

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждаю
Сопредседатель оргкомитета,
декан факультета прикладной
математики и информатики БГУ

П.А.Мандрик

«___» декабря 2017 года

**ХІХ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
ТУРНИР ЮНЫХ МАТЕМАТИКОВ**

г. Минск, 5-10 декабря 2017 года

О Т Ч Е Т

(итоговый информационный бюллетень)

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

Учреждения образования республиканского подчинения

1. ГУО «Лицей Белорусского государственного университета» (команда Лицей БГУ – 1);
2. ГУО «Лицей Белорусского государственного университета» (команда Лицей БГУ – 2);

г. Минск

3. сборная учреждений образования г. Минска (ГУО «Гимназия №75 г. Минска имени Масленикова П.В.», «Гимназия №56 г. Минска», «Гимназия №13 г. Минска», «Гимназия №29 г. Минска», «Гимназия №20 г. Минска»);
4. ГУО «Лицей №1 г. Минска»;
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. ГУО «Гимназия №1 г. Солигорска»;
9. ГУО «Гимназия №1 г. Червеня»;
10. ГУО «Смолевичская районная гимназия»;
11. ГУО «Боровлянская гимназия»;

Витебская область

12. сборная учреждений образования г. Новополоцка (ГУО «Лицей г. Новополоцка», «Средняя школа № 12 г. Новополоцка»);

Гомельская область

13. сборная учреждений образования г. Гомеля (ГУО «Гимназия №51 г. Гомеля» и «Гимназия №71 г. Гомеля») (команда «Гомель – 1»);
14. сборная учреждений образования г. Гомеля (ГУО «Средняя школа №8 г. Гомеля», «Средняя школа №30 г. Гомеля», «Гимназия №56 г. Гомеля», «Речицкий районный лицей», «Гимназия г.Калинковичи») (команда «Гомель – 2»);
15. ГУО «Гомельский городской лицей №1»;

Российская Федерация

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

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ТУРНИРАХ

С 5 по 10 декабря 2017 года на базе ГУО «Гимназия-колледж искусств им. И.О.Ахремчика» прошел XIX 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 и Гомельской областях, в будущем году планируется проведение такого турнира в Гродненской области, начато проведение подобных турниров для учащихся 4-7 классов.

2017 год был успешным для белорусских учащихся – участников Международных мероприятий научного характера – наши команды завоевали:

- **дипломы I и II степени – золотые (абсолютное 1-ое место) и серебряные медали на IX Международном турнире юных математиков (ИТУМ, июль 2017 г., г. Яссы, Румыния);** всего за 9 лет участия в Международных турнирах белорусские команды завоевали пять золотых, три серебряных и три бронзовые медали; особо отметим, что в 2016 и 2017 гг. в ИТУМ принимали участие сразу по две белорусские команды и все они завоевали медали;

- **золотую (в секции Математика) и три бронзовые медали (в секциях Математика, Информатика и Физика) завоевали белорусские учащиеся на XXIV Международной конференции юных ученых (ICYS, апрель 2017, г. Штутгарт, Германия).**

Краткая статистика XIX Республиканского турнира юных математиков

- **22 команды** из различных регионов республики и из-за ее пределов представили в оргкомитет предварительные заявки;
- **19 команд** подтвердили свои намерения официальными заявками и поданными в оргкомитет предварительными материалами;
- **16 команд** получили приглашение и приняли участие в турнире;
- **6 команд – победителей** получили дипломы Министерства образования Республики Беларусь различной степени, **10 команд** получили похвальные отзывы турнира, **3 команды** – 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 23 кандидата наук**, в том числе представители России и Франции (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 XIX 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 27 октября 2017 г.,
- открытие турнира – 6 декабря 2017 г.,
- письменный тур – 6 декабря 2017 г.,
- отборочные бои первого тура – 7 декабря 2017 г.,
- отборочные бои второго тура – 8 декабря 2017 г.,
- финалы (малый и основной) – 10 декабря 2017 г.,
- закрытие турнира – 10 декабря 2017 г.

9 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, особенности подготовки к нему и работы с командами непосредственно в ходе турнира. Все эти нововведения и особенности вошли в специальную «Памятку и советы командам и членам жюри», разработанную оргкомитетом.

Краткие комментарии к этапам прохождения турнира

Как и в предыдущие годы, ожидалось, что сильные команды представят лицей БГУ, гимназия № 41 г. Минска и сборная учреждений образования (далее УО) Гомельской области и лаборатория непрерывного математического образования г. Санкт-Петербурга. Кроме них сильное впечатление по предварительным материалам, поданным в оргкомитет, оставили команды гимназии № 29, Гомельского городского лицея № 1, сборная г. Минска, сборная г. Солигорска и сборная г. Новополоцка (см. таблицу результатов на стр. 9-10).

Реально уровень подготовки команд, их способность самостоятельно вести исследовательскую работу должен был показать письменный тур, предшествующий боям отборочных туров.

Письменный тур состоялся 6 декабря 2017 года (задания и условия проведения см. в приложении 3). Этот тур прежде всего подтвердил серьезность намерений команд лицея БГУ, гимназии № 41 г. Минска и команды Гомель-2. Также хорошо выступили команды Гомельского городского лицея, сборной учреждений образования г. Минска, команды гимназии № 29 г. Минска, ЛНМО и г. Солигорска (см. таблицу результатов на стр. 9-10).

7 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. 9-10).

• бой А1:

		4		10		1		11		сумма	рейтинг
Раунд →											
Задача →											
Команда											
↓											
1	Минская обл.: ГУО «Гимназия № 1 г. Червены»	33		0	16	8	10	14	14	175	0,76838639
2	Лицей БГУ – 2	16	18	40		0	30	24	24	248	1,08891328
3	ГУО «Лицей г. Новополоцка», ГУО «Средняя школа № 12 г. Новополоцка»	13	23	18	18	38		0	20	224	0,98353458
4	Сборная Гомеля-2: ГУО «ГУО «Средняя школа № 8 г. Гомеля», "СПШ № 30", «Гимназия № 56 г. Гомеля», Речицкий лицей)	0	23	27	28	12	15	49		264	1,15916575

• бой Б1:

		4		5		10		9		сумма	рейтинг
Раунд →											
Задача →											
Команда											
↓											
1	ГУО «Лицей № 1 г. Минска»	26		0	15	15	19	24	19	194	0,72118959
2	ГУО «Гимназия № 29 г. Минска»	29	28	50		0	17	35	32	320	1,18959108
3	Сборная Минска - ГУО Гимназия № 13, 29, 56, 75	28	27	18	14	42		0	24	255	0,94795539
4	ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени В.Х. Серебряного» - команда № 1	0	28	25	25	23	27	52		307	1,14126394

• **бой В1:**

	Раунд →	2		7		4		13		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Сборная Гомеля-1 (ГУО «Гимназии № 51 и № 71 г. Гомеля» (команда «Гомель-1»)	48		0	24	28	26	29	24	304	1,21115538
2	ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени В.Х. Серебряного» - команда № 2;	20	26	47		4	28	22	23	284	1,1314741
3	ГУО «Боровлянская гимназия»	9	16	20	23	27		0	10	179	0,71314741
4	Россия, ЛНМО, г. Санкт-Петербург	0	12	22	22	23	21	38		237	0,94422311

• **бой Г1:**

	Раунд →	9		5		2		11		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	ГУО «Гимназия № 1 г. Солигорска»	25		0	11	13	20	20	19	178	1,03188406
2	ГУО «Смолевичская районная гимназия»	10	12	28		0	9	13	11	149	0,86376812
3	Лицей БГУ – 1	20	20	24	24	41		0	16	210	1,2173913
4	Гомельская обл.: ГУО «Гомельский городской лицей № 1»	2	11	11	12	10	13	28		153	0,88695652

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

• **бой А2:**

	Раунд →	8		13		5		2		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	ЛМНО	32		0	15	14	19	17	17	195	1,11908178
2	ГУО «Гимназия № 1 г. Солигорска»	16	15	24		0	19	11	13	162	0,92969871
3	Лицей № 1 г. Минска	6	7	13	10	24		0	7	128	0,73457676
4	Сборная Гомеля-2	0	17	13	20	17	20	36		212	1,21664275

• **бой Б2:**

	Раунд →	7		2		13		9		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	ГУО «Боровлянская гимназия»	32		0	15	13	14	26	26	216	0,83883495
2	ГУО «Гомельский городской лицей № 1»	22	22	48		0	18	26	25	279	1,08349515
3	Лицей БГУ – 2	29	30	13	17	41		0	21	246	0,95533981
4	ГУО «Гимназия № 29 г. Минска»;	0	28	28	26	22	22	47		289	1,1223301

● **бой В2:**

	Раунд →	9		2		8		3		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Сборная Гомеля-1	42		0	21	27	27	25	24	275	1,11111111
2	ГУО «Лицей г. Новополоцка», ГУО «Средняя школа № 12 г. Сред.»	13	17	47		0	15	21	25	245	0,98989899
3	Минская обл.: ГУО «Смолевичская районная гимназия»;	18	17	16	16	30		4	13	190	0,76767677
4	ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени В.Х. Серебряного» - команда № 1	12	27	16	19	20	22	48		280	1,13131313

● **бой Г2:**

	Раунд →	9		8		5		2		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Лицей БГУ-1	51		0	19	27	28	28	29	312	1,14076782
2	ГУО «Гимназия № 1 г. Червень»;	9	13	31		0	22	16	17	179	0,65447898
3	ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени В.Х. Серебряного» - команда № 2;	32	32	33	31	44		0	28	321	1,17367459
4	Сборная Минска - ГУО Гимназия № 13, 29, 56, 75	0	16	24	25	28	26	45		282	1,03107861

10 декабря 2017 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 →	2 9 12 1		3 9 11 2		2 11 13 8 9 4 12 6		5 7 9 13 6 4		сумма	рейтин г	Текущ ий рейтин г	Турнирн ый балл	оконч атель ный результ
	Задача →													
	Команда													
	↓													
	Лицей БГУ-1	77		0	35	48	42	33	33	455	1,018	4,75	237,5	692,5
2	Гимназия № 41 г. Минска - команда № 1	43	42	72		1	34	40	39	458	1,025	4,15	207,5	665,5
3	Гомель-2	31	36	36	39	84		-5	37	462	1,034	4,73	236,5	698,5
4	Гимназия № 41 г. Минска - команда № 2	0	41	24	39	37	36	66		412	0,922	4,56	228	640

Малый финал:

	Раунд →	2		5		8		9		сумма	рейтин г	Текущ ий рейтин г	Турнирн ый балл	оконч атель ный результ
	Задача →													
	Команда													
	↓													
	Гимназия № 29	59		0	21	23	32	37	34	361	1,175	3,74	149,6	510,6
2	Гомельский городской лицей	25	21	48		0	20	18	22	275	0,895	3,42	136,8	411,8
3	Гомель 1	36	32	38	37	40		0	26	327	1,064	3,69	147,6	474,6
4	Лицей БГУ 2	0	20	23	23	21	26	44		266	0,866	3,9	156	422

Первое место и ДИПЛОМЫ I степени завоевали команды:

- ✓ сборная государственных учреждений образования Гомельской обл., команда «Гомель-2» (в составе: *Сандрыгайло Янина Игоревна (Гимназия №56 г.Гомеля), Бако Антон Александрович (СШ №8 г.Гомеля), Шинкарев Константин Андреевич (СШ №30 г.Гомеля), Пешкун Виктория Сергеевна, Гуринович Даниил Сергеевич (оба – Речицкий районный лицей), Васьков Алексей Васильевич (Гимназия г.Калинковичи)*);
- ✓ ГУО «Лицей БГУ», команда № 1 (в составе: *Народецкий Андрей Дмитриевич, Зверик Владислав Дмитриевич, Игнатенко Петр Павлович, Казаков Александр Валерьевич, Шатило Анатолий Вячеславович, Шакель Андрей Викторович*);

ДИПЛОМ II степени завоевала команда:

- ✓ ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.», команда № 1 (в составе: *Севец Владислав Сергеевич, Баранов Никита Сергеевич, Шавнев Никита Михайлович, Хадарович Максим Васильевич, Дуль Екатерина Николаевна, Пузына Елизавета Сергеевна*);

Четвертое место и ДИПЛОМ III степени завоевала команда:

- ✓ ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.», команда № 2 (в составе: *Гомза Даниил Андреевич, Румак Данила Александрович, Иванин Павел Петрович, Ковалевский Денис Андреевич, Новик Александра Геннадьевна, Мурманцева Злата Ильинична*);

Пятое место и ДИПЛОМ III степени завоевала команда:

- ✓ ГУО «Гимназия №29 г.Минска» (в составе: *Суравежкин Антон Дмитриевич, Кузьмицкий Владимир Павлович, Мелех Алексей Александрович, Войнов Леонид Михайлович, Нецов Димитр Пламенов, Вергасов Вадим Михайлович*);

Шестое место и ДИПЛОМ III степени завоевала команда:

- ✓ сборная государственных учреждений образования г.Гомеля, команда «Гомель-1» (в составе: *Мельников Максим Николаевич, Стасенко Илья Дмитриевич, Пашковский Лев Петрович (все – Гимназия №51 г.Гомеля), Вериго Павел Васильевич, Печёнкин Александр Алексеевич, Николаенко Илья Александрович (все – Гимназия №71 г.Гомеля)*).

- ✓ Остальным командам-участницам очного этапа турнира вручены Похвальные отзывы;
- ✓ командам Лицея БНТУ, средней школы № 3 г. Солигорска и Мозырского государственного областного лицея, 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, вот уже второй год на турнире определяются участники, ярко проявившие себя в различных мероприятиях (или ролях) на турнире, таковыми в этом году стали:

- ✓ в номинации «Лучший докладчик» *Шинкарев Константин Андреевич, учащийся 11 класса средней школы № 30 г. Гомеля, команда Гомель-2,*
- ✓ в номинации «Лучший докладчик-2» *Горовой Дмитрий Олегович, учащийся 8 класса гимназии № 75 г. Минска, сборная команда учреждений образования г. Минска,*
- ✓ в номинации «Лучший оппонент» *Суравежкин Антон Дмитриевич, учащийся 10 класса, команда гимназии № 29 г. Минска,*
- ✓ в номинации «Лучший рецензент» *Игнатенко Петр Павлович, учащийся 11 класса, команда Лицея БГУ – 1,*
- ✓ в номинации «Лучший руководитель» *Симоненко Дмитрий Николаевич старший преподаватель УО «Белорусский государственный университет транспорта», команда Гомель-2,*
- ✓ в номинации «Лучший организатор» *Чистяков Илья Александрович, директор лаборатории непрерывного математического образования, г. Санкт-Петербург*

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

19-й республиканский турнир юных математиков – 5-10 декабря 2017 г. – Результаты турнира

№ п/п	Команда	Предварительные 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 реит.	Сумма мест в отборочных боях	Финалы			
		Баллы	R _{пред}	Баллы	R ₀	Место			№ боя	Баллы	R ₁	Место			№ боя	Баллы	R ₂	Место				Основной		Малый	
																						Баллы / R _ф	R _{ок}	Ок. Место	ДИПЛОМ
1	Сборная Гомеля: СШ №8, №30, Гимназия №56 г. Гомеля, Речицкий лицей (команда Гомель-2)	141,5	0,80	18	1,55	3	2,35	2	А	264	1,16	1	3,51	2	А	212	1,22	1	4,73	2	2	698,5	5,76	1	I
2	Гимназия № 41 г. Минска - команда № 1	126,7	0,71	13,6	1,17	5	1,88	4	Б	307	1,14	1	3,02	4	В	280	1,13	1	4,15	4	2	665,5	5,18	1	II
3	Гимназия № 41 г. Минска - команда № 2	124,0	0,70	18,1	1,56	2	2,26	3	В	284	1,13	2	3,39	3	Г	321	1,17	1	4,56	3	3	640	5,48	4	III
4	Лицей БГУ – 1	119,3	0,67	20	1,72	1	2,39	1	Г	210	1,22	1	3,61	1	Г	312	1,14	1	4,75	1	2	692,5	5,77	1	I
5	Гимназия №1 г.Солигорска	97,6	0,55	11	0,95	8	1,50	6	Г	178	1,03	2	2,53	8	А	162	0,93	3	3,46	8	5		3,46	9	п/о
6	Сборная Гомеля: Гимназии № 51 и № 71 г. Гомеля (команда Гомель-1)	94,8	0,53	9,7	0,84	11	1,37	9	В	304	1,21	1	2,58	7	В	275	1,11	1	3,69	7	2	474,6	4,75	6	III
7	Гимназия №29 г. Минска	93,5	0,53	10,5	0,90	10	1,43	8	Б	320	1,19	1	2,62	6	Б	289	1,12	1	3,74	6	2	510,6	4,915	5	III
8	Лицей и СШ №12 г.Новополоцка	86,1	0,48	86	0,74	13	1,22	12	А	224	0,98	3	2,21	12	В	245	0,99	3	3,20	12	6		3,20	12	п/о
9	Лицей БГУ – 2	83,0	0,47	16	1,38	4	1,85	5	А	248	1,09	2	2,94	5	Б	246	0,96	3	3,90	5	5	422	4,77	7	п/о
10	Сборная Минска: Гимназия № 13, 29, 56, 75	75,5	0,42	11	0,95	8	1,37	9	Б	255	0,95	3	2,32	10	Г	282	1,03	3	3,35	11	6		3,35	11	п/о
11	Боровлянская гимназия	66,4	0,37	7	0,60	14	0,97	17	В	179	0,71	4	1,69	14	Б	216	0,84	4	2,53	14	8		2,53	14	п/о
12	Гомельский лицей №1	66,0	0,37	12,5	1,08	6	1,45	7	Г	153	0,89	3	2,34	9	Б	279	1,08	1	3,42	9	4	411,8	4,315	7	п/о
13	Смолевичская гимназия	65,7	0,37	5	0,43	15	0,80	15	Г	149	0,86	3	1,66	15	В	190	0,77	4	2,43	15	7		2,43	15	п/о
14	ЛНМО, г. Санкт-Петербург	64,4	0,36	11,2	0,96	7	1,32	11	В	237	0,94	3	2,27	11	А	195	1,12	2	3,39	10	5		3,39	10	п/о
15	Лицей № 1 г.Минска	60,0	0,34	9,5	0,82	12	1,16	13	Б	194	0,72	4	1,88	13	А	128	0,73	4	2,61	13	8		2,61	13	п/о
16	Гимназия № 1 г.Червеня	57,4	0,32	4	0,34	16	0,66	16	А	175	0,77	4	1,43	16	Г	179	0,65	4	2,08	16	8		2,08	16	п/о

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Отметим, что нынешний турнир отличался особо упорной и интересной борьбой, как на предварительном (заочном) этапе, так и на самом турнире. Достаточно отметить, что в основном финале результаты сразу трех команд отличались менее чем на 5%, что по правилам турнира определяет одинаковое – первое место, а две первые из них (Гомель-2 и Лицей БГУ-1) отличались даже менее чем на 1% – этим двум командам и были вручены дипломы I степени. Кроме этого, командам Гомель-1 и гимназии № 29 г. Минска, занявшим первые места в отборочных боях обоих туров (но не чистые первые места), не досталось место в Основном финале, с другой стороны, потенциально сильные команды г.Солигорска, Санкт-Петербурга не попали даже в Малый финал. 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.

Обратим 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;
- 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 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 и приглашено по 4 и 3 команды 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 ко-

манды 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. Беньш-Кривец В.В., профессор, доктор физ.-мат. наук (ММФ БГУ),
4. Бодягин И.А., доцент, 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. Воротницкий Ю.И., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФРиКТ БГУ),
10. Горский С.М., учитель ГУО «Гимназия №51 г. Гомеля»,
11. Дубров Б.М., доцент, канд. физ.-мат. наук (ММФ БГУ),
12. Дугинов О.И., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
13. Задворный Б.В., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
14. Задворный Я.Б., ассистент (ФПМИ БГУ),
15. Змейков Д.Ю., преподаватель «ЮНИ-центра-XXI» (научно-исследовательский и методический центр преподавателей и учащихся),
16. Калинин В.Н., учитель ГУО «СШ № 8 г.Кобрина»,
17. Карпук М.В., науч. сотрудник, канд. физ.-мат. наук (ИМ НАНБ),
18. Козлов А.А., зав.кафедрой, канд. физ.-мат. наук (ПГУ, г.Новополоцк),
19. Конон П.В., доцент, канд. физ.-мат. наук (ММФ БГУ),
20. Корлюкова И.А., зав.кафедрой, канд. физ.-мат. наук (ГрГУ),
21. Красногир Е.Г., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
22. Красовский С.Г., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
23. Лавринович Л.И., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
24. Мартыненко И.М., доцент, канд. физ.-мат. наук (БНТУ),
25. Мельников О.И., профессор, доктор педагогических наук (ММФ БГУ),
26. Наумик М.И., доцент, канд. физ.-мат. наук (ВГУ, г.Витебск),
27. Орлович Ю.Л., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
28. Чернов С.Ю., ассистент (ФПМИ БГУ).

Авторы исследовательских заданий
XIX Республиканского турнира юных математиков

Васьковский М.М. (доцент ФПМИ БГУ), задание №6 и задание №10,
Голуб П.А. (студент ГГУ), задание №1,
Горский С.М. (учитель математики ГУО «Гимназия № 51 г. Гомеля»), задание №1 и задание №5,
Дубров Б.М. (доцент ММФ БГУ), задание №12 и задание №13,
Дугинов О.И. (доцент ФПМИ БГУ), задание №9,
Задворный Б.В. (доцент ФПМИ БГУ), задание №4,
Задорожнюк А.О. (студентка ММФ БГУ), задание №10,
Карпук М.В. (научный сотрудник ИМ НАНБ), задание №3 и задание №7,
Козлов А.А. (доцент ПГУ), задание №8,
Корлюкова И.А. (зав.кафедрой ГрГУ), задание №2 письменного тура,
Миротин А.Р. (профессор ГГУ), задание №1,
Мурашко В.И. (магистрант ГГУ), задание №1 и задание №2,
Лавринович Л.И. (доцент ФПМИ БГУ), задание №1 письменного тура,
Наумик М.И. (доцент ВГУ), задание №3 письменного тура,
Орлович Ю.Л. (доцент ФПМИ БГУ), задание №9,
Прохоров Н.П. (студент ФПМИ БГУ), задание №11,
Пунинский Г.Е., задание №13,
Шило В.О. (учитель математики ГУО «Гимназия № 29 г.Минска») задание №9

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 Купалф, 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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

Команды – участницы турнира

Команды	Руководители
ГУО «Лицей Белорусского государственного университета» (команда № 1)	Хмыз А.Д., студентка 4 курса факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета (далее ФПМИ БГУ), Хазалия Л.Б., студентка 2 курса механико-математического факультета (далее ММФ) БГУ, Белешева А.Р., студентка 1 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Лицей Белорусского государственного университета» (команда № 2)	Шабан С.Л., студентка 2 курса ФПМИ БГУ, Поликарпова Т.Е., студентка 2 курса ФПМИ БГУ Гумилевский К.С, студент 2 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Лицей № 1 г. Минска»	Шкурат Г.В., учитель ГУО «Лицей № 1 г. Минска»
ГУО «Гимназия № 29 г. Минска»	Шило В.О., учитель ГУО «Гимназия № 29 г. Минска», Бодягин И.А., зав кафедрой, доцент ФПМИ БГУ
ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.» (команда № 1)	Фридман И.Р., аспирант ФПМИ БГУ, Серенков Б.Ю., студент 2 курса ФПМИ БГУ, Кукель Е.Г., студент 2 курса ФПМИ БГУ, Манжулина Е.А., студентка 2 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.» (команда № 2)	Кондратёнок Н.В., студент 3 курса ФПМИ БГУ, Прохоров Н.П., студент 3 курса ФПМИ БГУ, Безруков М.Л., магистрант Институт подготовки научных кадров, выпускник ФПМИ БГУ
Сборная команда учреждений образования г. Минска (ГУО «Гимназия № 13 г. Минска», «Гимназия № 20 г. Минска», «Гимназия № 29 г. Минска», «Гимназия № 75 г. Минска имени Масленикова П.В.», «Гимназия № 56 г. Минска»)	Гинзбург А.А., студент 2 курса ФПМИ БГУ Кунц Е.В., студентка 2 курса ФПМИ БГУ
Сборная команда учреждений образования г. Новополоцка (ГУО «Лицей г. Новополоцка» и «Средняя школа №12 г.Новополоцка»)	Шимко Н.И., учитель ГУО «Лицей г. Новополоцка», Березнева О.Н, учитель ГУО «Средняя школа № 12 г. Новополоцка»

ГУО «Гомельский городской лицей № 1»	Хаменя И.Г., учитель ГУО «Гомельский городской лицей № 1», Хобня А.В., студент УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины»
Сборная учреждений образования г.Гомеля (ГУО «Гимназия № 51 г. Гомеля» и «Гимназия № 71 г. Гомеля»)	Гончаренко И.Н., учитель ГУО «Гимназия № 71 г. Гомеля», Мурашко В.И., учитель ГУО «Гимназия № 71 г. Гомеля», магистрант УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины» Струк А.Н., учитель ГУО «Гимназия № 51 г. Гомеля»
Сборная учреждений образования Гомельской области (ГУО «Средняя школа № 8 г.Гомеля», «Гимназия № 56 г.Гомеля», «Средняя школа № 30 г.Гомеля», «Речицкий районный лицей», «Гимназия г. Калинковичи»)	Симоненко Д.Н., старший преподаватель УО «Белорусский государственный университет транспорта», Довженок Т.С, учитель ГУО «Средняя школа № 30 г. Гомеля»
ГУО «Боровлянская гимназия»	Невер Е.П, учитель ГУО «Боровлянская гимназия», Шабан А.Б., учитель ГУО «Боровлянская гимназия», Лушкевич А.О., учитель ГУО «Боровлянская гимназия»
ГУО «Смолевичская районная гимназия»	Дубаневич Д.М., учитель ГУО «Смолевичская районная гимназия», Горощик К.А., учитель, методист отдела образования, спорта и туризма
ГУО «Гимназия № 1 имени В.А.Короля г. Червеня»	Побойкина Н.В., учитель ГУО «Гимназия № 1 имени В.А.Короля г. Червеня», Бобровская Л.В., учитель ГУО «Гимназия № 1 имени В.А.Короля г. Червеня» Шевко И.Ю., магистрантка 1 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Гимназия № 1 г. Солигорска»	Гоглева К.Г., учитель ГУО «Гимназия № 1 г. Солигорска», Емельянова Н.А., учитель ГУО «Гимназия № 1 г. Солигорска», Качков Д.И., магистрант 1 курса ФПМИ БГУ, Ярошня Ю.С., магистрантка 1 курса ФПМИ БГУ
Лаборатория непрерывного математического образования (ЛНМО), г.Санкт-Петербург, Россия	Алексеев И.С., студент 1 курса Санкт-Петербургского государственного университета

Команды – участницы заочного этапа турнира

Лицей БНТУ	Цыбулько О.Е., учитель Лицей БНТУ, Журик Н.С., студент 1 курса ФПМИ БГУ, Серова В.М., студентка 1 курса ММФ БГУ
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»	Шмигирев А.Э., доцент Мозырского государственного педагогического университета, Голик О.А., учитель УО «Мозырский государственный областной лицей»

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Задания письменного тура

6 декабря 2017 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. Высоты, медианы, биссектрисы и т.д.

1. В треугольнике длины двух сторон соответственно равны 1 и 4. Определите, в каких пределах могут изменяться длины
 - а) высоты,
 - б) медианы,
 - в) биссектрисы, проведенных к третьей стороне, а также
 - г) радиусы вписанных и описанных окружностей.
2. Аналогичный вопрос о длинах остальных высот, медиан и биссектрис.
3. Решите пункты 1, 2, если известно, что треугольник остроугольный.

4. Решите предыдущие пункты, при условии, что длины двух сторон треугольника соответственно равны a и b .
5. Если длины двух медиан треугольника равны a и b , то в каких пределах может изменяться третья медиана, если треугольник произвольный. А если треугольник остроугольный.
6. Решите аналогичную задачу для биссектрис и высот треугольника.
7. Предложите свои направления исследования в этой задаче и изучите их.

Задача № 2. Необычные уравнения и операции над числами

Для натурального числа n определим функции $f(n) = n + P(n)$, $g(n) = n \times S(n)$, где $P(n)$ – произведение, а $S(n)$ – сумма цифр числа n .

1. Решите уравнение $f(n) = g(n)$.
2. Докажите, что операцией $g(n)$ возможно получить не более половины пятизначных чисел.
3. Докажите, что существует бесконечно много таких троек чисел (a, b, c) , что $g(a) = g(b) = g(c)$, причем $g(a)$ не кратно 5.
4. Верно ли, что существуют натуральные числа, которые нельзя получить из меньших чисел операциями $f(n)$ и $g(n)$.
5. Верно ли, что существует 100 подряд идущих чисел, которые нельзя получить из меньших чисел операциями $f(n)$ и $g(n)$.
6. Предложите свои направления исследования в этой задаче и изучите их.

Задача № 3. Разбиения и пересечения

1. а) Равносторонний треугольник со стороной 20 разбит тремя семействами параллельных прямых на 400 равносторонних треугольников со стороной 1. Какое наибольшее количество этих треугольников можно пересечь (во внутренних точках) одной прямой?
 - б) А если сторона исходного треугольника равна n , а треугольник разбит параллельными прямыми на n^2 равносторонних треугольников?
- II а) А если вместо треугольника взят правильный тетраэдр, а вместо прямых семейства параллельных плоскостей, тогда какое количество наибольшее число маленьких тетраэдров может пересечь прямая?
 - б) А плоскость?
 - в) Решите эту задачу в общем случае, или хотя бы для некоторых значений длин ребер тетраэдра.
- III. Та же задача, но вместо треугольника или тетраэдра взят квадрат или куб.
- IV. Предложите свои обобщения и 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»)