

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.

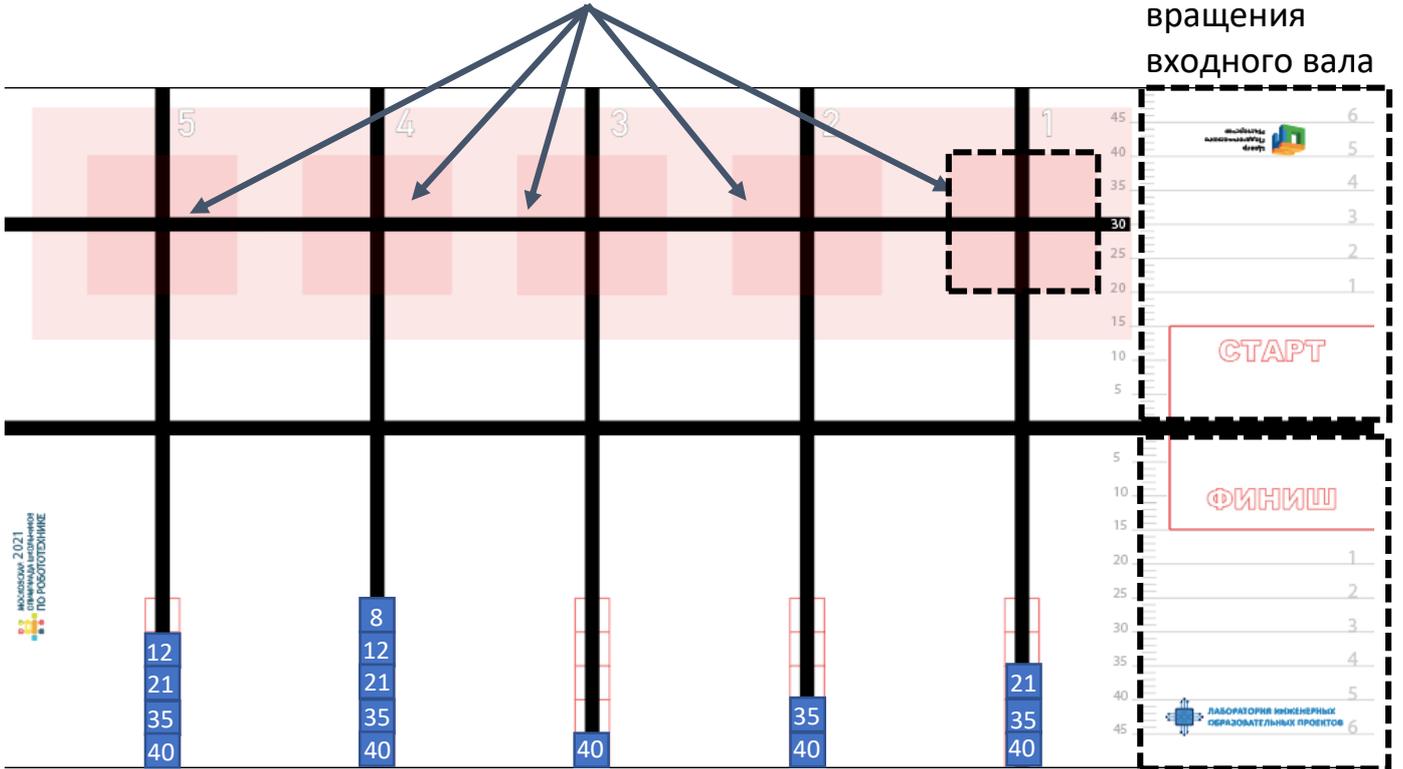
Максимальные размеры робота на старте не должны превышать – 30 x 30 x 30 см., включая соединительные провода. На финише проекция проводов может выходить за пределы зоны.

Начисление баллов:

Действие	Балл за действие	Сумма
«Шестерёнка» расположена в зоне размещения <i>Кубик полностью находится в зоне</i>	5	25
Редуктор собран таким образом, что вал № 5 может вращаться <i>Все 5 «шестерёнок» размещены в зонах. В каждой зоне только одна «шестерёнка»</i>	15	15
Передаточное число редуктора подобрано оптимально <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
Масса редуктора минимальна для данного передаточного отношения <i>Начисляется только для полностью собранного редуктора и верного передаточного отношения</i>	15	15
Робот финишировал полностью <i>Робот остановился автономно. Все части робота (проекция) находятся в зоне старта/финиша. Чёрные линии считаются частью зоны</i>	10	10
Робот финишировал частично <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
Максимальный балл		100

Зоны для размещения «шестерёнок» в редукторе

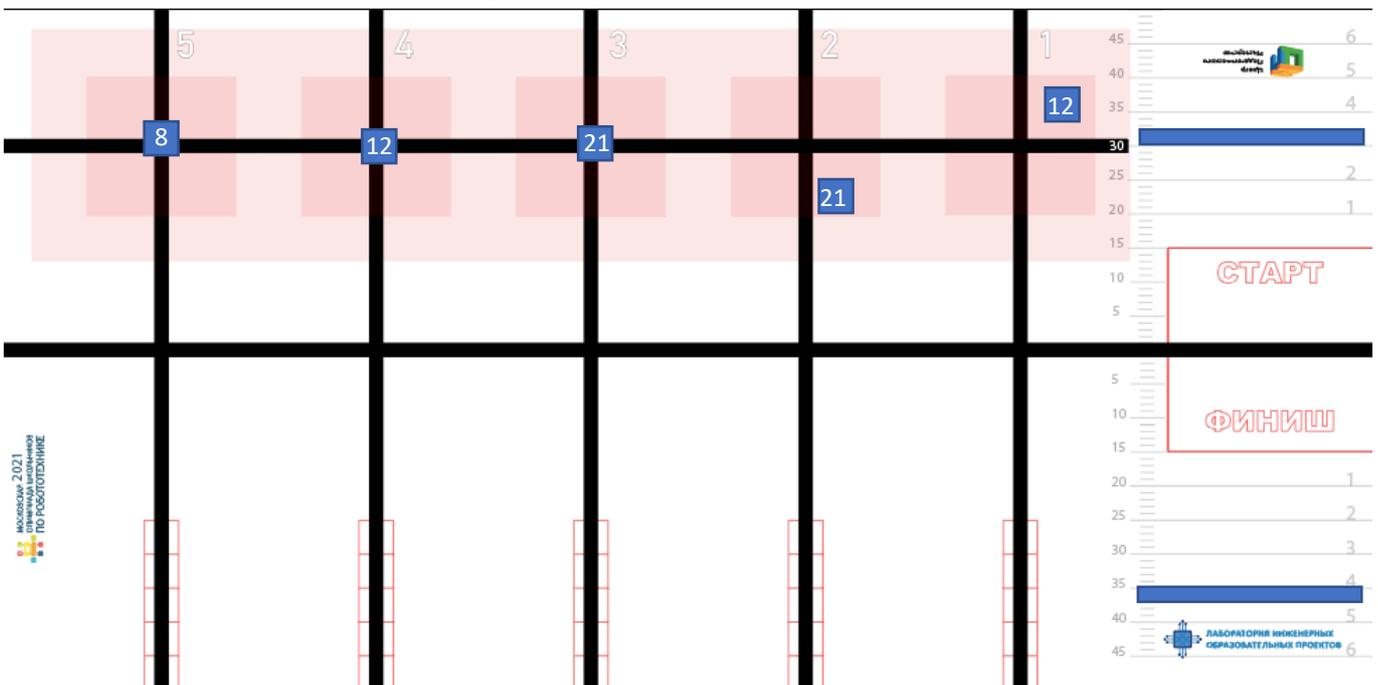
Зона, определяющая частоту вращения входного вала



Возможная начальная конфигурация склада

Зона, определяющая частоту вращения выходного вала

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

Подпись участника _____

ФИО судьи _____