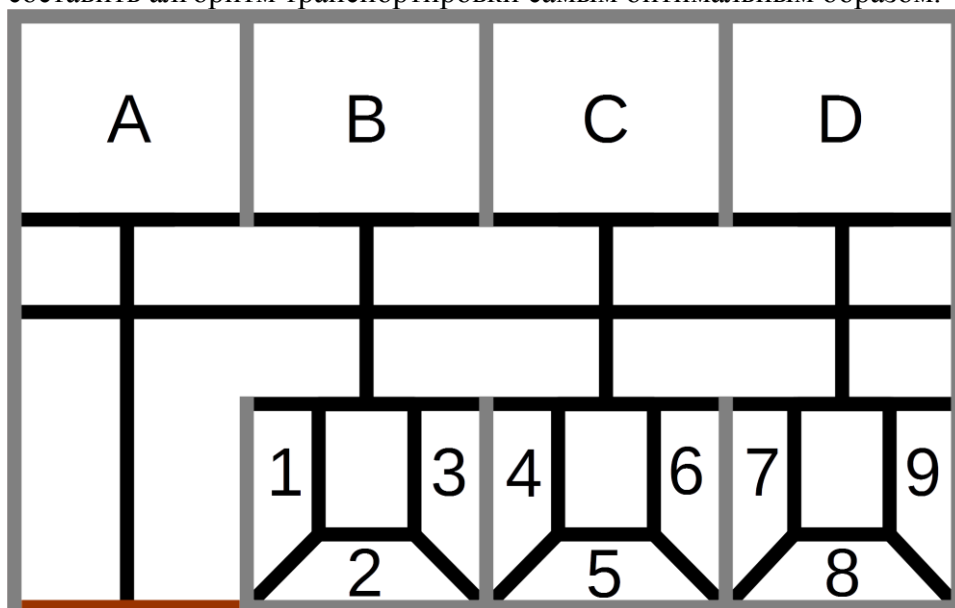


Задания категории Мастер

1. Торт (до 380 баллов)

Роботу предстоит испечь торт по указанному рецепту. Робот постоянно перемещается между складами (1-9) и зонами приготовления (A, B, C, D), а клиент не любит ждать, поэтому важно составить алгоритм транспортировки самым оптимальным образом.



Полигон представляет собой плоское поле на основе баннерной пленки размером 2000x1250 мм. Старт и финиш производятся за пределами основного полигона через полосу коричневого цвета. Судейство испытания осуществляется с помощью системы компьютерного зрения и дополненной реальности, которая находит у робота центральную точку, и дальнейшая оценка положения робота производится на основе этой точки. Разметка серого цвета означает стены, которые нельзя пересекать, но можно немного накрывать и заезжать на них частями робота. Черные линии шириной 30 мм нанесены для облегчения маневрирования. Разметка в виде букв и цифр отсутствует на реальном полигоне. Ширина белого поля зон 1,3,4,6 – 120 мм, зон 7,9 – 112,5 мм, высота белого поля зон 2,5,8 – 120 мм, размеры белых полей между полями 1-3, 4-6 и 7-9 – 170x240 мм. Полигон выполнен с погрешностью размеров +2%.

В **зоне А** осуществляется сборка торта. Ингредиенты и части в ней складываются, и, как только там обнаруживаются части для следующего шага приготовления, после покидания роботом зоны торт собирается до этого шага, на каждую операцию соединения уходит по 3 секунды. Забрать из этой зоны можно только готовый торт. **Зона В** предназначена для измельчения и нарезки ингредиентов, в каждый момент времени внутри может находиться только один ингредиент, если занести туда больше одного ингредиента, то попытка завершается. **Зона С** предназначена для перемешивания ингредиентов между собой, смешивать одновременно можно максимум 4 ингредиента, в результате получается один другой ингредиент. В **зоне D** находится печь, в каждый момент времени внутри может находиться только один ингредиент. Работа во всех зонах приготовления начинается в момент покидания роботом зоны (когда там есть ингредиенты) и продолжается столько времени, сколько необходимо по технологии.

Процесс останавливается в момент вхождения робота в зону и не возобновляется при покидании зоны, то есть если попытаться забрать не полностью готовый результат, то попытка будет прекращена. Для печи в зоне D действует еще одно правило: нельзя «передержать» приготовление ингредиента больше, чем на 5 секунд, иначе попытка будет прекращена.

В складских зонах, обозначенных цифрами, находятся ингредиенты: 1 – банан, 2 – изюм, 3 – орехи, 4 – яйца, 5 – сливки, 6 – шоколад, 7 – сахар, 8 – мука, 9 – какао. Для того, чтобы взять ингредиент, достаточно заехать в склад центральной точкой робота. У робота есть возможность переносить не более 4 ингредиентов одновременно, взять больше этого количества не получится. Если робот заезжает в зоны приготовления, то он оставляет все, что у него есть, и забирает часть торта, если это не противоречит другим правилам.

В зоне В можно измельчать орехи и шоколад, можно нарезать банан и торт. Все операции в зоне В осуществляются в течение 3 секунд.

В зоне С можно использовать только следующий список ингредиентов: измельченный банан, изюм, измельченные орехи, яйца, сливки, измельченный шоколад, сахар, муку, какао. Все операции в зоне С осуществляются в течение 15 секунд. В зоне С можно приготовить тесто (1 порция) или взбить крем (на весь торт).

В зоне D можно выпекать корж из теста, получать из сахара карамель, растапливать шоколад. Все операции в зоне D осуществляются в течение 30 секунд.

Если на разных этапах сборки торта требуются идентичные части, то достаточно приготовить их один раз (кроме коржа). Баллы за каждую часть торта назначаются в момент попадания этой части в зону А.

Торт категории «Мастер» (до 380 баллов)

В день турнира в рецепт категории Мастер будут внесены некоторые изменения, одинаковые для всех участников категории.

Для торта потребуются части:

- Измельченные орехи: взять орехи, измельчить (40 баллов).
- Корж с изюмом: взять изюм, яйца, сахар и муку, замесить тесто, испечь (70 баллов).
- Шоколадный корж: взять яйца, сахар, муку, какао, замесить тесто, испечь (70 баллов).
- Крем: взять сливки и сахар, взбить (50 баллов).
- Фрукты: взять банан, нарезать (40 баллов).

Повар в зоне А будет собирать торт из частей в следующем порядке:

1. Положить шоколадный корж.
2. Нанести слой крема.
3. Положить фруктовую прослойку.
4. Положить корж с изюмом.
5. Посыпать измельченными орехами.

По завершении приготовления торта робот должен вывезти готовый торт клиенту за пределы здания (40 баллов).

Время попытки начинается в момент входа робота в здание, заканчивается в момент выноса готового торта из здания.

Максимальное время попытки – 240 секунд. Баллы за время выполнения (только при наличии полностью готового торта за пределами здания):

1. Уложился в 180 секунд – бонус 70 баллов.

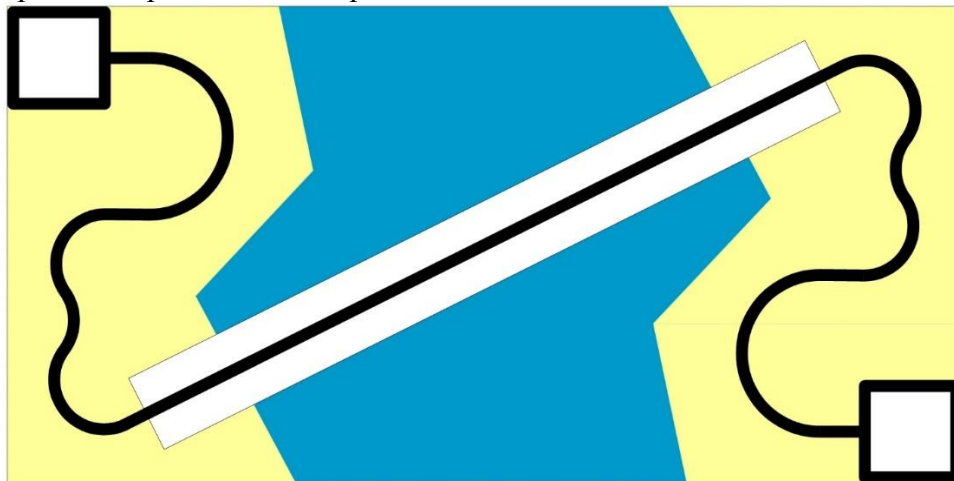
2. Уложился в 200 секунд – бонус 50 баллов.
3. Уложился в 220 секунд – бонус 30 баллов.
4. Не уложился в 240 секунд – штраф 30 баллов.

Если на турнире будет тренировочный полигон, то участники категории «Любитель» тренируются сначала на нем. Как только уровень решения позволит набрать баллы, волонтер на этом полигоне выдаст команде билет, позволяющий выполнять задание на зачетном полигоне. Без билета «Любители» не могут тренироваться на зачетном полигоне. Это сделано в целях уменьшения нагрузки на зачетный полигон. Участники категории «Мастер» могут тренироваться на любом полигоне. В случае отсутствия тренировочного полигона все попытки осуществляются на зачетном полигоне. Перед попыткой на зачетном полигоне команда явным образом сообщает свою категорию судье и оператору комплекса дополненной реальности.

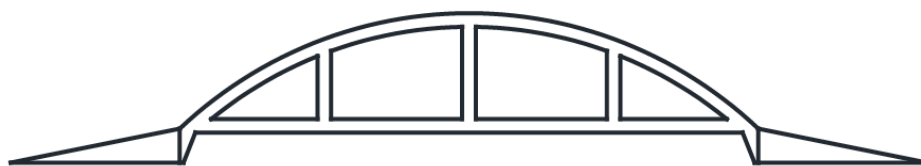
2. Переправа
(до 320
баллов)

Испытание «Переправа» представляет собой реализацию классической головоломки. Робот (крестьянин) должен перевезти через реку в целости и сохранности волка, козу и капусту. Но робот может перевезти только один объект – или волка, или козу, или капусту. Если крестьянин оставит без присмотра волка с козой, то волк съест козу; если крестьянин оставит без присмотра козу с капустой, коза съест капусту.

Полигон «Переправа» представляет собой поверхность из баннерной ткани размером 1200 x 2400 мм. На полигоне изображены берега (поверхность желтого цвета), река (поверхность голубого цвета), зоны старта и финиша (квадраты белого цвета 200 x 200 мм) и мост (прямоугольник белого цвета 1900 x 200 мм). На полигон нанесена трасса - черная линия шириной 30 мм.



Полигон, вид сверху



Мост, вид сбоку

Ограничения на габаритные размеры робота в этом испытании – 150 мм по высоте, 250 мм по длине и 200 мм по ширине. Мост состоит из трех фрагментов: подъема, мостового пролета и спуска.

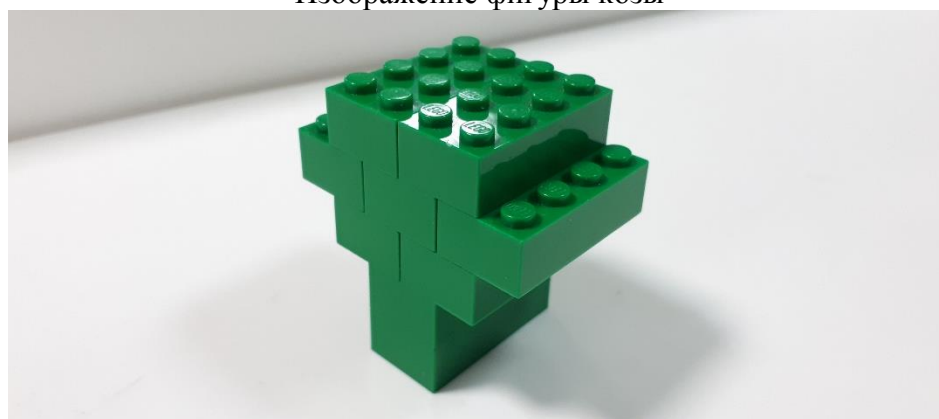
Наружная ширина всех частей моста – 220 мм, общая длина конструкции – 1900 мм. Длины подъема и спуска – по 350 мм. Высота плоскости дорожного полотна мостового пролета – 70 мм над уровнем поверхности полигона. Внутренняя ширина моста – 204 мм. Поперечные балки установлены на высоте не менее 150 мм над поверхностью дорожного полотна моста. Высота бортов моста – 20 мм от поверхности дорожного полотна, присутствуют они только у мостового пролета.



Изображение фигуры волка



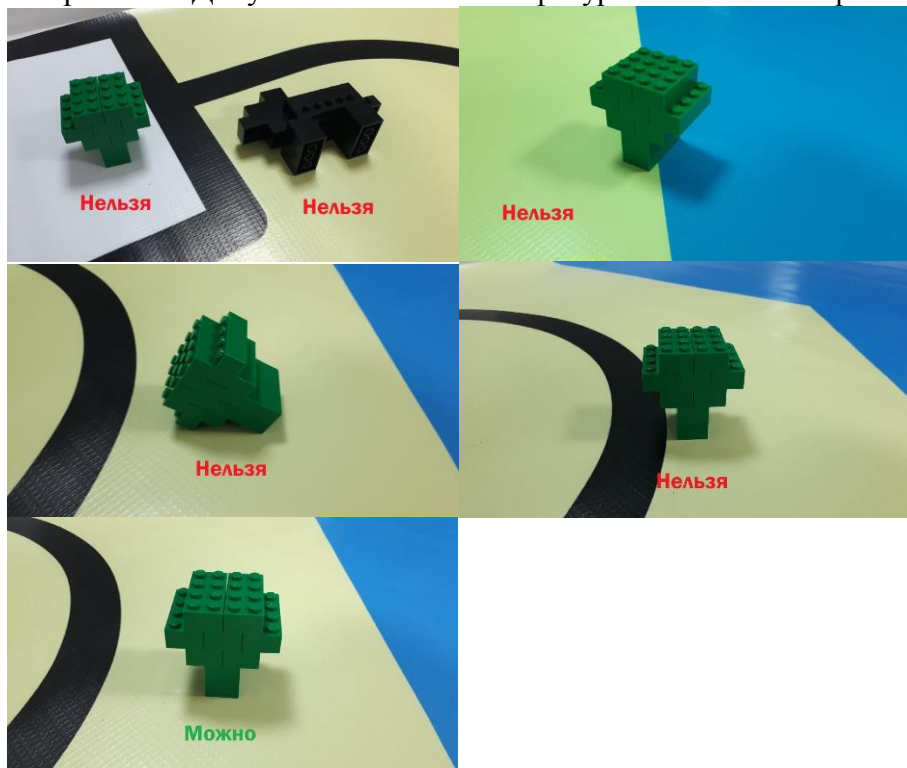
Изображение фигуры козы



Изображение фигуры капусты

Во время выполнения испытания отдельно стоящие фигуры волка, козы и капусты всей площадью вертикальной проекции должны находиться в любом месте только желтой поверхности берегов и нигде больше, даже частичное касание разметки завершает попытку. В момент движения по мосту никакая часть фигур не должна касаться моста, а робот может касаться только плоскостей дорожного полотна и не должен задевать борта и поперечные балки (штраф -20

баллов за первое касание). При этом команде перед началом попытки дается свобода размещения фигурок в пределах одного берега, не нарушая правил испытания. В течение всего испытания фигуры не могут касаться друг друга и не должны нарушаться их целостность. Как только любая фигурка или робот коснется реки – попытка завершается. Допустимые положения фигурок показаны на фото.



В каждый момент заезда робота на мост судья проверяет положение фигурок на полигоне, и, если обнаруживается конфликтная ситуация (волк-коза или коза-капуста на одном берегу), судья убирает «съеденную» фигурку с полигона. Команда получает баллы (по 90 за волка и капусту, 120 за козу) в момент окончания попытки за каждую целую фигурку, которая оказалась в любом допустимом месте на другом (не стартовом) берегу реки, без нарушения правил. За успешно перевезенную комбинацию из 3 фигурок и остановку в зоне финиша предусмотрен бонус 20 баллов.

3. Азбука Морзе (до 500 баллов)

Задача робота – принять и расшифровать сообщение, пересланное азбукой Морзе. Робот устанавливается датчиками над экраном планшета, на котором после запуска программы на роботе запускается трансляция чередующихся изображений полностью черного и полностью белого цвета. Под сигналом понимается изображение белого цвета, пауза между сигналами – изображение черного цвета. Доступно 2 вида сигналов: точка (короткий) и тире (длинный). За единицу времени принимается длительность одной точки, она случайна для каждой конкретной попытки, но это значение в диапазоне от 100 до 200 миллисекунд. *Отклонение длительности сигнала в одной попытке может составлять около 50%, это связано с техническими возможностями оборудования.* Длительность тире равна трём точкам. Длительность одной паузы между элементами одного знака равна длительности одной точки, между знаками в слове — длительности 3 точек, между словами — длительности 7 точек. Экран будет работать в режиме максимальной

яркости, однако стоит иметь в виду, что яркость экранов может отличаться у разных планшетов.

Допустимые символы

Символ	Код Морзе	Символ	Код Морзе	Символ	Код Морзе
A	· -	R	· - ·	8	- - - - ·
B	- · · ·	S	· · ·	9	- - - - - ·
C	- · · · ·	T	-	.	· · · · ·
D	- · ·	U	· · -	,	· - - - - -
E	·	V	· · · -	:	- - - - · ·
F	· · - ·	W	· - -	;	- - - - - ·
G	- · · ·	X	- · · · -	(или)	- - - - - -
H	· · · ·	Y	- · - - -	'	· - - - - ·
I	· ·	Z	- - · · ·	“	· - - - - ·
J	· - - - -	0	- - - - - -	-	- - - - - -
K	- · -	1	· - - - - -	/	- - - - - ·
L	· - · · ·	2	· · - - - -	?	· · - - - ·
M	- -	3	· · · - - -	!	- - - - - -
N	- ·	4	· · · · -		- - - - -
O	- - - -	5	· · · · ·	@	· - - - - ·
P	· - - ·	6	- · · · ·		
Q	- - - -	7	- - - · ·		

Известно, что сообщение всегда начинается с двух символов «.», которые не следует считать частью сообщения, а по окончании сообщения экран переключается в черный цвет на неопределенный срок. Словом считается непрерывная последовательность любых символов, заключенная между:

- 1) двумя пробелами;
- 2) от начала строки до первого пробела;
- 3) от последнего пробела до конца строки;
- 4) между началом и концом строки при отсутствии пробелов.

Конструкция робота не должна содержать элементов, вызывающих нажатие на сенсорный экран, и не должна приводить к его повреждению. Робот не должен располагаться непосредственно на экране, над экраном должны быть только датчики.

Задачи:

1. Расшифровать текст сообщения на английском языке, состоящий из допустимых символов, и вывести его на экране робота. Если сообщение не входит в экран, обеспечить его постраничный вывод путем нажатий на одну из кнопок на роботе (вывод только вперед). Длина сообщения не более 140 символов, включая пробелы. Команда получает 80 баллов за правильное выполнение, за каждый неправильный символ - штраф -2 балла, но таких символов допускается не более 5, иначе команда получает 0 баллов.
2. Вывести на экран количество символов в сообщении, не входящих в число допустимых. Пробел не считается символом. Пример: для строки #Q#~A!* правильный ответ 4. Команда получает 80 баллов в случае правильного ответа.
3. Посчитать количество гласных символов в сообщении (выделены зеленым в таблице) и вывести на экран. Команда получает 80 баллов в случае правильного ответа.

4. На этом месте в день турнира будет опубликована задача стоимостью 80 баллов.
5. На этом месте в день турнира будет опубликована задача стоимостью 80 баллов.
6. В сообщении передан штрих-код из 13 цифр. 13-я цифра – контрольный символ, который рассчитывается на основе первых двенадцати по формуле (пример приведен для кода 123456789012X, нумерация слева, начиная с нулевой позиции):
- Суммируются все цифры на нечётных позициях (первая, третья, пятая, и т. д.) и результат умножается на три ($2+4+6+8+0+2=22$; $22*3=66$).
 - Суммируются все цифры на чётных позициях (нулевая, вторая, четвёртая и т. д.) ($1+3+5+7+9+1=26$).
 - Числа, полученные на предыдущих двух шагах, складываются, и из полученного результата оставляется только последняя цифра ($66+26=92$, оставляем 2).
 - Эту цифру вычитают из 10 ($10-2=8$).
 - Конечный результат этих вычислений (8) и есть контрольная цифра (десятке соответствует цифра 0).
- Если код считан верно, то 13-й символ совпадет с рассчитанным, и робот должен вывести на экран сообщение «OK» и издать однократный тоновый звуковой сигнал. Если контрольная цифра не совпадает, либо код считан неверно, то робот должен вывести на экран сообщение «Error» и издать двукратный тоновый звуковой сигнал. Сообщение должно оставаться на экране столько, сколько необходимо судье для фиксации сообщения. Сдача попытки производится на 4 штрих-кодах с верными и неверными контрольными символами, команда получает 100 баллов в случае корректного прохождения всех 4 тестов.