ФИО ученика_____
ФИО учителя_____
Город/район_____
Школа_____

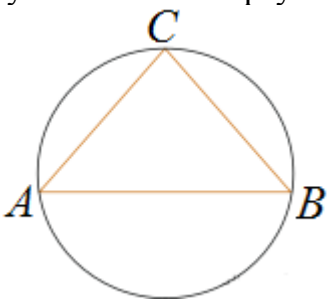
Таблица полученных ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

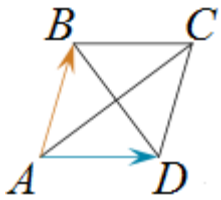
ВАРИАНТ 1
Часть 1

Ответом к заданиям 1-12 является целое число или конечная десятичная дробь.

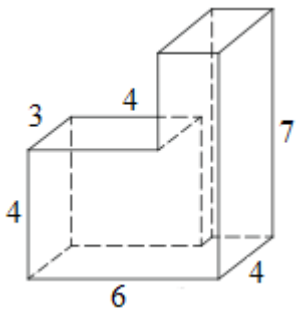
1. Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 104, основание равно 192. Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



2. Диагонали изображенного на рисунке ромба $ABCD$ равны 12 и 16. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AD}$.



3. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



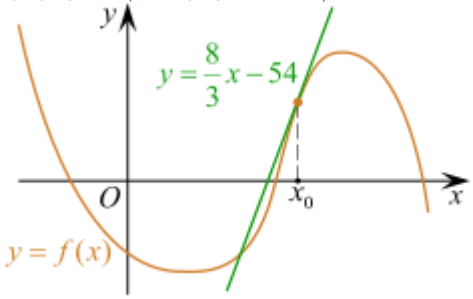
4. Перед началом первого тура чемпионата по шашкам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 шашистов, среди которых 3 спортсмена из России, в том числе Василий Лукин. Найдите вероятность того, что в первом туре Василий Лукин будет играть с каким-либо шашистом из России.

5. Помещение освещается фонарём с тремя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,21. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

6. Решите уравнение $\frac{x-3}{6x-1}=\frac{x-3}{4x-7}$. Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из корней.

7. Найдите значение выражения $\frac{-30}{\cos^2 87^\circ+\cos^2 177^\circ}$.

8. На рисунке изображены график функции $y=f(x)$ и касательная к этому графику, проведённая в точке x_0. Уравнение касательной показано на рисунке. Найдите значение функции $g(x)=(f'(x)-0{,}5)\cdot 6$ в точке x_0.



9. Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с главным фокусным расстоянием $f=65$ см. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 230 до 250 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана — в пределах от 70 до 90 см. Изображение на экране будет четким, если выполнено соотношение $\frac{1}{d_1}+\frac{1}{d_2}=\frac{1}{f}$. Укажите, на каком наименьшем расстоянии от линзы можно поместить лампочку, чтобы ее изображение на экране было четким. Ответ выразите в сантиметрах.

10. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 80 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 23 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 35 часов после отплытия из него.

11. На рисунке изображён график функции $f(x)=k\sqrt{x}$. Найдите значение x, при котором $f(x)=-8$.



12. Найдите наименьшее значение функции $y=x^3+12x^2+36x+88$ на отрезке $[-5;\,-0{,}5]$.

Часть 2

Для заданий 13-19 запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т.д.), а затем полное и обоснованное решение и ответ. Решение и ответы записывайте четко и разборчиво.

13. а) Решите уравнение $\frac{9}{(x+1)^2}+\frac{(x+1)^2}{16}=3\left(\frac{3}{x+1}-\frac{x+1}{4}\right)-\frac{1}{2}$.

ФИО ученика_____

б) Найдите его корни, принадлежащие отрезку $[0;\ 2]$.

14. В прямоугольном параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ известны длины ребер: $AB = 4$, $BC = 2$, $AA_1 = 2$. Точка M – середина B_1C_1, точка L делит ребро A_1B_1 в отношении $1:3$, считая от вершины B_1. Плоскость LMC пересекает ребро AB в точке K.

а) Докажите, что K – середина AB.

б) Найдите площадь сечения параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ плоскостью KLM.

15. Решите неравенство: $\left|x^2+\frac{4}{3}x-\frac{13}{6}\right|\geqslant 2x^2+\frac{8}{3}x-\frac{11}{6}$.

16. 15-го января был выдан полугодовой кредит на развитие бизнеса. В таблице представлен график его погашения.

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в процентах от кредита)	100%	90%	80%	70%	60%	50%	0 %

В конце каждого месяца, начиная с января, текущий долг увеличивался на 5%, а выплаты по погашению кредита происходили в первой половине каждого месяца, начиная с февраля. На сколько процентов общая сумма выплат при таких условиях больше суммы самого кредита?

17. Дан параллелограмм $ABCD$ с острым углом A. На продолжении стороны AD за точку D взята точка N такая, что $CN = CD$, а на продолжении стороны CD за точку D взята такая точка M, что $AD = AM$.

а) Докажите, что $BM = BN$.

б) Найдите MN, если $AC = 4$, $\sin\angle BAD=\frac{8}{17}$.

18. Найдите все значения параметра a, при которых система

$$\begin{cases}\sqrt{16-y^2}=\sqrt{16-(ax)^2},\\ x^2+y^2=8x+4y\end{cases}$$

имеет ровно два различных решения.

19. Издательство на выставку привезло несколько книг для продажи (каждую книгу привезли в единственном экземпляре). Цена каждой книги – натуральное число рублей. Если цена книги меньше 100 руб., на неё приклеивают бирку «выгодно». Однако до открытия выставки цену каждой книги увеличили на 10 руб., из-за чего количество книг с бирками «выгодно» уменьшилось.

а) Могла ли уменьшиться средняя цена книг с биркой «выгодно» после открытия выставки по сравнению со средней ценой книг с биркой «выгодно» до открытия выставки?

б) Могла ли уменьшиться средняя цена книг без бирки «выгодно» после открытия выставки по сравнению со средней ценой книг без бирки «выгодно» до открытия выставки?

в) Известно, что первоначально средняя цена всех книг составляла 110 руб., средняя цена книг с биркой «выгодно» составляла 81 руб., а средняя цена книг без бирки – 226 руб. После увеличения цены средняя цена книг с биркой «выгодно» составила 90 руб., а средняя цена книг без бирки – 210 руб. При каком наименьшем количестве книг такое возможно?

ФИО ученика_____