

## 5 - 6 классы

### В конструкции робота можно использовать не более двух датчиков освещённости

Роботу необходимо найти на поле «неработающие фонари» и доставить к ним «ремкомплект» для последующего устранения неисправности.

«Фонарь» - прямоугольник (43 x 63 мм), размещенный вертикально. «Фонарь» может светиться (работать) или нет. Несветящийся «фонарь» является неработающим. Светодиод в работающем «фонаре» расположен на высоте 53 мм от пола.

«Ремкомплекты» - деревянные **кубики** со стороной 40 мм разного цвета. Цвет кубика не играет роли.

### Задача

Робот должен в автономном режиме выполнить следующие действия:

- Переместить неработающие «фонари» в зону № 3. «Фонарь» считается перемещённым, если он касается зоны № 3 и «фонарь» остался в вертикальном положении.
- Переместить «ремкомплект» с противоположной стороны «дороги» к неработающему «фонарю». «Ремкомплект» считается перемещённым, если он касается зоны № 3.
- Работающие «фонари» следует оставить на своём месте. «Фонарь» считается оставшимся на месте, если он касается зоны № 1 и «фонарь» находится в вертикальном положении.
- После завершения выполнения задания роботу необходимо финишировать. Финишем считается автономная остановка робота в любой зоне старта/ финиша либо частичный финиш в случае, если часть проекции робота в зоне старта/финиша. Финиш засчитывается только в том случае, если робот полностью покинул зону старта/финиша.

Робот может стартовать и финишировать в любой зоне старта/финиша.

«Фонари» размещены на постоянном расстоянии от «дороги» - 190 мм.

На поле размещено 3 неработающих «фонаря» и 2 работающих. Их расположение заранее неизвестно.

**Частью задания будет изобразить структурную схему вашего робота (см. лист оценки).**

Максимальное время на выполнение задания – 3 минуты.

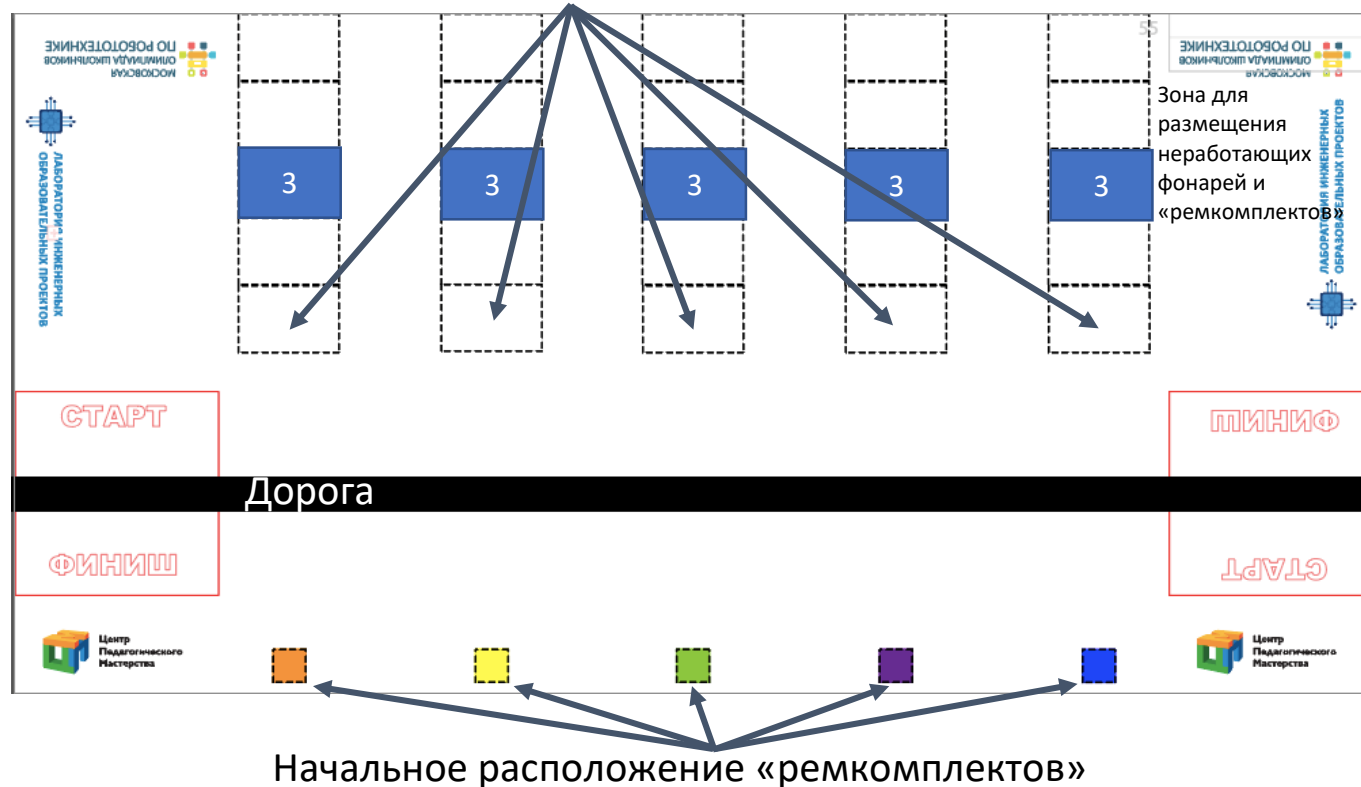
Максимальные размеры робота на старте не должны превышать 30 x 30 x 30 см., включая соединительные провода. На финише проекция проводов может выходить за пределы зоны.

Начисление баллов:

Действие		Балл за действие	Сумма
<b>Верно выполнена структурная схема робота</b> <i>Подписаны все функциональные элементы, и обозначены связи между ними</i>		5	5
<b>Неработающий «фонарь» в зоне № 3</b> <i>Любая часть «фонаря» касается зоны № 3. «Фонарь» не упал</i>		15	45
<b>«Ремкомплект» перемещен на другую сторону «дороги»</b> <i>Кубик полностью перемещён на другую сторону «дороги». Ни одна его часть не касается «дороги», и он полностью находится на поле. Начисляется не более чем за 3 «ремкомплекта»</i>		5	15
<b>«Ремкомплект» в зоне № 3</b> <i>Кубик касается зоны № 3 Начисляется за один кубик в каждой зоне, соответствующей неработающему «фонарю»</i>		5	15
<i>Работающие «фонари» не смещены с места установки</i>		5	10
<i>Баллы начисляются за один из пунктов. Баллы начисляются только в том случае, если робот полностью (проекцией) покинул зону</i>	<b>Робот финишировал полностью</b> <i>Робот остановился автономно. Все части робота (проекция) находятся в зоне старта/финиша. Чёрные линии считаются частью зоны</i>	10	10
	<b>Робот финишировал частично</b> <i>Робот остановился автономно и какая-либо его часть касается зоны старта/финиша. Черные линии считаются частью зоны</i>	5	5
	<i>Робот финишировал полностью или частично и не набрал баллов за размещение кубиков</i>	2	2
<b>Максимальный балл</b>			100

Вид поля

## Начальное расположение «фонарей»



Вопросы/ответы

### Когда останавливается попытка?

- Если участник сказал «стоп»
- Если робот любой точкой опоры покинул поле
- Если робот сам остановился в зоне старта/финиша
- Если участник дотронулся до робота, реквизита или полигона во время попытки
- Если кончилось время (3 мин)

Если неработающий «фонарь» упал? Баллы за него не будут начислены, даже если он в зоне № 3.

Если работающий «фонарь» упал? Баллы за него не будут начислены, даже если он остался в зоне № 1.

Если все 5 «ремкомплектов» перенести на другую сторону дороги? Баллы будут начислены только за 3.

Если участник скажет «стоп» в то время, когда робот заедет в зону старта/финиша ему засчитают 10 баллов за финиш? Нет, робот должен остановиться сам.

Если робот сделал часть задания и остановился, сколько баллов заработает участник? Всё, что робот успел сделать до остановки будет засчитано.

Можно финишировать в той же зоне что и стартовал? Да.

Можно стартовать с любой стороны поля? Да.

Можно привезти к неработающему «фонарю» любой «ремкомплект» или только тот который напротив него? Любой.

Что, если все «ремкомплеты» привезти в одну зону №3 ? Будет засчитан только один.

Что, если все неработающие «фонари» привезти в одну зону №3 ? Будет засчитан только один.

Лист оценки

5 - 6 классы

Номер участника \_\_\_\_\_

Стол № \_\_\_\_\_

В конструкции робота использовано не более двух датчиков освещенности да / нет

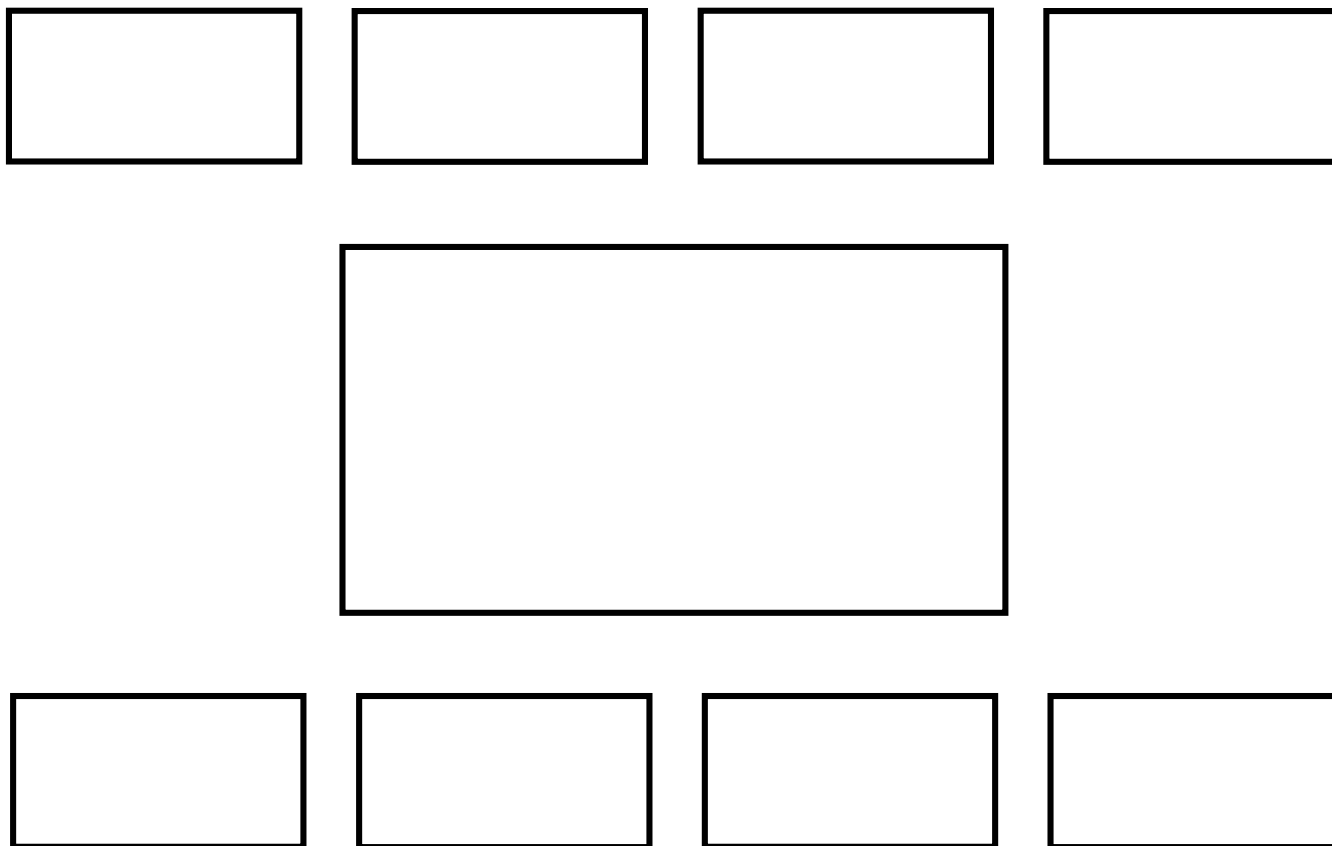
Действие		Балл за действие	Сумма	Первая попытка	Вторая попытка
<b>Неработающий «фонарь» в зоне № 3</b> Любая часть «фонаря» касается зоны № 3. «Фонарь» не упал		15	45		
<b>«Ремкомплект» перемещен на другую сторону «дороги»</b> Кубик полностью перемещён на другую сторону «дороги». Ни одна его часть не касается «дороги», и он полностью находится на поле. Начисляется не более чем за 3 «ремкомплекта»		5	15		
<b>«Ремкомплект» в зоне № 3</b> Кубик касается зоны № 3 Начисляется за один кубик в каждой зоне, соответствующей неработающему «фонарю»		5	15		
Работающие «фонари» не смещены с места установки		5	10		
Баллы начисляются за один из пунктов. Баллы начисляются только в том случае, если робот полностью (проекцией) покинул зону старта	<b>Робот финишировал полностью</b> Робот остановился автономно. Все части робота (проекция) находятся в зоне старта/финиша. Чёрные линии считаются частью зоны	10	10		
	<b>Робот финишировал частично</b> Робот остановился автономно. И какая-либо его часть касается зоны старта/финиша. Чёрные линии считаются частью зоны	5	5		
	Робот финишировал полностью или частично и не набрал баллов за размещение кубиков	2	2		
Максимальный балл			95+5		
Итого за попытку					
Структурная схема робота		5	5		
Итог (лучший результат)					

Подпись участника \_\_\_\_\_

ФИО судьи \_\_\_\_\_

## Структурная схема

На схеме ниже обозначьте основные функциональные (активные) элементы вашего робота (датчики, моторы, контроллер и т.д.) и связи между ними. При помощи стрелочек обозначьте направление передачи сигнала (данных).



Подписано назначение блоков и их название. **1 балл**

Верно указаны связи между блоками (наличие). **1 балл**

Верно указано направление обмена данными. **1 балл**

Указаны порты соединения (если на устройстве их несколько) **1 балл**

Схема выполнена аккуратно и читаемо. Линии выполнены под прямыми углами. **1 балл**

Оценка за схему \_\_\_\_\_

## 7 - 8 классы

### В конструкции робота можно использовать не более двух датчиков освещённости

Роботу необходимо найти на поле «неработающие «фонари» и доставить к ним «ремкомплект» для последующего устранения неисправности.

«Фонарь» - прямоугольник (43 x 63 мм), размещённый вертикально. «Фонарь» может светиться (работать) или нет. Несветящийся «фонарь» является неработающим. Светодиод в работающем «фонаре» расположен на высоте 53 мм от пола.

«Ремкомплект» - деревянные кубики со стороной 40 мм разного цвета. Цвет кубика не играет роли.

### Задача

Робот должен в автономном режиме выполнить следующие действия:

- Переместить неработающие «фонари» в зону, соответствующую номеру линии, где расположен «фонарь». Номер линии считается по ходу движения робота (1-5). «Фонарь» считается перемещённым, если он касается соответствующей зоны и «фонарь» остался в вертикальном положении.
- Переместить «ремкомплект» с противоположной стороны «дороги» к неработающему «фонарю». «Ремкомплект» считается перемещённым, он касается соответствующей зоны.
- Работающие «фонари» следует оставить на своём месте. «Фонарь» считается оставшимся на месте, если он касается зоны № 1 и «фонарь» находится в вертикальном положении.
- После завершения выполнения задания роботу необходимо финишировать. Финишем считается автономная остановка робота в любой зоне старта/финиша, либо частичный финиш в случае, если часть проекции робота в зоне старта/финиша. Финиш засчитывается только в том случае, если робот полностью покидал зону старта/финиша.

Робот может стартовать и финишировать в любой зоне старта/финиша.

«Фонари» размещены на постоянном расстоянии от «дороги» - 190 мм.

На поле размещено 3 неработающих «фонаря» и 2 работающих. Их расположение заранее неизвестно.

**Частью вашего задания будет изобразить структурную схему вашего робота (см лист оценки).**

Максимальное время на выполнение задания – 3 минуты.

Максимальные размеры робота на старте не должны превышать – 30 x 30 x 30 см., включая соединительные провода. На финише проекция проводов может выходить за пределы зоны.

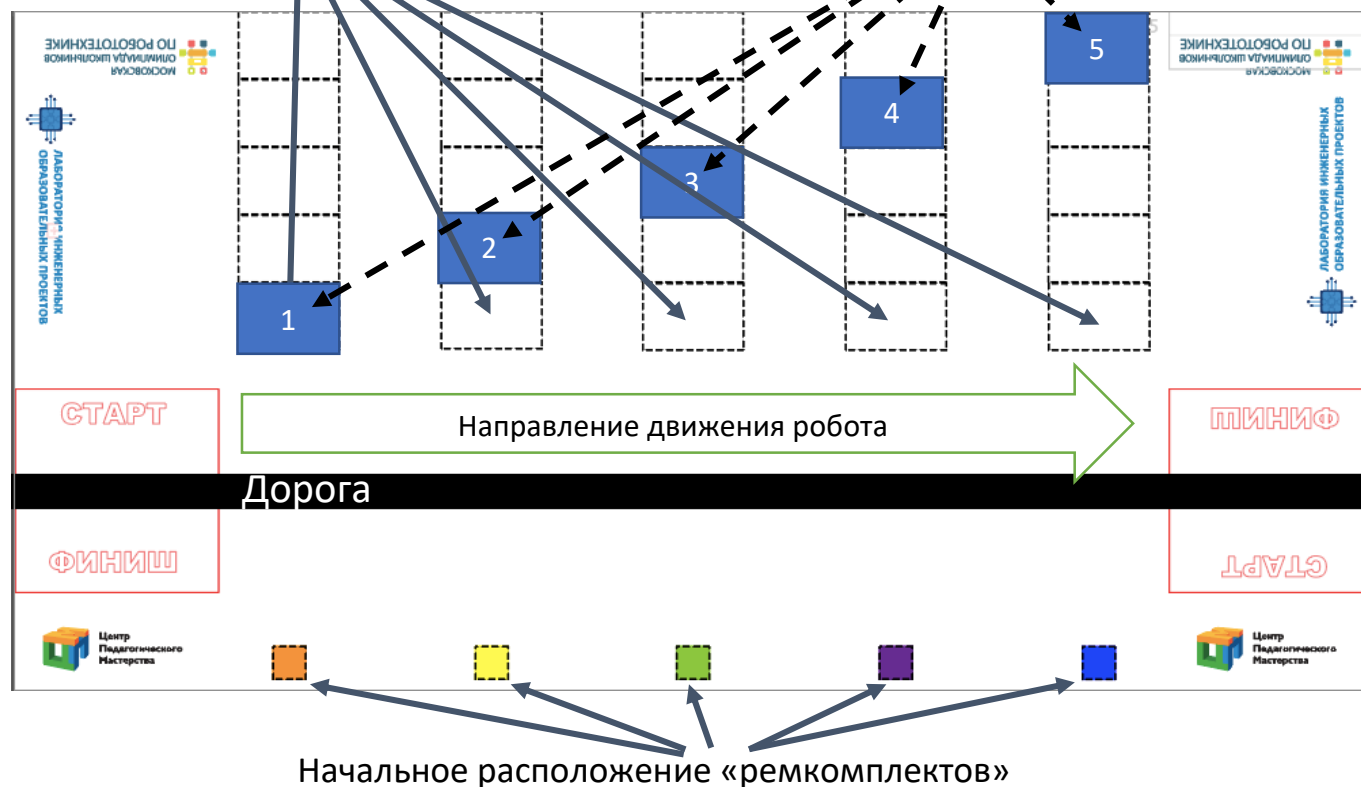
Начисление баллов:

Действие		Балл за действие	Сумма
<b>Верно выполнена структурная схема робота</b> <i>Подписаны все функциональные элементы и обозначены связи между ними</i>		5	5
<b>Неработающий «фонарь» в соответствующей зоне</b> <i>Любая часть «фонаря» касается верной зоны. «Фонарь» не упал.</i>		15	45
<b>«Ремкомплект» перемещен на другую сторону «дороги»</b> <i>Кубик полностью перемещен на другую сторону «дороги». Ни одна его часть не касается «дороги» и он полностью находится на поле. Начисляется не более чем за 3 «ремкомплекта»</i>		5	15
<b>«Ремкомплект» в соответствующей зоне</b> <i>Кубик касается верной зоны Начисляется за один кубик в каждой зоне, соответствующей неработающему «фонарю»</i>		5	15
<i>Работающие «фонари» не смещены с места установки</i>		5	10
<i>Баллы начисляются за один из пунктов. Баллы начисляются только в том случае, если робот полностью (проекцией) покидал зону</i>	<b>Робот финишировал полностью</b> <i>Робот остановился автономно. Все части робота (проекция) находятся в зоне старта/финиша. Черные линии считаются частью зоны.</i>	10	10
	<b>Робот финишировал частично</b> <i>Робот остановился автономно. И какая-либо его часть касается зоны старта/финиша. Черные линии считаются частью зоны.</i>	5	5
	<i>Робот финишировал полностью или частично и не набрал баллов за размещение кубиков</i>	2	2
<b>Максимальный балл</b>			100

Вид поля

Начальное расположение «фонарей»

Зоны для размещения неработающих «фонарей» и «ремкомплектов» при движении слева направо



Вопросы/ответы

**Когда останавливается попытка?**

- Если участник сказал «стоп»
- Если робот любой точкой опоры покинул поле
- Если робот сам остановился в зоне старта/финиша
- Если участник дотронулся до робота, реквизита или полигона во время попытки
- Если кончилось время (3 мин)

**Если неработающий «фонарь» упал?** Баллы за него не будут начислены, даже если он в зоне № 3.

**Если работающий «фонарь» упал?** Баллы за него не будут начислены, даже если он остался в зоне № 1.

**Если все 5 «ремкомплектов» перенести на другую сторону дороги?** Баллы будут начислены только за 3.

**Если участник скажет «стоп» в то время, когда робот заедет в зону старта/финиша ему засчитают 10 баллов за финиш?** Нет, робот должен остановиться сам.

**Если робот сделал часть задания и остановился, сколько баллов заработает участник?** Всё, что робот успел сделать до остановки будет засчитано.

**Можно финишировать в той же зоне что и стартовал?** Да.

**Можно стартовать с любой стороны поля?** Да.

**Можно привезти к неработающему «фонарю» любой «ремкомплект» или только тот который напротив него?** Любой.

**Что, если все «ремкомплеты» привезти в одну зону №3 ?** Будет засчитан только один.

**Что, если все неработающие «фонари» привезти в одну зону №3 ?** Будет засчитан только один.

Лист оценки  
7-8 класс

Номер участника \_\_\_\_\_

Стол № \_\_\_\_\_

В конструкции робота использовано не более двух датчиков освещенности да / нет

Действие		Балл за действие	Сумма	Первая попытка	Вторая попытка
<b>Неработающий «фонарь» в зоне № 3</b> Любая часть «фонаря» касается зоны № 3. «Фонарь» не упал		15	45		
<b>«Ремкомплект» перемещен на другую сторону «дороги»</b> Кубик полностью перемещён на другую сторону «дороги». Ни одна его часть не касается «дороги», и он полностью находится на поле. Начисляется не более чем за 3 «ремкомплекта»		5	15		
<b>«Ремкомплект» в зоне № 3</b> Кубик касается зоны № 3 Начисляется за один кубик в каждой зоне, соответствующей неработающему «фонарю»		5	15		
Работающие «фонари» не смещены с места установки		5	10		
Баллы начисляются за один из пунктов. Баллы начисляются только в том случае, если робот полностью (проекцией) покинул зону старта	<b>Робот финишировал полностью</b> Робот остановился автономно. Все части робота (проекция) находятся в зоне старта/финиша. Чёрные линии считаются частью зоны	10	10		
	<b>Робот финишировал частично</b> Робот остановился автономно. И какая-либо его часть касается зоны старта/финиша. Чёрные линии считаются частью зоны	5	5		
	Робот финишировал полностью или частично и не набрал баллов за размещение кубиков	2	2		
Максимальный балл			95+5		
Итого за попытку					
Структурная схема робота		5	5		
Итог (лучший результат)					

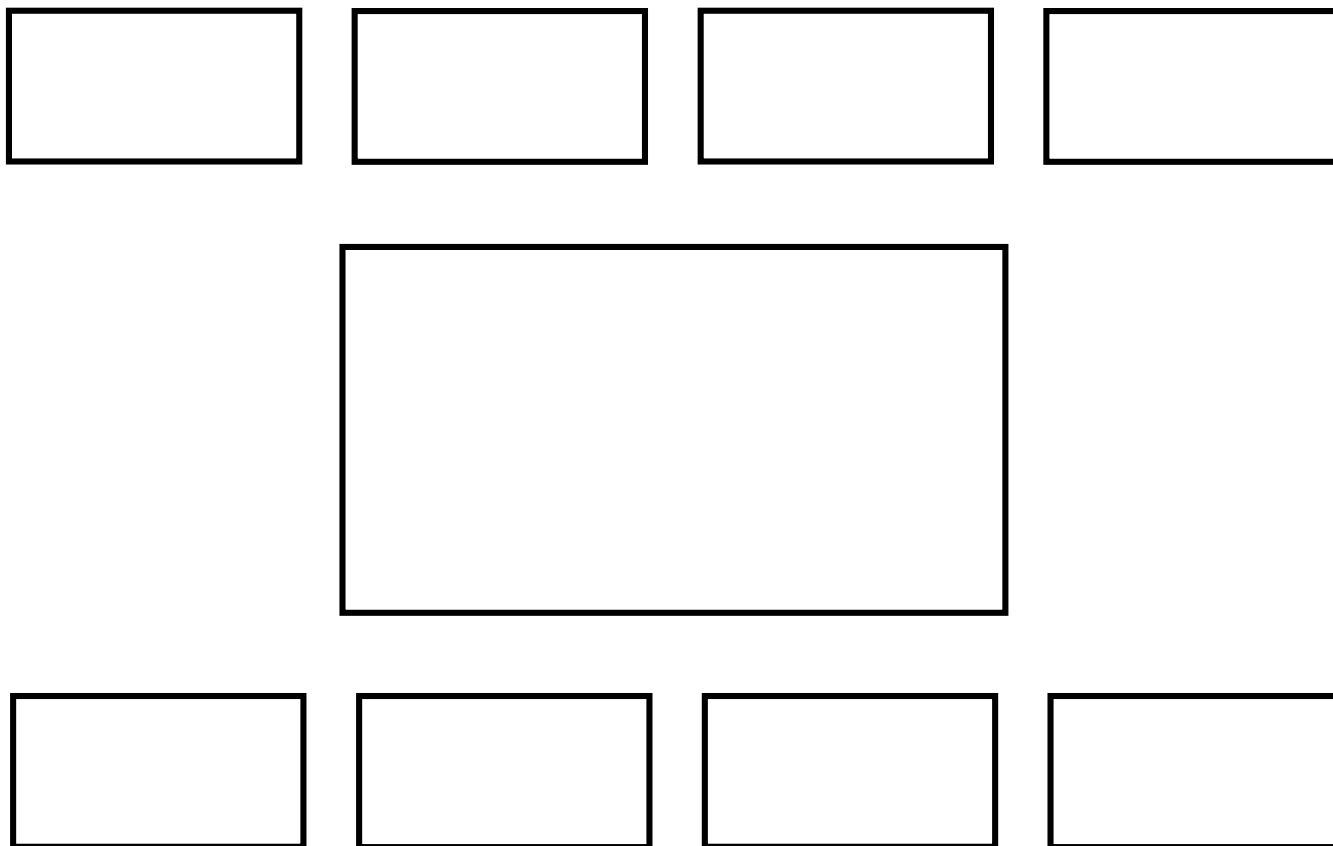
Подпись участника \_\_\_\_\_

ФИО судьи \_\_\_\_\_



## Структурная схема

На схеме ниже обозначьте основные функциональные (активные) элементы вашего робота (датчики, моторы, контроллер и т.д.) и связи между ними. При помощи стрелочек обозначьте направление передачи сигнала



Подписано назначение блоков и их название. **1 балл**

Верно указаны связи между блоками (наличие). **1 балл**

Верно указано направление обмена данными. **1 балл**

Указаны порты соединения (если на устройстве их несколько) **1 балл**

Схема выполнена аккуратно и читаемо. Линии выполнены под прямыми углами. **1 балл**

Оценка за схему \_\_\_\_\_



### 9 - 11 класс

Роботу необходимо собрать редуктор из имеющегося набора «шестерёнок» с заданными параметрами входного и выходного вала. Также необходимо минимизировать массу редуктора. «Шестерёнка» - цветной деревянный кубик со стороной 40 мм. Цвет кубика не имеет значения. На кубике наклейка с количеством зубцов данной «шестерёнки». В распоряжении участников «шестерёнки» 5 разных типов: 8, 12, 21, 35, 40 зубьев. Масса (условная) каждой «шестерёнки» равна количеству зубьев (в кг). Количество зубцов данной «шестерёнки» определяет ее позицию на «складе». По разные стороны от старта расположены стенки 30 x 30 см, которые указывают на частоту вращения входного и выходного вала. Номер позиции, в которой установлена стенка **справа от старта** указывает на частоту вращения **входного вала** № 1 (об/мин). Номер позиции, в которой установлена стенка **слева от старта**, указывает на частоту вращения **выходного вала** № 5 (об/мин).

#### Задача

Робот должен в автономном режиме выполнить следующие действия:

- Определить частоту входного вала и выходного вала.
- Расставить «шестерёнки» на валах таким образом, чтобы получившийся редуктор обеспечивал необходимую частоту выходного вала.
- Подобрать «шестерёнки» таким образом, чтобы получившаяся масса редуктора была наименьшей для данного передаточного отношения.
- Финишировать в зоне старта/финиша.

Не гарантируется, что из заданного набора «шестерёнок» возможно собрать редуктор, обеспечивающий в точности нужное передаточное число. Если редуктор собрать невозможно, необходимо собрать наиболее близкий по передаточному числу редуктор.

Для того, чтобы передать движение на вал №5 необходимо установить «шестерёнки» во все зоны установки. Если в зоне находится более одной «шестерёнки» редуктор считается поврежденным и не может вращаться. «Шестерёнка» считается установленной, если она полностью находится в зоне установки. Во время перемещения «шестерёнки» можно переворачивать. Если верно рассчитаны и установлены «шестерёнки» для вала №1 и вала №5 это оценивается вне зависимости от того, собран ли редуктор полностью.

«Шестерёнки» размещаются на складе. Номер позиции размещения соответствует количеству зубцов в «шестерёнке». В ближайшей к центральной линии позиции размещается «шестерёнка» 8 зубьев, далее 12 и т.д.

Известно, что на складе есть 5 различных наборов «шестерёнок». В наборе от 1 до 5 «шестерёнок» разного номинала, установленных по правилам. Точное расположение наборов заранее не известно. Считается, что любые две «шестерёнки» сходятся между собой.

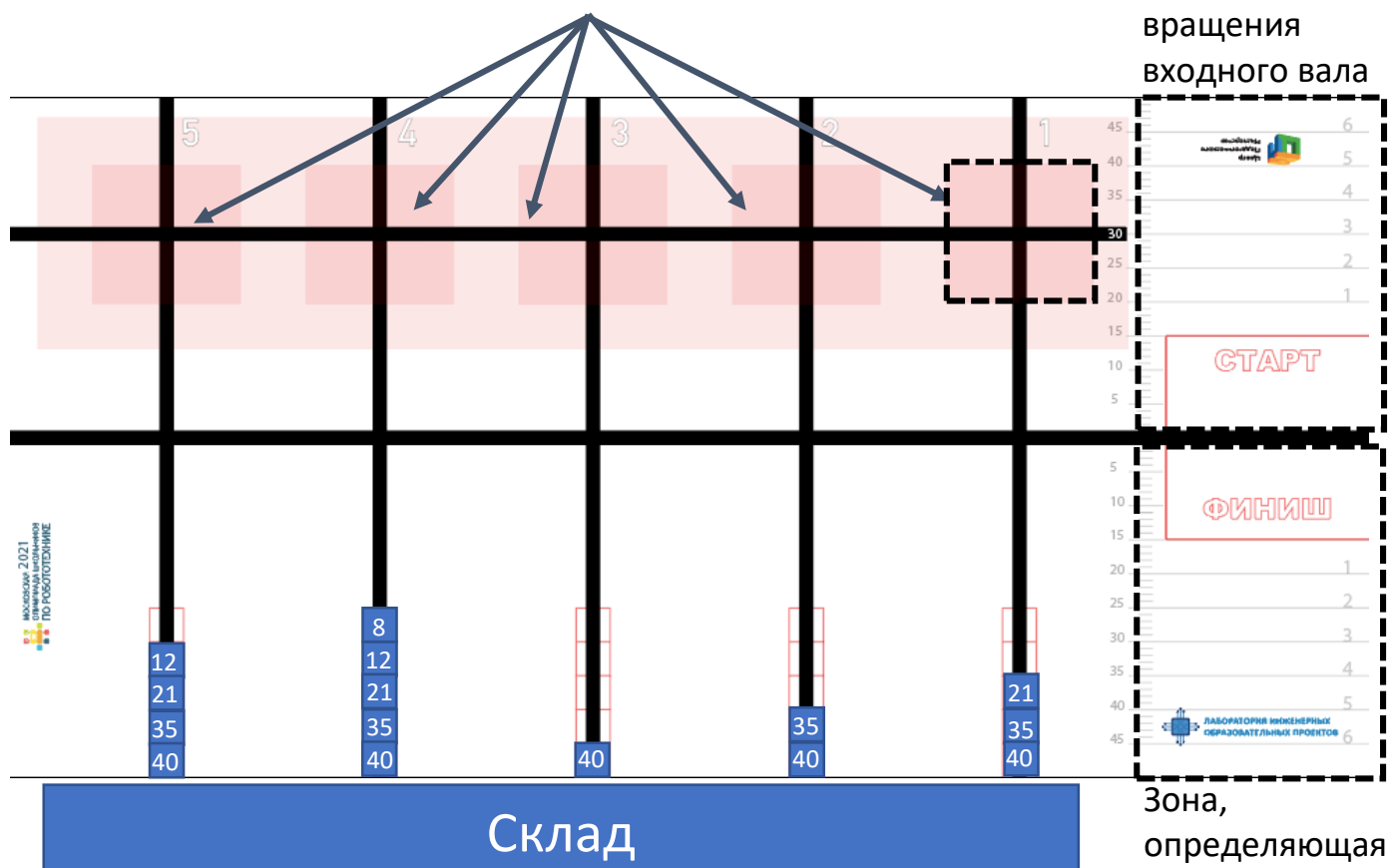
Максимальное время на выполнение задания – 5 минут.

Максимальные размеры робота на старте не должны превышать – 30 x 30 x 30 см., включая соединительные провода. На финише проекция проводов может выходить за пределы зоны.

Начисление баллов:

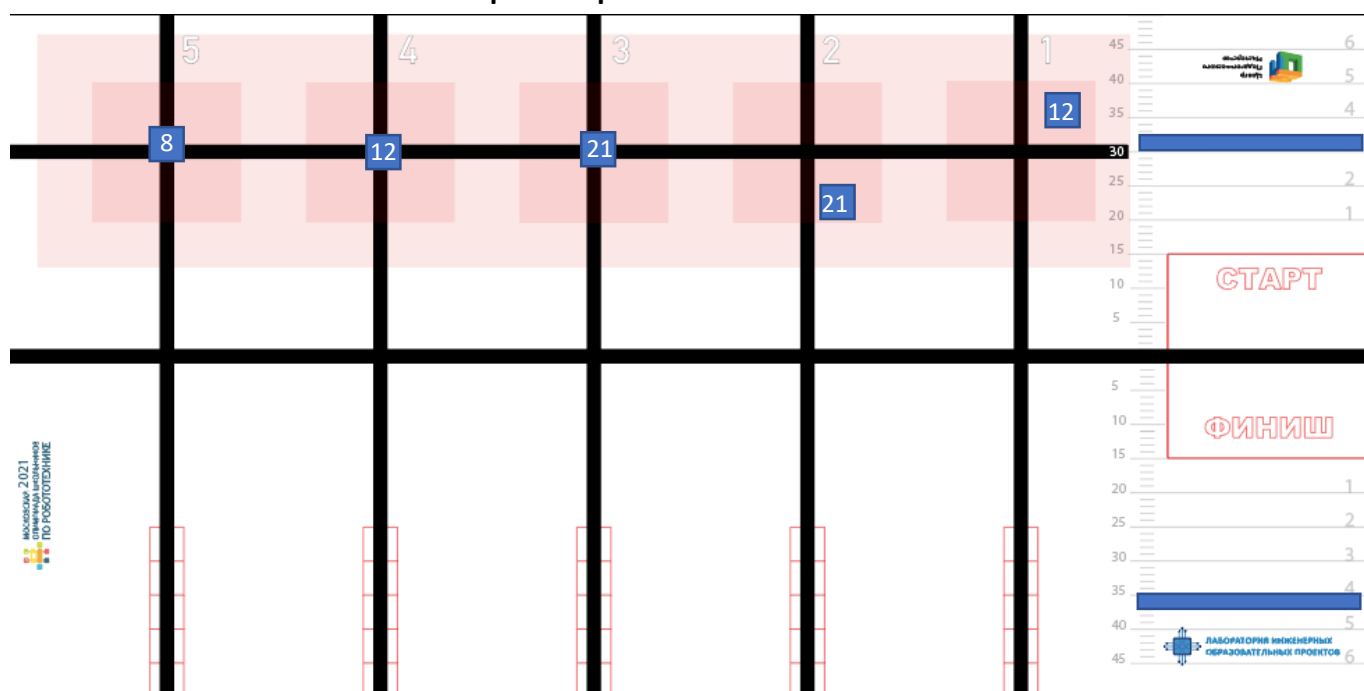
Действие	Балл за действие	Сумма
<b>«Шестерёнка» расположена в зоне размещения</b> <i>Кубик полностью находится в зоне</i>	5	25
<b>Редуктор собран таким образом, что вал № 5 может вращаться</b> <i>Все 5 «шестерёнок» размещены в зонах. В каждой зоне только одна «шестерёнка»</i>	15	15
<b>Передаточное число редуктора подобрано оптимально</b> <i>Передаточное число наиболее близко к требуемому параметру. Вычисляется для «шестерёнок» в 1 и 5 зонах. Начисляется даже в том случае, если редуктор не вращается</i>	35	35
<b>Масса редуктора минимальна для данного передаточного отношения</b> <i>Начисляется только для полностью собранного редуктора и верного передаточного отношения</i>	15	15
<b>Робот финишировал полностью</b> <i>Робот остановился автономно. Все части робота (проекция) находятся в зоне старта/финиша. Чёрные линии считаются частью зоны</i>	10	10
<b>Робот финишировал частично</b> <i>Робот остановился автономно. И какая-либо его часть касается зоны старта/финиша. Чёрные линии считаются частью зоны</i>	5	5
<i>Робот финишировал полностью или частично и не набрал иных баллов</i>	2	2
<b>Максимальный балл</b>		<b>100</b>

## Зоны для размещения «шестерёнок» в редукторе



Возможная начальная конфигурация склада

## Пример



Частота вращения входного вала 3 об/мин

Частота вращения выходного вала 4 об/мин

Передаточное отношение 3:4 ( 0,75 )

Ближайшее передаточное отношение из имеющихся шестерёнок 8:12 (0,66667)

Для минимизации веса остальные шестерёнки следует использовать 12 21 21

**Лист оценки**  
9-11 класс

Номер участника \_\_\_\_\_

Стол № \_\_\_\_\_

Действие		Балл за действие	Сумма	Первая попытка	Вторая попытка
<b>«Шестеренка» расположена в зоне размещения</b> <i>Кубик полностью находится в зоне.</i>		5	25		
<b>Редуктор собран таким образом, что вал №5 может вращаться</b> <i>Все 5 шестерёнок размещены в зонах. В каждой зоне только одна шестеренка</i>		15	15		
<b>Передаточное число редуктора подобрано оптимально</b> <i>Передаточное число наиболее близкое к требуемому параметру. Вычисляется для шестерёнок в 1 и 5 зонах. Начисляется даже в том случае, если редуктор не вращается</i>		35	35		
<b>Масса редуктора минимальна для данного передаточного отношения</b> <i>Начисляется только для верного передаточного отношения</i>		15	15		
<i>Баллы начисляются за один из пунктов. Баллы начисляются только в том случае, если робот полностью (проекцией) покидал зону старта</i>	<b>Робот финишировал полностью</b> <i>Робот остановился автономно. Все части робота (проекция) находятся в зоне старта/финиша. Черные линии считаются частью зоны.</i>	10	10		
	<b>Робот финишировал частично</b> <i>Робот остановился автономно. И какая-либо его часть касается зоны старта/финиша. Черные линии считаются частью зоны.</i>	5	5		
	<b>Робот финишировал полностью или частично и не набрал баллов за размещение шестеренок</b>	2	2		
Максимальный балл			100		
Итого за попытку					
Итог (лучший результат)					

Подпись участника \_\_\_\_\_

ФИО судьи \_\_\_\_\_