

Анализ типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года

**ЕГЭ профильный уровень
30 ноября 2017 года г. Ростов-на-Дону**

КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня в 2017 г. по сравнению с 2016 г. не претерпели изменений в содержательном плане.

В отдельных заданиях второй части были сделаны незначительные изменения сложности для улучшения соответствия общей трудности КИМ целевой группе участников профильного экзамена.

Был несколько расширен круг сюжетов задания 17, незначительно упрощены геометрические конструкции в задании 14 и изменены подходы к разработке заданий 15 (неравенство) с целью исключения искусственных выражений с логарифмами по переменному основанию.

Часть 1 содержала 8 заданий (1–8) с кратким числовым ответом, проверяющих наличие практических математических знаний и умений базового уровня.

Часть 2 содержала 11 заданий по материалу курса математики средней школы, проверяющих уровень профильной математической подготовки:

четыре задания (9–12) с кратким ответом

семь заданий (13–19) с развернутым ответом.

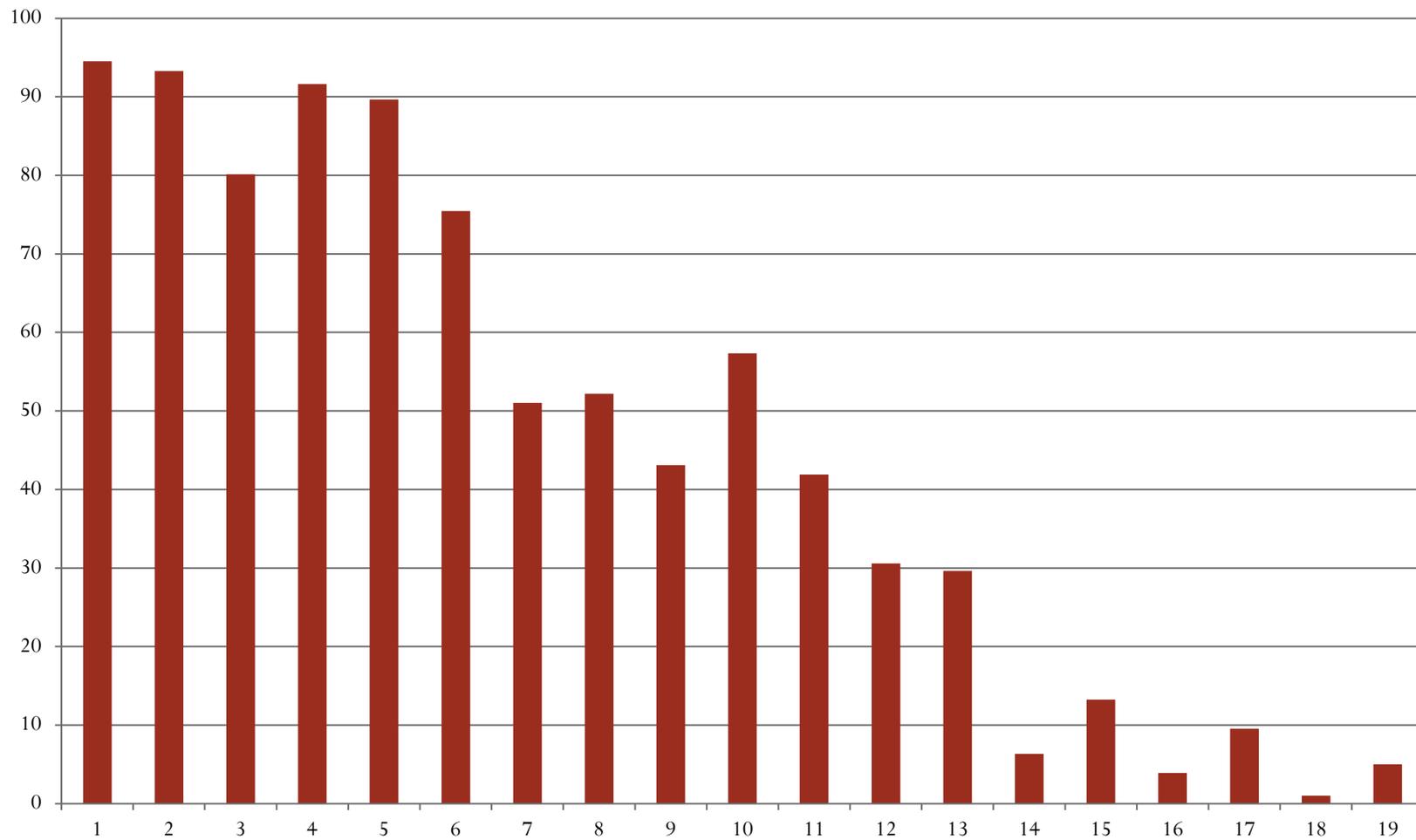
Задания делились на три тематических модуля: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия» и «Практико-ориентированные задания».

Задания 1, 2, 4 первой части и задания 10 и 17 второй части представляли практико-ориентированный модуль, включая задание по теории вероятностей.

Задания 3, 6, 8 первой части, задания 14, 16 второй части геометрические.

Задания 5, 7 первой части и задания 9, 11, 12, 13, 15, 18 и 19 второй части – это задания разного уровня сложности по алгебре и началам математического анализа, включая задания на составление математических моделей в виде уравнений или неравенств, а также задания по элементам математического анализа, призванные проверить базовые понятия математического анализа и умение применять стандартные алгоритмы при решении задач.

Средний процент выполнения

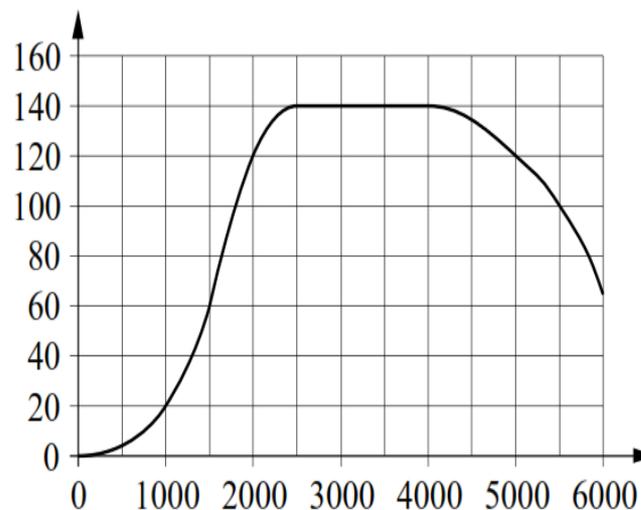


Задание 1. Цена на электрический чайник была повышена на 25% и составила 1625 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

Выполнение этого задания – около 87%.

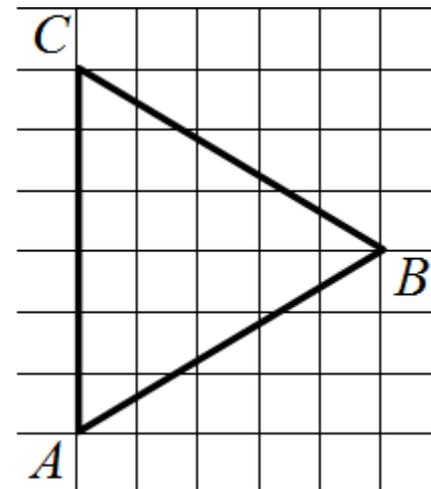
***Типичные ошибки** связаны в первую очередь с неумением читать условие и пониманием процентов: около 6% участников экзамена, выполнявших это задание, посчитали, что «если цена была повышена на 25%, то для нахождения старой цены нужно новую цену понизить на 25%»; около 0,5% участников «прочитали», что 25% – это 1625 рублей.*

Задание 2. На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На горизонтальной оси отмечено число оборотов в минуту, на вертикальной оси — крутящий момент в $\text{Н} \cdot \text{м}$. Определите по графику крутящий момент, если двигатель совершал 5000 оборотов в минуту. Ответ дайте в $\text{Н} \cdot \text{м}$



Выполнение этого задания — около 98%. **Нетипичные ошибки** связаны в первую очередь с невнимательным чтением условия и пониманием единиц измерения; например, несколько участников экзамена, выполнявших это задание, посчитали, что « $\text{Н} \cdot \text{м}$ » означает, что крутящий момент нужно умножить на число оборотов двигателя.

Задание 3. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображен треугольник ABC . Найдите длину его биссектрисы, проведенной из вершины B .



Выполнение этого задания – около 87%.

Типичные ошибки связаны в первую очередь с невнимательным чтением условия: около 2,5% участников, выполнявших это задание, нашли площадь треугольника.

Задание 4. В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 12 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

Выполнение этого задания – около 87%.

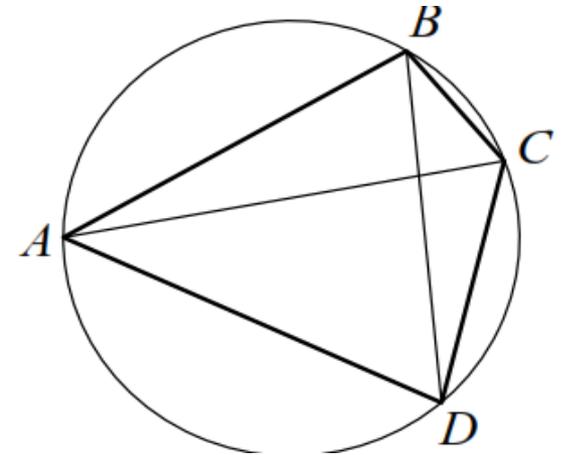
Типичные ошибки связаны в первую очередь с невнимательным чтением условия: около 2,5% нашли вероятность выбора подтекающего насоса, не обратив внимания на частицу «не» в условии.

Задание 5. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{6}\right)^{x-2} = 6^x$.

Выполнение этого задания – около 93%.

Почти 2% участников ошиблись в свойствах степеней.

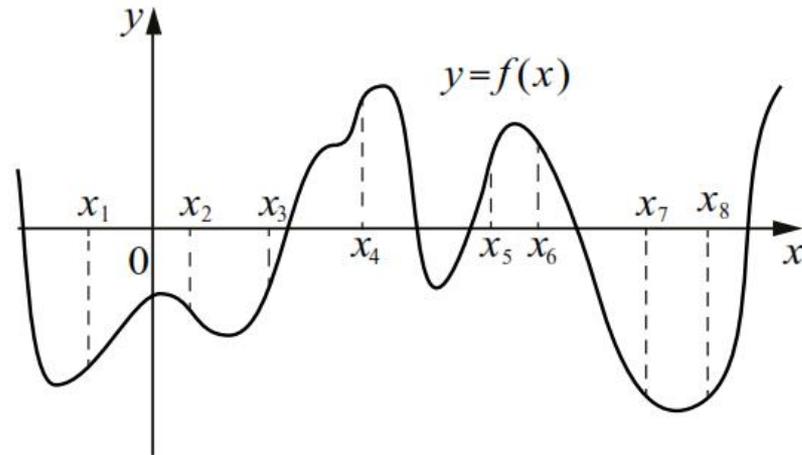
Задание 6. Четырехугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 98° , угол CAD равен 44° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



Выполнение этого задания – около 69%

Типичные ошибки связаны в первую очередь с невнимательным чтением (не пониманием) математической записи угла и неверным чтением чертежа: около 10% участников, выполнявших это задание, вместо «угол ABC равен 98° » прочитали «угол ABD равен 98° » и вместо «угол CAD равен 44° » – «угол ACD равен 44° », около 5% участников «увидели» прямоугольный треугольник ACD , а еще 3% «увидели» равносторонний треугольник ABD .

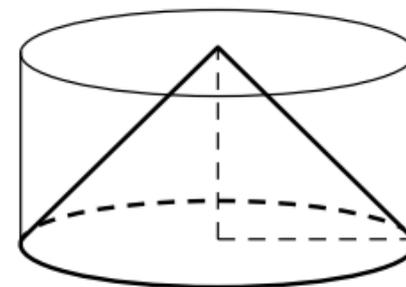
Задание 7. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечено восемь точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$. В ответе укажите количество точек (из отмеченных), в которых производная функции $f(x)$ положительна.



Выполнение этого задания – около 69%.

Типичные ошибки связаны в первую очередь с невнимательным чтением условия: почти 24% участников указали количество точек, в которых значение функции положительно, а еще около 2% участников пытались перечислить номера точек, в которых производная принимает положительные значения.

Задание 8. Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Высота цилиндра равна радиусу основания. Площадь боковой поверхности конуса равна $3\sqrt{2}$. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.



Выполнение этого задания – около 42%.

Около 8% не дали никакого ответа. Почти 38% участников ошиблись в формуле площади боковой поверхности конуса, при этом почти 12% ошибочно использовали числовой коэффициент из формулы объема конуса.

Задание 9. Найдите значение выражения $\sqrt{2} \sin \frac{7\pi}{8} \cdot \cos \frac{7\pi}{8}$

Выполнение этого задания – около 34%. Не дали ответа 9% участников экзамена, выполнявших это задание.

Типичные ошибки связаны в первую очередь с определением знака тригонометрической функции: почти 12% участников потеряли знак минус, еще 22% решили, что ожидается ответ 1 или 2.

Задание 10. Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с фокусным расстоянием $f = 36$ см. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 30 см до 50 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана — в пределах от 160 см до 180 см. Изображение на экране будет четким, если выполнено соотношение

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}.$$

На каком наименьшем расстоянии от линзы нужно поместить лампочку, чтобы ее изображение на экране было четким? Ответ дайте в сантиметрах.

Выполнение этого задания – около 57%. Не дали ответа 8% участников экзамена, выполнявших это задание.

Типичные ошибки связаны в первую очередь с невнимательным чтением условия или с непониманием текста: почти 6% участников решили, что чем ближе, тем лучше; еще 4% решили, что нужно лампочку поместить в середину разрешенного интервала, а еще около 4,5% участников решили, что самый главный параметр – это фокус.

Задание 11. Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 27 км/ч, проходит некоторое расстояние по реке и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 1 км/ч, стоянка длится 5 часов, а в исходный пункт теплоход возвращается через 32 часа после отправления из него. Сколько километров проходит теплоход за весь рейс?

Выполнение этого задания – около 31%. Не дали ответа 8% участников экзамена, выполнявших это задание.

Типичные ошибки связаны в первую очередь с невнимательным чтением условия задачи: почти 16% участников нашли расстояние между пунктами отправки и стоянки, допущено множество вычислительных ошибок. Около 10% показали непонимание самого процесса движения по реке – собственную скорость теплохода умножали на время движения.

Задание 12. Найдите точку минимума функции $y = x^2 - 28x + 96 \cdot \ln x + 31$

Выполнение этого задания – около 54%. Не дали ответа около 10% участников экзамена, выполнявших это задание.

Типичные ошибки связаны в первую очередь с невнимательным чтением условия задачи или непониманием алгоритма исследования функции с помощью производной: почти 7% участников в ответе записали точку максимума. Около 5% участников продемонстрировали неумение находить производную логарифмической функции.

Задание 13. а) Решите уравнение $9 \cdot 81^{\cos x} - 28 \cdot 9^{\cos x} + 3 = 0$.

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

Ненулевые баллы за это задание получили около 48% участников экзамена; максимальный балл – около 38%.

Основной проблемой выполнения первого пункта оказалось неумение вводить новую переменную (ошибка в свойствах степеней), незнание формул решения простейшего тригонометрического уравнения. При выполнении второго пункта участники экзамена часто демонстрировали небрежность при отборе корней с помощью тригонометрической окружности или неумение отбирать корни.

- 14 Сечением прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскостью α , содержащей прямую BD_1 и параллельной прямой AC , является ромб.
- а) Докажите, что грань $ABCD$ — квадрат.
- б) Найдите угол между плоскостями α и BCC_1 , если $AA_1 = 6$, $AB = 4$.

Ненулевые баллы за эту задачу получили около 11% участников экзамена.

Основной проблемой оказалось выполнение первого пункта. Участники экзамена часто демонстрировали неумение доказывать, непонимание взаимосвязи элементов геометрической конструкции, часто ошибались в теоретических фактах. Много встречается разного рода логических ошибок, например: «предположим, что точки лежат в одной плоскости...» При выполнении второго пункта участники нередко демонстрировали незнание отношений объемов многогранников. Особо следует отметить большое количество разного рода ошибок, допущенных участниками при построении чертежа.

Задание 15. Решите неравенство $\frac{\log_4(64x)}{\log_4 x - 3} + \frac{\log_4 x - 3}{\log_4(64x)} \geq \frac{\log_4 x^4 + 16}{\log_4^2 x - 9}$

Ненулевые баллы за это задание получили около 15% участников экзамена; максимальный балл – около 11%.

Типичные ошибки связаны с невнимательным чтением математической записи неравенства, непониманием алгоритма решения совокупностей и систем логарифмических неравенств. Очень много ошибок допущено участниками экзамена при решении дробно-рационального неравенства (забыт знаменатель). Следует отметить небрежность, которая была во многих работах, при изображении множеств на координатной прямой.

Задание 16. Точка E — середина боковой стороны CD трапеции $ABCD$. На стороне AB взяли точку K так, что прямые CK и AE параллельны. Отрезки CK и BE пересекаются в точке O .

а) Докажите, что $CO = KO$.

б) Найдите отношение оснований трапеции BC и AD , если площадь треугольника BCK составляет $\frac{9}{100}$ площади трапеции $ABCD$.

Выполнение этого задания – около 4%.

Типичные ошибки связаны в первую очередь с неверным пониманием логики построения доказательства; например, доказательство начинается так: «Пусть точка O является серединой отрезка CK ...» При выполнении второго пункта участники допускали ошибки в отношении площадей подобных фигур или не считали нужным доказывать геометрические факты, используемые в решение. Особо следует отметить большое количество допущенных участниками при построении чертежа.

Задание 17. В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на $r\%$ по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Если ежегодно выплачивать по 58 564 рубля, то кредит будет полностью погашен за 4 года, а если ежегодно выплачивать по 106 964 рубля, то кредит будет полностью погашен за 2 года. Найдите r .

Ненулевые баллы за это задание получили около 15%, максимальные – около 8% участников экзамена.

Типичные ошибки связаны в первую очередь с неверным составлением модели задачи (непонимание взаимосвязи величин) и вычислительными ошибками. Многие без всяких обоснований писали сразу формулу (не всегда имеющую отношение к задаче) или пытались решить задачу подбором. Видимо, многие участники экзамена считают, что решать задачу не обязательно, достаточно каким-то образом получить ответ.

18

Найдите все значения a , при каждом из которых система неравенств

$$\begin{cases} ax \geq 2, \\ \sqrt{x-1} > a, \\ 3x \leq 2a + 11 \end{cases}$$

имеет хотя бы одно решение на отрезке $[3; 4]$.

Ненулевые баллы за это задание получили около 3% участников экзамена.

Основной проблемой оказалось неумелое применение графического метода решения, который, как показали работы, недостаточно сформирован у участников экзамена. Об этом свидетельствует массовое отсутствие описаний сделанных чертежей и конструкций, а также значительное число работ, в которых ответ на поставленный вопрос отсутствует, несмотря на обилие всевозможных построений.

19

На доске написано несколько различных натуральных чисел, произведение любых двух из которых больше 40 и меньше 100.

а) Может ли на доске быть 5 чисел?

б) Может ли на доске быть 6 чисел?

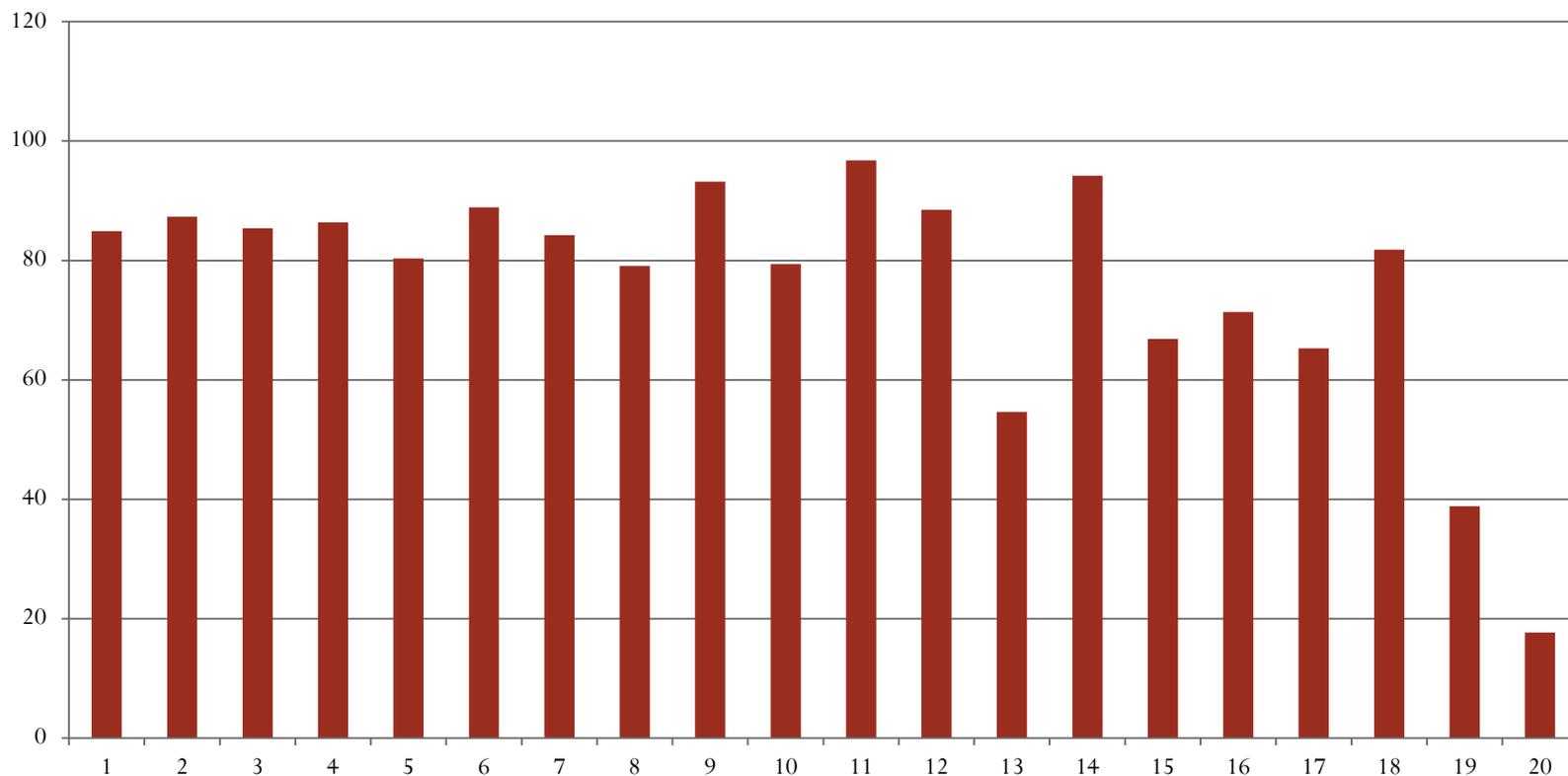
в) Какое наибольшее значение может принимать сумма чисел на доске, если их четыре?

Ненулевые баллы за это задание получили около 17% участников экзамена, 1 балл – около 12%.

Первый пункт выполнили те, кто внимательно прочитал условие, понял закономерности, исследовал несколько примеров и обобщил результат. Массовая ошибка в том, что на вопрос «может ли» следует короткий ответ «да» или «нет» без обоснований.

ЕГЭ базовый уровень, 2017 год

Средний процент выполнения заданий базовой математики



Общие рекомендации при подготовке учащихся к ЕГЭ

- 1. Для каждого необходимо определить задачи, которые участник экзамена решает уверенно (1 тип), задачи, которые решаются хорошо, но часто бывают случайные ошибки (2 тип), и задачи, которые решаются плохо или вовсе не поняты (3 тип).
- 2. Обратить особое внимание на задачи 2-го типа: занимаясь ими, участник экзамена не только эффективно готовится к задачам этого типа, но и, незаметно для себя, повышает общую культуру, которая потребуется для решения прочих задач.

Общие рекомендации при подготовке учащихся к ЕГЭ

- 3. Доводя до совершенства решение понятных задач, не следует забывать задачи 1-го типа – к ним нужно постоянно возвращаться.
- 4. Задачи, трудные для участника экзамена (3-й тип), следует добавлять в варианты понемногу.

Полезная информация

По всем вопросам ЕГЭ вы можете найти информацию в Интернете

Официальный информационный портал
Единого государственного экзамена

www.ege.edu.ru

Сайт Федерального института
Педагогических измерений

<http://fipi.ru>

Федеральный центр тестирования

<http://www.rustest.ru>

Полезная информация:

- 1. Alexlarin.net
- 2. решу егэ
- 3. mathus.ru
- Издательство «Легион»
- Все пособия издательства «Экзамен»