

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждаю
Сопредседатель оргкомитета,
декан факультета прикладной
математики и информатики БГУ



П.А.Мандрик

« 16 » декабря 2016 года

ХVIII РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ТУРНИР ЮНЫХ МАТЕМАТИКОВ

г. Минск, 6-11 декабря 2016 года

О Т Ч Е Т

(итоговый информационный бюллетень)

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

Учреждения образования республиканского подчинения

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

сборная учреждений образования (ГУО «Лицей Белорусского государственного университета» и ГУО «Гимназия № 1 имени Ф. Скорины г. Минска»), команда Лицей БГУ – 2);

Лицей Белорусского национального технического университета;

г. Минск

сборная учреждений образования г. Минска (ГУО «Гимназия № 75 г. Минска имени Масленикова П.В.», «Гимназия № 56 г. Минска», «Гимназия № 20 г. Минска»);

ГУО «Лицей № 1 г. Минска»;

ГУО «Гимназия № 29 г. Минска»;

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

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

Минская область

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

ГУО «Гимназия № 1 г. Червеня»;

ГУО «Смолевичская районная гимназия»;

Витебская область

ГУО «Гимназия № 1 г. Витебска»;

Гомельская область

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

ГУО «Гимназия № 71 г. Гомеля»;

ГУО «Гомельский городской лицей № 1»;

Российская Федерация

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

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ТУРНИРАХ

С 6 по 11 декабря 2016 года на базе ГУО «Гимназия-колледж искусств им. И.О.Ахремчика» прошел XVIII 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 «в ширь, но и в глубь»: в ряде регионов Республики Беларусь активно проводятся областные турниры юных математиков – в Минской, Гомельской, Гродненской областях, в будущем году планируется проведение такого турнира в Витебской области, начато проведение подобных турниров для учащихся 4-7 классов.

Год, прошедший со времени проведения предыдущего – XVII турнира, оказался успешным для белорусских учащихся – участников Международных мероприятий научного характера. В 2016 г. наши команды завоевали:

- **дипломы II и III степени – серебряные и бронзовые медали на VIII Международном турнире юных математиков (ИТУМ, июль 2016 г., г. Санкт-Петербург, Россия);** всего за 8 лет участия в Международных турнирах белорусские команды завоевали четыре золотые, две серебряные и три бронзовые медали; особо отметим, что в 2016 г. впервые за все время существования ИТУМ в нем приняли участие сразу две белорусские команды и обе завоевали медали;

- **золотую и бронзовую медаль в секции Математика** завоевали белорусские учащиеся на **XXIII Международной конференции юных ученых ICYS** (апрель 2016, г. Клуж-Напока, Румыния).

Краткая статистика

XVIII 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 36 постоянных членов жюри и авторов** исследовательских заданий турнира – **9 докторов и 21 кандидат 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 XVIII 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 15 октября 2016 г.,
- открытие турнира – 7 декабря 2016 г.,
- письменный тур – 7 декабря 2016 г.,
- отборочные бои первого тура – 8 декабря 2016 г.,
- отборочные бои второго тура – 9 декабря 2016 г.,
- финалы (малый и основной) – 11 декабря 2016 г.,
- закрытие турнира – 11 декабря 2016 г.

10 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, 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 сборная г. Солигорска, Смолевичская гимназия и лицей БНТУ (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 7 декабря 2016 года (задания и условия проведения см. в приложении 3). Этот тур прежде всего подтвердил серьезность намерений команды лицея БГУ (команда № 1, набрала 26,5 балла из 30 возможных, а команда № 2 – 22,5 балла – 2-й и 3-й результаты на письменном туре), гимназии № 41 г. Минска (команда № 1 – 28 баллов – лучший результат и команда № 2 – 15 баллов – 7-й результат). Также хорошо выступили команды учреждений образования г. Минска (17 баллов – 4-й результат), лицея БНТУ (16,5 баллов – 5-й результат) и гимназии № 29 г. Минска (15,5 баллов – 6-й результат). Неудачными следует признать выступления в этом туре команд лицея № 1 г. Минска, Смолевичской гимназии, гимназии № 1 г. Червеня и гимназии № 71 г. Гомеля (см. таблицу результатов на стр. 9-10).

8 декабря состоялись отборочные бои первого тура (бои А1, Б1, В1, Г1; распределение команд по боям и результаты боев см. в сводной таблице результатов на стр. 9-10). Все лидеры выступили успешно:

- в **бое А1** сильно выступила первая команда Лицея БГУ, заняв первое место с отрывом в 56 баллов от второго места (0,24 по относительному рейтингу), которое разделили лицей БНТУ и гимназии № 1 г. Витебска;

	Раунд →	4		9		2		11		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда ↓										
1	Лицей № 1 г. Минска	28		0	12	11	12	11	12	153	0,66008736
2	Лицей БГУ – 1	25	24	51		9	26	28	27	299,2	1,2906218
3	Лицей БНТУ	16	20	19	21	41		0	25	243	1,04837405
4	Гимназия № 1 г. Витебска	0	17	21	19	20	18	39		232	1,00091679

- в **бое Б1** команда № 1 гимназии № 41 г. Минска с большим отрывом (51 балл или 0,22 по рейтингу) заняла первое место, на втором команда гимназии № 71 г. Гомеля;

	Раунд →	4		7		11		12		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	ЛНМО	35		0	13	21	22	17	20	213,3	0,93710519
2	Гимназияг №41_1	25	28	51		0	20	14	23	288	1,26558638
3	Смолевичская районная гимназия	15	17	14	16	26		0	18	172	0,75583631
4	Гимназия № 71 г. Гомеля	0	20	8	15	21	23	43		237	1,04147212

- в **бое В1** первое место заняла команда № 2 лицея БГУ (сборная лицея и гимназии № 1 г. Минска) с небольшим отрывом всего на 19 баллов (или 0,084 по рейтингу), обойдя команду г. Солигорска;

	Раунд →	9		7		12		4		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Лицей БГУ – 2 (сборная Лицея БГУ и Гимназия №1 г. Минска)	51		0	22	24	28	18	20	283	1,2819932
2	Сборная УО г. Солигорска (Гимназия № 1 г. Солигорска, Гимназия № 3 г. Солигорска)	19	26	44		0	21	21	26	264	1,19592299
3	Гимназия № 1 г. Червены	7	10	13	16	30		0	14	163	0,73839185
4	Гомельский городской лицей № 1	0	10	5	5	12	12	39		173	0,78369196

- **бой Г1** оказался самым упорным среди боев первого тура (разница в баллах между первой и последней командами – 53); первое место поделили вторая команда № 41 г. Минска и сборная г. Гомеля (разница в баллах всего 5), обойдя гимназию № 29 г. Минска и сборную г. Минска;

	Раунд →	5		4		7		10		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Гимназия № 41 г. Минска - команда № 2	43		0	18	14	24	25	24	259	1,08141962
2	Сборная УО г. Минска (Гимназия № 75 г. Минска, Гимназия 56 г. Минска)	12	16	35		0	21	21	19	206	0,86012526
3	Сборная УО г. Гомеля (СШ № 8 г. Гомеля, Гимназия № 56 г. Гомеля, Гимназия № 51 г. Гомеля)	23	24	19	24	42		0	19	254	1,0605428
4	Гимназия № 29 г. Минска	0	23	9	18	24	24	39		239	0,99791232

9 декабря состоялись отборочные бои второго тура

- В бое А2 встретились два сильных соперника, команда Лицей БГУ-1 и сборная г. Гомеля. Команда лицея одержала чистую победу и вышла в Основной финал, сборная Гомеля попала в Малый финал;

	Раунд →	9 7		4 1 10		7 10 6 1		11 10 6		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Лицей БГУ – 1	49		0	24	28	27	23	26	298	1,18962076
2	Гомельский городской лицей № 1	20	19	37		0	12	22	24	228	0,91017964
3	Сборная УО г. Гомеля (СШ № 8 г. Гомеля, Гимназия № 56 г. Гомеля, Гимназия № 51 г. Гомеля) (команда «Гомель-1»)	26	30	16	20	46		0	17	263	1,0499002
4	Смолевичская районная гимназия	0	10	26	27	20	17	31		213	0,8502994

- **бой Б2** с большим отрывом выиграла команда № 1 гимназии № 41 г. Минска, а команды лицея БНТУ и гимназии № 29 г. Минска, поделили второе место с разницей всего в 3 балла, однако в Малый финал вышла только команда лицея БНТУ за счет более высокого рейтинга. Команда гимназии № 29 заняла общее 10-е место в турнире – сразу за участниками малого финала;

	Раунд →	7 3 5		12 2 10 6		10 2 8 6		2 1 10		сумма	рейтинг
	Задача →	10		3 1		11 5 9		7			
	Команда										
	↓										
1	Гимназия № 41 г. Минска - команда № 1	39		7	24	18	24	21	28	260	1,35947712
2	Гимназия № 1 г. Червеня	6	9	21		0	14	12	14	124	0,64836601
3	Гимназия № 29 г. Минска	18	20	12	18	30		0	19	189	0,98823529
4	Лицей БНТУ	0	8	19	19	20	22	28		192	1,00392157

- **бой В2** выиграла команда сборная команда г. Минска (гимназии № 75, 56 и 29) и команда № 2 лицея БГУ, причем сборная гимназий г. Минска, которая в этом году показала видимо лучший результат за все время участия в турнирах, опередила лицеистов на 5 баллов, и за счет этой победы вышла в Малый финал;

	Раунд →	1		8		3		7		сумма	рейтинг
	Задача →										
	Команда										
	↓										
1	Витебск	32		0	20	16	21	22	21	218	0,88080808
2	Лицей БГУ 2	22	27	42		0	19	27	28	271	1,09494949
3	Гомель 71	21	23	19	21	34		0	20	225	0,90909091
4	Сборная гим. №№ 75, 56, 20 г. Минска	0	17	28	27	18	18	50		276	1,11515152

- **бой Г2** отличался очень упорной борьбой и плотными результатами; в итоге три команды: команда № 2 гимназии № 41 г. Минска, сборная Солигорска и команда ЛНМО (Санкт-Петербург) поделили первое место, команда гимназии № 41 вышла в Основной финал, а две другие – в Малый;

	Раунд →	4 1 12 10		5 12 3 9		4 2 11 1		7 10 9		сумма	рейтинг
	Задача →	7		9		3 5 6 8		12 4 8 2			
	Команда					10		1			
	↓										
1	Лицей № 1 г. Минска	33		0	9	12	16	24	21	205	0,75436983
2	Гимназия № 41 г. Минска - команда № 2	25	28	49		0	26	23	26	300	1,10395584
3	ЛНМО	16	26	23	25	50		0	23	286	1,0524379
4	Сборная УО г. Солигорска (Гимназия № 1 г. Солигорска, Гимназия № 3 г. Солигорска)	0	29	28	28	34	32	37		296	1,08923643

11 декабря 2016 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: команда лицея БГУ (Лицей БГУ – 1), сборная команда лицея БГУ и гимназии №1 г. Минска (Лицей БГУ – 2), команды № 1 и № 2 гимназии №41 г. Минска

	Раунд →	9 7 4 8		5 9 8 11 6		8 9 12 1 2 6		7 10 5 4 9 1		сумма	рейтинг	Текущий рейтинг	Турнирный балл	окончательный результат
	Задача →	8		7		11 10		6 12						
	Команда													
	↓													
	Лицей БГУ – 1	98		0	47	28	36	45	41	536	1,08	5,38	295,9	831,9
2	Гимназия № 41 г. Минска - команда № 2	26	36	78		0	38	31	29	420	0,846	3,93	216,15	636,15
3	Лицей БГУ – 2 (сборная Лицея БГУ и Гимназия №1 г. Минска)	27	21	49	36	86		0	40	480	0,967	4,77	262,35	742,35
4	Гимназия № 41 г. Минска - команда № 1	0	38	29	44	53	50	94		549	1,106	5,47	300,85	849,85

Малый финал: сборная команда г. Минска (гимназии № 75, 56, 20), сборная г. Солигорска (гимназии №1, 3), Лицей БНТУ, команда ЛНМО и сборная г. Гомеля (СШ № 8, гимназии № 56, 51), протокол малого финала см. на стр. 11.

18-й республиканский турнир юных математиков – 6-11 декабря 2016 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.	Мест.	ДИПЛОМ
1	Лицей БГУ – 1	140,7	0,87	26,5	2,03	2	2,90	1	А	299,2	1,29	1	4,19	1	А	298	1,19	1	5,38	2	2	831,9	6,46	1	1	I
2	Гимназия № 41 г. Минска - команда № 1	112,2	0,69	28	2,15	1	2,84	2	Б	288	1,27	1	4,11	2	Б	260	1,36	1	5,47	1	2	849,9	6,58	1	1	I
3	Лицей БГУ – 2 (сборная Лицея БГУ и Гимназия №1 г.Минска)	108,4	0,67	22,5	1,73	3	2,40	3	В	283	1,28	1	3,68	3	В	271	1,09	1	4,77	3	2	742,4	5,74	3	3	II
4	Сборная УО г. Гомеля (СШ № 8, гимназии № 56, 51) (команда «Гомель-1»)	104,6	0,65	13	1,00	10	1,64	7	Г	254	1,06	1	2,70	7	А	263	1,05	2	3,75	7	3	623,5	4,88	7	7	п/о
5	Гимназия № 41 г. Минска - команда № 2	96,6	0,60	15	1,15	7	1,75	4	Г	259	1,08	1	2,83	4	Г	300	1,10	1	3,93	4	2	636,2	4,78	4	4	III
6	Сборная УО г.Солигорска (гимназии № 1, 3)	85,7	0,53	13,5	1,04	8	1,57	9	В	264	1,20	2	2,76	6	Г	296	1,09	1	3,85	5	3	662,5	4,97	5	5	III
7	Смолевичская районная гимназия	79,6	0,49	2	0,15	15	0,65	13	Б	172	0,76	4	1,40	14	А	213	0,85	4	2,25	14	8			14	14	п/о
8	Лицей БНТУ	78,0	0,48	16,5	1,27	5	1,75	4	А	243	1,05	2	2,80	5	Б	192	1,00	2	3,80	6	4	555	4,42	8	8	п/о
9	Гимназия № 1 г.Витебска	77,4	0,48	13,5	1,04	8	1,51	10	А	232	1,00	3	2,51	10	В	218	0,88	3	3,40	10	6			11	11	п/о
10	ЛНМО	67,6	0,42	10,5	0,81	11	1,22	11	Б	213,25	0,94	3	2,16	11	Г	286	1,05	1	3,21	11	4	548,7	4,14	8	8	п/о
11	Гимназия № 1 г. Червеня	63,8	0,39	2,5	0,19	14	0,59	15	В	163	0,74	4	1,32	15	Б	124	0,65	4	1,97	15	8			15	15	п/о
12	Сборная УО г.Минска (гимназии № 75, 56)	63,6	0,39	17	1,30	4	1,70	6	Г	206	0,86	4	2,56	9	В	276	1,12	1	3,67	8	5	638,9	4,76	5	5	III
13	Гимназия № 29 г.Минска	62,8	0,39	15,5	1,19	6	1,58	8	Г	239	1,00	3	2,58	8	Б	189	0,99	2	3,56	9	5			10	10	п/о
14	Гомельский городской лицей № 1	54,0	0,33	7	0,54	12	0,87	12	В	173	0,78	3	1,65	13	А	228	0,91	3	2,56	13	6			13	13	п/о
15	Гимназия № 71 г.Гомеля	52,3	0,32	4	0,31	13	0,63	14	Б	237	1,04	2	1,67	12	В	225	0,91	3	2,58	12	5			12	12	п/о
16	Лицей № 1 г.Минска	47,3	0,29	1,5	0,12	16	0,41	16	А	153	0,66	4	1,07	16	Г	205	0,75	4	1,82	16	8			16	16	п/о

Раунд →	4 7 2 11		7 12 4 11 2 9 6		2 7 6 11		4 10 11 2 9 3 8		1 7 6 10		сумма	рейтинг	Текущий рейтинг	Турнирный балл	окончательные результаты	
Задача →	12		3		11		5		10							
Команда ↓																
1	Сборная УО г.Минска (Гимназия № 75 г. Минска, Гимназия 56 г. Минска)		50	0	38	0	24	34	37	35	29	382	1,0921	3,67	256,9	638,9
2	Сборная УО г. Гомеля (СП № 8 г. Гомеля, Гимназия № 56 г. Гомеля, Гимназия № 51 г. Гомеля) (команда «Гомель-1»)		36	36	45	0	34	0	32	21	31	361	1,032	3,75	262,5	623,5
3	Лицей БНТУ		16	24	21	22	43	0	30	0	26	289	0,8262	3,8	266	555
4	ЛНМО г.Санкт-Петербург		8	32	20	36	39	41	28	0	25	324	0,9262	3,21	224,7	548,7
5	Сборная УО г. Солигорска (Гимназия № 1 г.Солигорска, Гимназия № 3 г. Солигорска)		0	38	0	22	22	33	41	40	52	393	1,1235	3,85	269,5	662,5

Первое место и ДИПЛОМЫ I степени завоевали команды:

- ✓ ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.», команда № 1 (в составе: *Севец Владислав, Ковалевский Денис, Василевский Алексей, Шешко Николай, Иванин Павел, Адамейко Евгений*);
- ✓ ГУО «Лицей БГУ», команда № 1 (в составе: *Юран Александр, Умеренков Василий, Климашевский Ефим, Пчелинцев Илья, Палухович Антон, Голубицкая Арина*);

Третье место и ДИПЛОМ II степени завоевала команда:

- ✓ сборная ГУО «Лицей БГУ» и «Гимназия №1 им.Ф.Скорины г.Минска», (в составе: *Игнатенко Петр, Народецкий Андрей, Шатило Анатолий, Шакель Андрей, Казаков Александр (все – Лицей БГУ), Белешева Анна (Гимназия №1 г.Минска)*);

Четвертое место и ДИПЛОМ III степени завоевала команда:

- ✓ ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряного В.Х.», команда № 2 (в составе: *Пузына Елизавета, Гомза Даниил, Румак Данила, Черникова Полина, Хадарович Максим, Шавнев Никита*);

Пятое место и ДИПЛОМЫ III степени завоевали команды:

- ✓ сборная государственных учреждений образования г.Солигорска (в составе: *Кацуба Анастасия, Погирейчик Маргарита, Кудлаков Роман, Ключук Александр, Клишевич Илья (все – Гимназия №1 г. Солигорска), Заброцкий Евгений (Гимназия №3 г. Солигорска)*);
- ✓ сборная ГУО «Гимназия №75 г.Минска имени Масленикова П.В.», «Гимназия №56 г.Минска», «Гимназия №20 г.Минска» (в составе: *Азаренков Артем, Ковалев Иван, Кураев Алексей, (все – Гимназия №75 г.Минска), Гусаков Павел (Гимназия №56 г.Минска), Зверик Владислав, Феденя Елизавета, Кривицкая Юлия (все – Гимназия №20 г.Минска)*).

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Отметим, что нынешний турнир отличался особо упорной и интересной борьбой, как на предварительном (заочном) этапе, так и на самом турнире, что отразилось на результатах некоторых потенциально сильных команд. Действительно, такие команды, как сборная Гомельской области, сборная г.Солигорска вполне могли играть в Основном финале, а молодая в этом году команда гимназии № 29 г. Минска – в Малом. 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, Гомельского, Гродненского 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; планируется проведение турнира младших школьников и в Витебской области (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, продолжающих встречаться в 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 члены жюри, но и организаторы, и тренеры команд – обучают молодое поколение умению познавать, 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 XVIII Республиканского турнира юных математиков

Бодягин И.А. (доцент ФПМИ БГУ), **задание № 2 письменного тура,**
Васьковский М.М. (доцент ФПМИ БГУ), **задание № 11,**
Горский С.М. (ассистент Гомельского государственного университета), **задание № 1** (вместе со Струком А.Н., гимназия № 51 г. Гомеля, и Голубом П.А. – студентом Гомельского государственного университета) и **задание № 3,**
Гусакова А.Г. (аспирант ИМ НАНБ), **задание № 4,**
Дубров Б.М. (доцент ММФ БГУ), **задание № 8,**
Задворный Б.В. (доцент ФПМИ БГУ), **задание № 5,**
Задворный Я.Б. (ассистент ФПМИ БГУ), **задание № 3 письменного тура,**
Козлов А.А. (доцент Полоцкого государственного университета), **задание № 6,**
Конон П.Н. (доцент ММФ БГУ), **задание № 2,**
Лавринович Л.И. (доцент ФПМИ БГУ), **задание № 1 письменного тура,**
Наумик М.И. (доцент Витебского государственного университета), **задание № 7,**
Орлович Ю.Л. (доцент ФПМИ БГУ), **задание № 9,**
Прохоров Н.П. (студент ФПМИ БГУ), **задание № 12,**
Цалапова А.Д. (студентка университета ИТМО, г. Санкт-Петербург), при участии Орловича Ю.Л., **задание № 10,**

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

Примечания: в списке использованы следующие сокращения: ИМ НАНБ – Институт математики НАН Беларуси, ВГУ – Витебский государственный университет, ГГУ – Гомельский государственный университет, ГрГУ – Гродненский государственный университет, 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 радиопизики и компьютерных технологий БГУ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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

Команды – участницы турнира

Команды	Руководители
ГУО «Лицей БГУ» (команда № 1)	Шабан С.Л., студентка 1 курса ФПМИ БГУ, Поликарпова Т.Е., студентка 1 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Лицей БГУ» и «Гимназия №1 имени Ф. Скорины г. Минска» (команда № 2)	Воронько А.А., студент 2 курса ФПМИ БГУ, Хмыз А.Д., студентка 3 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряно- го В.Х.» (команда № 1)	Фридман И.Р., аспирант ФПМИ БГУ, Ждан А.В., выпускница ФПМИ БГУ, Бурак И.В., студентка 3 курса ФПМИ БГУ, Хазалия Л.Б., студентка 1 курса ММФ БГУ
ГУО «Гимназия № 41 г. Минска имени Серебряно- го В.Х.» (команда № 2)	Бородачев С.И., студент 3 курса ФПМИ БГУ, Серенков Б.Ю., студент 1 курса ФПМИ БГУ, Кукель Е.Г., студент 1 курса ФПМИ БГУ, Манжулина Е.А., студентка 1 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Гимназия № 29 г. Минска»	Шило В.О., учитель ГУО «Гимназия № 29 г. Минска», Войнов Д.М., студент 2 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Лицей № 1 г. Минска»	Шкурат Г.В., учитель ГУО «Лицей № 1 г. Минска», Цалапова М.Д., студентка 3 курса ФПМИ БГУ, Лимонтова О.Е., студентка 4 курса ФПМИ БГУ, Зайцев Е.Д., студент 4 курса ФПМИ БГУ
Сборная команда учрежде- ний образования г.Минска (ГУО «Гимназия № 75 г. Минска имени Маслени- кова П.В.», «Гимназия № 56 г. Минска», «Гимназия № 20 г. Минска»)	Ефименкова Е.А., учитель ГУО «Гимназия № 75 г. Минска имени Масленикова П.В.», Марчук В.В., НИИ ППМИ БГУ, Гусакова А.Г., магистрант ИМ НАНБ, Шпунтов И.В., студент 1 курса ФПМИ БГУ Гинзбург А.А., студент 1 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Гимназия № 1 г. Витебска»	Платонова Г.В., учитель ГУО «Гимназия № 1 г. Витебска», Зайцева И.Р., учитель ГУО «Гимназия № 1 г. Витебска»
ГУО «Гомельский город- ской лицей № 1»	Хаменя И.Г., учитель ГУО «Гомельский городской ли- цей № 1», Хобня А.В., студент Гомельского государственного университета
ГУО «Гимназия № 71 г. Го- меля»	Гончаренко И.Н., учитель ГУО «Гимназия № 71 г. Го- меля», Мурашко В.И., студент 5 курса Гомельского государ- ственного университета

Сборная учреждений образования Гомельской области (ГУО «Средняя школа № 8 г.Гомеля», «Гимназия № 56 г.Гомеля», «Гимназия № 51 г.Гомеля»)	Симоненко Д.Н., старший преподаватель Белорусского государственного университета транспорта, Горский С.М., ассистент Гомельского государственного университета, Струк А.Н., учитель ГУО «Гимназия № 51 г. Гомеля»
Сборная команда учреждений образования г. Солигорска (ГУО «Гимназия № 1 г. Солигорска», «Гимназия № 3 г. Солигорска»)	Гоглева К.Г., учитель ГУО «Гимназия № 1 г. Солигорска», Яковлева Ю.Г., методист ГУО «Гимназия № 1 г. Солигорска», Качков Д.И., студент 5 курса ФПМИ БГУ, Ярошняя Ю.С., студентка 4 курса ФПМИ БГУ, Сечко М.Ю., студентка 2 курса ФПМИ БГУ
ГУО «Смолевичская районная гимназия»	Дубаневич Д.М., учитель ГУО «Смолевичская районная гимназия», Горощик К.А., учитель, методист УМК отдела образования, спорта и туризма Смолевичского райсполкома
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»
Лицей БНТУ	Цыбулько О.Е., учитель Лицей БНТУ, Шинкевич И.А., студент 1 курса ММФ БГУ, Лишко Д.В., студент 1 курса ММФ БГУ
Лаборатория непрерывного математического образования (ЛНМО), г.Санкт-Петербург, Россия	Чистяков И.А., директор ЛНМО, Алексеев И.С., студент 1 курса Санкт-Петербургского государственного университета, Золотов Б.А., студент 1 курса Санкт-Петербургского государственного университета

Команды – участницы заочного этапа турнира

ГУО «Лицей г. Новополоцка»	Шимко Н.И., учитель ГУО «Лицей г. Новополоцка»
ГУО «Гомельский городской лицей № 1» (1-я команда)	Шалупаева Г.П., учитель ГУО «Гомельский городской лицей №1»
ГУО «Гимназия №13 г.Минска»	Русинович Н.В., студентка 3 курса ФПМИ БГУ, Якубович А.В., студентка 2 курса ФПМИ БГУ
сборная команда ГУО «Средняя школа № 3 г.Солигорска» и «Гимназия № 2 г. Солигорска»	Михайловская Е.Н., учитель ГУО «Средняя школа №3 г.Солигорска», Столярова О.С., 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»

Задания письменного тура

7 декабря 2016 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. Квадраты, кубы и т.д.

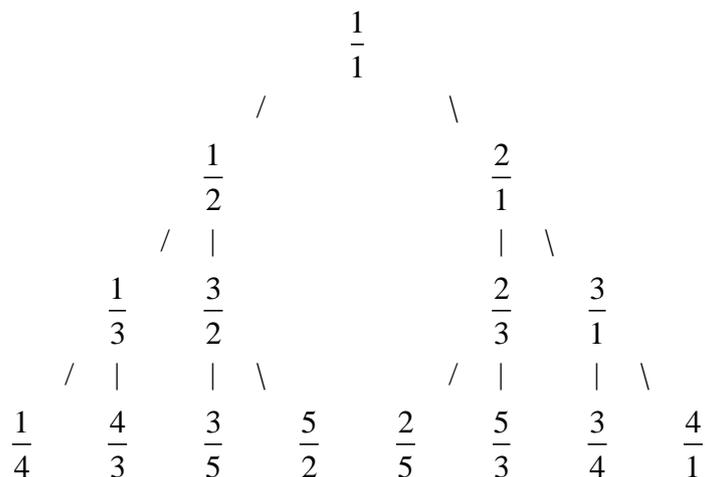
1. Найдите наименьшее двухзначное число, к которому нельзя справа приписать две цифры, так чтобы получился полный квадрат.
2. Дано шестизначное число. Верно ли, что к нему всегда можно справа приписать шесть цифр, так что в результате получится полный квадрат, если
 - а) если первая цифра исходного числа 5?
 - б) если первая цифра исходного числа 1?
 - в) если первая цифра исходного числа 2?
3. Найдите наименьшее шестизначное число, для которого нельзя справа приписать шесть цифр, так что получится полный квадрат.
4. Дано шестизначное число с первой цифрой 3. Какое наименьшее количество цифр требуется приписать к нему справа, чтобы гарантированно получить полный куб, независимо от вида исходного числа.
5. Предложите свои обобщения и направления исследования в этой задаче и исследуйте их.

Задача № 2. Графы и рациональные числа

Корневое дерево T строится следующим образом. На первом уровне имеется одна вершина – корень – с меткой $1/1$. От корня отходят два ребра к двум вершинам второго уровня с метками $1/2$ (левее) и $2/1$ (правее). Причем порядок следования меток важен. И далее, если у нас есть вершина с меткой a/b ($a, b \in \mathbb{N}$) на i -ом уровне ($i \in \mathbb{N}$), то на $(i + 1)$ -ом уровне она соединена ребрами с вершинами с метками $a/(a + b)$ (левее) и $(a + b)/b$ (правее).

$$\begin{array}{c} \frac{a}{b} \\ / \quad \backslash \\ \frac{a}{a+b} \qquad \frac{a+b}{b} \end{array}$$

Требуемое дерево T имеет бесконечное число уровней, другими словами, какое бы большое число уровней n не взяли, у данного дерева всегда есть $(n+1)$ уровень. Пример первых четырех уровней такого дерева приведен ниже:



В дальнейшем метки вершин будем рассматривать, как рациональные числа.

- 1) Доказать, что любое положительное рациональное число является меткой хотя бы одной вершины построенного дерева.
- 2) Найти все уровни, на которых есть метки, равные числу $2016/2017$.
- 3) Для произвольного рационального числа a/b ($a, b \in \mathbb{N}$) найти или оценить сверху минимальный уровень, на котором оно впервые появляется в качестве метки.
- 4) Доказать, что если на некотором уровне есть метка a/b , то на этом уровне обязательно есть метка b/a .
- 5) Рассмотрим отображение $f(x) = \frac{1}{2[x] - x + 1}$, где $[x] = \min\{n \in \mathbb{Z} | n \leq x\}$ – целая часть действительного числа x . Пусть $a_1^{(k)}, a_2^{(k)}, \dots, a_{2^k}^{(k)}$ – метки k -го уровня, выписанные последовательно слева на право. а) Доказать, что для любого $i < 2^k$ имеет место равенство $f(a_i^{(k)}) = a_{i+1}^{(k)}$. б) Найти $f(a_{2^k}^{(k)})$.
- 6) Предложите свои обобщения или направления исследования и изучите их.

Задача № 3. Фигуры разрезают плоскость и пространство

0. На плоскости проведено n прямых общего положения (никакие две прямые не параллельны, никакие три прямые не пересекаются в одной точке). На какое количество частей они делят плоскость?
1. На какое наибольшее количество частей могут разделить плоскость: а) n окружностей; б) n треугольников?
2. На какое наибольшее количество частей делят плоскость n выпуклых m -угольников?
3. Тот же вопрос для необязательно выпуклых m -угольников: а) при четных m ; б) при нечетных m .
4. На какое наибольшее число частей могут разделить пространство: а) n плоскостей; б) n сфер?
5. Придумайте свои обобщения или направления исследования этой задачи 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»)