

**Интеллектуальная Олимпиада
Приволжского федерального округа среди обучающихся школ и СПО 2025-2026 уч. г.
Задания по направлению «Робототехника»
Региональный этап**

Регламент соревнований Судоку.

1. Введение.

Вашему роботу предстоит играть в «Судоку» – игру, уходящую корнями в 18 век и известную как латинский квадрат (автор – Леонард Эйлер).

Вам будет необходимо построить наземного мобильного робота, который будет играть в игру «Судоку» на поле 3x3.

Правила игры: необходимо поставить во все клетки цифры от 1 до 3, таким образом, чтобы в каждой строке и в каждом столбце каждая цифра встречалась один раз.

Ниже приведен пример одной из возможных комбинаций. Расположение и значение известных клеток определяется после сдачи роботов в карантин

3		
	1	3

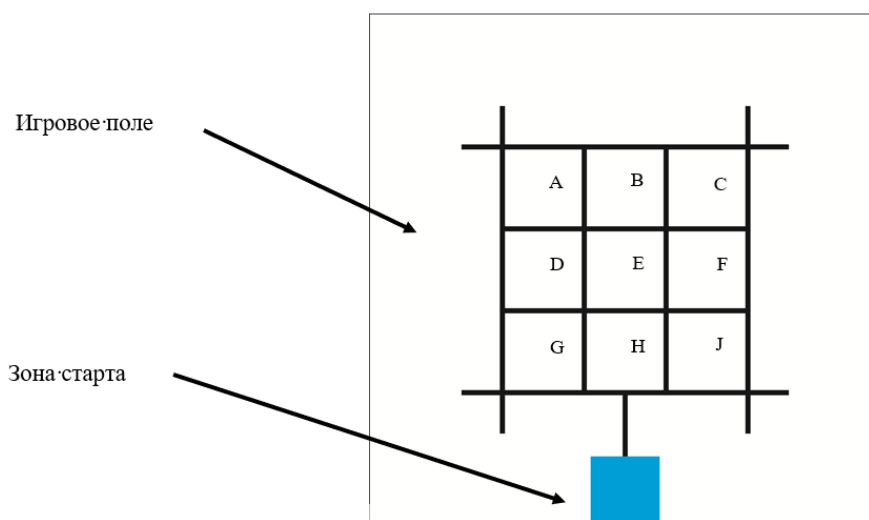
Задание

3	2	1
2	1	3
1	3	2

Решение

Робот играет в «Судоку» на поле 3x3. Ему необходимо развести в неизвестные клетки от 1 до 3 кубиков. Количество кубиков в клетке соответствует цифре в данной клетке. Кубики выгружаются согласно правилам игры «Судоку».




2. Игровое поле



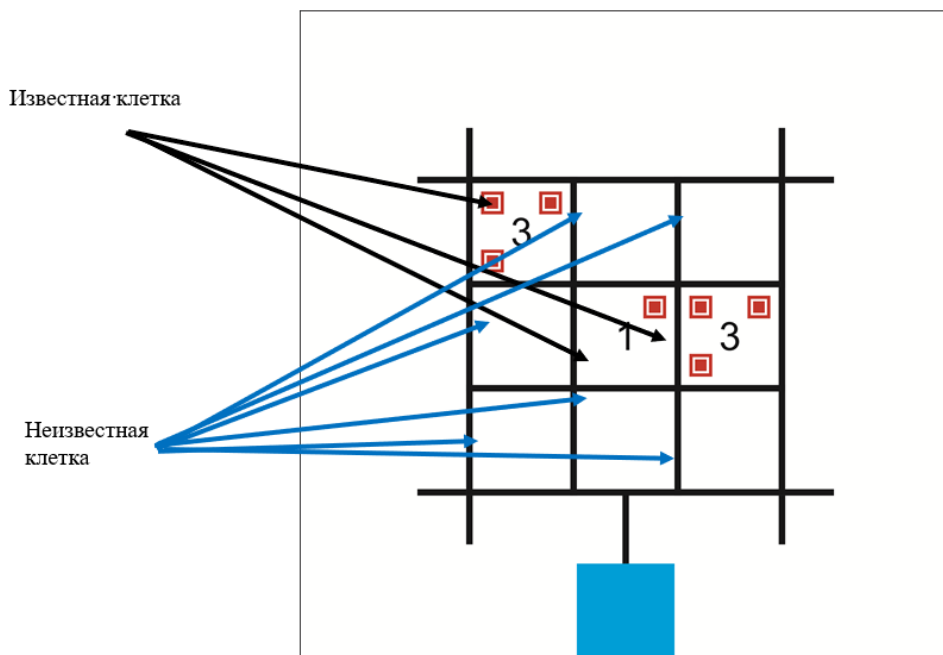
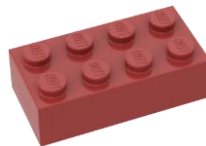
Пример пустого игрового поля.

**Интеллектуальная Олимпиада
Приволжского федерального округа среди обучающихся школ и СПО 2025-2026 уч. г.
Задания по направлению «Робототехника»
Региональный этап**

- 2.1. Поле изготовлено из литого баннера плотностью не менее 440 гр/м² белого цвета размером 2000 мм по высоте и 2000 мм метра по ширине.
- 2.2. Поле состоит из 9 клеток, размер каждой клетки 300 мм на 300 мм.
- 2.3. На поле всегда известно положение одной клетки, но неизвестно ее значение:
- 2.3.1. центральной клетки.
- 2.4. Существует два вида клетки:
- 2.4.1. Неизвестная клетка – пустая. Цифру в ней требуется вычислить.
- 2.4.2. Известная клетка, в такой клетке изображена цифра от 1 до 3. А также квадраты красного цвета в количестве, соответствующего значению цифры. Примеры клеток указаны в таблице. Цифры печатаются на цветном принтере на листе бумаги А3.

Для цифры 1	Для цифры 2	Для цифры 3
		

- 2.5. Стартовая зона синего цвета, размер 300 мм на 300 мм.
- 2.6. Кубиком является кубик лего размера 2*4 пина любого цвета. Кубики загружаются в робота до начала выполнения задания.



Пример поля для решения задания.

**Интеллектуальная Олимпиада
Приволжского федерального округа среди обучающихся школ и СПО 2025-2026 уч. г.
Задания по направлению «Робототехника»
Региональный этап**

3. Задания для робота.

3.1. Время выполнения попытки: 120 секунд.

3.2. Выехать с зоны старта. Робот считается стартовавшим, если все опоры робота полностью покинул зону старта.

3.3. Распознать известные клетки.

3.4. Определить значения остальных клеток согласно правилам игры в «Судоку».

3.5. Выгрузить в неизвестные клетки соответствующее количество кубиков. Полные баллы начисляются, если количество кубиков совпадает с расчетным значением неизвестной ячейки согласно правилам игры «Судоку». Черная линия не является частью клетки. Кубик, касающийся черной линии, не участвует в расчете.

3.6. Выгрузить кубики в *неизвестной* клетке. Баллы начисляются за каждый выгруженный кубик независимо от цифрового значения клетки. До начала попытки в робота загружается не более 15 кубиков. *Оценивается независимо от пункта 3.5.*

3.7. Роботу необходимо финишировать в зоне старта до истечения 120 сек.

3.7.1. Полный финиш: все опоры робота полностью касаются зоны старта.

3.7.2. Частичный финиш: если хотя бы одна опора робота касается зоны старта.

4. Робот

4.1. Каждая команда создает одного робота для решения задач на игровом поле. Максимальные размеры робота перед запуском составляют 250 мм x 250 мм с учетом элементов необходимых для выполнения задач на поле. Кабели робота так же входят в эти размеры. Максимальная высота робота не ограничена. После того, как робот начнет выполнение задания, его габариты не ограничиваются.

4.2. Сборка робота не предусмотрена.

4.3. Для выполнения задания рекомендуется оснастить робота камерой.

4.4. В конструкции робота допускается использование нескольких микроконтроллеров (микропроцессоров), при условии, что ведущим устройством является только один микроконтроллер. Остальные должны работать в ведомом режиме и управлять однотипными элементами.

Например.

Можно: STM 32 (ведущее устройство) выполняет основные вычисления и отвечает за выполнение задания. Atmega16 отвечает за управление моторами, а ESP32 - за обработку данных с камеры.

Нельзя: один микроконтроллер отвечает за движение и ориентацию в пространстве, другой - за захват / позиционирование карточки и обработку изображения с камеры.

4.5. Количество используемых моторов и датчиков не ограничено.

4.6. Модули беспроводной связи (IR, Bluetooth, WiFi, GSM и т.п.) должны оставаться в выключенном состоянии в течение всего состязания. Если в устройстве данные функции являются встроенными, то устройство должно быть переведено в авиарежим (flight mode).

**Интеллектуальная Олимпиада
Приволжского федерального округа среди обучающихся школ и СПО 2025-2026 уч. г.
Задания по направлению «Робототехника»
Региональный этап**

4.7. Нет ограничений по используемым робототехническим платформам. Рекомендуется конструировать роботов из любых деталей, входящих в состав оригинального «коробочного» робототехнического конструктора, имеющего сертификат соответствия. Допускается использование деталей:

4.7.1. Входящих в состав любого оригинального «коробочного» конструктора, имеющего сертификат соответствия.

4.7.2. Других оригинальных, изготовленных промышленным способом.

4.7.3. Изготовленных самостоятельно (например: 3D-печать) с соблюдением норм безопасности в эксплуатации.

4.7.4. Комплектующие роботов не должны нарушать авторские, исключительные и смежные права третьих лиц (законных правообладателей), в том числе права на торговые знаки, их графические и текстовые обозначения.

4.8. Конструкция робота должна исключать повреждение поля и игровых элементов, возгорание, задымление, ослепление и иное воздействие на людей и других роботов.

4.9. Робот должен быть полностью автономным, то есть не допускается дистанционное управление роботом. За любые попытки дистанционного управления роботом команда будет дисквалифицирована.

4.10. Во время выполнения задания робот не может покидать пределы поля.

5. Правила проведения соревнований.

5.1. Тур обязан состоять из следующих элементов:

5.1.1. Несколько периодов тренировки. Каждый тур должен начинаться с тренировочного времени, чтобы участники успели подготовиться к текущим обстоятельствам (например, условиям освещения на месте проведения).

5.1.2. Несколько соревновательных попыток, не менее двух.

5.2. Тренерам не разрешается входить в командные зоны для предоставления каких-либо инструкций и указаний во время соревнований.

5.3. До того, как время тренировки закончится, команды должны поместить своих роботов в зону карантина. Робот, который не был помещен в зону карантина вовремя, не сможет участвовать в соответствующем раунде.

5.4. По окончании периода тренировки судьи готовят порядок участников для следующей (включая возможную жеребьевку игровых роботов), и начинается время проверки роботов.

5.5. Во время проверки судьи будут осматривать робота и *специальное устройство* и проверять его соответствие всем правилам. Если при осмотре обнаружится нарушение, судья даст команде 3 (три) минуты на то, чтобы исправить нарушение.

5.6. Судьи имеют право изучить исходный код любого микропроцессора / микроконтроллера, при условии, что он не является компонентом готового заводского изделия.

**Интеллектуальная Олимпиада
Приволжского федерального округа среди обучающихся школ и СПО 2025-2026 уч. г.
Задания по направлению «Робототехника»
Региональный этап**

6. Попытка робота.

6.1. Каждая попытка робота длится 120 секунд. Время начинается, когда судья дает сигнал к старту.

6.2. В период карантина Команда ставит робота в зону карантина

6.3. Во время карантина и попытки не допускается использование компьютеров командой.

6.4. После приема роботов в карантин формируется жеребьевка в которой определяются позиции двух известных клеток, а также числовые значения всех трех известных клеток. Важно, чтобы данная расстановка удовлетворяла правилам игры Судоку по позициям цифр в ряду и строке

6.5. Робот должен быть размещен в стартовой зоне таким образом, чтобы проекция робота, включая провода, полностью находилась в стартовой зоне. Не разрешается вводить данные в программу путем изменения положения или ориентации частей робота или выполнять какую-либо калибровку датчиков.

6.6. В случае выявления ввода данных в программу команда будет дисквалифицирована.

6.7. В случае если запуск программы сразу приводит робота в движение, команде необходимо дождаться сигнала старта судьи перед запуском программы. В случае фальстарта (запуска робота до команды судьи) результат текущей попытки будет аннулирован, перезапуск запрещён.

6.8. В случае если запуск программы не сразу приводит робота в движение, участникам разрешается запускать программу до сигнала запуска. После этого разрешается привести робота в движение, *нажав кнопку запуска, участники должны заранее обозначить судье данную кнопку.*

6.9. Если во время попытки робота возникает неопределенность в каком-либо вопросе, то окончательное решение принимает судья. Судья должен принять решение в пользу команды, если однозначное решение невозможно.

6.10. Попытка робота закончится, если...

6.10.1. время попытки робота (120 секунд) закончилось.

6.10.2. любой член команды коснулся робота или любых объектов на столе во время попытки.

6.10.3. робот полностью покинул игровое поле.

6.10.4. робот или команда нарушили правила или нормы соревнования.

6.10.5. член команды говорит «СТОП», и робот больше не двигается. Если робот все еще движется, попытка робота закончится только после того, как робот остановится сам или будет остановлен командой или судьей.

6.11. Как только попытка робота закончилась, время останавливается, и судья оценивает попытку. Очки заносятся в оценочный лист (на бумаге или в электронном виде), команда должна поставить свою подпись (на бумаге или цифровой подписью / флажком). После того, как результат попытки подписан командой, дальнейшее обжалование результатов попытки невозможно.

6.12. Если команда не хочет ставить подпись по прошествии определенного периода времени, судья, ответственный за данную возрастную группу или старший

**Интеллектуальная Олимпиада
Приволжского федерального округа среди обучающихся школ и СПО 2025-2026 уч. г.
Задания по направлению «Робототехника»
Региональный этап**

судья может принять решение о дисквалификации команды в этом раунде. Не допускается, чтобы тренер команды присоединился к обсуждению с судьями оценки попытки. Видео- или фото-доказательства не принимаются. Решение о дисквалификации принимается главным судьей.

6.13. Если член команды коснется или изменит объекты на игровом поле после окончания попытки, то данный элемент не будет учитываться в положительном начислении баллов, а в отрицательном будут начислены минимально возможные баллы.

6.14. Дисквалификация команды в раунде означает, что попытке робота будет присужден максимальный отрицательный балл и максимальное время (120 секунд).

6.15. Если команда завершает попытку, не решив (даже частично) ни одну задачу, которая приносит положительные баллы, кроме бонусных (дополнительных) баллов, время этого этой попытки будет засчитано как 120 секунд, даже если робот завершит работу раньше.

7. Подсчет баллов.

7.1. Понятие «Полностью» означает, что кубик касается только соответствующей области, не поврежден и опирается только на игровое поле (не включая черные линии).

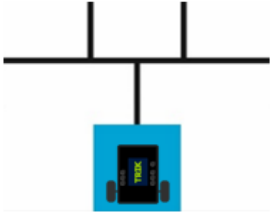
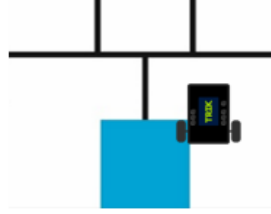
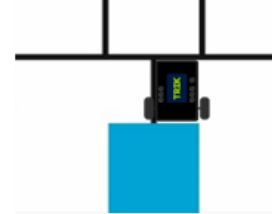
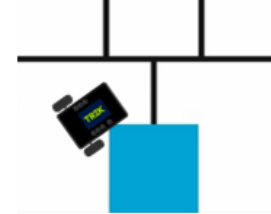
7.2. Подсчет баллов

Задания и критерии	Баллы за 1 действие/ элемент	Кол-во случаев	Баллы за все действия/ элементы
<i>Старт</i>			
Робот покинул зону старта	5	1	5
<i>Выгрузка кубиков</i>			
Кубики выгружены в неизвестную зону, кубики полностью находятся в неизвестной зоне, <i>оценивается независимо от пункта ниже</i>	1	15	15
Кубики выгружены в неизвестную зону в соответствующем количестве, кубики полностью находятся в соответствующей неизвестной зоне	15	6	90
<i>Финиш</i>			
Робот финишировал частично	5	1	5
Робот финишировал полностью	10	1	10
Итого			120

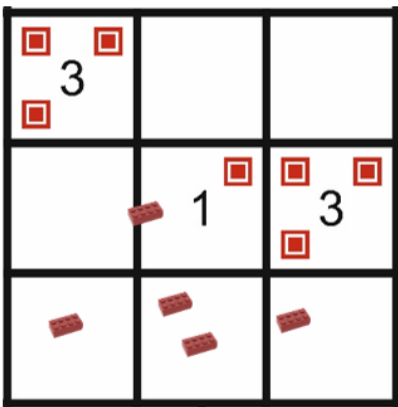
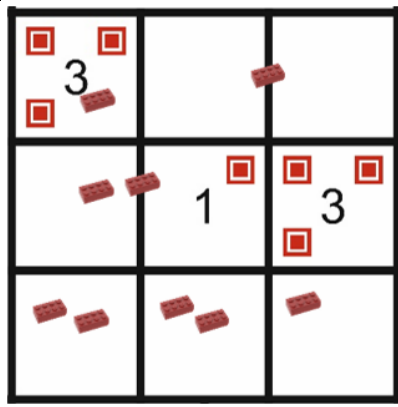
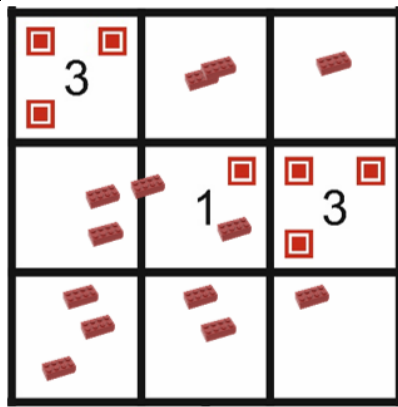
**Интеллектуальная Олимпиада
Приволжского федерального округа среди обучающихся школ и СПО 2025-2026 уч. г.
Задания по направлению «Робототехника»
Региональный этап**

8. Пример оценивания.

8.1. Робот покинул зону старта

			
Робот полностью находится в стартовой зоне, то есть робот не стартовал, 0 баллов	Опора робота касается стартовой зоны, то есть робот не стартовал, 0 баллов	Робот полностью покинул стартовую зону, то есть робот стартовал, 5 баллов	Опоры робота не касаются стартовой зоны, то есть робот стартовал, 5 баллов

8.2. Кубики выгружены в **неизвестную зону**, кубики полностью находятся в неизвестной зоне, *оценивается независимо от пункта 8.3.*

		
4 кубика выгружены в неизвестную зону , кубики полностью находятся в неизвестной зоне, 1 кубик находится на черной линии и не оценивается, итого 4 балла	6 кубиков выгружены в неизвестную зону , кубики полностью находятся в неизвестной зоне, 2 кубика находятся на черной линии и не оцениваются, 1 кубик находится известной зоне и не оценивается, итого 6 баллов	11 кубиков выгружены в неизвестную зону , кубики полностью находятся в неизвестной зоне, 2 кубика находятся на черной линии и не оцениваются, 3 кубика находятся известной зоне и не оцениваются, итого 11 баллов

**Интеллектуальная Олимпиада
Приволжского федерального округа среди обучающихся школ и СПО 2025-2026 уч. г.
Задания по направлению «Робототехника»
Региональный этап**

8.3. Кубики выгружены в неизвестную зону в соответствующем количестве, кубики полностью находятся в соответствующей неизвестной зоне

<p>В неизвестную зону В выгружен 1 кубик, некорректное количество, оценивается как 0 баллов. В неизвестную зону С выгружено 0 кубиков, некорректное количество, оценивается как 0 баллов. В неизвестную зону Д выгружены 2 кубика, корректное количество, оценивается как 15 баллов В неизвестную зону Г выгружен 1 кубик, корректное количество, оценивается как 15 баллов В неизвестную зону Н выгружены 2 кубика, некорректное количество, оценивается как 0 баллов В неизвестную зону Ж выгружен 1 кубик, некорректное количество, оценивается как 0 баллов. Итого 30 баллов</p>	<p>В неизвестную зону В выгружен 1 кубик, некорректное количество, оценивается как 0 баллов. В неизвестную зону С выгружен 1 кубик, корректное количество, оценивается как 15 баллов В неизвестную зону Д выгружен 1 кубик (кубик на черной линии не учитывается), некорректное количество, оценивается как 0 баллов. В неизвестную зону Г, Н, Ж не выгружены кубики, оценивается как 0 баллов. Итого 15 баллов</p>	<p>В каждую из 6 неизвестных зон выгружено верное количество кубиков, итого 90 баллов</p>

9. Изменения.

№	Пункт	Содержание
1	2.3	Изменено количество известных клеток
2	2.4.2	Внесены правила печати известных клеток
3	1.	Введение. Добавлены комментарии
4	6.4	Добавлен пункт про жеребьевку, смещена нумерация пунктов начиная с 6.4 на один, соответственно