



Russian Robot
Olympiad **Innopolis**
2018

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ВСЕРОССИЙСКАЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА 2018

Категория состязаний
ПРОДВИНУТАЯ

Возрастная группа
ПРОДВИНУТАЯ

Состязание

TETRASTACK

Описание задания, правила состязания

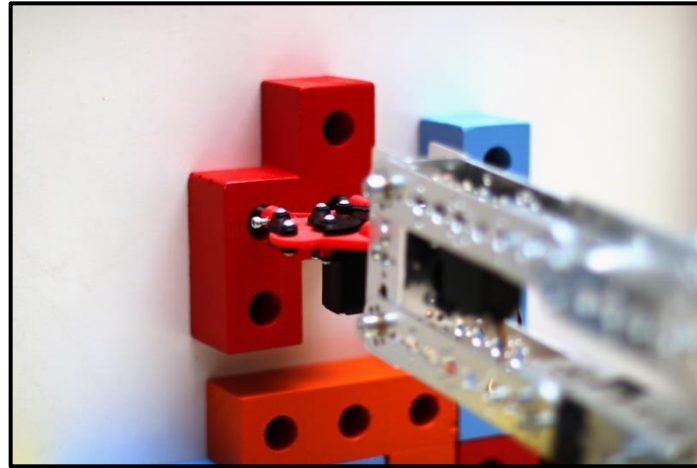
Версия от 03.04.2018 0:17

Оглавление

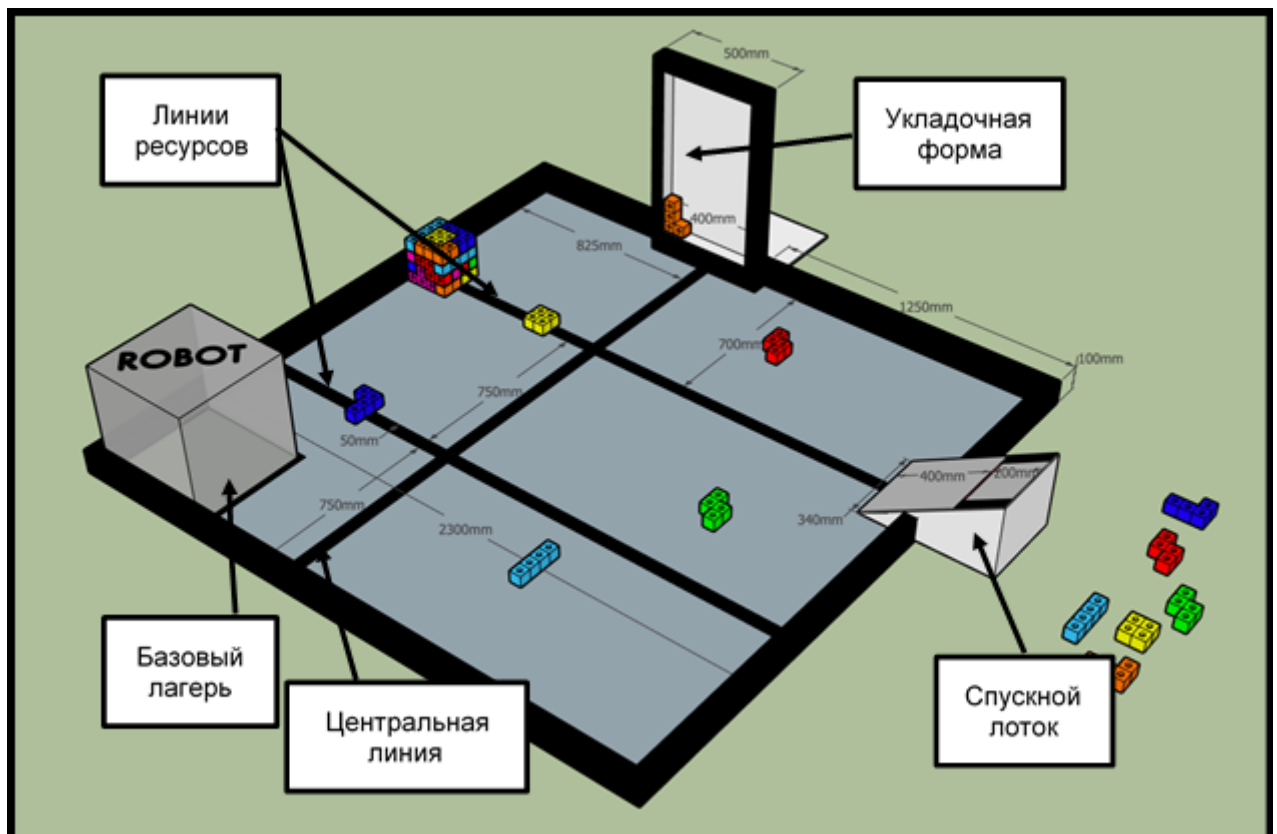
Предисловие.....	3
Описание задания.....	3
Правила квалификационного тура	5
1. Начальные условия для выполнения задания.....	5
2. Выполнение задания.....	6
3. Оценка результата выполнения задания	7
Правила финального тура	9
1. Выполнение задания.....	9
2. Оценка результата выполнения задания	9
Структура полигона.....	10
Состав реквизита	12
Приложение	14

Предисловие

Задача: создать робота, который может заработать максимальное количество баллов в состязании Tetrastack – роботизированной версии Tetris®. Робот должен найти, идентифицировать и уложить разноцветные фигуры, называемые «тетракубами», внутри специальной «Укладочная форма» в виде вертикального прямоугольника.



Описание задания



Tetrastack – состязание по роботизированному строительству.

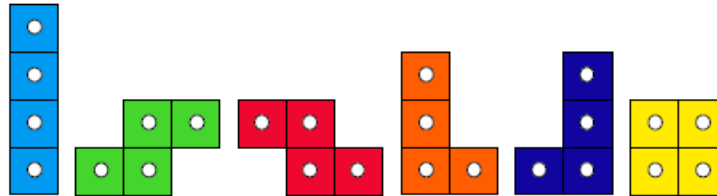
Цель: переместить тетракубы с исходных локаций, расположенных в Зоне строительства, в Укладочную форму, чтобы выстроить максимальное количество составных рядов.

В начале попытки необходимо соблюдать следующие условия:

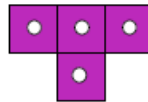
- Робот размещен в «Базовом лагере»
- Укладочная форма содержит 1 тетракуб
- Тетракубы находятся на исходных локациях

Существует два типа попыток: квалификационные и финальные.

Во время **квалификационных** попыток робот за 3 минуты должен собрать до 12 тетракубов и поместить их в укладочную форму. Роботу доступны 2 комплекта из 6 тетракубов разных форм. Формы представлены на рисунке ниже:

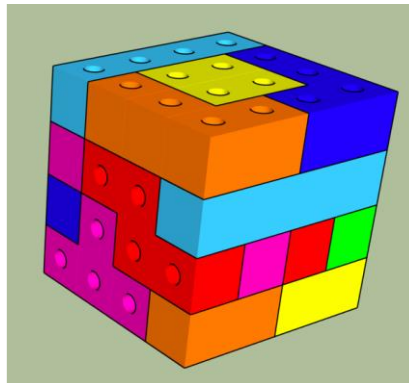


Во время **финальных** попыток роботу даётся всего 5 минут и 28 тетракубов. Роботу доступны 4 комплекта из 7 тетракубов разных форм. К исходному комплекту добавляется тетракуб следующей формы:



Робот получает тетракубы из трёх различных источников:

- **Готовая выкладка** (оба типа попыток): до начала попытки участники команды размещают 5 тетракубов в зоне строительства и 1 тетракуб размещается судьей в укладочной форме.
- **Динамическая доставка** (оба типа попыток): после начала попытки участники команды могут поместить в «Зону строительства» 6 тетракубов, спуская их вниз по Спускному лотку.
- **Ресурсная доставка** (только в финальных попытках): 16 тетракубов упакованы в куб, называемый «Ресурсным кубом». Перед началом попытки участники команды размещают Ресурсный куб на короткий сегмент «Линии ресурсов», который ближе всего расположен к «Укладочной форме».



Попытка может быть завершена досрочно, если робот вернётся в Базовый лагерь и проекция робота будет находиться полностью внутри Базового лагеря (кабели могут выходить за его пределы).

Правила квалификационного тура

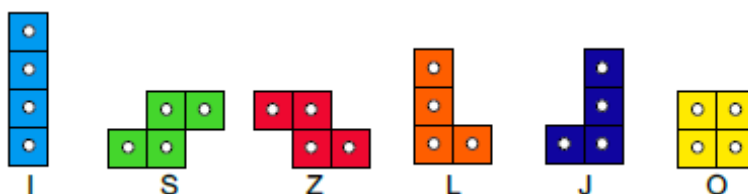
1. Начальные условия для выполнения задания

1.1. Наборы тетракубов для Готовой выкладки и Динамической доставки определяются на этапе объявления условий раунда следующим образом:

- 1) карточки с изображениями 12 тетракубов помещаются в непрозрачный мешок
- 2) шесть карточек, случайным образом выбранные из мешка, определяют тетракубы для Готовой выкладки
- 3) остальные шесть тетракубов будут использованы для Динамической доставки.

1.2. В период подготовки перед попыткой команда должна разместить тетракубы, необходимые для «Готовой выкладки», следующим образом:

- 1) Каждый из первых двух случайно выбранных тетракубов может быть помещен либо внутри робота или на коротком сегменте линии ресурсов (по одному на линию). Если он помещается на линию, то он должен касаться линии, но он не должен касаться центральной линии, внешней борта или Ресурсного куба.
- 2) Следующие три случайно выбранных тетракуба должны быть размещены в больших открытых пространствах зоны строительства. Тетракуб может быть использован в любом положении, участники команды определяют размещение каждой фигуры, но они должны быть на расстоянии не менее 100 мм от всех границ. Стены, центральная линия, длинный сегмент линий ресурсов и Спускной лоток определяют границы пространства. Никакие измерительные инструменты не допускаются.
- 3) Последний случайно выбранный тетракуб будет помещен судьей в Укладочную форму. Положение фигур будет таким, как показано ниже. Большинство фигур будут размещены в левом углу Укладочной формы, но фигуры с названиями J и Z будут помещены в правый угол – это предотвратит захват пустого пространства.



1.3. В течение периода подготовки каждой финальной попытки командам также необходимо разместить Ресурсный куб на короткий сегмент Линии ресурсов, который ближе всего расположен к Укладочной форме, соблюдая следующие требования:

- 1) Куб может находиться в любом положении и должен касаться короткого сегмента Линии ресурсов.
- 2) Куб не должен касаться Центральной линии, но при необходимости может касаться внешнего борта.
- 3) Использование измерительных инструментов не допускается.

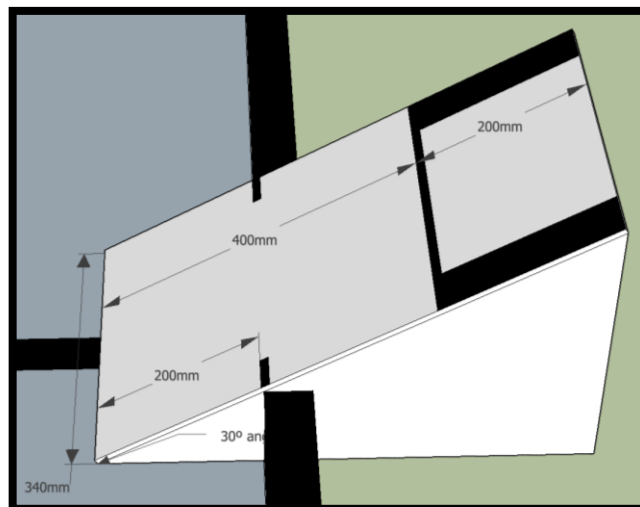
1.4. Положение робота на начало попытки должно удовлетворять следующим требованиям:

- ✓ Робот касается покрытия полигона;
- ✓ Проекция робота вместе с фигурами (при наличии таковых) не выходит за пределы Базового лагеря (кабели могут выходить за его пределы);
- ✓ Размер робота вместе с фигурами (при наличии таковых) не превышает допустимого;
- ✓ Проекция робота прижата к обеим сторонам черной линии вокруг Базового лагеря;
- ✓ Робот ориентирован в пространстве так же, как и на своем месте в зоне карантина.

2. Выполнение задания

2.1. В течение попытки участник может осуществлять Динамическую доставку следующим образом:

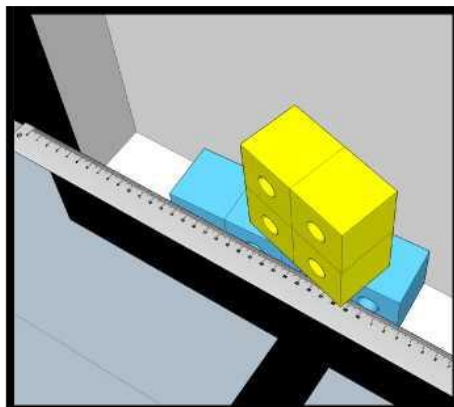
- 1) Один участник команды может вводить в Зону строительства 6 тетракубов, используя Спускной лоток. Тетракубы можно вводить в любом порядке и в любой момент.
- 2) Участник команды может поместить тетракуб только на рампу в Зоне сброса. Затем участник команды может отпустить тетракуб или толкнуть его, чтобы спустить в Зону строительства. (Две чёрные линии обозначают точки, где рампа пересекает границу полигона и начинается Зона строительства). Участник должен спускать тетракуб вниз по рампе, а не сбрасывать его на полигон.
- 3) Участник команды может взаимодействовать только с теми тетракубами, которые находятся полностью за пределами Зоны строительства. Участник команды может взаимодействовать с тетракубами только внутри Зоны сброса на Спускном лотке.



2.2. В течение попытки робот может решить следующие задачи:

2.2.1. **разместить верно Фигуру в Укладочной форме.** Задача «Фигура верно размещена в Укладочной форме» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ Четыре кубика тетракуба полностью находятся внутри Укладочной формы.
Судья может использовать линейку для проверки соблюдения этого условия.
- ✓ Тетракуб не касается робота или иной конструкции, которая считается частью робота.
- ✓ Тетракуб касается только других тетракубов или Укладочной формы.



Тетракуб голубого цвета находится полностью внутри Укладочной формы и размещен верно. Жёлтый тетракуб соприкасается с линейкой и размещен неверно.

2.2.2. **выложить верно Ряд в Укладочной форме.** Задача «Ряд верно выложен в Укладочной форме» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ имеет горизонтальный ряд из 8 кубиков;
- ✓ кубики относятся к тетракубам, верно размещенным в Укладочной форме.

- 2.2.3. **вернуться в Базовый лагерь.** Задача «Робот финишировал» считается решенной при соблюдении следующих условий:
- ✓ проекция робота находится только в Базовом лагере (нахождение кабелей за пределами Базового лагеря допускается).
- 2.3. Робот может взаимодействовать только с теми тетракубами, которые хотя бы частично находятся в Зоне строительства.
- 2.4. Участникам команды рекомендуется носить защитные очки. При необходимости разрешается войти в Зону строительства, но без обуви.
- 2.5. Попытка завершается в следующих ситуациях:
- 2.5.1. Штатные ситуации
- Робот финишировал;
- 2.5.2. Нештатные ситуации
- Истекло максимальное время попытки, которое составляет минуты;
 - Робот размещает тетракуб за пределами Зоны строительства;
 - Робот полностью покинул полигон;
 - Участник команды касается робота;
 - Участник нарушил требования к Динамической доставке;
- 2.5.3. Критические ситуации завершения попытки
- Робот нарушил иные требования, описанные в правилах;
 - Команда нарушила иные требования, описанные в правилах.

3. Оценка результата выполнения задания

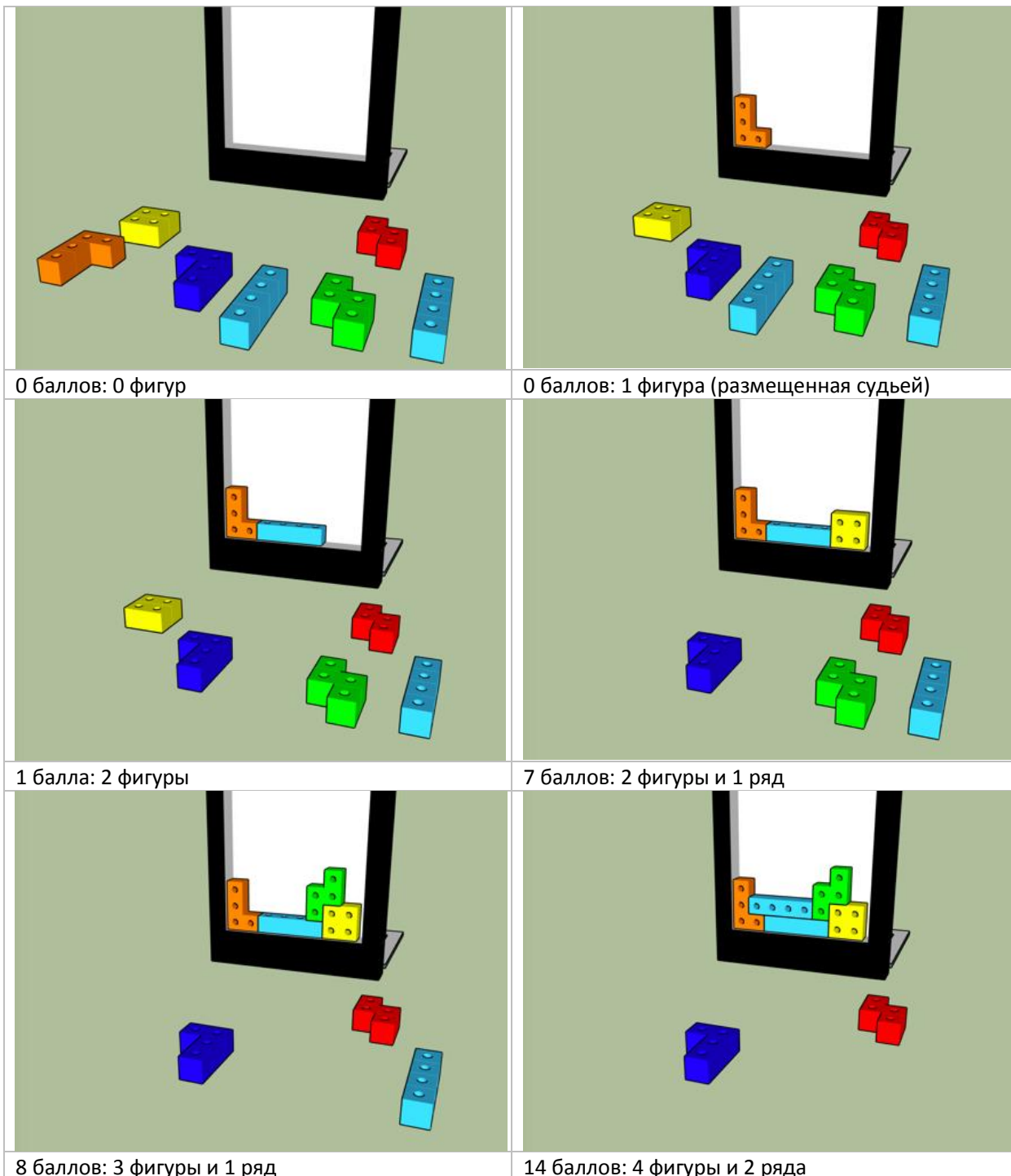
- 3.1. Результат выполнения задания выражается в следующих характеристиках:
- ✓ текущее количество баллов, начисленных за решенные задачи;
 - ✓ текущее количество баллов, начисленных по задаче «Ряды»;
 - ✓ текущее время, зафиксированное при завершении попытки.
- 3.2. В зависимости от ситуации завершения попытки баллы и время за попытку фиксируются следующим образом:

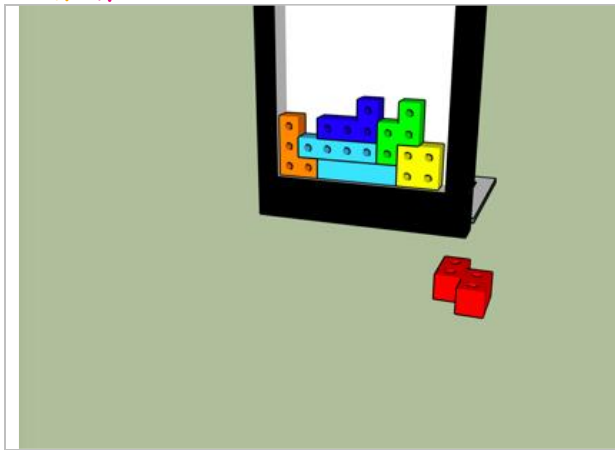
№	Ситуация завершения попытки	Что фиксируется?	
		Кол-во баллов	Время
1.	Штатная	Текущее	Текущее
2.	Нештатная	Текущее	Максимальное
3.	Критическая	Минимальное	Максимальное

3.3. Таблица подсчета баллов

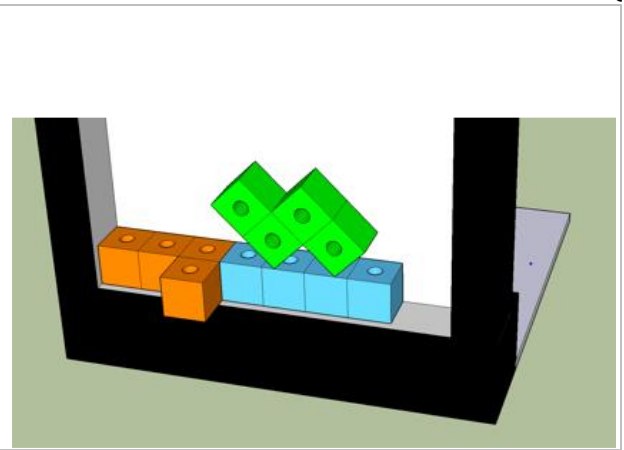
№	Задача	Баллы за один случай	Кол-во случаев	Баллы за все случаи
1.	Фигуры	1	11	11
1.1.	Фигура верно размещена в Укладочной форме	1	11	11
2.	Ряды	5	6	30
2.1.	Ряд верно выложен в Укладочной форме	5	6	30
3.	Робот			2
3.1.	Робот финишировал			2
	Максимальный балл			43
	Минимальный балл			0

- 3.4. Баллы по задаче «Робот финишировал» начисляются при наличии положительного количества баллов по задаче «Фигура верно размещена в Укладочной форме»
- 3.5. Фигура, изначально размещенная судьей в укладочной форме, не приносит баллов по задаче «Фигура верно размещена в Укладочной форме», но учитывается при выполнении задачи «Ряд верно выложен в Укладочной форме»
- 3.6. Примеры начисления баллов (Оранжевая L-деталь размещена судьей):





15 баллов: 5 фигур и 2 ряда



2 балла: за голубой и зелёный фигуры начисляется по 1 баллу за каждый. Оранжевая фигура находится внутри Укладочной формы только тремя кубиками.

Правила финального тура

Финальный тур проводится по правилам, аналогичным квалификационному туру, за исключением нижеприведенных пунктов.

1. Выполнение задания

1.1. Попытка завершается в следующих ситуациях:

1.1.1. Нештатные ситуации

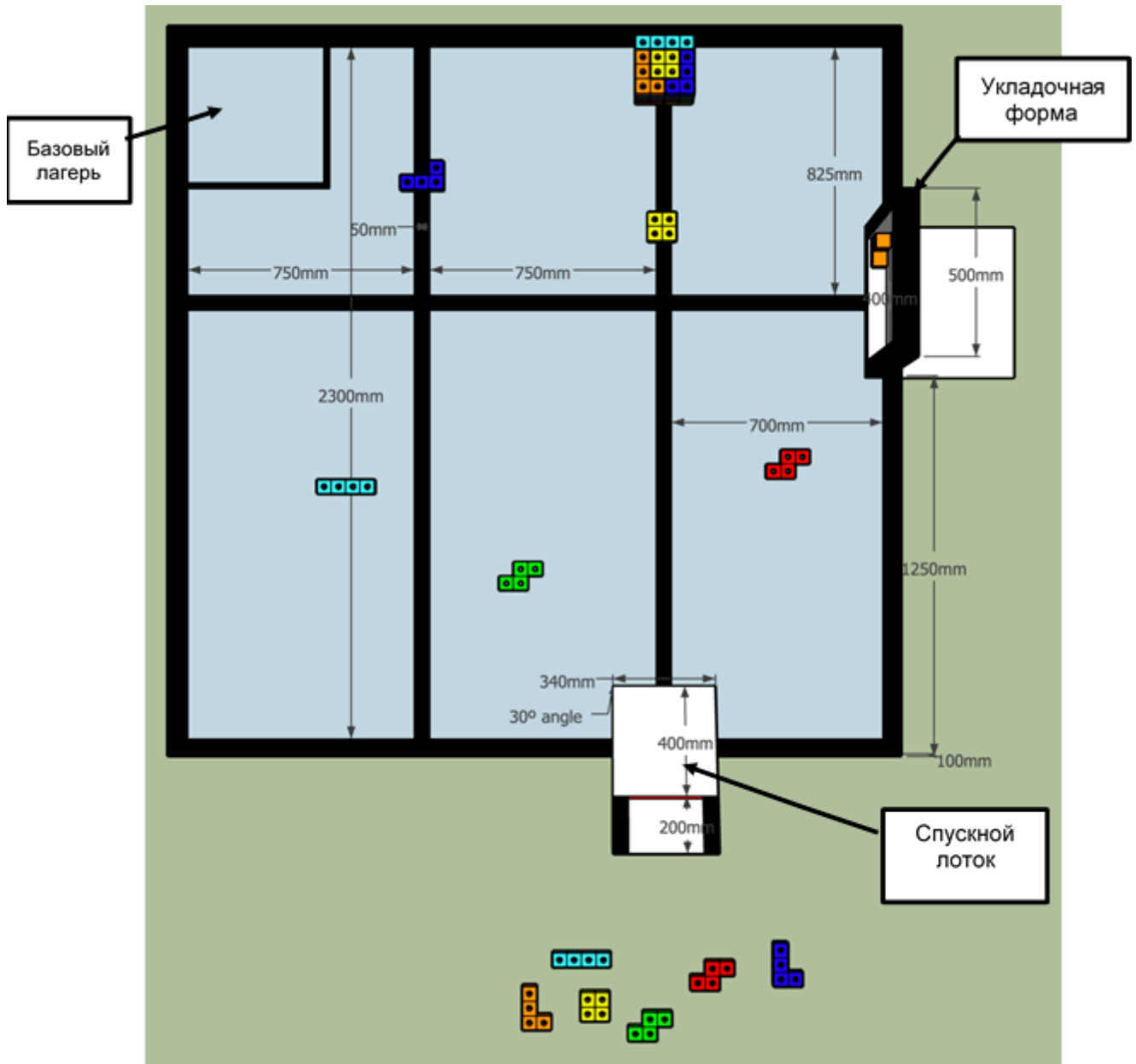
- Истекло максимальное время попытки, которое составляет 5 минут;

2. Оценка результата выполнения задания

2.1. Таблица подсчета баллов

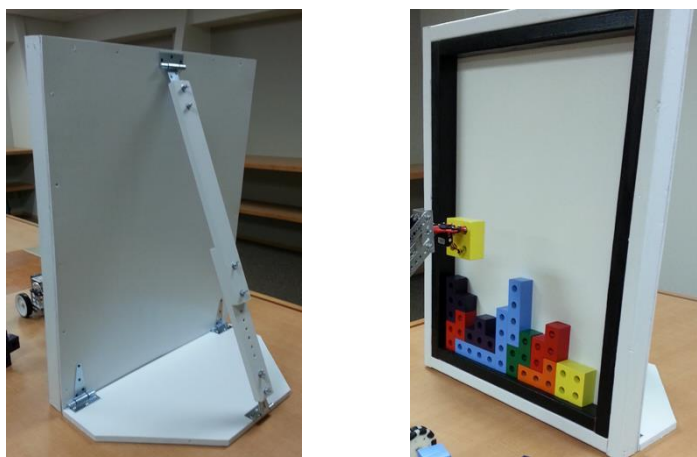
№	Задача	Баллы за один случай	Кол-во случаев	Баллы за все случаи
1.	Фигуры	1	27	27
1.1.	Фигура верно размещена в Укладочной форме	1	27	27
2.	Ряды	5	14	70
2.1.	Ряд верно выложен в Укладочной форме	5	14	70
3.	Робот			2
3.1.	Робот финишировал			2
	Максимальный балл			99
	Минимальный балл			0

Структура полигона

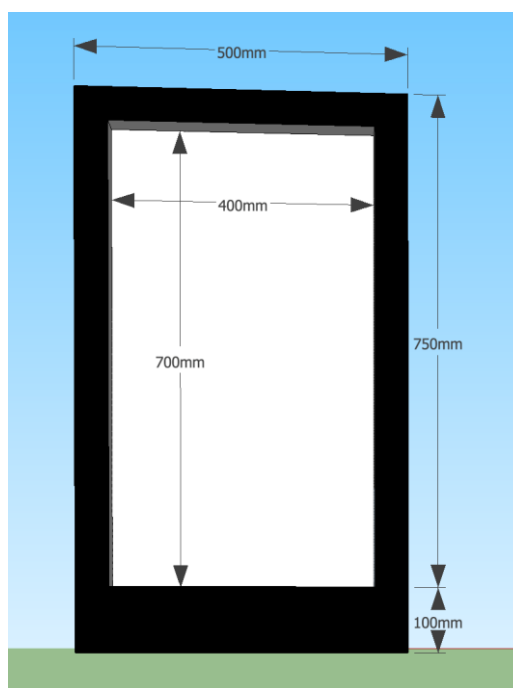


1. **Зона строительства** представляет собой площадку 2,3 м x 2,3 м, где робот выполняет маневры и размещает фигуры. Покрытие Зоны строительства белого или светлого цвета, размечено чёрными линиями шириной 50 мм, как показано выше. Зона строительства окружена бортом высотой 70 мм (+/- 20 мм).
2. **Базовый лагерь** – преимущественно белая квадратная зона (450x450 мм), ограниченная черной линией, не включая ее. Расположена в углу полигона и ограничена зеленой линией, не включая ее.
3. **Укладочная форма** центрирована относительно Центральной линии и расположена на борте полигона напротив Базового лагеря. Глубина внутреннего пространства составляет 60 мм (+/- 2 мм), ширина 400 мм (+/- 5 мм), высота 700 мм (+/- 5 мм). Форма вмещает 8 кубиков в ширину и 14 кубиков в высоту + 2 мм (погрешность на один кубик в каждом направлении). Стенки Укладочной формы имеют толщину 50 мм +/- 5 мм и окрашены в чёрный цвет, за исключением нижней стенки, ширина которой составляет 100 мм +/- 5 мм. Дно Укладочной формы цельное, окрашено в белый цвет.

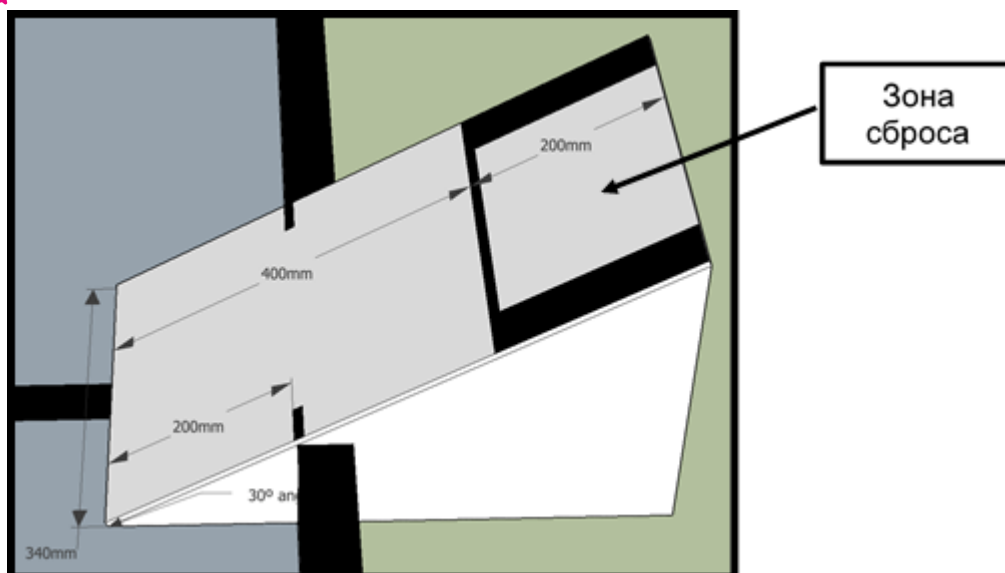
Форма наклонена назад приблизительно на 85 градусов относительно пола. Верхняя стенка формы отклоняется назад от нижней стенки примерно на 7 см.



(Эти изображения не соответствуют стандартам и используются только для демонстрационных целей)



4. **Спускной лоток** – это рампа шириной 340 мм, длиной 600 мм, расположенная под углом 30 градусов к полу. Поверхность рампы сделана из гладкого материала с низким коэффициентом трения, например, такого, который используется для изготовления белых маркерных досок. Рампа входит в Зону строительства на треть. Границы верхней трети рампы представляют собой черные области шириной 50 мм +/- 2 мм, нанесенные клеейкой лентой или маркером. Линия рисуется на поверхности с помощью маркера. Линия помогает обозначить Зону сброса и не препятствует скольжению тетракубов вниз по рампе. 2 линии шириной 50 мм +/- 2 мм, нарисованные на нижней трети рампы, обозначают, где заканчивается Зона строительства. Предполагается, что время скольжения тетракубов от верхнего края рампы до нижнего составляет менее одной секунды. Таким образом, поверхность рампы не должна содержать выступов и впадин, которые могут привести к застреванию тетракуба до достижения им нижней части рампы.
5. **Зона сброса** – верхняя часть Спускного лотка, ограниченная черными линиями, не включая их.

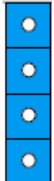
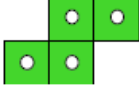
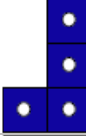

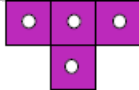


Состав реквизита

1. Тетракубы.

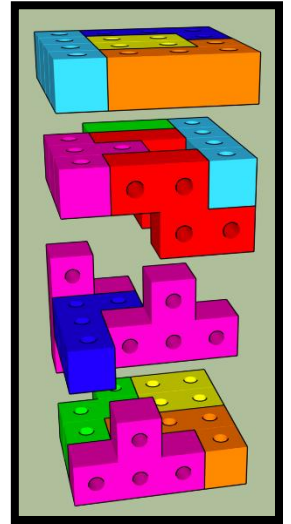
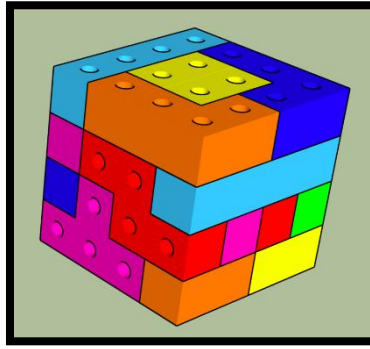
Тетракуб как строительный блок состоит из 4 кубиков, 48 мм ± 1 мм по краю. Каждый тетракуб имеет отверстие диаметром 15 мм ± 1 мм, расположенное по центру на лицевой стороне каждого кубика. Тетракубы могут быть сделаны из цельной древесины, фанеры или ДВП. Для технологии автоматического изготовления доступны CAD-файлы. Готовый строительный блок весит от 200 г до 230 г и окрашен краской или другими доступными методами.

Система PANTONE - оптимальный стандарт для обеспечения соответствия цветов. Модель RGB зависит от цветового профиля монитора и предназначен, прежде всего, для обработки изображений.

Форма анфас	Название	Спецификация цвета
	I	Светло-синий или голубой PANTONE 801C RGB 0, 154, 206
	S	Зеленый PANTONE 802 C RGB 68, 214, 44
	Z	Красный PANTONE 1795 C RGB 238, 39, 55
	L	Оранжевый PANTONE Bright Orange C RGB 254, 94, 0
	J	Синий PANTONE Blue 072 C RGB 16, 6, 159
	O	Желтый PANTONE 803 C RGB 254, 233, 0
	T	Фиолетовый PANTONE Purple C RGB 187, 41, 187

2. Ресурсный куб.

Ресурсный куб состоит из 16 тетракубов – 2 базовых комплекта плюс 4 фиолетовых Т-образных тетракуба. Существует несколько возможных конструкций Ресурсного куба. На изображениях ниже представлен единый вариант, который команды должны использовать вовремя состязания Tetrastack.



Приложение

Ниже представлены карточки, используемые для случайной выборки шести (6) тетракубов для Готовой выкладки:

