

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждаю
Сопредседатель оргкомитета,
декан факультета прикладной
математики и информатики БГУ



П.А.Мандрик

« 22 » декабря 2015 года

ХVII РЕСПУБЛИКАНСКИЙ КОНКУРС (ТУРНИР) ЮНЫХ МАТЕМАТИКОВ

г. Минск, 8-13 декабря 2015 года

О Т Ч Е Т

(итоговый информационный бюллетень)

СПИСОК команд учреждений общего среднего образования: участников XVII Республиканского конкурса (турнира) юных математиков

Учреждения образования республиканского подчинения

Сборная команда ГУО «Лицей Белорусского государственного университета» и «Средняя школа № 2 г. Ошмяны» (команда Лицей БГУ – 1);

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

Лицей Белорусского национального технического университета;

г. Минск

сборная учреждений образования г.Минска (ГУО «Гимназия № 13 г. Минска» и «Гимназия № 29 г. Минска»);

ГУО «Гимназия № 29 г. Минска»;

ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени В.Х. Серебряного» - команда № 1;

ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени В.Х. Серебряного» - команда № 2;

сборная учреждений образования г.Минска (ГУО «Гимназия № 75 г. Минска имени Масленикова П.В.», «Гимназия 56 г. Минска», «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.», «Гимназия № 1 г. Минска»);

Минская область

сборная учреждений образования г. Солигорска (ГУО «Гимназия № 1 г. Солигорска», «Гимназия № 3 г. Солигорска»);

ГУО «Смолевичская районная гимназия»;

Витебская область

ГУО «Гимназия № 1 г. Витебска»;

Гомельская область

сборная учреждений образования г. Гомеля (ГУО «Средняя школа № 8 г. Гомеля», «Гимназия № 56 г. Гомеля», «Гимназия № 14 г. Гомеля», «Гимназия № 51 г. Гомеля»);

ГУО «Гомельский городской лицей № 1»;

ГУО «Средняя школа № 11 г. Жлобина»;

УО «Мозырский государственный областной лицей»;

Российская Федерация

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

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ТУРНИРАХ

С 8 по 13 декабря 2015 года на базе ГУО «Гимназия-колледж искусств им. И.О.Ахремчика» прошел XVII Республиканский конкурс (турнир) юных математиков (далее – турнир). Организаторы турнира – Министерство образования Республики Беларусь и Белорусский государственный университет (председатель организационного комитета – заместитель Министра образования Р.С.Сидоренко, сопредседатель – декан ФПМИ 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 таких соревнований, 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 20 лет (начиная с 1995 года) и, если в первых двух турнирах приняло участие соответственно три и четыре команды, то теперь общее число команд, принявших участие в нем в разные годы, превысило 70. Наиболее активные участники – ГУО «Лицей БГУ», ГУО «Гимназия № 41 г. Минска им. Серебряного В.Х.», лицеи и гимназии г. Минска, Бреста, 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).

Отметим, что в ряде регионов Республики Беларусь активно проводятся областные турниры юных математиков – в Минской, Гомельской, Гродненской областях, в том числе для учащихся младших – 5-7 классов. Вот уже два года в г. Минске проходит *Минский городской открытый* турнир младших школьников, который по сути является неофициальным республиканским турниром в младшей лиге, ибо в нем активно принимают участие команды разных областей Беларуси (в 2015 году в таком турнире приняли участие 12 минских команд и 8 иногородних).

Год, прошедший со времени проведения предыдущего – XVI турнира, оказался успешным для белорусских учащихся – участников Международных интеллектуальных мероприятий научно-исследовательского характера. В 2014-2015 учебном году наши команды завоевали:

- **диплом II степени – серебряные медали** на VII Международном турнире юных математиков (июль 2015 г., г. София, Болгария); всего за 7 лет участия в Международных турнирах юных математиков белорусские команды завоевали четыре золотые, одну серебряную и две бронзовые медали – 100-процентный результат за все годы участия (!);

- **два специальных приза** на Международной конференции юных ученых стран Евросоюза (сентябрь 2014 г., г. Варшава, Польша). Всего за годы своего участия белорусские участники получили на этих престижных соревнованиях три диплома III степени и пять специальных призов – лучший результат среди стран СНГ, включая Россию и Украину (отметим, что эта конференция отличается небольшим количеством наград, поэтому каждая награда здесь имеет особую ценность!);
- **6 дипломов – 100% результат** (один диплом I степени, один – II степени и четыре – III степени) на XXII Международной конференции юных ученых ICYS-2015 (апрель 2015 г., г. Измир, Турция);
- **2 диплома научного жюри и 3 специальных приза** на Международном научно-инженерном конкурсе «Intel ISEF-2015» (май 2015 г., г. Питтсбург, США).

Краткая статистика

XVII Республиканского конкурса (турнира) юных математиков

- **25 команд** из различных регионов республики и из-за ее пределов представили в оргкомитет предварительные заявки;
- **21 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, **5 команд** – свидетельства участниц заочного этапа турнира;
- **одна команды** представляла Российскую Федерацию – команда Лаборатории непрерывного математического образования (г. Санкт-Петербурга, далее ЛНМО);
- **из 33 постоянных членов жюри и авторов** исследовательских заданий турнира – **9 докторов и 19 кандидатов 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 XVII 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 10 ноября 2015 г.,
- открытие турнира – 9 декабря 2015 г.,
- письменный тур – 9 декабря 2015 г.,
- отборочные бои первого тура – 10 декабря 2015 г.,
- отборочные бои второго тура – 11 декабря 2015 г.,
- финалы (малый и основной) – 13 декабря 2015 г.,
- закрытие турнира – 13 декабря 2015 г.

12 декабря авторы заданий турнира провели мастер-класс «Решения (исследования) избранных заданий турнира юных математиков с точки зрения авторов», в рамках которого члены 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 к началу турнира.

Краткие комментарии к этапам прохождения турнира

Как и в предыдущие годы, ожидалось, что сильные команды представят лицей БГУ, гимназия № 41 и гимназии № 13 г. Минска, сборная учреждений образования (далее УО) Гомельской области, г. Солигорска и лаборатория непрерывного математического образования г. Санкт-Петербурга. Кроме них сильное впечатление по предварительным материалам, поданным в оргкомитет, оставили сборная УО г. Минска, лицей БНТУ, гимназии № 29 г. Минска, Смолевичской районной гимназии (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 9 декабря 2015 года (задания и условия проведения см. приложение 3). Этот тур прежде всего подтвердил серьезность намерений основных лидеров, а также команды гимназии № 1 г. Витебска. Неудачными следует признать выступления в этом туре команд гимназии № 29 г. Минска, Смолевичской районной гимназии и Мозырского областного лицея (см. таблицу результатов на стр. 9-10).

10 и 11 декабря состоялись отборочные бои первого и второго туров (кратко распределение команд по боям и результаты боев см. в сводной таблице результатов на стр. 9-10). Полные результаты боев (с учетом суммарных выставленных оценок за доклады, оппонирование, рецензирование и наблюдение приведены ниже в протоколах боев.

Примечание. Подробно характеристика ролей, выполняемых командами в ходе боя, регламент и схема прохождения боя, система оценивания команд и представление ее в виде протоколов и таблиц см. в правилах проведения турнира юных математиков (правила, а также все протоколы см. также на сайте www.uni.bsu.by).

Бои первого отборочного тура – 10 декабря

Протокол боя А1

	Раунд →	13		10		5		12		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Мозырский государственный областной лицей	27		0	6	15	9	8	7	134	0,69250646
2	Сборная «Гимназия №75 г.Минска», «Гимназия 56 г.Минска», «Гимназия №41	15	15	36		0	18	12	13	196	1,0129199
3	Гимназия 41 – 1 г.Минска	18	17	25	23	43		0	13	250	1,29198966
4	Лицей ВГУ – 2	0	18	11	19	15	17	36		194	1,00258398

Протокол боя Б1

	Раунд →	3		1		4		6		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Гимназия № 29 г. Минска	30		-7	17	14	21	21	15	192	0,98398463
2	Смолевичская районная гимназия	19	22	36		-5	10	15	12	200	1,02498398
3	Лицей № 1 г.Гомеля	15	14	20	15	22		0	9	159	0,81486227
4	Гомель-1	0	22	20	21	18	8	49		229,5	1,17616912

Протокол боя В1

	Раунд →	10		12		4		7		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Сборная г. Солнгорска	43		0	25	27	23	13	18	248	1,07243243
2	Гимназия № 1 г.Витебска	12	17	32		0	20	22	15	194	0,83891892
3	Гимназия 41– 2 г.Минска	22	23	22	23	42		15	28	281	1,21513514
4	ЛНМО г. Санкт-Петербург	0	21	22	21	12	12	34		202	0,87351351

Протокол боя Г1

	Раунд →	9		13		12		5		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Лицей БГУ – 1 и СШ №2 г.Ошмяны	47		0	12	23	21	28	27	280	1,28735632
2	СШ № 11 г.Жлобина	13	14	36		0	12	18	11	189	0,86896552
3	Лицей БНТУ	16	17	24	21	32		0	24	222	1,02068966
4	«Гимназия №13 г.Минска» и «Гимназия №29 г.Минска»	0	14	22	22	15	13	26		179	0,82298851

Бои второго отборочного тура – 11 декабря

Протокол боя А2

	Раунд →	6		1		12		2		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	ЛНМО г. Санкт-Петербург	57		0	30	17	28	16	23	301	1,12945591
2	Гимназия 41 – 1 г.Минска	28	29	62		0	30	29	33	363	1,36210131
3	ГУО «Лицей № 1 г.Гомеля»	13	16	11	18	30		0	19	178	0,66791745
4	Лицей БНТУ	0	15	14	20	21	25	36		224	0,84052533

Протокол боя Б2

	Раунд →	4		7		6		10		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Сборная гимназий г.Минска	35		0	11	10	18	16	13	189	0,86796785
2	Гимназия 1 г.Витебска	19	17	29		0	18	25	23	208	0,95522388
3	СШ 11 г.Жлобин	12	12	17	12	28		0	13	167	0,76693456
4	Сборная г.Гомеля	19	24	25	26	20	20	51		307	1,40987371

Протокол боя В2

	Раунд →	13		5		7		10		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	«Гимназия №13 г.Минска» и «Гимназия №29 г.Минска»	36		0	13	16	18	24	21	224	1,05102639
2	Лицей БГУ – 2	19	20	32		0	17	23	21	215	1,00879765
3	Гимназия 41– 2 г.Минска	19	19	14	19	45		0	16	213,5	1,00175953
4	Смолевичская районная гимназия	8	21	12	19	13	12	34		200	0,93841642

Протокол боя Г2

	Раунд →	12		3		13		10		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Гимназия №29 г. Минска	35		0	21	20	19	17	19	218	0,94885745
2	Мозырский государственный областной лицей	8	9	25		0	13	13	11	137	0,59630033
3	Сборная г. Солигорска	27	26	26	26	47		0	26	298	1,29706202
4	Лицей БГУ – 1 и СШ №2 г.Ошмяны	0	21	21	24	22	21	45		266	1,1577802

13 декабря 2015 года состоялись финальные бои

В результате увлекательной и упорной борьбы места в финалах распределились следующим образом (см. протоколы).

Малый финал

	Раунд →	3		10		5		13		сумма	рей- тинг	Текущий рейтинг	Турнирный балл	оконча- тельный результат
	Задача →													
	Команда													
	↓													
1	Лицей БГУ-2	81		0	56	28	48	36	33	480	0,916	3,8	247	727
2	Сборная гимназий №13 и 29 г.Минска	43	48	100		0	32	35	44	545	1,04	3,52	228,8	773,8
3	Солигорск	56	50	57	57	81		0	50	570	1,087	3,79	246,35	816,35
4	Гимназия № 41 г.Минска – 2	0	29	35	42	41	38	92		502	0,958	3,73	242,45	744,45

Основной финал

	Раунд →	9		10		5		сумма	рейтинг	Текущий рейтинг	Турнирный балл	оконча- тельный результат
	Задача →											
	Команда											
	↓											
1	Гомель-1	88		36	42	50	48	490	1,01800554	4,56	250,8	740,8
2	Гимназия 41-1	51	52	90		34	45	503	1,04501385	5,14	282,7	785,7
3	Лицей БГУ-1	33	39	45	46	81		451	0,93698061	4,49	247,0	698,0

По итогам финальных боев оргкомитет и жюри решили присудить лучшим командам один диплом I степени, два диплома II степени и три диплома III степени, список и составы команд победителей представлены ниже.

Первое место и ДИПЛОМ I степени завоевала команда:

- ✓ ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.», команда № 1 (в составе: *Серенков Борис, Кукель Евгений, Манжулина Елизавета, Шешко Николай, Василевский Алексей, Голубицкая Арина*);

Второе место и ДИПЛОМ II степени завоевала команда:

- ✓ сборная государственных учреждений образования г.Гомеля (в составе: *Задорожнюк Анна (СШ №8 г. Гомеля), Гинзбург Андрей (Гимназия №14 г. Гомеля), Дубовик Егор, Куриленко Юлия (оба – Гимназия №51 г. Гомеля), Сандрыгайло Янина, Шиляев Иван (оба – Гимназия №56 г. Гомеля)*);

Третье место и ДИПЛОМ II степени завоевала команда:

- ✓ сборная ГУО «Лицей БГУ» и «Средняя школа №2 г.Ошмяны», (в составе: *Гумилевский Кирилл, Балдовский Даниил, Поликарпова Татьяна, Пчелинцев Илья, Шабан Светлана (все – Лицей БГУ), Куң Екатерина (СШ №2 г.Ошмяны)*);

Четвертое место и ДИПЛОМ III степени завоевала команда:

- ✓ сборная государственных учреждений образования г.Солигорска (в составе: *Глотов Артем, Хромых Андрей, Якимович Антон, Ключук Александр, Усик Роман (все – Гимназия №1 г. Солигорска), Заброцкий Евгений (Гимназия №3 г. Солигорска)*);

Пятое место и ДИПЛОМЫ III степени завоевали команды:

- ✓ ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.», команда № 2 (в составе: *Хазалия Лиана, Неверо Андрей, Севец Владислав, Ярмош Константин, Иванин Павел, Шеремет Антон*);
- ✓ сборная ГУО «Гимназия №13 г. Минска» и «Гимназия №29 г. Минска», (в составе: *Народецкий Андрей, Шакель Андрей, Арабей Алексей, Мисюль Владимир, Басов Максим (все – Гимназия №13 г. Минска), Игнатенко Петр (Гимназия №29 г. Минска)*).

17-й республиканский турнир юных математиков – 8-13 декабря 2015 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			
		Бал- лы	R _{пред}	Бал- лы	R ₀	Мес- то			№ боя	Бал- -лы	R ₁	Мес- -то			№ боя	Бал- -лы	R ₂	Ме- сто				Бал- лы / R _ф	R _{ок}	Ок. Место	ДИП- ЛОМ
1	Гимназия 41 – 1 г.Минска	136,8	0,78	24,5	1,70	1	2,48	1	A	250	1,29	1	3,78	1	A	363	1,36	1	5,14	1	2	785,7	6,18	1	I
2	Сборная г.Гомеля (СШ №8 г.Гомеля, Гимназия №56 г.Гомеля, Гимназия №14 г.Гомеля, Гимназия №51 г.Гомеля)	127,5	0,73	18	1,25	5	1,98	3	Б	229,5	1,18	1	3,15	3	Б	307	1,41	1	4,56	2	2	740,8	5,58	2	II
3	Сборная г. Солигорска (Гимназия №1 г.Солигорска и Гимназия №3 г.Солигорска)	108,4	0,62	11,5	0,80	11	1,42	9	B	248	1,07	2	2,49	7	Г	298	1,30	1	3,79	5	3	797,4	4,87	4	III
4	Лицей БНТУ	104,7	0,60	11,5	0,80	11	1,40	10	Г	222	1,02	2	2,42	10	A	224	0,84	3	3,26	10	5			10	ПО
5	Лицей БГУ – 1 и СШ №2 г.Ошмяны	96,0	0,55	21,5	1,50	2	2,04	2	Г	280	1,29	1	3,33	2	Г	266	1,16	2	4,49	3	3	698	5,42	3	II
6	Гимназия 41– 2 г.Минска	95,5	0,54	14	0,97	8	1,52	8	B	281	1,22	1	2,73	5	B	213,5	1,00	1	3,73	6	2	725,8	4,69	5	III
7	Гимназия № 29 г. Минска	94,0	0,54	9	0,63	14	1,16	14	Б	192	0,98	2	2,15	12	Г	218	0,95	3	3,09	12	5			12	ПО
8	Сборная г.Минска (Гимназия №75 г.Минска, Гимназия №56 г.Минска, Гимназия №41 г.Минска, Гимназия №1 г.Минска)	90,2	0,51	10,5	0,73	13	1,24	12	A	196	1,01	2	2,26	11	Б	189	0,87	3	3,12	11	5			11	ПО
9	Лицей БГУ – 2	82,5	0,47	19	1,32	4	1,79	4	A	194	1,00	2	2,79	4	B	215	1,01	1	3,80	4	3	708	4,72	7	ПО
10	Смолевичская районная гимназия	76,9	0,44	6,5	0,45	15	0,89	15	Б	200	1,02	2	1,91	15	B	200	0,94	4	2,85	14	6			14	ПО
11	ЛНМО	76,3	0,43	16,5	1,15	7	1,58	7	B	202	0,87	3	2,46	9	A	301	1,13	2	3,59	7	5			8	ПО
12	Гимназия № 13 г.Минска и Гимназия № 29 г.Минска	75,0	0,43	17,5	1,22	6	1,64	6	Г	179	0,82	4	2,47	8	B	224	1,05	1	3,52	9	5	756,2	4,56	5	III
13	СШ № 11 г.Жлобина	71,8	0,41	12,5	0,87	9	1,28	11	Г	189	0,87	3	2,15	12	Б	167	0,77	4	2,91	13	7			13	ПО
14	Гимназия № 1 г.Витебска	69,5	0,40	20	1,39	3	1,79	4	B	194	0,84	3	2,63	6	Б	208	0,96	2	3,58	8	5			9	ПО
15	Гомельский городской лицей № 1	59,1	0,34	12	0,83	10	1,17	13	Б	159	0,81	4	1,99	14	A	178	0,67	4	2,65	15	8			15	ПО
16	Мозырский областной лицей	40,5	0,23	5,5	0,38	16	0,61	16	A	134	0,69	4	1,31	16	Г	137	0,60	4	1,90	16	8			16	ПО

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Отметим, что нынешний турнир, как и многие предыдущие, отличался упорной борьбой, что отразилось на результатах некоторых потенциально сильных команд. Действительно, даже такие опытные команды как 2-я команда лицея БГУ, команда ЛМНО (г. Санкт-Петербург), сборная команда гимназий г. Минска могли вполне достойно выступить в малом финале, но если команда лицея не смогла получить диплом, выступая в малом финале, то две другие вышеупомянутые команды не смогли даже пройти в эту часть турнира. Все остальные команды, хоть и не добились общего успеха на турнире, смогли хорошо проявить себя в отдельных турах, 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 университетов, см. приложение 2);
- традиционными становятся подобные турниры для учащихся младших – 4-7 классов: в Гомельской, Минской, Гродненской областях и в г Минске; (такие турниры проходят в упрощенной форме, но со многими реальными элементами настоящего республиканского турнира);
- отмечая положительный опыт ряда команд и регионов, нельзя не отметить и один из **негативных фактов, которые иногда встречаются при подготовке команд: случаи несанкционированного использования** некоторыми участниками материалов сети «Интернет», научных и научно-популярных журналов, а порой и материалов других команд (плагиат). **Подобные случаи практически всегда выявляются в ходе турнира и подвергаются штрафным санкциям со стороны жюри** (в большинстве случаев это отражается в баллах, но возможна и дисквалификация таких участников). Важно отметить, что жюри всегда стоит за честность и этику в интеллектуальной борьбе, как одну из важнейших черт будущего специалиста – будь то ученый или профессионал в любой другой области. Турнир юных математиков – это одно из мероприятий, сочетающее в себе важнейшие элементы научного творчества, в котором все – не только члена жюри, но и организаторы, и тренеры команд – обучают молодое поколение умению позна-

вать, защищать свои результаты, исследовать материалы коллег-соперников, вести дискуссию, давать устные и письменные оценки любой работы, а главное – этическим и культурным сторонам в своей будущей деятельности.

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Авторы исследовательских заданий XVII Республиканского конкурса (турнира) юных математиков

*(полностью задания турнира и задания письменного тура
представлены на сайте www.uni.bsu.by)*

Бодягин И.А. (доцент БГУ, задание № 3 совместно с Е.В.Жибриком),
Васьковский М.М. (доцент БГУ, задание № 8),
Горский С.М. (ассистент ГУО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины», задания № 5, № 9 и № 12),
Гусакова А.Г. (магистрант Института математики НАНБ, задание № 4),
Дубров Б.М. (доцент БГУ, задание № 11),
Жибрик Е.В. (ассистент БГУ, задание № 3 совместно с И.А.Бодягиным),
Задворный Б.В. (доцент БГУ, задание № 1, а также задания № 2 и № 3 письменного тура),
Задворный Я.Б. (ассистент БГУ, задание № 2 совместно с В.И.Мурашко, а также задание № 3 письменного тура),
Козлов А.А. (доцент, зав. кафедрой ГУО «Полоцкий государственный университет», задание № 7 совместно с М.И.Наумиком),
Лавринович Л.И. (старший преподаватель БГУ, задания № 1 и № 3 письменного тура),
Мурашко В.И. (студент ГУО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины», задание № 2 совместно с Я.Б.Задворным),
Наумик М.И. (доцент ГУО «Витебский государственный университет имени П.М.Машерова», задание № 7 совместно с А.А.Козловым),
Орлович Ю.Л. (доцент БГУ, задание № 10),
Симоненко Д.Н. (ассистент ГУО «Гомельский государственный университет транспорта», задания № 6 и № 13).

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. Беньяш-Кривец В.В., профессор, доктор физ.-мат. наук (ММФ БГУ),
4. Борисенко О.Ф., доцент, канд. физ.-мат. наук (БГУИР, г. Минск),
5. Вакульчик П.А., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
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., ассистент (ГГУ, г. Гомель),
11. Жибрик Е.В., ассистент (ФПМИ БГУ),
12. Задворный Б.В., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
13. Задворный Я.Б., ассистент (ФПМИ БГУ),
14. Дубров Б.М., доцент, канд. физ.-мат. наук (ММФ БГУ),
15. Калинин В.Н., учитель ГУО «СШ № 8 г.Кобрин»,
16. Козлов А.А., доцент, канд. физ.-мат. наук (ПГУ, г. Новополоцк),
17. Конон П.В., доцент, канд. физ.-мат. наук (ММФ БГУ),
18. Корлюкова И.А., зав.кафедрой, канд. физ.-мат. наук (ГрГУ),
19. Котов В.М., зав.кафедрой, доктор физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
20. Красногир Е.Г., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
21. Красовский С.Г., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
22. Лавринович Л.И., старший преподаватель (ФПМИ БГУ),
23. Мельников О.И., профессор, доктор педагогических наук (ММФ БГУ),
24. Мурашко Е.С., сотрудник СООО «ГеймСтрим»,
25. Наумик М.И., доцент, канд. физ.-мат. наук (ВГУ, г.Витебск),
26. Орлович Ю.Л., доцент, канд. физ.-мат. наук (ФПМИ БГУ),
27. Пунинский Г.Е., профессор, доктор физ.-мат. наук (ММФ БГУ),
28. Рыжиков А.И., стажер мл. науч. сотрудника лаборатории математической кибернетики ОИПИ НАНБ

Примечания: в списке использованы следующие сокращения: ИМ НАНБ – Институт математики НАН Беларуси, ОИПИ – Объединенный институт проблем информатики, ВГУ – Витебский государственный университет, ГГУ – Гомельский государственный университет, ГрГУ – Гродненский государственный университет, ПГУ – Полоцкий государственный университет, БГУИР – Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, ММФ – механико-математический факультет БГУ, ФПМИ – факультет прикладной математики и информатики БГУ, ФРиКТ – факультет радиофизики и компьютерных технологий БГУ.

Список команд, принявших участие в
XVII Республиканском конкурсе (турнире) юных математиков,
и их руководители

Команды – участницы турнира

Команды	Руководители
ГУО «Лицей БГУ» и «Средняя школа №2 г.Ошмяны» (команда № 1) Диплом II степени	Чернов С.Ю., ассистент факультета прикладной математики и информатики БГУ (далее – ФПМИ БГУ), Карпук М.В., учитель ГУО «Лицей БГУ», Румянцев Д.О., студент 2 курса ФПМИ БГУ, Шемяков А.О., студент 2 курса ФПМИ БГУ, Шемяков С.О., студент 2 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Лицей БГУ» (команда № 2)	Бодягин И.А., доцент ФПМИ БГУ, Воронько А.А., студент 1 курса ФПМИ БГУ, Витязь В.С., студент 1 курса ФПМИ БГУ
Лицей БНТУ	Цыбулько О.Е., учитель Лицей БНТУ, Мазурин М.В., студент 5 курса механико-математического факультета БГУ (далее ММФ БГУ), Куксенон Т.С., студент 3 курса факультета радиофизики и компьютерных технологий БГУ, Русецкая Р.Е., студентка 1 курса ММФ БГУ
Сборная команда ГУО «Гимназия № 13 г. Минска» и «Гимназия № 29 г. Минска» Диплом III степени	Хмыз А.Д., студентка 2 курса ФПМИ БГУ, Русинович Н.В., студентка 2 курса ФПМИ БГУ, Запольский А.А., студент 3 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Гимназия № 29 г. Минска»	Шило В.О., учитель ГУО «Гимназия № 29 г. Минска», Войнов Д.М., студент 1 курса ФПМИ БГУ, Мацкевич В.В., студент 1 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебря- ного В.Х.» (команда № 1) Диплом I степени	Фридман И.Р., магистрант ФПМИ БГУ, Ждан А.В., ООО «ЯндексБел», Бурак И.В., студентка 2 курса ФПМИ БГУ

ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.» (команда № 2) Диплом III степени	Иванин А.П., студент 5 курса ФПМИ БГУ, Кондратенок Н.В., студент 1 курса ФПМИ БГУ, Бородачев С.И., студент 2 курса ФПМИ БГУ, Тикач Д.С., студентка 2 курса ФПМИ БГУ
Сборная команда учреждений образования г.Минска (ГУО «Гимназия № 75 г. Минска имени Масленикова П.В.», «Гимназия № 56 г. Минска», «Гимназия № 1 г. Минска имени Ф.Скорины», «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.»)	Ефименко Е.А., учитель ГУО «Гимназия № 75 г. Минска имени Масленикова П.В.», Марчук В.В., магистрант ФПМИ БГУ, Гусакова А.Г., магистрант Института математики НАНБ
ГУО «Гимназия № 1 г. Витебска»	Платонова Г.В., учитель ГУО «Гимназия № 1 г. Витебска»
ГУО «Гомельский городской лицей № 1»	Хаменя И.Г., учитель ГУО «Гомельский городской лицей № 1», Толяронок А., студент 1 курса ГУО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
Сборная учреждений образования Гомельской области (ГУО «Средняя школа № 8 г. Гомеля», ГУО «Гимназия № 56 г. Гомеля», ГУО «Гимназия № 14 г. Гомеля», ГУО «Гимназия № 51 г. Гомеля») Диплом II степени	Симоненко Д.Н., ассистент ГУО «БелГУТ», Горский С.М., ассистент ГУО «ГГУ», Лимонтова О.Е., студентка 3 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Средняя школа № 11 г. Жлобина»	Богданович Е.И., учитель ГУО «Средняя школа № 11 г. Жлобина», Карловская Н.В. учитель ГУО «Средняя школа № 11 г. Жлобина», Марченко Р.Т., студент 2 курса ФПМИ БГУ
УО «Мозырский государственный областной лицей»	Голик О.А., учитель УО «Мозырский государственный областной лицей»
Сборная команда учреждений образования г. Солигорска (ГУО «Гимназия № 1 г. Солигорска», ГУО «Гимназия № 3 г. Солигорска») Диплом III степени	Гоглева К.Г., учитель ГУО «Гимназия № 1 г. Солигорска», Косякова О.Н., Семченкова Е.Н., обе - учителя ГУО «Гимназия № 3 г. Солигорска», Качков Д.И., студент 4 курса ФПМИ БГУ, Бабахин Е.А., студент 5 курса ФПМИ БГУ,

	Ярошеня Ю.С., студентка 3 курса ФПМИ БГУ, Сечко М.Ю., студентка 1 курса ФПМИ БГУ,
ГУО «Смолевичская районная гимназия»	Дубаневич Д.М., учитель ГУО «Смолевичская районная гимназия», Евсеева А.В., учитель ГУО «Смолевичская районная гимназия»
Лаборатория непрерывного математического образования (ЛНМО), г.Санкт-Петербург, Россия	Чистяков И.А., директор ЛНМО, Семенов А.В., студент 2 курса математикомеханического факультета Санкт-Петербургского государственного университета

Команды – участницы заочного этапа турнира

ГУО «Лицей № 1 г. Бреста имени А.С.Пушкина»	Пролиско Е.Е., доцент учреждения образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»
ГУО «Средняя школа №8 г.Кобрина»	Калинчук В.Н., учитель ГУО «Средняя школа №8 г.Кобрина»
Сборная команда г.п.Октябрьский Гомельской области	Белая С.Э., учитель ГУО «Средняя школа №1 г.п. Октябрьский имени А.Р.Соловья», Краснощекая А.М., председатель Октябрьской районной организации Белорусского профсоюза работников образования и науки
ГУО «Средняя школа №9 г.Светлогорска»	Белочуб Н.А., учитель ГУО «Средняя школа №9 г.Светлогорска»
ГУО «Средняя школа №9 г.Мозыря»	Маскальчук Л.П., учитель ГУО «Средняя школа №9 г.Мозыря», Селифонтов В.В., учитель ГУО «Средняя школа №9 г.Мозыря»

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);

1) а) Найти последнюю цифру чисел 9^{9^9} , 2^{3^4} , $(2^3)^4$.

- б) Найти две последние цифры чисел 2^{999} , 3^{999} .
- в) Найти две последние цифры числа $14^{14^{14}}$.
- г) Здесь и далее во всех пунктах попробуйте рассмотреть более общие случаи.
- 2) а) Найти последнюю цифру числа $(((((7^7)^7)^7)^{\dots})^7)$ (возведение в степень 7 повторяется 1000 раз).
- б) Найти две последние цифры этого числа.
- 3) а) Найти последнюю цифру числа $7^{7^{\dots 7}}$ (возведение в степень 7 повторяется 1000 раз).
- б) Найти две последние цифры этого числа.
- 4) Найти пять последних цифр числа $9^{9^{\dots 9}}$ (возведение в степень 9 повторяется 1000 раз).
- 5) Предложите свои обобщения или направления исследования в этой задаче и изучите их.

I. Целочисленные квадратные решетки

Рассмотрим на плоскости систему прямых, заданных уравнениями $x = i$, $y = j$, где i и j – целые числа. Эти прямые образуют решетку квадратов или целочисленную (квадратную) решетку. Вершины этих квадратов, т.е. точки пересечения прямых, называют узлами решетки. Площадь каждого квадрата решетки равна 1.

1. Докажите, что площадь прямоугольника с вершинами в узлах решетки и сторонами, проходящими по линиям решетки, равна $n + m/2 - 1$, где n – число узлов решетки, лежащих строго внутри прямоугольника, а m – число узлов на границе, включая вершины.
2. Проверьте (докажите или опровергните) аналогичное утверждение для:
 - а) многоугольников с вершинами в узлах решетки и сторонами, проходящими по линиям решетки, имеющего вид «уголка» (см. рис. 1);
 - б) многоугольников с вершинами в узлах решетки и сторонами, проходящими по линиям решетки, более сложного вида (например, как рис. 2);
 - в) треугольника, у которого две или одна сторона проходят по линиям сетки;

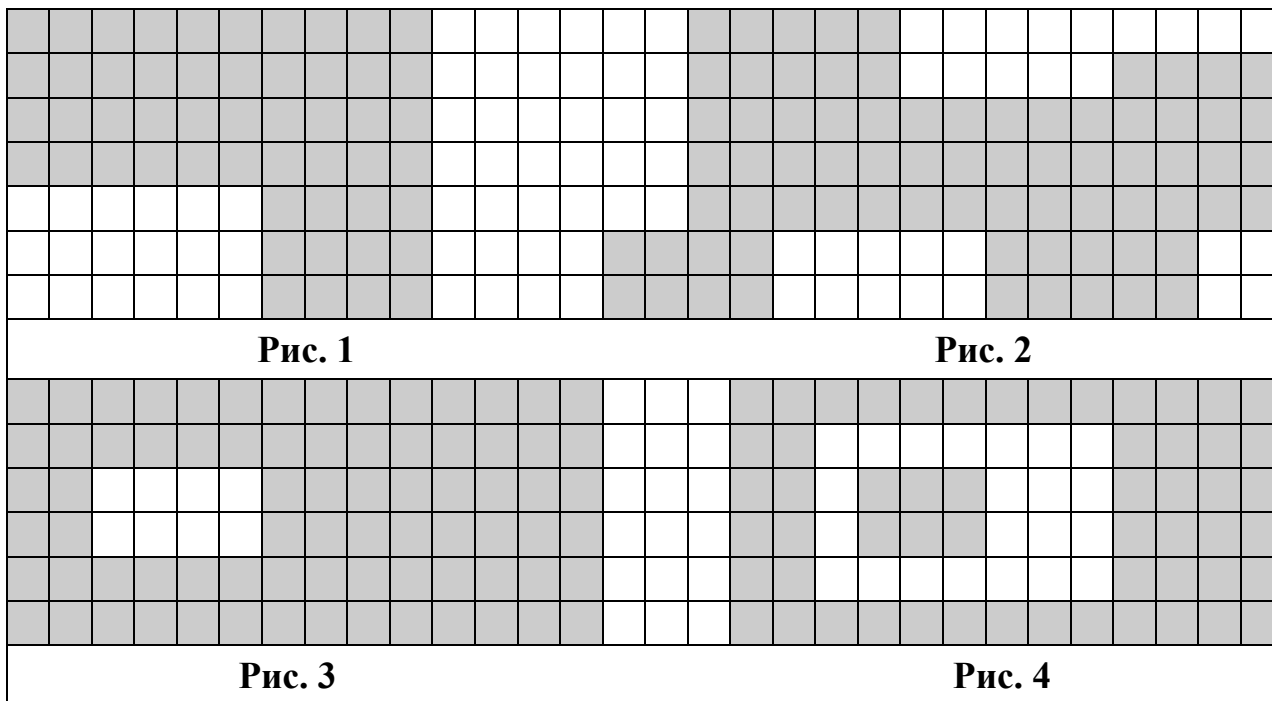
г) произвольного треугольника с вершинами в узлах сетки.

3. Попробуйте разобрать случай произвольного многоугольника с вершинами в узлах сетки (стороны не обязательно идут по линиям сетки).

4. Рассмотрите вопросы пунктов 2.а) – г) и 3, когда внутри многоугольника есть «дырка» (или несколько дырок, т.е. вырезан(ы) прямоугольник(и) или многоугольник(и) с вершинами в узлах сетки, рис. 3).

5. Рассмотрите эти же вопросы, когда внутри многоугольника есть «дырка» (дырки), а в нее (них) вставлен(ы) новый(ые) прямоугольник(и) (рис. 4).

6. Попробуйте рассмотреть другие обобщения этих вопросов.



II. Рассмотрите подобные задачи на целочисленных решетках, состоящих из равносторонних треугольников площади 1. Здесь тоже возможны разные случаи:

- 1) все стороны многоугольника(ов) лежат на линиях сетки;
- 2) стороны многоугольников не обязательно лежат на линиях сетки.

III. Предложите свои обобщения или направления в этой задаче и исследуйте их.

Задача 3. Построение равнобедренных треугольников и не только!

I. Основная задача.

А) В плоскости равностороннего треугольника ABC найдите все такие точки P, что все треугольники ABP, BCP и CAP являются равнобедренными. (Укажите максимально возможное количество таких точек, их расположение, а также докажете, что других таких точек в плоскости треугольника ABC нет.)

Б) Решите аналогичную задачу для квадрата, правильного пятиугольника, шестиугольника, семиугольника и т.д.

В) Предложите свои обобщения или направления исследования в это задаче и изучите их.

II. А) Исследуйте вопрос пункта I.А) для произвольного треугольника, четырехугольника и т.п. (рассмотрите хотя бы частные случаи треугольников).

Б) Существует ли треугольники ABC, для которого найдется такая точка P, что все треугольники ABP, BCP и CAP являются равносторонними.

III. Предложите свои направления исследования в это задаче и изучите их.

Контактные телефоны и адреса организационного комитета и жюри:

Координатор оргкомитета конкурса (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, uni-centre@bsu.by

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