



Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы
Факультет математики и информатики
Школа точных наук



проводят
XXI Олимпиаду по математике
К участию приглашаются учащиеся 4–9 классов
Олимпиада пройдет **25 апреля 2021 г. (воскресенье)**

Начало олимпиады: **10.00**

Участие в олимпиаде платное

Для учащихся Вашей области мы предлагаем *два варианта участия*:

1. Очное участие в Гродно по адресу Ожешко, 22 (**Организационный взнос за участие 5 рублей** с каждого участника).

2. Учащиеся могут писать олимпиаду 25 апреля с 10.00 на базе своего учреждения образования. В этом случае решение о внесении результатов в **ОБЩИЙ РЕЙТИНГ** будет приниматься оргкомитетом после проверки решений. (**Организационный взнос за участие 5 рублей** с каждого участника). Данный вариант сотрудничества просим Вас **ОБЯЗАТЕЛЬНО** согласовать с оргкомитетом.

ПРОСИМ ВАС ДОВЕСТИ ИНФОРМАЦИЮ О ПРОВЕДЕНИИ ОЛИМПИАДЫ ДО
УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ВАШЕЙ ОБЛАСТИ.

Форму участия просим согласовать после Вашего решения с оргкомитетом.

Для того, чтобы Ваши учащиеся смогли принять участие в олимпиаде,
необходимо до **19 апреля 2021 года**

1. **Разместить объявление** об олимпиаде в школе и оповестить школьников о возможности участия.

2. **Оплатить организационный взнос.** Платеж должен быть внесен от имени ответственного организатора за всех участников от школы (бланк на оплату прилагается). Оплату можно производить без комиссии через ЕРИП (дерево ЕРИП во вложенном файле бланка на оплату)

3. **Зарегистрировать заявку от школы** в электронной форме одним из трех способов:

- на сайте www.math.grsu.by → ЗАЯВКА

- по ссылке

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdTgRCnzFQZamxGdlxy30yBigKn10Q-9emV_rcXmM9kbyHsfA/viewform

- отправить по электронной почте math_olimp@grsu.by

В случае участия в ГрГУ после обработки всех заявок **22 апреля** на контактный **e-mail**, указанный в заявке, будет направлена информация о

номере аудитории и номере посадочного места в этой аудитории, на котором учащиеся школы будут выполнять задания олимпиады. Данная информация будет размещена на сайте www.math.grsu.by

Справки по тел.: **8-029-2869434** (Домбровская Татьяна Геннадьевна)
8-029-7814862 (Корлюкова Ирина Александровна),

Дополнительная информация на сайте Школы точных наук
www.math.grsu.by.

Учреждение образования
«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»
Факультет математики и информатики
Кафедра математического анализа, дифференциальных уравнений и алгебры

Факультет математики и информатики ГрГУ им. Янки Купалы, кафедра математического анализа, дифференциальных уравнений и алгебры проводит олимпиаду по математике для учащихся **10-11 классов** учреждений общего среднего образования.

Сегодня мы публикуем задания I (**заочного**) тура. Победители заочного тура будут персонально приглашены на II (**очный**) тур, который состоится **25 апреля 2021 года** (в случае изменения срока проведения дата будет сообщена дополнительно).

Победители очного тура награждаются дипломами, из числа победителей определяются лауреаты. Победители очного тура, при условии их поступления в ГрГУ им. Янки Купалы на факультет математики и информатики будут иметь преимущественное право на зачисление при равном общем количестве набранных баллов в соответствии с Порядком приема лиц для получения высшего образования I степени в учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» на 2021 год.

Для участия в заочном туре олимпиады по математике необходимо пройти регистрацию на сайте факультета математики и информатики по ссылке <http://mf.grsu.by/>.

Решения заданий (**НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ВСЕХ!**), выполненные в ученической тетради, необходимо **отправить в срок до 09.04.2021** года по адресу:

230023, г. Гродно, ул. Ожешко, 22, каб. 309, факультет математики и информатики

или выслать в электронном виде на e-mail: kaf_madua@grsu.by в формате документа Word, либо фотографий или сканов рукописных работ.

Работы, высланные позже указанного срока, не принимаются к рассмотрению (в случае отправки по почте – дата отправки определяется по почтовому штемпелю).

Разбор решений задач состоится на вебинаре 10.04.2021 в 13.00 в среде Zoom.

По итогам заочного тура будут определены участники очного тура. Они получат приглашение от Оргкомитета олимпиады на указанный в работе электронный адрес.

Правила оформления решений

1. Решения с обоснованием приводятся в ученической тетради либо в формате документа Microsoft Word и заканчиваются ответом.

2. Титульный лист оформляется так:

Решения заданий дистанционного тура олимпиады по математике
 ученика (цы) ____ кл.....(номер (название) школы).....(город (район))
(Ф.И.)
(дом.адрес)
(тел. дом., моб.).....(E-mail.)

Желаем успехов!

Оргкомитет, Метлицкий Александр Николаевич: +37529 2668887.

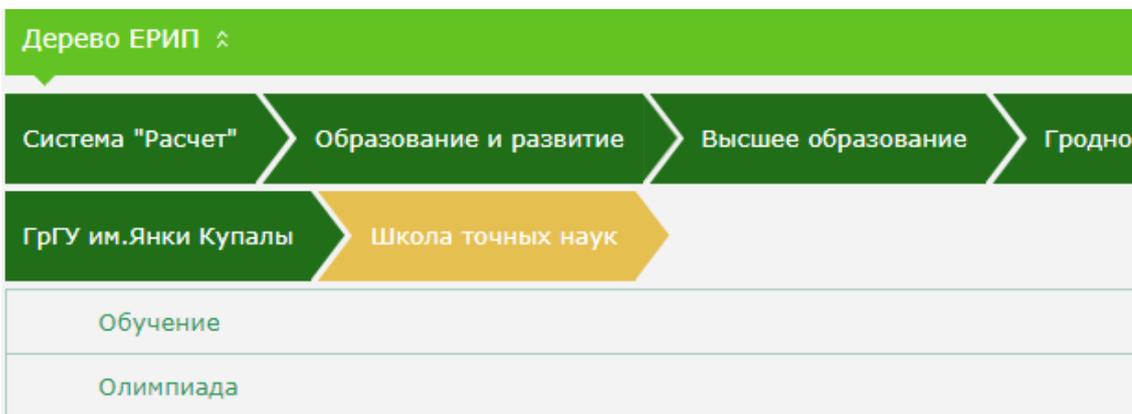
Условия заданий заочного тура

1. Решите уравнение $\frac{x^{2020}(x-3)(x-1)^{2021}}{(x+5)^{2019}(x-2)^{2022}} \leq 0$.
2. Остаток при делении многочлена $P(x)$ на $(x-1)$ равен 1, при делении многочлена $P(x)$ на $(x-2)$ равен 2, а при делении многочлена $P(x)$ на $(x-3)$ равен 3. Какой остаток будет при делении многочлена $P(x)$ на произведение $(x-1)(x-2)(x-3)$?
3. Пусть α и β – корни уравнения $x^2 - px + 1 = 0$, γ и δ – корни уравнения $x^2 - qx + 1 = 0$. Докажите, что $(\alpha - \gamma)(\beta - \gamma)(\alpha + \delta)(\beta + \delta) = q^2 - p^2$.
4. Постройте график функции $y = \frac{1}{2}(\sqrt{x + 2\sqrt{x-1}} - \sqrt{x - 2\sqrt{x-1}})$.
5. Трапеция $ABCD$ вписана в окружность, $\angle A = 60^\circ$, $\angle ABD = 90^\circ$, $CD = 4$ см. Найдите радиус окружности. Какие значения может принимать градусная мера угла BMC , если M – произвольная точка окружности, не совпадающая с точками B и C ?
6. Пусть x и y – действительные числа, такие, что $|x| < 1$, $|y| < 1$. Докажите, что $\left(\frac{x-y}{1-xy}\right)^2 < 1$
7. Изобразите на плоскости OXY множество точек $P(x, y)$, координаты которых удовлетворяют условию $\|x| - |y|\| = 1$ или $|y| + |y| \leq \|x| - x|$ или $\begin{cases} |x| \leq 2(1 - y^2), \\ |x| + |y| \geq 1. \end{cases}$
8. Найдите все функции, удовлетворяющие равенству $xf(y) - yf(x) = (x - y)f(x \cdot y)$.
9. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна $11\sqrt{3}$, а биссектриса одного из острых углов равна 11. Найдите больший катет этого прямоугольного треугольника.
10. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение $\frac{x^2 - ax - a - 1}{x - 2021} = 0$ имеет один корень.

**Бланк на оплату организационного взноса
за участие в XXI Олимпиаде Школы точных наук по
математике среди учащихся 4-9 классов
(заполнить и предоставить бланк в банк при оплате)**

_____ (Фамилия И.О. ответственного организатора от школы, домашний адрес, номер паспорта)

5 бел. руб. × _____ = _____
(количество участников от школы) (сумма)



1. Выберите **ОЛИМПИАДА**
2. Введите **НОМЕР и СЕРИЮ ПАСПОРТА**
3. Далее **ФАМИЛИЮ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО** (ответственного организатора)
4. Сумма **ОБЩАЯ** (умножьте количество участников на 5 руб.)