

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

*Вестник Сыктывкарского университета.
Серия 1: Математика. Механика. Информатика.
Выпуск 1 (21). 2016*

УДК 372.851

НЕКОТОРЫЕ КОММЕНТАРИИ К СРАВНЕНИЮ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ (РАСШИРЕННЫЙ УРОВЕНЬ, МАЙ 2016) В ПОЛЬШЕ И РОССИИ

В. П. Одинец

В работе проведено сравнение выпускных работ по математике (ЕГЭ расширенного уровня) по форме и по содержанию в Польше и России.

Ключевые слова: выпускная работа по математике (ЕГЭ), олимпиады по математике, специалисты.

Влияние кризиса 2008 года на все стороны жизни Европы было многообразным, хотя Польшу (в отличие от России), одну из немногих европейских стран, этот кризис затронул мало. Также мало в Польше изменилось содержание выпускного экзамена по математике (расширенный уровень), называемого в России ЕГЭ и влияющего прежде всего на подготовку инженерных кадров, а также кадров по математике и естественным наукам. Нет никакого сомнения, что базовой дисциплиной для этих кадров является математика, точнее школьная математика. При этом школьники для получения профессиональной подготовки в вузе по этим специальностям должны сдать ЕГЭ расширенного уровня.

На первый взгляд совпадением является тот факт, что с 2007–08 годов команды школьников из России показывают на Всемирных олимпиадах по математике результаты, мягко говоря, всё хуже и хуже. Попытка свалить все беды на ЕГЭ, думается, не корректна. Аналоги ЕГЭ есть и в других странах Европы. Не будем брать маленькие страны, в частности Финляндию, в которых результаты существенно лучше, чем в России. Сравним с нашим соседом Польшей.

Так 9 мая 2016 года там прошёл выпускной экзамен по математике на аттестат зрелости (расширенный уровень). Начало экзамена: 9:00.

Время на проведение — 180 минут. Максимальное число пунктов за выполнение 16 заданий — 50.

Перечислим теперь все 16 заданий, давая в скобках число пунктов которые можно получить за выполнение данного задания.

Задание 1. (0–1)¹

В разложении выражения $(2(\sqrt{3})x + 4y)^3$ коэффициент при произведении xy^2 будет равен:

- А. $32\sqrt{3}$; В. 48; С. $96\sqrt{3}$; D. 144.

Задание 2. (0–1)

Многочлен $W(x) = 6x^3 + 3x^2 - 5x + p$ делится на двучлен $(x - 1)$ при p равном:

- А. 4; В. (-2); С. 2; D. (-4).

Задание 3. (0–1)

На рисунке представлен фрагмент графика дробно-линейной (гомографической) функции $y = f(x)$, у которой область задания есть множество $D = (-\infty, 3) \cup (3, +\infty)$ (см. рис. 1).

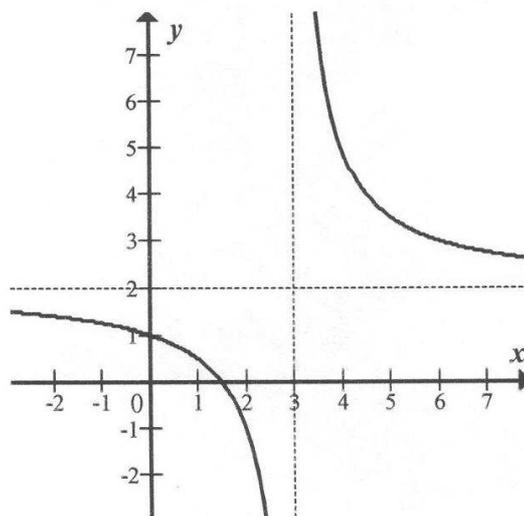


Рис. 1

¹В первых пяти заданиях требуется выбрать правильный ответ из четырёх данных.

Уравнение $|f(x)| = p$ с неизвестной x имеет ровно одно решение:

- А.** в двух случаях: $p = 0$, либо $p = 3$; **В.** в двух случаях: $p = 0$, либо $p = 2$;
С. только тогда, когда $p = 3$; **Д.** только тогда, когда $p = 2$.

Задание 4. (0–1)

Функция $f(x) = (3x - 1)/(x^2 + 4)$ определена для каждого вещественного числа x . Производная этой функции определяется выражением:

- А.** $f'(x) = (-3x^2 + 2x + 12)/(x^2 + 4)^2$; **В.** $f'(x) = (-9x^2 + 2x - 12)/(x^2 + 4)^2$;
С. $f'(x) = (3x^2 - 2x - 12)/(x^2 + 4)^2$; **Д.** $f'(x) = (9x^2 - 2x + 12)/(x^2 + 4)^2$.

Задание 5. (0–1)

Предел $\lim_{n \rightarrow \infty} (pn^2 + 4n)^3 / (5n^6 - 4) = -8/5$. Отсюда следует, что:

- А.** $p = -8$; **В.** $p = 4$; **С.** $p = 2$; **Д.** $p = -2$.

Задание 6. (0–2)

Среди 10 тысяч жителей некоторого города был проведен опрос относительно строительства общественного (не частного) детского сада. Результаты опроса представлены в таблице:

Исследуемые группы	Число людей, поддерживающих строительства детсада	Число людей, не поддерживающих строительства детсада
Женщины	5140	1860
Мужчины	2260	740

Найди вероятность события, состоящего в том, что случайно выбранное среди опрошенных лицо поддерживает строительство, если известно, что он мужчина. Запиши первые три цифры после запятой результата, представляющего бесконечную десятичную дробь.

Задание 7. (0–2)

Дана геометрическая последовательность, определяемая формулой $(a_n) = (1/(2x - 371))^n$ для $n \geq 1$. Все члены этой последовательности являются положительными. Определи наименьшее целое число x , для которого бесконечный ряд $a_1 + a_2 + a_3 + \dots$ сходится.

Задание 8. (0–3)

Докажи, что для произвольных положительных вещественных чисел x и y , таких, что $x^2 + y^2 = 2$, справедливо неравенство: $x + y \leq 2$.

Задание 9. (0–3)

Дан прямоугольник $ABCD$. Круг, вписанный в треугольник BDC касается диагонали BD в точке N . Круг, вписанный в треугольник ABD , касается боковой стороны AD прямоугольника в точке M , и Центр S этого круга лежит на отрезке MN , как на рис. 2.

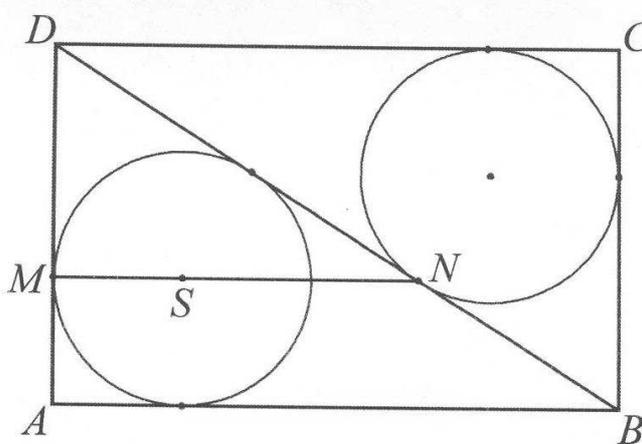


Рис. 2

Докажи, что $|MN| = |AD|$.

Задание 10. (0–4)

Определи все значения параметра a , для которых графики функций f и g , определяемые формулами: $f(x) = x - 2$ и $g(x) = 5 - ax$, пересекаются в точке, у которой обе координаты положительные.

Задание 11. (0–4)

Решить неравенство $(2 \cos x - \sqrt{3}) / \cos^2 x < 0$ в промежутке $\langle 0, 2\pi \rangle$.

Задание 12. (0–6)

Пусть дан квадратный трёхчлен $f(x) = x^2 + 2(m + 1)x + 6m + 1$.

Найди все действительные значения параметра m , для которых этот трёхчлен имеет два разных корня x_1 и x_2 одного знака, удовлетворяющих условию $|x_1 - x_2| < 3$.

Задание 13. (0–5)

Точки $A = (30, 32)$ и $B = (0, 8)$ являются соседними вершинами четырёхугольника $ABCD$, вписанного в круг. Прямая, заданная уравнением $x - y + 2 = 0$, является единственной осью симметрии этого четырёхугольника и содержит диагональ AC . Найди координаты вершин C и D этого четырёхугольника.

Задание 14. (0–3)

Рассмотрим все десятицифровые натуральные числа, в записи которых выступают только цифры 1, 2, 3, и при этом цифра 1 появляется ровно три раза. Обоснуйте, что таких чисел ровно 15360.

Задание 15. (0–6)

В правильной четырёхугольной пирамиде $ABCD S$ с основанием $ABCD$ высота равна 5, а угол между соседними боковыми сторонами пирамиды равен 120° . Вычисли объём этой пирамиды.

Задание 16. (0–7)

Парабола, задаваемая уравнением $y = 2 - (1/2)x^2$, пересекает ось x системы координат в точках $A = (-2, 0)$ и $B = (2, 0)$. Рассмотрим все равнобокие трапеции $ABCD$, у которых большее основание есть AB , а концы C и D меньшего основания лежат на параболе (см. рис. 3).

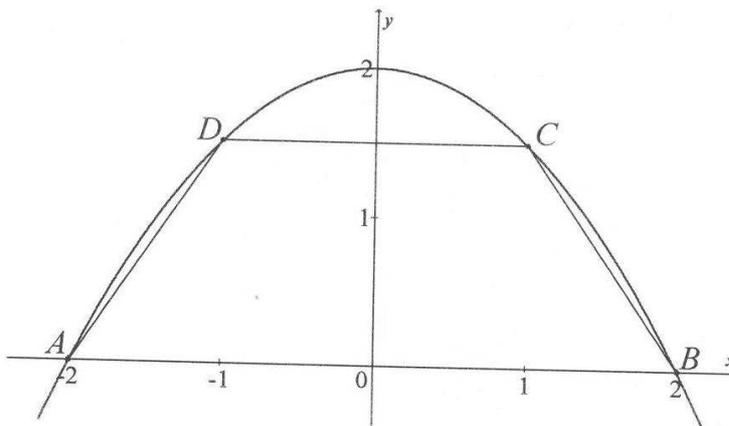


Рис. 3

Определи площадь трапеции $ABCD$ в зависимости от первой координаты вершины C . Найди координаты вершины C у трапеции, площадь которой из рассмотренных наибольшая.

Как видим, в целом задания ЕГЭ расширенного уровня по математике не сильно отличаются от заданий, даваемых в этом году России. Внешне, конечно, отличия есть. В России в последние 5 лет уже нет заданий, носящих тестовый характер. В Польше у первых 5 заданий они сохранились. Общее число заданий в России равно 19 (в Польше — 16), но и время выполнения разное (в России 4 часа, в Польше 3 часа). Важное отличие, на мой взгляд, в польском ЕГЭ в указании (заранее) числа пунктов за решение конкретного задания, что облегчает распределение сил выпускника. Если говорить о содержании, то в последние три года в России появились задания, содержащие элементы теории вероятностей. В Польше эти задачи появились уже давно². Способы проверки заданий фактически такие же, как в России [1]. В чем же причины неудач наших школьников по математике на Всемирных олимпиадах в отличие от олимпиад по информатике? Думается не только в сокращении числа часов на математику в школе — это явление повсеместное [4]. Прежде всего, речь идет о положении учителя. При этом речь идет не столько о материальном положении, улучшенное Указом Президента РФ от 7 мая 2012 года³, но постоянно издающимся новыми подзаконными актами Министерства образования и науки. Указ Президента РФ №599, улучшив положения учителей, тем не менее сохранил существенный разрыв (не в пользу России) в оплате их труда в России и Польше, при практически одинаковом ВВП на душу населения. Не говорю о числе отчетов, которые заполняют еженедельно наши учителя, а также неуверенность в завтрашнем дне, особенно у сельского учителя. В этом отношении ситуация за последние 4 года, к сожалению, мало изменилась [2]. Думается, на схожесть ЕГЭ в России и Польше при всех существующих недостатках положительно повлиял Болонский процесс [3].

Список литературы

1. **Леонтьева Н. В.** К вопросу о формировании системы критериев для оценивания достижений учащихся средней школы по математике // *Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона : периодический межвузовский сборник*

²Само ЕГЭ вводилось в Польше в конце 90-х годов XX века. Автору самому довелось участвовать во внедрении ЕГЭ в Любуском воеводстве.

³Указ Президента РФ №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» (24 поручения).

научно-методических работ. Киров: Науч. Изд-во ВятГУ, 2016. Вып. 18. С. 271-276. 400 с.

2. **Одинец В. П.** О некоторых проблемах подготовки аспирантов по теории и методике обучения математике // *Вестник Московского ун-та. Серия 20. № 4 (2012). С. 3–8.*
3. **Одинец В. П.** К 10-летию Болонского процесса // *Вестник Московского ун-та. Серия 20. №1 (2014). С. 3–10.*
4. **Тестов В. А.** Проблемы перехода математического образования к новой парадигме в информационном обществе // *Труды X международных Колмогоровских чтений : сборник статей. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2012. С. 94–97. 248 с.*

СГУ им. Питирима Сорокина

Поступила 23.06.2016

Summary

Odyniec W. P. Some comments to comparison of Unified State Examination in mathematics (expanded level, May, 2016) in Poland and in Russia

In work comparison of final works on mathematics (USE of expanded level) in form and in content in Poland and in Russia is carried out.

Keywords: final work on mathematics (USE), Mathematics Olympiads, experts.

References

1. **Leontieva N.V.** On the problem of the system of criteria for evaluating of the achievement the students of the school in the mathematic // *Matematicheskii vestnik pedagog. institutes and university from Volga- Vyatsk. region; Вып. 18. Pp. 271–276. Kirov: Nauch. Izd-vo Vyat GU, 2016. 400 p.*
2. **Odyniec V.P.** Some problems of the training of the past-graduate students for the theory and principles of teaching mathematics // *Vestnik MGU, Ser. 20, № 4 (2012) Pp.3–8.*
3. **Odyniec V.P.** On the 10 th anniversary of the Bologna process in Russia // *Vestnik MGU, Ser. 20. № 1 (2014). Pp. 3–10.*

4. **Testov V.A.** The problem of the going over mathematical education to the new paradigm in information society // Trudy X mezhdunarodnyh Kolmogorovskih chtenii, pp. 94–97. Yaroslavl': Izd-vo YaGPU, 2012. 248 p.

Для цитирования: Одинец В. П. Некоторые комментарии к сравнению ЕГЭ по математике (расширенный уровень, май 2016) в Польше и России // Вестник Сыктывкарского университета. Сер. 1: Математика. Механика. Информатика. 2016. Вып. 1 (21). С. 69–76.

For citation: Odyniec W. P. Some comments to comparison of Unified State Examination in mathematics (expanded level, May, 2016) in Poland and in Russia // Bulletin of Syktyvkar University. Series 1: Mathematics. Mechanics. Informatics. 2016. №1 (21). Pp. 69–76.