ТИПОВОЕ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЧЕМПИОНАТОВ
ЧЕМПИОНАТНОГО ЦИКЛА 2021-2022 ГГ.

компетенции

«МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

для возрастной категории
12-14 лет

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Форма участия в конкурсе: 2
2. Общее время на выполнение задания: 2
3. Задание для конкурса 2
4. Модули задания и необходимое время 6
5. Критерии оценки. 8
6. Приложения к заданию. 9

1. Форма участия в конкурсе:

Командная компетенция – 2 человека в команде.

2. Общее время на выполнение задания: 12 ч.

3. Задание для конкурса

Содержанием конкурсного задания являются робототехнические работы.

Участникам конкурса необходимо создать и запрограммировать робота-помощника для работы в сложных условиях, т.е. за основу взята деятельность по сбору и сложному манипулированию грузом. Задача робота состоит в сборе груза (мячей) и складывания его в нижние и верхние зоны путем сложного манипулирования. Последним этапом выполняется подъем робота на определенную высоту.

Роботы участников должны обладать следующими возможностями:

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Программируется посредством языка программирования, совместимого с контроллером VEX IQ

СПОСОБНОСТИ В ОБЛАСТИ СВЯЗИ

- Способен подключаться к пульту беспроводным способом.

СПОСОБНОСТИ В ОБЛАСТИ МОБИЛЬНОСТИ

- Способность перемещаться в автономном режиме управления:
- Обязательная способность мобильности предусматривает перемещение по твердой ровной поверхности.
- Мобильность по отношению к конструкциям в пределах площадки для проведения соревнования размером 1,80 х 2,44 м.
- Мобильность в пределах максимального рабочего пространства робота.
- Мобильность при работе с перекладиной.

Представляемые Конкурсантами «Робот помощник» используют текущее поколение технологии мобильной робототехники с меньшими возможностями, чем те, которые нужны для решения задачи.

Конкурсанты разрабатывают проект / изготавливают / управляют системой работы с объектами собственной разработки / собственного изготовления, которая может функционировать в двух из указанных ниже режимов управления:

Вариант 1: Представляемая конкурсантом система управления объектами может работать в автономном режиме.

Вариант 2: Представляемая конкурсантом система управления объектами может работать при дистанционном управлении оператором, робот и система управления объектами НАХОДЯТСЯ в зоне прямой видимости оператора.

Поставленная перед конкурсантами задача по изготовлению робота заключается в том, что участники должны создать робота, который должен переместиться из стартовой зоны в рабочую область, собрать груз (мячи) с пола, разместить их в зонах разного уровня, очистить стартовые загоны и подняться на определенную высоту оторвавшись от поверхности поля.

Команды в течение соревновательных дней чемпионата будут демонстрировать способность робота к базовым действиям (проезд в определенные зоны, преодолев заранее определенные препятствия, по заранее известной траектории) и выполнения базовых функций СМО (системы манипулирования объектами) – сбор и выгрузка объектов. Также будет проводиться демонстрация выполнения элементов задания в каждой зоне. Начиная с текущего соревновательного сезона в конструкции робота используется специальная камера. В рамках задач второго дня будет организована проверка работы камеры. Необходимо будет на поле найти и захватить объект, находящийся в заранее неизвестном положении. В третий день соревнований команды продемонстрируют максимальные возможности робота в итоговом задании.

На выполнение итогового задания дается 60 секунд для управляемого режима и 120 секунд для автономного режима. Командам необходимо спланировать действия робота в итоговых заездах и постараться выполнить как можно больше действий во всех зонах соревновательного поля. Не нужно концентрироваться на одной зоне. Конкурсное задание предполагает выполнение зачетных действий в каждой зоне.

Выполнение конкурсного задания в разных режимах управления (автономный, управляемый) является разными заданиями, и как следствие разными заездами с установкой всех элементов поля в исходное положение.

Робот может владеть неограниченным количеством груза (мячей). Если в любой момент времени работа Робота или действия Команды признаются опасными либо спровоцировавшими причинение ущерба элементам поля или зачетным объектам, команда-нарушитель по решению экспертов может быть Дисквалифицирована с заезда. При этом робот-нарушитель будет подвержен повторной экспертизе, по результатам которой будет принято решение о его допуске на поле.

Начальное положение – любое из положений, размерами 279,4 мм х 482,6 мм, в которых робот должен находиться в начале матча. Начальное положение определено внутренней стороной длинной чёрной линии, внешней стороной короткой линии и внутренним ребром периметра поля.

Робот, нарушающий вышеизложенные пункты, будет удален с поля по решению экспертов

На протяжении матча робот не может быть в плане больше размеров начального положения и не может быть выше 481,6 мм (высота Т-планок в центре поля). Мелкие нарушения приведут к предупреждению, более серьезные – к дисквалификации с заезда. Команды, получившие несколько предупреждений могут быть также дисквалифицированы с заезда.

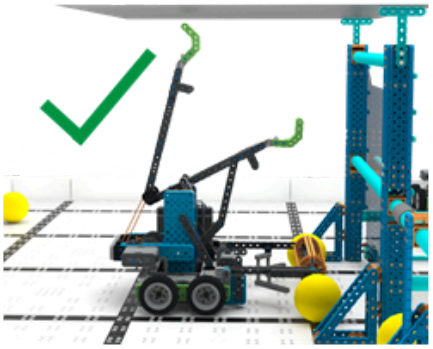
Операторам запрещен любой намеренный контакт с элементами поля или Роботами на протяжении всего заезда. Любой намеренный контакт приведет к Дисквалификации с заезда. Если произошел случайный контакт с Роботом или элементами поля, приведший к изменению результатов заезда, то также назначается Дисквалификация. Мячи, покинувшие периметр поля на протяжении Матча, обратно на поле НЕ ВОЗВРАЩАЮТСЯ.

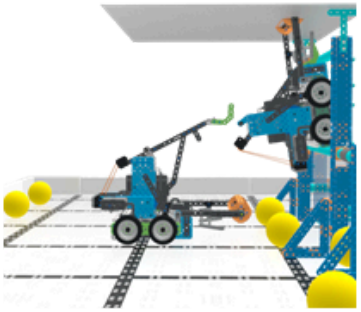
Баллы, заработанные в ходе Итоговых заездов, подсчитываются непосредственно после окончания заезда и после того, как все объекты поля приведены в неподвижное состояние. Некоторые элементы задания фиксируются и засчитываются во время заезда.

Переигровка заезда назначается только в самых крайних случаях.

Если Робот в режиме ручного управления выезжает за пределы поля, застревает на поле, то Операторы команды могут вмешаться в ход заезда для переустановки или перезагрузки Робота. Во время данной процедуры они должны: 1. Уведомить судью и положить пульт управления на стол. 2. Поместить Робота на Стартовую позицию. 3. Если Робот удерживает элементы поля, то они снимаются с него и убираются с поля до конца заезда. Любые стратегии, использующие данное правило для улучшения своих результатов, запрещены и могут привести к Дисквалификации.

Во время матча робот не может быть больше размеров начального положения и не может быть выше 481,6 мм (высота Т-планок в центре поля).





Перед выездом на соревнования конкурсанты должны выполнить следующие мероприятия:

• Проектирование и изготовление прототипа мобильного робота, способного управлять своей мобильностью в среде оценки эксплуатационных свойств при 100 % автономном управлении.

• Проектирование и изготовление системы управления объектами, способной функционировать в различных форматах управления:

а) В автономном режиме управления.

б) В режиме дистанционного управления оператором при нахождении робота и системы управления объектами в зоне прямой видимости.

Конкурсанты должны быть готовы продемонстрировать на соревнованиях свое знание конструкционных, механических и электрических систем, а также систем управления, включенных ими в проект своего робота, и системы управления объектами. Помимо этого, конкурсанты должны быть готовы представить обоснование принятых проектных решений.

Конкурсанты ДОЛЖНЫ создать «Журнал техника по мобильной робототехнике», в котором описывается процесс разработки робота, и который выполняет следующие задачи:

- Использование в качестве ресурса для конкурсантов при сборке робота.

В экспертную комиссию в день С1, НЕОБХОДИМО представить печатный экземпляр «Журнала техника по мобильной робототехнике» и файл в формате PDF на русском языке, дополнительно можно подготовить второй экземпляр на английском языке (для ФНЧ, ОС).

Журнал техника по мобильной робототехнике служит для следующих задач:

- Дать представление о мышлении конкурсанта в течение всего процесса разработки мобильного робота / конкретных решений в рамках задачи во всем спектре областей, связанных с такими разработками.
- Осветить ход мыслей конкурсантов в части разработки робота, структуры программного файла, общей стратегии выполнения задания.
- Использование в качестве «ресурса конкурсанта в месте проведения чемпионата», доступного для получения информации конкурсантом при работе на месте сборки и во время собеседования с экспертным жюри.
- Оценка Журнала техника по мобильной робототехнике включает оценку с экспертным жюри содержимого Журнала в секции CIS, посвященной компетенциям в области коммуникаций и межличностного общения. Журналы проверяются по части качества, соответствия и организации их содержания.

Конкурсанты должны включить в свой Журнал техника по мобильной робототехнике следующие разделы:

- Рама / конструкция
- Электрика и электроника
- Мобильность робота
- Система управления объектами
- Компьютерное программирование.
- Приложение (дополнение к разделам для использования в качестве ресурса конкурсантов при сборке робота – экспертным жюри не рассматривается)

Во всех этих областях оценивающее Журнал экспертное жюри будет рассматривать следующие аспекты:

- Соответствующее использование специальных чертежей / схем для того или иного раздела
- Ясное понимание конкурсантом относящихся к данному разделу теорий при принятии проектных решений в ходе разработки мобильного робота / специальных решений по заданию.

4. Модули задания и необходимое время

Таблица 1.

Наименование модуля		Соревновательный день (С1, С2, С3)	Время на задание
A	**Организация работ и межличностные отношения**	С1: 10.00 – 16.00 С2: 10.00 – 16.00 С3: 10.00 – 16.00	В течение соревновательного дня С1, С2, С3
B	**Технический журнал**	С1: 10.00 – 16.00	В течение подготовки к чемпионату
C	**Базовые действия**	С1 10.00 – 12.00 С1 14.00 - 16.00	2 часа 2 часа
D	**Изготовление и сборка**	С1: 10.00 – 16.00	Оценивается по итогу С1
E	**Базовое программирование, проверка эксплуатационных характеристик.**	С2 10.00 – 12.00 С2 14.00 - 16.00	2 часа 2 часа
F	**Ввод в эксплуатацию, оценка эффективности.**	С3 10.00 – 12.00 С3 14.00 - 16.00	2 часа 2 часа

Модуль А: Организация работ и межличностные отношения

Оценка взаимодействия и межличностного общения между членами команд, с соперниками и экспертами. Оценка организации рабочей деятельности. Оценивается по итогу каждого соревновательного дня

Модуль B: Технический журнал

Оценка журнал техника по мобильной робототехнике

Модуль C: Базовые действия

Оценка базовых действий робота

Модуль D: Изготовление и сборка

Проверка робота на соответствие промышленным стандартам (качество изготовления и сборки, подсоединения проводов и т.д.)

Модуль E: Базовое программирование, проверка эксплуатационных характеристик.

Манипулирование объектом в зоне прямой видимости

Командам, в режиме прямой видимости, необходимо захватить требуемые объекты и доставить в соответствующую зону выдачи согласно плану застройки соревновательного поля (Приложение 1).

Автономный режим работы

Командам, в режиме автономной работы, необходимо захватить требуемые объекты и доставить в соответствующую зону выдачи согласно плану застройки соревновательного поля (Приложение 1).

Команды располагаются за компьютерным столом и могут видеть всю площадку для оценки эксплуатационных свойств. Передвижение конкурсантов вокруг поля разрешено.

Модуль F: Ввод в эксплуатацию, оценка эффективности.

Манипулирование объектом в зоне прямой видимости

Командам, в режиме прямой видимости, необходимо захватить требуемые объекты и доставить в соответствующую зону выдачи согласно плану застройки соревновательного поля (Приложение 1). Запускается робот одиножды, выполнение задания за строго ограниченное время.

Автономный режим работы

Командам, в режиме автономной работы, необходимо захватить требуемые объекты и доставить в соответствующую зону выдачи согласно плану застройки соревновательного поля (Приложение 1).

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении работы модулей, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы.

Конкурсное задание должно выполняться помодульно. Оценка также происходит от модуля к модулю.

Команды располагаются за компьютерным столом и могут видеть всю площадку для оценки эксплуатационных свойств. Передвижение конкурсантов вокруг поля разрешено. Запускается робот одиножды, выполнение задания за строго ограниченное время.

Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

5. Критерии оценки.

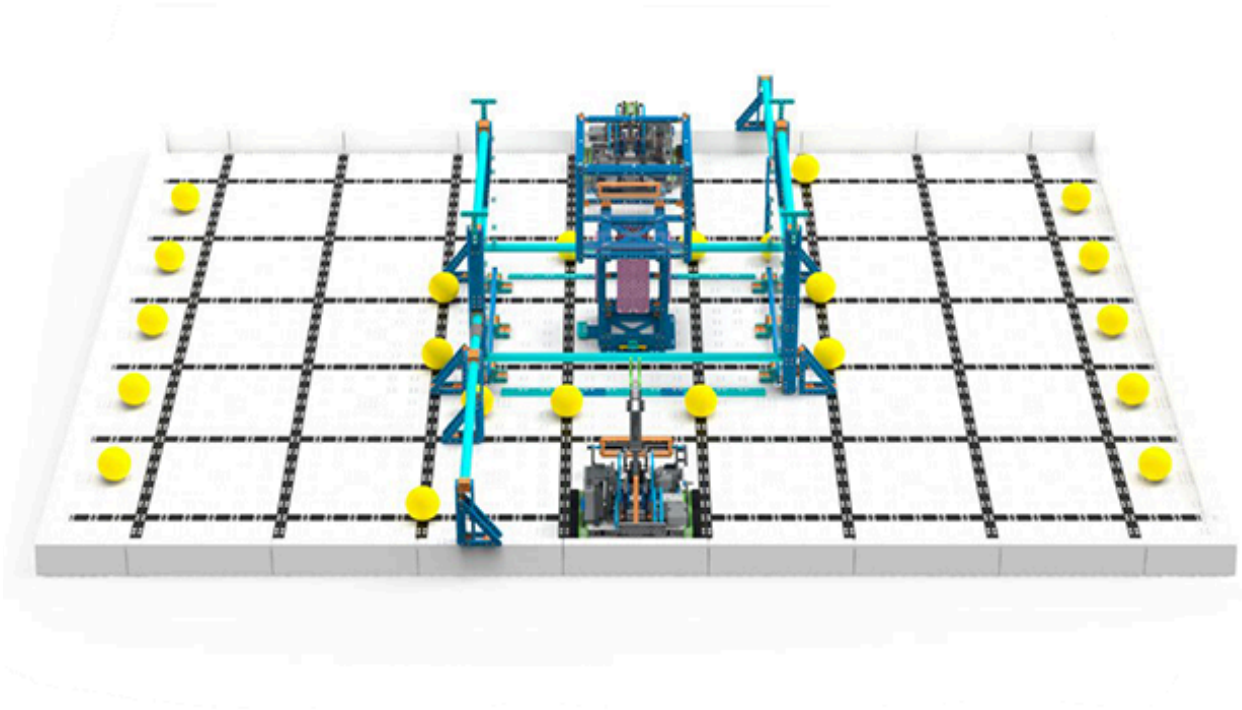
Таблица 2.

Критерий		Баллы		
		Судейская оценка	Объективная оценка	Общая оценка
A	Организация работ и межличностные отношения	-	6	6
B	Технический журнал	5	2	7
C	Базовые действия	-	6,5	6,5
D	Оценка роботов	6	-	6
E	Базовое программирование, проверка эксплуатационных характеристик.	-	17,5	17,5
F	Ввод в эксплуатацию, оценка эффективности.	-	24,5	24,5
Итого		11	56,5	67,5

6. Приложения к заданию.

Зоны и элементы игрового поля:

1) Высокая зона – 1 шт.
2) Низкая зона – 1 шт.
3) Верхний подвес – 2 шт.
4) Нижний подвес – 2 шт.
5) Стартовый загон – 2 шт.
6) Груз (мячи) - 22 шт.
7) Начальная зона – 8 шт.



Соревновательным полем является поле VEX IQ Challenge " Pitching in "

Зачетные элементы в финальных заездах:

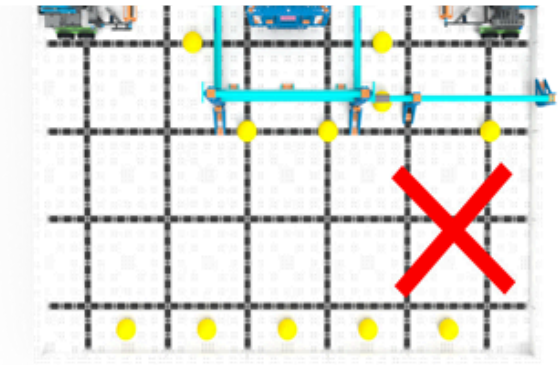
- Мячи в Низкой зоне;
- Мячи в Высокой зоне;
- Стартовые загоны очищены;
- Нижний подвес робота;
- Верхний подвес робота;

Цель выполнения задания заключается в выполнении максимально возможных различных действий. Та команда, которая смогла выполнить большее количество задач, получит заведомо больше баллов в сравнении с командой, которая, к примеру, только поместила весь груз в Высокой зоне.

Засчитанный – игровые объекты Засчитаны в конце заезда, зафиксированы во время подсчета баллов, если они **не касаются** Робота и удовлетворяют критериям ниже.

Очищен - Очистка Стартового загона предполагает, что в проекции зоны не остается ни одного мяча.



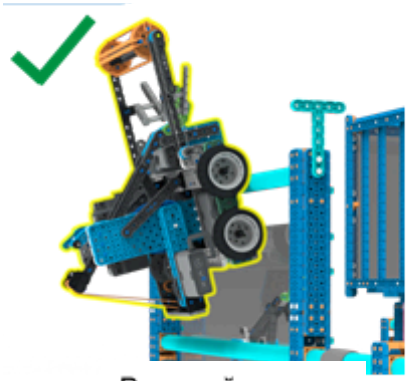


Подвешен - состояние робота в конце матча.

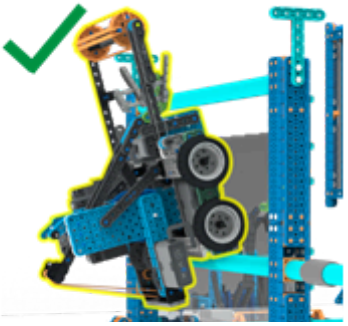
Низкий подвес – засчитывается, если робот касается нижней балки для подвеса, не касается пола и не поддерживается мячом. Допустимо провести лист бумаги между роботом, шариками и/или поверхностью.

Высокий подвес - засчитывается, если робот касается балки для подвеса, не поддерживается шариками и находится выше плоскости, которая проходит по касательной в крайней нижней точки окружности нижней балки параллельно поверхности основания поля.

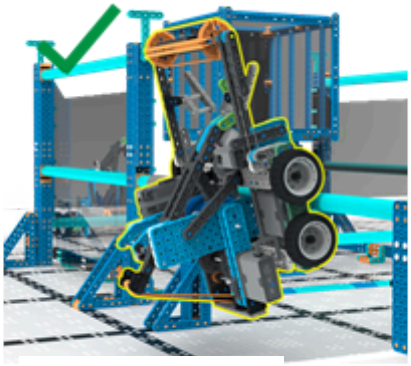
Примечание: Верхний и нижний подвесы не суммируются.



Верхний подвес



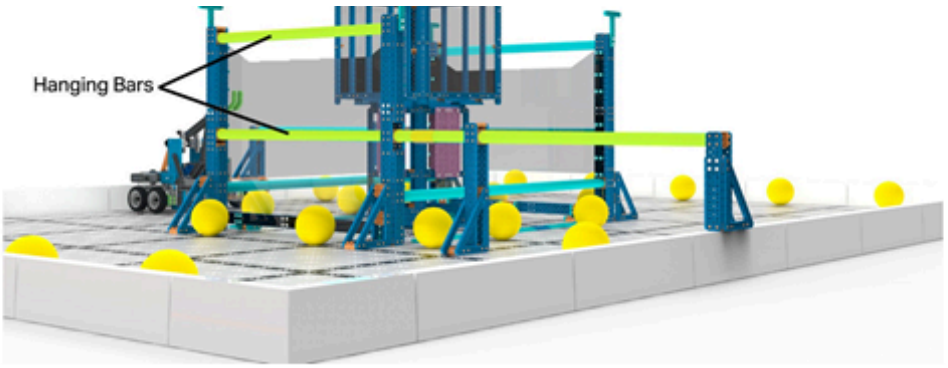
Нижний подвес робота (робот пересекает плоскость нижнего подвеса)



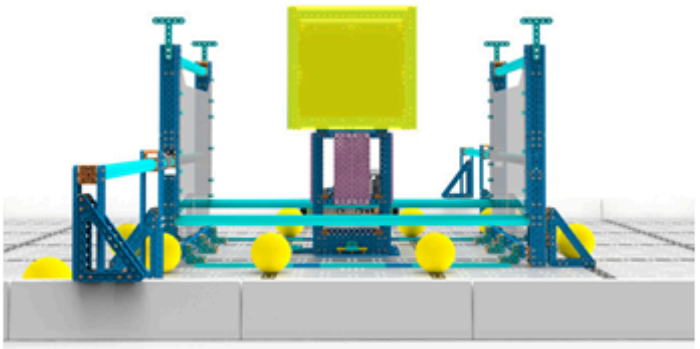
Нижний подвес

Подвесная балка - одна из двух трубок, диаметром 21,3 мм, расположенные параллельно плоскости основания поля. Балка для низкого подвеса находится на высоте 190,5 мм от пола (прим.: высота равно перпендикуляру между двумя параллельными плоскостями: плоскостью основания поля и касательной плоскостью к нижней части трубки). Балка для высокого подвеса находится на высоте 393,7 мм.

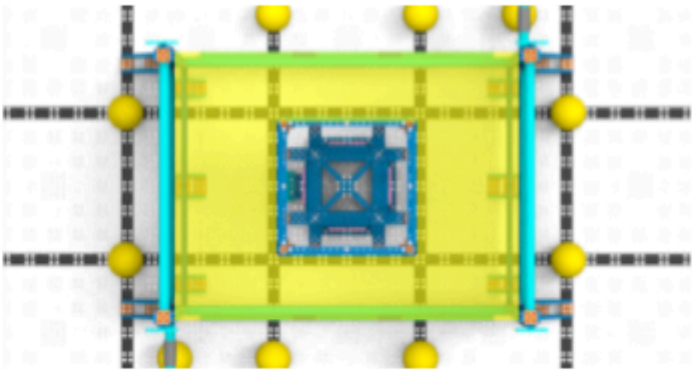
Примечание: балки, определяющие нижнюю зону, не относятся к балкам подвеса.



Высокая зона - куб, собранный из частей VEX IQ и прозрачного пластика, находящийся на возвышении в центре поля. Поддерживающая структура куба не относится к высокой зоне.



Низкая зона - зона в центре поля, окружающая высокую зону, огражденная трубками и пластмассовыми ограждениями. Трубки, пластмассовое ограждение и элементы крепления ограждения являются частью низкой зоны.



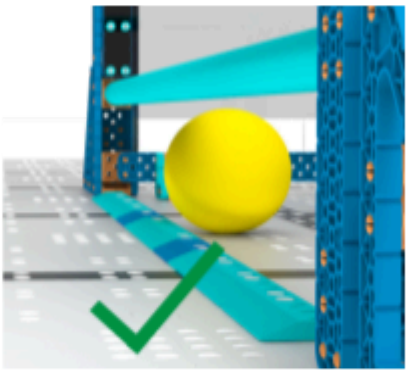
Засчитан - мяч считается засчитанным в конце матча, если он не касается робота и удовлетворяет следующим требованиям.

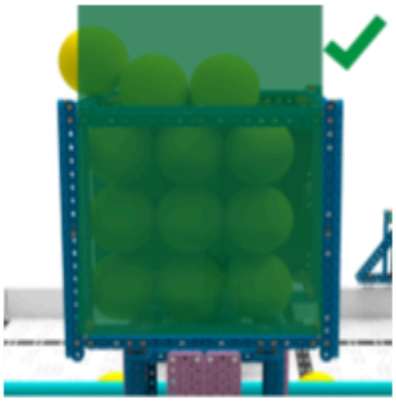
1. Мяч частично или полностью попадает в вертикальную проекцию низкой зоны.
2. Мяч частично или полностью находится над нижней поверхностью высокой зоны и внутри вертикальной проекции зоны..

Примечание: если мяч засчитан в низкой зоне, то он не засчитывается в высокой

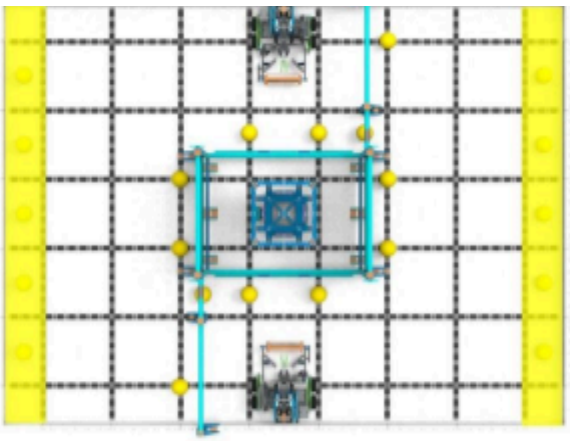




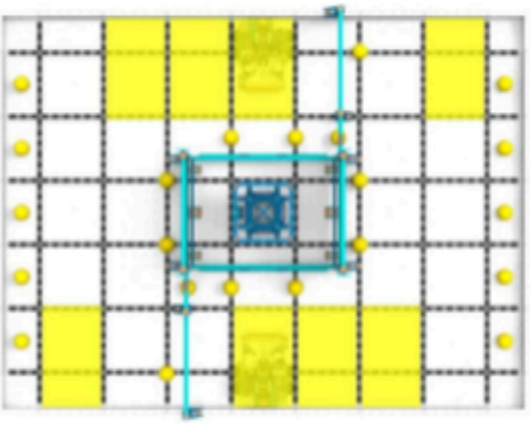




Стартовый загон - одна из двух зон по краям поля, ограниченные внешней стороной чёрной линии и внутренней стороной периметра поля..



Начальное положение – любое из положений, размерами 279,4 мм x 482,6 мм, в которых робот должен находиться в начале матча. Начальное положение определено внутренней стороной длинной чёрной линии, внешней стороной короткой линии и внутренним ребром периметра поля. Участники сами выбирают положение перед началом заезда.



Приложение 2 Определение разборки:

- Все двигатели, датчики и электрические компоненты должны быть в состоянии «при поставке».
- Робот должен быть полностью разобран(все части - отдельно). Конкурсанты должны собрать робота для чемпионата на месте его проведения в день С-1 чемпионата, который считается днем сборки / настройки робота.
- Конкурсантам разрешается использовать программные файлы, созданные в рамках подготовки к чемпионату при выполнении оцениваемых заданий на месте проведения чемпионата. Разрешается использовать два ноутбука на рабочем месте. При работе на поле разрешается использовать только 1 ноутбук.
- День знакомства с рабочим местом (С-1) используется для сборки мобильного робота. Этот день так же предназначен для проверки наличия всех компонентов, узлов, проводов и инструментов, а также проверки работоспособности всех отдельных деталей (двигателей, датчиков и устройства управления).
- В ходе дня С 1 чемпионата выполняется оценка конкурсантов по части (B,C) Базового программирования, испытания и отладки (технический журнал).
- В ходе дней С2 – С3 будет оцениваться выполнение задач в условиях оценки производительности.

Приложение 3 Коллекция компонентов: Разрешенные дополнительные компоненты

Робот строится из робототехнических образовательных конструкторов, которые подразумевают беспаечное соединение проводов и готовые модули датчиков и моторов.
После приема робота разрешен только ремонт, замена компонентов. Изменение конструкции запрещено. Перечень максимального количества наборов для конструирования одного робота:
1) VEX IQ Super Kit P / N 228-3670 – 1 шт.

2) (228-3600) VEX IQ Competition Add-On Kit – 2 шт.

3) (228-2531) VEX IQ Foundation Add-On Kit – 1 шт.

4) (228-0003) VEX IQ Motion Kit – 1 шт.

5) VEX IQ Drive Shafts – 1 шт. (выбор комплекта на усмотрение региональных организаторов. Основным требованием к выбору комплекта – наличие оси 12 дюймов) Необходимо записать конкретное название комплекта. Если в рамках региона данный компонент не будет использоваться, данную позицию необходимо удалить

6) VEX Vision Sensor (V5) – 1 шт. (если в рамках региона данный компонент не будет использоваться, данную позицию необходимо удалить)

Motion Kit включает:

Gear Add-On Kit

Differential & Bevel Gear Pack

Universal Joint Pack

200mm Travel Omni-Directional Wheel
(2-pack)

Smart Motor Mount Add-On Pack

Planetary Gear & XL Turntable Pack

Данный перечень комплектов является ограничивающим. Нельзя использовать компоненты, которые выходят за рамки данных комплектов в указанном количестве.

Обязательные ограничения:

Базовый набор
Моторы, сенсоры и управляющие элементы
(1) Программируемый контроллер
(1) Пульт дистанционного управления

(2) Радиомодуль
(4) Комплект на базе сервопривода (мотора)
(1) Датчик Гироскоп
(2) Датчик Касания
(2) Датчик Сенсорный со светодиодным модулем
(1) Датчик Расстояния ультразвуковой
(1) Датчик Цвета и освещенности
(2) Набор универсальных кабелей
(1) USB кабель
(1) Соединительный кабель

Ресурсный набор дополнений
(4) Комплект на базе сервопривода (мотора)

Дополнительно
(1) Камера

Итого – 8 моторов