

# Диагностическая работа №1

## по МАТЕМАТИКЕ

27 сентября 2011 года

11 класс

Вариант 9 (без логарифмов)

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

### Часть 1

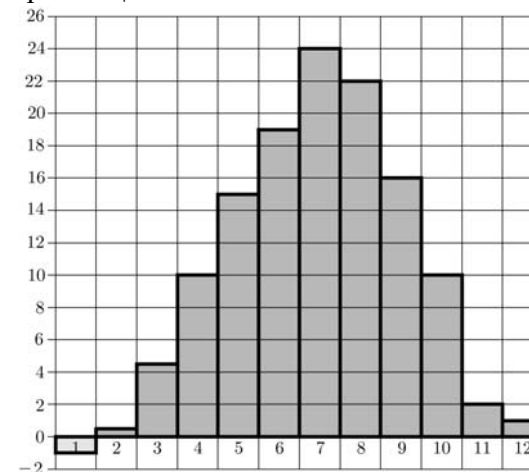
**B1**

В летнем лагере 245 детей и 29 воспитателей. В автобус помещается не более 46 пассажиров. Сколько автобусов требуется, чтобы перевезти всех детей и воспитателей из лагеря в город?

Ответ:

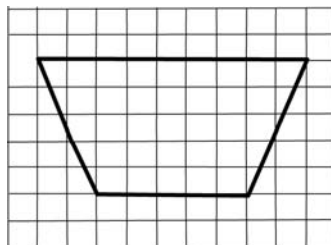
**B2**

На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Симферополе за каждый месяц 1988 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. В каком месяце 1988 года среднемесячная температура впервые оказалась ниже, чем в предыдущем месяце? В ответе напишите номер месяца.



Ответ:

- В3** Найдите площадь трапеции, изображённой на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ:

- В4** В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трёх городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Екатеринбург	Хабаровск	Новосибирск
Пшеничный хлеб (батон)	16	12	15
Молоко (1 литр)	27	25	25
Картофель (1 кг)	16	14	17
Сыр (1 кг)	270	260	255
Мясо (говядина, 1кг)	300	260	300
Подсолнечное масло (1 литр)	50	65	50

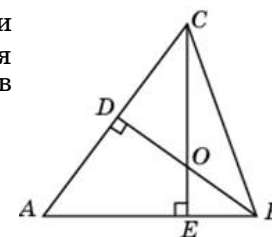
В каком из этих городов была самой низкой стоимость набора продуктов: 3 кг картофеля, 1 кг сыра, 3 л подсолнечного масла? В ответе запишите эту стоимость (в рублях).

Ответ:

- В5** Найдите корень уравнения  $(x - 2)^5 = 32$ .

Ответ:

- В6** В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $51^\circ$ , а углы  $B$  и  $C$  – острые,  $BD$  и  $CE$  – высоты, пересекающиеся в точке  $O$ . Найдите угол  $DOE$ . Ответ дайте в градусах.

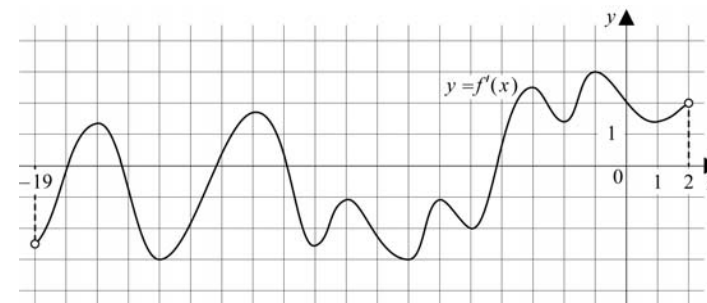


Ответ:

- В7** Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{7}}{4}$  и  $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .

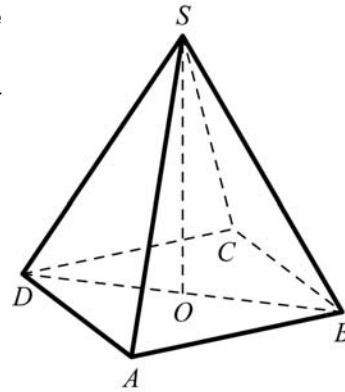
Ответ:

- В8** На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-19; 2)$ . Найдите число точек минимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-17; -1]$ .



Ответ:

- В9** В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания,  $SO = 10$ ,  $BD = 48$ . Найдите длину отрезка  $SC$ .



Ответ:

- В10** Конкурс исполнителей длится 3 дня. Всего заявлено 40 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день запланировано 20 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса.

Ответ:

- В11** Во сколько раз увеличится площадь поверхности пирамиды, если все её рёбра увеличить в 7 раз?

Ответ:

- В12** Зависимость объёма спроса  $q$  (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены  $p$  (тыс. руб.) задается формулой  $q = 55 - 5p$ . Выручка предприятия за месяц  $r$  (в тыс. руб.) вычисляется по формуле  $r(p) = q \cdot p$ . Определите наибольшую цену  $p$ , при которой месячная выручка  $r(p)$  составит 140 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

Ответ:

- В13** Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 60 км, одновременно выехали автомобилист и велосипедист. За час автомобилист проезжает на 90 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт В на 5 часов 24 минуты позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

- В14** Найдите наименьшее значение функции  $y = x^3 - 12x^2 + 36x + 23$  на отрезке  $[5; 13]$ .

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  $6\cos^2 x - 7\cos x - 5 = 0$ . Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[-\pi; 2\pi]$ .

- C2** В правильной шестиугольной призме  $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ , все рёбра которой равны 4, найдите расстояние от точки  $A$  до прямой  $B_1 C_1$ .

- C3** Решите неравенство

$$\left( \frac{1}{x^2 - 7x + 12} + \frac{x - 4}{3 - x} \right) \sqrt{6x - x^2} \leq 0.$$

- C4** Прямая, перпендикулярная гипотенузе прямоугольного треугольника, отсекает от него четырёхугольник, в который можно вписать окружность. Найдите радиус окружности, если отрезок этой прямой, заключённый внутри треугольника, равен 14, а отношение катетов треугольника равно  $\frac{7}{24}$ .

**C5**

Найдите все положительные значения  $a$ , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} (|x| - 9)^2 + (y - 5)^2 = 9, \\ (x + 3)^2 + y^2 = a^2 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

**C6**

Можно ли привести пример пяти различных натуральных чисел, произведение которых равно 1512 и

а) пять;

б) четыре;

в) три

из них образуют геометрическую прогрессию?

# Диагностическая работа №1

## по МАТЕМАТИКЕ

27 сентября 2011 года

11 класс

Вариант 10 (без логарифмов)

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

### Часть 1

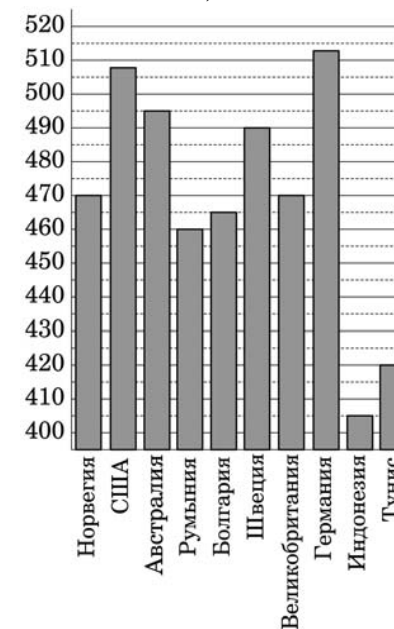
**В1**

Автомобиль расходует 8 литров бензина на 100 км пути. 1 литр бензина стоит 29 руб 50 коп. Исходя из этих данных, рассчитайте стоимость бензина для поездки протяженностью 350 км. Ответ дайте в рублях.

Ответ:

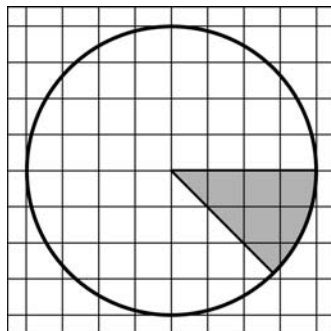
**В2**

На диаграмме показан средний балл участников 10 стран в тестировании учащихся 8-го класса по математике в 2007 году (по 1000-балльной шкале). Найдите число стран, в которых средний балл отличается от среднего балла норвежских участников менее, чем на 15 (саму Норвегию не считайте).



Ответ:

- В3** На клетчатой бумаге нарисован круг, площадь которого равна 24. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



Ответ:

- В4** В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трёх городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Липецк	Ярославль	Белгород
Пшеничный хлеб (батон)	14	15	11
Молоко (1 литр)	23	26	23
Картофель (1 кг)	13	9	10
Сыр (1 кг)	215	240	205
Мясо (говядина, 1 кг)	240	230	240
Подсолнечное масло (1 литр)	44	58	44

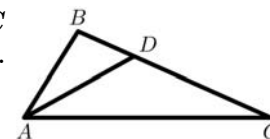
В каком из этих городов была самой низкой стоимостью следующего набора продуктов: 3 кг картофеля, 1 кг сыра, 3 л подсолнечного масла? В ответе укажите эту стоимость (в рублях).

Ответ:

- В5** Найдите корень уравнения  $\sqrt{13 - 2x} = 5$ .

Ответ:

- В6**  $AD$  — биссектриса треугольника  $ABC$ , угол  $C$  равен  $24^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $29^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

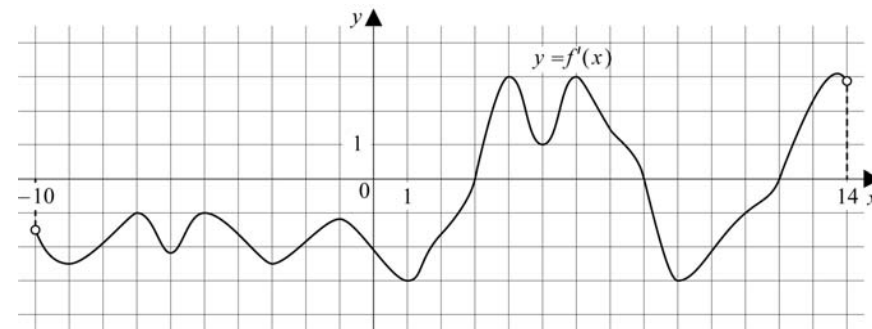


Ответ:

- В7** Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{1}{2\sqrt{6}}$  и  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ .

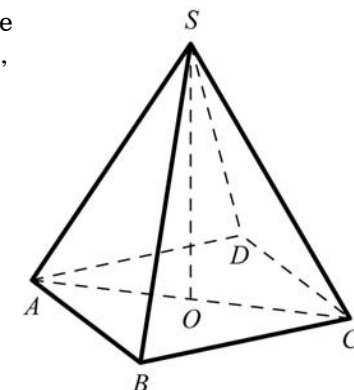
Ответ:

- В8** На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-10; 14)$ . Найдите число точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-8; 11]$ .



Ответ:

- В9** В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  — центр основания,  $SB = 15$ ,  $AC = 18$ . Найдите длину отрезка  $SO$ .



Ответ:

**В10** Конкурс исполнителей длится 4 дня. Всего заявлено 40 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день запланировано 25 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса.

Ответ:

**В11** Во сколько раз увеличится площадь поверхности пирамиды, если все её рёбра увеличить в 6 раз?

Ответ:

**В12** Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора получена экспериментально. На исследуемом интервале температур вычисляется по формуле  $T(t) = T_0 + bt + at^2$ , где  $t$  – время в минутах,  $T_0 = 1380$  К,  $a = -15$  К/мин<sup>2</sup>,  $b = 165$  К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1800 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Через сколько минут после начала работы нужно отключить прибор?

Ответ:

**В13** Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 40 км, одновременно выехали автомобилист и велосипедист. За час автомобилист проезжает на 90 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт В на 3 часа 36 минут позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

**В14** Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 + 10x^2 + 25x + 11$  на отрезке  $[-13; -3,5]$ .

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  $4\sin^2 x - 12\sin x + 5 = 0$ . Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[-\pi; 2\pi]$ .

**С2** В правильной шестиугольной призме  $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ , все рёбра которой равны 10, найдите расстояние от точки  $E$  до прямой  $B_1 C_1$ .

**С3** Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \left( \frac{x+5}{4+x} - \frac{1}{x^2+9x+20} \right) \sqrt{-7x-x^2} \geq 0, \\ x \cdot \sqrt{8} - 7x + 14\sqrt{8} > 57. \end{cases}$$

**С4** Прямая, перпендикулярная гипотенузе прямоугольного треугольника, отсекает от него четырёхугольник, в который можно вписать окружность. Найдите радиус окружности, если отрезок этой прямой, заключённый внутри треугольника, равен 40, а отношение катетов треугольника равно  $\frac{15}{8}$ .

**С5** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых наименьшее значение функции  $f(x) = 2ax + |x^2 - 8x + 7|$  больше 1.

**С6** Можно ли привести пример пяти различных натуральных чисел, произведение которых равно 1008 и  
а) пять;  
б) четыре;  
в) три  
из них образуют геометрическую прогрессию?

# Диагностическая работа №1 по МАТЕМАТИКЕ

27 сентября 2011 года

11 класс

Вариант 11 (без логарифмов)

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

## Часть 1

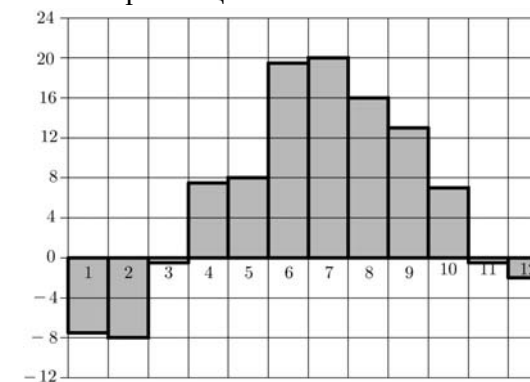
**B1**

Летом 1 килограмм баклажанов стоит 60 рублей. Маша купила 2 кг 300 г баклажанов. Сколько рублей сдачи она должна получить с 200 рублей?

Ответ:

**B2**

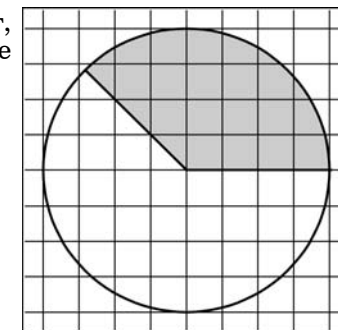
На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите, какой из летних месяцев был самым холодным. В ответе укажите номер месяца.



Ответ:

**B3**

На клетчатой бумаге нарисован круг, площадь которого равна 12. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



Ответ:

- В4** В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трёх городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Владивосток	Барнаул	Курск
Пшеничный хлеб (батон)	12	12	10
Молоко (1 литр)	25	25	21
Картофель (1 кг)	18	16	13
Сыр (1 кг)	250	260	220
Мясо (говядина, 1 кг)	300	300	240
Подсолнечное масло (1 литр)	58	50	44

В каком из этих городов была самой низкой стоимостью следующего набора продуктов: 3 л молока, 1 кг говядины, 1 л подсолнечного масла? В ответе укажите эту стоимость (в рублях).

Ответ:

- В5** Найдите корень уравнения  $\sqrt{32 - 7x} = 5$ .

Ответ:

- В6**  $AD$  — биссектриса треугольника  $ABC$ , угол  $C$  равен  $108^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $1^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

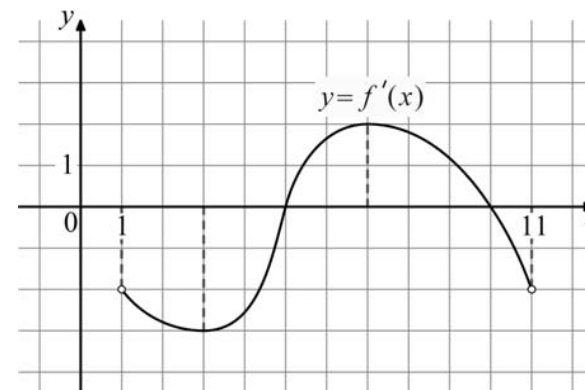


Ответ:

- В7** Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$  и  $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .

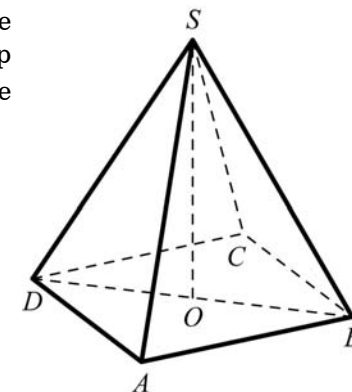
Ответ:

- В8** На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(1; 11)$ . Найдите точку максимума функции  $y = f(x)$ .



Ответ:

- В9** В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  — центр основания,  $SD = 17$ ,  $BD = 16$ . Найдите длину отрезка  $SO$ .



Ответ:

**В10** Конкурс исполнителей длится 4 дня. Всего заявлено 50 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день запланировано 20 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса.

Ответ:

**В11** Во сколько раз увеличится площадь поверхности пирамиды, если все её рёбра увеличить в 12 раз?

Ответ:

**В12** Для определения эффективной температуры звезд используют закон Стефана–Больцмана, согласно которому мощность излучения нагретого тела  $P$  (в ваттах) прямо пропорциональна площади его поверхности и четвертой степени температуры:  $P = \sigma ST^4$ , где  $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8}$  – постоянная, площадь  $S$  измеряется в квадратных метрах, а температура  $T$  – в градусах Кельвина. Известно, что некоторая звезда имеет площадь  $S = \frac{1}{4} \cdot 10^{18} \text{ м}^2$ , а излучаемая ею мощность  $P$  равна  $1,425 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$ . Определите температуру этой звезды. Ответ дайте в градусах Кельвина.

Ответ:

**В13** Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 30 км, одновременно выехали автомобилист и велосипедист. За час автомобилист проезжает на 105 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт В на 1 час 45 минут позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

**В14** Найдите наименьшее значение функции  $y = x^3 - 8x^2 + 16x + 17$  на отрезке  $[3, 5; 15]$ .

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  $6\cos^2 x - 7\cos x - 5 = 0$ . Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[-\pi; 2\pi]$ .

**C2** В правильной шестиугольной призме  $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ , все рёбра которой равны 4, найдите расстояние от точки  $A$  до прямой  $B_1 C_1$ .

**C3** Решите неравенство

$$\left( \frac{1}{x^2 - 7x + 12} + \frac{x - 4}{3 - x} \right) \sqrt{6x - x^2} \leq 0.$$

**C4** Прямая, перпендикулярная гипотенузе прямоугольного треугольника, отсекает от него четырёхугольник, в который можно вписать окружность. Найдите радиус окружности, если отрезок этой прямой, заключённый внутри треугольника, равен 14, а отношение катетов треугольника равно  $\frac{7}{24}$ .

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

$$\begin{cases} (|x| - 9)^2 + (y - 5)^2 = 9, \\ (x + 3)^2 + y^2 = a^2 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

**C6** Можно ли привести пример пяти различных натуральных чисел, произведение которых равно 1512 и

- а) пять;
  - б) четыре;
  - в) три
- из них образуют геометрическую прогрессию?

# Диагностическая работа №1 по МАТЕМАТИКЕ

27 сентября 2011 года

11 класс

Вариант 12 (без логарифмов)

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

## Часть 1

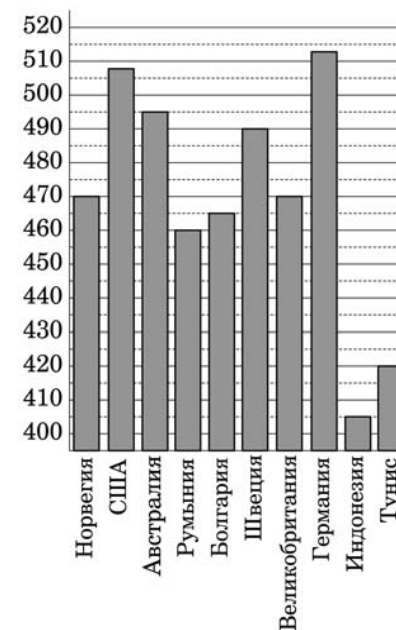
**B1**

Осенью на рынке клюква стоит 150 рублей за килограмм. Сколько клюквы может купить Маша на 60 рублей. Ответ дайте в килограммах.

Ответ:

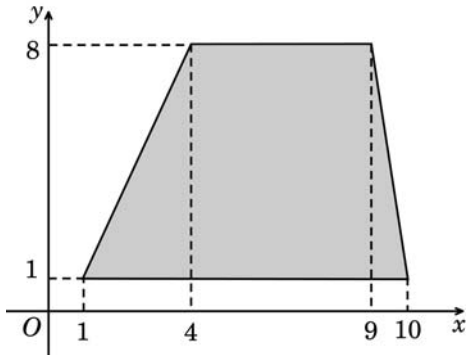
**B2**

На диаграмме показан средний балл участников 10 стран в тестировании учащихся 8-го класса по математике в 2007 году (по 1000-балльной шкале). Найдите средний балл участников из Болгарии.



Ответ:

**В3** Найдите площадь трапеции, вершины которой имеют координаты (1; 1), (10; 1), (9; 8), (4; 8).



Ответ:

**В4** В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трёх городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Вологда	Петрозаводск	Павловск
Пшеничный хлеб (батон)	16	13	18
Молоко (1 литр)	25	26	28
Картофель (1 кг)	9	14	9
Сыр (1 кг)	240	230	240
Мясо (говядина, 1 кг)	280	280	275
Подсолнечное масло (1 литр)	65	38	38

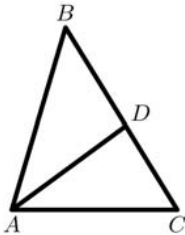
В каком из этих городов была самой низкой стоимостью следующего набора продуктов: 1 батон пшеничного хлеба, 4 кг картофеля, 1 кг сыра? В ответе укажите эту стоимость (в рублях).

Ответ:

**В5** Найдите корень уравнения  $\sqrt{7-x} = 3$ .

Ответ:

**В6**  $AD$  — биссектриса треугольника  $ABC$ , угол  $C$  равен  $59^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $37^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

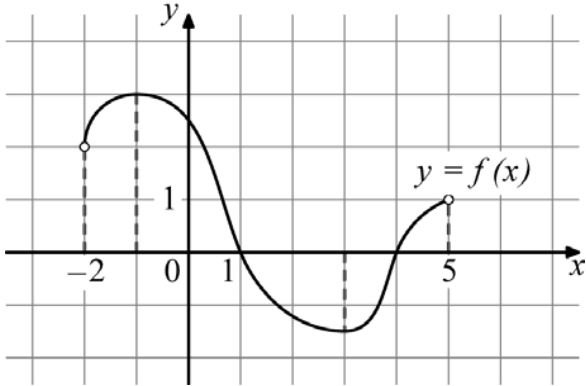


Ответ:

**В7** Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{2\sqrt{6}}{5}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .

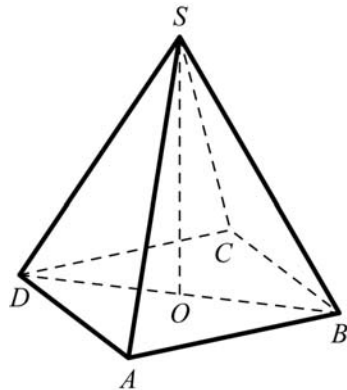
Ответ:

**В8** На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ , определённой на интервале  $(-2; 5)$ . Найдите корень уравнения  $f'(x) = 0$ , принадлежащий интервалу  $(-2; 2)$ .



Ответ:

- B9** В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания,  $SD = 30$ ,  $BD = 36$ . Найдите длину отрезка  $SO$ .



Ответ:

- B10** Конкурс исполнителей длится 3 дня. Всего заявлено 50 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день запланировано 20 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса.

Ответ:

- B11** Во сколько раз увеличится площадь поверхности пирамиды, если все её рёбра увеличить в 4 раза?

Ответ:

- B12** В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону  $H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0}kt + \frac{g}{2}k^2t^2$ , где  $t$  – время в секундах, прошедшее с момента открытия крана,  $H_0 = 20$  м – начальная высота столба воды,  $k = \frac{1}{700}$  – отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а  $g$  – ускорение свободного падения (считайте  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объёма воды?

Ответ:

- B13** Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми равно 60 км, одновременно выехали автомобилист и велосипедист. За час автомобилист проезжает на 80 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт В на 2 часа 24 минуты позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

- B14** Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 - 12x^2 + 36x + 80$  на отрезке  $[0,5; 5]$ .

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  $4\sin^2x - 12\sin x + 5 = 0$ . Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[-\pi; 2\pi]$ .

- C2** В правильной шестиугольной призме  $ABCDEF A_1B_1C_1D_1E_1F_1$ , все рёбра которой равны 10, найдите расстояние от точки  $E$  до прямой  $B_1C_1$ .

- C3** Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \left( \frac{x+5}{4+x} - \frac{1}{x^2+9x+20} \right) \sqrt{-7x-x^2} \geq 0, \\ x \cdot \sqrt{8} - 7x + 14\sqrt{8} > 57. \end{cases}$$

- C4** Прямая, перпендикулярная гипотенузе прямоугольного треугольника, отсекает от него четырёхугольник, в который можно вписать окружность. Найдите радиус окружности, если отрезок этой прямой, заключённый внутри треугольника, равен 40, а отношение катетов треугольника равно  $\frac{15}{8}$ .

- C5** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых наименьшее значение функции  $f(x) = 2ax + |x^2 - 8x + 7|$  больше 1.

**C6**

Можно ли привести пример пяти различных натуральных чисел, произведение которых равно 1008 и

а) пять;

б) четыре;

в) три

из них образуют геометрическую прогрессию?