**Тренировочная работа в формате ОГЭ по МАТЕМАТИКЕ**   
  
9 КЛАСС   
  
Дата: \_\_\_ \_\_\_ 2023 г.   
Вариант №: \_\_\_   
Выполнена: ФИО\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   
  
**Инструкция по выполнению работы**

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий. Часть 1 содержит 19 заданий, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом. На выполнение работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Ответы к заданиям 7 и 13 запишите в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Если получилась обыкновенная дробь, ответ запишите в виде десятичной. Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на отдельном листе бумаги. Задания можно выполнять в любом порядке. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с тех заданий, которые вызывают у вас меньше затруднений, затем переходите к другим заданиям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у вас останется время, вы сможете вернуться к пропущенным заданиям. При выполнении части 1 все необходимые вычисления, преобразования выполняйте в черновике. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.** Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа. При выполнении работы вы можете воспользоваться справочными материалами, выданными вместе с вариантом КИМ, и линейкой. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов. После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

**1**

Впишите правильный ответ.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | В треугольнике ABC  угол C  равен 90° , AB=10 , BC= 19 . Найдите cosA . |  |      |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  | |
|  |

Ответ:

0.9

**2**

Впишите правильный ответ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Даны векторы a → ( 25; 0 )  и b → ( 1; −5 ).  Найдите длину вектора a → −4 b → .   |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  | |
|  |

Ответ:

11`veca`(4-1

**3**

Выберите один или несколько правильных ответов. Какие три из перечисленных регионов России имеют наибольшую среднюю плотность населения? Запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти регионы. 1) Магаданская область 2) Ставропольский край 3) Мурманская область 4) Республика Татарстан 5) Ямало-Ненецкий автономный округ 6) Челябинская область

Ответ:

:

**4-5**

Впишите правильный ответ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| На олимпиаде по математике 550 участников разместили в четырёх аудиториях. В первых трёх удалось разместить по 110 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.   |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  | |
|  |

Ответ:

0.4

**6**

Впишите правильный ответ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найдите корень уравнения ( 1 7 ) x + 4  =49 .   |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  | |
|  |

Ответ:

:

**7**

Впишите правильный ответ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найдите значение выражения 2sin136° sin68°⋅sin22° .   |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  | |
|  |

Ответ:

4

**8**

Впишите правильный ответ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| На рисунке изображён график функции y=f( x ).  На оси абсцисс отмечено девять точек: x 1 , x 2 , x 3 , x 4 , x 5 , x 6 , x 7 , x 8 , x 9 . Найдите количество отмеченных точек, в которых производная функции f( x )  отрицательна.       |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  | |
|  |

Ответ:

4

**9**

Впишите правильный ответ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| При адиабатическом процессе для идеального газа выполняется закон pVk =6,4⋅106 Па⋅м5​, где p — давление в газе в паскалях, V — объём  газа (в м3), k=53. Найдите, какой объём *V* (в м3) будет занимать газ  при давлении p, равном 2⋅105 Па.   |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  | |
|  |

Ответ:

8

**10**

Впишите правильный ответ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Призёрами городской олимпиады по математике стали 6 учеников, что составило 5% от числа участников. Сколько человек участвовало в олимпиаде?   |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  | |
|  |

Ответ:

120

**11**

Впишите правильный ответ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| На рисунке изображён график функции вида f( x )= log a x . Найдите значение f( 8 ) .       |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  | |
|  |

Ответ:

–3

**12**

Впишите правильный ответ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найдите точку минимума функции y= x 2  −28x+96⋅lnx+31 .   |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | | |  | |
|  |

Ответ:

8

**13**

Дайте развернутый ответ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) Решите уравнение 9 sin2x − 3 2 2 sinx 11sinx =0 .  б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку [ 7π 2 ; 5π ] .   |  | | --- | |  | |  | |
|  |

Ответ:

Находим ОДЗ:Для знаменателя принимаем условие, что он больше 0, так как он под корнем и так как на корень делить нельзя. Тогда sinx больше 0 в&nbsp;I и&nbsp;II четверти, то есть&nbsp;11sinx &gt; 0 ⇒ 2πk &lt; x &lt; π+2πk, k∈Z Тогда получается знаменатель равен 09sin2x–32√2sinx=09sin2x–322sinx=09^(sin2x) – 3^(2sqrt2sinx)=0 9=32;sin2x=2sinxcosx 34sinx⋅cosx–32√2sinx=034sinx·cosx–322sinx=03^(4sinx·cosx)–3^(2sqrt2sinx)=0;34sinx⋅cosx=32√2sinx34sinx·cosx=322sinx3^(4sinx·cosx)=3^(2sqrt2sinx);4sinxcosx=2√2sinx4sinxcosx–2√2sinx=02sinx·(2cosx–√2)=0sinx=0 или сosx=√2/2x=πk, k∈Z или х=± (π/4)+2πn, n∈Z x=πk, k∈Z не принадлежит ОДЗх=– (π/4)+2πn, n∈Z не принадлежит ОДЗ О т в е т.а) х= (π/4)+2πn, n∈ZУказанному промежутку принадлежит кореньб) х=(π/4)+4π=(17π/4)

**14-17**

Дайте развернутый ответ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Окружность проходит через вершины *В* и *С* треугольника *АВС* и пересекает *АВ* и *АС* в точках *С*1 и *В*1 соответственно.  а) Докажите, что треугольник *АВC* подобен треугольнику *АВ*1*С*1.  б) Вычислите длину стороны *ВС* и радиус данной окружности, если ∠ *А*= 30° , *В*1*С*1= 5  и площадь треугольника *АВ*1*С*1 в пять раз меньше площади четырёхугольника *ВСВ*1*С*1.   |  | | --- | |  | |  | |
|  |

Ответ:

а) Заметим, что&nbsp;∠AB1C1+∠C1B1C=180º∠AB1C1+∠C1B1C=180º∠AB\_1C\_1 +∠C\_1B\_1C = 180ºЧетырехугольник BCB1C1 вписан в окружность, отсюда:∠C1BC=∠C1B1C=180º∠C1BC=∠C1B1C=180º∠C\_1BC=∠C\_1B\_1C=180ºЗначит, ∠AB1C1=∠C1BC=∠ABC∠AB1C1=∠C1BC=∠ABC∠AB\_1C\_1=∠C\_1BC=∠ABC.Следовательно, треугольники ABCABCABC и AB1C1AB1C1AB\_1C\_1 подобны.б) Пусть коэффициент подобия треугольников ABCABCABC и AB1C1AB1C1AB\_1C\_1 равен kkk. Тогда имеем:Отношение площадей двух подобных треугольников равно квадрату коэффициента подобия.SABC:SAB1C1=S+5SS=k2SABC:SAB1C1=S+5SS=k2S\_(ABC): S\_(AB\_1C\_1) = (S+5S)/S= k^2k=√6k=6k = sqrt6Из подобия получаемBC=√6B1C1=5√6BC=6B1C1=56BC = sqrt6B\_1C\_1 = 5sqrt6Пусть AB1=xAB1=xAB\_1=x, тогда АВ=x√6АВ=x6АВ=xsqrt6По теореме косинусов для ΔABB1ΔABB1ΔABB\_1:В1В2=АВ21+АВ2−2АВ1⋅cosAВ1В2=АВ12+АВ2-2АВ1⋅cosAВ\_1В^2 = АВ\_1^2+АВ^2-2АВ\_1\*cosAВ1В2=x2+(x√6)2−2⋅x⋅x√6cos30=7x2−x2√18В1В2=x2+(x6)2-2⋅x⋅x6cos30=7x2-x218В\_1В^2 = x^2+(xsqrt6)^2-2\*x\*xsqrt6 cos30=7x^2-x^2sqrt18ВВ1=x√7−3√2ВВ1=x7-32ВВ\_1 = xsqrt(7-3sqrt2)По теореме синусов&nbsp;для ΔABB1ΔABB1ΔABB\_1:ABsin∠AB1B=BB1sin∠AABsin∠AB1B=BB1sin∠A(AB)/(sin∠AB\_1B) = (BB\_1)/(sin∠A)sinAB1B=ABsin∠ABB1sinAB1B=ABsin∠ABB1sinAB\_1B =(AB sin∠A)/(BB\_1)Но sin∠AB1B=&nbsp;sin∠BB1Csin∠AB1B=&nbsp;sin∠BB1Csin∠AB\_1B = sin∠BB\_1C,&nbsp;поскольку синусы смежных углов равны. ПолучаемsinBB1C=ABsin∠ABB1=x√6⋅12x√7−3√2sinBB1C=ABsin∠ABB1=x6⋅12x7-32sinBB\_1C=(AB sin∠A)/(BB\_1)=(xsqrt6\*1/2)/(xsqrt(7-3sqrt2))sinBB1C=√62(7−3√2)sinBB1C=62(7-32)sinBB1C=(sqrt6)/(2(7-3sqrt2))Тогда радиус окружности, описанной около треугольника BB1C:2R=BCsin∠BB1C2R=BCsin∠BB1C2R = (BC)/(sin∠BB\_1C)R=BCsin∠BB1C:2=5√6⋅2√7−3√22⋅√6=5√7−3√2R=BCsin∠BB1C:2=56⋅27-322⋅6=57-32R =(BC)/(sin∠BB\_1C) : 2= (5sqrt6 \* 2 sqrt (7-3sqrt2))/(2\*sqrt6)=5sqrt(7-3sqrt2)Ответ:б)&nbsp; 5√6565sqrt6;&nbsp;5√7−3√257-325sqrt(7-3sqrt2)

**15**

Дайте развернутый ответ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Решите неравенство log 49 ( x+4 )+ log ( x 2 +8x+16 ) 7 ≤− 3 4 .     |  | | --- | |  | |  | |
|  |

Ответ:

x∈⟨−4,−277]⋃[√77−4,−3⟩x∈⟨-4,-277]⋃[77-4,-3⟩x∈⟨-4,-27/7]⋃[sqrt7/7-4,-3⟩

**16**

Дайте развернутый ответ.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| В июле 2016 года планируется взять кредит в банке на три года  в размере S  млн рублей, где S   —  **целое** число. Условия его возврата таковы:  —  каждый январь долг увеличивается на 30 % по сравнению с концом предыдущего года;  —  с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;  —  в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии  со следующей таблицей.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Месяц и год | Июль 2016 | Июль 2017 | Июль 2018 | Июль 2019 | | Долг  (в млн рублей) | S | 0,6S | 0,25S | 0 |   Найдите наибольшее значение S , при котором каждая из выплат будет меньше 5 млн рублей.   |  | | --- | |  | |  | |
|  |

Ответ:

:

**18**

Дайте развернутый ответ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найдите все значения a , при которых уравнение  ( x+ln(x+a) ) 2 = ( x−ln(x+a) ) 2  имеет единственное решение на отрезке [ 0 ;  1 ] .   |  | | --- | |  | |  | |
|  |

Ответ:

:

**19**

Дайте развернутый ответ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| С трёхзначным числом производят следующую операцию: к нему прибавляют цифру десятков, умноженную на 10, а затем к получившейся сумме прибавляют 3.  а) Могло ли в результате такой операции получиться число 224?  б) Могло ли в результате такой операции получиться число 314?  в) Найдите наибольшее отношение получившегося числа к исходному.     |  | | --- | |  | |  | |
|  |

Ответ:

а) да б) нет в) 283/190