

ОРГАНИЗАЦИЯ В БГУ РЕГИОНАЛЬНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ СТУДЕНЧЕСКОГО КОМАНДНОГО ЧЕМПИОНАТА МИРА ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Е.В. Пазюра, В.М. Котов

Белорусский государственный университет

1. История и становление Чемпионата мира

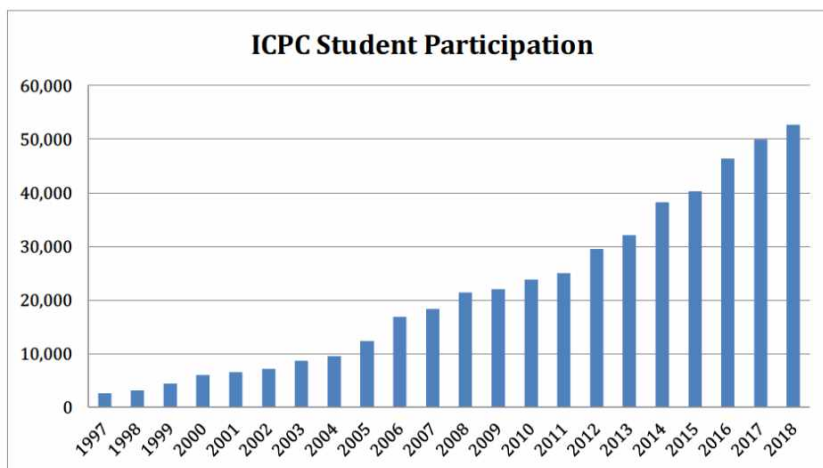
Командный чемпионат мира среди студентов по программированию (International Collegiate Programming Contest) уникален по многим причинам. ICPC является старейшим (с 1970 года), самым масштабным, и наиболее престижным соревнованием в области компьютерных наук и технологий среди самых лучших университетов мира. С другой стороны, университеты и промышленность поддерживают ICPC как вненациональную, объединяющую программу, которая способствует развитию будущего поколения профессионалов в области научных исследований и производства, и которая позволяет проявить такие наилучшие качества, как умение работать в команде, высокий интеллект, умение решать проблему в сжатые сроки и т.д. Это - инвестиция в будущее поколение, которому предстоит решать не известные нам пока проблемы, и благодаря которому наши усилия будут оправданы.

Способность страны выявить, собрать и воспитать ряд команд талантливых и сообразительных ребят, способных бороться за победу во всех региональных соревнованиях, попасть на финал первенства, соревноваться на равных с лучшими представителями стран мира и победить, свидетельствует об общем уровне развития компьютерных технологий в данной стране и ее возможном будущем потенциале в этой области человеческой деятельности.

Многие годы генеральными партнёрами Чемпионата были ведущие мировые IT-компании мира: Microsoft, IBM. В настоящее время партнёрами Чемпионата являются такие компании, как JetBrains, Huawei, Яндекс и др.

2. Региональный принцип проведения этапов Чемпионата

Масштаб Чемпионата можно оценить, зная статистику проведения соревнований последнего года. В региональных соревнованиях приняли участие более 300000 лучших студентов из 110 стран мира.



Для участия в Финале Чемпионата мира студенческие команды проходят несколько этапов:

- Локальные соревнования – в университетских соревнованиях принимают участие более 300000 студентов, получающих образование в области математики, программирования, информационных технологий;

- Региональные соревнования – в региональных (653 региональных центра) соревнованиях приняли участие более 52 700 студентов, прошедших отбор в 3233 университетах 100 стран мира;

- Финал Чемпионата мира – проходит каждый год в новом городе. Туда приглашаются победители региональных соревнований, но только по одной команде из университета. Всего – 140 команд. На финале определяются звания Чемпиона мира, Чемпиона Европы, Чемпиона Евразии, Чемпиона Северной Америки, Чемпиона Южной Америки, Чемпиона Австралии и Океании,

3. Достижения университетов Беларуси и Балтии в Финалах Чемпионата мира

За время существования региона его представители практически каждый год добиваются права участия в финале ICPC чемпионата мира по программированию среди студентов. Начиная с 1998 г. команды БГУ добивались права выступать в финале. Главным тренером команд БГУ является профессор В.М. Котов.

В разные годы в команду БГУ входили: Бука В., Кузьмин М., Логвиненко С., Синкевич С., Михневич И., Степанцов С., Танкович В., Данченко А., Завгороднев И., Кирковский А., Гончар Е., Метельский И., Лебедь В., Осипов М., Иржавский П., Керус В., Лесников Н., Рудоль Д., Тихон С., Пронин Ф., Толстиков А., Лобанов А., Богданов Д., Писарчик Ю., Ярец Д., Соболев С., Удовиченко Р., Малевич А., Жгировский С., Колесов А., Грицкевич Е., Некрашевич А., Сокол К., Полиевич А., Шефтелевич П., Дубовик Е., Вильчевский К., Коробейников Ф., Лукьянов И., Ким Д., Рак А.

Также от региона в финале выступали в 2001 и 2004 гг. команды Университета Тарту (Эстония) (J. Pruulmann, J. Sarv, M. Kull, H. Nigul, M. Pettai, M. Kree); в 2012 г. команда БГУИР (Бережнов Д., Брюков И., Ропан А.) и команда Латвийского университета (Kalinichenko E., Vihrovs E., Vilcins N.); в 2013 г. – команда Латвийского университета (Vihrovs J., Senko K., Vilcins N.) и команда Каунасского технологического университета (Ciakas E., Kusas K., Pranckaitis V.); в 2015 г. – команда БГУИР (Асташкевич М., Танасюк О., Бережнов Д.) и команда БГЭУ (Сащека И., Степа Н., Черневич А.); в 2016, 2017 гг. – команда БГУИР (Волчек А., Соболев А., Вистяж А.), в 2017 г. – команда Vilnius University (Traškevičius V., Klimavičius J., Jadenkus D.), в 2018 г. – University of Tartu (O. Nisumaa, O. Lill, A. Unt), University of Latvia (N. Larka, K. Civkulis, V. Klevickis), Vilnius University (D. Jadenkus, D. Kurtinaitis, J. Klimavičius),

Наилучших результатов добились следующие команды: в 2004 г. в Чехии команда БГУ в составе: Лебедь Виктория, Метельский Иван, Осипов Максим (рис. 1), – завоевала золотые медали (3 место), в 2008 г. в Канаде команда БГУ в составе: Лесников Никита, Иржавский Павел, Керус Владимир, – бронзовые медали (12 место), а в 2012 г. в Варшаве команда БГУ в составе: Богданов Дмитрий, Писарчик Юрий, Соболев Сергей, – серебряные медали (5 место) и команда БГУИР в составе: Бережнов Даниил, Брюков Игорь, Ропан Алексей, – бронзовые медали (12 место). В 2013 г. в г. Санкт-Петербурге команда БГУ в составе Роман Удовиченко, Андрей Малевич, Сергей Жгировский завоевала серебряные медали. В 2018 г. в г. Пекин, Китай, команда Vilnius University в составе: Domantas Jadenkus, Darius Kurtinaitis, Justas Klimavičius завоевала бронзовые медали.



Рисунок 1 – *Слева:* команда ФПМИ БГУ в составе: Лебедь Виктория, Метельский Иван, Осипов Максим (Чехия, 2004 г., золотые медали).
Справа: команда ФПМИ БГУ в составе: Богданов Дмитрий, Писарчик Юрий, Соболев Сергей и тренер команды профессор Котов В.М. (Варшава, 2012 г., серебряные медали)

Фотографии финалистов разных лет доступны по адресу:
<http://fpmi.bsu.by/ru/main.aspx?guid=24061>

Таким образом, команды БГУ показали наилучшие результаты за все годы выступлений, завоёвывая на ICPC соревнованиях золотые, серебряные и бронзовые медали.

4. БГУ – база Региональных соревнований Беларуси и Балтии.

4.1. История создания региона

Белорусские команды начали свое участие в этих чемпионатах в середине 90-х годов. Команды Белорусского государственного университета за это время добились ощутимых успехов. Высокие результаты белорусских команд, а особенно команд БГУ, были положительно оценены оргкомитетом чемпионата, и в 1998 году Беларуси было предоставлено право организовать на базе Белорусского государственного университета новый регион чемпионата мира (четвертьфинальный). Соревнования получили название «Западный четвертьфинальный подрегион Северо-Восточного Европейского региона командного чемпионата мира по программированию среди студентов».

Первые соревнования Западного подрегиона состоялись в октябре 1998 года. В соревнованиях приняло участие 20 команд ведущих вузов республики Беларусь. Победители этих соревнований получили путёвки на полуфинальные соревнования Северо-Восточного Европейского региона (г. Санкт-Петербург).

Огромная роль при организации региональных студенческих соревнований принадлежит профессорско-преподавательскому коллективу факультета прикладной математики и информатики. Председателем оргкомитета с самого основания уже 22 года является Павел Алексеевич *Мандрик*, 20 лет председателем жюри был профессор Михаил Константинович *Буза*. Бессменным главным тренером команд БГУ является профессор Владимир Михайлович *Котов*.



Рисунок 2 – Церемония открытия 1/4 финала чемпионата мира по программированию Западный регион, выступает директор Западного региона ст. преподаватель ФПМИ БГУ Пазюра Е.В. (Минск, 2012 г.).

4.2. Учреждение Чемпионата по программированию учреждений высшего образования Беларуси и Балтии

В 2017 году по инициативе Министерства образования Республики Беларусь четвертьфинальные соревнования получили статус командного Чемпионата по программированию учреждений высшего образования Беларуси и Балтии. В настоящее время в нем принимают участие студенческие команды ведущих университетов Беларуси, Литвы, Латвии и Калининградской области Российской Федерации

При организации и проведении соревнований последние несколько лет большую роль играют молодые преподаватели ФПМИ, которые сами имеют опыт участия и побед в студенческих соревнованиях по программированию. Председателем жюри стал Алексей Александрович Толстик, председателем научного комитета жюри – Павел Александрович Иржавский, председателем технического комитета жюри – Сергей Александрович Соболев.

4.3. Регламент проведения Чемпионата по программированию учреждений высшего образования Беларуси и Балтии

За более чем двадцатилетнюю историю состязаний сформировались международные правила этих соревнований, в соответствии с которыми команде, состоящей из трех участников, предоставляется один компьютер и предлагается в течение 5 часов решить максимальное число из предложенных задач. Задачи сформулированы на английском языке. Количество задач обычно варьируется от 10 до 13. Побеждает команда, решившая наибольшее число задач, а в случае равенства числа решённых задач - команда, затратившая на их решение меньше времени.

Характер традиционно предлагаемых задач предполагает, что участники продемонстрируют свое мастерство, как в искусстве алгоритмизации, так и в составлении эффективных программ, реализующих выбранные для решения алгоритмы.

Команде, состоящей из трех студентов высшего учебного заведения, предоставляется на соревнованиях один компьютер. Командам будет предложено для решения не менее 8 задач. Продолжительность тура составляет 5 часов. Жюри имеет право продлить соревнования в случае каких-либо непредвиденных обстоятельств.

Участники могут приносить и использовать словари, книги и печатные материалы (исключая электронные средства), а также чистые листы бумаги и инструменты для письма.

Во время соревнований команды решают предложенные задачи.

Решением является исходный текст программы на одном из разрешенных языков программирования. Исходный текст решения должен полностью содержаться в одном единственном файле, который и предоставляется жюри на проверку. Все рабочие файлы разрешено сохранять в папке Temp. Команда может решать разные задачи на разных языках программирования.

В решениях задач запрещается:

1. Записывать в таблицу векторов прерываний и читать из нее.
2. Создавать и работать с любыми файлами, за исключением тех, которые явно указаны в условии задачи (входные и выходные файлы).
3. Работать с подкаталогами.
4. Использовать любые сетевые средства.
5. Запускать из своей программы другие исполняемые модули (например, утилиты операционной системы).
6. Также запрещены любые другие средства или действия, которые могут нарушить работу программного обеспечения олимпиады. Проверяющие программы используют различные методы контроля за соблюдением данных требований. Команда, нарушившая эти условия, дисквалифицируется.

Решение проверяется путем запуска на наборе тестов, который недоступен участникам и является одинаковым для всех команд. Решение засчитывается в том случае, если оно выдает верные ответы на все тесты. Тестирование производится автоматически, поэтому программы должны в точности соблюдать форматы входных и выходных файлов, описанные в условии каждой задачи. Если не оговорено отдельно, все входные данные удовлетворяют ограничениям, указанным в условии.

Для всех задач указывается максимальное время выполнения одного теста. Если на одном из тестов программа превысила это время, решение считается неверным.

По мере готовности команда посылает свои решения в жюри для проверки. После этого команда может продолжать работу над другими задачами. После того, как жюри проверит решение, команда получает сообщение о результатах тестирования. Это сообщение появляется на экране. Команде сообщается, зачтено решение (Accepted) или нет (Rejected). Если задача не решена, сообщается тип ошибки и номер теста, на котором эта ошибка произошла. Все тесты выполняются в одном и том же порядке. Номер ошибочного теста, указываемый в результатах проверки, есть номер первого теста, на котором задача не прошла проверку. Например, если жюри сообщило, что “Превышен предел времени на тесте номер 9”, это означает что:

- тесты с 1 по 8 прошли проверку.
- на девятом тесте программа превысила предел времени.

Если жюри зафиксировало “Нарушение формата вывода на тесте номер 1”, то это означает, что команда неправильно формирует выходной файл.

Во время соревнований участники могут задавать вопросы по условиям задач. Вопрос должен быть составлен в форме, предполагающей ответы “ДА ” (Yes) или “НЕТ” (No). Если вопрос поставлен некорректно или ответ прямо следует из условия задачи, жюри отвечает “Без комментариев ” (No comments). Если жюри согласно, что в условии присутствует неясность или ошибка, то всем участникам делается соответствующее объявление. Во время работы участники могут использовать сетевой принтер в рабочей аудитории (количество страниц, выводимых на печать, ограничено — не более 30 страниц на команду).

Выигрывает команда, правильно решившая наибольшее число задач. В случае равенства числа решенных задач, выигрывает команда с наименьшим штрафным

временем. Штрафное время это суммарное время решения задач с добавлением 20 минут за каждую неверную попытку (учитывается только для решенных задач).

Во время соревнований участники и гости могут просматривать текущие результаты всех команд. Участники просматривают результаты на своих компьютерах, гости на специальном мониторе, расположенном в зале для зрителей. Текущие результаты доступны также из сети Интернет (acm.bsu.by)

5. Задачи Чемпионата

С задачами можно познакомиться в архиве соревнований на странице <http://fpmi.bsu.by/ru/main.aspx?guid=24031>

Пример одной из задач Чемпионата Беларуси и Балтии 2019 года.

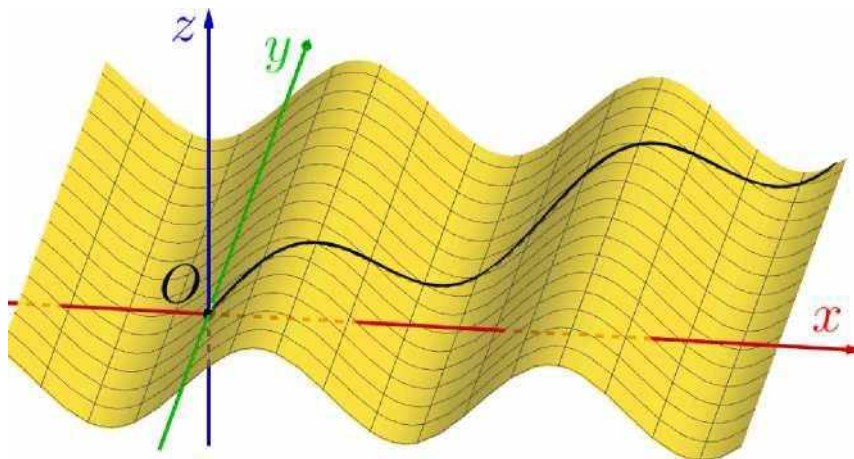
Поверхность определена с помощью функции $z(x,y) = a \sin(kx)$. По этой поверхности проложена непрерывная криволинейная траектория, в каждой точке которой $x=y$. Задаётся «точка остановки» величиной d – расстоянием от точки $(0,0,0)$ по этой траектории. Требуется разработать программу, которая для заданной величины d определит с заданной точностью координату x «точки остановки». Оригинальной текст условия см. ниже.

International Collegiate Programming Contest 2019/20
Belarus and Baltics Regional Contest, October 24, 2019

Problem B. Crossing the Desert

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 second
Memory limit: 256 megabytes

The famous traveler and survivalist, Hare Drills, is on his new journey! At the moment, he is crossing the Great Sine desert. This desert is widely known for its marvelous shape. According to recent studies, it can be described as a surface $z(x,y) = a \sin(kx)$ in a Cartesian coordinate system $Oxyz$, where $|x|, |y| \leq 10^5$ and a, k are positive integers. To make his journey even more challenging, Hare Drills has decided to cross the Sine desert diagonally. In particular, he has started at point $(-10^5, -10^5)$ (which is considered to be the southwestern corner of the Sine desert) and is now moving straight to point $(10^5, 10^5)$ (the northeastern corner of the desert). In other words, if we represent a position of the traveler as a point, then the x -coordinate of the point is always equal to its y -coordinate.



It goes without saying that travelers sometimes need to make stops for having a rest. Right now, Hare Drills is standing at point (0,0) halfway to the end. He is planning to make the final push by going another distance of d along his route. Drills is an experienced traveler, so he knows that the distance d must be measured *on a surface*, and not on a map, or else one risks to overestimate their strength.

The traveler wonders where he is going to set up his next camp. Help him to find it out!

Input

The only line contains three integers a, k, d ($1 \leq a, k \leq 10, 1 \leq d \leq 10^5$).

Output

Output the x -coordinate of the resulting point of Hare Drills' position after walking the distance of d to the northeast. Your answer will be considered correct if its *absolute* error does not exceed 10^{-4} .

Examples

standard input	standard output
10 3 1000	52.166476733
1 1 200	126.770253968

6. Результаты Чемпионата Беларуси и Балтии 2019 года

В 2019 году в соревнованиях приняли участие 55 команд из 17 университетов региона. Среди участников были 8 команд БГУ.

Задачи соревнований доступны в архиве по адресу

<http://fpmi.bsu.by/ru/main.aspx?guid=24031>

Результаты доступны <https://acm.bsu.by/contests/90/standings/>

По результатам Чемпионата Беларуси и Балтии были отобраны 18 лучших команд, которые будут представлять регион на следующих, более масштабных соревнованиях международного уровня - на Международной студенческой олимпиады в области информатики и программирования Северной Евразии. Он состоится в декабре 2019 года в Санкт-Петербурге. Белорусский государственный университет на этом престижном соревновании будут представлять 5 студенческих команд, в состав которых входят 15 студентов факультета прикладной математики и информатики.

Перечень университетов, команды которых вышли в следующий раунд соревнований:

5 команд БГУ

3 команды БГУИР

2 команды Университета Латвии

2 команды Вильнюсского университета

2 команды Балтийского Федерального университета им. Иммануила Канта (Калининград)

1 команда Белорусского Национального технического университета

1 команда Гродненского государственного университета им. Янки Купалы

1 команда Брестского государственного университета им. А.С.Пушкина

1 команда Вильнюсского технического университета Гедеминаса

7. Участие в Международной олимпиаде в области информатики и программирования Северной Евразии 2019 года

1 декабря 2019 года в Санкт-Петербурге состоялись соревнования Международной студенческой олимпиады в области информатики и программирования. Ранее эти соревнования именовались региональными (полуфинальными) соревнованиями Северо-Восточного Европейского региона Чемпионата мира.

Международная студенческая олимпиада в области информатики и программирования Северной Евразии-International Collegiate Programming Contest (далее – Олимпиада) проводится ежегодно в рамках NEERC – финала соревнований Северной Евразии. Участники Олимпиады борются за право участвовать в Финале студенческого командного чемпионата мира по программированию

Заключительный этап Олимпиады одновременно проводится в:

- Санкт-Петербурге (Россия), на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»;
- Барнауле (Россия), на базе Алтайского государственного технического университета;
- Алма-Ате (Казахстан), на базе Казахско-Британского университета;
- Тбилиси (Грузия), на базе Европейского университета.

Ранее, в проведенных в октябре-ноябре 2019г. региональных отборочных соревнованиях, состоявшихся в 16 регионах, выступали 1743 студенческих команд более чем из 276 вузов. Для участия в Олимпиаде, проходившей одновременно в Санкт-Петербурге, Алма-Ате, Барнауле и Тбилиси, было отобрано 310 лучших команд ведущих вузов 12-ти стран (Российская Федерация, Беларусь, Латвия, Литва, Армения, Грузия, Азербайджан, Узбекистан, Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Туркмения).

7.2. Региональный отборочный этап соревнований

Для участия в соревнованиях в Санкт-Петербурге команды должны были победить на внутренних университетских соревнованиях, затем – на отборочных соревнованиях в своих регионах.

Студенческие команды университетов Республики Беларусь в октябре 2019г. участвовали в Западных региональных соревнованиях (Командном чемпионате по программированию среди учреждений высшего образования Беларуси и Балтии). Тогда в Белорусский государственный университет съехались 55 студенческих команд из 4-х стран – Беларуси, Латвии, Литвы и Калининградской области РФ. По результатам этих соревнований лучшие 18 команд (среди них 11 - из белорусских учреждений высшего образования) были отобраны для участия в заключительном этапе Международной олимпиады.

Отметим, что в период с октября по ноябрь 2019г. отборочные соревнования проходили еще в 15 регионах (Московский государственный университет, Санкт-Петербургский университет ИТМО, Саратовский государственный университет, Ярославский государственный университет, Уральский Федеральный университет, Национальный университет Тавриды, Новосибирский государственный университет, Сибирский Федеральный университет, Дальневосточный государственный университет, Ташкентский университет информационных технологий, Казахстанский государственный университет и Назарбаев-университет, Ереванский государственный университет, Свободный университет Тбилиси, Киргизско-Российский славянский университет).

7.3. Результаты соревнований

Заключительный этап Международной олимпиады проходил 1 декабря одновременно в четырех городах: Санкт-Петербурге, Алма-Ате, Барнауле и Тбилиси. Для решения каждой команде из трех человек был предоставлен один компьютер и 5 часов времени для решения 12 задач. Условия предоставляются на английском языке. Студентам необходимо было разработать алгоритм, доказать его правильность и оптимальность, написать программу на одном из языков программирования и отправить для проверки в автоматизированную тестирующую систему. Чтобы решение было засчитано, программа для всех (до 100) исходных наборов данных должна выдать правильный ответ. Частичные ответы не засчитываются. Даже один неправильный ответ из 100 не дает возможности считать задачу решенной. Побеждает команда, решившая наибольшее количество задач за меньшее время.

Для синхронизации всех результатов использовались современные информационные технологии. Решения всех участников (из всех четырех городов) отправлялись на проверку в общую тестирующую систему и результаты проверки мгновенно в режиме on-line отражались на общем мониторе, доступном по Интернет всем участникам и наблюдателям. За час до конца соревнований монитор "замораживался". Окончательные результаты объявляются на церемонии награждения.

Жюри Международной олимпиады присудило 19 дипломов I степени командам, решившим 8-10 задач, 35 дипломов II степени командам, решившим 6-7 задач, и 48 дипломов 3-й степени командам, решившим 5 задач. Всего было присуждено 102 диплома (около 33% участвующих команд).

7.4. Результаты команд учреждений высшего образования Республики Беларусь

В соревнованиях приняли участие 5 команд БГУ, 3 команды БГУИР, 1 команда Белорусского национального технического университета, 1 команда Гродненского государственного университета им. Янки Купалы, 1 команда Брестского государственного университета им. А.С.Пушкина.

Четыре команды БГУ получили Диплом 1-й степени: команда BelarusianSU1 (Егор Дубовик, Александр Керножицкий, Фёдор Коробейников), команда Belarusian SU3 (Никита Гречиха, Михаил Наталевич, Илья Медяников), команда Belarusian SU11 (Алексей Филинович, Ефим Климашевский, Антон Палюхович), команда Belarusian SU2 (Даниил Мельниченко, Борис Серенков, Кирилл Гулин). Еще одна команда БГУ завоевала Диплом 2-й степени - это команда Belarusian SU4 (Станислав Титенок, Никита Сечко, Андрей Народецкий). Таким образом, все 5 команд БГУ, принявшие участие в Олимпиаде, завоевали дипломы

Команда БНТУ завоевала Диплом 2-й степени. Одна команда БГУИР завоевала диплом 2-й степени, две другие команды БГУИР и команда Гродненского государственного университета завоевали дипломы 3-й степени.

Интернет-ссылки на материалы соревнований.

1. <http://fpmi.bsu.by/ru/main.aspx?guid=24061>
2. <http://fpmi.bsu.by/ru/main.aspx?guid=24031>
3. <https://acm.bsu.by/contests/90/standings/>