



Федеральное государственное автономное научное учреждение
«Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт
робототехники и технической кибернетики»

Описание полигона по направлению
«Доставка лекарств»
Молодёжных робототехнических соревнований
«Кубок РТК – Высшая лига» в формате хакатона

Версия от 17.11.2023



Введение	3
Задача	4
Регламент проведения хакатона	4
Техническое описание полигона	4
Общее описание	4
Направляющие стрелки	5
Хранилище лекарственных препаратов	6
Магнитный захват	6
Описание начала маршрута	7
Описание конца маршрута	7
Приложение А. Внешний вид маркеров	8
Приложение Б. Внешний вид стрелок	9
Приложение В. Раскрой коробки	11



Введение

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» утвержден перечень больших вызовов - совокупность проблем, угроз и возможностей, сложность и масштаб которых таковы, что они не могут быть решены, устранены или реализованы исключительно за счет увеличения ресурсов:

а) истощение возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов, на фоне формирования цифровой экономики;

б) социальные и медицинские проблемы, вызванные увеличением продолжительности жизни людей и изменением их образа жизни;

в) возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов, и рост рисков для жизни и здоровья граждан;

г) потребность в обеспечении продовольственной безопасности и продовольственной независимости России;

д) наращивание объема выработки и сохранения энергии, ее передачи и использования;

е) новые внешние угрозы национальной безопасности, обусловленные ростом международной конкуренции и нестабильностью;

ж) необходимость укрепления позиций России в области экономического и научного освоения космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики.

Также Стратегией установлены приоритеты, обеспечивающие устойчивое, динамичное и сбалансированное развитие Российской Федерации на долгосрочный период.

В ближайшие 10–15 лет приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации следует считать те направления, которые позволят получить научно-технические результаты и обеспечат:

а) переход к передовым цифровым производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;

б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;

в) переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению;

г) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству;



д) противодействие техногенным, биогенным и иным источникам опасности для общества, экономики и государства;

е) связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики;

ж) возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития.

Направление «Тушение пожара» Молодежных робототехнических соревнований «Кубок РТК – Высшая лига» в формате хакатона отвечает на большой вызов Стратегии «Социальные и медицинские проблемы, вызванные увеличением продолжительности жизни людей и изменением их образа жизни» и реализует приоритет научно-технологического развития: **«Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению».**

Задача

Автономная доставка лекарственных препаратов: реализовать автономную доставку лекарственных препаратов из хранилища в палату в условиях смоделированных больничных помещений.

Регламент проведения хакатона

Этап начинается после открытия регистрации на хакатон и заканчивается в момент начала очного этапа. Расписание соревнований, а также время начала регистрации и очного этапа объявляется организаторами заранее на сайте cup.rtc.ru.

В ходе подготовки к хакатону участники могут изучить и разработать необходимые алгоритмы для выполнения заданий на соревновании, а также производить ремонт робота или вносить изменения в его конструкцию.

Техническое описание полигона

Общее описание

Полигон представляет собой макет больницы с имитацией лекарственного хранилища. На рисунке 1 представлен общий вид полигона. Полигон состоит из вертикальных стенок (цвет белый, поверхность матовая) размера (ДхШ) 800х400 мм, встроенных в неокрашенный металлический профиль, плотно соединённый между собой, образуя лабиринт. Количество и расположение стенок внутри лабиринта может варьироваться между соревнованиями, однако в течение одних соревнований конфигурация полигона остаётся неизменной. Ячейки выполнены из окрашенной фанеры (цвет белый, поверхность матовая). Общий размер полигона (ДхШ) 3200х2400 мм по 4 ячейки в длину и по 3 в ширину. Размер стороны каждой ячейки – 800 мм.

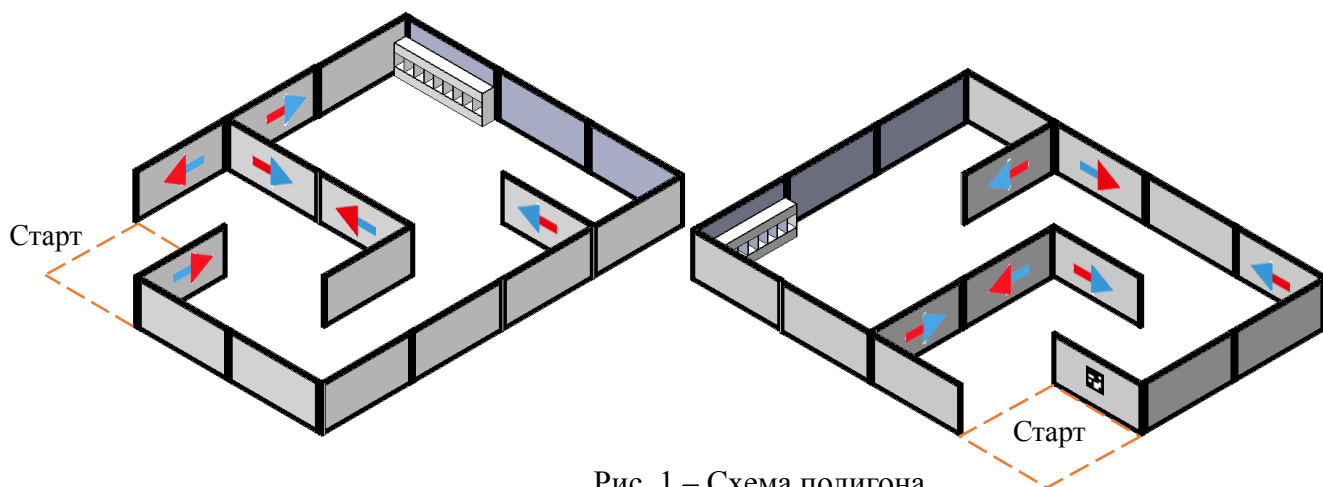
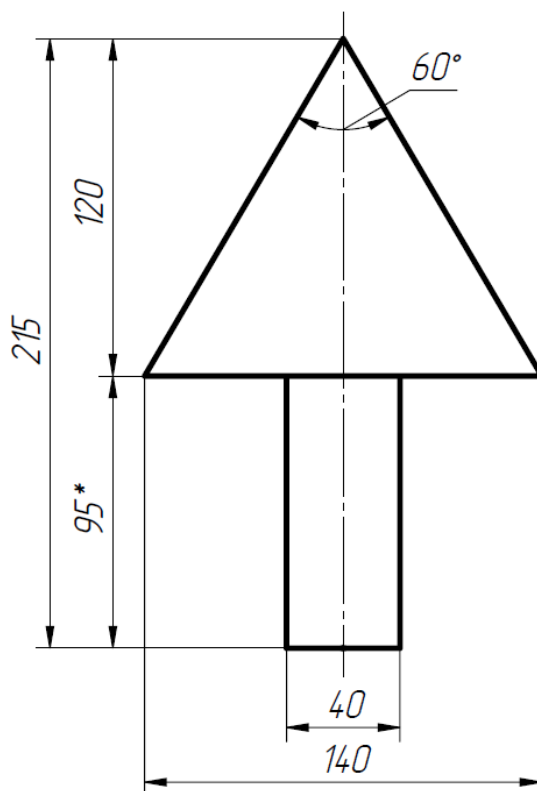


Рис. 1 – Схема полигона

Направляющие стрелки

Внутри лабиринта по центру стенок в поворотах установлены стрелки двух видов. Ось стрелок находится на высоте 200 мм от уровня пола. Стрелки с голубым указателем (Б.1) соответствуют прямому прохождению лабиринта, направляя к хранилищу с лекарствами, а стрелки с красным указателем (Б.2) - обратному, направляя к выходу из лабиринта. Внешний вид стрелок приведен в Приложении Б.



* Размер для справок.

Рис. 2 – Чертеж стрелки

Хранилище лекарственных препаратов

Внутри лабиринта вдоль одной из стенок установлено хранилище лекарственных препаратов. Хранилище представляет собой расположенные в ряд секции, в которых находятся картонные коробки с различными лекарствами. Высота и ширина ячейки для хранения лекарств 110 мм и 80 мм соответственно. *ArUco* маркеры размером 50x50 мм установлены на высоте 35 мм и 215 мм от уровня пола до центра маркеров над каждым лекарством в секциях №3, 5 и 7 (номера секций считаются от левого края).

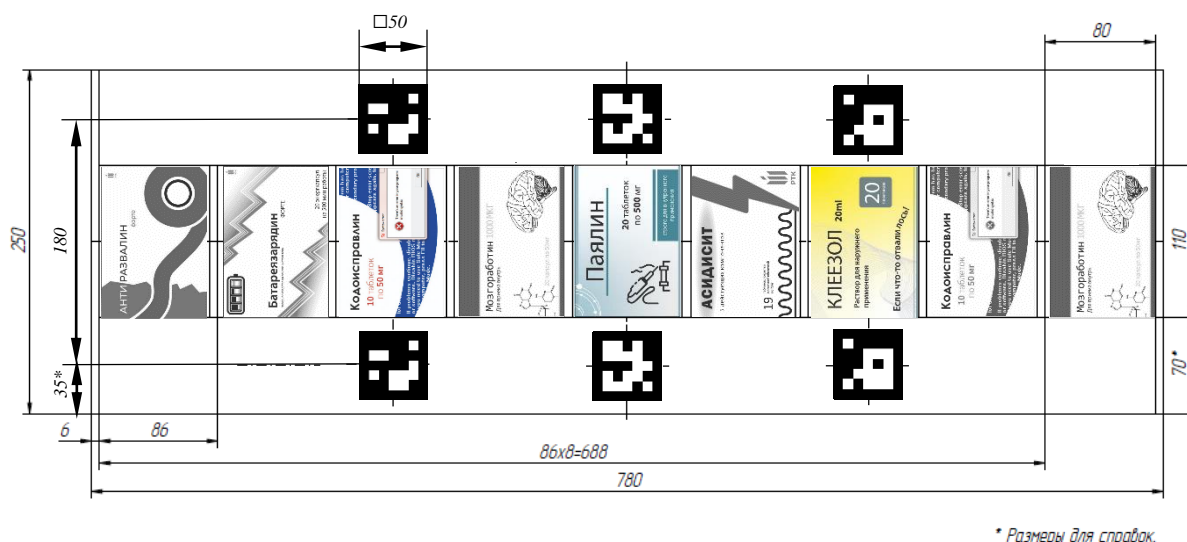


Рис. 2 - Стеллаж с лекарствами

Коробки с лекарственными препаратами находятся внутри секций на одной линии с лицевой поверхностью хранилища. Внутри коробок, находящихся в секциях №3, 5 и 7, на лицевой стороне находится металлическая пластина, покрывающая всю поверхность коробки. Пластина позволяет примагнитить коробку с помощью магнитного захвата. Масса коробки с пластиной составляет 40 г.

Магнитный захват

Магнитный захват представляет собой пластиковый модуль с двумя закреплёнными магнитами, использующийся для захвата коробки с лекарствами (рис. 3). Также модуль имеет сквозное квадратное отверстие со стороной 3 мм. До начала старта участник получает данный модуль для самостоятельной установки на робота. Габаритные размеры (ДхШхВ) 40x18x25 мм. Вес магнитного захвата составляет 30 г.

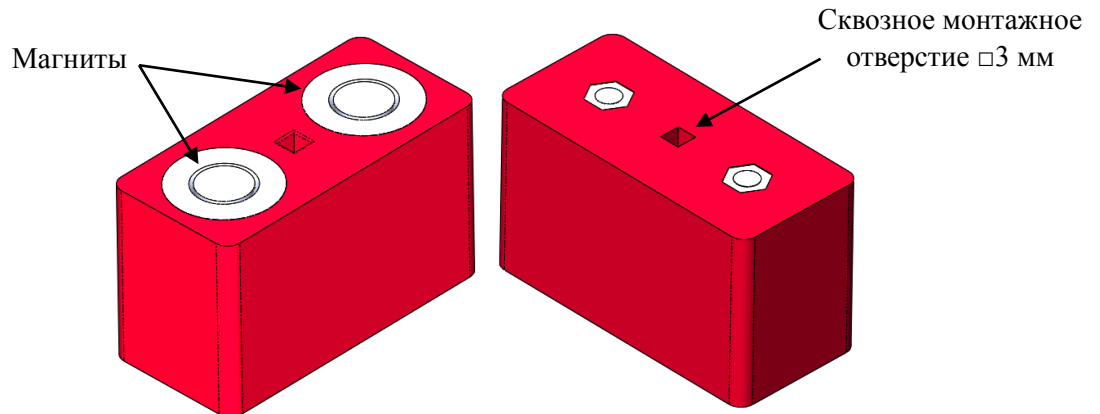


Рис. 3 – Внешний вид магнитного захвата

Описание начала маршрута

Стартовая зона находится в ячейке полигона с *ArUco* маркером размера (ДхШ) 50х50 мм, установленным на середине стенки с высотой центра 200 мм (рис. 4). *ArUco* маркер содержит номер требуемого лекарства, которое необходимо привезти из хранилища. Перед каждым стартом случайным образом выбирается новый маркер. Также указывается направление движения со стартовой ячейки. Далее, движение выполняется согласно расставленным стрелкам.

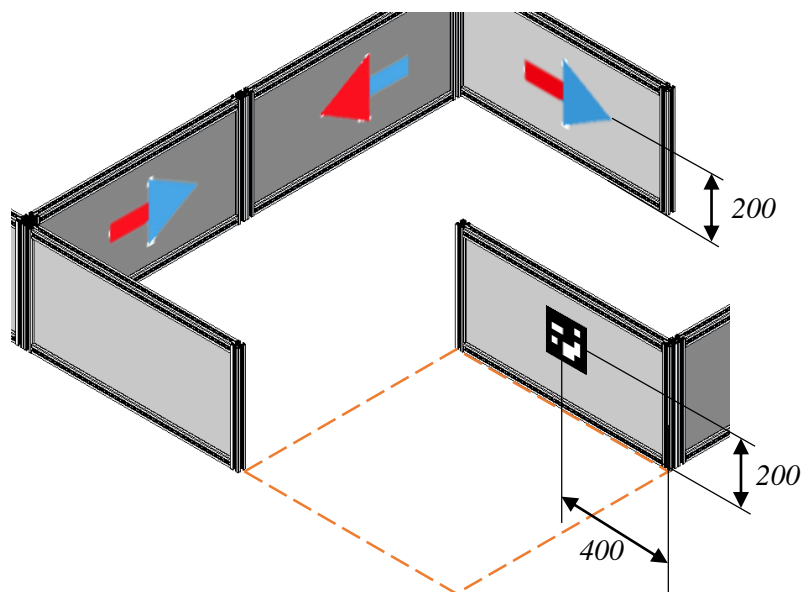
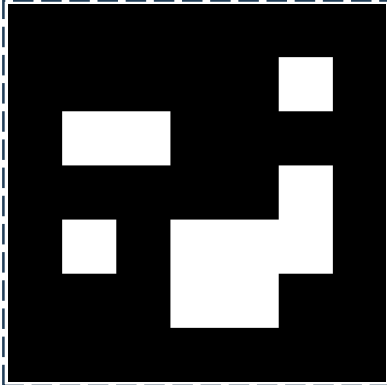
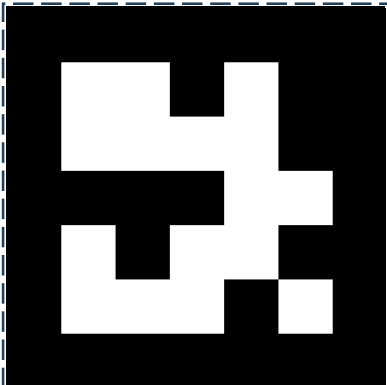
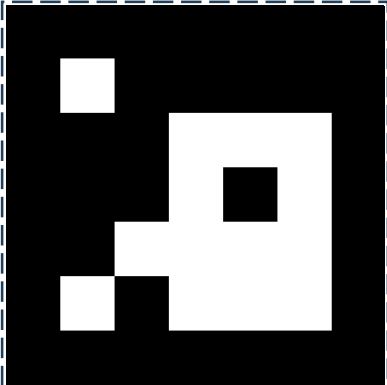


Рис. 4 – Схема старта

Описание конца маршрута

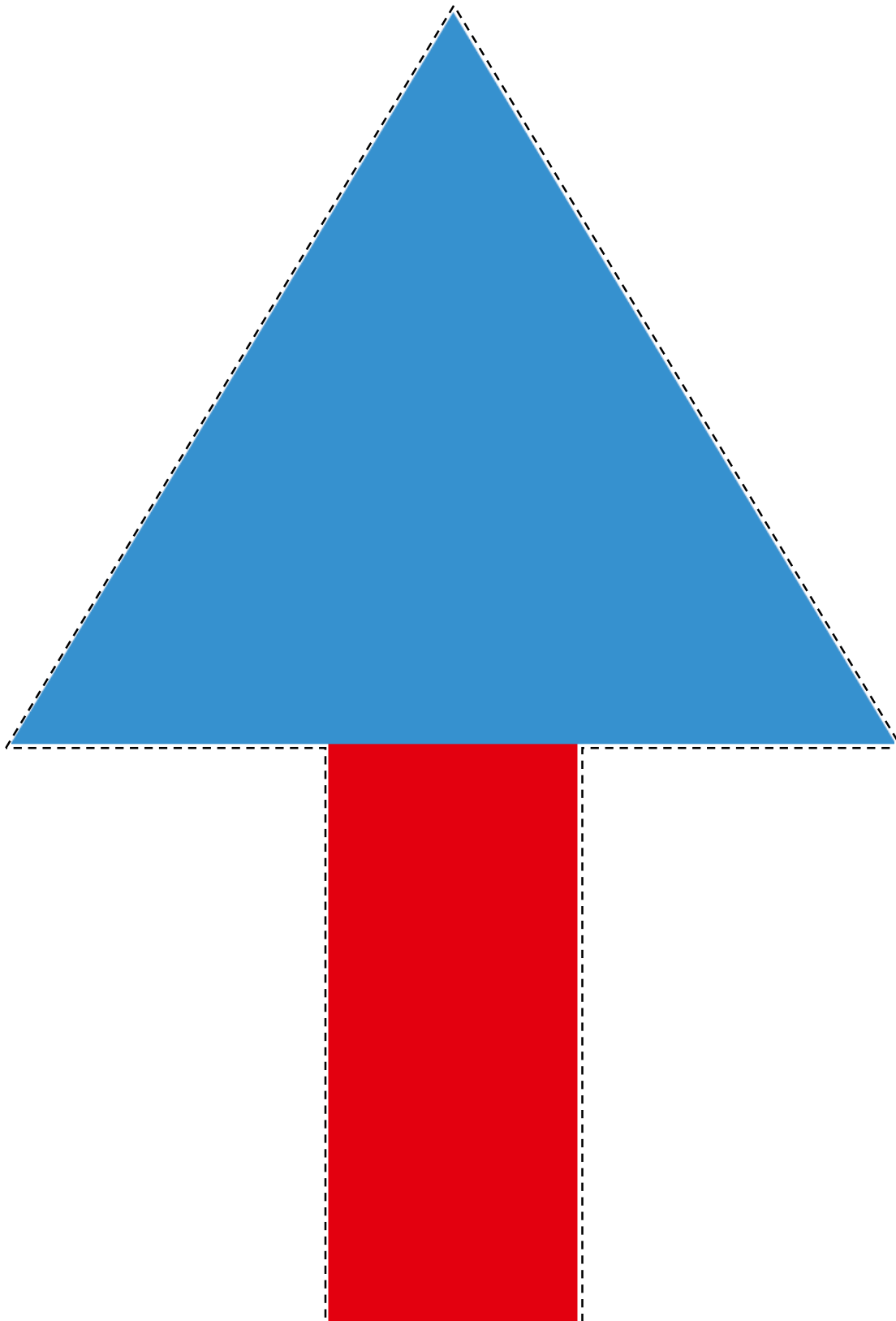
Хакатон считается пройденным в том случае, если роботу удалось захватить правильную коробку с лекарствами и привезти её обратно на ячейку старта. Отпускать привезённое лекарство или магнитный захват **не** требуется.

Приложение А. Внешний вид маркеров

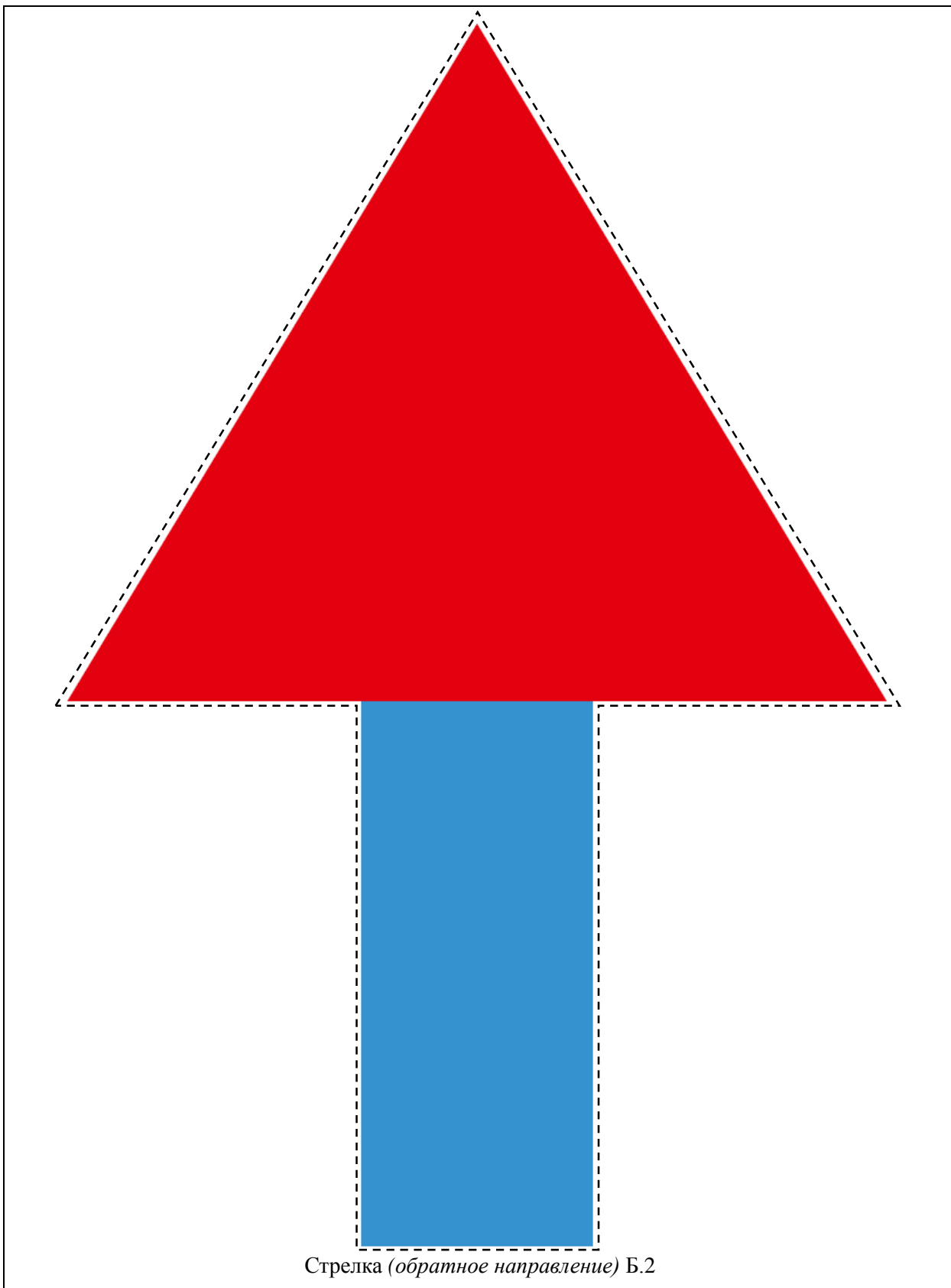
Изображение и номер	Наименование
 <p data-bbox="692 831 742 864">А.1</p>	<p data-bbox="1262 427 1458 495">ArUco маркер (цифра «1»)</p>
 <p data-bbox="692 1294 742 1328">А.2</p>	<p data-bbox="1262 887 1458 954">ArUco маркер (цифра «2»)</p>
 <p data-bbox="692 1760 742 1794">А.3</p>	<p data-bbox="1262 1352 1458 1420">ArUco маркер (цифра «3»)</p>

Приложение Б. Внешний вид стрелок

Изображение и номер



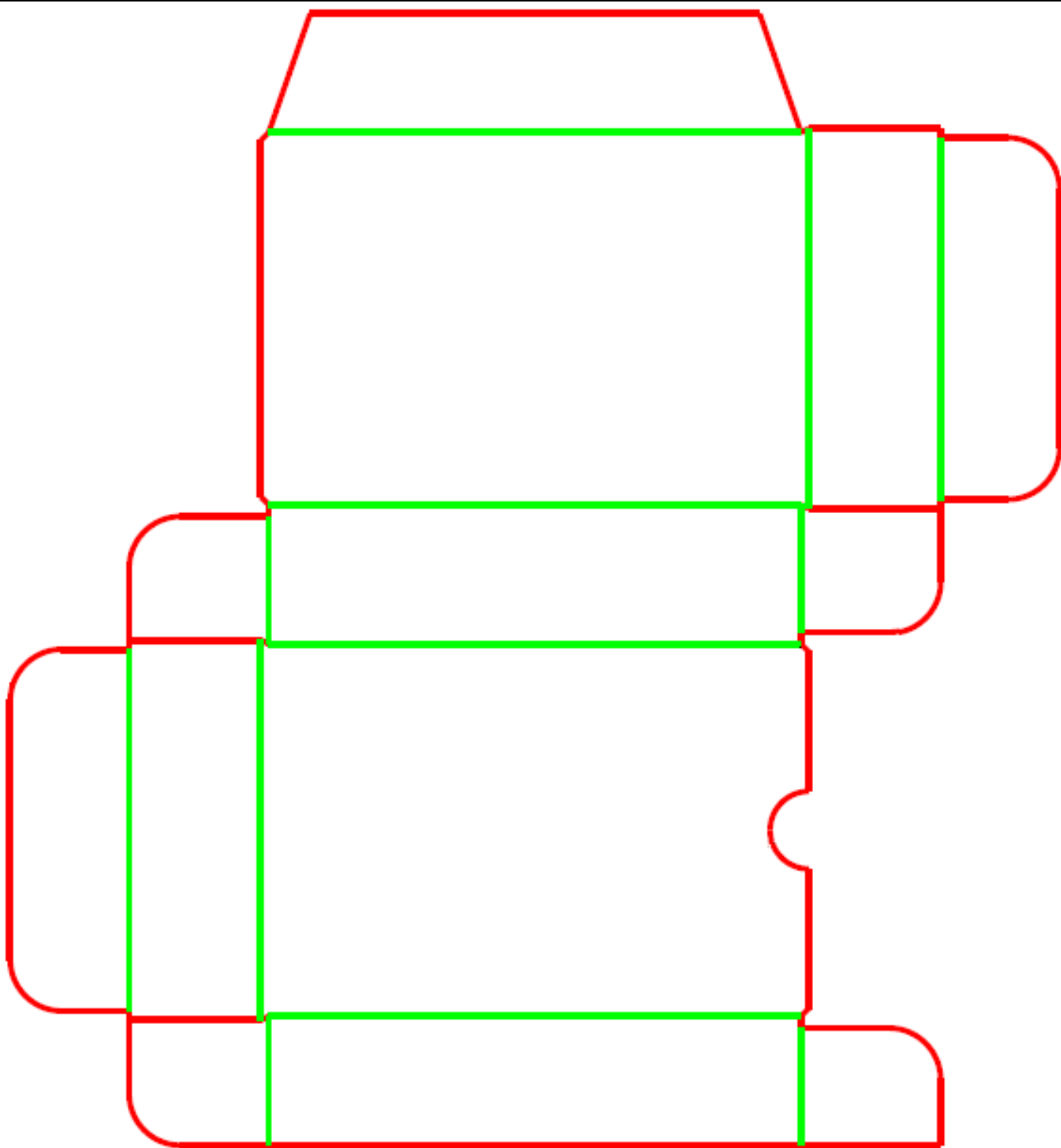
Стрелка (прямое направление) Б.1





Приложение В. Раскрой коробки

Изображение и номер



Раскрой коробки В.1



Примечание:

Маркеры, стрелки, раскрой коробки, указанные в Приложениях А-В выполнены в оригинальном масштабе. Участники могут использовать предоставленные материалы для подготовки к соревнованиям и создания собственных тестовых изделий.

Все маркеры, используемые на хакатоне, состоят из блоков 5x5.

Для сборки коробки с лекарственными препаратами необходимо согнуть макет по зелёным линиям. Приведенный раскрой выполнен в белом цвете, однако на реальные изделия нанесены разноцветные декоративные изображения.