

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (В1–В14) базового уровня по материалу курса математики. Ответом является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (С1–С6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

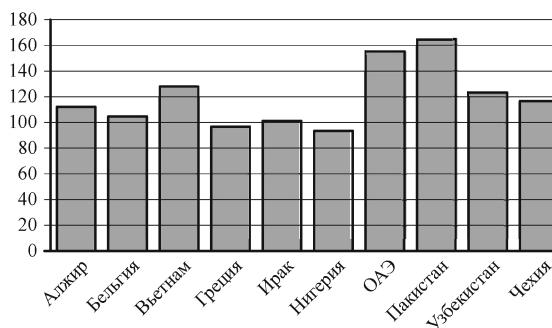
*Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

**B1**

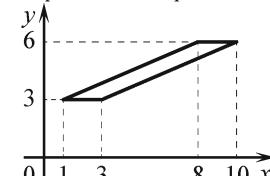
В квартире, где проживает Екатерина, установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). 1 сентября счётчик показывал расход 189 куб. м воды, а 1 октября — 204 куб. м. Какую сумму должна заплатить Екатерина за холодную воду за сентябрь, если цена 1 куб. м холодной воды составляет 16 руб. 90 коп.? Ответ дайте в рублях.

**B2**

На диаграмме показано распределение выбросов углекислого газа в атмосферу в 10 странах мира (в миллионах тонн) за 2008 год. Среди представленных стран первое место по объёму выбросов занимал Пакистан, десятое место — Нигерия. Какое место среди представленных стран занимала Чехия?

**B3**

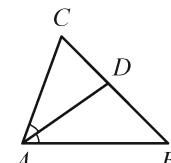
Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



- B4** Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 20% на звонки абонентам других сотовых компаний в своём регионе, либо скидку 15% на звонки в другие регионы, либо скидку 30% на услуги мобильного интернета. Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 375 рублей на звонки абонентам других компаний в своём регионе, 460 рублей на звонки в другие регионы и 230 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Сколько рублей составит эта скидка, если звонки и пользование Интернетом сохранятся в прежнем объёме?

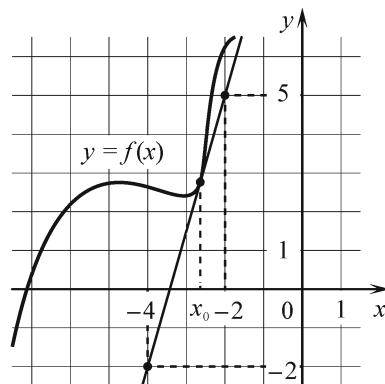
**B5** Найдите корень уравнения  $\log_5(7 - 9x) = 2$ .

**B6** В треугольнике  $ABC$   $AD$  — биссектриса, угол  $C$  равен  $64^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $33^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

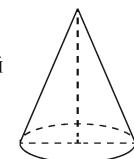


**B7** Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{10}}{10}$  и  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ .

**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  $x_0$ .

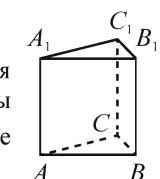


- B9** Диаметр основания конуса равен 42, а длина образующей равна 75. Найдите высоту конуса.



- B10** В сборнике билетов по химии всего 50 билетов, в 16 из них встречается вопрос по углеводородам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по углеводородам.

- B11** Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $A$ ,  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $C_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , площадь основания которой равна 3, а боковое ребро равно 2.



- B12** При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала  $f_0 = 140$  Гц и определяется следующим выражением:  $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$  (Гц), где  $c$  — скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 9$  м/с и  $v = 7$  м/с — скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости  $c$  (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике  $f$  будет не менее 145 Гц?

- B13** Десять одинаковых рубашек дешевле куртки на 2%. На сколько процентов пятнадцать таких же рубашек дороже куртки?

- B14** Найдите наибольшее значение функции  $y = 59x - 56\sin x + 42$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$ .

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.**

**Часть 2**

**Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.**

**C1**

a) Решите уравнение  $2\sin^2 x = \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$ .

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

**C2**

В прямоугольном параллелепипеде  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  известны рёбра  $AB = 8$ ,  $AD = 7$ ,  $AA_1 = 5$ . Точка  $W$  принадлежит ребру  $DD_1$  и делит его в отношении 1:4, считая от вершины  $D$ . Найдите площадь сечения этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $C$ ,  $W$  и  $A_1$ .

**C3**

Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{4-x} \frac{-5-x}{x-4} \leq -1, \\ \frac{x^2 - 5x + 3}{x-4} + \frac{5x - 27}{x-6} \leq x+4. \end{cases}$$

**C4**

Окружности радиусов 11 и 21 с центрами  $O_1$  и  $O_2$  соответственно касаются внутренним образом в точке  $K$ ,  $MO_1$  и  $NO_2$  — параллельные радиусы этих окружностей, причём  $\angle MO_1O_2 = 120^\circ$ . Найдите  $MN$ .

**C5**

Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$x^2 - |x+3+a| = |x-a-3| - (a+3)^2$$

имеет единственный корень.

**C6**

Задумано несколько целых чисел. Набор этих чисел и их все возможные суммы (по 2, по 3 и т.д.) выписывают на доску в порядке неубывания. Например, если задуманы числа 2, 3, 5, то на доске будет выписан набор 2, 3, 5, 5, 7, 8, 10.

а) На доске выписан набор  $-6, -2, 1, 4, 5, 7, 11$ . Какие числа были задуманы?

б) Для некоторых различных задуманных чисел в наборе, выписанном на доске, число 0 встречается ровно 7 раз. Какое наименьшее количество чисел могло быть задумано?

в) Для некоторых задуманных чисел на доске выписан набор. Всегда ли по этому набору можно однозначно определить задуманные числа?

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (В1–В14) базового уровня по материалу курса математики. Ответом является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (С1–С6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

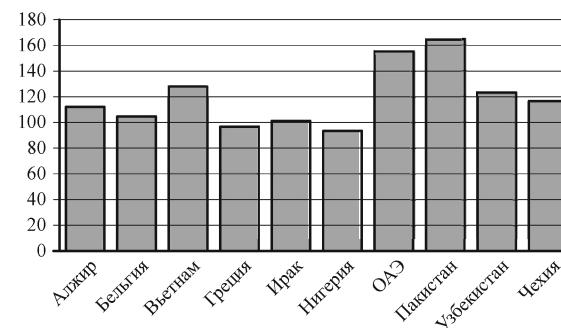
*Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

**B1**

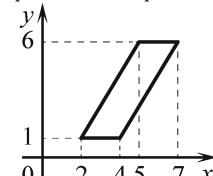
В квартире, где проживает Валерий, установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). 1 марта счётчик показывал расход 182 куб. м воды, а 1 апреля — 192 куб. м. Какую сумму должен заплатить Валерий за холодную воду за март, если цена 1 куб. м холодной воды составляет 23 руб. 10 коп.? Ответ дайте в рублях.

**B2**

На диаграмме показано распределение выбросов углекислого газа в атмосферу в 10 странах мира (в миллионах тонн) за 2008 год. Среди представленных стран первое место по объёму выбросов занимал Пакистан, десятое место — Нигерия. Какое место среди представленных стран занимал Ирак?

**B3**

Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

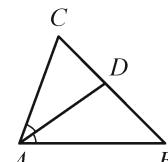


**B4** Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 25% на звонки абонентам других сотовых компаний в своём регионе, либо скидку 20% на звонки в другие регионы, либо скидку 10% на услуги мобильного интернета.

Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 200 рублей на звонки абонентам других компаний в своём регионе, 245 рублей на звонки в другие регионы и 510 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Сколько рублей составит эта скидка, если звонки и пользование Интернетом сохранятся в прежнем объёме?

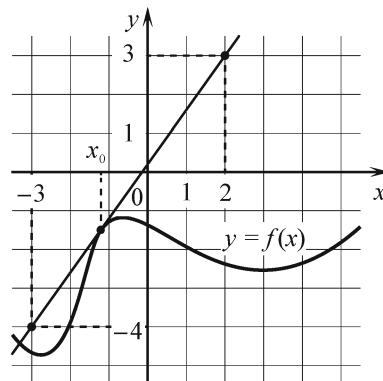
**B5** Найдите корень уравнения  $\log_2(12 - 4x) = 5$ .

**B6** В треугольнике  $ABC$   $AD$  — биссектриса, угол  $C$  равен  $62^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $32^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

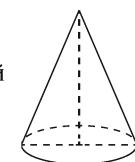


**B7** Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{5\sqrt{29}}{29}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .

**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  $x_0$ .

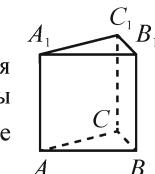


**B9** Диаметр основания конуса равен 18, а длина образующей равна 41. Найдите высоту конуса.



**B10** В сборнике билетов по математике всего 20 билетов, в 16 из них встречается вопрос по логарифмам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по логарифмам.

**B11** Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $A$ ,  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $C_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , площадь основания которой равна 3, а боковое ребро равно 9.



**B12** При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала  $f_0 = 120$  Гц и определяется следующим выражением:  $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$  (Гц), где  $c$  — скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 6$  м/с и  $v = 7$  м/с — скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости  $c$  (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике  $f$  будет не менее 125 Гц?

**B13** Десять одинаковых рубашек дешевле куртки на 6%. На сколько процентов пятнадцать таких же рубашек дороже куртки?

**B14** Найдите наибольшее значение функции  $y = 99x - 97\sin x + 62$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$ .

*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.*

**Часть 2**

Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

**C1**

а) Решите уравнение  $2\cos^2 x = \sqrt{3} \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)$ .

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

**C2**

В прямоугольном параллелепипеде  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  известны рёбра  $AB = 4$ ,  $AD = 3$ ,  $AA_1 = 7$ . Точка  $O$  принадлежит ребру  $BB_1$  и делит его в отношении 3:4, считая от вершины  $B$ . Найдите площадь сечения этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $A$ ,  $O$  и  $C_1$ .

**C3**

Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{7-x} \frac{1-x}{x-7} \leq -1, \\ \frac{x^2 - 4x + 3}{x-2} + \frac{4x-22}{x-7} \leq x+2. \end{cases}$$

**C4**

Окружности радиусов 13 и 20 с центрами  $O_1$  и  $O_2$  соответственно касаются внутренним образом в точке  $K$ ,  $MO_1$  и  $NO_2$  — параллельные радиусы этих окружностей, причём  $\angle MO_1O_2 = 120^\circ$ . Найдите  $MN$ .

**C5**

Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$x^2 - |x+2+a| = |x-a-2| - (a+2)^2$$

имеет единственный корень.

**C6**

Задумано несколько целых чисел. Набор этих чисел и их все возможные суммы (по 2, по 3 и т.д.) выписывают на доску в порядке неубывания. Например, если задуманы числа 2, 3, 5, то на доске будет выписан набор 2, 3, 5, 5, 7, 8, 10.

а) На доске выписан набор  $-5, -2, 1, 3, 4, 6, 9$ . Какие числа были задуманы?

б) Для некоторых различных задуманных чисел в наборе, выписанном на доске, число 0 встречается ровно 6 раз. Какое наименьшее количество чисел могло быть задумано?

в) Для некоторых задуманных чисел на доске выписан набор. Всегда ли по этому набору можно однозначно определить задуманные числа?

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (В1–В14) базового уровня по материалу курса математики. Ответом является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (С1–С6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

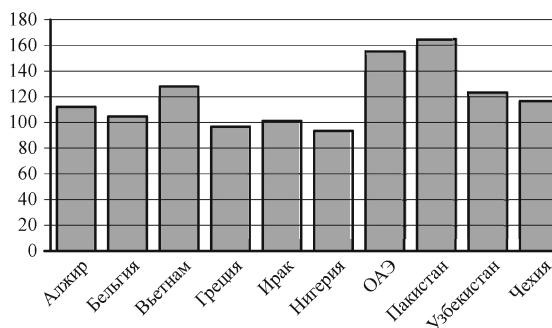
*Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

**B1**

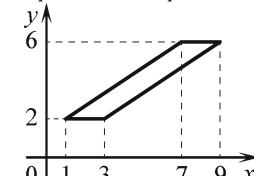
В квартире, где проживает Марина, установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). 1 июля счётчик показывал расход 120 куб. м воды, а 1 августа — 131 куб. м. Какую сумму должна заплатить Марина за холодную воду за июль, если цена 1 куб. м холодной воды составляет 20 руб. 60 коп.? Ответ дайте в рублях.

**B2**

На диаграмме показано распределение выбросов углекислого газа в атмосферу в 10 странах мира (в миллионах тонн) за 2008 год. Среди представленных стран первое место по объёму выбросов занимал Пакистан, десятое место — Нигерия. Какое место среди представленных стран занимал Алжир?

**B3**

Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

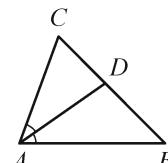


**B4** Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 20% на звонки абонентам других сотовых компаний в своём регионе, либо скидку 30% на звонки в другие регионы, либо скидку 15% на услуги мобильного интернета.

Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 475 рублей на звонки абонентам других компаний в своём регионе, 350 рублей на звонки в другие регионы и 620 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Сколько рублей составит эта скидка, если звонки и пользование Интернетом сохранятся в прежнем объёме?

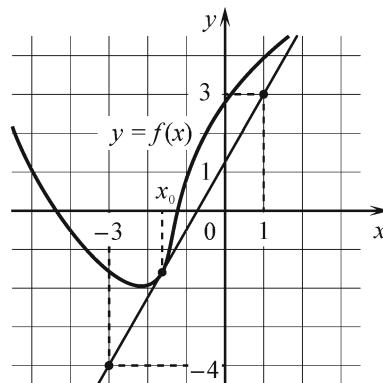
**B5** Найдите корень уравнения  $\log_4(7 - 3x) = 3$ .

**B6** В треугольнике  $ABC$   $AD$  — биссектриса, угол  $C$  равен  $65^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $35^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

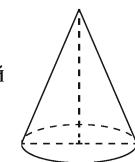


**B7** Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{5\sqrt{26}}{26}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

**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  $x_0$ .

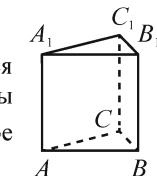


**B9** Диаметр основания конуса равен 48, а длина образующей равна 51. Найдите высоту конуса.



**B10** В сборнике билетов по биологии всего 15 билетов, в 9 из них встречается вопрос по ботанике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по ботанике.

**B11** Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $C$ ,  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $C_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , площадь основания которой равна 2, а боковое ребро равно 6.



**B12** При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала  $f_0 = 160$  Гц и определяется следующим выражением:  $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$  (Гц), где  $c$  — скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 8$  м/с и  $v = 16$  м/с — скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости  $c$  (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике  $f$  будет не менее 170 Гц?

**B13** Семь одинаковых рубашек дешевле куртки на 9%. На сколько процентов девять таких же рубашек дороже куртки?

**B14** Найдите наибольшее значение функции  $y = 43x - 40 \sin x + 34$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$ .

*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.*

**Часть 2**

Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

**C1**

а) Решите уравнение  $\sqrt{2} \cos^2 x = \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ .

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

**C2**

В прямоугольном параллелепипеде  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  известны рёбра  $AB = 6$ ,  $AD = 4$ ,  $AA_1 = 10$ . Точка  $F$  принадлежит ребру  $BB_1$  и делит его в отношении 2:3, считая от вершины  $B$ . Найдите площадь сечения этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $A$ ,  $F$  и  $C_1$ .

**C3**

Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{6-x} \frac{2-x}{x-6} \leq -1, \\ \frac{x^2 - 3x - 6}{x-4} + \frac{4x - 29}{x-8} \leq x+5. \end{cases}$$

**C4**

Окружности радиусов 1 и 4 с центрами  $O_1$  и  $O_2$  соответственно касаются внутренним образом в точке  $K$ ,  $MO_1$  и  $NO_2$  — параллельные радиусы этих окружностей, причём  $\angle MO_1O_2 = 120^\circ$ . Найдите  $MN$ .

**C5**

Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$x^2 - |x+7-a| = |x+a-7| - (a-7)^2$$

имеет единственный корень.

**C6**

Задумано несколько целых чисел. Набор этих чисел и их все возможные суммы (по 2, по 3 и т.д.) выписывают на доску в порядке неубывания. Например, если задуманы числа 2, 3, 5, то на доске будет выписан набор 2, 3, 5, 5, 7, 8, 10.

а) На доске выписан набор  $-4, -1, 1, 3, 4, 5, 8$ . Какие числа были задуманы?

б) Для некоторых различных задуманных чисел в наборе, выписанном на доске, число 0 встречается ровно 4 раза. Какое наименьшее количество чисел могло быть задумано?

в) Для некоторых задуманных чисел на доске выписан набор. Всегда ли по этому набору можно однозначно определить задуманные числа?

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (В1–В14) базового уровня по материалу курса математики. Ответом является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (С1–С6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

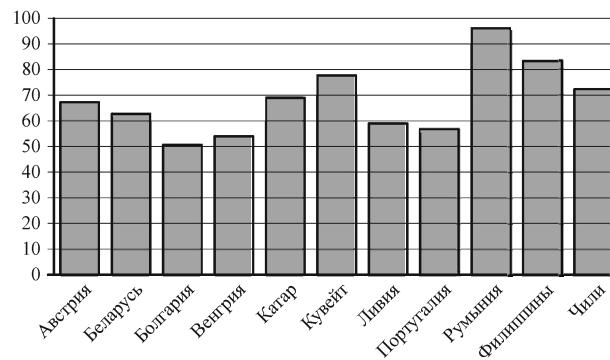
*Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

**В1**

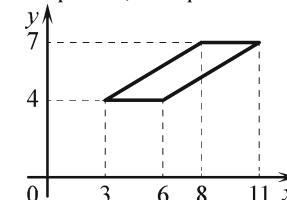
В квартире, где проживает Егор, установлен прибор учёта расхода горячей воды (счётчик). 1 ноября счётчик показывал расход 87,9 куб. м воды, а 1 декабря — 96,9 куб. м. Какую сумму должен заплатить Егор за горячую воду за ноябрь, если цена 1 куб. м горячей воды составляет 108 руб. 20 коп.? Ответ дайте в рублях.

**В2**

На диаграмме показано распределение выбросов углекислого газа в атмосферу в 11 странах мира (в миллионах тонн) за 2008 год. Среди представленных стран первое место по объёму выбросов занимала Румыния, одиннадцатое место — Болгария. Какое место среди представленных стран занимала Ливия?

**В3**

Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

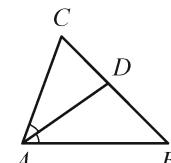


**B4** Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 30% на звонки абонентам других сотовых компаний в своём регионе, либо скидку 25% на звонки в другие регионы, либо скидку 20% на услуги мобильного интернета.

Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 430 рублей на звонки абонентам других компаний в своём регионе, 500 рублей на звонки в другие регионы и 605 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Сколько рублей составит эта скидка, если звонки и пользование Интернетом сохранятся в прежнем объёме?

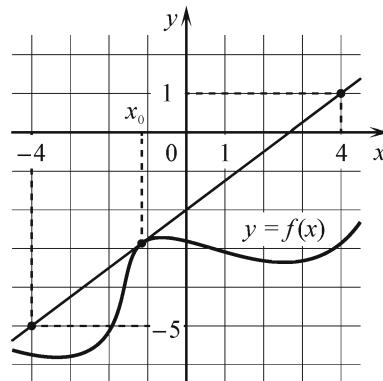
**B5** Найдите корень уравнения  $\log_2(-10 - 7x) = 5$ .

**B6** В треугольнике  $ABC$   $AD$  — биссектриса, угол  $C$  равен  $65^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $34^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

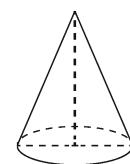


**B7** Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{5\sqrt{41}}{41}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

**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  $x_0$ .

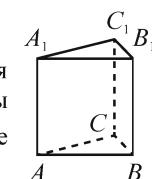


**B9** Диаметр основания конуса равен 48, а длина образующей равна 74. Найдите высоту конуса.



**B10** В сборнике билетов по физике всего 50 билетов, в 12 из них встречается вопрос по термодинамике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по термодинамике.

**B11** Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $B$ ,  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $C_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , площадь основания которой равна 8, а боковое ребро равно 6.



**B12** При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала  $f_0 = 120$  Гц и определяется следующим выражением:  $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$  (Гц), где  $c$  — скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 5$  м/с и  $v = 8$  м/с — скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости  $c$  (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике  $f$  будет не менее 130 Гц?

**B13** Шесть одинаковых рубашек дешевле куртки на 8%. На сколько процентов девять таких же рубашек дороже куртки?

**B14** Найдите наибольшее значение функции  $y = 89x - 87 \sin x + 57$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$ .

*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.*

**Часть 2**

Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

**C1**

а) Решите уравнение  $2\sin^2 x = \sqrt{3} \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ .

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

**C2**

В прямоугольном параллелепипеде  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  известны рёбра  $AB = 4$ ,  $AD = 5$ ,  $AA_1 = 9$ . Точка  $G$  принадлежит ребру  $AA_1$  и делит его в отношении 4:5, считая от вершины  $A$ . Найдите площадь сечения этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $D$ ,  $G$  и  $B_1$ .

**C3**

Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{2-x} \frac{-1-x}{x-2} \leq -1, \\ \frac{x^2 - 8x + 6}{x-1} + \frac{8x-37}{x-5} \leq x+1. \end{cases}$$

**C4**

Окружности радиусов 11 и 24 с центрами  $O_1$  и  $O_2$  соответственно касаются внутренним образом в точке  $K$ ,  $MO_1$  и  $NO_2$  — параллельные радиусы этих окружностей, причём  $\angle MO_1O_2 = 120^\circ$ . Найдите  $MN$ .

**C5**

Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$x^2 - |x+6-a| = |x+a-6| - (a-6)^2$$

имеет единственный корень.

**C6**

Задумано несколько целых чисел. Набор этих чисел и их все возможные суммы (по 2, по 3 и т.д.) выписывают на доску в порядке неубывания. Например, если задуманы числа 2, 3, 5, то на доске будет выписан набор 2, 3, 5, 5, 7, 8, 10.

а) На доске выписан набор  $-8, -4, 1, 4, 5, 9, 13$ . Какие числа были задуманы?

б) Для некоторых различных задуманных чисел в наборе, выписанном на доске, число 0 встречается ровно 9 раз. Какое наименьшее количество чисел могло быть задумано?

в) Для некоторых задуманных чисел на доске выписан набор. Всегда ли по этому набору можно однозначно определить задуманные числа?

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (В1–В14) базового уровня по материалу курса математики. Ответом является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (С1–С6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

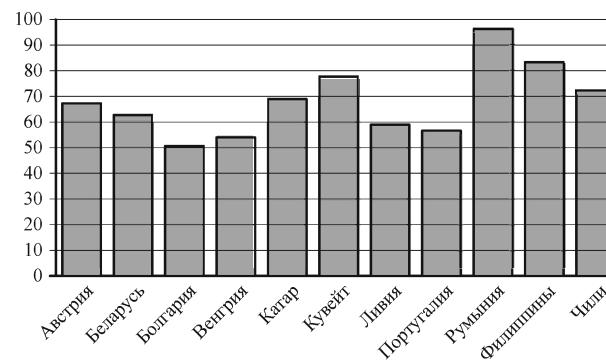
*Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

**В1**

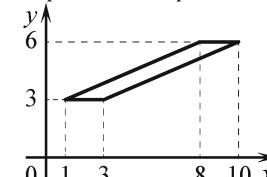
В квартире, где проживает Екатерина, установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). 1 сентября счётчик показывал расход 189 куб. м воды, а 1 октября — 204 куб. м. Какую сумму должна заплатить Екатерина за холодную воду за сентябрь, если цена 1 куб. м холодной воды составляет 16 руб. 90 коп.? Ответ дайте в рублях.

**В2**

На диаграмме показано распределение выбросов углекислого газа в атмосферу в 11 странах мира (в миллионах тонн) за 2008 год. Среди представленных стран первое место по объёму выбросов занимала Румыния, одиннадцатое место — Болгария. Какое место среди представленных стран занимала Ливия?

**В3**

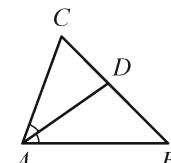
Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



- B4** Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 10% на звонки абонентам других сотовых компаний в своём регионе, либо скидку 15% на звонки в другие регионы, либо скидку 20% на услуги мобильного интернета. Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 490 рублей на звонки абонентам других компаний в своём регионе, 320 рублей на звонки в другие регионы и 235 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Сколько рублей составит эта скидка, если звонки и пользование Интернетом сохранятся в прежнем объёме?

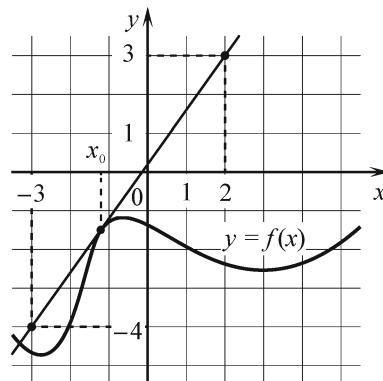
- B5** Найдите корень уравнения  $\log_2(12 - 4x) = 5$ .

- B6** В треугольнике  $ABC$   $AD$  — биссектриса, угол  $C$  равен  $62^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $32^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

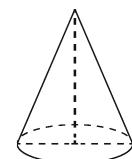


- B7** Найдите  $\tan \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{5\sqrt{29}}{29}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .

- 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  $x_0$ .

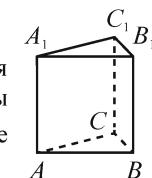


- B9** Диаметр основания конуса равен 32, а длина образующей равна 65. Найдите высоту конуса.



- B10** В сборнике билетов по физике всего 50 билетов, в 12 из них встречается вопрос по термодинамике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по термодинамике.

- B11** Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $A$ ,  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $C_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , площадь основания которой равна 3, а боковое ребро равно 2.



- B12** Приближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала  $f_0 = 160$  Гц и определяется следующим выражением:  $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$  (Гц), где  $c$  — скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 8$  м/с и  $v = 16$  м/с — скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости  $c$  (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике  $f$  будет не менее 170 Гц?

- B13** Десять одинаковых рубашек дешевле куртки на 6%. На сколько процентов пятнадцать таких же рубашек дороже куртки?

- B14** Найдите наибольшее значение функции  $y = 85x - 83\sin x + 55$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$ .

*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.*

**Часть 2**

**Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.**

**C1**

а) Решите уравнение  $\sqrt{2} \cos^2 x = \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ .

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

**C2**

В прямоугольном параллелепипеде  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  известны рёбра  $AB = 4$ ,  $AD = 5$ ,  $AA_1 = 9$ . Точка  $G$  принадлежит ребру  $AA_1$  и делит его в отношении  $4:5$ , считая от вершины  $A$ . Найдите площадь сечения этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $D$ ,  $G$  и  $B_1$ .

**C3**

Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{6-x} \frac{2-x}{x-6} \leq -1, \\ \frac{x^2 - 3x - 6}{x-4} + \frac{4x - 29}{x-8} \leq x+5. \end{cases}$$

**C4**

Окружности радиусов 11 и 24 с центрами  $O_1$  и  $O_2$  соответственно касаются внутренним образом в точке  $K$ ,  $MO_1$  и  $NO_2$  — параллельные радиусы этих окружностей, причём  $\angle MO_1O_2 = 120^\circ$ . Найдите  $MN$ .

**C5**

Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$x^2 - |x+7-a| = |x+a-7| - (a-7)^2$$

имеет единственный корень.

**C6**

Задумано несколько целых чисел. Набор этих чисел и их все возможные суммы (по 2, по 3 и т.д.) выписывают на доску в порядке неубывания. Например, если задуманы числа 2, 3, 5, то на доске будет выписан набор 2, 3, 5, 5, 7, 8, 10.

а) На доске выписан набор  $-6, -2, 1, 4, 5, 7, 11$ . Какие числа были задуманы?

б) Для некоторых различных задуманных чисел в наборе, выписанном на доске, число 0 встречается ровно 7 раз. Какое наименьшее количество чисел могло быть задумано?

в) Для некоторых задуманных чисел на доске выписан набор. Всегда ли по этому набору можно однозначно определить задуманные числа?

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (В1–В14) базового уровня по материалу курса математики. Ответом является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (С1–С6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

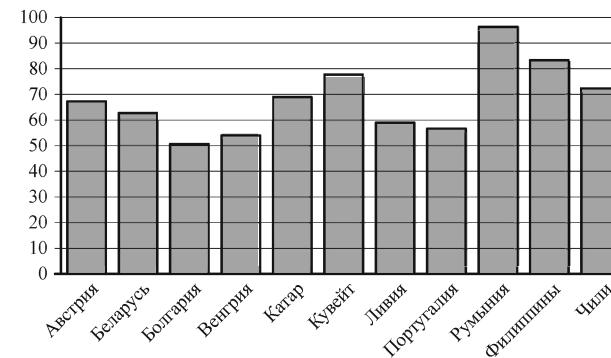
*Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

**В1**

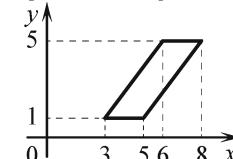
В квартире, где проживает Михаил, установлен прибор учёта расхода горячей воды (счётчик). 1 марта счётчик показывал расход 70,8 куб. м воды, а 1 апреля — 82,8 куб. м. Какую сумму должен заплатить Михаил за горячую воду за март, если цена 1 куб. м горячей воды составляет 72 руб. 20 коп.? Ответ дайте в рублях.

**В2**

На диаграмме показано распределение выбросов углекислого газа в атмосферу в 11 странах мира (в миллионах тонн) за 2008 год. Среди представленных стран первое место по объёму выбросов занимала Румыния, одиннадцатое место — Болгария. Какое место среди представленных стран занимала Беларусь?

**В3**

Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



**B4**

Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 30% на звонки абонентам других сотовых компаний в своём регионе, либо скидку 20% на звонки в другие регионы, либо скидку 25% на услуги мобильного интернета.

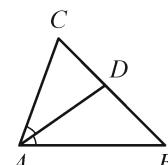
Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 390 рублей на звонки абонентам других компаний в своём регионе, 465 рублей на звонки в другие регионы и 300 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Сколько рублей составит эта скидка, если звонки и пользование Интернетом сохранятся в прежнем объёме?

**B5**

Найдите корень уравнения  $\log_3(-6 - 5x) = 2$ .

**B6**

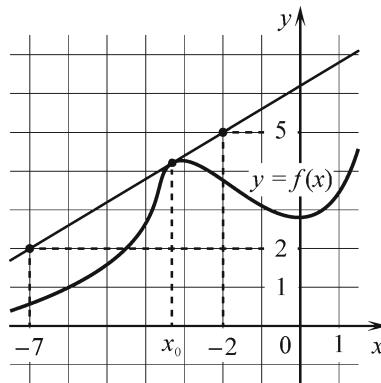
В треугольнике  $ABC$   $AD$  — биссектриса, угол  $C$  равен  $64^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $36^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

**B7**

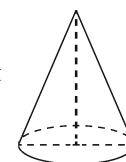
Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{17}}{17}$  и  $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .

**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  $x_0$ .

**B9**

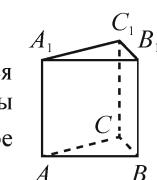
Диаметр основания конуса равен 22, а длина образующей равна 61. Найдите высоту конуса.

**B10**

Перед началом первого тура чемпионата по настольному теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 спортсменов, среди которых 7 спортсменов из России, в том числе Георгий Бочкин. Найдите вероятность того, что в первом туре Георгий Бочкин будет играть с каким-либо спортсменом из России.

**B11**

Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $C_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 3.

**B12**

При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала  $f_0 = 170$  Гц и определяется следующим выражением:  $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$  (Гц), где  $c$  — скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 6$  м/с и  $v = 11$  м/с — скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости  $c$  (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике  $f$  будет не менее 175 Гц?

**B13**

Восемь одинаковых рубашек дешевле куртки на 4%. На сколько процентов одиннадцать таких же рубашек дороже куртки?

**B14**

Найдите наибольшее значение функции  $y = 85x - 83\sin x + 55$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$ .

**Часть 2**

Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

**C1**

а) Решите уравнение  $\sqrt{2} \sin^2 x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ .

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

**C2**

В прямоугольном параллелепипеде  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  известны рёбра  $AB = 5$ ,  $AD = 2$ ,  $AA_1 = 7$ . Точка  $M$  принадлежит ребру  $CC_1$  и делит его в отношении 2:5, считая от вершины  $C$ . Найдите площадь сечения этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $D$ ,  $M$  и  $B_1$ .

**C3**

Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{6-x} \frac{-x}{x-6} \leq -1, \\ \frac{x^2 - 2x - 25}{x-6} + \frac{2x-16}{x-9} \leq x+6. \end{cases}$$

**C4**

Окружности радиусов 13 и 35 с центрами  $O_1$  и  $O_2$  соответственно касаются внутренним образом в точке  $K$ ,  $MO_1$  и  $NO_2$  — параллельные радиусы этих окружностей, причём  $\angle MO_1O_2 = 120^\circ$ . Найдите  $MN$ .

**C5**

Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$x^2 - |x - 4 + a| = |x - a + 4| - (4 - a)^2$$

имеет единственный корень.

**C6**

Задумано несколько целых чисел. Набор этих чисел и их все возможные суммы (по 2, по 3 и т.д.) выписывают на доску в порядке неубывания. Например, если задуманы числа 2, 3, 5, то на доске будет выписан набор 2, 3, 5, 5, 7, 8, 10.

а) На доске выписан набор  $-7, -2, 1, 5, 6, 8, 13$ . Какие числа были задуманы?

б) Для некоторых различных задуманных чисел в наборе, выписанном на доске, число 0 встречается ровно 2 раза. Какое наименьшее количество чисел могло быть задумано?

в) Для некоторых задуманных чисел на доске выписан набор. Всегда ли по этому набору можно однозначно определить задуманные числа?

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (B1–B14) базового уровня по материалу курса математики. Ответом является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (C1–C6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

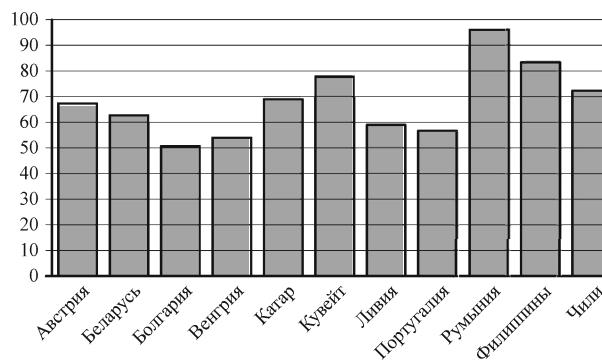
*Ответом на задания B1–B14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

**B1**

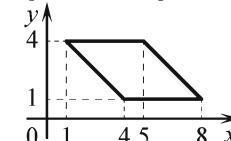
В квартире, где проживает Анастасия, установлен прибор учёта расхода горячей воды (счётчик). 1 января счётчик показывал расход 89,4 куб. м воды, а 1 февраля — 91,9 куб. м. Какую сумму должна заплатить Анастасия за горячую воду за январь, если цена 1 куб. м горячей воды составляет 103 руб. 60 коп.? Ответ дайте в рублях.

**B2**

На диаграмме показано распределение выбросов углекислого газа в атмосферу в 11 странах мира (в миллионах тонн) за 2008 год. Среди представленных стран первое место по объёму выбросов занимала Румыния, одиннадцатое место — Болгария. Какое место среди представленных стран занимал Кувейт?

**B3**

Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



**B4**

Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 10% на звонки абонентам других сотовых компаний в своём регионе, либо скидку 15% на звонки в другие регионы, либо скидку 20% на услуги мобильного интернета.

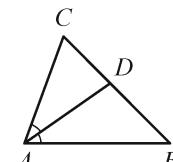
Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 490 рублей на звонки абонентам других компаний в своём регионе, 320 рублей на звонки в другие регионы и 235 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Сколько рублей составит эта скидка, если звонки и пользование Интернетом сохранятся в прежнем объёме?

**B5**

Найдите корень уравнения  $\log_5(-10 - 3x) = 3$ .

**B6**

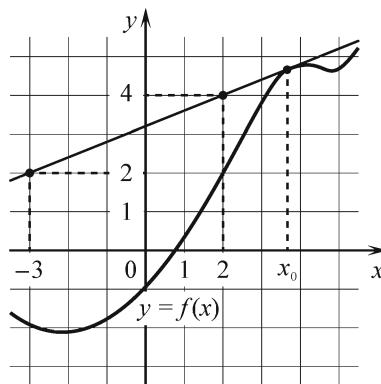
В треугольнике  $ABC$   $AD$  — биссектриса, угол  $C$  равен  $62^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $31^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

**B7**

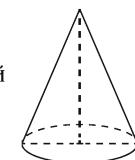
Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{2\sqrt{13}}{13}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

**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  $x_0$ .

**B9**

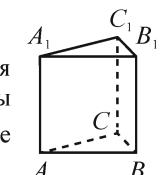
Диаметр основания конуса равен 32, а длина образующей равна 65. Найдите высоту конуса.

**B10**

В сборнике билетов по математике всего 25 билетов, в 10 из них встречается вопрос по логарифмам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по логарифмам.

**B11**

Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $C_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 9.

**B12**

При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала  $f_0 = 160$  Гц и определяется следующим выражением:  $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$  (Гц), где  $c$  — скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 6$  м/с и  $v = 14$  м/с — скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости  $c$  (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике  $f$  будет не менее 170 Гц?

**B13**

Шесть одинаковых рубашек дешевле куртки на 10%. На сколько процентов семь таких же рубашек дороже куртки?

**B14**

Найдите наибольшее значение функции  $y = 101x - 99 \sin x + 63$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$ .

*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.*

**Часть 2**

Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

**C1**

а) Решите уравнение  $2\cos^2 x = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$ .

**C2**

В прямоугольном параллелепипеде  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  известны рёбра  $AB = 5$ ,  $AD = 3$ ,  $AA_1 = 8$ . Точка  $R$  принадлежит ребру  $AA_1$  и делит его в отношении  $3:5$ , считая от вершины  $A$ . Найдите площадь сечения этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $B$ ,  $R$  и  $D_1$ .

**C3**

Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{-1-x} \frac{-4-x}{x+1} \leq -1, \\ \frac{x^2 + 6x + 7}{x+2} + \frac{2-6x}{x} \leq x-2. \end{cases}$$

**C4**

Окружности радиусов 1 и 15 с центрами  $O_1$  и  $O_2$  соответственно касаются внутренним образом в точке  $K$ ,  $MO_1$  и  $NO_2$  — параллельные радиусы этих окружностей, причём  $\angle MO_1O_2 = 120^\circ$ . Найдите  $MN$ .

**C5**

Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$x^2 - |x-5+a| = |x-a+5| - (5-a)^2$$

имеет единственный корень.

**C6**

Задумано несколько целых чисел. Набор этих чисел и их все возможные суммы (по 2, по 3 и т.д.) выписывают на доску в порядке неубывания. Например, если задуманы числа 2, 3, 5, то на доске будет выписан набор 2, 3, 5, 5, 7, 8, 10.

- а) На доске выписан набор  $-3, -1, 1, 2, 3, 4, 6$ . Какие числа были задуманы?
- б) Для некоторых различных задуманных чисел в наборе, выписанном на доске, число 0 встречается ровно 5 раз. Какое наименьшее количество чисел могло быть задумано?
- в) Для некоторых задуманных чисел на доске выписан набор. Всегда ли по этому набору можно однозначно определить задуманные числа?

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (В1–В14) базового уровня по материалу курса математики. Ответом является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (С1–С6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

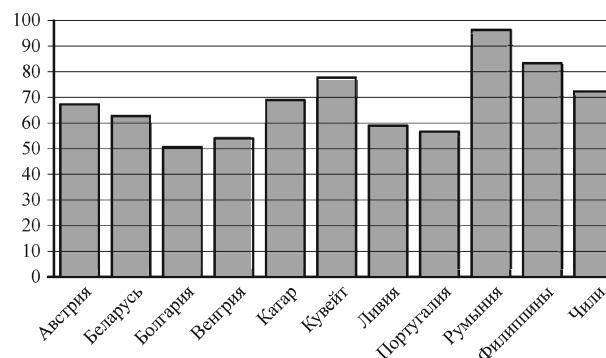
**Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.**

**В1**

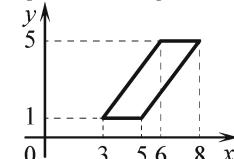
В квартире, где проживает Екатерина, установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). 1 сентября счётчик показывал расход 189 куб. м воды, а 1 октября — 204 куб. м. Какую сумму должна заплатить Екатерина за холодную воду за сентябрь, если цена 1 куб. м холодной воды составляет 16 руб. 90 коп.? Ответ дайте в рублях.

**В2**

На диаграмме показано распределение выбросов углекислого газа в атмосферу в 11 странах мира (в миллионах тонн) за 2008 год. Среди представленных стран первое место по объёму выбросов занимала Румыния, одиннадцатое место — Болгария. Какое место среди представленных стран занимал Кувейт?

**В3**

Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



**B4**

Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 30% на звонки абонентам других сотовых компаний в своём регионе, либо скидку 20% на звонки в другие регионы, либо скидку 25% на услуги мобильного интернета.

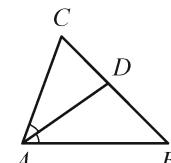
Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 390 рублей на звонки абонентам других компаний в своём регионе, 465 рублей на звонки в другие регионы и 300 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Сколько рублей составит эта скидка, если звонки и пользование Интернетом сохранятся в прежнем объёме?

**B5**

Найдите корень уравнения  $\log_2(-10 - 7x) = 5$ .

**B6**

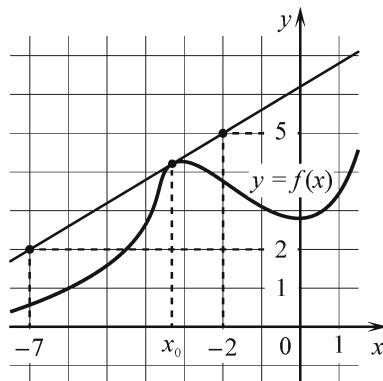
В треугольнике  $ABC$   $AD$  — биссектриса, угол  $C$  равен  $64^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $36^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

**B7**

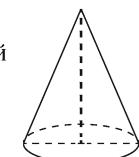
Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{2\sqrt{13}}{13}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

**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  $x_0$ .

**B9**

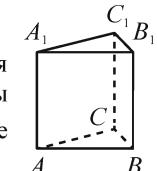
Диаметр основания конуса равен 48, а длина образующей равна 51. Найдите высоту конуса.

**B10**

В сборнике билетов по математике всего 25 билетов, в 10 из них встречается вопрос по логарифмам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по логарифмам.

**B11**

Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $C$ ,  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $C_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , площадь основания которой равна 2, а боковое ребро равно 6.

**B12**

При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала  $f_0 = 120$  Гц и определяется следующим выражением:  $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$  (Гц), где  $c$  — скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 6$  м/с и  $v = 7$  м/с — скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости  $c$  (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике  $f$  будет не менее 125 Гц?

**B13**

Десять одинаковых рубашек дешевле куртки на 6%. На сколько процентов пятнадцать таких же рубашек дороже куртки?

**B14**

Найдите наибольшее значение функции  $y = 43x - 40 \sin x + 34$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$ .

*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.*

**Часть 2**

**Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.**

**C1**

a) Решите уравнение  $2\sin^2 x = \sqrt{3} \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ .

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

**C2**

В прямоугольном параллелепипеде  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  известны рёбра  $AB = 6$ ,  $AD = 4$ ,  $AA_1 = 10$ . Точка  $F$  принадлежит ребру  $BB_1$  и делит его в отношении 2:3, считая от вершины  $B$ . Найдите площадь сечения этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $A$ ,  $F$  и  $C_1$ .

**C3**

Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{6-x} \frac{-x}{x-6} \leq -1, \\ \frac{x^2 - 2x - 25}{x-6} + \frac{2x-16}{x-9} \leq x+6. \end{cases}$$

**C4**

Окружности радиусов 11 и 24 с центрами  $O_1$  и  $O_2$  соответственно касаются внутренним образом в точке  $K$ ,  $MO_1$  и  $NO_2$  — параллельные радиусы этих окружностей, причём  $\angle MO_1O_2 = 120^\circ$ . Найдите  $MN$ .

**C5**

Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$x^2 - |x - 4 + a| = |x - a + 4| - (4 - a)^2$$

имеет единственный корень.

**C6**

Задумано несколько целых чисел. Набор этих чисел и их все возможные суммы (по 2, по 3 и т.д.) выписывают на доску в порядке неубывания. Например, если задуманы числа 2, 3, 5, то на доске будет выписан набор 2, 3, 5, 5, 7, 8, 10.

а) На доске выписан набор  $-8, -4, 1, 4, 5, 9, 13$ . Какие числа были задуманы?

б) Для некоторых различных задуманных чисел в наборе, выписанном на доске, число 0 встречается ровно 9 раз. Какое наименьшее количество чисел могло быть задумано?

в) Для некоторых задуманных чисел на доске выписан набор. Всегда ли по этому набору можно однозначно определить задуманные числа?