

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждаю
Сопредседатель оргкомитета,
декан факультета прикладной
математики и информатики БГУ

 П.А.Мандрик

«21» декабря 2018 года

XX РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
ТУРНИР ЮНЫХ МАТЕМАТИКОВ

г. Минск, 4-9 декабря 2018 года

ОТЧЕТ

(итоговый информационный бюллетень)

СПИСОК команд учреждений общего среднего образования: участников XX Республиканского турнира юных математиков

Учреждения образования республиканского подчинения

1. ГУО «Лицей Белорусского государственного университета» (Лицей БГУ – 1);
2. ГУО «Лицей Белорусского государственного университета» (Лицей БГУ – 2);
3. сборная учреждений образования «Лицей Белорусского национального технического университета» и ГУО «Гимназия № 33 г. Минска»;

г. Минск

4. сборная учреждений образования г. Минска («Гимназия № 1 г. Минска имени Ф.Скорины», «Гимназия № 4 г. Минска», «Гимназия № 10 г. Минска», «Гимназия № 13 г. Минска», «Гимназия № 38 г. Минска», ГУО «Гимназия № 75 г. Минска имени Масленикова П.В.»);
5. ГУО «Гимназия № 29 г. Минска»;
6. ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.» – команда № 1;
7. ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.» – команда № 2;

Минская область

8. сборная учреждений образования г. Солигорска (ГУО «Гимназия №1 г. Солигорска», «Гимназия №3 г. Солигорска»);
9. сборная команда учреждений образования Борисовского района (ГУО «Гимназия № 1 г. Борисова», «Гимназия № 3 г. Борисова», «Лошницкая гимназия»);
10. сборная команда учреждений образования Несвижского района (ГУО «Средняя школа № 1 г. Несвижа», «Несвижская гимназия», «Средняя школа № 4 г. Несвижа»);

Брестская область

11. ГУО «Гимназия № 1 г. Бреста»;

Витебская область

12. ГУО «Средняя школа № 31 г. Витебска»;

Гомельская область

13. сборная учреждений образования г. Гомеля (ГУО «Гимназия №71 г. Гомеля» и ГУО «Средняя школа №72 г. Гомеля») (команда Гомель–1);
14. сборная учреждений образования г. Гомеля (ГУО «Средняя школа № 8 г. Гомеля», «Гимназия № 51 г. Гомеля», «Гимназия № 56 г. Гомеля») (команда Гомель–2);

Гродненская область

15. сборная учреждений образования г. Гродно (ГУО «Гимназия № 3 г. Гродно» и ГУО «Гимназия № 4 г. Гродно»);

Российская Федерация

16. учреждение образования «Лаборатория непрерывного математического образования», г. Санкт-Петербург (далее – ЛНМО).

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ТУРНИРАХ

С 4 по 9 декабря 2018 года на базе ГУО «Гимназия-колледж искусств им. И.О.Ахремчика» прошел XX Республиканский турнир юных. Организаторы турнира – Министерство образования Республики Беларусь и Белорусский государственный университет (председатель организационного комитета – заместитель Министра образования Р.С.Сидоренко, сопредседатель – декан факультета прикладной математики и информатики БГУ П.А.Мандрик).

Турнир юных математиков – это командные соревнования учащихся в умении решать математические задачи исследовательского характера, грамотно и убедительно представлять полученные результаты, аргументировано отстаивать свою точку зрения в публичных дискуссиях. Он проходит в виде последовательно проводимых математических боев, в которых команды по очереди докладывают свои исследования по предложенным заданиям, а также выступают в роли оппонентов для других участников.

Примечание. Подробно о правилах проведения, заданиях и статистике турниров этого года и прошлых лет см. на сайте: www.uni.bsu.by.

История турниров юных математиков в Республике Беларусь насчитывает уже более 20 лет (начиная с 1995 года, по инициативе преподавателей факультета прикладной математики и информатики). В первых двух турнирах приняло участие всего три и четыре команды соответственно. А теперь общее число команд, принявших участие в турнире в разные годы, превысило 70, причем ежегодно предварительные заявки на участие подают 25-35 команд! Наиболее активные участники – ГУО «Лицей БГУ», ГУО «Гимназия № 41 г. Минска им. Серебряного В.Х.», лицеи и гимназии г. Минска, г. Гомеля и др. Отметим, что в нашем белорусском турнире часто принимают участие команды из-за пределов Беларуси – России, Казахстана, Болгарии, Украины (в этом году – команда из г. Санкт-Петербурга). Не удивительно, что в основу правил проведения Международного турнира положены наши – белорусские правила!

Важно, что турнир развивается не только «вширь, но и вглубь»: в ряде регионов Республики Беларусь активно проводятся областные турниры юных математиков – в Минской, Гомельской и Гродненской областях, проводятся подобные турниры для учащихся 4-7 классов. Отдельные команды других областей принимают участие в Минском городском открытом турнире юных математиков 5-7 классов (младшая лига).

2018 год был успешным для белорусских учащихся – участников Международных мероприятий научного характера – наши команды завоевали:

- **дипломы I и III степени – золотые (абсолютное 1-ое место) и бронзовые медали на X Международном турнире юных математиков (ІТУМ, июль 2018 г., Франция);** всего за 10 лет участия в Международных турнирах белорусские команды завоевали шесть золотых, три серебряных и четыре бронзовые медали; особо отметим, что в 2016, 2017 и 2018 гг. в ІТУМ принимали участие сразу по две белорусские команды и все они завоевали медали;

- **бронзовую (в секции Математика) и бронзовую медали (в секции Информатика) завоевали белорусские учащиеся на XXV Международной конференции юных ученых (ICYS, апрель 2018, г. Белград, Сербия).**

Краткая статистика

XX Республиканского турнира юных математиков

- **25 команд** из различных регионов республики и из-за ее пределов представили в оргкомитет предварительные заявки;
- **23 команды** подтвердили свои намерения официальными заявками и поданными в оргкомитет предварительными материалами;
- **16 команд** получили приглашение и приняли участие в турнире;
- **8 команд – победителей** получили дипломы Министерства образования Республики Беларусь различной степени, **8 команд** получили похвальные отзывы турнира, **7 команд** – свидетельства участниц заочного этапа турнира;
- **одна команды** представляла Российскую Федерацию – команда Лаборатории непрерывного математического образования (г. Санкт-Петербурга, далее ЛНМО);
- **из более чем 35 постоянных членов жюри и авторов** исследовательских заданий турнира – **8 докторов и 18 кандидатов наук**, в том числе представители России (см. приложение 1);
- **активное участие** в подготовке команд приняли студенты университетов Республики Беларусь и Санкт-Петербургского государственного университета (см. список команд и руководителей, приложение 2).

ИНФОРМАЦИЯ О ХОДЕ ТУРНИРА

Все этапы и мероприятия XX Республиканского турнира юных математиков проходили в строгом соответствии с утвержденной программой, регламентом и правилами проведения турнира (последняя редакция правил утверждена на заседании оргкомитета 25.11.2014 г.). Основные этапы нынешнего турнира и сроки их проведения следующие:

- подача заявок и предварительных материалов – до 9 ноября 2018 г.,
- открытие турнира – 5 декабря 2018 г.,
- отборочные бои первого тура – 5 декабря 2018 г.,
- письменный тур – 6 декабря 2018 г.,
- отборочные бои второго тура – 7 декабря 2018 г.,
- финалы (малый и основной) – 9 декабря 2018 г.,
- закрытие турнира – 9 декабря 2018 г.

8 декабря состоялись мастер-классы на темы:

- 1) решения (исследования) избранных заданий турнира юных математиков с точки зрения авторов и
- 2) научно-исследовательская деятельность учащихся и ее специфика в разрезе заданий, порядка и правил проведения турниров математиков – от региональных до международных,

в рамках которых члены жюри и оргкомитета разъяснили руководителям и участникам нововведения в правила турнира, в частности, целесообразность предварительной жеребьевки отборочных боев первого тура и проведение этих боев до письменного тура, а также особенности подготовки и работы с командами как до, так и непосредственно на турнире.

Краткие комментарии к этапам прохождения турнира

Как и в предыдущие годы, ожидалось, что сильные команды представят лицей БГУ, гимназия № 41 г. Минска и сборные учреждений образования (далее УО) Гомельской области и Гродненской области, а также лаборатория непрерывного математического образования г. Санкт-Петербурга. Кроме них сильное впечатление по предварительным материалам, поданным в оргкомитет, оставили команда гимназии № 29 г. Минска и сборная команда учреждений образования г. Минска (см. таблицу результатов на стр. 10-11).

5 декабря состоялись отборочные бои первого тура, в которых все лидеры выступили хорошо (распределение и результаты команд по боям А1, Б1, В1, Г1 см. в нижеприведенных таблицах, а общие результаты боев см. в сводной таблице результатов на стр. 10-11).

• бой А1:

	Раунд →	1		7		9		8		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Гомель - 1 (сборная гимназий № 71, 72... г.Гомеля)	50		0	23	27	25	28	30	311	1,37306843
2	Сборная ГУО г.Солигорска	12	26	34		0	14	4	14	150	0,66225166
3	Сборная ГУО Борисовского р- на (гимн. 3 Борисов, Лошницкая	18	20	17	12	32		0	14	194	0,85651214
4	Сборная команда ГУО г. Минска (1.13.75...	0	19	12	14	28	24	42		251	1,10816777

• бой Б1:

	Раунд →	10		2		11		9		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Лицей БНТУ	25		0	13	18	18	22	17	185	0,82866741
2	СПШ № 31 г.Витебска	15	17	36		0	9	12	15	191	0,85554311
3	Гимназия №41 -1 г.Минска	27	29	23	23	54		0	21	308	1,37961926
4	Гомель - 2 (гимназии №51 и 56, СПШ №8,	0	22	19	20	15	13	35		209	0,93617021

• **бой В1:**

	Раунд →	11		7		9		12		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	ЛНМО, г. Санкт-Петербург (РФ)	41		0	16	12	17	23	21	235	1,07305936
2	Гимназия №1 г. Бреста	6	7	29		0	7	17	13	143	0,65296804
3	Гимназия №3 г. Гродно	18	18	12	18	41		0	16	217	0,99086758
4	Лицей БГУ - 1	-2	24	23	24	19	21	51		281	1,28310502

• **бой Г1:**

	Раунд →	1		9		2		13		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Сборная команда УО Несвижского р-на	30		0	11	13	17	12	13	168	0,77419355
2	Гимназия №41 - 2 г. Минска	22	24	26		0	16	15	17	194	0,89400922
3	Лицей БГУ - 2	23	25	19	20	35		0	18	229	1,05529954
4	Гимназия №29 г. Минска	0	21	25	25	23	25	45		277	1,2764977

Письменный тур в этом году состоялся 6 декабря (задания и условия проведения см. в приложении 3). Это – нововведение в программу турнира. Письменный тур прежде всего подтвердил серьезность намерений команд лицея БГУ, гимназии № 41 г. Минска, Гродненской команды и команды Гомель–1. Также хорошо выступили команды сборной учреждений образования г. Минска, лицея БНТУ и команды средней школы № 31 г. Витебска и гимназии № 29 г. Минска, (см. таблицу результатов на стр. 10-11).

7 декабря состоялись отборочные бои второго тура (распределение и результаты команд по боям А2, Б2, В2, Г2 см. в нижеприведенных таблицах).

• **бой А2:**

	Раунд →	1		2		8		13		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Гимназия №3 г.Гродно	44		0	21	27	26	21	24	272	1,11819116
2	Гомель - 1 (сборная гимназий № 71, 72... г.Гомеля)	25	24	53		0	24	27	28	312	1,28263104
3	Лицей БГУ - 2	18	20	16	21	29		0	22	200	0,82219938
4	Лицей БНТУ	0	21	18	17	22	23	22		189	0,77697842

• **бой Б2:**

	Раунд →	9		13		12		1		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Гимназия №41 - 1 г.Минска	43		0	21	30	27	28	26	289	1,18079673
2	Сборная команда ГУО г. Минска	20	25	32		0	18	21	24	224	0,91521961
3	Гимназия №1 г. Бреста	24	18	15	18	32		0	18	204	0,83350358
4	Гимназия №41 - 2 г.Минска	0	24	24	25	19	22	43		262	1,07048008

• **бой В2:**

	Раунд →	4		8		2		7		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Сборная команда УО Несвижского р-на	33		0	9	15	14	15	19	186	0,78151261
2	Лицей БГУ - 1	17	31	52		13	24	15	22	295	1,2394958
3	Гомель - 2 (гимназии №51 и 56, СШ №8,	16	20	19	29	45		0	20	258	1,08403361
4	Сборная ГУО Борисовского р-на (гимн.	0	12	13	17	23	23	34		213	0,89495798

• **бой Г2:**

	Раунд → Задача → Команда ↓	11		1		9		8		сумма	рейтинг
1	СП № 31 г.Витебска	33		0	14	13	18	25	19	213	0,7147651
2	ЛНМО, г. Санкт- Петербург (РФ).	29	31	50		0	30	25	28	322	1,08053691
3	Сборная ГУО г.Солигорска	33	28	17	28	47		0	31	295	0,98993289
4	Гимназия №29 г.Минска	0	19	33	28	35	29	61		362	1,2147651

9 декабря 2018 года состоялись финальные бои. В результате увлекательной и упорной борьбы места (баллы и рейтинги) распределились следующим образом (протоколы всех 10 боев см. также на сайте www.uni.bsu.by):

Основной финал:

	Раунд → Задача → Команда ↓	2		12		9		11		сумма	рейтин г	Текущ ий рейтин г	Турнирн ый балл	оконч атель ный результ
	Гимназия №41 -1 г.Минска	59		0	35	29	32	41	35	390	0,918	5,29	238,05	628,1
2	Гомель - 1 (сборная гимназий № 71, 72... г.Гомеля)	34	42	79		41	43	30	34	495	1,165	4,72	212,4	707,4
3	Гимназия №29 г.Минска	22	34	43	36	63		0	33	400	0,942	4,13	185,85	585,9
4	Лицей БГУ - 1	0	36	44	40	15	24	80		414	0,975	4,72	212,4	626,4

Малый финал:

	Раунд → Задача → Команда ↓	2		13		7		9		сумма	рейтин г	Текущ ий рейтин г	Турнирн ый балл	оконч атель ный результ
	Гимназия №3 г.Гродно	70		0	35	30	40	30	33	408	1,103	4,55	204,75	612,8
2	Гимназия №41 - 2 г.Минска	31	26	58		0	24	25	31	342	0,925	3,55	159,75	501,8
3	Сборная команда ГУО г. Минска (1,13,75...	31	32	40	38	45		-6	27	337	0,911	3,66	164,79	501,8
4	ЛНМО, г. Санкт- Петербург (РФ).	0	33	38	37	29	31	65		392	1,06	3,35	150,75	542,8

Первое место и ДИПЛОМ I степени завоевала команда:

- ✓ сборная государственных учреждений образования г.Гомеля, команда «Гомель-1» (в составе: *Печёнкин Александр Алексеевич, Вериго Павел Васильевич, Николаенко Илья Александрович, Гончаренко Андрей Дмитриевич (все – Гимназия №71 г. Гомеля), Лымарь Павел Игоревич, Акиншиев Дмитрий Васильевич (оба – СШ №72 г. Гомеля)*);

Второе место и ДИПЛОМЫ II степени завоевали команды:

- ✓ ГУО «Лицей БГУ», команда № 1 (в составе: *Зверик Владислав Дмитриевич, Захарнёва Мария Александровна, Желтовская Юлия Дмитриевна, Ладыженко Мирон Александрович, Протуро Анна Павловна, Феденя Елизавета Евгеньевна*);
- ✓ ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.», команда № 1 (в составе: *Гомза Даниил Андреевич, Иванин Павел Петрович, Новик Александра Геннадьевна, Баранов Никита Сергеевич, Дуль Екатерина Николаевна, Хадарович Максим Васильевич*);

Четвертое место и ДИПЛОМ III степени завоевала команда:

- ✓ ГУО «Гимназия №29 г.Минска» (в составе: *Суравежский Антон Дмитриевич, Кузьмицкий Владимир Павлович, Гордеюк Павел Михайлович, Вегасов Вадим Михайлович, Безрученко Ксения Евгеньевна, Курило Даниил Витальевич*);

Пятое место и ДИПЛОМ III степени завоевала команда:

- ✓ сборная государственных учреждений образования г.Гродно (в составе: *Григорчук Михаил Александрович, Хомбак Андрей Александрович, Прохоров Денис Сергеевич, Стромский Владислав Андреевич (все – Гимназия № 3 г. Гродно), Локтевич Владилен Михайлович, Кулевич Алексей Олегович (оба – Гимназия № 4 г. Гродно)*);

Шестое место и ДИПЛОМ III степени завоевала команда:

- ✓ команда Лаборатории непрерывного математического образования г. Санкт-Петербург, Россия (в составе: *Семидетнов Артем Алексеевич, Канадцев Георгий Алексеевич, Качабеков Эльхан Маис Оглы, Сенчук Никита Васильевич, Артюх Гийу Энри Борис Рафаэлевич, Плавский Владислав Владимирович*);

Седьмое место и ДИПЛОМ III степени завоевали команды:

- ✓ сборная государственных учреждений образования г.Минска (в составе: *Горовой Дмитрий Олегович (Гимназия № 75 г. Минска), Блажко Анна Николаевна (Гимназия № 38 г. Минска), Горбач Марина Павловна (Гимназия № 4 г. Минска), Дорошко Леонид Михайлович (Гимназия № 13 г. Минска), Климза Антон Алексеевич (Гимназия № 10 г. Минска), Павловская Яна Васильевна (Гимназия № 1 г. Минска)*);

- ✓ ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.», команда № 2 (в составе: *Степанова Анастасия Олеговна, Александрович Ярослав Сергеевич, Полев Алексей Михайлович, Маслѐнченко Дмитрий Викторович, Сацевич Валерия Владимировна, Мурманцева Злата Ильинична*).
- ✓ Остальным командам-участницам очного этапа турнира вручены Похвальные отзывы;
- ✓ командам средней школы № 3 г. Солигорска, Мозырского государственного областного лицея, гимназии №5 г.Минска, гимназии №50 г.Минска, Гродненской городской гимназии, Гомельского городского лицея №1, Смолевичской гимназии, подавшим официальные заявки на участие в турнире и предварительные материалы в жюри, но не прошедшие по конкурсу на очный этап, - высланы свидетельства участников заочного этапа турнира.

Кроме того, традиционно на турнире определяются участники, ярко проявившие себя в различных мероприятиях (или ролях) на турнире, таковыми в этом году стали:

- ✓ в номинации «Лучший докладчик» *Суравежкин Антон Дмитриевич*, учащийся 11 класса гимназии № 29 г.Минска,
- ✓ в номинации «Лучший оппонент» *Николаенко Илья Александрович*, учащийся 11 класса гимназии № 71 г. Гомеля, команда Гомель – 1,
- ✓ в номинации «Лучший оппонент» *Кузьмицкий Владимир Павлович*, учащийся 11 класса, команда гимназии № 29 г. Минска,
- ✓ в номинации «Лучший рецензент» *Кудлаков Роман Игоревич*, учащийся 11 класса Гимназии № 1 г.Солигорска, сборная команда г.Солигорска,
- ✓ в номинации «Лучший руководитель» *Симоненко Дмитрий Николаевич*, старший преподаватель УО «Белорусский государственный университет транспорта», команда Гомель – 1,

Все названные участники получили специальные призы организационного комитета и жюри турнира !

20-й республиканский турнир юных математиков – 4-9 декабря 2018 г. – Результаты турнира

№ п/п	Команда	Предвари- тельные материалы		Письменный (0-й) тур			R - тек.	Место – тек.	Отборочные бои 1-го тура				R - тек.	Место – тек.	Отборочные бои 2-го тура				R - тек.	Место – по рейт.	Сумма мест в отборочных боях	Финалы				
																						Основной				
																						Малый				
		Баллы	R _{пред}	Бал лы	R ₀	Ме сто			№ боя	Баллы	R ₁	Мес то			№ боя	Бал лы	R ₂	Мес то					Бал- лы / R _ф	R _{ОК}	Ок. Место	ДИП- ЛОМ
1	Гомель – 1 (сборная команда гимназии № 71 и СПШ № 72 г.Гомеля)	138,8	0,81	18	1,26	4	2,07	4	A	311	1,37	1	3,44	3	A	312	1,28	1	4,72	2	2	707,4	5,89	1	I	
2	Гимназия № 41 – 1 г.Минска	136,2	0,80	27,5	1,93	1	2,73	1	Б	308	1,38	1	4,11	1	Б	289	1,18	1	5,29	1	2	628,1	6,21	2	II	
3	Лицей БГУ – 1	130,3	0,76	20,5	1,44	3	2,20	3	В	281	1,28	1	3,48	2	В	295	1,24	1	4,72	2	2	626,4	5,70	2	II	
4	Гимназия № 29 г.Минска	113,3	0,66	14	0,98	8	1,64	5	Г	277	1,28	1	2,92	5	Г	362	1,21	1	4,13	5	2	585,9	5,07	4	III	
5	Гимназия № 41 – 2 г.Минска	103,7	0,61	14	0,98	8	1,59	7	Г	194	0,89	3	2,48	7	Б	262	1,07	2	3,55	7	5	501,8	4,48	7	III	
6	Сборная ГУО г.Гродно (гимназии № 3 и 4)	95,3	0,56	26,8	1,88	2	2,44	2	В	217	0,99	3	3,43	4	A	272	1,12	2	4,55	4	5	612,8	5,65	5	III	
7	Гомель – 2 (гимназии № 51 и 56, СПШ № 8)	93,1	0,54	11	0,77	12	1,31	10	Б	209	0,94	2	2,25	11	В	258	1,08	2	3,33	9	4			9		
8	Сборная ГУО г. Минска (гимназии № 1, 4, 10, 13, 38, 75)	80,0	0,47	16,5	1,16	5	1,63	6	A	251	1,11	2	2,74	6	Б	224	0,92	3	3,66	6	5	501,8	4,57	7	III	
9	Сборная ГУО г.Солігорска	69,9	0,41	7	0,49	15	0,90	14	A	150	0,66	4	1,56	15	Г	295	0,99	3	2,55	14	7			14		
10	Лицей БНТУ и гимназия № 33 г.Минска	66,3	0,39	15,5	1,09	6	1,48	8	Б	185	0,83	3	2,31	9	A	189	0,78	4	3,09	11	7			11		
11	Гимназия № 1 г. Бреста	66,0	0,39	7,7	0,54	13	0,93	13	В	143	0,65	4	1,58	14	Б	204	0,83	4	2,41	15	8			15		
12	Сборная команда ГУО Несвижского р-на	61,1	0,36	1,3	0,09	16	0,45	16	Г	168	0,77	4	1,22	16	В	186	0,78	4	2,00	16	8			16		
13	Лицей БГУ – 2	57,6	0,34	14	0,98	8	1,32	9	Г	229	1,06	2	2,38	8	A	200	0,82	3	3,20	10	5			10		
14	ЛНМО, г. Санкт- Петербург (РФ).	53,9	0,32	12,5	0,88	11	1,20	12	В	235	1,08	2	2,27	10	Г	322	1,08	2	3,35	8	4	542,8	4,41	6	III	
15	СПШ № 31 г.Витебска	51,7	0,30	14,2	1,00	7	1,30	11	Б	191	0,86	3	2,16	12	Г	213	0,71	4	2,87	12	7			12		
16	Сборная команда ГУО Борисовского р-на	50,7	0,30	7,6	0,53	14	0,83	15	A	194	0,86	3	1,69	13	В	213	0,89	3	2,58	13	6			13		

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

XX юбилейный турнир юных математиков как всегда отличался упорной и интересной борьбой, как на предварительном (заочном) этапе, так и на самом турнире. Достаточно отметить, что в основном финале результаты двух команд отличались всего на 1,7 балла из более чем 600 баллов, что составляет менее 0,3%, а в малом финале результаты третьей и четвертой команд вообще совпали, что по правилам турнира определяет одинаковое место. Кроме этого, команда Гомель–2, занявшая в отборочных боях обоих туров вторые места, имея неплохой предварительный рейтинг, но отстав от 8-й команды всего на 0,02 по рейтингу, не попала в малый финал. Отметим также, что все остальные команды, хоть и не добились общего успеха на турнире, смогли хорошо проявить себя в отдельных турах или мероприятиях, что должно внушать оптимизм в последующей подготовке этих команд к будущим турнирам.

В этой связи следует подчеркнуть, что турнир юных математиков – это сложное мероприятие, как с точки зрения организационно-спортивных факторов, так и с точки зрения математической и исследовательской подготовки и культуры. Немногие учреждения образования (и команды) могут похвалиться постоянными успехами на таких турнирах, зачастую успешность подготовки и выступления зависит от общего состава участников команды, их математических и творческих способностей, преемственности в подготовке команд, возможностей руководителей и других обстоятельств.

Оргкомитет и жюри постоянно обращает внимание организаторов, тренеров и участников будущих турниров на следующие факты, полезные для проведения соревнований и подготовки команд:

- стал уже традицией положительный опыт учреждений и районов в создании сборных команд из учащихся двух-трех-четырех (и даже более) школ – важная потенциальная возможность подготовки команды в регионе, где нет учреждения образования, на базе которого можно сформировать полноценную команду (например, в этом году впервые произошел уникальный случай, когда все шесть участников сборной команды г. Минска были из шести различных гимназий различных районов г. Минска, на деле – это результат работы научно-исследовательского и учебно-методического центра факультета прикладной математики и информатики БГУ – «ЮНИ-центра-XXI»);
- важной помощью учителям в подготовке команд является приглашение к научному руководству командами выпускников школ – студентов университетов (в этом году из БГУ, Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, Гомельского, Гродненского и Санкт-Петербургского государственных университетов, см. приложение 2);
- в дополнение к предыдущему следует подчеркнуть важность активной позиции ведущих университетов в подобной деятельности, в частности, в содействии подготовке команд и, более того, в организации региональных турниров – стоит обратить внимание на то, что из Минской и Гомельской областей было подано по 5 и 4 заявки на участие в турнире соответственно – очевидный результат проведения областных турниров в этих регионах;

- традиционными становятся подобные турниры для учащихся младших – 4-7 классов: в Гомельской, Минской, Гродненской областях и в г. Минске (Минский городской открытый турнир, в котором принимают активное участие команды со всей республики – по сути неофициальный республиканский турнир в младшей лиге); такие турниры проходят в упрощенной форме, но со многими реальными элементами настоящего турнира старших школьников;

В заключение еще раз отметим важный опыт тех учреждений образования, которые сохраняют преемственность в подготовке своих команд. С одной стороны, это выражается в участии в командах учащихся разных классов (8-11-х, а порой и 7-х, особенно тех, кто принимал участие в турнирах младших школьников). С другой стороны, такая преемственность отражается в тесном сотрудничестве учреждений общего среднего образования и их выпускников (повторим – научное руководство многих команд осуществлялось выпускниками соответствующих учреждений образования – ныне студентов). Этот положительный опыт должен перениматься всеми заинтересованными учреждениями среднего общего образования. Такое сотрудничество тем более важно, что оно реально укрепляет связи учреждений общего среднего и высшего образования и служит, в конечном счете, развитию всей системы дополнительной работы с талантливой молодежью Республики Беларусь.

Состав жюри

1. Макаров Е.К., зав.отделом, доктор физ.-мат. наук (ИМ НАНБ), *председатель,*
2. Бенедиктович В.И., вед. науч. сотрудник, канд. физ.-мат. наук (ИМ НАНБ),
3. Беняш-Кривец В.В., профессор, доктор физ.-мат. наук (ММФ БГУ),
4. Бодягин И.А., зав.кафедрой, канд. физ.-мат.наук (ФПМИ БГУ),
5. Борисенко О.Ф., доцент, канд. физ.-мат. наук (БГУИР, г. Минск),
6. Васильев А.Ф., профессор, доктор физ.-мат. наук (ГГУ, г. Гомель),
7. Васильев Д.В., зав.отдела, канд. физ.-мат. наук (ИМ НАНБ),
8. Васьковский М.М., доцент, канд. физ.-мат.наук (ФПМИ БГУ),
9. Воронько А.А. студент (ФПМИ БГУ),
10. Воротницкий Ю.И., доцент, канд. физ.-мат.наук (ФРиКТ БГУ),
11. Дубров Б.М., доцент, канд. физ.-мат. наук (ММФ БГУ),
12. Задворный Б.В., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
13. Задворный Я.Б., ассистент (ФПМИ БГУ),
14. Змейков Д.Ю., преподаватель «ЮНИ-центра-XXI» (научно-исследовательский и методический центр преподавателей и учащихся),
15. Калинчук В.Н., учитель ГУО «СШ № 8 г.Кобрина»,
16. Качан И.В., ассистент (ФПМИ БГУ),
17. Козлов А.А., зав.кафедрой, канд. физ.-мат. наук (ПГУ, г.Новополоцк),
18. Кондратёнок Н.В. студент (ФПМИ БГУ),
19. Конон П.В., доцент, канд. физ.-мат. наук (ММФ БГУ),
20. Корлюкова И.А., зав.кафедрой, канд. физ.-мат. наук (ГрГУ),
21. Котов В.М., зав.кафедрой, доктор физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
22. Красногир Е.Г., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
23. Красовский С.Г., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
24. Лавринович Л.И., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
25. Мартыненко И.М., доцент, канд. физ.-мат. наук (БНТУ),
26. Мельников О.И., профессор, доктор педагогических наук (ММФ БГУ),
27. Орлович Ю.Л., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
28. Прохоров Н.П., студент (ФПМИ БГУ).

Авторы исследовательских заданий
XX Республиканского турнира юных математиков:

- задание № 1 – Качков Д.И. (ассистент ФПМИ БГУ),
задание № 2 – Качков Д.И. (ассистент ФПМИ БГУ),
задание № 3 – Короткевич Г. (студент ИТМО, г.Санкт-Петербург),
задание № 4 – Калинчук В.Н. (учитель ГУО «Средняя школа № 8 г. Кобрина»),
задание № 5 – Васьковский М.М. (доцент ФПМИ БГУ) и
Кондратёнок Н.В. (студент ФПМИ БГУ),
задание № 6 – Задорожнюк А.О. (студентка ММФ БГУ),
задание № 7 – Горский С.М. (учитель ГУО «Гимназия № 56 г. Гомеля»),
задание № 8 – Шешко Н.А., (студент Ягелонского университета, г. Краков,
Польша),
задание № 9 – Горский С.М. (учитель ГУО «Гимназия № 56 г. Гомеля») и
Мурашко В.И. (старший преподаватель ГГУ),
задание № 10 – Хазалия Л.Б. (студентка ММФ БГУ) и
Юран А.В. (студент ВШЭ, г. Москва)
задание № 11 – Дубров Б.М. (доцент ММФ БГУ),
задание № 12 – Мурашко В.И. (старший преподаватель ГГУ),
задание № 13 – Орлович Ю.Л. (доцент ФПМИ БГУ),
задание № 1 письменного тура – Лавринович Л.И. (доцент ФПМИ БГУ),
задание № 2 письменного тура – Задворный Б.В. (доцент ФПМИ БГУ),
задание № 3 письменного тура – Корлюкова И.А. (зав.кафедрой ГрГУ)

Примечания: в списке использованы следующие сокращения: ИМ НАНБ – Институт математики НАН Беларуси, ВГУ – Витебский государственный университет имени П.М.Машерова, ГГУ – Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины, ГрГУ – Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, ПГУ – Полоцкий государственный университет, БГУИР – Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, БНТУ – Белорусский национальный технический университет, ММФ – механико-математический факультет БГУ, ФПМИ – факультет прикладной математики и информатики БГУ, ФРиКТ – факультет радиофизики и компьютерных технологий БГУ, ИТМО – Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, ВШЭ – Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва, Россия).

Список команд, принявших участие в XX Республиканском
турнире юных математиков, и их руководители

Команды – участницы турнира

Команды	Руководители
ГУО «Лицей Белорусского государственного университета» (команда № 1)	Хазалия Л.Б., студентка 3 курса механико-математического факультета (далее ММФ) БГУ, Игнатенко П.П., студент 1 курса факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета (далее ФПМИ БГУ), Шакель А.В., студент 1 курса ФПМИ БГУ, Казаков А.В., студент 1 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Лицей Белорусского государственного университета» (команда № 2)	Шабан С.Л., студентка 3 курса ФПМИ БГУ, Поликарпова Т.Е., студентка 3 курса ФПМИ БГУ Метлюк П.И., студент 1 курса ФПМИ БГУ, Мороз Е.С., студентка 1 курса ФПМИ БГУ
Сборная лицей БНТУ и ГУО «Гимназия №33 г.Минска»	Лях А.С., учитель Лицей БНТУ, Павлович В.А., учитель Лицей БНТУ, Журик Н.С., студент 2 курса ФПМИ БГУ, Сенькевич Н.И., студент 1 курса ФПМИ БГУ, Куксенюк Т.С., выпускник ФРиКТ БГУ, инженер-программист ООО «Новаком групп»
Сборная команда учреждений образования г. Минска (ГУО «Гимназия № 1 г. Минска», «Гимназия № 4 г. Минска», «Гимназия № 10 г. Минска», «Гимназия № 13 г. Минска», «Гимназия № 38 г. Минска», «Гимназия № 75 г. Минска имени Масленикова П.В.»)	Хмыз А.Д., ассистент ФПМИ БГУ, Белешева А.Р., студентка 2 курса ФПМИ БГУ, Народецкий А.Д., студент 1 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Гимназия № 29 г. Минска»	Шилов В.О., учитель ГУО «Гимназия № 29 г. Минска», Палюхович А.А., студент 2 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.» (команда № 1)	Серенков Б.Ю., студент 3 курса ФПМИ БГУ, Кукель Е.Г., студент 3 курса ФПМИ БГУ, Безруков М.Л., магистрант 2 курса Института подготовки научных кадров, выпускник ФПМИ БГУ

ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.» (команда № 2)	Гинзбург А.А., студент 3 курса ФПМИ БГУ, Масюк П.С., студент 1 курса БГУ ФПМИ, Румак Д.А., студент 1 курса БГУ ФПМИ, Шешко Н.А., студент 1 курса Ягеллонского Уни- верситета (г. Краков, Польша)
Сборная ГУО «Гимназия № 1 г. Солигорска» и ГУО «Гим- назия № 3 г. Солигорска»	Гоглева К.Г., учитель ГУО «Гимназия № 1 г. Солигорска», Теряева О.А., учитель ГУО «Гимназия № 3 г. Солигорска», Заброцкий Е.А., студент 2 курса КСИС БГУИР, Качков Д.И., выпускник ФПМИ БГУ, инженер- программист «ЕРАМ», Ярошения Ю.С., магистрантка 2 курса ФПМИ БГУ
сборная команда учреждений образования Борисовского района (ГУО «Гимназия № 1 г. Борисова», «Гимназия № 3 г. Борисова», «Лощницкая гимназия»)	Казыра С.В., учитель математики ГУО «Лощ- ницкая гимназия Борисовского района», Невгень Е.И., учитель математики ГУО «Лощ- ницкая гимназия Борисовского района», Чура Е.И., учитель математики ГУО «Гимназия №3 г. Борисова»,
Сборная ГУО «Средняя школа № 1 г. Несвижа», ГУО «Не- свижская гимназия», ГУО «Средняя школа № 4 г. Не- свижа»	Поляк А.Л., учитель математики ГУО «Несвиж- ская гимназия», Семерикова А.В., учитель математики ГУО «Лы- сицкий УПК детский сад – средняя школа»
ГУО «Гимназия № 1 г. Бре- ста»	Речкина В.И., учитель математики ГУО «Гимна- зия № 1 г. Бреста», Галаган О.Г., учитель математики ГУО «Гимна- зия № 1 г. Бреста», Жак А.Э., студент 2 курса БГУИР
ГУО «Средняя школа № 31 г.Витебска»	Щеглова Н.В., учитель математики ГУО «Сред- няя школа № 31 г.Витебска»
Сборная учреждений образо- вания г.Гомеля (ГУО «Гимна- зия № 71 г. Гомеля» и «Сред- няя школа № 72 г. Гомеля»)	Гончаренко И.Н., учитель ГУО «Гимназия № 71 г. Гомеля», Довженок Т.С, учитель ГУО «Средняя школа № 72 г. Гомеля», Мурашко В.И., аспирант УО «Гомельский госу- дарственный университет имени Ф.Скорины», учитель ГУО «Гимназия № 71 г. Гомеля»
Сборная учреждений образо- вания Гомельской области (ГУО «Средняя школа № 8 г.Гомеля», «Гимназия № 51 г.Гомеля», «Гимназия № 56 г.Гомеля»)	Симоненко Д.Н., старший преподаватель УО «Бе- лорусский государственный университет транс- порта», Горский С.М., учитель ГУО «Гимназия № 56 г. Гомеля», Струк А.Н., учитель ГУО «Гимназия № 51 г. Го- меля»

Сборная учреждений образования г.Гродно (ГУО «Гимназия №3 г.Гродно», «Гимназия №4 г.Гродно»)	Прискока Т.С., учитель математики «Гимназия № 3 г. Гродно», Козловская Н.Ю., учитель математики «Средняя школа № 27 г. Гродно», Разумов Е.В., учитель математики «Гимназия № 3 г. Гродно»
Лаборатория непрерывного математического образования (ЛНМО), г.Санкт-Петербург, Россия	Семенов А.В., аспирант ПОМИ РАН, Тодоров Е.И., студент 3 курса СПбГПУ

Команды – участницы заочного этапа турнира

ГУО «Гимназия №5 г.Минска»	Крот Д.В., учитель ГУО «Гимназия №5 г.Минска», Новицкая Н.В., учитель ГУО «Гимназия №5 г.Минска»
ГУО «Ордена Трудового Красного Знамени Гимназия № 50 г.Минска»	Бурак И.В., учитель ГУО «Ордена Трудового Красного Знамени Гимназия №50 г.Минска»
ГУО «Гродненская городская гимназия»	Тиунчик И.А., учитель ГУО «Гродненская городская гимназия»
ГУО «Гомельский городской лицей № 1»	Хаменя И.Г., учитель ГУО «Гомельский городской лицей № 1»
ГУО «Смолевичская районная гимназия»	Дубаневич Д.М., директор ГУО «Смолевичская районная гимназия»
ГУО «Средняя школа № 3 г. Солигорска»	Михайловская Е.Н., учитель ГУО «Средняя школа № 3 г. Солигорска», Наумович Ю.И., учитель ГУО «Средняя школа № 3 г. Солигорска»
УО «Мозырский государственный областной лицей»	Голик О.А., учитель УО «Мозырский государственный областной лицей»

Задания письменного тура (6 декабря 2018 года)

ВНИМАНИЕ: 1) время решения 3 час. = 180 мин.;

2) исследование по каждой задаче необходимо оформить в отдельной тетради и подписать название команды, город, фамилию автора(ов);

3) на первом листе каждой тетради сделайте резюме своего исследования соответствующей задачи – то есть

– отдельно, четко и лаконично сформулируйте основные результаты вашего исследования этой задачи;

– оформление самого решения (оформление результатов – доказательств, примеров и других элементов исследования – начинайте со второго листа тетради).

4) интерес представляет как максимально полное решение авторской постановки, так и ваши собственные идеи, обобщения, направления (утверждения, обоснования, гипотезы; разрешаются импровизации с конкретными результатами);

Задача 1. Расставьте числа

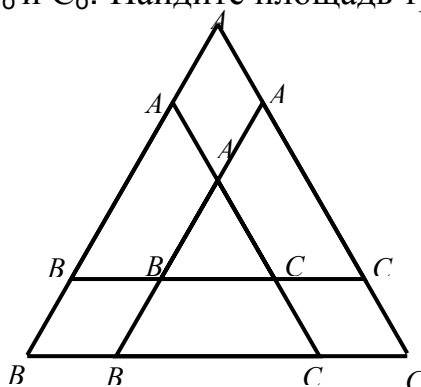
- Требуется расставить числа $1, 2, \dots, N$ в каком-то порядке так, чтобы для всех $k = 1, 2, \dots, N$ сумма первых k чисел делилась на k . При каких N это возможно?
- Требуется расставить числа $1, 2, \dots, N$ в каком-то порядке так, чтобы для всех $k = 1, 2, \dots, N-1$ сумма первых k чисел делилась на $(k+1)$ -е число. При каких N это возможно?
- Можно ли расставить все натуральные числа в таком порядке, чтобы при любом $k=1, 2, 3, \dots, N, \dots$ сумма первых k чисел делилась на $(k+1)$ -е число?
- Предложите свои обобщения или направления исследования в этой задаче и изучите их.

Задание 2. Преобразования фигур, площади, объемы

Определение. Гомотетией с центром O и коэффициентом k называется преобразование плоскости, при котором точка A переходит в точку A' , удовлетворяющую условию $k\overrightarrow{OA} = \overrightarrow{OA'}$.

1. Подобие и гомотетия

- 1.1. Площадь треугольника ABC равна S . Треугольник A_1B_1C получен из треугольника ABC с помощью гомотетии с центром в точке C и коэффициентом 2 (точки A_1 и B_1 лежат на лучах CA и CB за точками A и B , см рис.). Аналогично, треугольник AB_2C_2 получен из треугольника ABC с помощью гомотетии с центром в точке A и коэффициентом 2, треугольник A_3BC_3 получен из треугольника ABC с помощью гомотетии с центром в точке B и коэффициентом 2. Обозначим точки пересечения пар прямых A_1B_1 и A_3C_3 , A_1B_1 и B_2C_2 , A_3C_3 и B_2C_2 соответственно через A_0 , B_0 и C_0 . Найдите площадь треугольника $A_0B_0C_0$.



- 1.2. Чему будет равна площадь треугольника $A_0B_0C_0$, если коэффициенты гомотетии пункта a) равны не 2, 2, 2, а p, q, r соответственно?
- 1.3. Попробуйте обобщить результаты этих пунктов на произвольные выпуклые многоугольники.

2. Симметрии

Прямая l проходит через высоту BD равнобедренного треугольника ABC ($AB = BC$). Другой треугольник KLM симметричен треугольнику ABC относительно центра, лежащего на прямой l .

- 2.1. Определите отношение площади пересечения этих треугольников к площади треугольника ABC в зависимости от расположения центра симметрии на прямой l .
- 2.2. Какое наибольшее значение может принимать отношение площади общей части этих треугольников к площади треугольника ABC ?
- 2.3. Попробуйте обобщить результаты этих пунктов на другие виды треугольников
3. Предложите свои обобщения или направления исследования в этой задаче и изучите их.

Задача № 3. Экстремальные несобственные делители (или минимальный и максимальный натуральный делитель)

- 1) Для каждого натурального числа $n > 1$ обозначим через $f(n)$ сумму n и его *наименьшего* натурального делителя, большего 1. Компьютер печатает по очереди числа $f(2), f(3), f(4), \dots$. Сколько раз будет напечатано число 2016?
- 2) Для каждого натурального числа $n > 1$ обозначим через $f(n)$ сумму n и его *наибольшего* натурального делителя, отличного от n . Компьютер печатает по очереди числа $f(2), f(3), f(4), \dots$
 - 2.1) Сколько раз будет напечатано число 2 500?
 - 2.2) Укажите множество из 50 000 чисел, каждое из которых будет напечатано среди первого миллиона чисел как минимум дважды.
 - 2.3) Найдется ли число, которое будет напечатано ровно 4 раза?
- 3) *Обобщение.* Для каких натуральных m найдется число, которое будет напечатано не менее m раз?
- 4) Предложите свои обобщения или направления исследования в этой задаче и изучите их.

Контактные телефоны и адреса организационного комитета и жюри:

Координатор оргкомитета турнира от Министерства образования
Республики Беларусь –
Сенченко Елена Николаевна, телефон (+375) 17-200-98-39.

Координатор оргкомитета от Белорусского государственного университета –
Задворный Борис Валентинович,
факультет прикладной математики и информатики,
Белорусский государственный университет,
пр. Независимости, 4, Минск,
220030, Республика Беларусь

Телефоны: (+375-17) 209-50-70

(+375-29) 657-88-08 (Задворный Борис Валентинович)

E-mail: zadvorny@bsu.by, zadvorny2014@mail.ru, uni-centre@bsu.by

Сайт: www.uni.bsu.by (стр. «Республиканский турнир юных математиков»)