



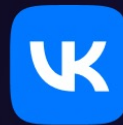
ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ОЛИМПИАДА ПО  
ИСКУССТВЕННОМУ  
ИНТЕЛЛЕКТУ



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРО  
СВЕТ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОСВЕЩЕНИЯ



# Онлайн-занятие по подготовке участников к отборочному этапу Всероссийской олимпиады по искусственному интеллекту 2023

19 сентября 13:00





# Программа онлайн-занятия

1. **Структура Всероссийской олимпиады по ИИ 2023**
  - Регистрация на олимпиаду
  - Структура олимпиады
  - Отборочный этап
  
2. **Подготовка к решению заданий отборочного этапа**
  - Задания по математике
  - Задания по машинному обучению
  - Задания по алгоритмам



ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ОЛИМПИАДА ПО  
ИСКУССТВЕННОМУ  
ИНТЕЛЛЕКТУ



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРО  
СВЕТ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОСВЕЩЕНИЯ



# Регистрация на Олимпиаду

# Официальный сайт олимпиады

<https://ai.edu.gov.ru>



Всероссийская олимпиада по искусственному интеллекту

ГЛАВНАЯ РЕГИСТРАЦИЯ МАТЕРИАЛЫ НОВОСТИ ИТОГИ

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРО  
СВЕТ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПРЕСВЕРЕНИЯ

VK

АЛГОРИТМ  
В СФЕРЕ  
ИСКУССТВЕННОГО  
ИНТЕЛЛЕКТА

ЦИФРОВАЯ  
ЭКОНОМИКА

Федеральный проект «Искусственный интеллект»  
национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»

## Всероссийская олимпиада по искусственному интеллекту 2023

для учеников 8–11 классов

ХОЧУ УЧАСТВОВАТЬ

Всероссийская олимпиада по искусственному интеллекту

ГЛАВНАЯ РЕГИСТРАЦИЯ МАТЕРИАЛЫ НОВОСТИ ИТОГИ

## Регистрация на Всероссийскую олимпиаду по ИИ 2023 для участников и педагогов

Регистрация на Всероссийскую олимпиаду по ИИ  
открыта с 1 по 25 сентября включительно.

Обратите внимание, что регистрация на тренировочный  
этап открывает доступ к банку задач олимпиады 2021-2022  
года, но не приравнивается к регистрации на олимпиаду.

- Инструкция для участников
- Инструкция для педагогов
- Для организаций, которые хотят стать соорганизаторами

# Как зарегистрироваться

Для участия в Олимпиаде необходимо зарегистрироваться на двух платформах: «Сферум» и «All Cups». Подробный алгоритм опубликован на сайте Олимпиады: <https://ai.edu.gov.ru/registration>



**Сферум** - это защищенная платформа для организации учебного процесса, дающая возможность всем ее участникам взаимодействовать между собой.



**All Cups** - онлайн-платформа для проведения олимпиад и чемпионатов по направлениям ML, AI, Спортивное программирование, Highload.

# Какие шаги нужно пройти участнику на «Сферум»

1

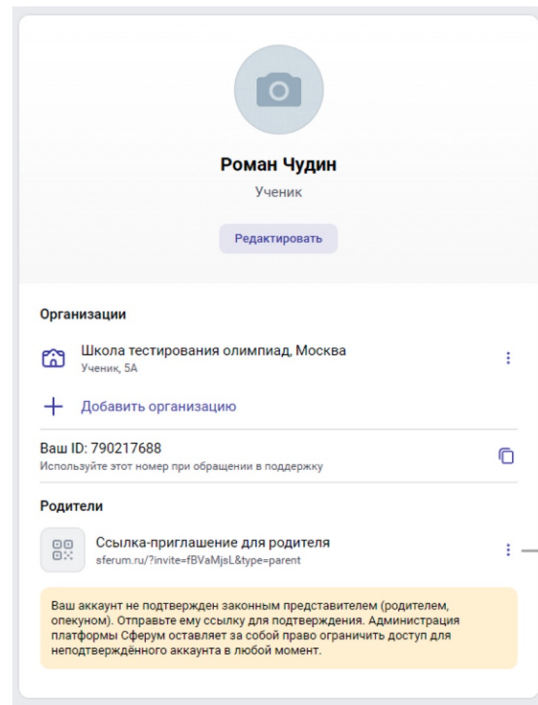
Проверь, есть ли у твоей учетной записи принадлежность к образовательной организации со статусом «**Ученик**».

2

Проверь, закреплён ли **Родитель** за твоим аккаунтом (если тебе еще не исполнилось 18 лет).

3

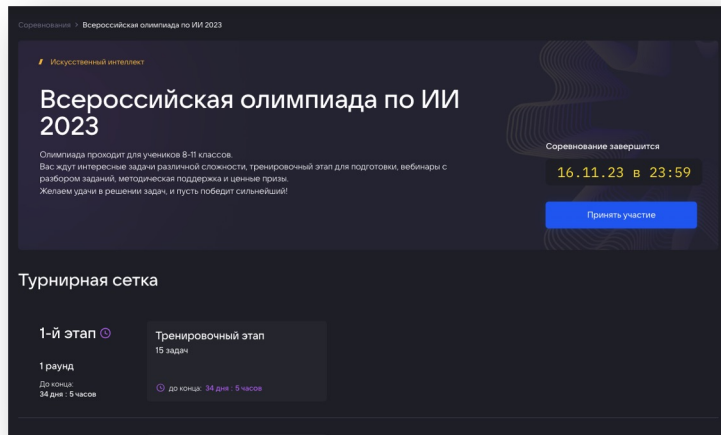
Попроси **Родителя** дать согласие на обработку твоих персональных данных (если тебе еще не исполнилось 18 лет).





# Какие шаги нужно пройти участнику на «All Cups»

- 1 Зарегистрируйся или авторизуйся под уже существующим аккаунтом «All Cups».
- 2 На странице Олимпиады нажми на «**Принять участие**», выбери направление, подтверди согласие с Положением и Регламентом, привяжи свой аккаунт «Сферум».
- 3 Дождись проверки твоего аккаунта на «Сферум». Исправить замечания при необходимости.
- 4 Получи сообщение об успешной регистрации!





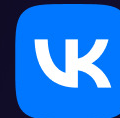
ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ОЛИМПИАДА ПО  
ИСКУССТВЕННОМУ  
ИНТЕЛЛЕКТУ



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРО  
СВЕТ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОСВЕЩЕНИЯ



# Структура Олимпиады





# Структура олимпиады

Олимпиада проходит в три этапа:

## 1. Отборочный этап

- онлайн
- 5 дней
- 26 сент. 10:00 – 30 сент. 23:59

## 2. Основной этап

- онлайн
- 4 дня
- 11 окт. 10:00 – 14 окт. 23:59

## 3. Заключительный этап

- очно
- 2 дня по 6 часов
- 15-16 ноября





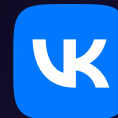
ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ОЛИМПИАДА ПО  
ИСКУССТВЕННОМУ  
ИНТЕЛЛЕКТУ



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРО  
СВЕТ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОСВЕЩЕНИЯ



# Отборочный этап



# Отборочный этап

Отборочный этап состоит из 6 заданий, которые можно решать в произвольном порядке. Итоговый рейтинг строится по сумме баллов за каждое задание:

- **2 задания по математике** - количество набранных баллов определяется количеством пройденных тестов.
- **2 задания по алгоритмам** - количество набранных баллов определяется количеством пройденных тестов.
- **2 задания по анализу данных и ML** - критерием присвоения баллов является совпадение ответа участника с эталонным ответом (задача №1) и абсолютная процентная ошибка предсказания обученной модели (задача №2).





# Отборочный этап

## Задания по математике

Два задания на проверку знаний по темам, непосредственно связанным с анализом данных:

- Комбинаторика,
- Основы теории вероятностей,
- Основы теории графов,
- Базовые математические знания.

## Задания по алгоритмам

Два задания по алгоритмам, требующие умения писать код. В задачах есть математическая подоплека, то есть математическую формулировку необходимо перевести в код. Задачи проходят через набор автоматических тестов.



# Отборочный этап

## Задание 1 (анализ данных)

На основе некоторого набора данных нужно провести их разведочный анализ, то есть ответить на вопросы по данным:

- изучить пропущенные значения и наличие выбросов,
- изучить столбцы и их особенности,
- исследовать взаимодействие столбцов.

## Задание 2 (машинное обучение)

Задача классификации или регрессии или другая задача одного из распространенных типов.

Требуются:

- методы обработки данных,
- знания о том, как строить и валидировать ML-модели,
- знания о том, как настраивать гиперпараметры моделей.



# Отборочный этап

## Языки программирования:

- Для задач по алгоритмам рекомендуются языки **C++** и **Python**,
- Для задач по машинному обучению ожидается знание **Python**.

## Рекомендуемые требования к рабочим местам для комфортного решения заданий отборочного этапа:

- Процессор с тактовой частотой ядра не менее 2,1ГГц и количеством ядер не менее 6,
- Оперативная память не менее 16 гб,
- Жесткий диск SSD на менее 128 гб,
- Видеокарта внешняя Nvidia с объемом видеопамати от 8 гб,
- ОС Windows,
- Монитор не менее FHD (1920\*1080), 60Hz,
- Клавиатура, мышь.

*\*Оборудование участника может отличаться в меньшую сторону от заявленного в требованиях.*





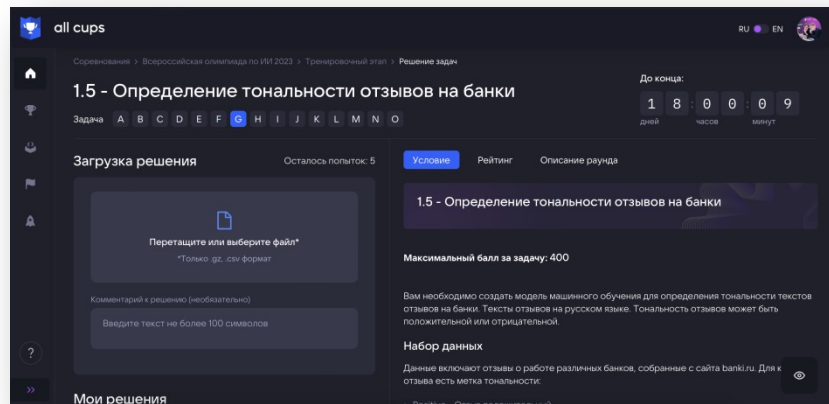
# Загрузка решений

**1. Для загрузки решений переходите в рабочее пространство.**

Загрузка доступна только с компьютера — на телефоне и планшете вы можете просто ознакомиться с результатами.

## 2. Время обчёта решений.

В среднем задачи с кодом обсчитываются за 1–2 минуты. Задачи по ML — до 10 минут. В случае большого количества решений будет создана очередь и время может быть увеличено.





# Штраф и дисквалификация

Важно соблюдать правила, описанные в Регламенте олимпиады.

## **Коротко о том, за что мы можем дисквалифицировать:**

1. Использование нескольких аккаунтов и авторизация под аккаунтом другого участника.
2. Попытка намеренно взломать систему проверки решений.
3. Публикация решения заданий или обсуждение методов решения заданий до окончания отборочного этапа олимпиады.
4. Использование чужого решения, даже если чужое решение было изменено или доработано.
5. Прямая передача своего решения другим участникам.



# Как проходит дисквалификация

- После завершения этапа олимпиады мы передаем результаты для определения проходного балла членами жюри. Вместе с результатами передаются выявленные инциденты по нарушению правил.
- Члены жюри оценивают степень нарушения и выносят итоговый вердикт.
- В случае признания нарушения результаты участника обнуляются, и он не отражается в итоговом рейтинге. На email участника отправляется письмо с детальным разбором нарушения.
- В течение 24 часов участник имеет право обжаловать решение, аргументировав отсутствие нарушения.
- Аргументы участника дополнительно рассматриваются членами жюри, и он может быть восстановлен в рейтинге.



ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ОЛИМПИАДА ПО  
ИСКУССТВЕННОМУ  
ИНТЕЛЛЕКТУ



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРО  
СВЕТ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОСВЕЩЕНИЯ



# Подготовка к решению заданий по математике



# Задания по математике

Разделы математики, которые могут встретиться в заданиях отборочного этапа (всего 2 задания):

- Математический анализ,
- Линейная алгебра,
- Дискретная математика (комбинаторика и основы теории графов),
- Основы теории вероятностей.

В задачах олимпиады **первые две темы** проверяют только базовые школьные навыки и содержатся в формулировках заданий по математике и алгоритмам.

Дополнительно готовиться к этим темам не нужно, но желательно потренироваться решать соответствующие задачи из школьной программы.

Необходимо знать, что такое знак суммирования, факториал и так далее.



# Задания по математике

## Дискретная математика (комбинаторика и основы теории графов)

Для подготовки к задачам по дискретной математике рекомендуется изучение или повторение следующих тем:

- Основные понятия и формулы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания),
- Решение задач по комбинаторике повышенной сложности,
- Рекуррентные соотношения в комбинаторике,
- Написание программ, реализующих те или иные формулы в комбинаторике,
- Основы теории графов (понятие связности графа, умение решать несложные задачи школьного уровня по данной теме).





# Задания по математике

## Дискретная математика (комбинаторика и основы теории графов)

Из конкретных тем, на которые стоит обратить внимание:

- Бином Ньютона,
- Числа Каталана,
- Рекуррентные соотношения в комбинаторике.

Потренируйтесь решать комбинаторные задачи путем написания кода!  
Часто формулы комбинаторики можно представить в виде рекуррентного соотношения, которое удобно представить в виде кода программы и быстро посчитать на компьютере.



# Задания по математике

## 1. Дискретная математика (пример):

*Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров, при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей?*



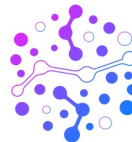


# Задания по математике

## 1. Дискретная математика (пример)

Решение:

- Поставим сначала всех львов так, чтобы между каждыми двумя львами был промежуток –  $5! = 120$  способов
- Число промежутков равно 4. Если присоединить к ним еще два места – впереди всех львов и позади них, то получим 6 мест, на которые можно поставить по тигру. Порядок тигров важен, поэтому число способов их расстановки -  $A_6^4 = 360$
- Итого для каждой расстановки львов имеем 360 расстановок тигров. Значит, ответ  $120 \cdot 360 = 43200$



# Задания по математике

## 2. Рекуррентные соотношения (пример):

Существует известная рекуррентная формула, связывающая между собой биномиальные коэффициенты:

$$C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$$

- Благодаря этой формуле мы можем, используя программу, посчитать очень большие значения  $C_n^k$ , которые напрямую посчитать не можем.
- Лучше использовать динамическое программирование, нежели рекурсивный подход.

Пример:

[https://colab.research.google.com/drive/15TW8t\\_uvtavfPuH3KbGfWno28h5BNp9o?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/15TW8t_uvtavfPuH3KbGfWno28h5BNp9o?usp=sharing)

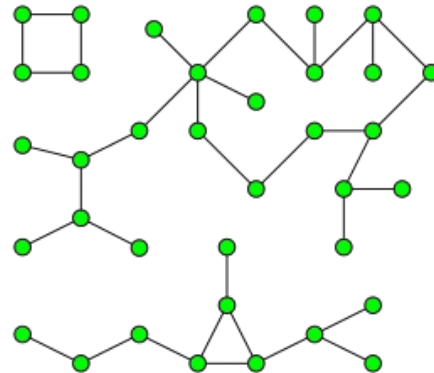




# Задания по математике

## 3. Основы теории графов (пример):

*Сколько компонент связности в данном графе? Сколько вершин содержит самая большая компонента связности?*

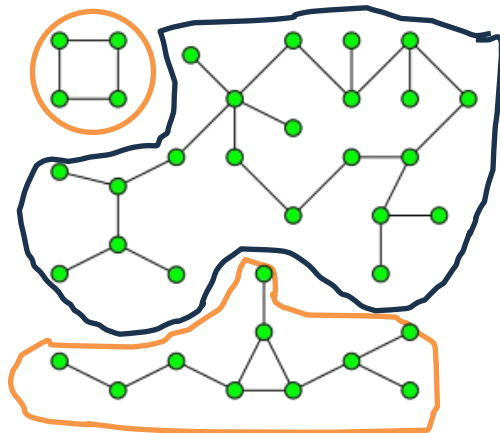




# Задания по математике

## 3. Основы теории графов (пример):

*Сколько компонент связности в данном графе? Сколько вершин содержит самая большая компонента связности?*



Ответ: **3** компоненты связности; **22** вершины.





# Задания по математике

## Основы теории вероятностей

Для подготовки к задачам по данной теме рекомендуется изучить или повторить следующие темы:

- Основные понятия и формулы теории вероятностей (определение вероятности, сумма и перемножение вероятностей, понятие независимых событий);
- Формула полной вероятности, формула Байеса;
- Решение задач по теории вероятностей стандартной и повышенной сложности.



# Задания по математике

## Литература для подготовки:

- <https://problems.ru>
- Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А.: Комбинаторика
- [http://mathprofi.ru/teorija\\_verojatnostei.html](http://mathprofi.ru/teorija_verojatnostei.html)
- <https://foxford.ru/wiki/matematika/grafy>
- Карпов Д.В. Теория графов
- Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике



ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ОЛИМПИАДА ПО  
ИСКУССТВЕННОМУ  
ИНТЕЛЛЕКТУ



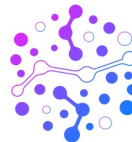
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРО  
СВЕТ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОСВЕЩЕНИЯ



# Подготовка к решению заданий по машинному обучению



# Задания по машинному обучению

## Задание 1: разведочный анализ данных (постановка задачи)

В этом задании необходимо ответить на вопросы по табличным данным разной сложности:

- Найти число пропусков в колонках,
- Число специфических значений,
- Число строк, удовлетворяющих некоторым условиям,
- Ответить на смысловые вопросы относительно данных.



# Задания по машинному обучению

## Задание 1: разведочный анализ данных (что изучить)

### Что пригодится:

- Простые методы работы со строковыми данными (вычленение определенных паттернов, слов из строк, подсчет количества различных слов и тд.);
- Простые методы работы с датами (извлечение года/месяца/дня из даты);
- Работа с числовыми данными: вычисление различных числовых характеристик столбцов.



# Задания по машинному обучению

## Задание 1: разведочный анализ данных (какие библиотеки нужны)

Рекомендуется решать задание на языке программирования Python.

Пригодятся следующие библиотеки:

- *Pandas* – для работы с таблицами,
- *Numpy* – для быстрых численных операций,
- *Matplotlib* - для построения визуализаций.







# Задания по машинному обучению

## Задание 2: машинное обучение (задача классического типа)

В этом задании потребуется решить задачу одного из классических типов (классификация, регрессия) на табличных данных.

- **Классификация** - задача, где требуется спрогнозировать для каждого объекта ответ, принадлежащий конечному множеству, например:
  - Вернет клиент кредит или не вернет,
  - Болен пациент или здоров,
  - Какой балл от 1 до 5 получит школьник за экзамен и тд.
- **Регрессия** – задача, где для каждого объекта требуется спрогнозировать величину, принимающую значения из некоторого бесконечного множества:
  - Прогноз прибыли компании,
  - Прогноз курса валют и тд.





# Задания по машинному обучению

## Задание 2: машинное обучение (что изучить)

Очень пригодятся различные **методы работы с табличными данными**:

- Однофакторный анализ (заполнение пропущенных значений, поиск и обработка выбросов);
- Оценка взаимосвязи факторов между собой, а также влияния каждого фактора на целевую переменную (корреляции и их аналоги;
- Методы отбора признаков и снижения размерности;
- Методы обработки категориальных признаков (one-hot кодирование, кодирование счетчиками и так далее).

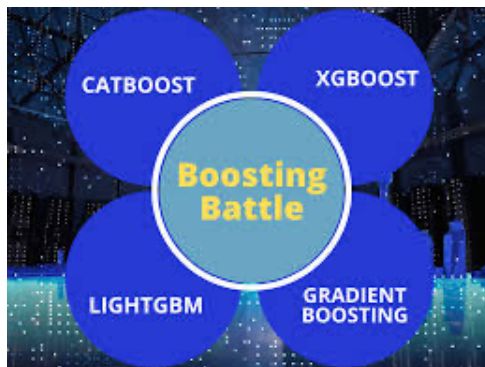


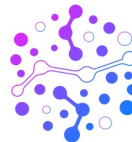
# Задания по машинному обучению

## Задание 2: машинное обучение (что изучить)

Для построения прогнозов пригодятся **модели машинного обучения**:

- Линейная регрессия (а также варианты с регуляризацией);
- Линейные классификаторы (логистическая регрессия, метод опорных векторов и его модификации);
- Решающие деревья и леса;
- Бустинг (полезно изучить современные имплементации бустинга, такие как *XGBoost*, *CatBoost*, *LightGBM*).





# Задания по машинному обучению

## Пример: датасет Титаник

Задачи:

- Провести разведочный анализ данных: выявить факторы, влияющие на выживаемость;
- Потренироваться строить модели.

[Ноутбук с примером анализа данных.](#)





# Задания по машинному обучению

Материалы для подготовки:

- <https://academy.yandex.ru/handbook/ml>
- <https://www.kaggle.com/learn>
- <https://scikit-learn.org/stable/tutorial/index.html>
- [ссылки в ноутбуке](#)



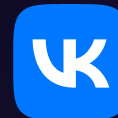
ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ОЛИМПИАДА ПО  
ИСКУССТВЕННОМУ  
ИНТЕЛЛЕКТУ



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРО  
СВЕТ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОСВЕЩЕНИЯ



# Подготовка к решению заданий по алгоритмам



# Как выглядит решение задачи

- Для «алгоритмических» заданий решение – код программы.
- Программа должна прочитать данные из стандартного потока ввода-вывода (консоли) и записать ответ туда же.
- Код должен быть в одном файле.
- Доступны только стандартные библиотеки. Запрещён доступ в интернет и к файловой системе.
- Решение тестируется на нескольких тестах.
- Ограничение по времени и памяти распространяется на каждый тест.



# Процесс тестирования

1. Загрузка решения.
2. Компиляция решения (для соответствующих языков).
3. На каждом тесте:
  - а) запуск решения;
  - б) проверка ответа;
  - с) выставление баллов.





# Типичные вердикты

- **CE** (Compilation error) – ошибка компиляции.
- **TL** (Time limit exceeded) – превышено время выполнения программы.
- **ML** (Memory limit exceeded) – превышено ограничение по памяти.
- **CR** (Non-zero code) – программа не вернула 0.
- **RE** (Runtime error) – программа по какой-то причине не выдала ответ.
- **PE** (Presentation error) – выведено неверное число строк.
- **WA** (Wrong answer) – неправильный ответ.
- **OK** (Correct answer) – правильный ответ.



# Редкие вердикты

- **IL** (Idleness limit exceeded) – превышено время бездействия.
- **SV** (Security violation) – программа выполнила небезопасные операции.
- **SE** (Server Error) – ошибка в проверяющей системе, сообщите организатору.



# Типичные ошибки

- При отправке неверно выбран язык программирования или задача.
- Версия языка не совпадает с версией в тестирующей системе.
- Неэффективное решение.
- Лишняя информация в выводе программы.
- Не учтён какой-нибудь крайний случай.
- Произошло переполнение. Выбран неверный тип чисел.
- Медленный ввод или вывод.
- В Python деление на 0.0 вызывает ошибку (даже если это float!).
- Выводится слишком мало знаков после десятичного разделителя. Но небольшое отклонение не является ошибкой.
- В качестве десятичного разделителя используется не точка. Но научная нотация (например  $1e-9$ ) не является ошибкой.



# Задания по алгоритмам

Необходимые знания для отборочного этапа:

- Базовые конструкции в языках (циклы, условия и т.д.).
- Работа с различными типами (строки, вещественные числа и т.д.).
- Базовые структуры данных (массив, список, множество, словарь).
- Базовые алгоритмы (бинарный поиск, два указателя, сумма на отрезке, жадные алгоритмы, динамическое программирование и т.д.).
- Базовая математика (возведение в степень, раскрытие скобок и т.д.).



ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ОЛИМПИАДА ПО  
ИСКУССТВЕННОМУ  
ИНТЕЛЛЕКТУ



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРО  
СВЕТ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОСВЕЩЕНИЯ



Если у вас появятся вопросы по  
Олимпиаде, вы всегда можете написать  
нам на почту [ai@guppros.ru](mailto:ai@guppros.ru) или в  
официальный чат участников ВКонтакте:

