

Подготовка школьников к участию в олимпиадах по информатике. Подготовка и проведение олимпиад по информатике.

Сухов В.Б., к.ф.-м.н.,
член жюри регионального этапа,
член региональной п.м.к.,
председатель жюри краснодарского муниципального этапа,
председатель краснодарской муниципальной п.м.к.
Всероссийской олимпиады школьников по информатике
тренер краснодарских краевых и городских сборов,
руководитель Краснодарской школы программирования

Всероссийская олимпиада школьников по информатике

Этап	5 – 6 класс	7 – 8 класс	9 – 11 класс
Школьный	+	+	+
Муниципальный	-	+	+
Региональный	-	-	+
Заключительный	-	-	+

Кол-во участников заключительного этапа

	Регион	2014	2015	2016	2017	2018	В год в средн.	На 1 млн.
1	Москва	62	67	65	68	72	66,8	5,40
2	Санкт-Петербург	28	35	41	34	24	32,4	6,13
3	Республика Татарстан	7	15	16	21	20	15,8	4,07
4	Челябинская область	6	13	15	22	11	13,4	3,83
5	Московская область	10	9	9	11	13	10,4	1,40
6	Удмуртская Республика	10	6	6	10	7	7,8	5,14
7	Свердловская область	8	7	5	4	12	7,2	1,66
8	Ставропольский край	8	9	8	5	2	6,4	2,28
9	Самарская область	5	8	4	7	8	6,4	1,99
10	Пермский край	5	5	5	8	5	5,6	2,13
18	Республика Адыгея	2	5	3	3	1	2,8	6,18
.
45-55	Краснодарский край	2	0	1	0	0	0,6	0,11

Целевой показатель для Краснодарского края

Показатель	Значение	Целевое кол-во участников по показателю для Краснодарского края
Среднее кол-во участников на 1 млн. жителей по стране	1,7	9
Медиана среднегодового кол-ва уч. на 1 млн. жителей по Top-10 регионам	3	17
Минимум среднегодового кол-ва уч. на 1 млн. жителей по Top-10 регионам	1,4	8

Путь олимпиадника

Этап	Хороший	Отличный	Выдающийся
Участие в международной Олимпиаде	-	-	10 – 11 кл.
Кандидат в сборную страны	-	-	9 – 10 кл.
Победитель заключительного этапа ВОШ	-	11 кл.	8 – 9 кл.
Призёр заключительного этапа ВОШ	11 кл.	9 – 10 кл.	7 – 8 кл.
Участник заключительного этапа ВОШ	9 – 10 кл.	8 – 9 кл.	6 – 7 кл.
Победитель регионального этапа ВОШ	8 – 9 кл.	7 – 8 кл.	5 – 6 кл.
Начало участия в олимпиадах	7 – 8 кл.	6 – 7 кл.	-
Начало серьёзной подготовки	6 – 7 кл.	5 – 6 кл.	-
Вовлечение	5 – 6 кл.	3 – 5 кл.	-

Вузовские олимпиады

Олимпиада	Вуз	Уровень
ИОИП	ИТМО	1
Открытая олимпиада по программированию	МГУ, МФТИ	1
Московская олимпиада школьников	ВШЭ, МГУ	1
Ломоносов	МГУ	1
Информационные технологии	ИТМО	1
Олимпиада университета Иннополис	Иннополис	1
Высшая проба	ВШЭ	2
Технокубок	МФТИ, МГТУ	2
Олимпиада СПбГУ	СПбГУ	2
Когнитивные технологии	МИСиС, МФТИ	2
ВКОШП	ИТМО	-

Льготы

- Диплом заключительного этапа ВОШ – поступление на любой профильный факультет страны
- Диплом вузовской олимпиады из утверждённого перечня – приём без экзаменов либо 100 баллов по ЕГЭ на усмотрение вуза
- Участие во ВКОШП – проход на заключительный этап ИОИП

Летние школы



летняя
компьютерная
школа

Летняя компьютерная школа



Летняя школа университета Иннополис



Летние сборы юниоров

Вовлечение: Работа с 3 – 5 классами

Code.org

CO
DE

Этап 3: Лабиринт: Последовательность 9

ещё

Проведи меня к зелёному чудищу! (Остерегайся взрывчатки)

Блоков Место сбора блоков: 6 / 19 блоки

двигаться вперед

повернуть налево

повернуть направо

при запуске

повернуть направо

двигаться вперед

повернуть налево

двигаться вперед

двигаться вперед

Выполнить шаг

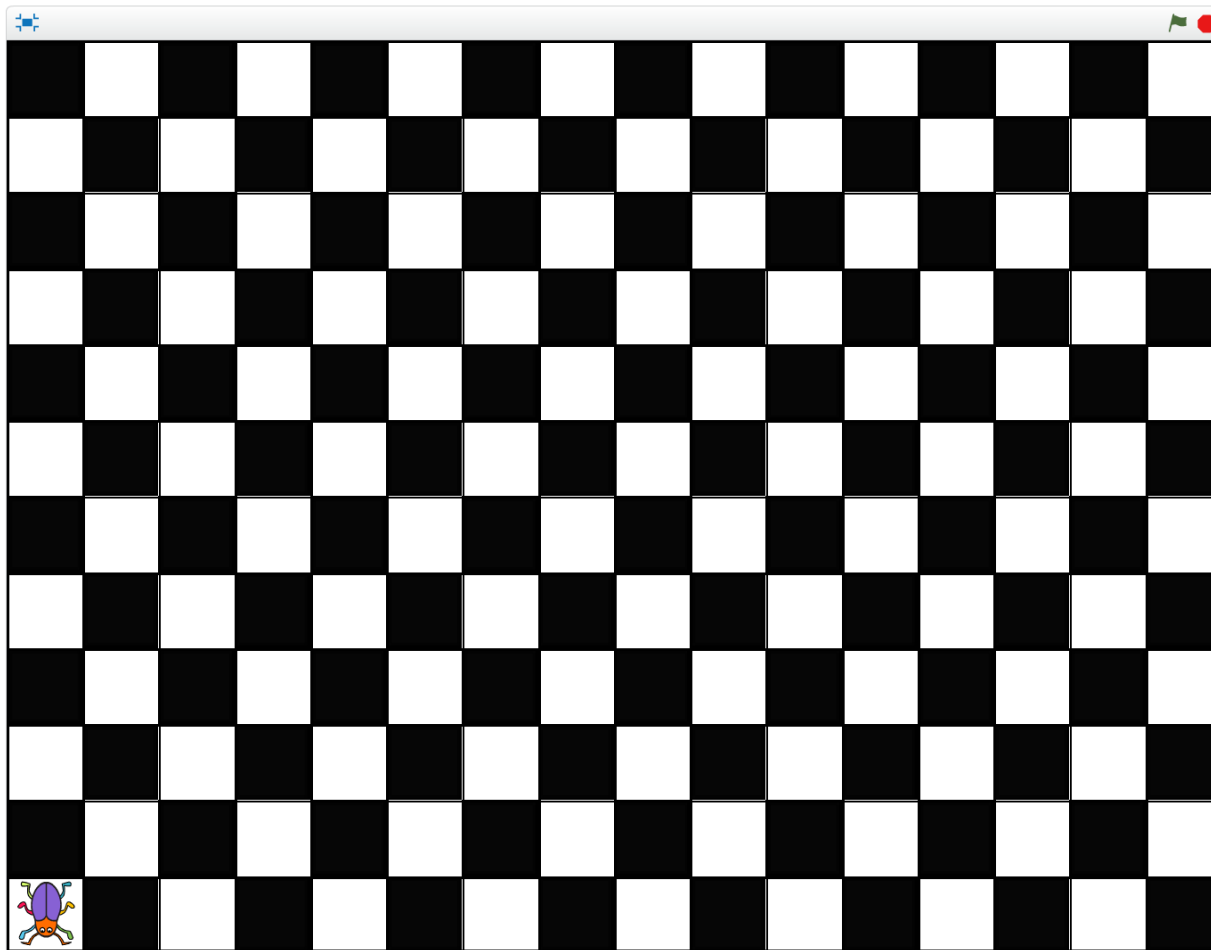
Работа с 3 – 5 классами Scratch

The screenshot displays the Scratch 2 Offline Editor interface. The main workspace is a 20x20 grid with a small beetle sprite at the top-left corner. The top menu bar includes 'Scratch 2 Offline Editor', 'Scratch', 'Файл', 'Правка', 'Подсказки', and 'О Scratch'. The left sidebar contains 'Скрипты', 'Костюмы', and 'Звуки' tabs, with a list of script categories like 'Движение', 'Внешность', 'Звук', 'Перо', 'Данные', 'События', 'Управление', 'Сенсоры', 'Операторы', and 'Другие блоки'. Below this is a 'Создать блок' section with various movement and drawing blocks. The bottom-left panel shows 'Спрайты' with a 'Beetle' sprite and 'Новый фон' options. The main script area contains the following code:

```
когда щелкнут по [флаг]
Принять исходное положение
Идти в левый верхний угол
повторить 6
  повторить 7
    Закрасить клетку
    Перейти на клетку вправо
    Перейти на клетку вправо
  Закрасить клетку
  Перейти на клетку вправо
  Перейти на клетку вниз
  повторить 7
    Закрасить клетку
    Перейти на клетку влево
    Перейти на клетку влево
  Закрасить клетку
  Перейти на клетку влево
  Перейти на клетку вниз
```

Работа с 3 – 5 классами

Scratch



Работа со средней и старшей возрастной группой – ключевые моменты

- Автоматизированная проверка решений
- Контроль качества кода
- Оценки сложности алгоритмов, потребления ресурсов и вопросы оптимизации
- Два направления работы:
 - Теория и базовые задачи
 - Олимпиадные задачи
- Математическая подготовка

Перечень тем – базовый уровень

1. Формулы и неравенства
2. Деление и остатки
3. Работа с массивами:
 - Поиски экстремумов
 - Слияния
 - Исключение элементов
 - Моделирование целочисленных множеств
 - Сортировка подсчётом
4. Теоретико-числовые алгоритмы
 - Проверка на простоту
 - Сумма собственных делителей
 - Факторизация
 - Представление в системах счисления
 - Решето Эратосфена
 - Алгоритм Евклида
5. Формула включения-исключения
6. Языковые вопросы
 - Типы данных, диапазон значений
 - Процедуры и функции, передача параметров
 - Статическое и динамическое выделение памяти, указатели, двумерные динамические массивы
 - Файловый ввод-вывод
 - Работа со строками, ASCII-таблица, конвертация строка – число, посимвольный анализ строки
 - Рекурсия

Перечень тем – средний уровень

7. Сортировка и её применения

- Алгоритмы сортировки
- Сканирующая прямая
- Метод «двух указателей»

8. Бинарный поиск

- В массиве, верхняя и нижняя границы
- По ответу

9. Порождение комбинаций

- Размещения с повторениями
- Перестановки

10. Перебор

- По числовым параметрам
- По комбинаторным объектам

11. Графы

- Способы задания
- Обход в глубину
- Обход в ширину
- Компоненты связности
- Сильная связность
- Поиск цикла
- Проверка на двудольность
- Эйлеров путь
- Мосты и точки сочленения
- Конденсация

12. Динамическое программирование

- Один и два параметра
- Индуктивные расширения

Перечень тем – средний уровень

13. Игры и стратегии

14. Структуры данных и их применения

- Стек, очередь, дек
- Проход со стеком
- Экстремум по окну
- Список, корневая декомпозиция

15. Конечные автоматы

16. Вычислительная геометрия

- Векторные вычисления
- Приближенные вычисления

17. Численные методы

- Деление отрезка пополам
- Тернарный поиск экстремума

Перечень тем – высокий уровень

18. Структуры данных:

- Куча
- Дерево отрезков
- Система непересекающихся множеств
- Бор
- Сбалансированные деревья
- Хеш-таблицы

19. Кратчайшие пути

- Алгоритм Дейкстры
- Алгоритм Форда-Беллмана
- Алгоритм Флойда

20. Выпуклая оболочка

21. Невыпуклые многоугольники

22. Алгоритмы на строках:

- Суффиксный бор
- Z-функция
- Алгоритм Ахо-Корасик

23. 2-SAT алгоритм

24. ...

Языковые аспекты

Язык	Преимущества	Недостатки
C	<ul style="list-style-type: none">• Простые и лаконичные языковые конструкции• Строгая типизация• Абсолютно прозрачная работа с оперативной памятью• Компилируется в нативный код• Прародитель многих синтаксических и стилистических конструкций, принятых во многих современных языках• Востребованный в индустрии язык	<ul style="list-style-type: none">• Отсутствует стандартная реализация многих популярных высокоуровневых алгоритмов и структур данных
C++	<ul style="list-style-type: none">• Все преимущества C• Имеется богатая стандартная библиотека STL• Крайне высокая востребованность в индустрии	Отсутствуют

Языковые аспекты

Язык	Преимущества	Недостатки
Pascal	<ul style="list-style-type: none">• Строгая типизация• Компилируется в нативный код• Для начинающих простая организация ввода-вывода	<ul style="list-style-type: none">• Менее прозрачная работа с оперативной памятью• Отсутствие развитой стандартной библиотеки• Устаревший синтаксис• Крайне низкая востребованность в индустрии
Python	<ul style="list-style-type: none">• Лаконичные языковые конструкции• Богатые встроенные структуры данных и простые конструкции работы с ними• Встроенная длинная арифметика• Крайне высокая востребованность в индустрии	<ul style="list-style-type: none">• Для начинающих непростая организация ввода• Отсутствие строгой типизации• Крайне непрозрачная работа с памятью• Выполняется интерпретатором, скорость работы алгоритмов очень низкая

Языковые аспекты

Язык	Преимущества	Недостатки
Java	<ul style="list-style-type: none">• Очень богатая стандартная библиотека• Стандартная библиотека включает реализацию длинной арифметики• Строгая типизация• Очень стройная, строгая, и понятная и не перегруженная реализация ООП• Крайне высокая востребованность в индустрии	<ul style="list-style-type: none">• Для начинающих непростая организация ввода• Непрозрачная работа с памятью• Более медленной по сравнению с нативным кодом выполнение программы виртуальной машиной

Элементы STL C++

Алгоритм или структура данных	Реализация
Сортировка	sort
Динамически расширяющийся массив	vector
Бинарный поиск	binary_search
Нижняя и верхняя границы	lower_bound, upper_bound
Стек	stack
Очередь	queue
Дек	deque
Список	list
Множества на сбалансированных деревьях	set, multiset, map, multimap
Множества на хеш-таблицах	unordered_set, unordered_multiset, unordered_map, unordered_multimap
Перестановки	next_permutation

Математика - темы

1. Делимость и остатки.
Арифметика остатков.
2. Теория чисел
 - Алгоритм Евклида
 - Системы счисления
 - Малая теорема Ферма
3. Комбинаторика
 - Количество подмножеств
 - Размещение с повторениями
 - Перестановки
 - Число сочетаний
4. Игры и стратегии
 - Выигрышные позиции
 - Инварианты и полуинварианты
5. Графы
 - Теорема Эйлера
 - Эйлеров путь
 - Двудольность
6. Векторная и вычислительная геометрия

Психологические аспекты подготовки

- $\text{Результат} = \text{способности} \times \text{труд}$
- $\text{Труд} = \text{усилия} \times \text{время}$
- Усилия пропорциональны интересу
- $\text{Интерес} = \text{первичный интерес} + \text{мотивация}$
- Первичный интерес сегодня вынужден конкурировать с большим количеством соблазнов, в младших классах слаб
- Мотивация – индуцированный интерес

Мотивация

- Младшие классы:
 - Влияние родителей
 - Повышение самооценки
- Средние классы:
 - Стремление побеждать
 - Желание заниматься перспективным делом
- Старшие классы:
 - Поступление в вуз
 - Профессиональная ориентация

Воспитательные аспекты подготовки

При правильном подходе развиваются:

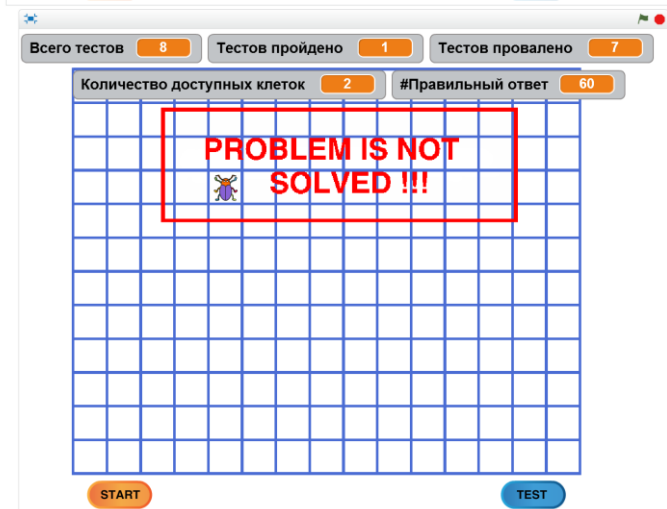
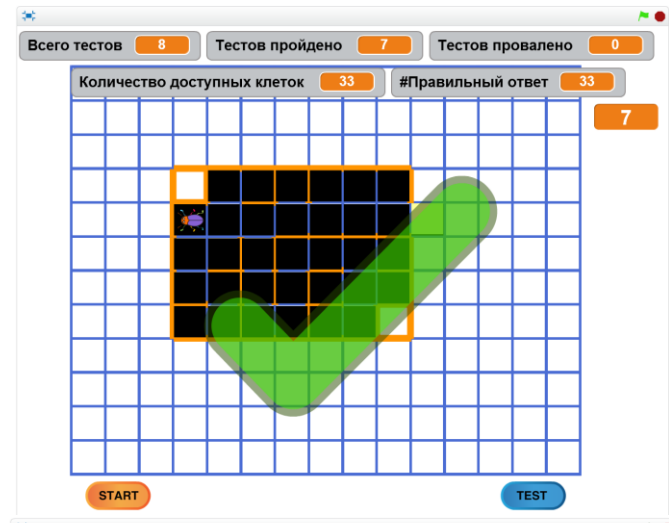
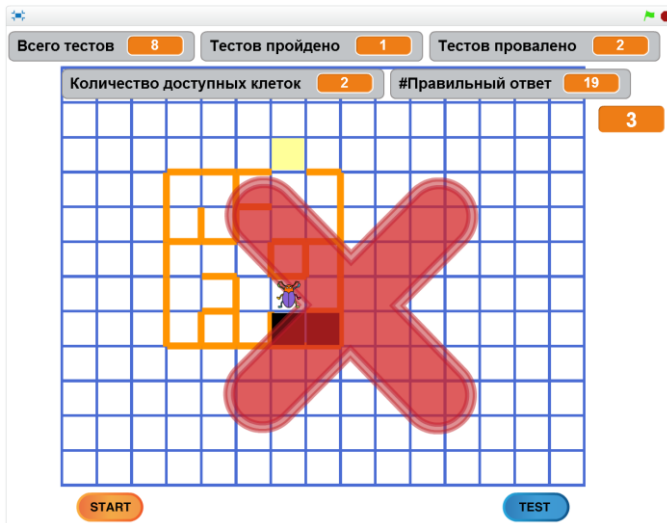
- Серьёзное отношение к делу
- Самостоятельность
- Культура общения
- Уважительное отношение к сверстникам и учителям
- Адекватная самооценка

Роль родителей

- Организация рабочего времени ребёнка
- Психологическая поддержка – интерес к занятиям и результатам
- Финансовое обеспечение
- Результат = труд ученика × поддержку родителей × труд учителей

Школьная олимпиада для 5-6 классов

Автоматизированное тестирование обеспечивает объективность проверки



Подготовка и организация олимпиад – технические аспекты: задачи.

- Подготовка задач в специализированном инструменте – Polygon
- Использование testlib.h
- Чекер – свой или стандартный
- Валидаторы, постпроцессинг
- Автоматическая генерация тестов
- Тщательная проработка тестовых случаев
- Неполные решения

Подготовка и организация олимпиад

– технические аспекты: контесты.

- Тип соревнования:
 - acm
 - ioi (в т.ч. scoring)
- Основные настройки:
 - Показ вердикта тестирования
 - Видимость монитора
 - Заморозка монитора
 - Проверка при не пройденных тестах из условия
 - Выбор оцениваемой посылки
 - Вердикт AC (Accepted)

Подготовка и организация олимпиад

– методические аспекты: задачи

- Олимпиадный характер задач
- Соответствие принятым олимпиадным темам
- Качество формулировки
 - Строгость
 - Лаконичность и ясность
 - Художественность
 - Необходимость построения модели участником
 - Грамотность
- Следование стандартам оформления задач
- Наличие уровней сложности (подзадач)
- Полнота тестов

Подготовка и организация олимпиад – методические аспекты: комплект

- Хорошее ранжирование участников
- Комплект должен позволять участникам различного уровня подготовки проявить себя
- Темы задач не должны пересекаться

Интернет-ресурсы

- informatics.mccme.ru
- acmp.ru
- neerc.ifmo.ru/school
- contest.yandex.ru
- codeforces.com
- polygon.codeforces.com
- infolymp.ru
- olimpiada.ru
- rsr-olymp.ru

Литература

- Шень А., Программирование: Теоремы и задачи.
- Кирюхин В.М., Информатика: всероссийские олимпиады. Выпуск 1.
- Кормен Т. Х. и др., Алгоритмы. Построение и анализ.
- Бабенко М.А., Левин М.В., Введение в теорию алгоритмов и структур данных.
- Керниган Б., Ритчи Д., Язык программирования С.
- Страуструп Б., Язык программирования С++.

Сухов Владимир Борисович

+7-928-239-06-01

V_Sukhov@mail.ru

Краснодарская школа программирования

<http://крашколап.рф>