

**Диагностическая работа №1**  
**по МАТЕМАТИКЕ**

**18 мая 2011 года**

**10 класс**

**Вариант № 1 (без логарифмов)**

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 4 часа (240 мин). Работа состоит из двух частей и содержит 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (B1–B14) 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 записать 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.

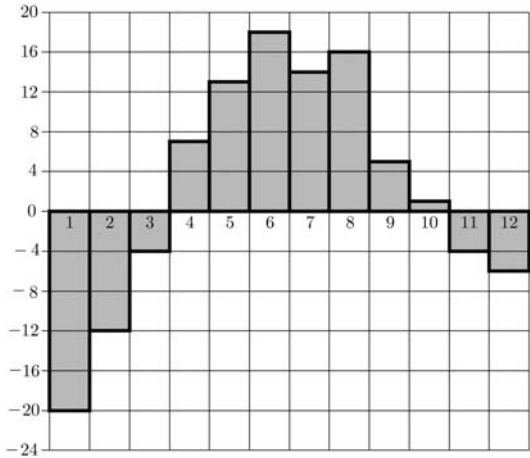
***Желаем успеха!***

Часть 1

**В1** Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 56 миль в час? Ответ округлите до целого числа.

Ответ:

**В2** На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько месяцев 1973 года в среднем было холоднее, чем в мае. Ответ дайте в градусах Цельсия.

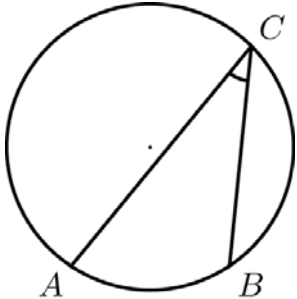


Ответ:

**В3** Найдите корень уравнения  $\sqrt{1 - 3x} = 7$ .

Ответ:

**В4** Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу  $AB$ , которая составляет  $\frac{1}{5}$  окружности. Ответ дайте в градусах.



Ответ:

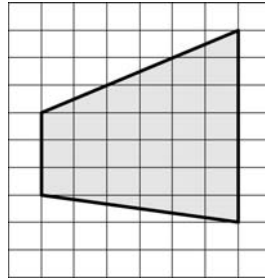
**В5** В таблице даны тарифы на услуги трех фирм такси. Предполагается поездка длительностью 40 минут. Нужно выбрать фирму, в которой заказ будет стоить дешевле всего. Сколько рублей будет стоить этот заказ?

Фирма такси	Подача машины (руб.)	Продолжительность и стоимость (минимальной поездки*)	Стоимость 1 минуты сверх продолжительности минимальной поездки (руб.)
А	250	Нет	12
Б	Бесплатно	20 мин. — 300 руб.	16
В	120	10 мин — 150 руб.	13

\*Если поездка продолжается меньше указанного времени, она оплачивается по стоимости минимальной поездки.

Ответ:

- B6** Найдите площадь трапеции, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  (см. рис.).

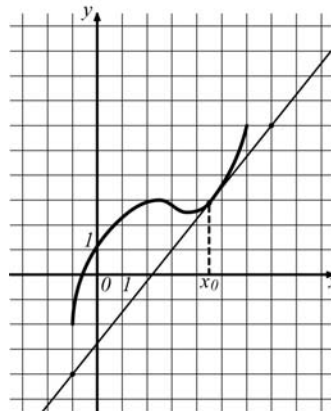


Ответ:

- B7** Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{5}{\sqrt{26}}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3}{2}\pi\right)$ .

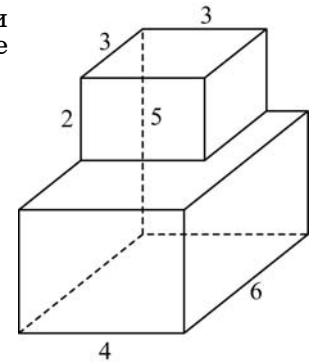
Ответ:

- B8** 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:

- B9** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



Ответ:

- B10** Из формулы теплового расширения стальной полосы  $l = l_0(1 + \alpha t)$  найдите температуру  $t$ , если  $l_0 = 11$  м,  $l = 11,0066$  м,  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$ . Ответ дайте в градусах Цельсия.

Ответ:

- B11** Найдите наибольшее значение функции  $y = (x + 3)^2(x - 1) + 2$  на отрезке  $[-4; -2]$ .

Ответ:

- B12** В помощь садовому насосу, перекачивающему 5 литров воды за 2 минуты, подключили второй насос, перекачивающий тот же объем воды за 3 минуты. Сколько минут эти два насоса должны работать совместно, чтобы перекачать 50 литров воды?

Ответ:

- B13** На семинар приехали 4 ученых из Венгрии, 5 из Италии и 11 из Германии. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что последним окажется доклад ученого из Германии.

Ответ:

**В14** В равнобедренной трапеции основания 7 и 15. Высота равна 3. Найдите боковую сторону трапеции.

Ответ:

### 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  $\frac{\sin x - \sin 2x}{\sqrt{2\cos x} - 1} = 0$ .

**С2** Основанием прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  является прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом  $C$ .  $BC = 3$ . Высота призмы равна 4. Найдите расстояние от точки  $B$  до плоскости  $ACB_1$ .

**С3** Решите неравенство  $\frac{(x^2 - x - 14)^2}{2x + \sqrt{21}} \leq \frac{(2x^2 + x - 13)^2}{2x + \sqrt{21}}$ .

**С4** Высота равнобедренного треугольника, опущенная на основание, равна 24. Точка касания вписанной окружности с боковой стороной делит эту сторону в отношении 5 : 8, считая от основания. Найдите радиус окружности, касающейся стороны треугольника и продолжений двух других его сторон.

**С5** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система

$$\begin{cases} \sqrt{x^2 + y^2} + \sqrt{(x - a)^2 + (y + 3a)^2} = |a| \sqrt{10}, \\ y = ax + a^2 - 9 \end{cases}$$

имеет более одного решения.

**С6** Гидролог вводит в компьютер измерения температуры забортной воды. Температура измеряется с точностью до одной десятой градуса. За время наблюдений температура наблюдалась выше  $10^\circ\text{C}$ , но ниже  $17^\circ\text{C}$ . Всего гидролог ввел 32 измерения, но из-за усталости, качки судна и плохой клавиатуры один раз вместо десятичной запятой гидролог нажал клавишу «0», а другой раз вообще не нажал десятичную запятую.

После упорядочивания данных получился ряд из 32 чисел, начинающийся числами 12,2; 12,8...

Если из полученного ряда удалить два первых числа, среднее арифметическое оставшихся равно 68,8. Если удалить два последних, то среднее арифметическое оставшихся равно 13,7.

Определите, в каких числах и какие ошибки допустил гидролог.

# Диагностическая работа №1

## по МАТЕМАТИКЕ

18 мая 2011 года

10 класс

Вариант № 2 (без логарифмов)

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 4 часа (240 мин). Работа состоит из двух частей и содержит 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (B1–B14) 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 записать 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.

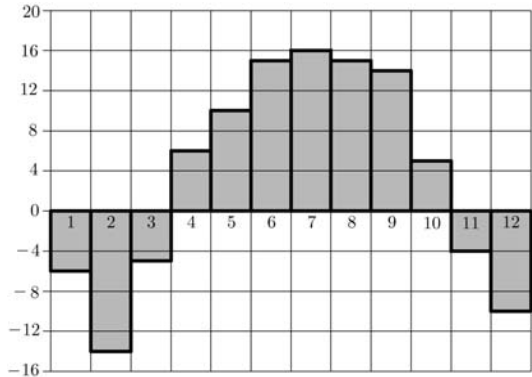
***Желаем успеха!***

Часть 1

**В1** Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 52 мили в час? Ответ округлите до целого числа.

Ответ:

**В2** На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Нижнем Новгороде (Горьком) за каждый месяц 1994 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Определите среднюю температуру в июле. Ответ дайте в градусах Цельсия.

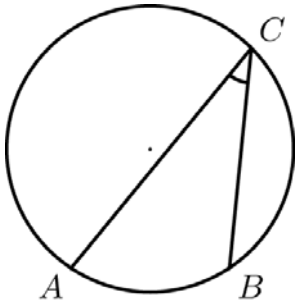


Ответ:

**В3** Найдите корень уравнения:  $\sqrt{79 - 6x} = 7$ .

Ответ:

**В4** Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу  $AB$ , которая составляет  $\frac{5}{36}$  окружности. Ответ дайте в градусах.



Ответ:

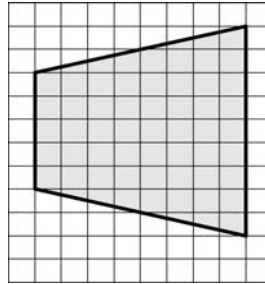
**В5** В таблице даны тарифы на услуги трех фирм такси. Предполагается поездка длительностью 70 минут. Нужно выбрать фирму, в которой заказ будет стоить дешевле всего. Сколько рублей будет стоить этот заказ?

Фирма такси	Подача машины (руб.)	Продолжительность и стоимость (минимальной поездки*)	Стоимость 1 минуты сверх продолжительности минимальной поездки (руб.)
А	350	Нет	11
Б	Бесплатно	15 мин. — 225 руб.	15
В	200	20 мин — 400 руб.	13

\*Если поездка продолжается меньше указанного времени, она оплачивается по стоимости минимальной поездки.

Ответ:

- В6** Найдите площадь трапеции, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  (см. рис.).

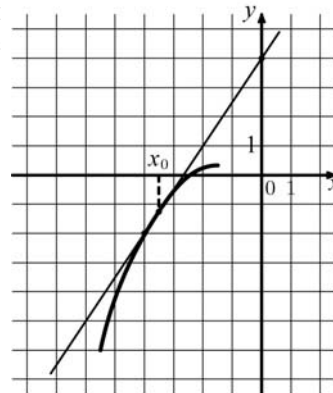


Ответ:

- В7** Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{1}{\sqrt{26}}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3}{2}\pi; 2\pi\right)$ .

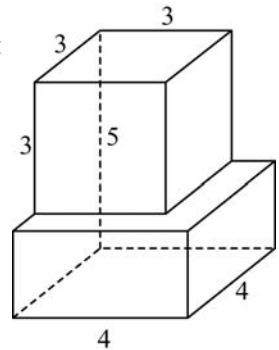
Ответ:

- В8** 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:

- В9** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



Ответ:

- В10** Из формулы теплового расширения стальной полосы  $l = l_0(1 + \alpha t)$  найдите температуру  $t$ , если  $l_0 = 15$  м,  $l = 15,0072$  м,  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$ . Ответ дайте в градусах Цельсия.

Ответ:

- В11** Найдите наибольшее значение функции  $y = (x + 4)(x - 2)^2 - 22$  на отрезке  $[-4; 3]$ .

Ответ:

- В12** В помощь садовому насосу, перекачивающему 10 литров воды за 1 минуту, подключили второй насос, перекачивающий тот же объем воды за 4 минуты. Сколько минут эти два насоса должны работать совместно, чтобы перекачать 50 литров воды?

Ответ:

- В13** На семинар приехали 5 ученых из Канады, 7 из Великобритании и 8 из США. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что последним окажется доклад ученого из Великобритании.

Ответ:

**В14** В равнобедренной трапеции основания 3 и 19. Высота равна 15. Найдите боковую сторону трапеции.

Ответ:

### 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  $\frac{\cos x - \sin 2x}{\sqrt{2\sin x} - 1} = 0$ .

**C2** Основанием пирамиды  $SABC$  является прямоугольный треугольник  $ABC$ ,  $\angle C = 90^\circ$ ,  $BC = 4$ ,  $AC = 6$ , боковое ребро  $SA$  перпендикулярно плоскости основания пирамиды. Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $BLM$ , где  $L$ ,  $M$  – середины ребер  $SC$  и  $AC$  соответственно.

**C3** Решите неравенство  $\frac{(2x^2 - x - 18)^2}{2x + 5} \leq \frac{(3x^2 + x - 17)^2}{2x + 5}$ .

**C4** Высота равнобедренного треугольника, опущенная на основание, равна 63, точка касания вписанной окружности с боковой стороной делит эту сторону в отношении 20 : 9, считая от основания. Найдите радиус окружности, касающейся стороны треугольника и продолжений двух других его сторон.

**C5** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система

$$\begin{cases} \sqrt{x^2 + y^2} + \sqrt{(x - a)^2 + (y - 2a)^2} = |a| \sqrt{5}, \\ y = ax + a^2 - 4 \end{cases}$$

имеет более одного решения.

**C6** Метеоролог вводит в компьютер измерения температуры воздуха. Температура измеряется с точностью до одной десятой градуса. За все время наблюдений температура наблюдалась выше  $20^\circ\text{C}$ , но ниже  $26^\circ\text{C}$ . Всего метеоролог ввел 22 измерения, но из-за усталости и плохой клавиатуры один раз вместо десятичной запятой метеоролог нажал клавишу «0», а другой раз вообще не нажал десятичную запятую.

После упорядочивания данных получился ряд из 22 чисел, начинающийся числами 21,3; 21,7...

Если из полученного ряда удалить два первых числа, среднее арифметическое оставшихся равно 149,53. Если удалить два последних, то среднее арифметическое оставшихся равно 23,28.

Определите, в каких числах и какие ошибки допустил метеоролог.



# Диагностическая работа №1

## по МАТЕМАТИКЕ

18 мая 2011 года

10 класс

Вариант № 3 (без логарифмов)

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 4 часа (240 мин). Работа состоит из двух частей и содержит 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (B1–B14) 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 записать 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.

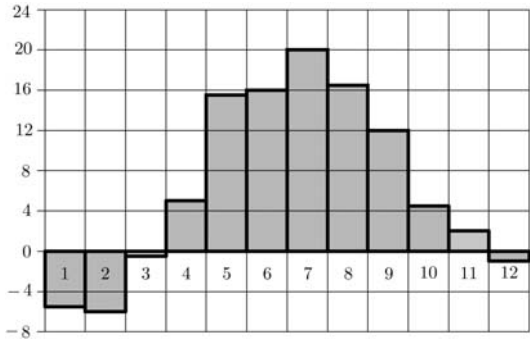
***Желаем успеха!***

Часть 1

**В1** Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 43 мили в час? Ответ округлите до целого числа.

Ответ:

**В2** На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Минске за каждый месяц 2003 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, на сколько градусов Цельсия июль в среднем был теплее, чем июнь. Ответ дайте в градусах Цельсия.

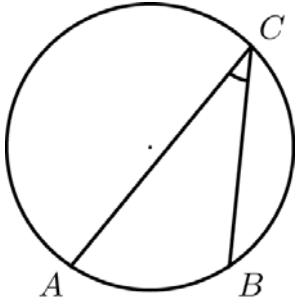


Ответ:

**В3** Найдите корень уравнения:  $\sqrt{41 - 2x} = 7$ .

Ответ:

**В4** Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу  $AB$ , которая составляет  $\frac{1}{4}$  окружности. Ответ дайте в градусах.



Ответ:

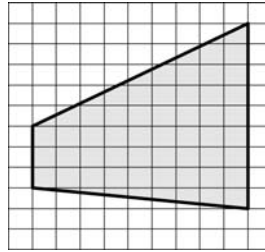
**В5** В таблице даны тарифы на услуги трех фирм такси. Предполагается поездка длительностью 60 минут. Нужно выбрать фирму, в которой заказ будет стоить дешевле всего. Сколько рублей будет стоить этот заказ?

Фирма такси	Подача машины (руб.)	Продолжительность и стоимость (минимальной поездки*)	Стоимость 1 минуты сверх продолжительности минимальной поездки (руб.)
А	350	Нет	12
Б	Бесплатно	15 мин. — 225 руб.	17
В	200	20 мин — 350 руб.	16

\*Если поездка продолжается меньше указанного времени, она оплачивается по стоимости минимальной поездки.

Ответ:

- В6** Найдите площадь трапеции, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  (см. рис.).

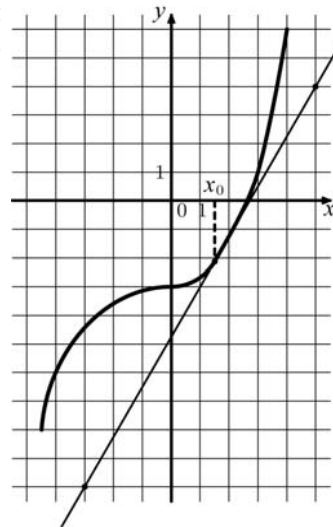


Ответ:

- В7** Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$  и  $\alpha \in \left(0; \frac{1}{2}\pi\right)$ .

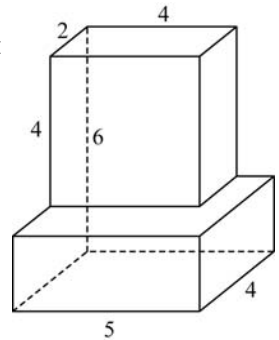
Ответ:

- В8** 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:

- В9** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



Ответ:

- В10** Из формулы теплового расширения стальной полосы  $l = l_0(1 + \alpha t)$  найдите температуру  $t$ , если  $l_0 = 18$  м,  $l = 18,0054$  м,  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$ . Ответ дайте в градусах Цельсия.

Ответ:

- В11** Найдите наименьшее значение функции  $y = (x - 5)^2(x + 2) - 7$  на отрезке  $[4; 6]$ .

Ответ:

- В12** В помощь садовому насосу, перекачивающему 10 литров воды за 1 минуту, подключили второй насос, перекачивающий тот же объем воды за 5 минут. Сколько минут эти два насоса должны работать совместно, чтобы перекачать 60 литров воды?

Ответ:

- В13** На семинар приехали 13 ученых из Сингапура, 8 из Таиланда и 9 из Малайзии. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что последним окажется доклад ученого из Малайзии.

Ответ:

**В14** В равнобедренной трапеции основания 53 и 29. Длина боковой стороны равна 13. Найдите высоту трапеции.

Ответ:

## 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  $\frac{\sin x - \sin 2x}{\sqrt{2\cos x} - 1} = 0$ .

**С2** Основанием прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  является прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом  $C$ .  $BC = 3$ . Высота призмы равна 4. Найдите расстояние от точки  $B$  до плоскости  $ACB_1$ .

**С3** Решите неравенство  $\frac{(x^2 - x - 14)^2}{2x + \sqrt{21}} \leq \frac{(2x^2 + x - 13)^2}{2x + \sqrt{21}}$ .

**С4** Высота равнобедренного треугольника, опущенная на основание, равна 24. Точка касания вписанной окружности с боковой стороной делит эту сторону в отношении 5 : 8, считая от основания. Найдите радиус окружности, касающейся стороны треугольника и продолжений двух других его сторон.

**С5** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система

$$\begin{cases} \sqrt{x^2 + y^2} + \sqrt{(x - a)^2 + (y + 3a)^2} = |a| \sqrt{10}, \\ y = ax + a^2 - 9 \end{cases}$$

имеет более одного решения.

**С6** Гидролог вводит в компьютер измерения температуры забортной воды. Температура измеряется с точностью до одной десятой градуса. За время наблюдений температура наблюдалась выше  $10^\circ\text{C}$ , но ниже  $17^\circ\text{C}$ . Всего гидролог ввел 32 измерения, но из-за усталости, качки судна и плохой клавиатуры один раз вместо десятичной запятой гидролог нажал клавишу «0», а другой раз вообще не нажал десятичную запятую.

После упорядочивания данных получился ряд из 32 чисел, начинающийся числами 12,2; 12,8...

Если из полученного ряда удалить два первых числа, среднее арифметическое оставшихся равно 68,8. Если удалить два последних, то среднее арифметическое оставшихся равно 13,7.

Определите, в каких числах и какие ошибки допустил гидролог.

# Диагностическая работа №1

## по МАТЕМАТИКЕ

18 мая 2011 года

10 класс

Вариант № 4 (без логарифмов)

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 4 часа (240 мин). Работа состоит из двух частей и содержит 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (B1–B14) 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 записать 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.

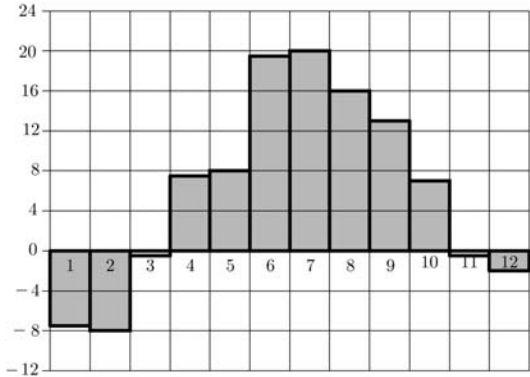
***Желаем успеха!***

Часть 1

**В1** Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 41 милю в час? Ответ округлите до целого числа.

Ответ:

**В2** На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Определите, сколько месяцев второго полугодия 1999 года средняя температура была ниже 10°C. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ:

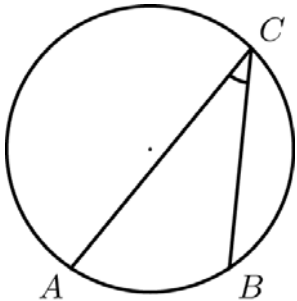
**В3** Найдите корень уравнения:  $\sqrt{13 - x} = 3$ .

Ответ:

**В4**

Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу  $AB$ , которая составляет  $\frac{5}{18}$  окружности.

Ответ дайте в градусах.



Ответ:

**В5**

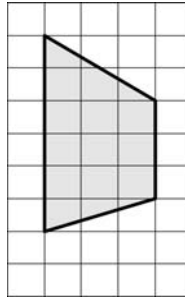
В таблице даны тарифы на услуги трех фирм такси. Предполагается поездка длительностью 50 минут. Нужно выбрать фирму, в которой заказ будет стоить дешевле всего. Сколько рублей будет стоить этот заказ?

Фирма такси	Подача машины (руб.)	Продолжительность и стоимость (минимальной поездки*)	Стоимость 1 минуты сверх продолжительности минимальной поездки (руб.)
А	250	Нет	13
Б	Бесплатно	15 мин. — 225 руб.	18
В	200	20 мин — 350 руб.	14

\*Если поездка продолжается меньше указанного времени, она оплачивается по стоимости минимальной поездки.

Ответ:

- В6** Найдите площадь трапеции, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  (см. рис.).

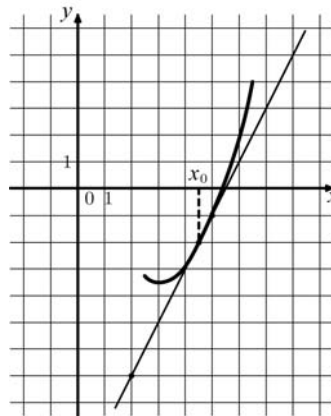


Ответ:

- В7** Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{1}{\sqrt{101}}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3}{2}\pi; 2\pi\right)$ .

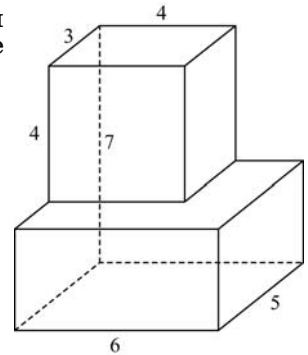
Ответ:

- В8** 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:

- В9** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



Ответ:

- В10** Из формулы теплового расширения стальной полосы  $l = l_0(1 + \alpha t)$  найдите температуру  $t$ , если  $l_0 = 15$  м,  $l = 15,0036$  м,  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$ . Ответ дайте в градусах Цельсия.

Ответ:

- В11** Найдите наименьшее значение функции  $y = (x + 7)^2(x - 3) + 4$  на отрезке  $[-8; -6]$ .

Ответ:

- В12** В помощь садовому насосу, перекачивающему 10 литров воды за 4 минуты, подключили второй насос, перекачивающий тот же объем воды за 5 минут. Сколько минут эти два насоса должны работать совместно, чтобы перекачать 54 литра воды?

Ответ:

- В13** На семинар приехали 5 ученых из Испании, 8 из Франции и 7 из Германии. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что последним окажется доклад ученого из Испании.

Ответ:

**В14** В равнобедренной трапеции основания 43 и 33. Высота равна 12. Найдите боковую сторону трапеции.

Ответ:

### 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  $\frac{\cos x - \sin 2x}{\sqrt{2}\sin x - 1} = 0$ .

**C2** Основанием пирамиды  $SABC$  является прямоугольный треугольник  $ABC$ ,  $\angle C = 90^\circ$ ,  $BC = 4$ ,  $AC = 6$ , боковое ребро  $SA$  перпендикулярно плоскости основания пирамиды. Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $BLM$ , где  $L$ ,  $M$  – середины ребер  $SC$  и  $AC$  соответственно.

**C3** Решите неравенство  $\frac{(2x^2 - x - 18)^2}{2x + 5} \leq \frac{(3x^2 + x - 17)^2}{2x + 5}$ .

**C4** Высота равнобедренного треугольника, опущенная на основание, равна 63, точка касания вписанной окружности с боковой стороной делит эту сторону в отношении 20 : 9, считая от основания. Найдите радиус окружности, касающейся стороны треугольника и продолжений двух других его сторон.

**C5** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система

$$\begin{cases} \sqrt{x^2 + y^2} + \sqrt{(x - a)^2 + (y - 2a)^2} = |a| \sqrt{5}, \\ y = ax + a^2 - 4 \end{cases}$$

имеет более одного решения.

**C6** Метеоролог вводит в компьютер измерения температуры воздуха. Температура измеряется с точностью до одной десятой градуса. За все время наблюдений температура наблюдалась выше  $20^\circ\text{C}$ , но ниже  $26^\circ\text{C}$ . Всего метеоролог ввел 22 измерения, но из-за усталости и плохой клавиатуры один раз вместо десятичной запятой метеоролог нажал клавишу «0», а другой раз вообще не нажал десятичную запятую.

После упорядочивания данных получился ряд из 22 чисел, начинающийся числами 21,3; 21,7...

Если из полученного ряда удалить два первых числа, среднее арифметическое оставшихся равно 149,53. Если удалить два последних, то среднее арифметическое оставшихся равно 23,28.

Определите, в каких числах и какие ошибки допустил метеоролог.



**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

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

**Решение:**

Левая часть имеет смысл при  $2\cos x - 1 > 0$ , то есть при  $\cos x > \frac{1}{2}$ .

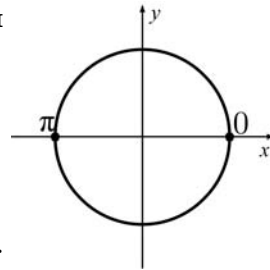
Решим уравнение  $\sin x - \sin 2x = 0$ . Получаем:

$$\sin x - 2\sin x \cos x = 0; \sin x(1 - 2\cos x) = 0.$$

Учитывая, что  $1 - 2\cos x \neq 0$ , находим:  $\sin x = 0; x = \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

Учитывая условие  $\cos x > \frac{1}{2}$ , получаем:  $x = 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

**Ответ:**  $x = 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .



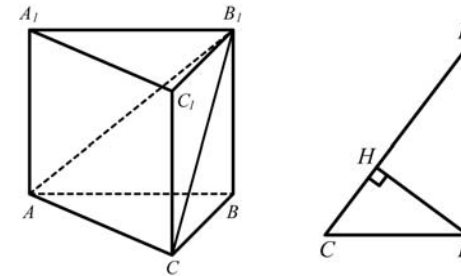
Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен правильный ответ	2
Ответ содержит лишние решения, поскольку отбор найденных значений либо не произведен, либо произведен неверно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

**C2** Основанием прямой призмы  $ABC A_1 B_1 C_1$  является прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом  $C$ .  $BC = 3$ . Высота призмы равна 4. Найдите расстояние от точки  $B$  до плоскости  $AC B_1$ .

**Решение:**

Поскольку  $AC \perp BC$  и  $AC \perp BB_1$ , отрезок  $AC$  перпендикулярен плоскости  $BC B_1$ . Следовательно, плоскости  $BC B_1$  и  $AC B_1$  перпендикулярны. Поэтому расстояние от точки  $B$  до плоскости  $AC B_1$  равно высоте  $BH$  прямоугольного треугольника  $BC B_1$ .

$$BH = \frac{BB_1 \cdot BC}{B_1 C}. \quad B_1 C = \sqrt{BC^2 + BB_1^2} = 5.$$



Следовательно,  $BH = \frac{4 \cdot 3}{5} = 2,4$ .

**Ответ:** 2,4.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен правильный ответ	2
Задача обоснованно сведена к планиметрической, но получен неверный ответ или решение не закончено	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

**C3** Решите неравенство  $\frac{(x^2 - x - 14)^2}{2x + \sqrt{21}} \leq \frac{(2x^2 + x - 13)^2}{2x + \sqrt{21}}$ .

**Решение:**

Перейдем к неравенству:

$$\frac{(x^2 - x - 14)^2 - (2x^2 + x - 13)^2}{2x + \sqrt{21}} \leq 0; \quad \frac{(3x^2 - 27)(-x^2 - 2x - 1)}{2x + \sqrt{21}} \leq 0; \quad \frac{(x - 3)(x + 3)(x + 1)^2}{2x + \sqrt{21}} \geq 0.$$

Используем метод интервалов:  $\begin{array}{ccccccc} - & + & - & - & + & & \\ & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & & \\ & -3 & -0,5\sqrt{21} & -1 & 3 & & x \end{array}$

**Ответ:**  $\left[-3; -\frac{\sqrt{21}}{2}\right), -1, \left[3; +\infty\right)$ .

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен правильный ответ	3
Получен ответ, отличающийся от верного ответа только конечным количеством значений переменной	2
Преобразования, в целом, верные. За счет вычислительных ошибок или неверного определения (отсутствия) ограничений получен ответ, включающий в себя верные промежутки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	3

C4

Высота равнобедренного треугольника, опущенная на основание, равна 24. Точка касания вписанной окружности с боковой стороной делит эту сторону в отношении 5 : 8, считая от основания. Найдите радиус окружности, касающейся стороны треугольника и продолжений двух других его сторон.

Решение:

Пусть  $AD$  – высота равнобедренного треугольника  $ABC$ , опущенная на его основание  $BC$ ,  $O$  – центр вписанной окружности,  $P$  – точка ее касания с боковой стороной  $AB$ . Положим  $AP = 8x$ ,  $BP = 5x$ . Тогда  $AB = AP + BP = 13x$ ,  $BD = BP = 5x$ .

По теореме Пифагора  $AB^2 - BD^2 = AD^2$ ;

$$(13x)^2 - (5x)^2 = 24^2; \quad (12x)^2 = 24^2,$$

откуда  $x = 2$ . Значит,

$$AP = 8x = 16, \quad BD = 5x = 10, \quad AB = 13x = 26.$$

Обозначим  $\angle BAD = \alpha$ . Из прямоугольного треугольника  $ABD$  находим, что

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{BD}{AD} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12}.$$

Пусть окружность с центром  $O_1$  и радиусом  $r_1$  касается продолжений боковых сторон  $AB$  и  $AC$  в точках  $F$  и  $G$  соответственно (рис. 1), а также основания  $BC$ . Тогда  $D$  – точка касания, поэтому

$$BF = BD = 10, \quad AF = AB + BF = AB + BD = 26 + 10 = 36.$$

Следовательно,

$$r_1 = O_1F = AF \operatorname{tg} \alpha = 36 \cdot \frac{5}{12} = 15.$$

Пусть теперь окружность с центром  $O_2$  радиуса  $r_2$  касается боковой стороны  $AB$ , продолжения основания  $BC$  в точке  $Q$  и продолжения боковой стороны  $AC$  в точке  $K$  (рис. 2). Центр окружности, вписанной в угол, лежит на его биссектрисе, поэтому  $AO_2$  и  $AD$  – биссектрисы смежных углов  $BAK$  и  $CAB$ , значит,  $\angle DAO_2 = 90^\circ$ . Тогда  $ADQO_2$  – прямоугольник. Следовательно,  $r_2 = O_2Q = AD = 24$ .

Радиус окружности, касающейся боковой стороны  $AC$  и продолжений основания  $BC$  и боковой стороны  $AB$ , также равен 24.

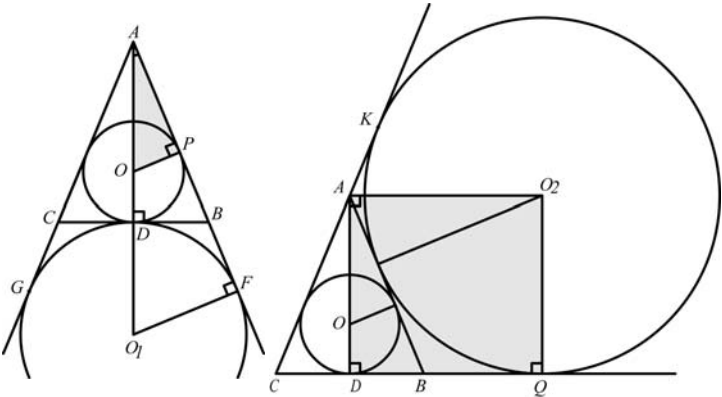


Рис.1

Рис.2

Ответ: 15 или 24.

Содержание критерия	Баллы
Рассмотрены все возможные геометрические конфигурации и получен правильный ответ	3
Рассмотрена хотя бы одна возможная геометрическая конфигурация, для которой получено правильное значение искомой величины	2
Рассмотрена хотя бы одна возможная геометрическая конфигурация, для которой получено значение искомой величины, неправильное из-за арифметической ошибки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	3

**С5** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система

$$\begin{cases} \sqrt{x^2 + y^2} + \sqrt{(x-a)^2 + (y+3a)^2} = |a|\sqrt{10}, \\ y = ax + a^2 - 9 \end{cases}$$

имеет более одного решения.

**Решение:**

Если  $a = 0$ , то система, очевидно не имеет решений. Пусть  $a \neq 0$ ,  $O$  – начало координат, точка  $M$  имеет координаты  $(x; y)$ , а точка  $A$  имеет координаты  $(a; -3a)$ . Тогда

$$OM = \sqrt{x^2 + y^2}, MA = \sqrt{(x-a)^2 + (y+3a)^2} \text{ и } OA = |a|\sqrt{10}.$$

Таким образом,  $OM + MA = OA$ . Это равенство выполняется тогда и только тогда, когда точка  $M$  лежит на отрезке  $OA$ .

Отрезок  $OA$  имеет более одной общей точки с прямой  $y = ax + a^2 - 9$ , только если этот отрезок лежит на прямой. Таким образом, координаты точек  $A$  и  $O$  должны удовлетворять второму уравнению системы:

$$\begin{cases} -3a = a^2 + a^2 - 9, \\ 0 = a^2 - 9; \end{cases} \quad \begin{cases} -3a = a^2, \\ a^2 = 9; \end{cases} \quad a = -3.$$

**Ответ:**  $-3$ .

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен правильный ответ	4
Решение в целом верное, но допущена вычислительная ошибка, возможно, приведшая к неверному ответу.	3
Обоснованно найдено значение $-3$ , однако в ответ включены посторонние значения, полученные за счет логической ошибки в рассуждениях.	2
Решение содержит - или верное описание взаимного расположения отрезка и прямой. - или верный переход к уравнениям относительно $a$ или с параметром $a$ относительно одной из переменных, возможно без ограничений на параметр.	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	4

**С6** Гидролог вводит в компьютер измерения температуры забортной воды. Температура измеряется с точностью до одной десятой градуса. За время наблюдений температура наблюдалась выше  $10^\circ\text{C}$ , но ниже  $17^\circ\text{C}$ . Всего гидролог ввел 32 измерения, но из-за усталости, качки судна и плохой клавиатуры один раз вместо десятичной запятой гидролог нажал клавишу «0», а другой раз вообще не нажал десятичную запятую.

После упорядочивания данных получился ряд из 32 чисел, начинающийся числами 12,2; 12,8...

Если из полученного ряда удалить два первых числа, среднее арифметическое оставшихся равно 68,8. Если удалить два последних, то среднее арифметическое оставшихся равно 13,7.

Определите, в каких числах и какие ошибки допустил гидролог.

**Решение:**

Пусть ряд выглядит так: 12,2; 12,8;  $x_3$ ;  $x_4$ ; ...  $x_{30}$ ;  $a$ ;  $b$ . Очевидно, что в результате упорядочивания два числа с ошибками оказались последними. Это числа  $a$  и  $b$ . Тогда

$$\frac{x_3 + x_4 + \dots + x_{30} + a + b}{30} - \frac{12,2 + 12,8 + x_3 + x_4 + \dots + x_{30}}{30} = 68,8 - 13,7 = 55,1,$$

откуда  $\frac{a+b}{30} - \frac{12,2+12,8}{30} = 55,1$  и, значит,  $a+b = 1653 + 25 = 1678$ .

Обозначим неизвестные цифры в числах  $a$  и  $b$  буквами:  $a = \overline{1t\overline{p}}$  и  $b = \overline{1n0\overline{q}}$ .

Если  $p+q=8$ , то  $m+0=7$ . Тогда  $a \geq 170$ , что невозможно, поскольку все измерения показывали ниже  $17^\circ$ . Следовательно,  $p+q=18$ , откуда  $p=q=9$ .

Тогда  $m=6$  и  $n=5$ . Получаем числа  $a=169$  и  $b=1509$ .

**Ответ:** гидролог ошибся в числе 16,9, пропустив запятую, и в числе 15,9, поставив вместо запятой ноль.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные значения.	4
Найдена сумма ошибочных чисел, но в вычислениях допущена ошибка, возможно приведшая к неверному ответу.	3
Найдены верные решения, однако доказательство единственности отсутствует или ошибочно.	2
Найдено несколько пар чисел, среди которых есть верное решение, отбор не произведен	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	4

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

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

**Решение:**

Левая часть имеет смысл при  $2\sin x - 1 > 0$ , то есть при  $\sin x > \frac{1}{2}$ .

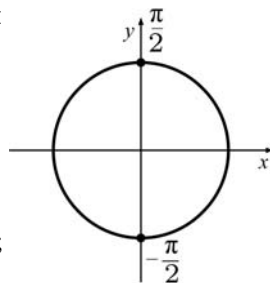
Решим уравнение  $\cos x - \sin 2x = 0$ . Получаем:

$$\cos x - 2\sin x \cos x = 0; \cos x(1 - 2\sin x) = 0.$$

Учитывая, что  $1 - 2\sin x \neq 0$ , находим:  $\cos x = 0$ ;  
 $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

Учитывая условие  $\sin x > \frac{1}{2}$ , получаем:  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

**Ответ:**  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .



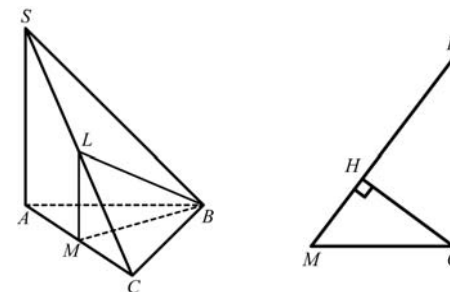
Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен правильный ответ	2
Верно найдены все значения переменной $x$ , при которых равен нулю числитель левой части исходного уравнения. Отбор найденных значений либо не произведен, либо произведен неверно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

**C2** Основанием пирамиды  $SABC$  является прямоугольный треугольник  $ABC$ ,  $\angle C = 90^\circ$ ,  $BC = 4$ ,  $AC = 6$ , боковое ребро  $SA$  перпендикулярно плоскости основания пирамиды. Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $BLM$ , где  $L, M$  – середины ребер  $SC$  и  $AC$  соответственно.

**Решение:**

$SA \perp ABC$  и  $ML$  – средняя линия треугольника  $ACS$ , поэтому  $ML \perp ABC$ . Следовательно, плоскости  $BLM$  и  $ABC$  перпендикулярны. Значит, расстояние от точки  $C$  до плоскости  $BLM$  равно высоте  $CH$  прямоугольного треугольника  $BCM$ .

$$CH = \frac{BC \cdot CM}{BM}. \quad CM = 3; \quad BM = \sqrt{BC^2 + CM^2} = 5.$$



Следовательно,  $CH = \frac{4 \cdot 3}{5} = 2,4$ .

**Ответ:** 2,4.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен правильный ответ	2
Задача обоснованно сведена к планиметрической, но получен неверный ответ или решение не закончено	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

**С3**

Решите неравенство  $\frac{(2x^2 - x - 18)^2}{2x + 5} \leq \frac{(3x^2 + x - 17)^2}{2x + 5}$ .

**Решение:**

Перейдем к неравенству:

$$\frac{(2x^2 - x - 18)^2 - (3x^2 + x - 17)^2}{2x + 5} \leq 0; \quad \frac{(5x^2 - 35)(-x^2 - 2x - 1)}{2x + 5} \leq 0;$$

$$\frac{(x - \sqrt{7})(x + \sqrt{7})(x + 1)^2}{2x + 5} \geq 0$$

Используем метод интервалов:  $\begin{array}{ccccccc} - & + & - & - & + \\ -\sqrt{7} & -2,5 & -1 & \sqrt{7} & x \end{array}$ .

**Ответ:**  $[-\sqrt{7}; -2,5), -1, [\sqrt{7}; +\infty)$ .

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен правильный ответ	3
Получен ответ, отличающийся от верного ответа только конечным количеством значений переменной	2
Преобразования, в целом, верные. За счет вычислительных ошибок или неверного определения (отсутствия) ограничений получен ответ, включающий в себя верные промежутки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	3

**С4**

Высота равнобедренного треугольника, опущенная на основание, равна 63, точка касания вписанной окружности с боковой стороной делит эту сторону в отношении 20 : 9, считая от основания. Найдите радиус окружности, касающейся стороны треугольника и продолжений двух других его сторон.

**Решение:**

Пусть  $AD$  – высота равнобедренного треугольника  $ABC$ , опущенная на его основание  $BC$ ,  $O$  – центр вписанной окружности,  $P$  – точка ее касания с боковой стороной  $AB$ . Положим  $AP = 9x$ ,  $BP = 20x$ . Тогда  $AB = AP + BP = 29x$ ,  $BD = BP = 20x$ .

По теореме Пифагора  $AB^2 - BD^2 = AD^2$ , откуда

$$(29x)^2 - (20x)^2 = 63^2; \quad (21x)^2 = 63^2,$$

значит  $x = 3$ . Тогда,

$$AP = 9x = 27, \quad BD = 20x = 60, \quad AB = 29x = 87.$$

Обозначим  $\angle BAD = \alpha$ . Из прямоугольного треугольника  $ABD$  находим, что  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{BD}{AD} = \frac{20}{21}$ .

Пусть окружность с центром  $O_1$  и радиусом  $r_1$  касается продолжений боковых сторон  $AB$  и  $AC$  в точках  $F$  и  $G$  соответственно (рис. 1), а также основания  $BC$ . Тогда  $D$  – точка касания, поэтому

$$BF = BD = 60, \quad AF = AB + BF = AB + BD = 87 + 60 = 147.$$

Следовательно,

$$r_1 = O_1F = AF \operatorname{tg} \alpha = 147 \cdot \frac{20}{21} = 140.$$

Пусть теперь окружность с центром  $O_2$  радиуса  $r_2$  касается боковой стороны  $AB$ , продолжения основания  $BC$  в точке  $Q$  и продолжения боковой стороны  $AC$  в точке  $K$  (рис. 2). Центр окружности, вписанной в угол, лежит на его биссектрисе, поэтому  $AO_2$  и  $AD$  – биссектрисы смежных углов  $BAK$  и  $CAB$ , значит,  $\angle DAO_2 = 90^\circ$ . Тогда  $ADQO_2$  – прямоугольник. Следовательно,  $r_2 = O_2Q = AD = 63$ .

Радиус окружности, касающейся боковой стороны  $AC$  и продолжений основания  $BC$  и боковой стороны  $AB$ , также равен 63.

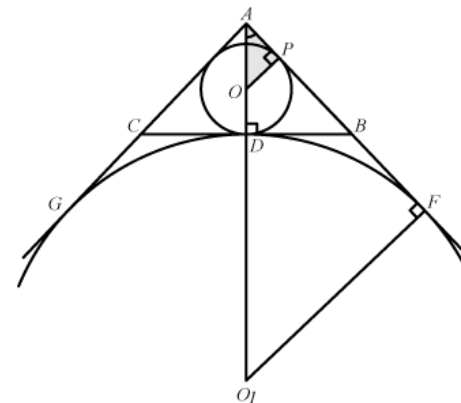


Рис.1

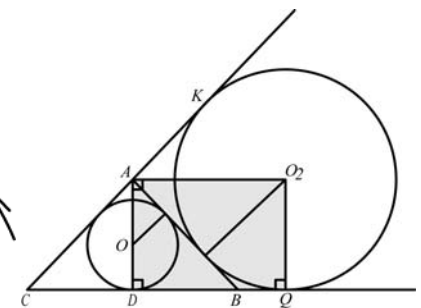


Рис.2

Ответ: 63 или 140

Содержание критерия	Баллы
Рассмотрены все возможные геометрические конфигурации и получен <u>правильный ответ</u>	3
Рассмотрена хотя бы одна возможная геометрическая конфигурация, для которой получено правильное значение искомой величины	2
Рассмотрена хотя бы одна возможная геометрическая конфигурация, для которой получено значение искомой величины, неправильное из-за арифметической ошибки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	3

**C5** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система

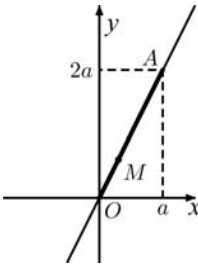
$$\begin{cases} \sqrt{x^2 + y^2} + \sqrt{(x - a)^2 + (y - 2a)^2} = |a| \sqrt{5}, \\ y = ax + a^2 - 4 \end{cases}$$

имеет более одного решения.

**Решение:**

Если  $a = 0$ , то система, очевидно, не имеет решений. Пусть  $a \neq 0$ ,  $O$  – начало координат, точка  $M$  имеет координаты  $(x; y)$  и точка  $A$  имеет координаты  $(a; 2a)$ . Тогда  $OM = \sqrt{x^2 + y^2}$ ,  $MA = \sqrt{(x - a)^2 + (y - 2a)^2}$  и  $OA = |a| \sqrt{5}$ . Получаем  $OM + MA = OA$ . Это равенство выполняется тогда и только тогда, когда точка  $M$  лежит на отрезке  $OA$ .  
Отрезок  $OA$  имеет более одной общей точки с прямой  $y = ax + a^2 - 4$ , только если этот отрезок лежит на прямой. Таким образом, координаты точек  $A$  и  $O$  должны удовлетворять второму уравнению системы:

$$\begin{cases} 2a = a^2 + a^2 - 4, \\ 0 = a^2 - 4; \end{cases} \quad \begin{cases} 2a = a^2, \\ a^2 = 4; \end{cases} \quad a = 2.$$



Ответ:  $a = 2$ .

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен правильный ответ	4
Решение в целом верное, но допущена вычислительная ошибка, возможно, приведшая к неверному ответу.	3
Обоснованно найдено значение 2, однако в ответ включены посторонние значения, полученные за счет логической ошибки в рассуждениях.	2
Решение содержит - или верное описание взаимного расположения отрезка и прямой. - или верный переход к уравнениям относительно $a$ или с параметром $a$ относительно одной из переменных, возможно без ограничений на параметр.	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	4

**C6** Метеоролог вводит в компьютер измерения температуры воздуха. Температура измеряется с точностью до одной десятой градуса. За все время наблюдений температура наблюдалась выше  $20^\circ\text{C}$ , но ниже  $26^\circ\text{C}$ . Всего метеоролог ввел 22 измерения, но из-за усталости и плохой клавиатуры один раз вместо десятичной запятой метеоролог нажал клавишу «0», а другой раз вообще не нажал десятичную запятую.  
После упорядочивания данных получился ряд из 22 чисел, начинающийся числами 21,3; 21,7...  
Если из полученного ряда удалить два первых числа, среднее арифметическое оставшихся равно 149,53. Если удалить два последних, то среднее арифметическое оставшихся равно 23,28.  
Определите, в каких числах и какие ошибки допустил метеоролог.

**Решение:**

Пусть ряд выглядит так: 21,3; 21,7;  $x_3$ ;  $x_4$ ; ...  $x_{20}$ ;  $a$ ;  $b$ . В результате упорядочивания два числа с ошибками оказались последними. Это числа  $a$  и  $b$ . Тогда

$$\frac{x_3 + x_4 + \dots + x_{20} + a + b}{20} - \frac{21,3 + 21,7 + x_3 + x_4 + \dots + x_{20}}{20} = 149,53 - 23,28 = 126,25,$$

откуда  $\frac{a+b}{20} - \frac{21,3+21,7}{20} = 126,25$  и, значит,  $a+b = 2525 + 43 = 2568$ .

Обозначим неизвестные цифры в числах  $a$  и  $b$  буквами:  $a = \overline{2m\overline{p}}$  и  $b = \overline{2n0\overline{q}}$ .

Если  $p+q=8$ , то  $m+0=6$ . Тогда  $a \geq 260$ , что невозможно, поскольку все измерения показывали ниже  $26^\circ$ . Следовательно,  $p+q=18$ , откуда  $p=q=9$ . Тогда  $m=5$  и  $n=3$ . Получаем числа  $a=259$  и  $b=2309$ .

**Ответ:** метеоролог ошибся в числе 25, 9, пропустив запятую, и в числе 23, 9, поставив вместо запятой ноль.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные значения.	4
Найдена сумма ошибочных чисел, но в вычислениях допущена ошибка, возможно приведшая к неверному ответу.	3
Найдены верные решения, однако доказательство единственности отсутствует или ошибочно.	2
Найдено несколько пар чисел, среди которых есть верное решение, отбор не произведен	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	4