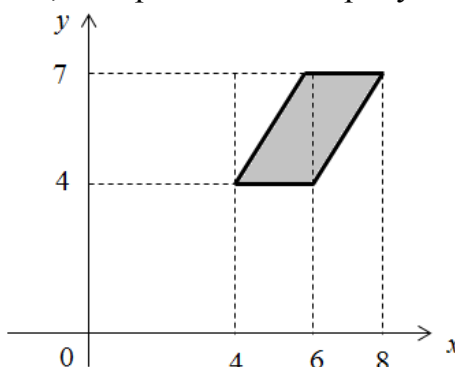
- 1) 50 р. 2) 100 р. 3) 150 р. 4) 200 р.

2. На рисунке показана цена драгоценного металла, установленная Центробанком РФ в октябре 2016 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – цена в рублях одного грамма металла. Для наглядности точки на рисунке соединены линией. За указанный период падение цены металла наблюдалось



- 1) 5 раз 2) 6 раз 3) 7 раз 4) 8 раз

3. Площадь параллелограмма, изображенного на рисунке, равна



- 1) 6 2) 12 3) 24 4) 28

4. В ящике 6 белых и 10 чёрных шаров. Наудачу извлекают 2 шара. Вероятность того, что они оба белые, равна

- 1) $\frac{2}{10}$ 2) $\frac{3}{10}$ 3) $\frac{3}{8}$ 4) $\frac{1}{8}$

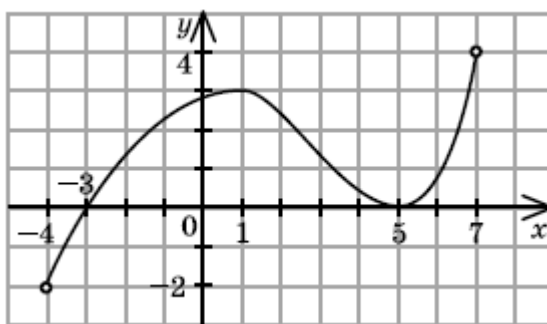
5. Известно, что $\log_7(x+9) = \frac{1}{2} \log_7(2x+66)$. Тогда x равен

- 1) 1 2) 15 3) -1 4) -15

6. В равнобедренном треугольнике стороны составляют 10, 10 и 12 см, тогда косинус угла при основании треугольника равен

- 1) 0,5 2) 0,6 3) 0,7 4) 0,8

7. На рисунке изображён график производной $f'(x)$ функции $y = f(x)$, заданной на интервале $[-4; 7]$. На этом отрезке $f(x)$ имеет минимум в точке



- 1) -4 2) -3 3) 1 4) 5

8. Высоту конуса уменьшают в 18,5 раза, при этом не изменяют радиус основания, тогда его объем уменьшится

- 1) в 9 раз 2) в 9,5 раз 3) в 18 раз 4) в 18,5 раз

9. Решением неравенства $\sin x \cos x > \frac{1}{4}$ является множество

- 1) $\frac{\pi}{12} + \pi k < x < \frac{5\pi}{12} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ 2) $-\frac{\pi}{12} + \pi k < x < \frac{\pi}{12} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
 3) $\frac{\pi}{6} + \pi k < x < \frac{5\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ 4) $\frac{\pi}{6} + \pi k < x < \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

10. Пешеход прошёл 4 км от посёлка до станции, а на обратном пути увеличил скорость на 1 км/час, сократив время на 12 минут, тогда первоначальная скорость пешехода равна

- 1) 3 км/ч 2) 4 км/ч 3) 5 км/ч 4) 6 км/ч

11. К источнику с ЭДС $\varepsilon = 130$ В и внутренним сопротивлением $r = 1$ Ом хотят подключить нагрузку с сопротивлением R Ом. Напряжение на этой нагрузке,

выражаемое в вольтах, задаётся формулой $U = \frac{\varepsilon R}{R+r}$. Напряжение на ней достигнет 120 В при сопротивлении нагрузки

- 1) 8 Ом 2) 10 Ом 3) 12 Ом 4) 15 Ом

12. Точка максимума функции $y = (54 - x) \cdot e^{x+54}$

- 1) 53 2) 54 3) 0 4) e^{107}

13. Решением неравенства $\frac{1}{2^{x-1}} + \frac{1}{2^x} + \frac{1}{2^{x+1}} < 56$ является интервал:

- 1) $(-\infty; -4)$ 2) $(-4; +\infty)$ 3) $(-4; 4)$ 4) $(4; +\infty)$

14. Значение выражения $\frac{\sqrt{\frac{1+a}{1-a}} + \sqrt{\frac{1-a}{1+a}}}{\sqrt{\frac{1+a}{1-a}} - \sqrt{\frac{1-a}{1+a}}} - \frac{1}{a}$ равно

- 1) $\frac{1}{a}$ 2) 0 3) $-\frac{1}{a}$ 4) А

15. Число $\frac{3 + 4,2 : 0,1}{\left(1 : 0,3 - 2\frac{1}{3}\right) \cdot 0,3125}$ составляет 3,6% от

- 1) 4000 2) 2000 3) 2500 4) 1500

16. Областью определения функции $y = \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^{5-2x} - \frac{1}{27}}$ является интервал

- 1) $[1; +\infty)$ 2) $(1; +\infty)$ 3) $(-\infty; 1]$ 4) $[4; +\infty)$

17. Тангенс угла наклона касательной, проведённой к графику функции $y = -\frac{4}{x}$

в точке $x_0 = -2$, равен

- 1) 2 2) 0 3) 1 4) -1

18. Наибольшее значение функции $y = 12 \cos x + 6x$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ равно

- 1) 12 2) $6\sqrt{3} + \pi$ 3) $6\sqrt{3} - \pi$ 4) 3π

19. Сумма корней уравнения $(x^2 - 9)(\sqrt{3 - 2x} - x) = 0$ равна

- 1) -1 2) 1 3) 2 4) -2

20. Число отрицательных членов арифметической прогрессии $-18; -17,3; \dots$ равно

- 1) 24 2) 25 3) 26 4) 27

Ответы к тестам по математике

№ вар.	Номера заданий									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	2	1	4	3	1	3	2
2	1	3	1	2	3	4	1	3	4	2
3	2	3	1	4	3	2	2	4	1	2

№ вар.	Номера заданий									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	4	3	1	4	2	3	4	1	2	4
2	3	4	1	4	2	3	4	1	3	1
3	3	1	2	2	1	2	3	2	4	3