

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 4 часа (240 мин.). Работа состоит из двух частей и содержит 18 заданий.

Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом (В1–В12) базового уровня по материалу курса математики. Задания части 1 считаются выполненными, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (С1–С6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Советуем для экономии времени пропускать задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходить к следующему. К выполнению пропущенных заданий можно вернуться, если у вас останется время.

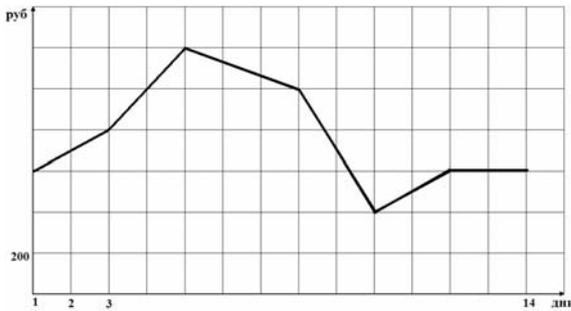
Желаем успеха!

Часть 1

Ответом на задания В1-В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

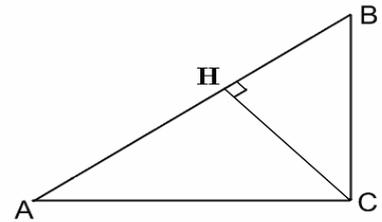
В1 Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 120 рублей за штуку. Торговая наценка составляет 30 %. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 700 рублей?

В2 На графике, изображенном на рисунке, представлено изменение биржевой стоимости акций нефтедобывающей компании в первые две недели сентября. 3 сентября бизнесмен приобрел 10 акций этой компании. Шесть из них он продал 10 сентября, а 12 сентября продал остальные 4. Сколько рублей потерял бизнесмен в результате этих операций?



В3 Найдите корень уравнения: $\log_2(18 - x) = \log_2 3$.

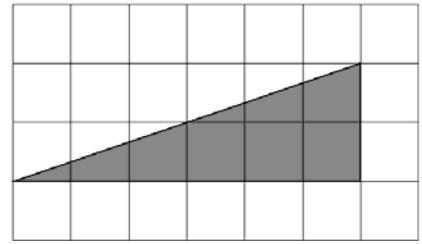
В4 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = \frac{3}{5}$
 $AC = 4$. CH – высота. Найдите BH .



В5 Строительной фирме нужно приобрести 50 м^3 строительного бруса. У нее есть 3 поставщика. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую покупку с доставкой? Цены и условия доставки приведены в таблице.

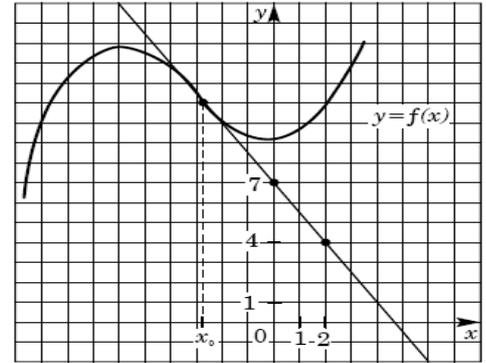
Поставщик	Стоимость бруса (руб. за м^3)	Стоимость доставки	Дополнительные условия
А	3500	10700	Нет
Б	4700	8700	При заказе на сумму более 150 000 рублей доставка бесплатно
В	3600	8700	При заказе на сумму более 200 000 рублей доставка бесплатно

- В6** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером 1 см x 1 см (см. рисунок).
 Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

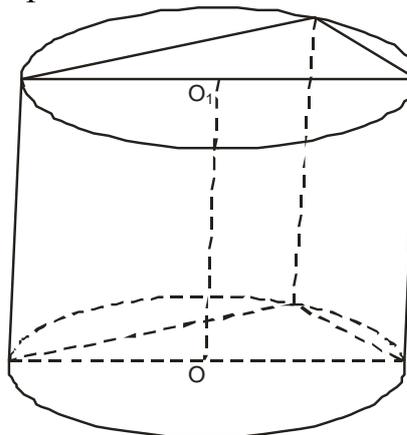


- В7** Найдите значение выражения $3^9 \cdot 4^9 : 12^7$.

- В8** На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой x_0 .
 Найдите значение производной этой функции в точке x_0 .



- В9** В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 4 и 1. Боковые ребра равны $\frac{2}{\pi}$. Найдите объем цилиндра, описанного около этой призмы.



- В10** Автомобиль, движущийся в начальный момент времени со скоростью $v_0 = 20$ м/с и тормозящий с постоянным ускорением $a = 4$ м/с за t секунд, после начала торможения проходит путь $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$. Определите (в секундах) наименьшее время, прошедшее от момента начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал не менее 32 метров.

- В11** Найдите наибольшее значение функции $y = 20tgx - 20x + 5\pi - 5$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}\right]$.

- В12** Первая труба пропускает на 4 литра воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар, объемом 192 литра она заполняет на 4 минуты дольше, чем вторая труба?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1-С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

- С1** Решите уравнение $\frac{2\sin^2 x - 3\sin x + 1}{\sqrt{-\cos x}} = 0$.
- С2** В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямой AB_1 и плоскостью $AA_1 C$, если $AA_1 = 3$, $A_1 B_1 = 4$, $B_1 C_1 = 6$.
- С3** Решите неравенство $\log_4(4^x - 1) \cdot \log_{16}(16^{x+1} - 8 \cdot 4^{x+1} + 16) > 12$.
- С4** Диагонали трапеции равны 13 и $\sqrt{41}$, а высота равна 5. Найдите площадь трапеции.
- С5** Найдите все значения параметра m , при которых система $\begin{cases} x + \log_2(y + 4) = 4, \\ y + 2^x = m \end{cases}$ имеет единственное решение.
- С6** Какое наибольшее число членов может иметь геометрическая прогрессия, все члены которой – различно натуральные числа, большие 210 и меньшие 350?

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 4 часа (240 мин.). Работа состоит из двух частей и содержит 18 заданий.

Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом (B1–B12) базового уровня по материалу курса математики. Задания части 1 считаются выполненными, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (C1–C6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

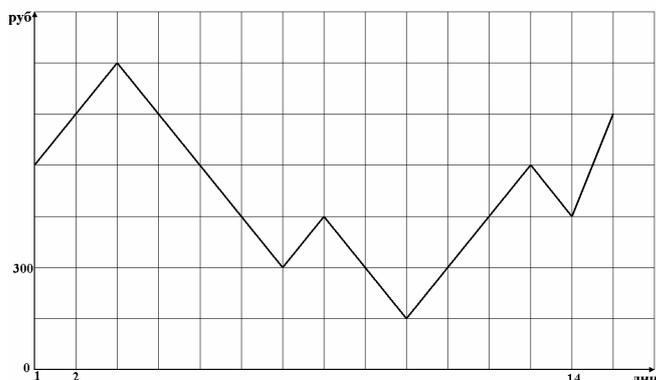
Советуем для экономии времени пропускать задание, которое не удается выполнить сразу, и переходить к следующему. К выполнению пропущенных заданий можно вернуться, если у вас останется время.

Желаем успеха!

Часть 1

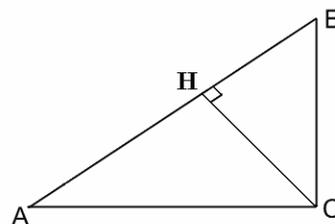
Ответом на задания В1-В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

- В1** Тетрадь стоит 20 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 350 рублей после понижения цены на 15%?
- В2** На графике, изображенном на рисунке, представлено изменение биржевой стоимости акций газодобывающей компании в первые две недели ноября. 2 ноября бизнесмен приобрел 10 акций этой компании. Шесть из них он продал 6 ноября, а 13 ноября продал остальные 4. Сколько рублей потерял бизнесмен в результате этих операций?



- В3** Найдите корень уравнения: $2^{4-x} = 32$.

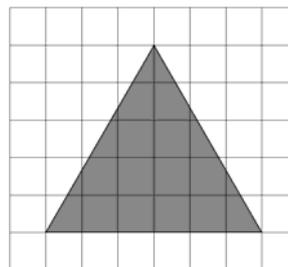
- В4** В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos A = \frac{4}{5}$, $BC = 3$. CH – высота. Найдите $АН$.



- В5** Строительной фирме нужно приобрести 40 м^3 строительного бруса. У нее есть 3 поставщика. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую покупку с доставкой? Цены и условия доставки приведены в таблице.

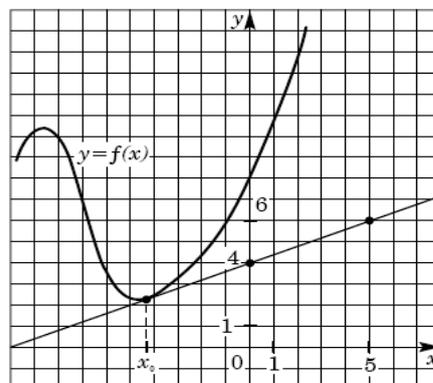
Поставщик	Стоимость бруса (руб. за м^3)	Стоимость доставки	Дополнительные условия
А	4000	9900	Нет
Б	4300	7900	При заказе на сумму более 150 000 рублей доставка бесплатно
В	4100	7900	При заказе на сумму более 200 000 рублей доставка бесплатно.

B6 Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером 1см x 1см (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

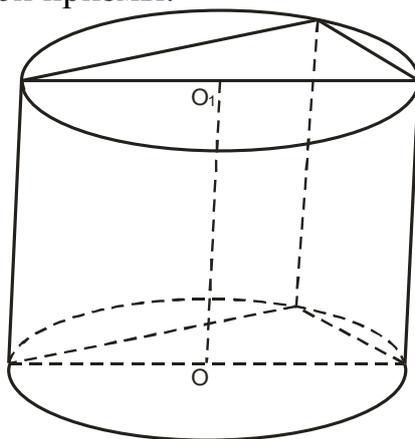


B7 Найдите значение выражения $104 \cdot \log_3 \sqrt[8]{3}$.

B8 На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной этой функции в точке x_0 .



B9 В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 1 и 10. Боковые ребра равны $\frac{6}{\pi}$. Найдите объем цилиндра, описанного около этой призмы.



B10 Автомобиль, движущийся в начальный момент времени со скоростью $v_0 = 15$ м/с и тормозящий с постоянным ускорением $a = 2$ м/с² за t секунд, после начала торможения проходит путь $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$. Определите (в секундах) наименьшее время, прошедшее от момента начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал не менее 36 метров.

B11 Найдите наименьшее значение функции $y = 8 \operatorname{tg} x - 8x + 8$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$.

B12 Первая труба пропускает на 1 литр воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар, объемом 930 литров она заполняет на 1 минуту быстрее, чем первая труба?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1-С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

- С1** Решите уравнение $\frac{2\cos^2 x + \cos x - 1}{\sqrt{-\sin x}} = 0$.
- С2** В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямой BC_1 и плоскостью $A_1 BC$, если $AA_1 = 12$, $AB = 6$, $BC = 5$.
- С3** Решите неравенство $\log_2(2^x - 3) \cdot \log_{\sqrt{2}}(4^{x+2} - 12 \cdot 2^{x+3} + 144) < 32$.
- С4** Диагонали трапеции равны 5 и $\sqrt{20}$, а высота равна 4. Найдите площадь трапеции.
- С5** Найдите все значения параметра m , при которых система
$$\begin{cases} x + \log_3(y + 3) = 2, \\ y + 3^x = m \end{cases}$$
 имеет единственное решение.
- С6** Какое наибольшее число членов может иметь геометрическая прогрессия, все члены которой – различно натуральные числа, большие 250 и меньшие 630?

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 4 часа (240 мин.). Работа состоит из двух частей и содержит 18 заданий.

Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом (В1–В12) базового уровня по материалу курса математики. Задания части 1 считаются выполненными, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (С1–С6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

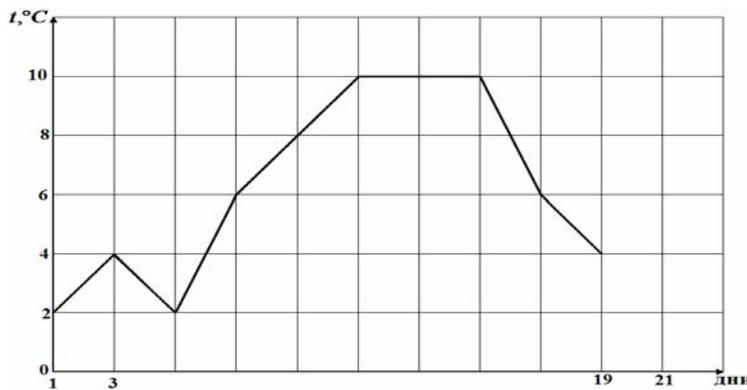
Советуем для экономии времени пропускать задание, которое не удается выполнить сразу, и переходить к следующему. К выполнению пропущенных заданий можно вернуться, если у вас останется время.

Желаем успеха!

Часть 1

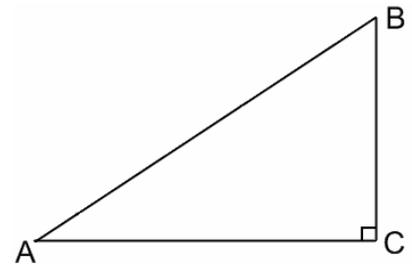
Ответом на задания B1-B12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

- B1** Шариковая ручка стоит 30 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 500 рублей после повышения цены на 20%?
- B2** Первый посев петрушки рекомендуется проводить в апреле при дневной температуре не менее $+6^{\circ}\text{C}$. На рисунке показан прогноз дневной температуры в первые три недели апреля. Определите, в течение скольких дней за этот период можно проводить посев петрушки.



B3 Найдите корень уравнения: $\log_{\frac{1}{2}}(9-x) = -2$.

- B4** В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = \frac{8}{17}$, $AB = 17$. Найдите AC .

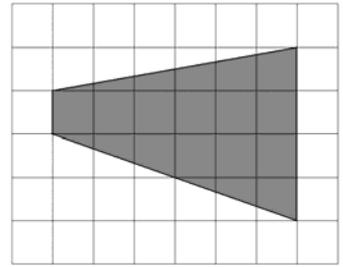


- B5** Интернет-провайдер (компания, оказывающая услуги по подключению к сети интернет) предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «0»	Нет	2,5 руб. за 1 mb
План «500»	600 руб. за 500 mb трафика в месяц	2 руб. за 1 mb сверх 500 mb
План «800»	850 руб. за 800 mb трафика в месяц	1,5 руб. за 1 mb сверх 800 mb

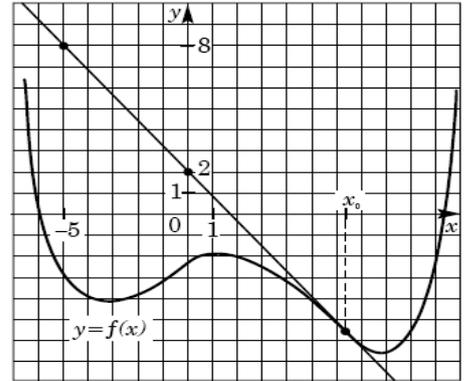
Пользователь планирует, что его трафик составит 700 mb и, исходя из этого, выбирает наиболее дешевый тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 700 mb.

- В6** Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером 1 см x 1 см (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

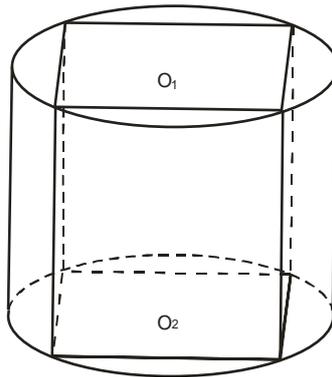


- В7** Найдите значение выражения $6^{\sqrt{3}+9} \cdot 6^{-6-\sqrt{3}}$.

- В8** На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной этой функции в точке x_0 .



- В9** В основании прямой призмы лежит квадрат со стороной 4. Боковые ребра равны $\frac{2}{\pi}$. Найдите объем цилиндра, описанного около этой призмы.



- В10** Для определения эффективной температуры звезд используют закон Стефана-Больцмана, согласно которому мощность излучения нагретого тела прямо пропорциональна площади его поверхности и четвертой степени температуры: $P = \sigma ST^4$, где $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8}$ – числовой коэффициент, площадь измеряется в квадратных метрах, температура – в градусах Кельвина, а мощность – в ваттах. Известно, что некоторая звезда имеет площадь $S = \frac{1}{16} \cdot 10^{20}$ м², а излучаемая ею мощность P не менее $9,12 \cdot 10^{25}$. Определите наименьшую возможную температуру этой звезды.

- В11** Найдите наибольшее значение функции $y = 20\cos x + 10\sqrt{3}x - \frac{10\sqrt{3}\pi}{3} + 7$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

- В12** Первая труба пропускает на 2 литра воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар, объемом 780 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба заполняет резервуар объемом 840 литров?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1-С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

- С1** Решите уравнение $\frac{6\sin^2 x - 5\cos x - 5}{\sqrt{\sin x}} = 0$.
- С2** В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямой $A_1 D$ и плоскостью $BB_1 D$, если $DD_1 = 8$, $A_1 D_1 = 6$, $D_1 C_1 = 6$.
- С3** Решите неравенство $2\sqrt{\frac{1-4^x}{4^{x-1}}} - 63\sqrt{\frac{4^x}{1-4^x}} \leq 3\sqrt{63}$.
- С4** Угол между радиусом AO окружности, описанной около треугольника ABC и стороной AC равен 40° . Найдите угол A треугольника ABC , если угол C равен 30° .
- С5** Найдите все значения параметра a , при которых система уравнений
$$\begin{cases} \log_y x = 1, \\ x^2 - 3y + a = x \end{cases}$$
 имеет два решения.
- С6** Найдите все пары натуральных чисел a и b , удовлетворяющие равенству $a^b + 26 = \overline{ba}$ (в правой части стоит число, полученное дописыванием десятичной записи числа a после десятичной записи числа b).

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 4 часа (240 мин.). Работа состоит из двух частей и содержит 18 заданий.

Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом (В1–В12) базового уровня по материалу курса математики. Задания части 1 считаются выполненными, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (С1–С6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Советуем для экономии времени пропускать задание, которое не удается выполнить сразу, и переходить к следующему. К выполнению пропущенных заданий можно вернуться, если у вас останется время.

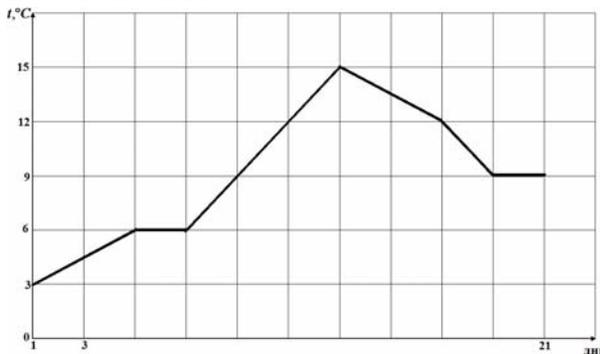
Желаем успеха!

Часть 1

Ответом на задания В1-В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1 Флакон шампуня стоит 120 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 700 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 35 %?

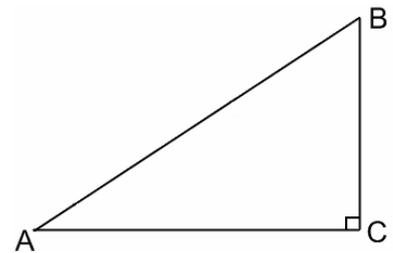
В2 Посев семян тыквы рекомендуется проводить в мае при дневной температуре воздуха не менее $+12^{\circ}\text{C}$. На рисунке показан прогноз дневной температуры воздуха в первый и второй декадах мая. Определите, в течение скольких дней за этот период можно проводить посев тыквы.



В3 Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-18} = \frac{1}{27}$.

В4 В треугольнике ABC угол C равен 90° ,

$$\cos A = \frac{\sqrt{5}}{3}, \quad BC = 6. \text{ Найдите } AB.$$

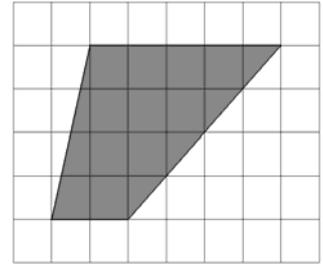


В5 Интернет-провайдер (компания, оказывающая услуги по подключению к сети интернет) предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «0»	Нет	2,5 р. за 1 mb
План «700»	600 р. за 700 mb трафика в месяц	2 р. за 1 mb сверх 700 mb
План «1000»	820 р. за 1000 mb трафика в месяц	1,5 р. за 1 mb сверх 1000 mb

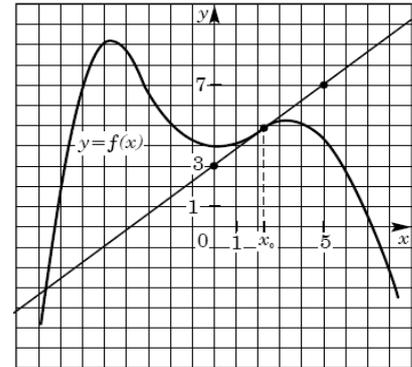
Пользователь планирует, что его трафик составит 800 mb и, исходя из этого, выбирает наиболее дешевый тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 800 mb.

- В6** Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером 1см x 1см (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

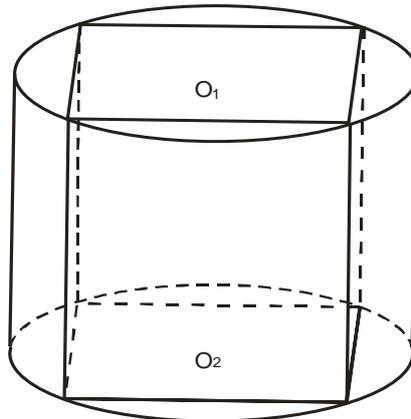


- В7** Найдите значение выражения $\frac{\log_3 4}{\log_{81} 4}$.

- В8** На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательной к этому графику проведенная в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной этой функции в точке x_0 .



- В9** В основании прямой призмы лежит квадрат со стороной 3. Боковые ребра равны $\frac{4}{\pi}$. Найдите объем цилиндра, описанного около этой призмы.



- В10** Для определения эффективной температуры звезд используют закон Стефана-Больцмана, согласно которому мощность излучения нагретого тела прямо пропорциональна площади его поверхности и четвертой степени температуры: $P = \sigma ST^4$, где $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8}$ – числовой коэффициент, площадь измеряется в квадратных метрах, температура – в градусах Кельвина, а мощность – в ваттах. Известно, что некоторая звезда имеет площадь $S = \frac{1}{81} \cdot 10^{10}$ м², а излучаемая ею мощность P не менее $0,57 \cdot 10^{19}$. Определите наименьшую возможную температуру этой звезды.

B11 Найдите наименьшее значение функции $y = 4 + \frac{4\sqrt{3}\pi}{3} - 4\sqrt{3}x - 8\cos x$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

B12 Первая труба пропускает на 1 литр воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар, объемом 156 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба заполняет резервуар объемом 143 литра?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания C1-C6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

C1 Решите уравнение $\frac{3\cos^2 x - \sin x - 1}{\sqrt{\cos x}} = 0$.

C2 В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямой $A_1 B$ и плоскостью $AA_1 C$, если $AA_1 = 6$, $AB = 8$, $BC = 8$.

C3 Решите неравенство $4\sqrt{\frac{2^x - 1}{2^x}} + \sqrt{14} \leq 14 \cdot \sqrt{\frac{2^{x-2}}{2^x - 1}}$.

C4 Угол между радиусом AO окружности, описанной около треугольника ABC и стороной AC равен 45° . Найдите угол A треугольника ABC , если угол C равен 25° .

C5 Найдите все значения параметра a , при которых система уравнений $\begin{cases} y = e^{\ln x}, \\ y = a + 5x - x^2 \end{cases}$ имеет два решения.

C6 Найдите все пары натуральных чисел a и b , удовлетворяющие равенству $a^b + 8 = \overline{ba}$ (в правой части стоит число, полученное дописыванием десятичной записи числа a после десятичной записи числа b).