

Тренировочная работа №5 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

27 апреля 2023 года

Вариант МА2210509

(профильный уровень)

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

При выполнении заданий 12–18 требуется записать полное решение на отдельном листе бумаги.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Справочные материалы

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

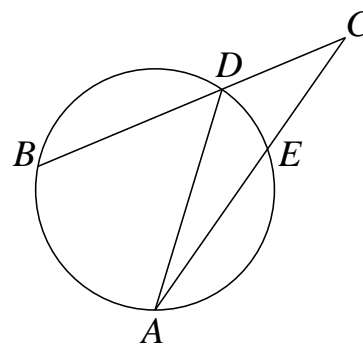
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

Часть 1

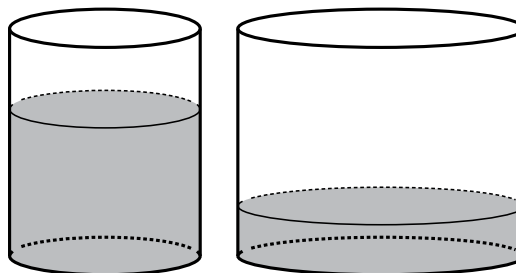
Ответом к каждому из заданий 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

- 1** Найдите угол ACB , если вписанные углы ADB и DAE опираются на дуги окружности, градусные меры которых равны соответственно 118° и 38° . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

- 2** В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 180 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 6 раз больше диаметра первого? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: _____.

- 3** В сборнике билетов по физике всего 40 билетов, в 8 из них встречается вопрос по теме «Электростатика». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Электростатика».

Ответ: _____.

- 4** Стрелок стреляет по пяти одинаковым мишеням. На каждую мишень даётся не более двух выстрелов, и известно, что вероятность поразить мишень каждым отдельным выстрелом равна 0,6. Во сколько раз вероятность события «стрелок поразит ровно три мишени» больше вероятности события «стрелок поразит ровно две мишени»?

Ответ: _____.

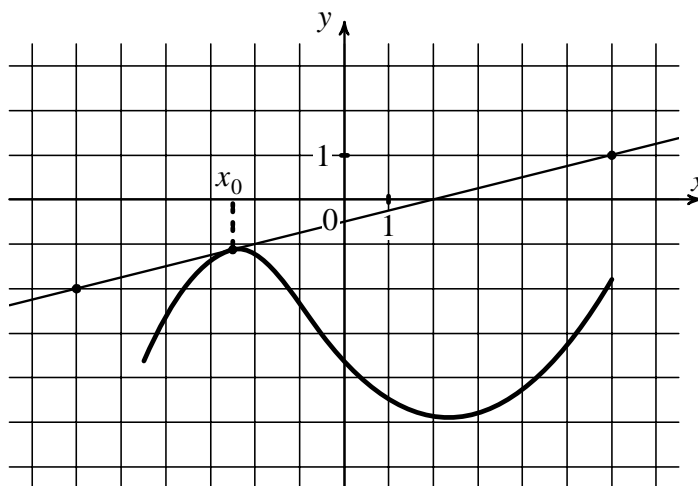
5 Решите уравнение $x^2 - 2x - 35 = 0$. Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\log_{25} 5 + \log_{0,25} 128$.

Ответ: _____.

7 На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Ответ: _____.

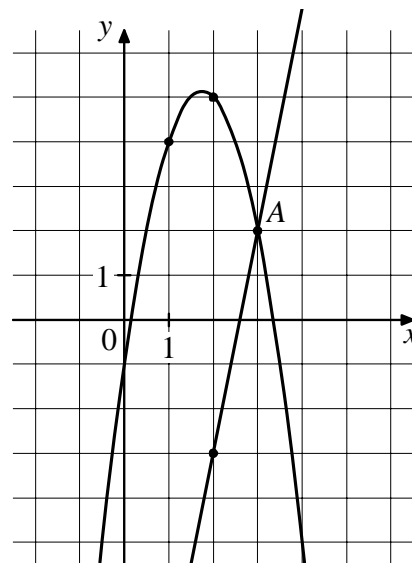
8 По закону Ома для полной цепи сила тока, измеряемая в амперах, равна $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$, где ε — ЭДС источника (в вольтах), $r = 3$ Ом — его внутреннее сопротивление, R — сопротивление цепи (в омах). При каком наименьшем сопротивлении цепи сила тока будет составлять не более 8 % от силы тока короткого замыкания $I_{\text{кз}} = \frac{\varepsilon}{r}$? Ответ дайте в омах.

Ответ: _____.

- 9** Расстояние между городами А и В равно 420 км. Из города А в город В выехал автомобиль, а через 1 час следом за ним со скоростью 80 км/ч выехал мотоциклист, догнал автомобиль в городе С и повернул обратно. Когда он вернулся в А, автомобиль прибыл в В. Найдите расстояние от А до С. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____.

- 10** На рисунке изображены графики функций $f(x) = 5x - 13$ и $g(x) = ax^2 + bx + c$, которые пересекаются в точках А и В. Найдите абсциссу точки В.



Ответ: _____.

- 11** Найдите наименьшее значение функции $y = \frac{4}{3}x\sqrt{x} - 12x + 95$ на отрезке $[34; 42]$.

Ответ: _____.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12–18 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

12 а) Решите уравнение $\frac{3\operatorname{ctg}^2 x - 1}{2\cos x + 1} = 0$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$.

13 В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ длина ребра основания равна 4, а длина бокового ребра равна 2.

а) Докажите, что сечение призмы плоскостью α , проходящей через середину ребра AB перпендикулярно отрезку, соединяющему середины рёбер BC и A_1B_1 , делит ребро AC в отношении 1:3, считая от вершины A .

б) Найдите площадь сечения призмы плоскостью α .

14 Решите неравенство $5^x \cdot 4^{\frac{1}{x}} < 50$.

15 15 января планируется взять кредит в банке на 13 месяцев. Условия его возврата таковы:

— 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 4 % по сравнению с концом предыдущего месяца;

— со 2-го по 14-е число каждого месяца нужно внести один платёж для погашения долга;

— 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Известно, что седьмой платёж равен 64 тыс. рублей. Найдите сумму всех платежей, которые будут выплачены банку в течение всего срока кредитования.

- 16** В треугольнике ABC проведены биссектрисы BM и CN . Оказалось, что точки B, C, M и N лежат на одной окружности.
- а) Докажите, что треугольник ABC равнобедренный.
- б) Пусть P — точка пересечения биссектрис этого треугольника. Найдите площадь четырёхугольника $AMPN$, если $MN : BC = 3 : 7$, $BN = 6$.

- 17** Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{5^x - a} + \frac{a - 2}{\sqrt{5^x - a}} = 1$$

имеет ровно два различных корня.

- 18** Каждый из группы учащихся сходил в зоопарк или в музей, при этом возможно, что кто-то из них сходил и в зоопарк, и в музей. Известно, что в музее мальчиков было не более $\frac{5}{13}$ от общего числа учащихся группы,

посетивших музей, а в зоопарке мальчиков было не более $\frac{1}{4}$ от общего числа

учащихся группы, посетивших зоопарк.

- а) Могло ли быть в группе 12 мальчиков, если дополнительно известно, что всего в группе было 25 учащихся?
- б) Какое наибольшее количество мальчиков могло быть в группе, если дополнительно известно, что всего в группе было 25 учащихся?
- в) Какую наименьшую долю могли составлять девочки от общего числа учащихся в группе без дополнительного условия пунктов а и б?

Тренировочная работа №5 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

27 апреля 2023 года

Вариант МА2210510

(профильный уровень)

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

При выполнении заданий 12–18 требуется записать полное решение на отдельном листе бумаги.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Справочные материалы

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

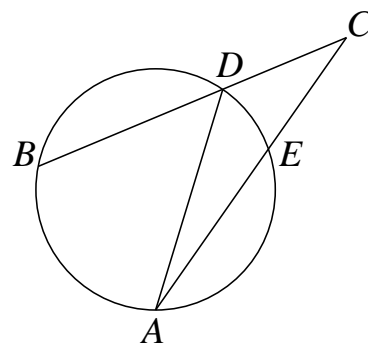
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

Часть 1

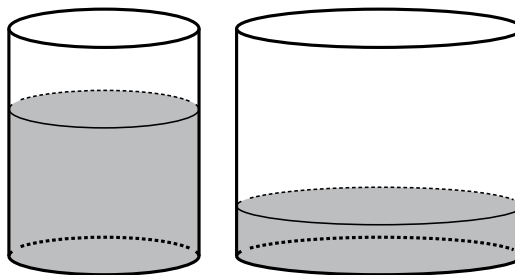
Ответом к каждому из заданий 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

- 1 Найдите угол ACB , если вписанные углы ADB и DAE опираются на дуги окружности, градусные меры которых равны соответственно 122° и 34° . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

- 2 В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 384 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 8 раз больше диаметра первого? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: _____.

- 3 В сборнике билетов по биологии всего 20 билетов, в 14 из них встречается вопрос по теме «Круглые черви». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Круглые черви».

Ответ: _____.

- 4 Стрелок стреляет по пяти одинаковым мишеням. На каждую мишень даётся не более двух выстрелов, и известно, что вероятность поразить мишень каждым отдельным выстрелом равна 0,8. Во сколько раз вероятность события «стрелок поразит ровно пять мишеней» больше вероятности события «стрелок поразит ровно четыре мишени»?

Ответ: _____.

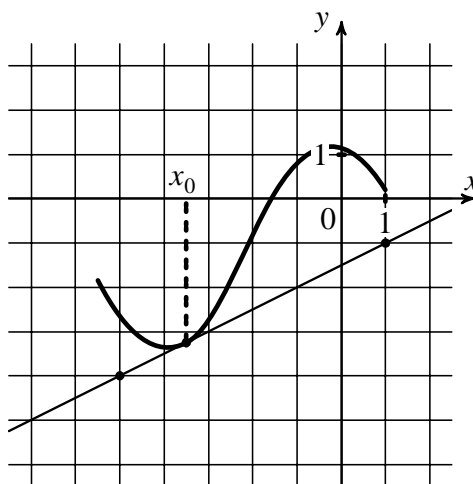
- 5 Решите уравнение $x^2 - 2x - 24 = 0$. Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

Ответ: _____.

- 6 Найдите значение выражения $\log_{20} 0,05 + \log_{0,5} 8$.

Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Ответ: _____.

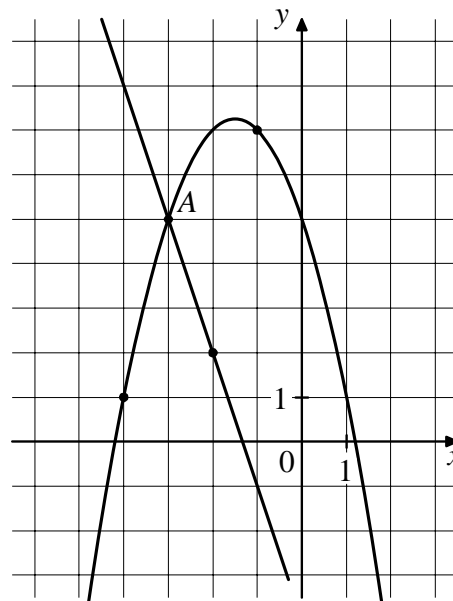
- 8 По закону Ома для полной цепи сила тока, измеряемая в амперах, равна $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$, где ε — ЭДС источника (в вольтах), $r = 3$ Ом — его внутреннее сопротивление, R — сопротивление цепи (в омах). При каком наименьшем сопротивлении цепи сила тока будет составлять не более 3 % от силы тока короткого замыкания $I_{\text{кз}} = \frac{\varepsilon}{r}$? Ответ дайте в омах.

Ответ: _____.

- 9** Расстояние между городами А и В равно 270 км. Из города А в город В выехал автомобиль, а через 2 часа следом за ним со скоростью 90 км/ч выехал мотоциклист, догнал автомобиль в городе С и повернул обратно. Когда он вернулся в А, автомобиль прибыл в В. Найдите расстояние от А до С. Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____.

- 10** На рисунке изображены графики функций $f(x) = -3x - 4$ и $g(x) = ax^2 + bx + c$, которые пересекаются в точках А и В. Найдите абсциссу точки В.



Ответ: _____.

- 11** Найдите наименьшее значение функции $y = \frac{2}{3}x\sqrt{x} - 3x + 7$ на отрезке $[0; 13]$.

Ответ: _____.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12–18 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

12 а) Решите уравнение $\frac{\operatorname{ctg}^2 x - 3}{2 \sin x - 1} = 0$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

13 В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ длина ребра основания равна 6, а длина бокового ребра равна 3.

а) Докажите, что сечение призмы плоскостью α , проходящей через середину ребра AB перпендикулярно отрезку, соединяющему середины рёбер BC и A_1B_1 , делит ребро AC в отношении 1:3, считая от вершины A .

б) Найдите площадь сечения призмы плоскостью α .

14 Решите неравенство $2^x \cdot 27^{\frac{1}{x}} < 24$.

15 15 января планируется взять кредит в банке на 11 месяцев. Условия его возврата таковы:

— 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 5 % по сравнению с концом предыдущего месяца;

— со 2-го по 14-е число каждого месяца нужно внести один платёж для погашения долга;

— 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Известно, что шестой платёж равен 65 тыс. рублей. Найдите сумму всех платежей, которые будут выплачены банку в течение всего срока кредитования.

16 В треугольнике ABC проведены биссектрисы BM и CN . Оказалось, что точки B , C , M и N лежат на одной окружности.

а) Докажите, что треугольник ABC равнобедренный.

б) Пусть P — точка пересечения биссектрис этого треугольника. Найдите площадь четырёхугольника $AMPN$, если $MN : BC = 4 : 5$, $BN = 12$.

17 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{4^x - a} + \frac{a - 3}{\sqrt{4^x - a}} = 1$$

имеет ровно два различных корня.

18 Каждый из группы учащихся сходил в зоопарк или в музей, при этом возможно, что кто-то из них сходил и в зоопарк, и в музей. Известно, что в музее мальчиков было не более $\frac{3}{8}$ от общего числа учащихся группы,

посетивших музей, а в зоопарке мальчиков было не более $\frac{1}{3}$ от общего числа учащихся группы, посетивших зоопарк.

а) Могло ли быть в группе 10 мальчиков, если дополнительно известно, что всего в группе было 20 учащихся?

б) Какое наибольшее количество мальчиков могло быть в группе, если дополнительно известно, что всего в группе было 20 учащихся?

в) Какую наименьшую долю могли составлять девочки от общего числа учащихся в группе без дополнительного условия пунктов а и б?

Тренировочная работа №5 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

27 апреля 2023 года

Вариант МА2210511

(профильный уровень)

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

При выполнении заданий 12–18 требуется записать полное решение на отдельном листе бумаги.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Справочные материалы

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

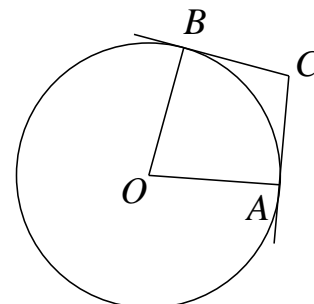
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

Часть 1

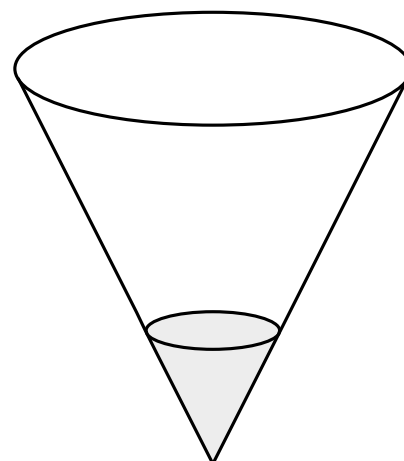
Ответом к каждому из заданий 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

- 1 Через концы A и B дуги окружности с центром O проведены касательные AC и BC . Меньшая дуга AB равна 80° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

- 2 В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{3}$ высоты. Объём жидкости равен 15 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы полностью наполнить сосуд?



Ответ: _____.

- 3 На олимпиаде по обществознанию 300 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 120 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: _____.

- 4 Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Труд» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих играх «Труд» проиграет жребий ровно один раз.

Ответ: _____.

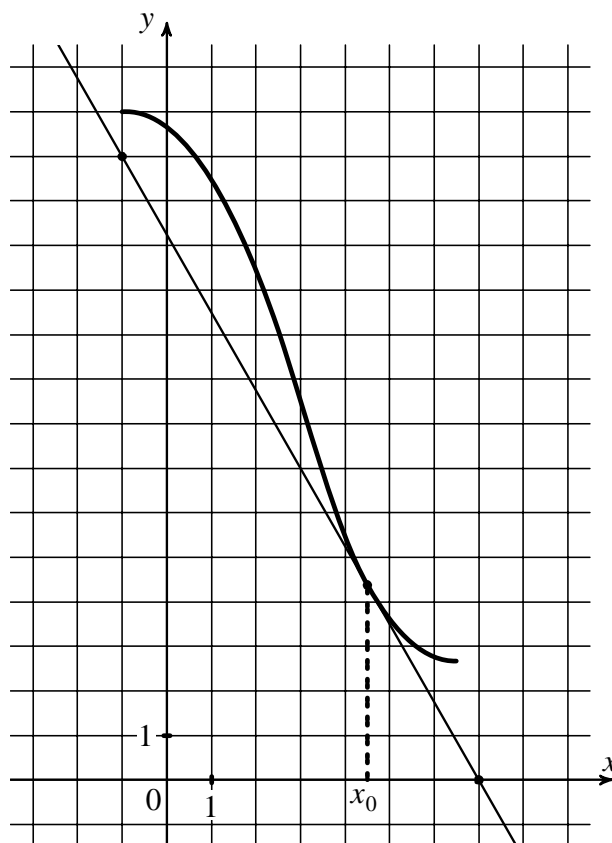
- 5 Решите уравнение $\frac{15}{x^2 + 6} = 1$. Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

Ответ: _____.

- 6 Найдите значение выражения $\log_{5,5} 2 - \log_{5,5} 11$.

Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Ответ: _____.

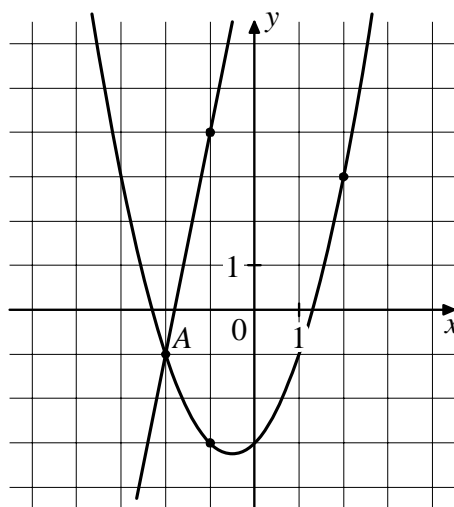
- 8** Коэффициент полезного действия (КПД) некоторого двигателя определяется формулой $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$, где T_1 — температура нагревателя (в кельвинах), T_2 — температура холодильника (в кельвинах). При какой температуре нагревателя T_1 КПД этого двигателя будет равен 25 %, если температура холодильника $T_2 = 330$ К? Ответ дайте в кельвинах.

Ответ: _____.

- 9** Автомобиль выехал с постоянной скоростью 88 км/ч из города А в город В, расстояние между которыми равно 110 км. Одновременно с ним из города С в город В, расстояние между которыми равно 64 км, с постоянной скоростью выехал мотоциклист. По дороге он сделал остановку на 15 минут. В результате автомобиль и мотоцикл прибыли в город В одновременно. Найдите скорость мотоциклиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

- 10** На рисунке изображены графики функций $f(x) = 5x + 9$ и $g(x) = ax^2 + bx + c$, которые пересекаются в точках А и В. Найдите ординату точки В.



Ответ: _____.

- 11** Найдите наибольшее значение функции $y = 19 + 30x - 4x\sqrt{x}$ на отрезке $[23; 29]$.

Ответ: _____.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12–18 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

12

а) Решите уравнение $\frac{3\operatorname{tg}^2 x - 1}{2\cos x + \sqrt{3}} = 0$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.

13

В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ длина ребра основания равна 8, а длина бокового ребра равна 4.

а) Докажите, что сечение призмы плоскостью α , проходящей через середину ребра AB перпендикулярно отрезку, соединяющему середины рёбер BC и A_1B_1 , делит ребро AC в отношении 1:3, считая от вершины A .

б) Найдите площадь сечения призмы плоскостью α .

14

Решите неравенство $3^x \cdot 4^{\frac{1}{x}} > 18$.

15

15 января планируется взять кредит в банке на 9 месяцев. Условия его возврата таковы:

— 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 5 % по сравнению с концом предыдущего месяца;

— со 2-го по 14-е число каждого месяца нужно внести один платёж для погашения долга;

— 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Известно, что пятый платёж равен 125 тыс. рублей. Найдите сумму всех платежей, которые будут выплачены банку в течение всего срока кредитования.

- 16** В треугольнике ABC проведены биссектрисы BM и CN . Оказалось, что точки B , C , M и N лежат на одной окружности.
- а) Докажите, что треугольник ABC равнобедренный.
- б) Пусть P — точка пересечения биссектрис этого треугольника. Найдите площадь четырёхугольника $AMPN$, если $MN : BC = 2 : 3$, $BN = 10$.

- 17** Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{7^x - a} + \frac{a - 4}{\sqrt{7^x - a}} = 1$$

имеет ровно два различных корня.

- 18** Каждый из группы учащихся сходил в зоопарк или в музей, при этом возможно, что кто-то из них сходил и в зоопарк, и в музей. Известно, что в музее мальчиков было не более $\frac{5}{12}$ от общего числа учащихся группы,

посетивших музей, а в зоопарке мальчиков было не более $\frac{4}{7}$ от общего числа

учащихся группы, посетивших зоопарк.

- а) Могло ли быть в группе 20 мальчиков, если дополнительно известно, что всего в группе было 30 учащихся?
- б) Какое наибольшее количество мальчиков могло быть в группе, если дополнительно известно, что всего в группе было 30 учащихся?
- в) Какую наименьшую долю могли составлять девочки от общего числа учащихся в группе без дополнительного условия пунктов а и б?

Тренировочная работа №5 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

27 апреля 2023 года

Вариант МА2210512

(профильный уровень)

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

При выполнении заданий 12–18 требуется записать полное решение на отдельном листе бумаги.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Справочные материалы

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

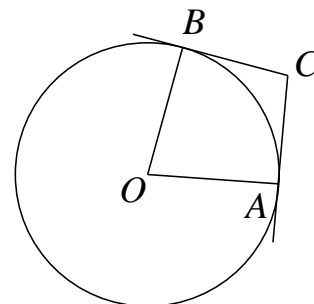
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

Часть 1

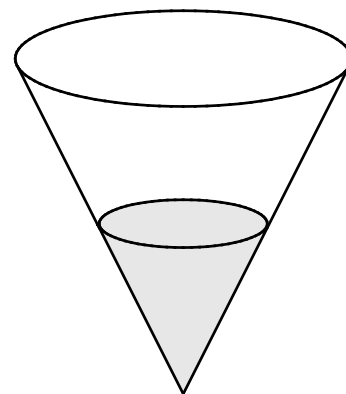
Ответом к каждому из заданий 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

- 1 Через концы A и B дуги окружности с центром O проведены касательные AC и BC . Меньшая дуга AB равна 52° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

- 2 В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{2}$ высоты. Объём жидкости равен 48 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы полностью наполнить сосуд?



Ответ: _____.

- 3 На олимпиаде по русскому языку 400 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 180 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: _____.

- 4 Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Сапфир» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих играх «Сапфир» выиграет жребий ровно два раза.

Ответ: _____.

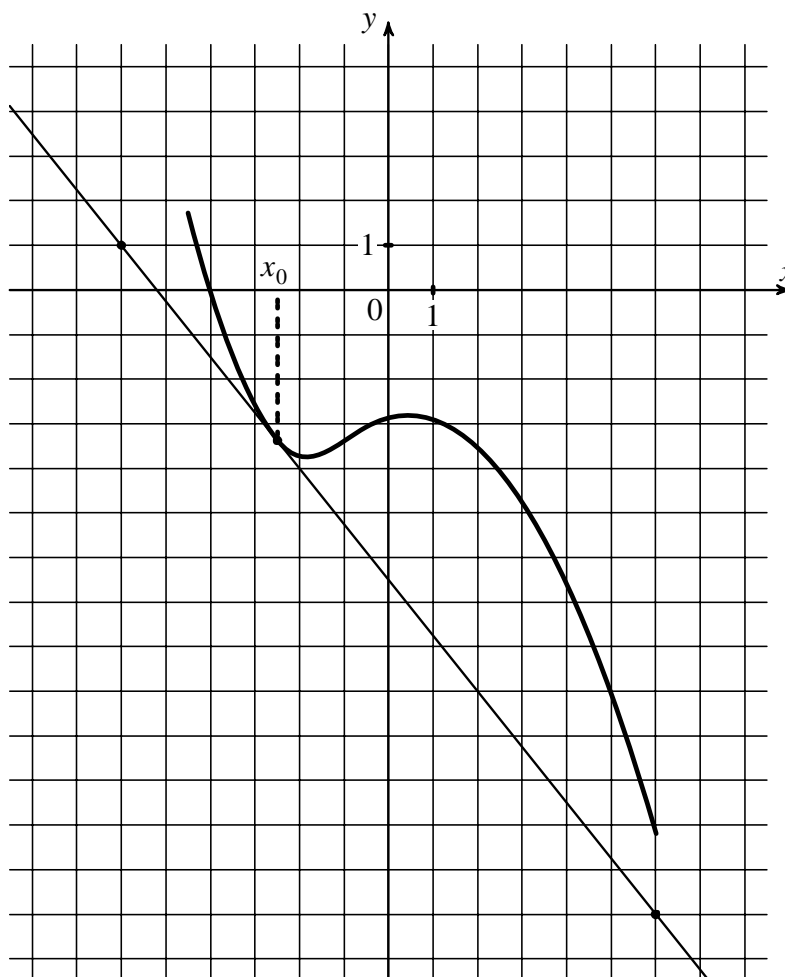
- 5 Решите уравнение $\frac{8}{x^2 - 17} = 1$. Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

Ответ: _____.

- 6 Найдите значение выражения $\log_{0,65} 20 - \log_{0,65} 13$.

Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Ответ: _____.

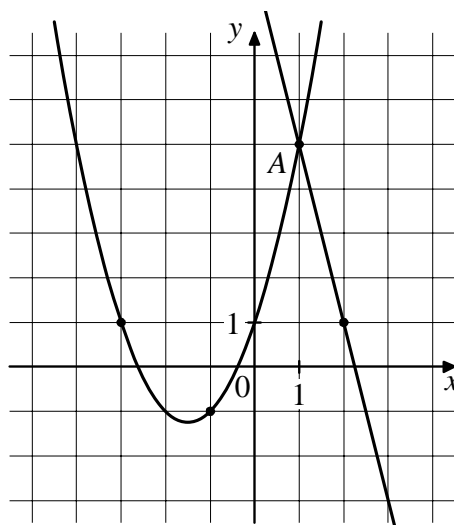
- 8** Коэффициент полезного действия (КПД) некоторого двигателя определяется формулой $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$, где T_1 — температура нагревателя (в кельвинах), T_2 — температура холодильника (в кельвинах). При какой температуре нагревателя T_1 КПД этого двигателя будет равен 50 %, если температура холодильника $T_2 = 325$ К? Ответ дайте в кельвинах.

Ответ: _____.

- 9** Автомобиль выехал с постоянной скоростью 64 км/ч из города А в город В, расстояние между которыми равно 192 км. Одновременно с ним из города С в город В, расстояние между которыми равно 136 км, с постоянной скоростью выехал мотоциклист. По дороге он сделал остановку на 20 минут. В результате автомобиль и мотоцикл прибыли в город В одновременно. Найдите скорость мотоциклиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

- 10** На рисунке изображены графики функций $f(x) = -4x + 9$ и $g(x) = ax^2 + bx + c$, которые пересекаются в точках А и В. Найдите ординату точки В.



Ответ: _____.

- 11** Найдите наибольшее значение функции $y = 20 + 18x - 2x\sqrt{x}$ на отрезке $[34; 42]$.

Ответ: _____.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12–18 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

12 а) Решите уравнение $\frac{3\operatorname{tg}^2 x - 1}{2\sin x + 1} = 0$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.

13 В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ длина ребра основания равна 10, а длина бокового ребра равна 5.

а) Докажите, что сечение призмы плоскостью α , проходящей через середину ребра AB перпендикулярно отрезку, соединяющему середины рёбер BC и A_1B_1 , делит ребро AC в отношении 1:3, считая от вершины A .

б) Найдите площадь сечения призмы плоскостью α .

14 Решите неравенство $2^x \cdot 25^{\frac{1}{x}} > 20$.

15 15 января планируется взять кредит в банке на 15 месяцев. Условия его возврата таковы:

— 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 3 % по сравнению с концом предыдущего месяца;

— со 2-го по 14-е число каждого месяца нужно внести один платёж для погашения долга;

— 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Известно, что восьмой платёж равен 74,4 тыс. рублей. Найдите сумму всех платежей, которые будут выплачены банку в течение всего срока кредитования.

16 В треугольнике ABC проведены биссектрисы BM и CN . Оказалось, что точки B, C, M и N лежат на одной окружности.

а) Докажите, что треугольник ABC равнобедренный.

б) Пусть P — точка пересечения биссектрис этого треугольника. Найдите площадь четырёхугольника $AMPN$, если $MN : BC = 3 : 5$, $BN = 12$.

17 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{2^x - a} + \frac{a - 5}{\sqrt{2^x - a}} = 1$$

имеет ровно два различных корня.

18 Каждый из группы учащихся сходил в зоопарк или в музей, при этом возможно, что кто-то из них сходил и в зоопарк, и в музей. Известно, что в музее мальчиков было не более $\frac{5}{11}$ от общего числа учащихся группы,

посетивших музей, а в зоопарке мальчиков было не более $\frac{1}{5}$ от общего числа учащихся группы, посетивших зоопарк.

а) Могло ли быть в группе 15 мальчиков, если дополнительно известно, что всего в группе было 30 учащихся?

б) Какое наибольшее количество мальчиков могло быть в группе, если дополнительно известно, что всего в группе было 30 учащихся?

в) Какую наименьшую долю могли составлять девочки от общего числа учащихся в группе без дополнительного условия пунктов а и б?