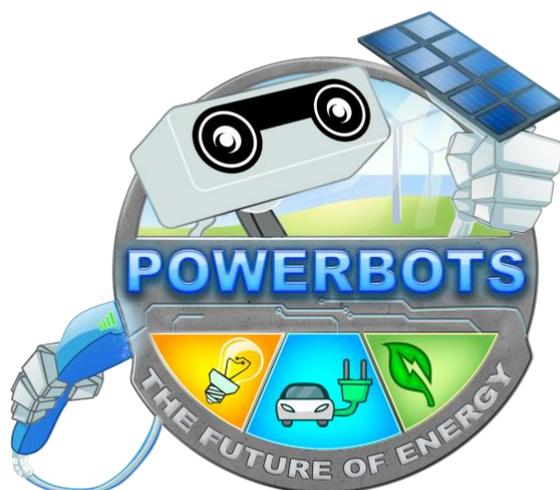




Федерация Спортивной и Образовательной
Робототехники

Всемирная Робототехническая Олимпиада 2021

Энергоботы – будущее энергетики



Основная категория
Старшая возрастная группа

Энергетический баланс

Версия от 15.01.2021



Содержание

Содержание	2
1. Введение	3
2. Игровое поле	3
3. Игровые объекты, расположение, ранжирование	4
3.1. Жеребьевка	4
3.2. Солнечная генерация - А	4
3.3. Солнечная генерация – В	4
3.4. Ветрогенерация - А	5
3.5. Ветрогенерация - В	5
3.6. Водная генерация - А	5
3.7. Водная генерация - В	6
3.8. Идентификаторы энергии (2х желтых, 2х зеленых, 2х синих)	6
3.9. Солнечная панель (2х)	6
3.10. Ограждение гидроэлектростанции	7
3.11. Аккумулятор	7
3.12. Итоговая жеребьевка.	8
4. Задачи робота	9
4.1. Наладить поставку энергии	9
4.2. Сохранение оставшейся генерации	10
4.3. Поворот солнечных панелей	10
4.4. Парковка робота	10
4.5. Бонусные баллы	10
5. Начисление баллов	11
6. Примеры начисления баллов	12
6.1. Обеспечить поставки энергии в дома	12
6.2. Сохранение оставшейся генерации	15
6.3. Поворот солнечных панелей	16
6.4. Парковка робота	16



6.5. Бонусные баллы	17
Приложение – инструкции по сборке игровых объектов	18

1. Введение

В современном мире требуется все больше и больше энергии для нашей повседневной жизни, поскольку многие процессы в домашних хозяйствах и на производстве электрифицированы, а новые технологии, такие как электромобили, меняют уровень потребления энергии населением.

В то же самое время мы понимаем, что нам не выжить только за счет традиционных форм энергии, таких как газ и нефть. Необходимо развивать использование возобновляемых источников энергии. Однако, возобновляемые источники энергии, такие как ветер и солнечная энергия, не являются полностью постоянным источником энергии; они могут колебаться в течение дня в зависимости от погоды. Поэтому эффективное управление энергетическим балансом в энергетической сети является сложной, но требующей решения задачей.

Задача робота в старшей возрастной группе – снабжать дома электроэнергией из возобновляемых источников. В зависимости от погодных условий один из источников энергии может быть использован для снабжения потребителей. Избыток энергии необходимо сохранять в аккумуляторах.

2. Игровое поле

На картинке показаны различные игровые зоны на поле.



Если стол больше, чем поле, поместите поле, прижав двумя сторонами к зоне старта.



Смотрите дополнительную информацию о спецификации поля в Основных правилах, раздел 4. Файл для печати можно скачать на сайте <http://sportrobotics.ru>

3. Игровые объекты, расположение, ранжирование

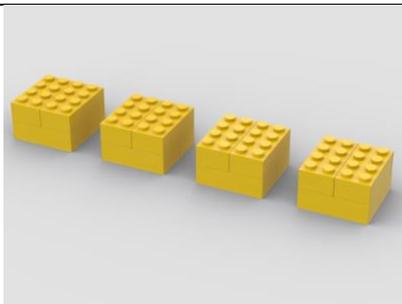
Абстрактные объекты водная, ветро и солнечная генерации обозначают некоторый объём генерируемой энергии соответствующего типа.

3.1. Жеребьевка

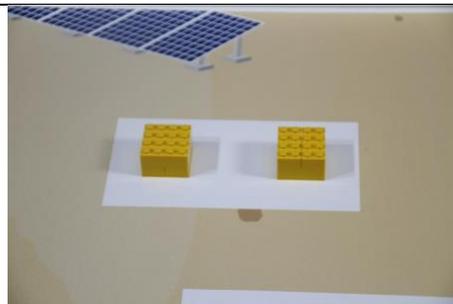
На поле всегда присутствуют по четыре электро-генерации каждого типа: ветро, водяная, солнечная. Обозначено – «А». Жеребьевка проводится только для погоды, перед началом каждого раунда. В зависимости от погодных условий возможен избыток генерации одного из типов. Дополнительные четыре электро-генерации будут установлены в соответствующей зоне, обозначенной – «В».

3.2. Солнечная генерация - А

На поле всегда присутствуют четыре элемента солнечной генерации. Эти элементы располагаются на желтых квадратах, обозначенных – «А».



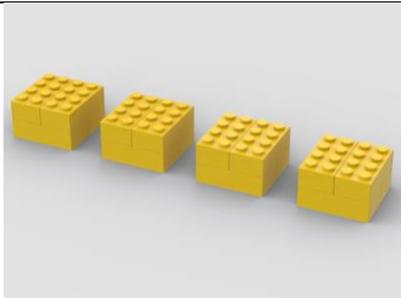
Четыре элемента солнечной генерации – «А»



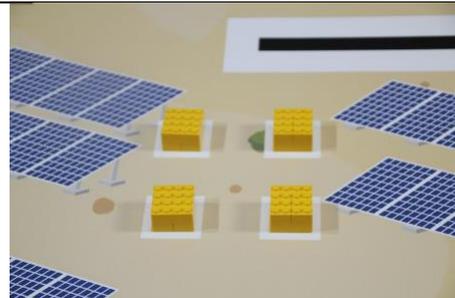
Расположение элементов солнечной генерации «А» на поле

3.3. Солнечная генерация – В

В зависимости от погодных условий, дополнительные четыре элемента солнечной генерации располагаются на желтых квадратах, обозначенных – «В».



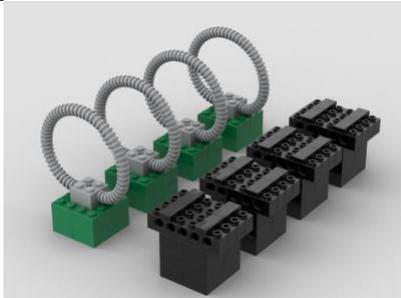
Четыре элемента солнечной генерации – «В»



Расположение генераций «В» на поле

3.4. Ветрогенерация - А

Всегда на поле расположены четыре элемента ветрогенерации с пометкой «А». Эти элементы расположены сверху на турбинах.



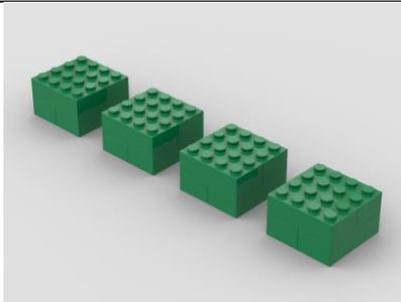
Четыре элемента ветрогенерации «А» и турбины



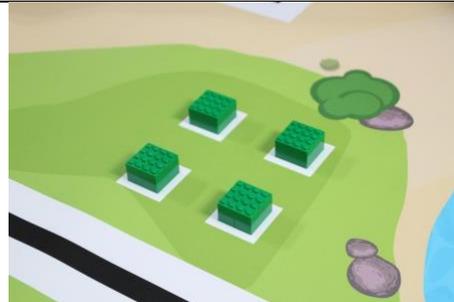
Расположение элементов ветрогенерации – «А»

3.5. Ветрогенерация - В

В зависимости от погодных условий, четыре дополнительные ветрогенерации располагаются на зеленых квадратах с пометкой – «В»



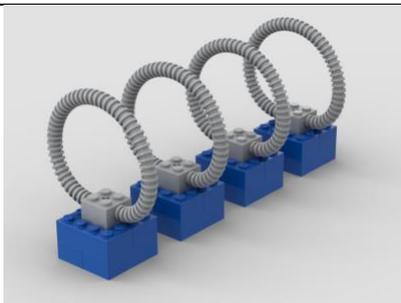
Четыре элемента ветрогенерации «В»



Расположение элементов ветрогенерации – «В»

3.6. Водная генерация - А

Всегда на поле расположены четыре элемента водной генерации с пометкой «А».



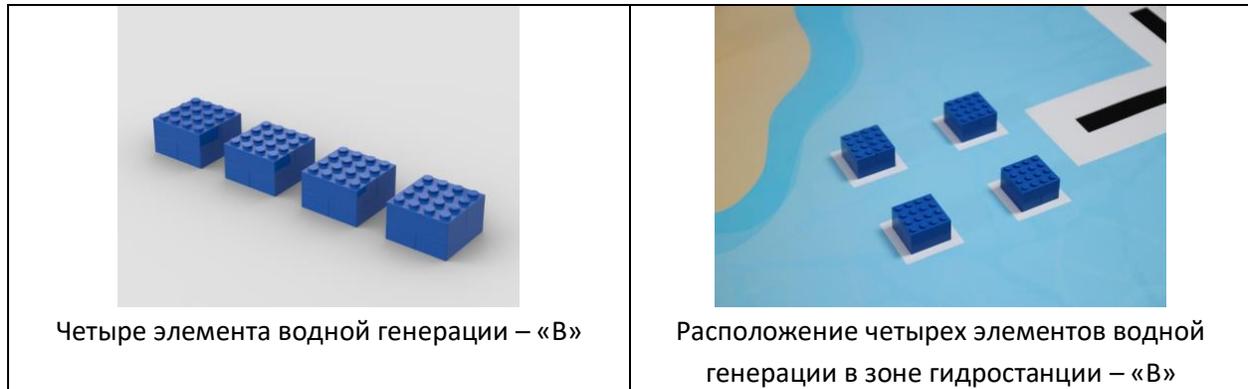
Четыре элемента водной генерации – «А»



Расположение четырех элементов водной генерации в зоне гидростанции – «А»

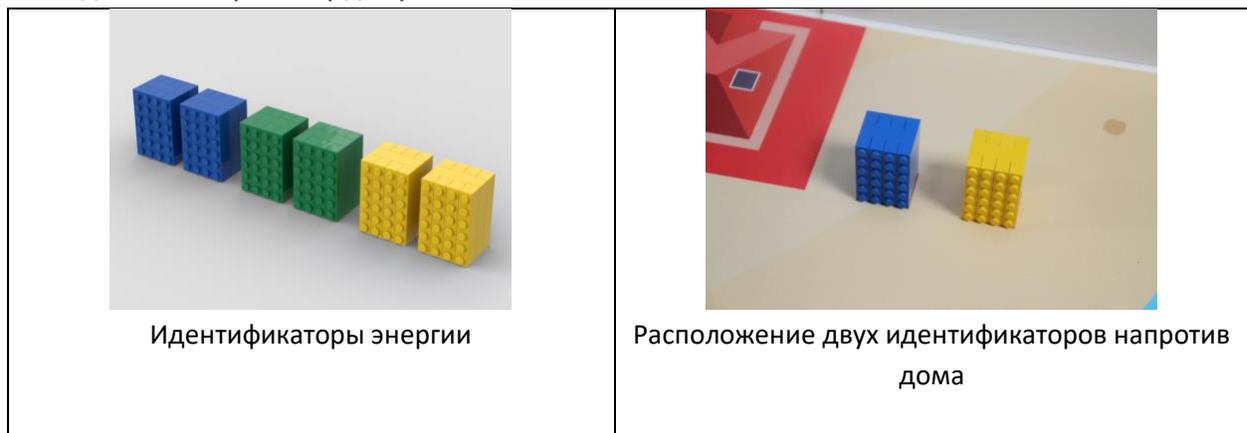
3.7. Водная генерация - В

В зависимости от погодных условий, четыре дополнительные водных генерации располагаются на синих квадратах с пометкой – «В».



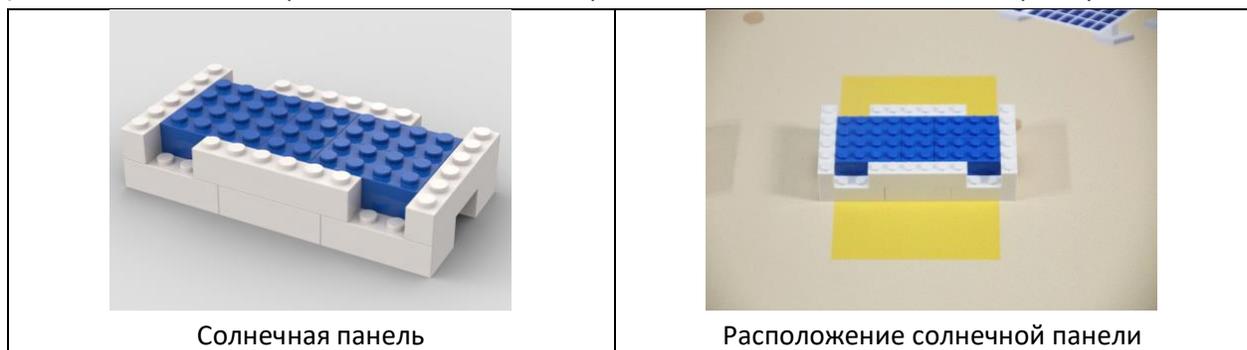
3.8. Идентификаторы энергии (2х желтых, 2х зеленых, 2х синих)

Для каждого типа энергии есть два идентификатора, всего шесть. Только пять из них располагаются случайным образом напротив домов, в каждом раунде. Идентификатор задает тип энергии, необходимый конкретному дому.



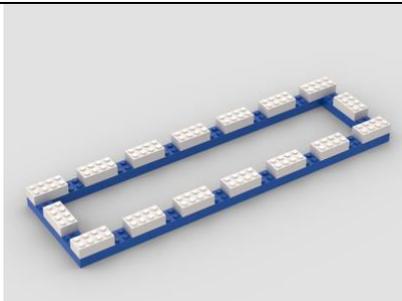
3.9. Солнечная панель (2х)

Две солнечные панели расположены на поле и располагаются на темно-желтом прямоугольнике

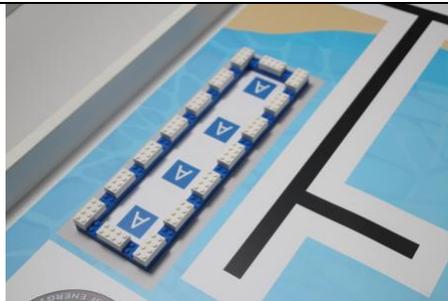


3.10. Ограждение гидроэлектростанции

Гидроэлектростанция защищена ограждением. Ограждение не должно быть сдвинуто или повреждено.



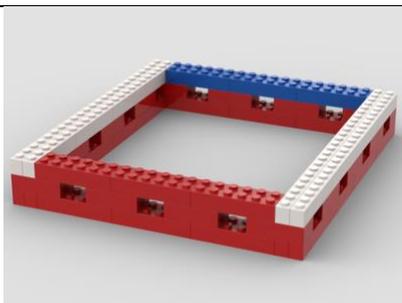
Ограждение гидроэлектростанции



Расположение ограждения

3.11. Аккумулятор

Аккумулятор защищен ограждением. Ограждение не должно быть сдвинуто или повреждено.



Ограждение аккумулятора



Расположение ограждения аккумулятора

3.12. Итоговая жеребьевка.

Как уже упоминалось в начале, жеребьевка погоды проводится в каждом раунде. Кроме того, жеребьевка проводится для положения энергетических идентификаторов в каждом раунде.

Одна из возможных расстановок может выглядеть так. Избыточный источник энергии - солнце. Крестик «X» означает генерацию соответствующего типа.



4. Задачи робота

Описание задач разбито на части. Робот может выполнять задачи в любом порядке.

4.1. Наладить поставку энергии

Основная задача робота - наладить энергоснабжение, соответствующее потребностям домов и имеющимся источникам энергии. Определенное количество баллов начисляется за каждую генерацию, помещенную в красную область дома. Полный балл начисляется в случае совпадения цветов генерации с идентификаторами энергии, расположенными у дома и/или с цветом избыточной энергии. Энергоснабжение каждого дома должно состоять из четырех генераций. Более четырех генераций в доме дадут 0 баллов для этого конкретного дома. Робот может использовать любую генерацию «А» или «В».

На каждый энергетический идентификатор должно приходиться не менее одной генерации соответствующего типа. С учетом этого, остальные генерации в доме могут быть цветом избыточной энергии.

Правильных решений может быть несколько. Примеры в таблице ниже:

Избыток энергии	Идентификаторы энергии у дома	Возможное решение	Возможное решение	Неверное решение
Солнце	Желтый (солнце) & Зеленый (ветер)	1 желтая генерация 3 зеленых генерации	3 желтых генераций 1 зеленая генерация	3 желтых генерации 1 синяя генерация <i>(ветер не использован, вода не разрешена)</i>
Солнце	Синий (вода)	4 синих генераций	2 синих генерации 2 желтых генерации	2 синих генерации 2 зеленых генерации <i>(нужны только вода и солнце)</i>
Солнце	Зеленый (ветер) & Синий (вода)	1 зеленая генерация 2 синих генерации 1 желтая генерация	3 зеленых генерации 1 синяя генерация	1 зеленая генерация 1 синяя генерация 1 желтая генерация <i>(в сумме не достаточно энергии)</i>



Солнце	Зеленый (ветер) & Синий (вода)			4 зеленых генерации (вода не использована)
--------	-----------------------------------	--	--	---

4.2. Сохранение оставшейся генерации

После подключения домов к электроэнергии, останутся четыре генерации. Их тип зависит от начальных условий и выбора решения роботом.

Важно, сохранить всю энергию, полученную из возобновляемых источников. Излишки энергии необходимо доставить в хранилище – аккумулятор.

Баллы начисляются максимум за четыре генерации, размещенные в аккумуляторной зоне.

4.3. Поворот солнечных панелей

Солнечные панели вырабатывают максимальную энергию, когда оптимально направлены на солнце. Задача робота, повернуть панели к солнцу.

Баллы начисляются за каждую панель повернутую таким образом, чтобы она полностью находилась в светло-желтой зоне.

4.4. Парковка робота

Миссия заканчивается, когда робот возвращается в зону старта/финиша и останавливается. Проекция робота должна быть в зоне старта/финиша. Провода могут выходить за пределы зоны старта/финиша.

4.5. Бонусные баллы

Бонусные баллы начисляются если не были повреждены или сдвинуты ограждения гидроэлектростанции и турбины ветрогенераторов.



5. Начисление баллов

«Полностью» означает, что игровой объект касается только соответствующей зоны, исключая ограничивающие линии.		
Задачи	Каждая	Всего
Обеспечить поставки энергии в дома (максимум 4 генерации в доме, если больше, то начисляется 0 баллов за генерации для этого дома)		
Генерация находится полностью в зоне дома, но цвет не совпадает с идентификатором энергии или с цветом избыточной энергии	2	24
Генерация полностью в зоне дома и ее цвет совпадает с цветом идентификатора энергии или цветом избыточной энергии	8	96
Правильная подача энергии в дом: <ul style="list-style-type: none"> • Ровно четыре генерации находятся в зоне дома • Как минимум по одной генерации на каждый идентификатор энергии • Отсутствуют генерации неверного цвета в зоне дома • Возможно использование генераций избыточной энергии 	12	36
Сохранение оставшейся генерации (баллы максимум за 4 генерации)		
Генерация находится полностью в аккумуляторной зоне и ограждение не повреждено и не сдвинуто (сдвинуто, если касается внешней к серой линии зоны)	5	20
Поворот солнечных панелей		
Солнечная панель находится полностью в светло-желтой зоне выступами вверх	10	20
Парковка робота		
Робот остановился и находится полностью в зоне старта/финиша (Баллы начисляются в случае наличия других баллов)		14
Бonusные баллы		
Ограждение гидроэлектростанции не повреждено и не сдвинуто (не касается внешней к серой линии зоны)		12
Турбина ветрогенератора не сломана и не сдвинута (не касается внешней к темно-серой линии зоны)	3	12
Максимальный балл		210



6. Примеры начисления баллов

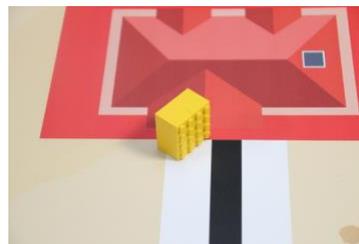
Смотри таблицу выше.

6.1. Обеспечить поставки энергии в дома

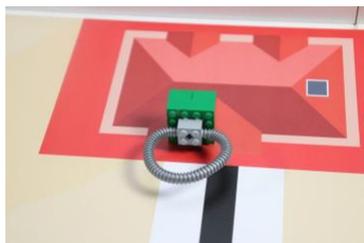
В следующих примерах избыточная энергия – солнечная.



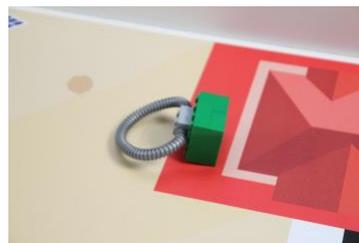
Генерация в зоне



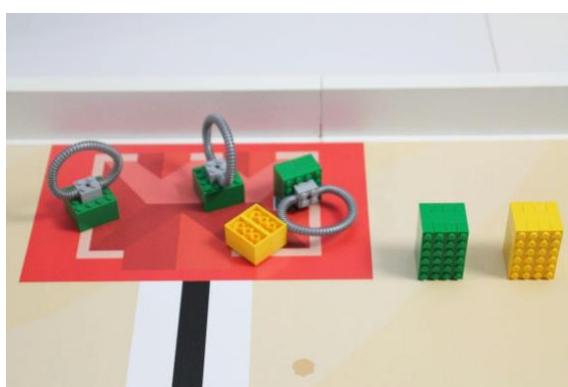
Генерация не в зоне



Генерация в зоне (касается только красной зоны)

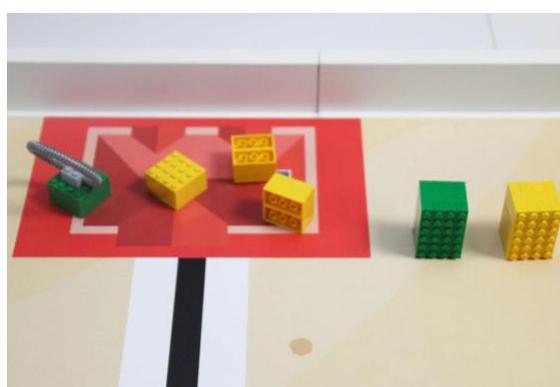


Генерация не в зоне (кольцо касается внешней зоны)



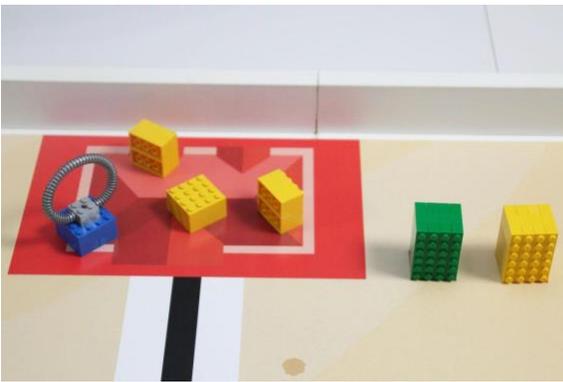
44 балла

4 генерации по 8 баллов (32)
+ 12 правильная подача энергии в дом



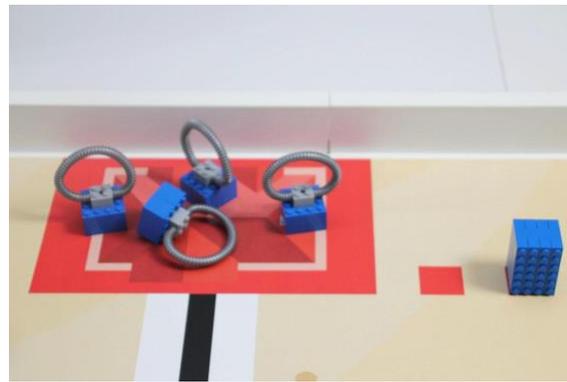
44 баллы

4 генерации по 8 баллов (32)
+ 12 правильная подача энергии в дом



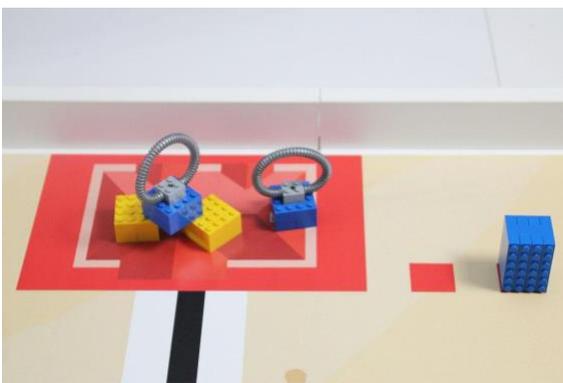
26 баллов

1 генерация по 2 балла (2)
3 генерация 8 баллов (24)



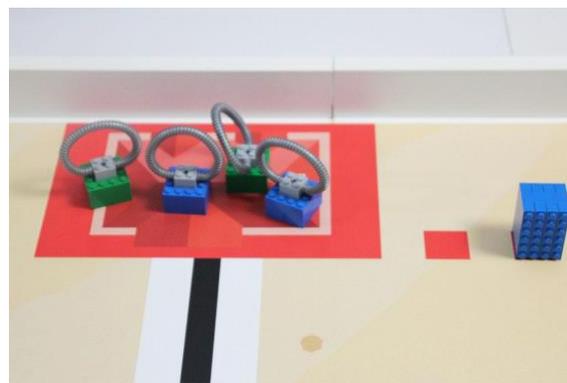
44 балла

4 генерации по 8 баллов (32)
+ 12 правильная подача энергии в дом



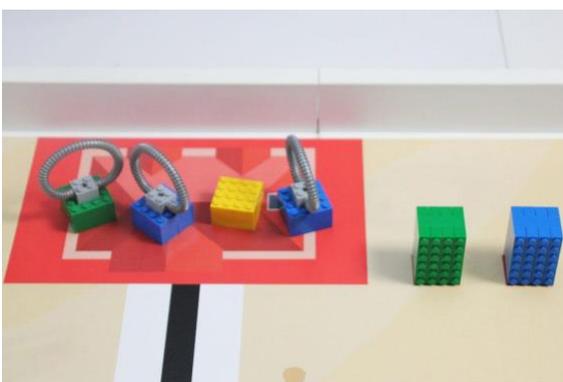
44 балла

4 генерации по 8 баллов (32)
+ 12 правильная подача энергии в дом



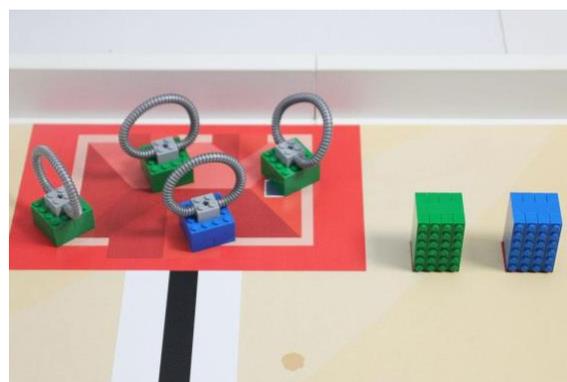
20 баллов

2 генерации по 2 балла (4)
2 генерации по 8 баллов (16)



44 балла

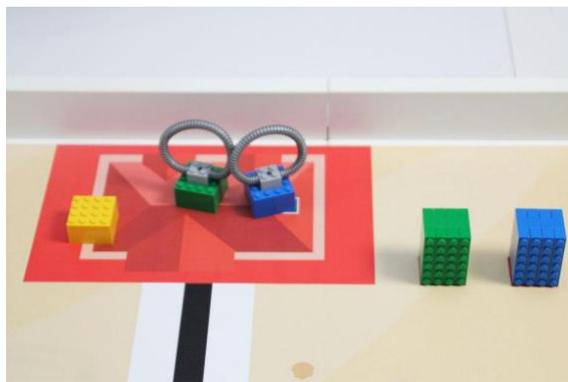
4 генерации по 8 баллов (32)
+ 12 правильная подача энергии в дом



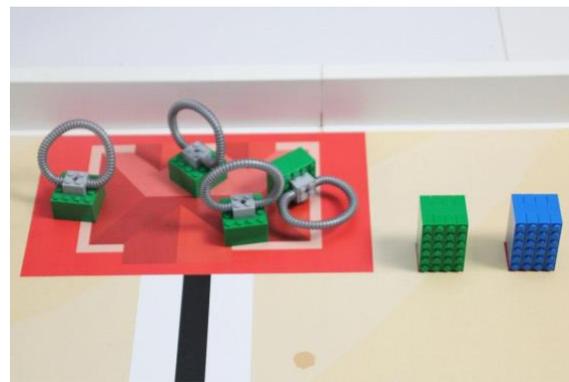
44 балла

4 генерации по 8 баллов (32)
+ 12 правильная подача энергии в дом

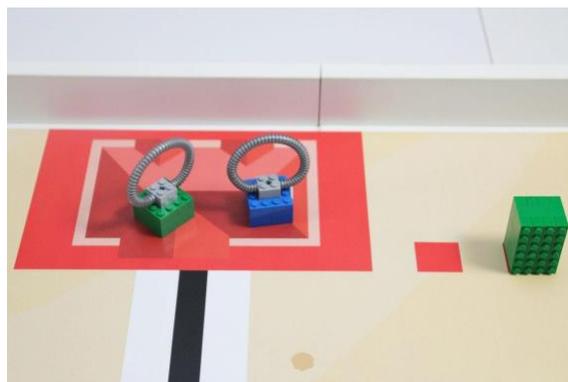




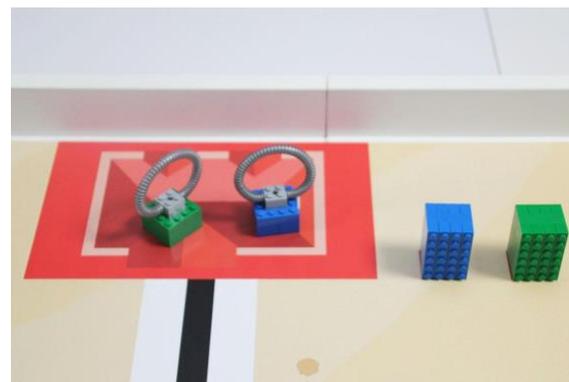
24 балла
3 генерации по 8 баллов (24)



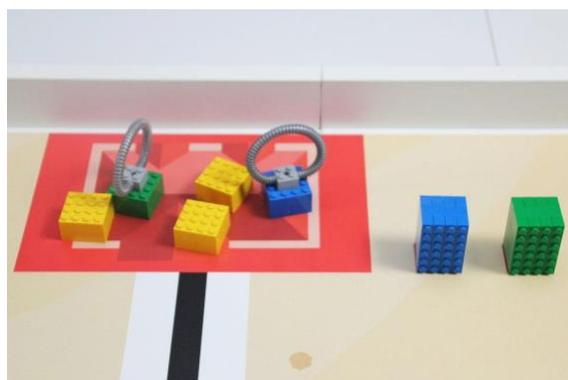
32 балла
4 генерации по 8 баллов (32)
Не правильная подача энергии в дом.
Отсутствует синяя генерация



10 баллов
1 генерация по 2 балла (2)
1 генерация по 8 баллов (8)



16 баллов
2 генерации по 8 баллов (16)
Не правильная подача энергии в дом. Должно
быть четыре генерации в доме.



0 баллов
Больше четырех генераций в доме

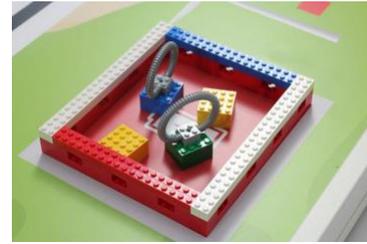
6.2. Сохранение оставшейся генерации



10 баллов (2 x 5)



5 баллов (Одна генерация не в аккумуляторной зоне)



20 баллов (4 x 5)



20 баллов (Баллы засчитываются только за 4 генерации)

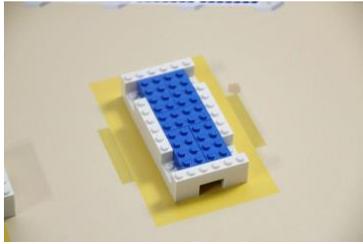


0 баллов (стена повреждена)

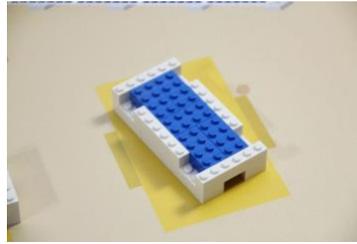


0 баллов (стена смещена)

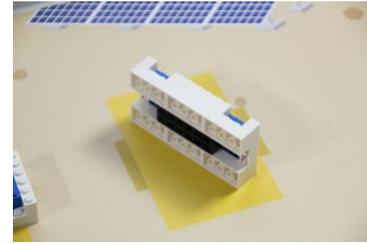
6.3. Поворот солнечных панелей



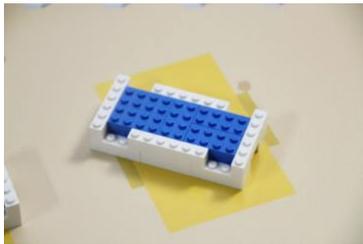
10 баллов



10 баллов



0 баллов (выступы не направлены вверх)



0 баллов (не полностью в светло-желтой зоне)

6.4. Парковка робота



14 баллов. Проекция робота полностью в зоне старта/финиша.

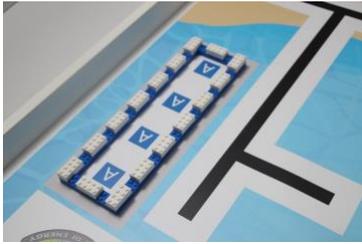


14 баллов. Проекция робота полностью в зоне старта/финиша. Провода не учитываются.

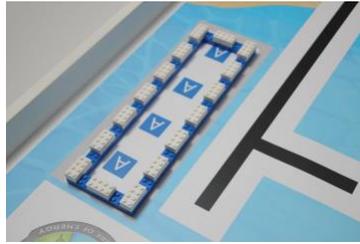


0 баллов. Проекция робота не полностью в зоне старта/финиша

6.5. Бонусные баллы



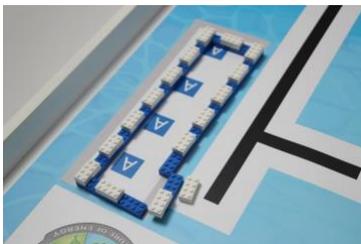
12 баллов



12 баллов, ограждение не касается внешней к серой линии зоны.



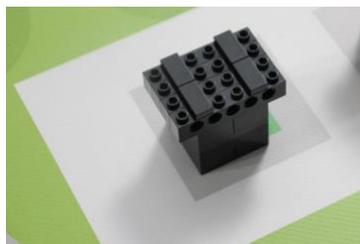
0 баллов, ограждение не в зоне.



0 баллов, ограждение повреждено.



3 балла. Турбина в темно-серой зоне.



3 балла. Турбина в темно-серой зоне.



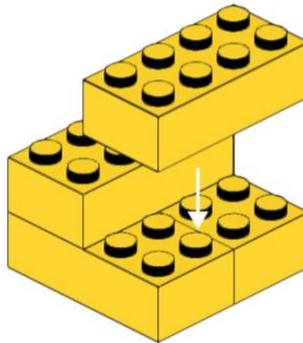
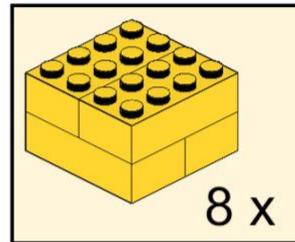
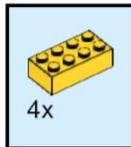
0 баллов, Турбина не в темно-серой зоне.



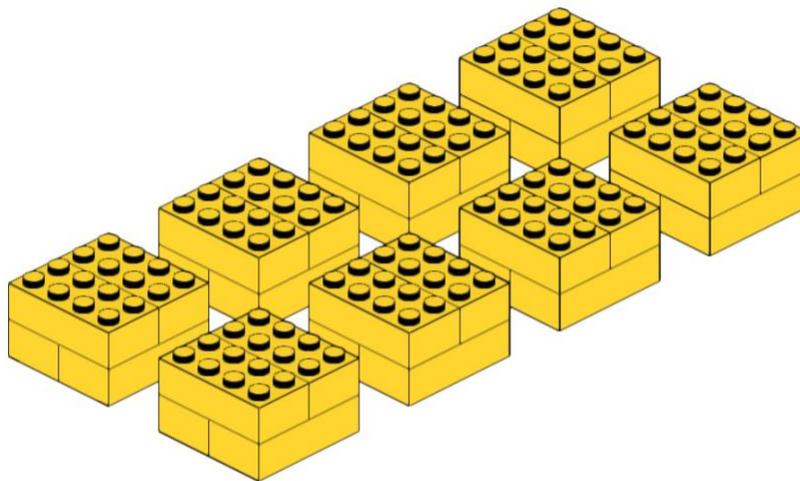
0 баллов. Турбина сломана.

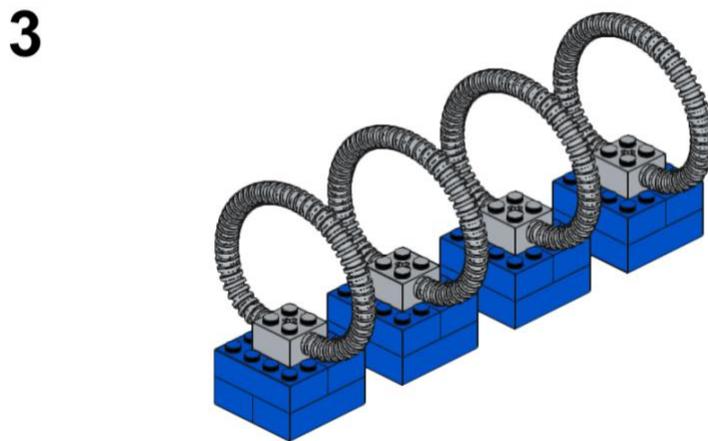
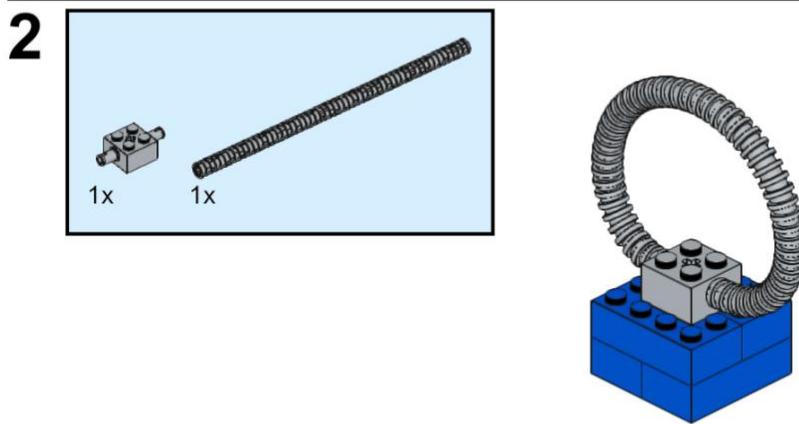
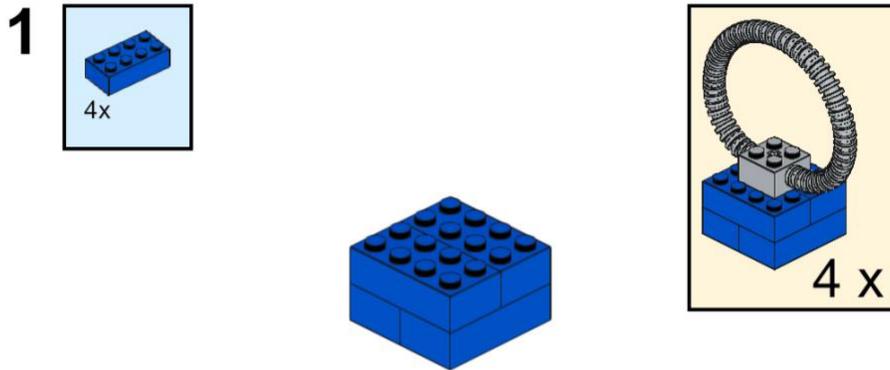
Приложение – инструкции по сборке игровых объектов

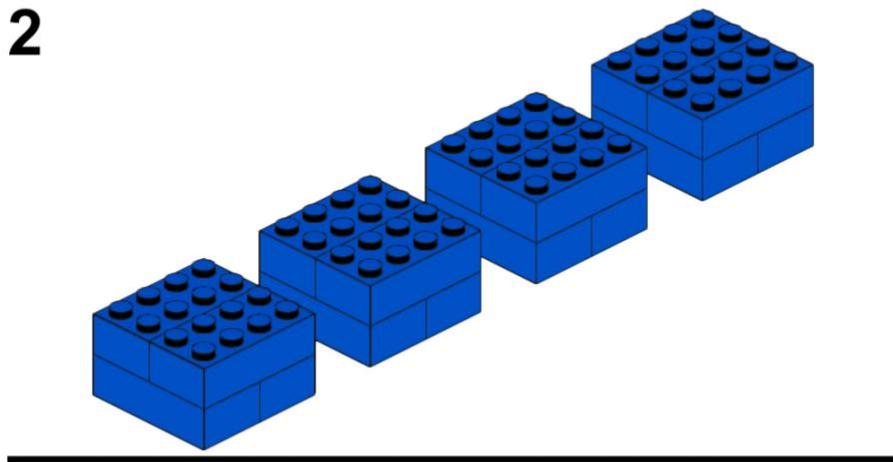
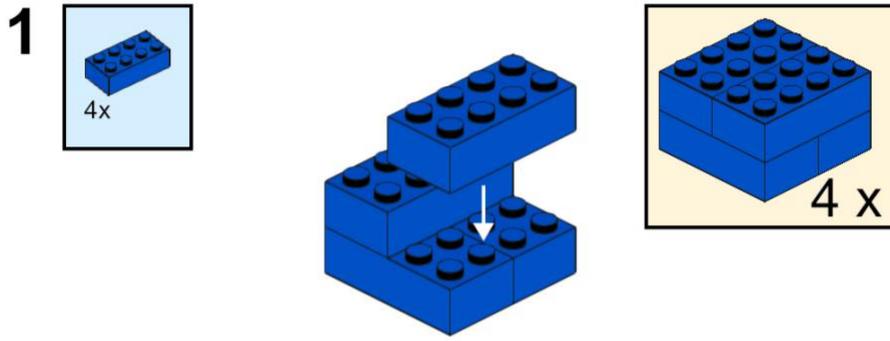
1

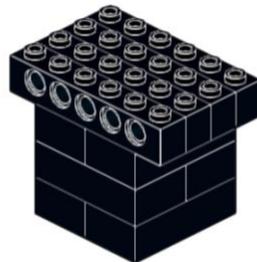
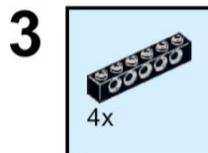
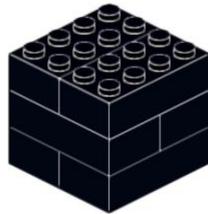
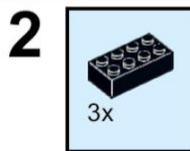
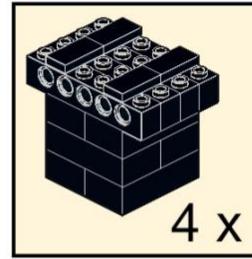
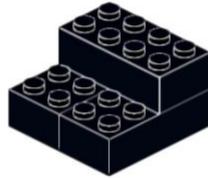
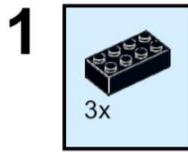


2

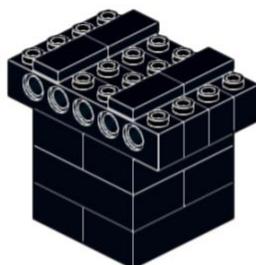






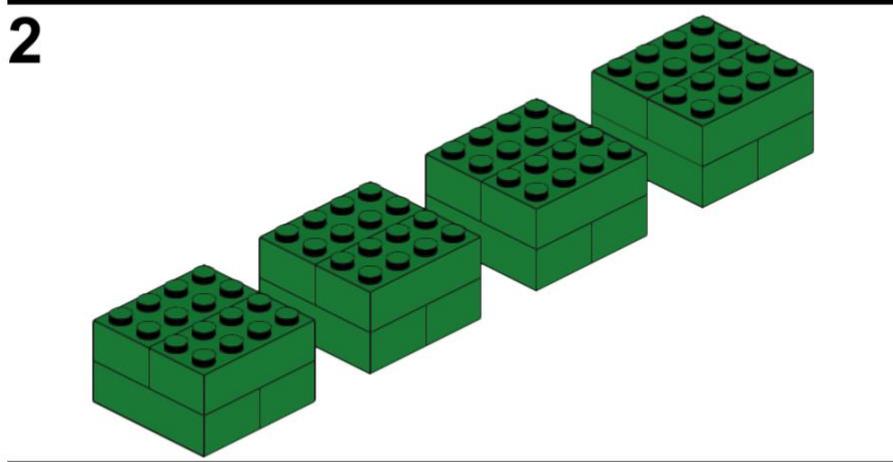
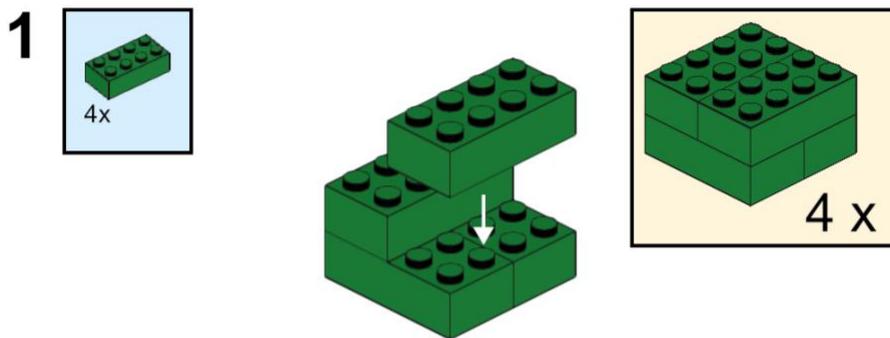


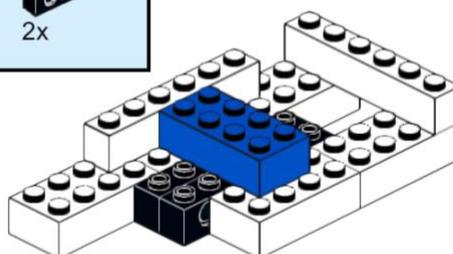
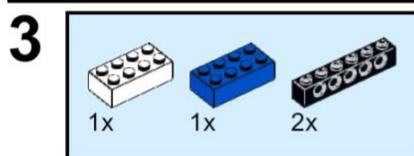
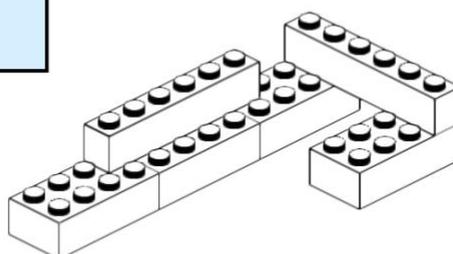
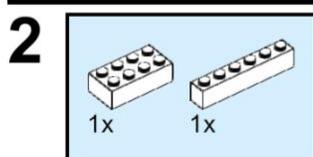
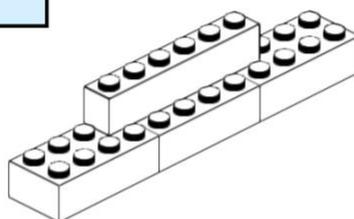
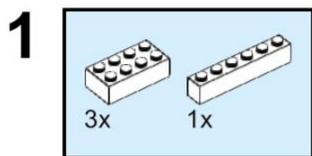
4 

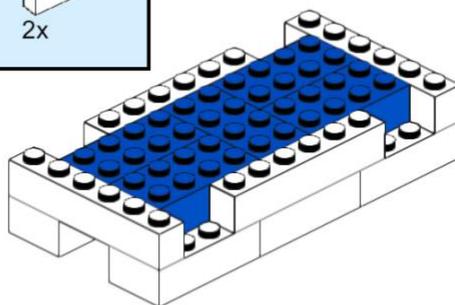
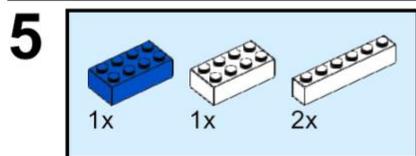
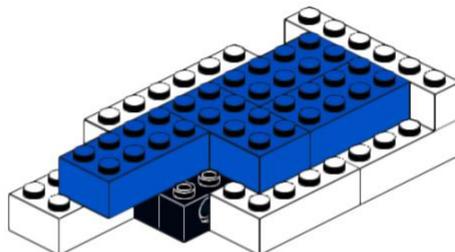
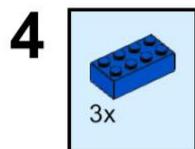


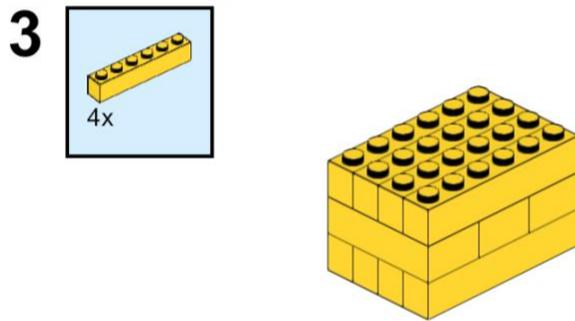
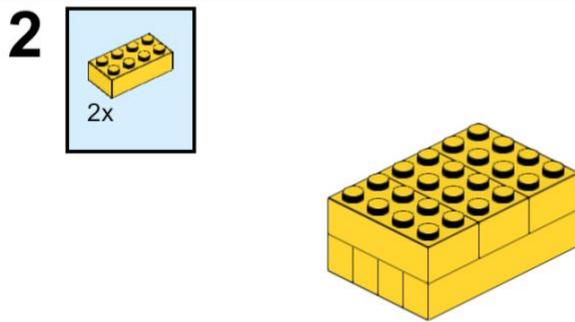
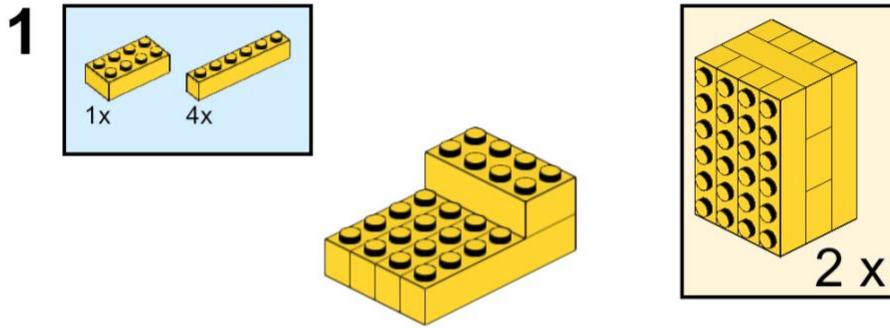
5



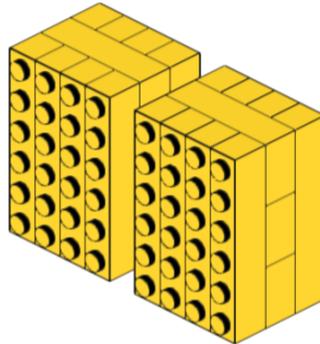
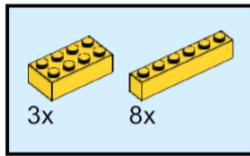


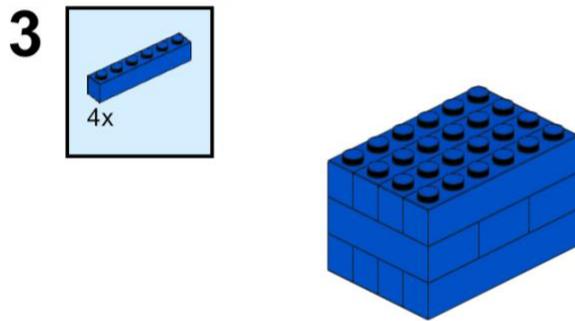
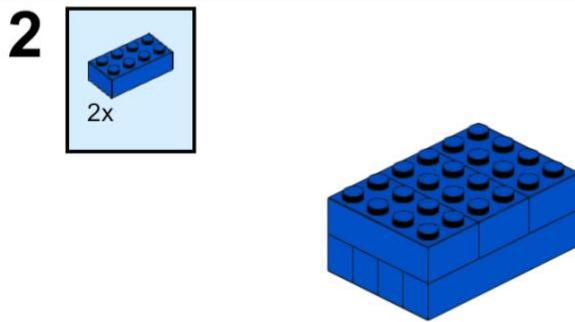
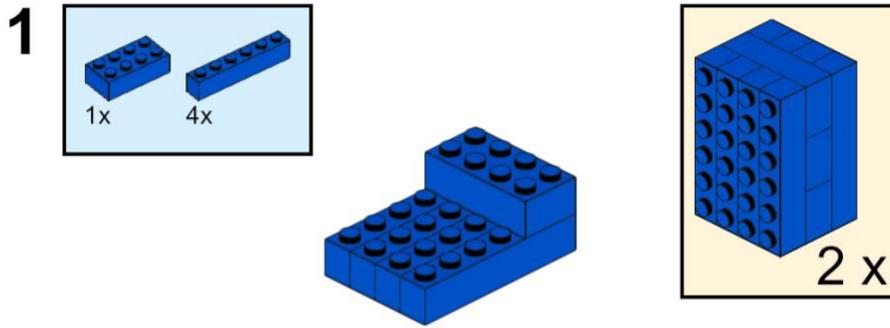




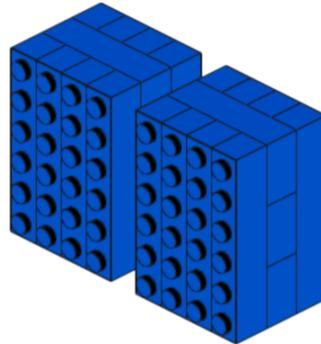
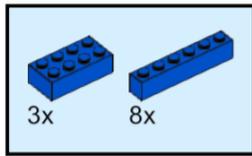


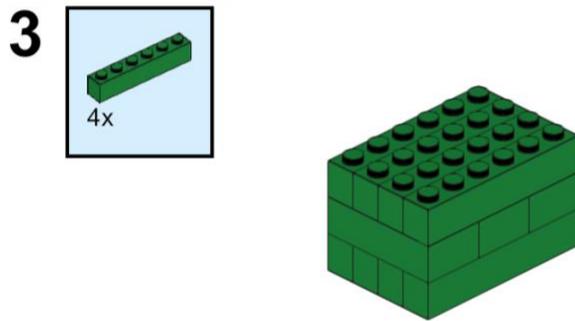
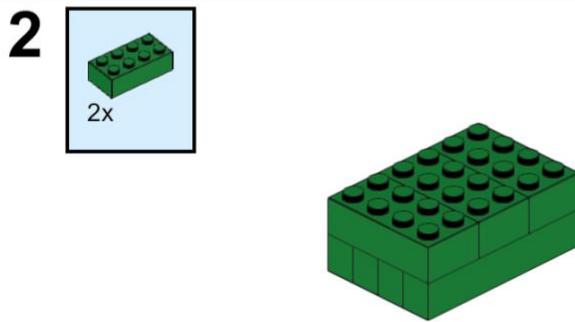
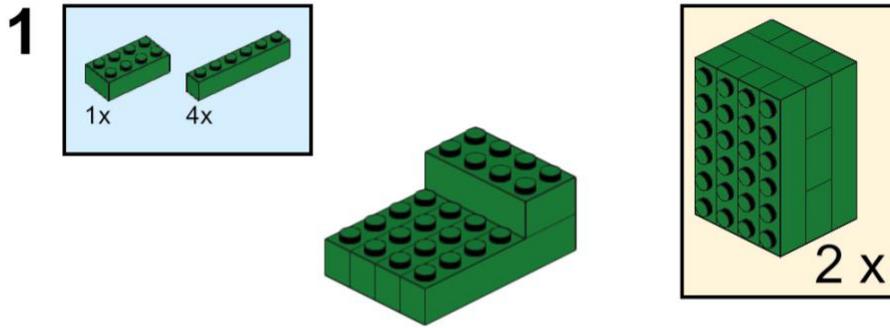
4



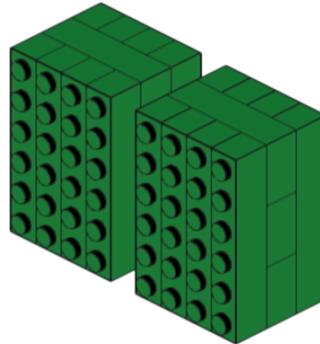
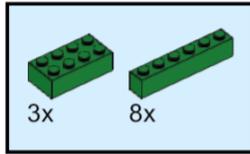


4

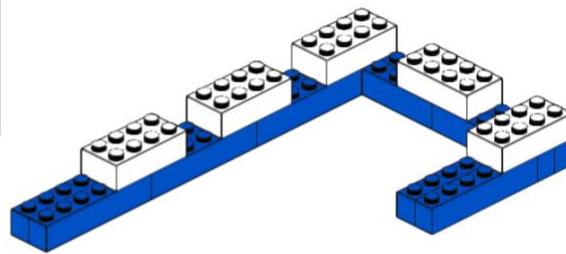
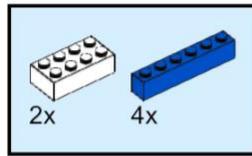




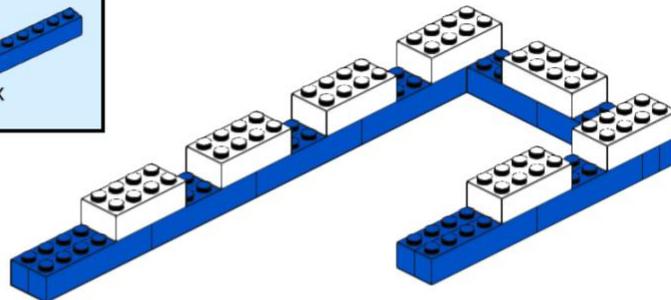
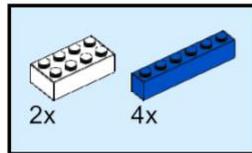
4

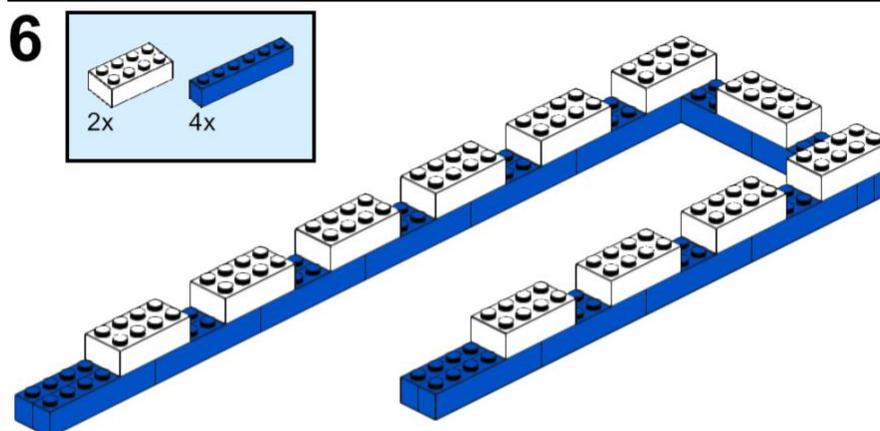
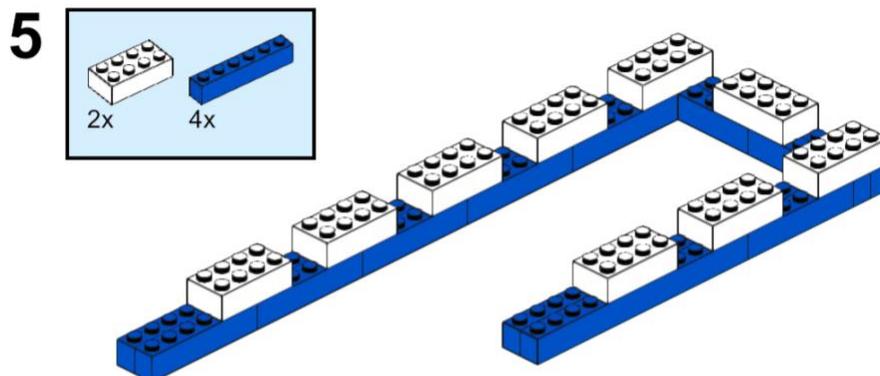


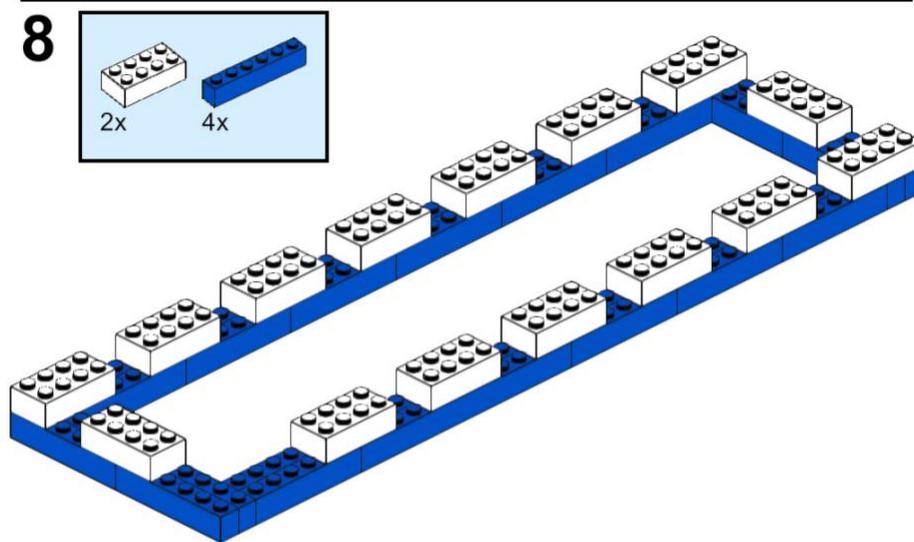
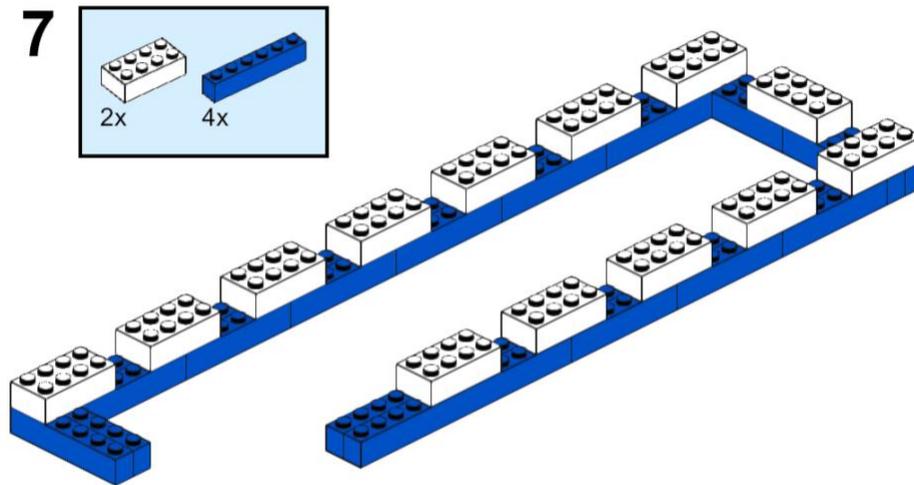
3



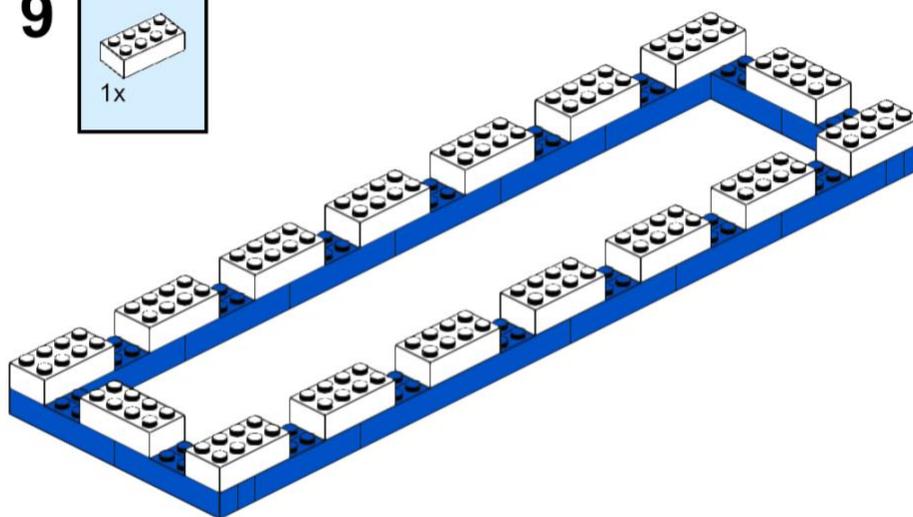
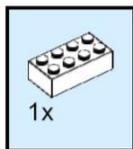
4

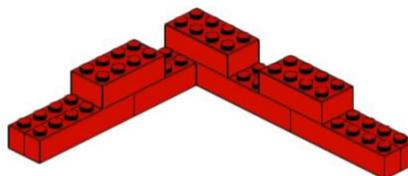
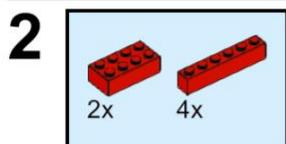
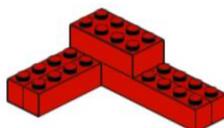
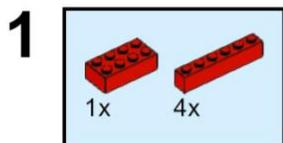




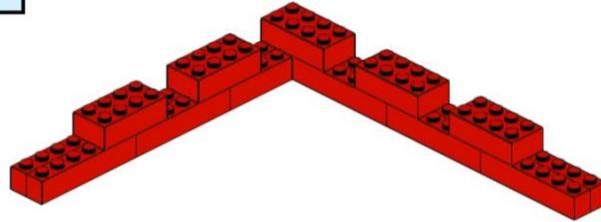
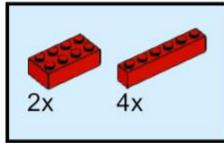


9

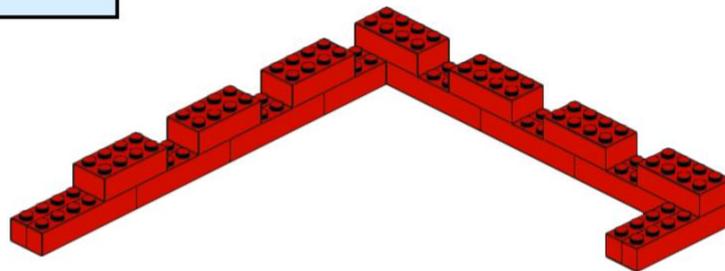
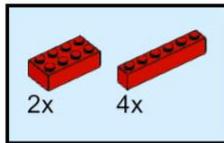




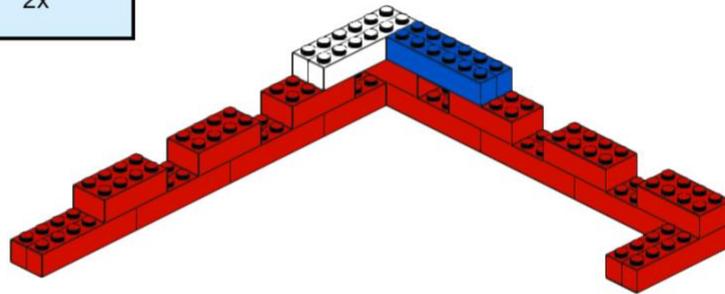
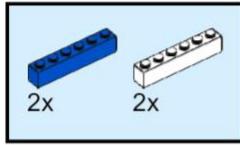
3



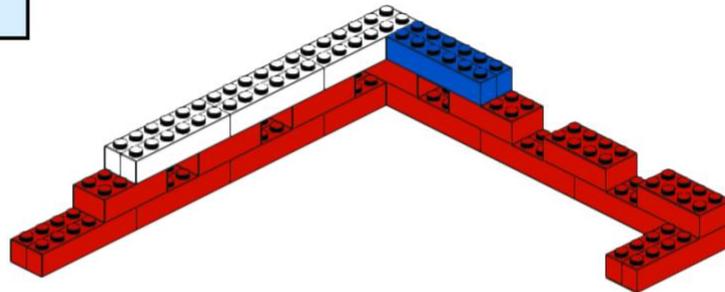
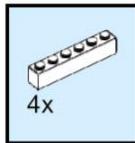
4

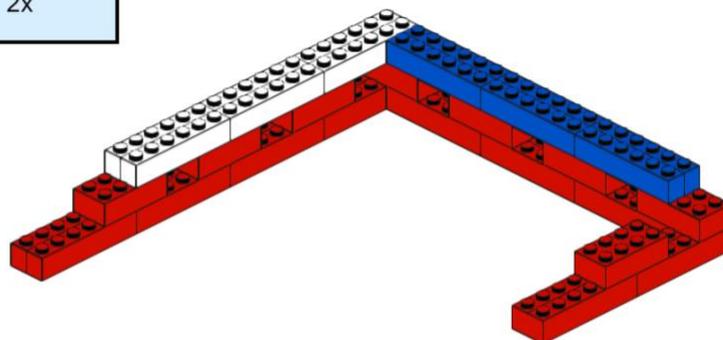
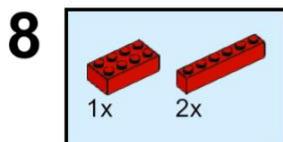
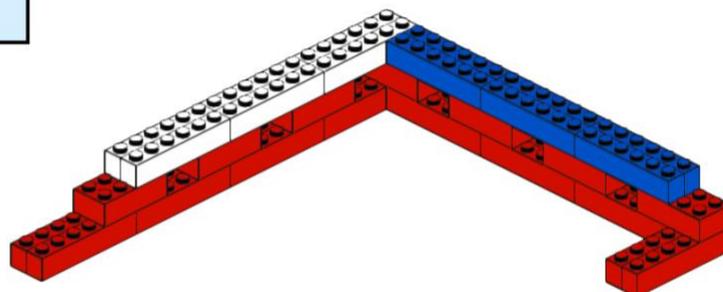
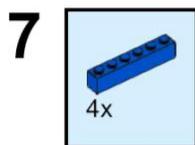


5

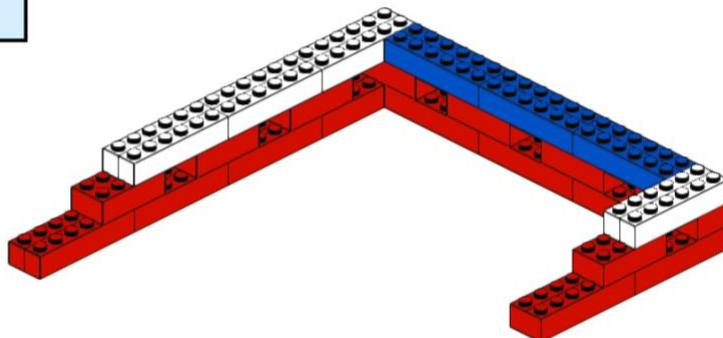
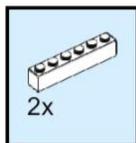


6

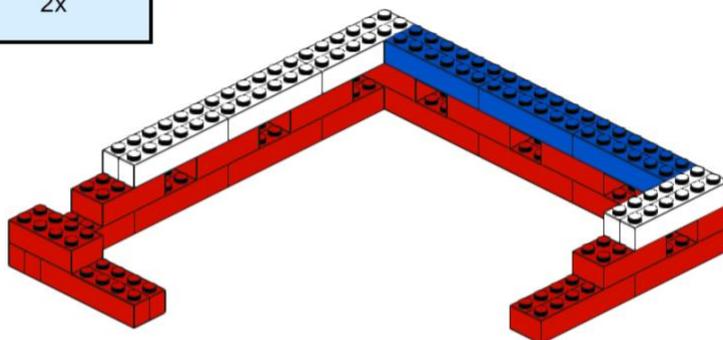
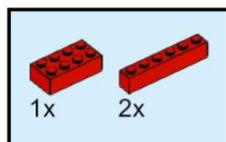




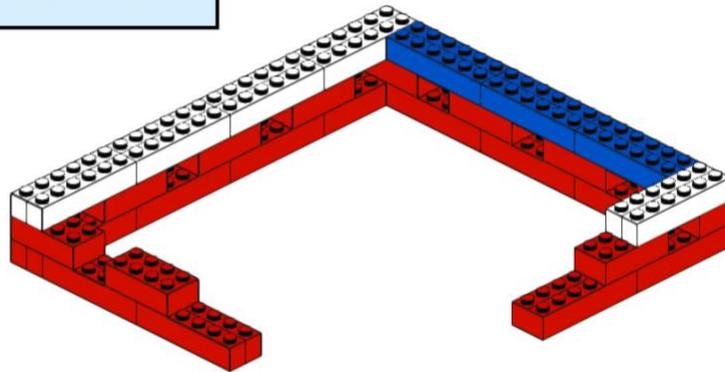
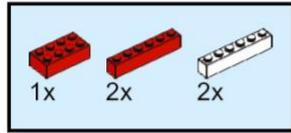
9



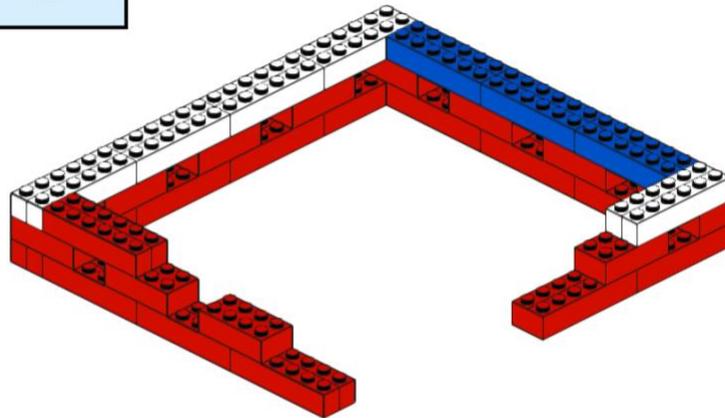
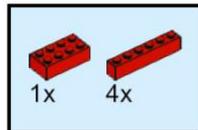
10



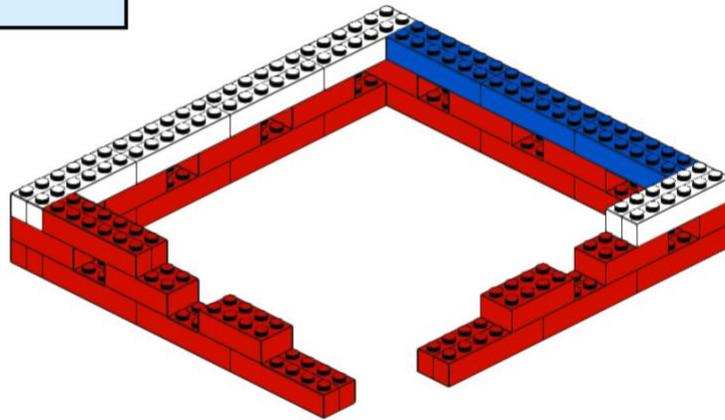
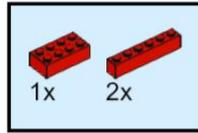
11



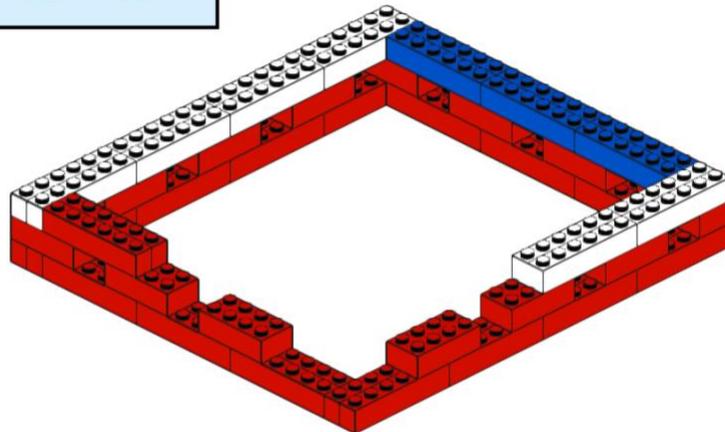
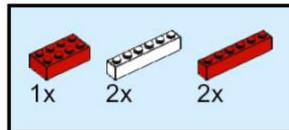
12



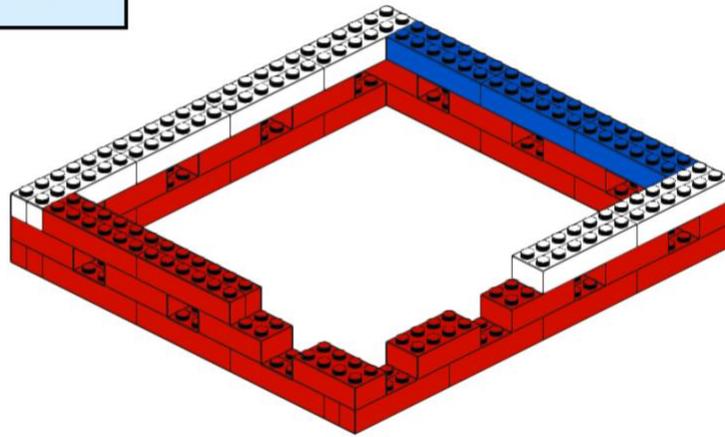
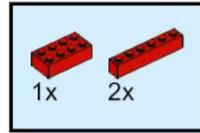
13



14



15



16

