

Рег. №: М11-РД-0086

Класс участия: 11 класс

Место проведения: Ростов-на-Дону

Дата проведения: 22 февраля 2020 г.

Время начала (местное): 11:00



Олимпиада школьников «Физтех» по математике

Заключительный этап 2020 г.

Анкета участника

Данная анкета предъявляется участником вместе с документом, удостоверяющим личность, при входе на олимпиаду. По окончании написания олимпиады анкета обязательно вкладывается в работу. Работа без предоставления анкеты недействительна и не проверяется. Анкета без подписей недействительна.

<u>Тихомиров</u> Фамилия	<u>Кирилл</u> Имя	<u>Сергеевич</u> Отчество	<u>09.12.2003</u> Дата рождения	<u>16 лет</u> Возраст
<u>Российская Федерация</u> Страна	<u>Ростовская обл</u> Регион	<u>г Ростов-на-Дону</u> Населенный пункт		
<u>Паспорт гражданина РФ</u> Документ, удостоверяющий личность	<u>60 17</u> Серия	<u>249989</u> Номер	<u>27.12.2017</u> Дата Выдачи	<u>610-011</u> Код Подразделения
<u>Российская Федерация</u> Страна школы	<u>Ростовская обл</u> Регион Школы	<u>г Ростов-на-Дону</u> Населенный Пункт Школы		
<u>11 класс</u> Класс обучения	<u>МБОУ "ШКОЛА № 4"</u> Полное название образовательного учреждения			
<u>+7 918 558 04 40</u> Мобильный телефон	<u>+7 918 554 96 39</u> Доп. телефон	<u>kirill2980440@gmail.com</u> E-mail		

Согласие на обработку персональных данных

Я согласен на сбор, хранение, использование, распространение (передачу) и публикацию своих персональных данных, а также олимпиадных работ, в том числе в сети "Интернет". Я согласен, что мои персональные данные будут ограничено доступны организаторам олимпиады для решения административных и иных рабочих задач. Я проинформирован, что под обработкой персональных данных понимаются действия (операции) с персональными данными в рамках выполнения Федерального закона №152 от 27 июля 2006 г., конфиденциальность персональных данных соблюдается в рамках исполнения Операторами законодательства Российской Федерации. Я согласен на получение информационных писем от организаторов олимпиады на E-mail, указанный при регистрации.

Я подтверждаю, что все указанные мной данные верны и в указанном виде будут использованы при печати диплома олимпиады в случае его получения. Я согласен на передачу данных в государственный информационный ресурс о детях, проявивших выдающиеся способности, созданный во исполнение Постановления Правительства Российской Федерации № 1239 от 17 ноября 2015 г.

Я подтверждаю, что ознакомлен с Положением и Регламентом проведения олимпиады школьников "Физтех", а также с правилами оформления и условиями проверки работы.

«12» февраля 2020 г.

Подпись участника олимпиады

Т.И. Тихомиров
ФИО законного представителя

мать
Степень родства

г.с.у.
Подпись законного представителя

**Анкета без подписи недействительна.
Анкета обязательно должна быть вложена в работу!**

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

7.

$$y \geq 3^x + 4 \cdot 3^{81-x}$$

$$y < 85 + (3^{81} - 1)x$$

$$g(x) = 85 + 3^{81}(x) - x - 3^x - 4 \cdot 3^{81-x} = 3^{81}(x-4) + (85-x) - 3^x -$$

ка-во от-в

$$x=4; x=85 \Rightarrow [5; 84]$$

x , при которых $g(x)$ обращается в 0

$$g(x) > 0$$

$$g'(x) = 3^{81} - 1 - 3^x \ln 3, \quad g'(x) = 0, \quad 3^{81} - 1 = 3^x \ln 3,$$

т.к. $\ln 3 > 1$, $x < 81$, и, очевидно, $x > 5$, $\Rightarrow$ экстремум функции существует на $(5; 81)$, $\Rightarrow$ как в $x=44$

$x=85$ $g(x) \geq 0$, то на всем промежутке $g(x)$ либо больше 0, либо меньше, т.к. при $x \geq 5$, $g(x) > 0$, то ф.

возрастает, а затем убывает. Тогда кол-во всех пар =

$$= (3^{81} + \dots + 85 \cdot 3^{81}) + (1 + \dots + 80) - 3^5 - 3^{84} - 3^{81} \cdot \frac{1+80 \cdot 80}{2} +$$

$$+ \frac{1+80}{2} \cdot 80 - \frac{85(3^{80} - 1)}{2} - \frac{3^{85} \cdot 80 - 3^{85} + 3^4 \cdot 80 - 3 \cdot 3^4}{2},$$

$$= \frac{3^{85} \cdot 79 + 81 \cdot 77}{2}$$

1. Число 16875 делится на такие числа, представляющие $[4; 9]: 1, 3, 5, 9$, $\Rightarrow$ 8-значное число может состоять только из этих цифр. Тогда, будем делить 16875:

$$16875 : 16875 \overline{) 9}$$

$$1875 \overline{) 5}$$

$$375 \overline{) 5}$$

$$75 \overline{) 5}$$

$$15 \overline{) 3}$$

$$3 \overline{) 1}$$

$$1 \overline{) 1}$$

$$1 \overline{) 1}$$

$$1 \overline{) 1}$$

$$1 \overline{) 1}$$

$$1 \overline{) 1}$$

$$1 \overline{) 1}$$

, т.е. уже есть 6 цифр, из которых состоит число, осталось 2-единицы, т.е. число может быть 95555311 или любая другая комбинация цифр, т.е. числа из этих цифр - $n!$. При этом, $9 = 3 \cdot 3$, $\Rightarrow$ в данной комбинации можно записать ^{цифры} 9 и 1 по 3 и 3, тогда будет число 33355551 либо любая другая комбинация этих цифр, т.е. число из этих цифр - $n!$, $\Rightarrow$ всего чисел (8-значных), все цифры которых дают произведение 16875 - $2n!$, где n - кол-во цифр, т.е. 8, $\Rightarrow$ таких чисел $2 \cdot 8! = 16 \cdot 15 \cdot 42 \cdot 8 = 80640$.

Ответ: 80640.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$3. \begin{cases} \left(\frac{x^4}{y^2}\right)^{\lg y} = -x^{\lg(1-xy)} \\ 2y^2 - xy - x^2 - 4x - 8y = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} y < 0 \\ x < 0 \end{cases}$$

1) Рассмотрим первую строку:

$$\lg \left(\frac{x^4}{y^2}\right)^{\lg y} = \lg(-x)^{\lg(1-xy)}$$

$$\lg y (4 \lg(-x) - 2 \lg(y)) = (\lg(-x) + \lg(y)) \lg(1-x)$$

$$4 \lg^2(-x) \lg(y) - 2 \lg^2 y = \lg^2(-x) + \lg(1-x) \lg(y)$$

$$\lg^2(-x) - 3 \lg(-x) \lg(y) + 2 \lg^2 y = 0$$

$$(\lg(-x) - \lg(y))(\lg(-x) - 2 \lg(y)) = 0$$

2) Рассмотрим II строку

$$2y^2 - xy - x^2 - 4x - 8y = 0$$

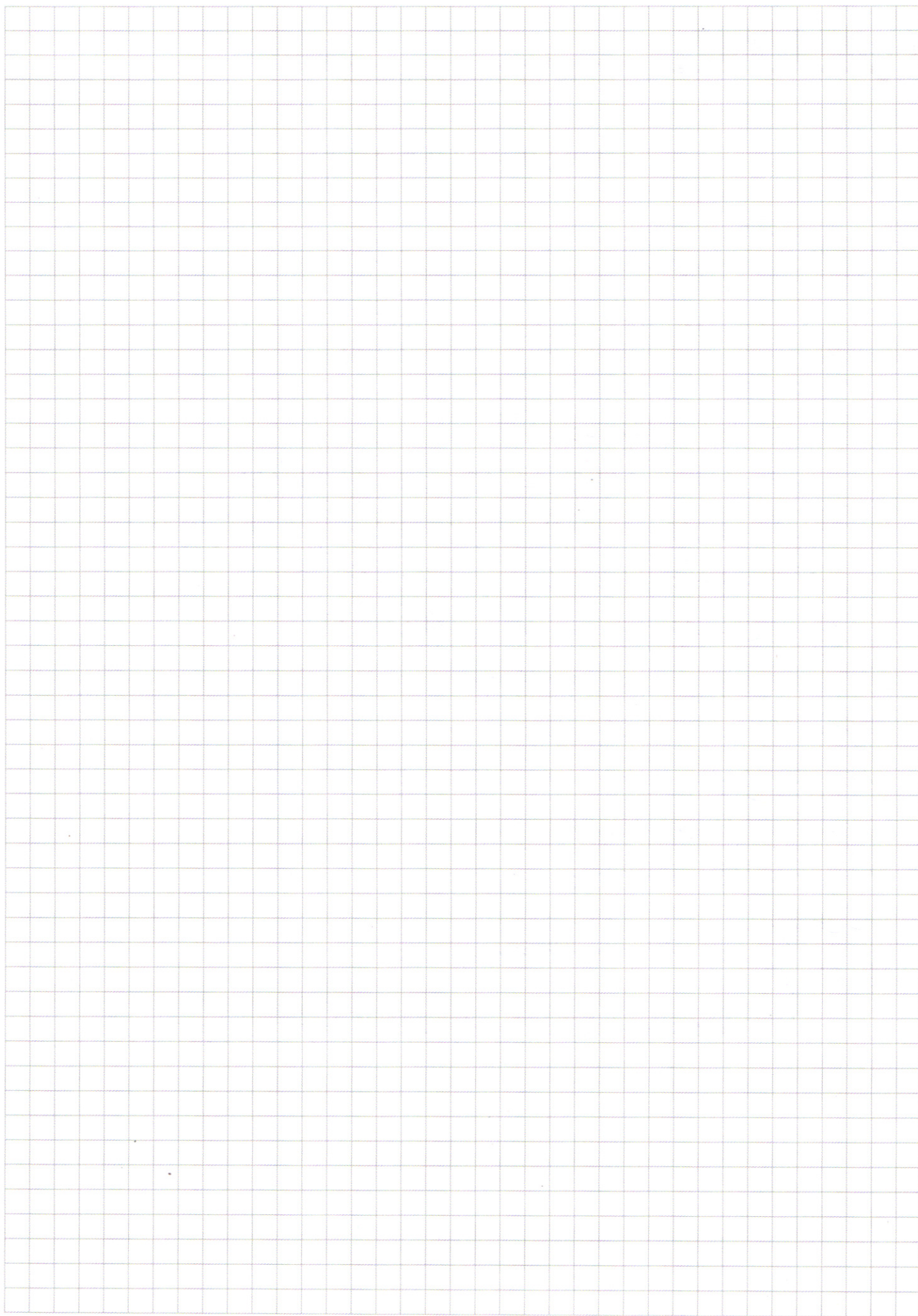
$$(y-x)(y+x) + y(y-x) - 4(x+2y) = 0$$

$$(y-x)(2y+x) - 4(x+2y) = 0$$

$$(2y+x)(y-x-4) = 0$$

$$\begin{cases} -x = y \\ -x = y^2 \end{cases} \quad (x-y+4)(x+2y) = 0$$

$$\text{Ответ: } (-2; 2), (-4; 2), \left(\frac{\sqrt{17}-9}{2}; \frac{1+\sqrt{17}}{2}\right)$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



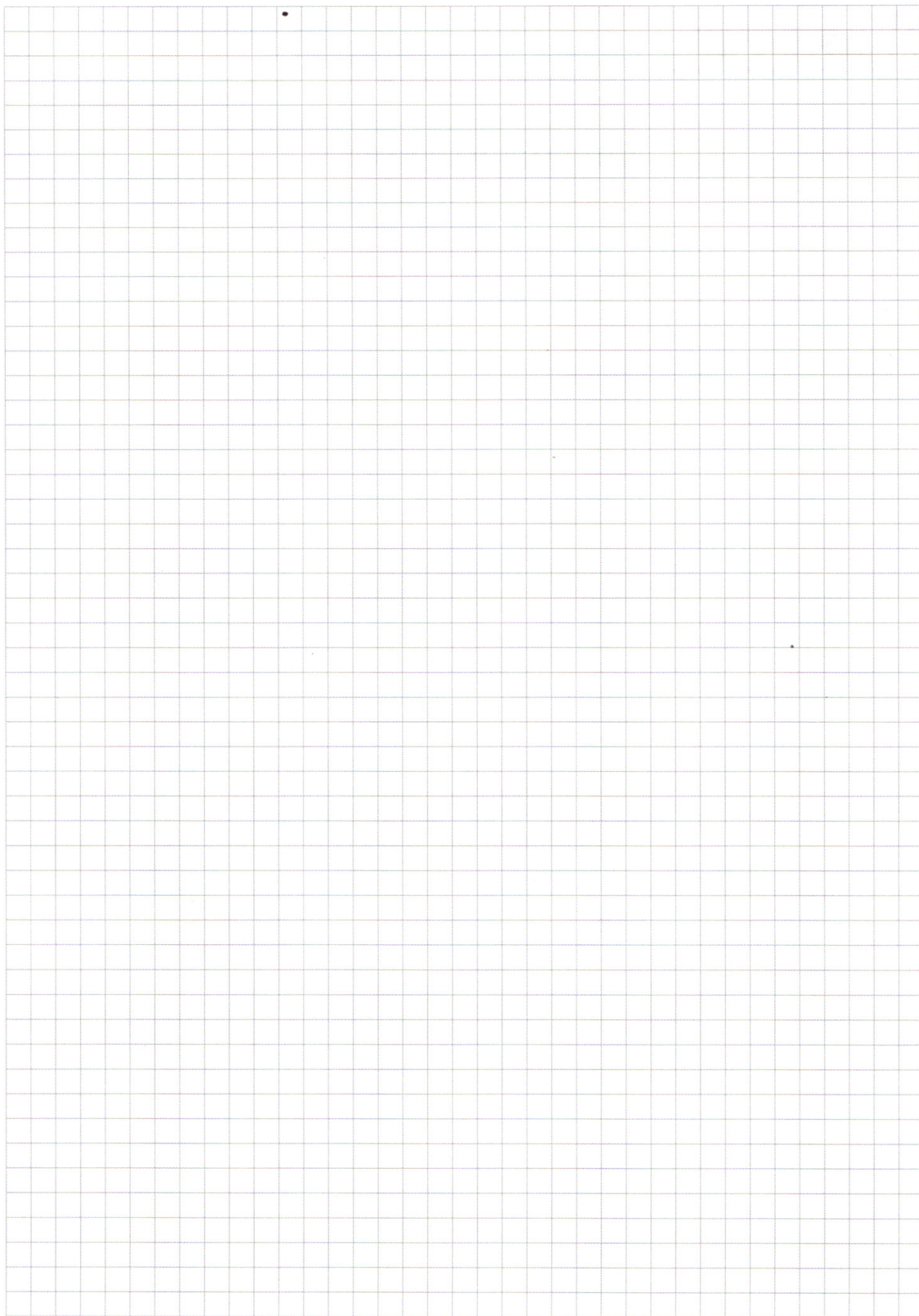
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2.

$$\cos 7x + \cos 3x - \sqrt{2} \cos 10x = \sin 7x + \sin 3x$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$$

$$\cos 10x \cos 3x + \sin 10x \sin 3x - \sqrt{2} \cos 10x = \sin 10x \cos 3x + \cos 10x \sin 3x$$

$$= \sin 3x - \cos 3x$$

$$\cos 10x (\cos 3x + \sin 3x - \sqrt{2}) + \sin 10x (\sin 3x - \cos 3x) = \sin 3x - \cos 3x$$

$$\cos 10x (\cos 3x + \sin 3x - \sqrt{2}) + (\sin 3x - \cos 3x) (\sin 10x - 1) = 0$$

$$\cos 10x (\cos 3x + \sin 3x - \sqrt{2}) = (1 - \sin 10x) (\sin 3x - \cos 3x)$$

5.

$$\begin{cases} |x - 6 - y| + |x - 6 + y| = 12 \\ (|x| - 6)^2 + (|y| - 8)^2 = 0 \end{cases}$$

$$x^2 - 12|x| + 36 + y^2 - 16|y| + 64 = 0$$

$$x^2 + y^2 + 100 - 12|x| - 16|y| = 0$$

$$x = 6 + y$$

$$x = 6 - y$$

$$y \in [0; 6]$$

$$y \geq 0$$

$$\begin{array}{ccccccc} & - & - & + & + & & \\ & 6-y & 6+y & x & & & \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \quad \sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha \Rightarrow \cos(\alpha + \beta) =$$

$$\cos 7\alpha + \cos 3\alpha - \sqrt{2} \cos 10\alpha = \sin 7\alpha + \sin 3\alpha$$

$$\cos(4\alpha + 3\alpha) + \cos 3\alpha - \sqrt{2} \cos(5\alpha + 3\alpha) = \sin(3\alpha + 4\alpha) + \sin 3\alpha$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

$$\cos 4\alpha + \cos 3\alpha - \sin 4\alpha \cdot \sin 3\alpha - \sqrt{2} (\cos 7\alpha \cdot \cos 3\alpha + \sin 7\alpha \cdot \sin 3\alpha) =$$

$$= \sin 3\alpha \cos 4\alpha + \cos 3\alpha \sin 4\alpha + \sin 3\alpha$$

$$\cos 4\alpha \cdot \cos 3\alpha - \sin 4\alpha \cdot \sin 3\alpha - \sqrt{2} (\cos 3\alpha (\cos 4\alpha \cdot \cos 3\alpha - \sin 4\alpha \cdot \sin 3\alpha) +$$

$$+ \sin 3\alpha (\sin 3\alpha \cdot \cos 4\alpha + \cos 3\alpha \cdot \sin 4\alpha)) = \sin 3\alpha \cos 4\alpha + \cos 3\alpha \sin 4\alpha + \sin 3\alpha$$

$$\sin 3\alpha = a, \cos 3\alpha = b, \sin 4\alpha = c, \cos 4\alpha = d, \frac{a}{b} = \operatorname{tg} 3\alpha, \frac{c}{d} = \operatorname{tg} 4\alpha,$$

$$bd - ac - \sqrt{2} (b(bd - ac) + a(ad + bc)) = ad + bc + a$$

$$bd - ac - \sqrt{2} b(bd - ac) + \sqrt{2} a(ad + bc) = ad + bc + a$$

$$(bd - ac)(1 - \sqrt{2} b) = (ad + bc)(1 - \sqrt{2} a) + a$$

$$\operatorname{tg} 3\alpha \cdot c$$

$$(d - \operatorname{tg} 3\alpha \cdot c) \left(\frac{1}{b} - \sqrt{2} \right) = \left(\operatorname{tg} 3\alpha \cdot d + c \right) \left(\frac{1}{d} - \sqrt{2} \operatorname{tg} 3\alpha \right) + \operatorname{tg} 3\alpha - 1$$

$$1. \quad 16875 \div 1, 3, 5, 9$$

$$16875 \div 9 = 1875$$

95555311

$$16875 \div 15 = 1125$$

$$16875 \div 3 = 5625$$

$$1672 + 120 = 1792$$

$$42 + 16 = 58$$

33355551

- | | | | |
|-----|-----|------|------|
| abc | abc | abcd | abcd |
| bac | acb | acbd | abdc |
| cab | bca | acdb | acbd |
| cba | cab | adbc | adbc |
| cb | cba | badc | badc |
| | | badc | badc |
| | | bdac | bdac |
| | | bdca | bdca |
| | | cdab | cdab |
| | | cdab | cdab |
| | | cdab | cdab |
| | | dabc | dabc |
| | | dabc | dabc |
| | | dbac | dbac |
| | | dbac | dbac |
| | | dcab | dcab |
| | | dcab | dcab |

Кол-во перестановок
 $n! = 2$
 $\Rightarrow$ Ответ: $k = 2n!$
 $= 2 \cdot 8! = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8$
 $= 16 \cdot 15 \cdot 42 \cdot 8$
 $= 120 \cdot 672 = \underline{80640}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

7.

$$85 \cdot 3^x + 4 \cdot 3^{81} < 85 + (3^{81} - 1)x$$

$$3^x + 4 \cdot 3^{81} - x \cdot 3^{81} + x - 85 < 0$$

$$3^x + x + 3^{81}(x - 4) - 85 < 0$$

$$3^x + 3^{\log_3 x} - 3^{81} \cdot 3^{\log_3(x-4)} - 3^4 - 4 < 0$$

$$x + \log_3 x - 81 \log_3(x-4) - 4 - \log_3 4 < 0$$

$$\log_3 \left(\frac{x}{4(x-4)^{81}} \right) + x - 4 < 0$$

$$\log_3 \left(\frac{x}{4(x-4)^{81}} \right) + \log_3 3^{(x-4)} < 0$$

$$\log_3 \left(\frac{x \cdot 3^{(x-4)}}{4(x-4)^{81}} \right) < 0$$

$$\frac{x \cdot 3^{(x-4)}}{4(x-4)^{81}} < 0 \quad x \neq 4$$

$$x \cdot 3^{x-4} < 4 \cdot (x-4)^{81}$$

$$x \cdot (x-4)^3 - 4(x-4)^{81} > 0$$

$$(x-4)^3 (x - 4(x-4)^{78}) > 0$$

$$x = 4$$



**Согласие законного представителя (родителя)
на обработку персональных данных несовершеннолетнего**

Я, Михайлова Екатерина Григорьевна
(ФИО родителя или законного представителя)
паспорт 60 99 124365 выдан 6ВД Первомайского р-на г. Ростов-на-Дону
(серия, номер) (когда и кем выдан)
Доку 25.08.1999г

(в случае опекуна указать реквизиты документа, на основании которого осуществляется опека или попечительство)

зарегистрированный по адресу: Ростов-на-Дону, ул. Красноармейская 224/162

даю свое согласие Образовательному Фонду «Талант и успех», зарегистрированному по адресу: Российская Федерация, 354349, Краснодарский край, г. Сочи, Олимпийский проспект, д. 40, являющемуся оператором по формированию и ведению государственного информационного ресурса о детях, проявивших выдающиеся способности (далее – оператор), на обработку следующих персональных данных:

- фамилия, имя, отчество (при наличии) ребенка;
- дата рождения ребенка;
- реквизиты документа, удостоверяющего личность ребенка;
- наименование организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в которых обучается ребенок;
- класс / курс;
- наименования образовательных программ, по которым обучается ребенок;
- сведения об обучении по индивидуальному учебному плану в организации, осуществляющей образовательную деятельность;
- сведения об индивидуальных достижениях ребенка по итогам участия в олимпиадах и иных интеллектуальных и (или) творческих конкурсах, мероприятиях, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей, способностей к занятиям физической культурой и спортом, интереса к научной (научно-исследовательской), творческой, физкультурноспортивной деятельности, а также на пропаганду научных знаний, творческих и спортивных достижений, подтвержденных соответствующими документами, выданными организаторами указанных мероприятий;
- страховой номер индивидуального лицевого счета страхового свидетельства обязательного пенсионного страхования ребенка;
- контактные данные ребенка (телефон, адрес электронной почты);
- мои контактные данные (телефон, адрес электронной почты).

Я даю свое согласие на использование персональных данных несовершеннолетнего исключительно в целях размещения их в государственном информационном ресурсе о детях, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга его дальнейшего развития.

Настоящее согласие предоставляется мной на осуществление действий, включающих: сбор, систематизацию, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), использование, обезличивание, блокирование, уничтожение персональных данных, а также на передачу такой информации третьим лицам, в случаях, установленных законодательными и нормативными правовыми документами.

Персональные данные, предоставлены мной сознательно и добровольно, соответствуют действительности и корректны.

Подтверждаю, что мной дано согласие на рассылку рекламного, информационного характера от оператора и уполномоченных оператором лиц на указанный электронный адрес.

Я проинформирован(а), что оператор гарантирует обработку персональных данных в соответствии с действующим законодательством РФ.

Настоящее согласие действует бессрочно, но может быть отозвано в любой момент по соглашению сторон или в случае нарушения оператором требований законодательства о персональных данных.


(Подпись)

Михайлова Екатерина Григорьевна
(Расшифровка подписи)

12.02.2020г.
(Дата)

Согласие на обработку персональных данных

Я, **Тихомиров Кирилл Сергеевич**, паспорт **60 17 249989**, выдан **Отделением 2 Межрайонного отдела УФМС России по Ростовской Области в городе Ростове-на-Дону 27 декабря 2017 г.**, зарегистрирован по адресу **г Ростов-на-Дону, ул Красноармейская, д 224**,

даю свое согласие Образовательному Фонду «Талант и успех», зарегистрированному по адресу: Российская Федерация, 354349, Краснодарский край, г. Сочи, Олимпийский проспект, д. 40, являющемуся оператором по формированию и ведению государственного информационного ресурса о детях, проявивших выдающиеся способности (далее – оператор), на обработку следующих персональных данных:

- фамилия, имя, отчество (при наличии);
- дата рождения;
- реквизиты документа, удостоверяющего личность;
- наименование организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в которых обучаюсь;
- класс / курс;
- сведения о получении образования вне организаций, осуществляющих образовательную деятельность (в форме семейного образования или самообразования);
- наименования образовательных программ, по которым обучаюсь;
- сведения об обучении по индивидуальному учебному плану в организации, осуществляющей образовательную деятельность;
- сведения об индивидуальных достижениях по итогам участия в олимпиадах и иных интеллектуальных и (или) творческих конкурсах, мероприятиях, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей, способностей к занятиям физической культурой и спортом, интереса к научной (научно-исследовательской), творческой, физкультурноспортивной деятельности, а также на пропаганду научных знаний, творческих и спортивных достижений, подтвержденных соответствующими документами, выданными организаторами указанных мероприятий;
- страховой номер индивидуального лицевого счета страхового свидетельства обязательного пенсионного страхования;
- мои контактные данные (телефон, адрес электронной почты).

Я даю свое согласие на использование персональных данных исключительно в целях размещения их в государственном информационном ресурсе о детях, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга моего дальнейшего развития.

Настоящее согласие предоставляется мной на осуществление действий, включающих: сбор, систематизацию, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), использование, обезличивание, блокирование, уничтожение персональных данных, а также на передачу такой информации третьим лицам, в случаях, установленных законодательными и нормативными правовыми документами.

Персональные данные, предоставлены мной сознательно и добровольно, соответствуют действительности и корректны.

Подтверждаю, что мной дано согласие на рассылку рекламного, информационного характера от оператора и уполномоченных оператором лиц на указанный электронный адрес.

Я проинформирован, что оператор гарантирует обработку персональных данных в соответствии с действующим законодательством РФ.

Настоящее согласие действует бессрочно, но может быть отозвано в любой момент по соглашению сторон или в случае нарушения оператором требований законодательства о персональных данных.



(Подпись)



(Расшифровка подписи)

12.02.2020

(Дата)

