

## Программирование для школьников: Разбор задач командной олимпиады по программированию на языке Лого – 2015

Весной 2015 года, в Петербурге проходила восемнадцатая командная олимпиада по программированию на языке Лого. Олимпиада очная, проводится на нескольких площадках в школах Санкт-Петербурга, и несколько площадок в других городах. В каждой команде два человека и один компьютер, на выполнение заданий отводится два часа. Уровень команды определяется по стажу обучения Лого, возможно участие семейных команд. Среда разработки – ЛогоМиры 3.0. Другие версии языка – по согласованию с жюри олимпиады. В олимпиаде участвуют школьники с пятого по девятый класс, иногда учащиеся начальной школы. Нежный возраст участников накладывает отпечаток на условия задач.

Авторы и составители заданий олимпиады стараются подобрать задачи с возможностью исследования и поиска решения не только программным способом. Разные подходы к задаче расширяют круг участников олимпиады и снижают возрастную планку. Я расскажу о задачах последней олимпиады и о решениях этих задач. Проект с задачами можно скачать [здесь](#). Проект необходим для выполнения заданий олимпиады.

Вопросы преподавания программирования, выбора языка, среды разработки – все это темы отдельных статей и отдельных дискуссий.



## Задача 1. «Корона»



По рисунку – образцу необходимо нарисовать корону для победителей олимпиады.

*Комментарий жюри:* Обычная «рисовальная» задача. В меру сил и возможностей пытаемся создать рисунок, похожий на образец. «Коварство» этой задачи в том, что она отнимает много времени.

Лучшая корона получилась у команды, не умеющей оформлять программы. Просто потрясающе, как им удалось написать такую длинную последовательность команд и не ошибиться.

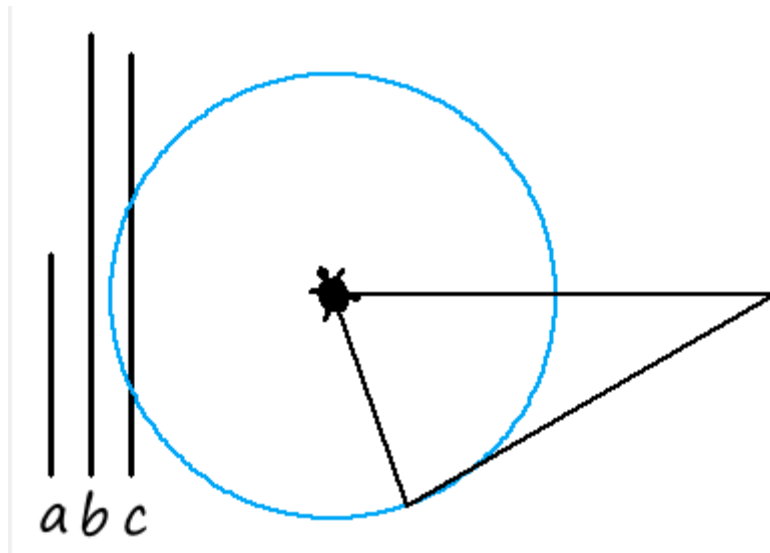


```
это кр :а по повтори 360 [вп :а пр 1 ] пр 90 пп вп 3 по крась нд 3 лв 90 конец это корона
нов_черепашка "ч1 по сч сг нц 45 нк 310 повтори 160 [вп 1 лв 0.5] нк 335 вп 100 лв 90 кр
0.15 лв 115 пусть "а 1 пусть "с 0.2 пусть "номр 0 повтори 4 [ вп :а * 40 повтори 137[вп :а / 3
лв 1 ] вп :а * 40 лв 90 кр :с лв 115 если :номр = 0 [пусть "с :с + 0.05] если :номр = 1 [пусть
"с :с - 0.05] если :с = 0.25 [пусть "номр 1]] пр 7 вп 110 нк 0 пп вп 4 по крась пп нм [-70 55]
нк 0 нц 15 по штамп удали "ч1 конец
```

## Задача 2. «Три отрезка»

Нарисованы три отрезка. Можно ли построить треугольник с такими сторонами? Помогите Черепашке нарисовать такой треугольник.

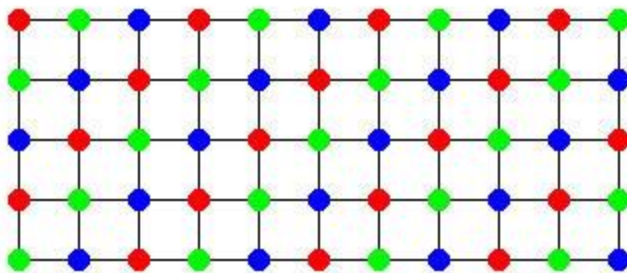
*Комментарии жюри:* Очень хорошая задача. Подходит для Лого и для такой олимпиады. Возможны разные варианты решения. Но, к сожалению, жюри «перестаралось». При каждом запуске в условии задачи меняются длины отрезков. Эта особенность условия осталась непонятной для младших участников и лишила их возможности проводить исследования. Да и для жюри осложнилась проверка работ. Многие участники не смогли сохранить отрезки, для которых решали задачу. Некоторые участники измеряли линейкой. Некоторые рисовали Черепашкой отрезок рядом и подбором определяли число шагов Черепашки. Команда U-piter написала программу, вычисляющую длины отрезков. Дальше надо определить, возможен ли такой треугольник. Школьники пятых-шестых классов редко знают о неравенстве треугольников. Но одна команда попыталась проверить, правда запуталась во вложенных ветвлениях. Большинство команд этот этап пропустили и строили треугольники видимо подбором углов. Некоторые команды очень аккуратно построили.



```

to answer2 task2 carefully [newturtle "t1 st setpos [-290 -140] ] [] setpos [-290 -140] make
"len_a 0 make "len_a find_lenght :len_a show :len_a setpos [-270 -140] make "len_b 0 make
"len_b find_lenght :len_b show :len_b setpos [-250 -140] make "len_c 0 make "len_c
find_lenght :len_c show :len_c ifelse tre? :len_a :len_b :len_c [ show [Да, треугольник
нарисовать можно] draw_tre :len_a :len_b :len_c ] [ show [Нет, треугольник нарисовать
нельзя] ] end ; Функция нахождения длины отрезка. Черепашка установлена на нижнюю
точку отрезка, переменная для хранения длины создана. to find_lenght "len repeat 500 [ fd 1
make "len :len + 1 if colorunder = 0 [ output :len ] ] output "Err end ; Функция проверки
существования треугольника. (Проверяем три неравенства треугольника) to tre? "a "b "c
output (and :a < :b + :c :b < :c + :a :c < :a + :b ) end ; Процедура рисования треугольника to
draw_tre "a "b "c setpos [-150 -50] seth 90 setpensize 2 setcolor 95 make "pos_C pos
draw_circle :a setcolor 9 pd fd :b pu make "pos_A pos make "pos_B find_point :c pd setpos
:pos_A setpos :pos_B setpos :pos_C end ; Процедура рисования окружности по центру и
радиусу to draw_circle "r make "step 2 * pi * :r / 360 fd :r rt 90 pd repeat 360 [ fd :step rt 1 ] pu
lt 90 bk :r end ; Функция нахождения точки пересечения окружностей to find_point "r make
"step 2 * pi * :r / 360 pu fd :r rt 90 repeat 360 [ fd :step rt 1 if colorunder = 95 [output pos] ]
output "Err
end

```



### Задача 3. «Плащ Абсолема»

Плащ представляет из себя прямоугольник  $N$  на  $M$  с внутренней сеткой, узлы которой покрашены в 3 цвета особым образом (см. картинку). Помогите шляпнику выяснить узлов какого цвета на плаще больше всего, а какого меньше!  $1 \leq N, M \leq 20$ . Если вы решаете задачу для частного случая, напишите ваши значения  $N, M$ .

*Комментарий жюри:* Третья задача – упрощенная задача из «Открытой олимпиады школьников» 2015 года. Размер плаща меняется при каждом запуске условия. Задачу

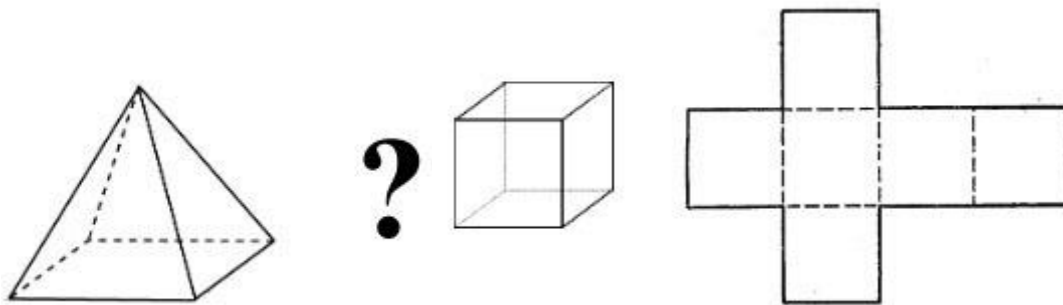
можно решать разными способами. Пересчитать вершины каждого цвета и записать ответ. Написать программу для Черепашки обхода всех вершин плаща с подсчетом цветов. Сообразить, что есть математическое решение и записать его словами или написать программу.

```

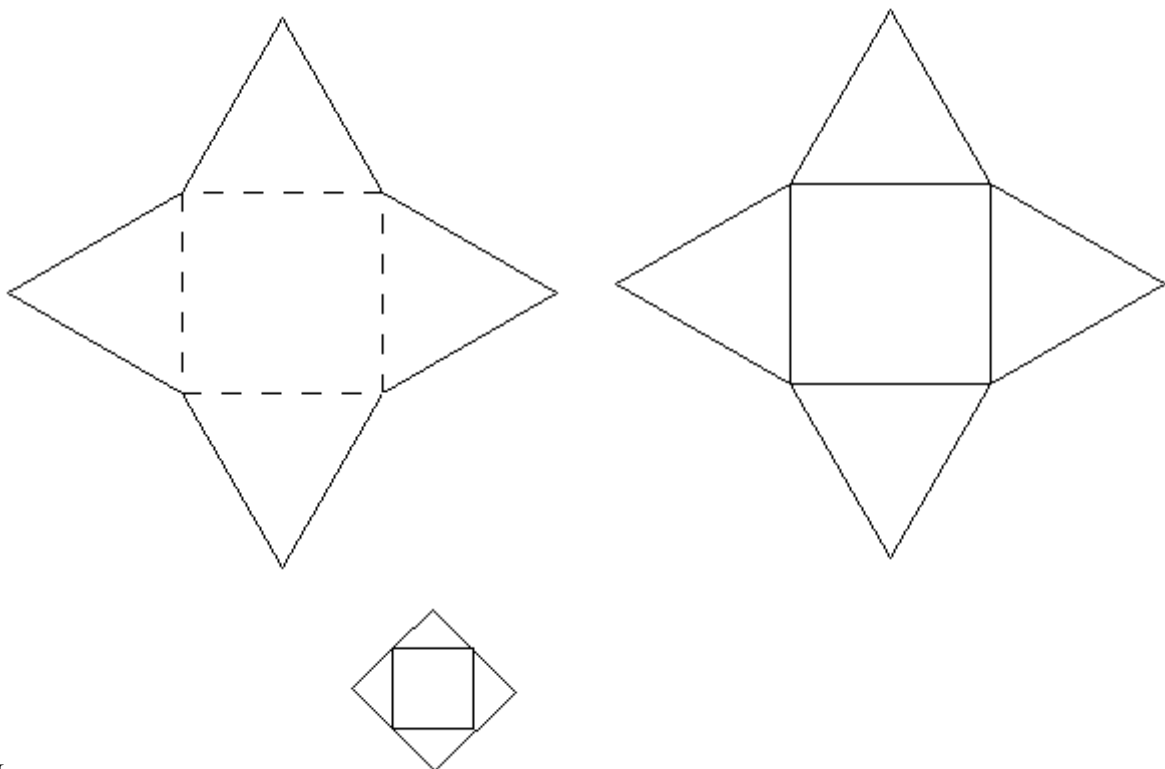
to answer3 task3 make "n :n# ;немного читерства make "m :m# ;значения взяты
из условия задачи (task3) make "K :n + 1 make "L :m + 1 make "K3 remainder :K 3 make "L3
remainder :L 3 make "KL :K3 * :L3 show [] if :KL = 0 [ show [Всех цветов поровну] ] if :KL
= 1 [ show [Красных вершин больше. Синих и зеленых поровну и меньше, чем красных.] ]
if :KL = 2 [ show [Зеленых и красных вершин поровну и больше. Меньше синих вершин.] ]
if :KL = 4 [ show [Зеленых вершин больше. Красных и синих поровну и меньше.] ] end

```

#### Задача 4. «Развертка пирамиды»



Вы видите правильную пирамиду. Нарисуйте ее развертку. Для примера показан куб и одна из возможных разверток куба. *Комментарии жюри:* Задача, получившая наибольшее количество баллов. К сожалению, все развертки были одного вида. Решения правильные:



И не совсем правильные:

#### Задача 5. «Рифмы для Незнайки»

Незнайка решил стать поэтом и сочинять стихи. Помогите Незнайке определить "рифмичность" слов. Для пары слов надо найти количество одинаковых символов, на

которые заканчиваются эти слова. Например: ПАЛКА и СЕЛЁДКА. Рифмичность два. ДОМ и ОКНО. Рифмичность ноль.

*Комментарий жюри:* Задача для тех, кто изучает Лого больше года. Понимает что такое текст (строки) и символы. Лучшее детское решение swan:

Задача 5

```
это рифм пусть "а узнай "Слово_1 "текст пусть "б узнай "Слово_2 "текст пусть "р 0
рифма покажи :р конец это рифма если_иначе (псл :а)= (псл :б) [пустить "р :р + 1] [стоп]
пустить "а кпсл :а пусть "б кпсл :б если пусто? :а [стоп] если пусто? :б [стоп] рифма
конец
```

## Задача 6. «Снежная тропа»

Черепашка принимает участие в соревнованиях по спортивному ориентированию. Старт в центре розового треугольника. Розовые круги - контрольные пункты. Черепашке надо отметить в пяти контрольных пунктах. Последний номер 100 - этот пункт обязательный. Помогите Черепашке выиграть. Составьте ей самый короткий маршрут. В ответе напишите номера контрольных пунктов, в порядке прохождения их Черепашкой. Картинка – карта.

*Комментарии жюри:* Можно написать полный перебор, Просто проверка – подсчет расстояния для разных маршрутов. Первая программа расставляет черепашек в контрольных пунктах. Координаты заданы списком.

```
to anti_koor make "all_koor [[t100 [-183 187]] [t51 [-137 132]] [t49 [-11 134]] [t35 [134
65]] [t36 [231 50]] [t47 [250 161]] [t50 [-177 31]] [t33 [-54 -36]] [t34 [48 -100]] [t32 [-135 -
155]] [t_start [-208 -57]] [t31 [-237 -196]]] dolist [one :all_koor] [ make "name_turtle first :one
make "koor_turtle last :one carefully [newturtle :name_turtle setpos :koor_turtle st][ ]
end
```

Вторая программа проверяет маршрут. Маршрут задан списком, как просили в условии задачи.

```
to track_distance "list_numbers
make "sum 0 make "turtle_name_old "t_start dolist [num :list_numbers] [ ;make "num
first :list_numbers make "turtle_name word "t :num ;show :turtle_name tto :turtle_name_old
make "sum :sum + distance :turtle_name ;show :sum make "turtle_name_old :turtle_name ]
show :sum end Вызов: track_distance [ 32 33 50 51 100] track_distance [50 33 49 51 100]
track_distance [ 31 32 50 51 100] track_distance [ 32 33 49 51 100]
end
```