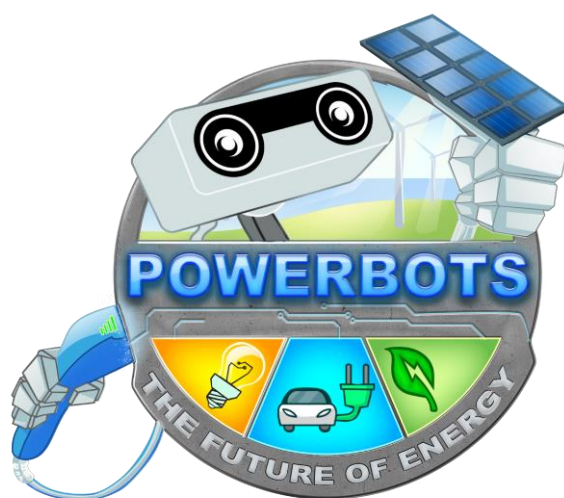




Федерация Спортивной и Образовательной  
Робототехники

## 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



## 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

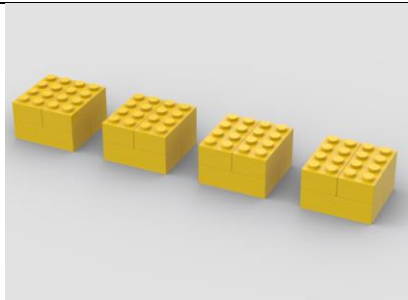
Абстрактные объекты водная, ветро и солнечная генерации обозначают некоторый объём генерируемой энергии соответствующего типа.

#### 3.1. Жеребьевка

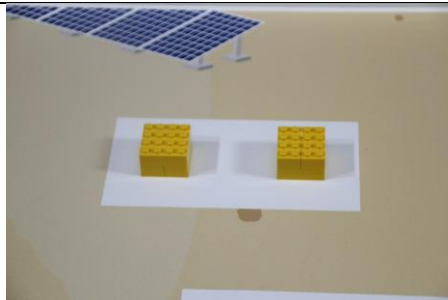
На поле всегда присутствуют по четыре электро-генерации каждого типа: ветро, водяная, солнечная. Обозначено – «А». Жеребьевка проводится только для погоды, перед началом каждого раунда. В зависимости от погодных условий возможен избыток генерации одного из типов. Дополнительные четыре электро-генерации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



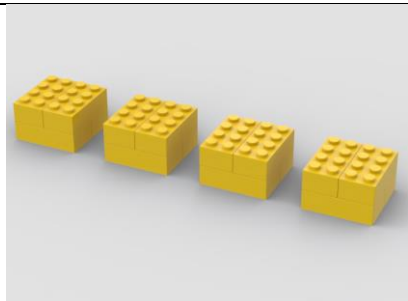
Четыре элемента солнечной генерации – «А»



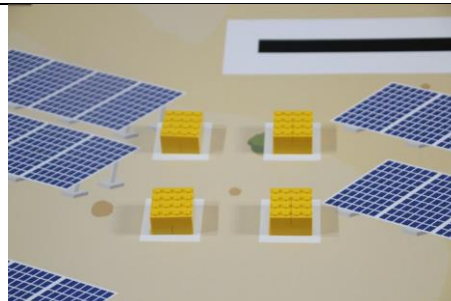
Расположение элементов солнечной генерации «А» на поле

#### 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»

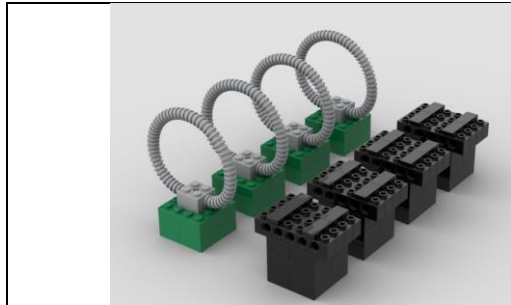


Расположение генераций «В» на поле



### 3.4. Ветрогенерация - А

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



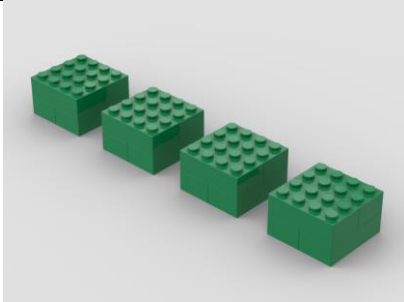
Четыре элемента ветрогенерации «А» и турбины



Расположение элементов ветрогенерации – «А»

### 3.5. Ветрогенерация - В

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



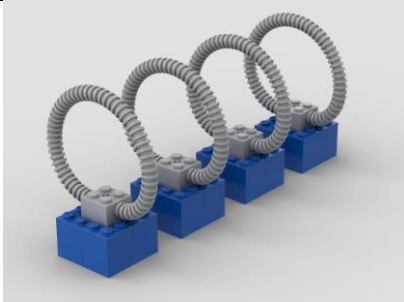
Четыре элемента ветрогенерации «В»



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»

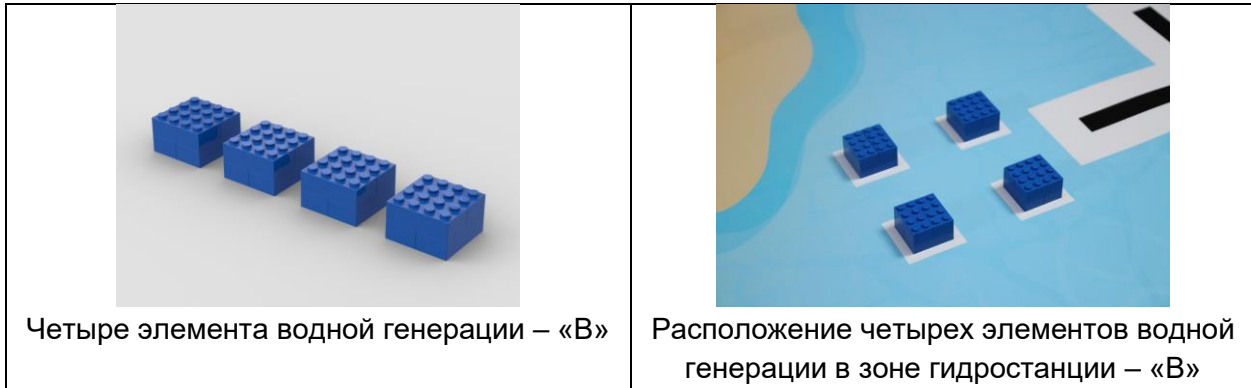


Расположение четырех элементов водной генерации в зоне гидростанции – «А»



### 3.7. Водная генерация - В

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



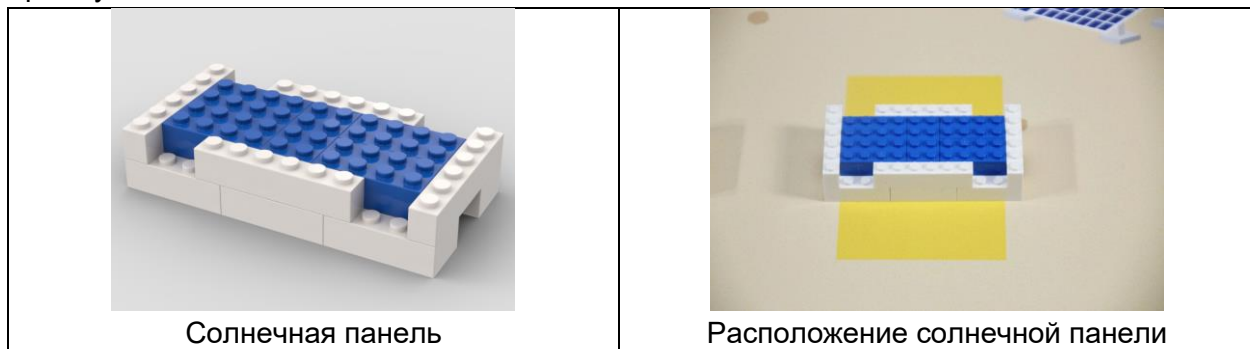
### 3.8. Идентификаторы энергии (2x желтых, 2x зеленых, 2x синих)

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 (2x)

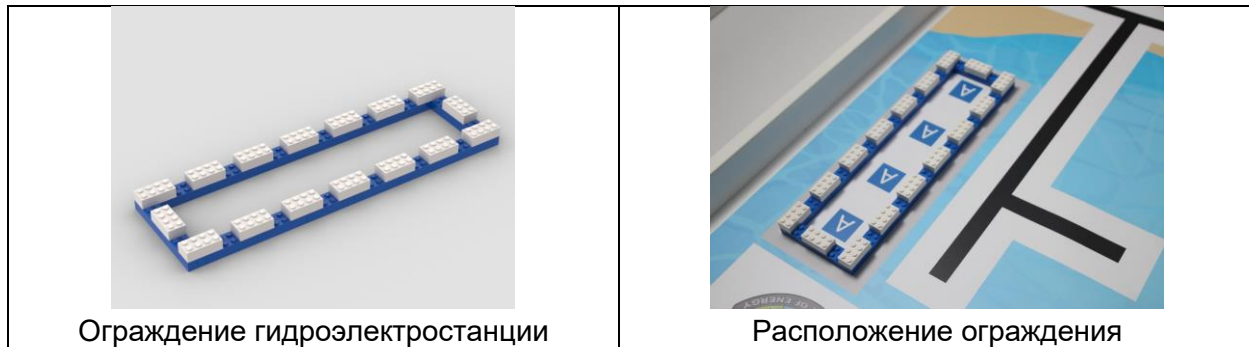
Две солнечные панели расположены на поле и располагаются на темно-желтом прямоугольнике





### 3.10. Ограждение гидроэлектростанции

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



### 3.11. Аккумулятор

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



### 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 работа

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

### 4.1. Наладить поставку энергии

Основная задача работа - 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)</i>



				энергии)
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

« <b>Полностью</b> » означает, что игровой объект касается только соответствующей зоны, исключая ограничивающие линии.		
Задачи	Каждая	Всего
<b>Обеспечить поставки энергии в дома (максимум 4 генерации в доме, если больше, то начисляется 0 баллов за генерации для этого дома)</b>		
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"> <li>• Ровно четыре генерации находятся в зоне дома</li> <li>• Как минимум по одной генерации на каждый идентификатор энергии</li> <li>• Отсутствуют генерации неверного цвета в зоне дома</li> <li>• Возможно использование генераций избыточной энергии</li> </ul>	12	36
<b>Сохранение оставшейся генерации (баллы максимум за 4 генерации)</b>		
Генерация находится полностью в аккумуляторной зоне и ограждение не повреждено и не сдвинуто (сдвинуто, если касается внешней к серой линии зоны)	5	20
<b>Поворот солнечных панелей</b>		
Солнечная панель находится полностью в светло-желтой зоне выступами вверх	10	20
<b>Парковка робота</b>		
Робот остановился и находится полностью в зоне старта/финиша (Баллы начисляются в случае наличия других баллов, не бонусных)		14
<b>Бонусные баллы</b>		
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
<b>Максимальный балл</b>		<b>210</b>



## 6. Примеры начисления баллов

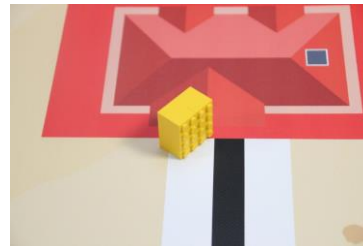
Смотри таблицу выше.

### 6.1. Обеспечить поставки энергии в дома

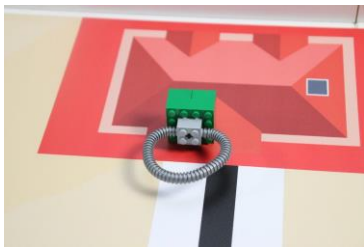
В следующих примерах избыточная энергия – солнечная.



Генерация в зоне



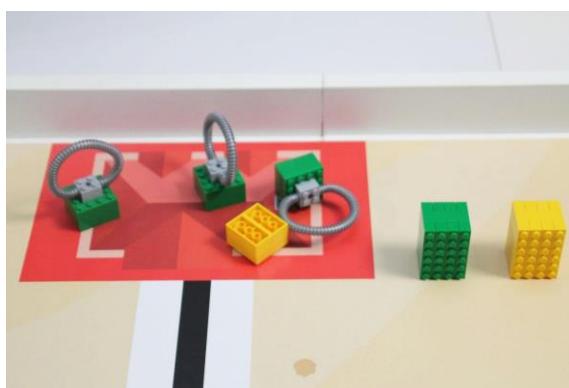
Генерация не в зоне



Генерация в зоне (касается только красной зоны)

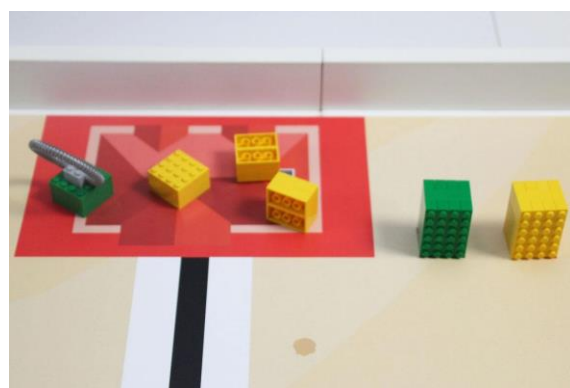


Генерация не в зоне (кольцо касается внешней зоны)



**44 балла**

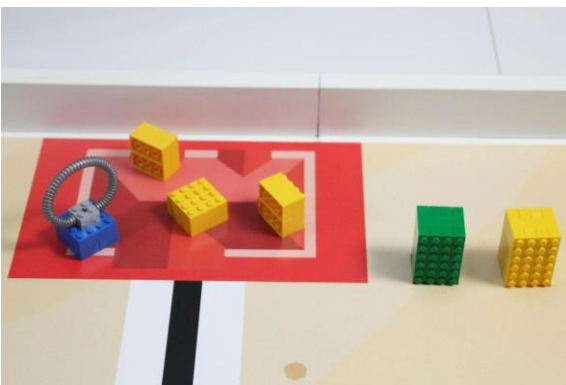
4 генерации по 8 баллов (32)  
+ 12 правильная подача энергии в дом



**44 баллы**

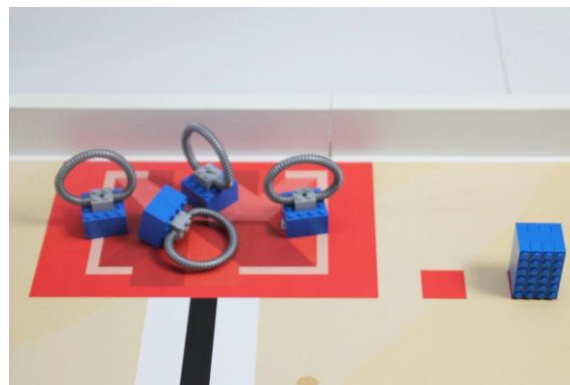
4 генерации по 8 баллов (32)  
+ 12 правильная подача энергии в дом





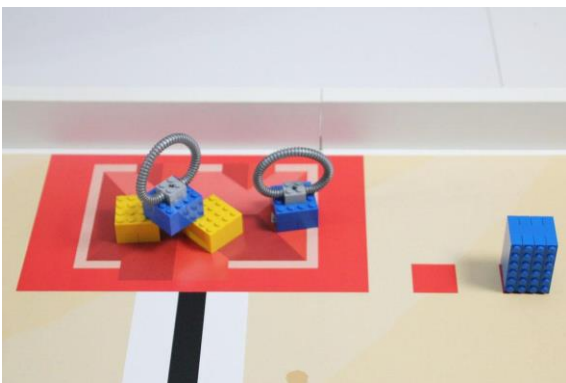
**26 баллов**

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



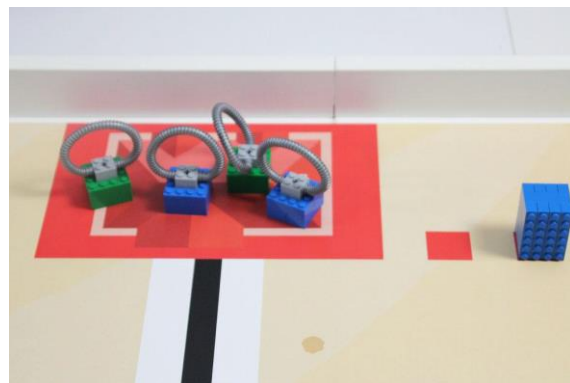
**44 балла**

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



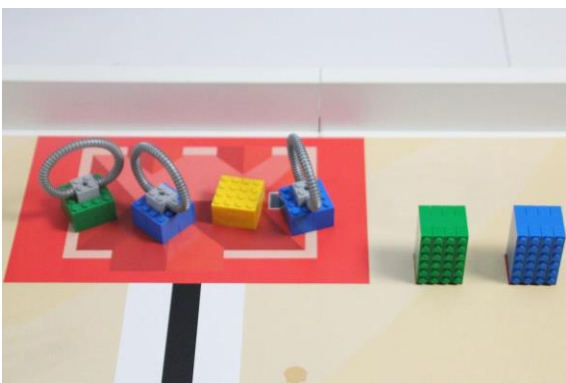
**44 балла**

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



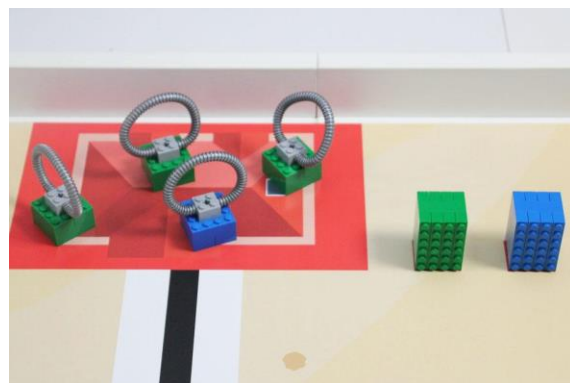
**20 баллов**

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



**44 балла**

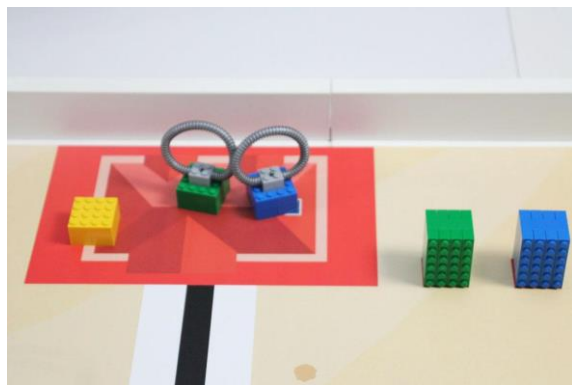
4 генерации по 8 баллов (32)  
+ 12 правильная подача энергии в дом



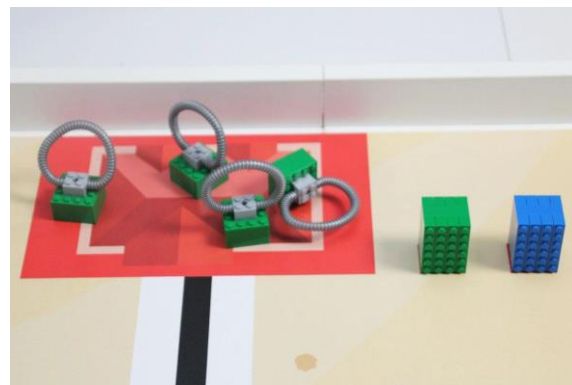
**44 балла**

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

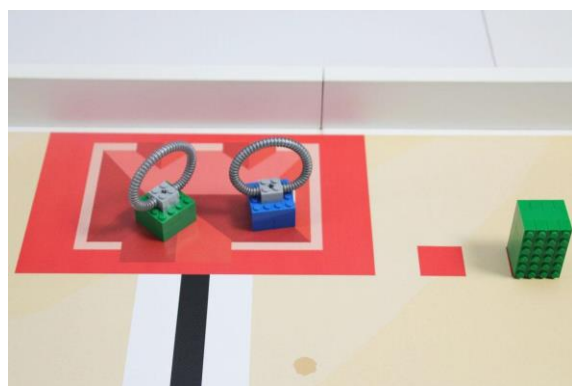




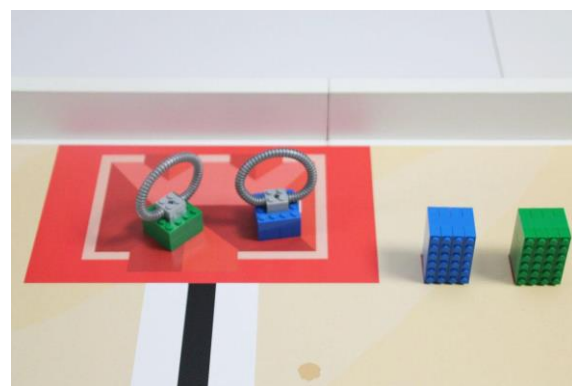
**24 балла**  
3 генерации по 8 баллов (24)



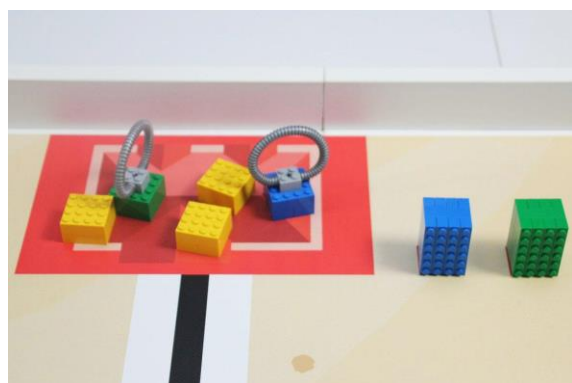
**32 балла**  
4 генерации по 8 баллов (32)  
Не правильная подача энергии в дом.  
Отсутствует синяя генерация



**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.

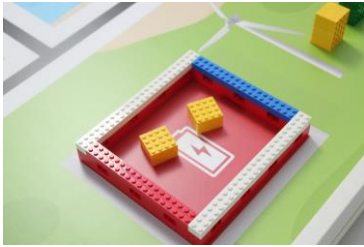


**0 баллов**  
Больше четырех генераций в доме





## 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)



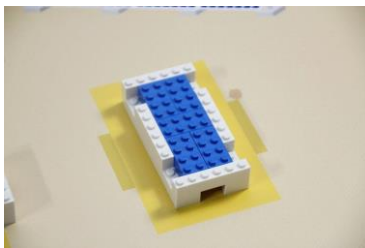
0 баллов (стена повреждена)



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)

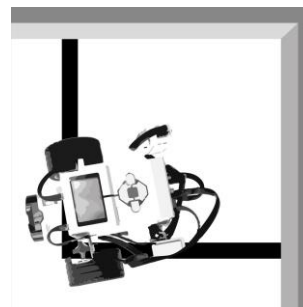
### 6.4. Парковка робота



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



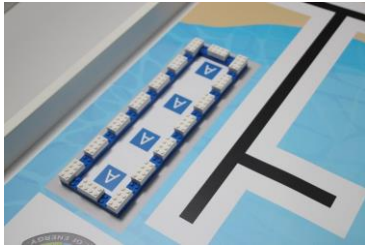
14 баллов. Проекция робота полностью в зоне старта/финиша. Провода не учитываются.



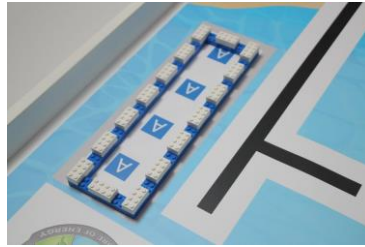
0 баллов. Проекция робота не полностью в зоне старта/финиша



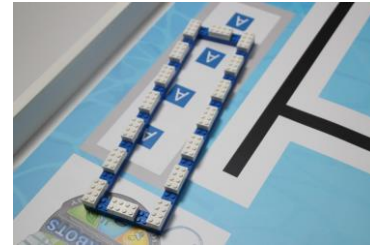
## 6.5. Бонусные баллы



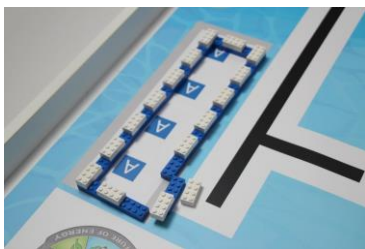
12 баллов



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.

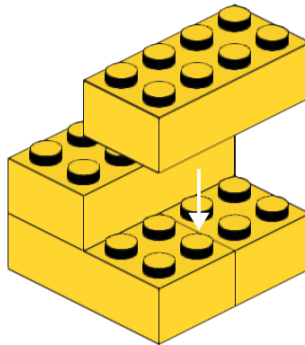
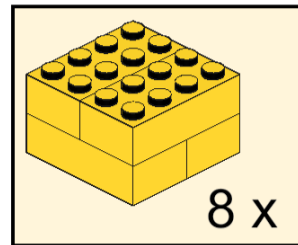
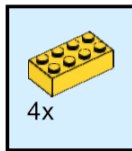


0 баллов. Турбина сломана.

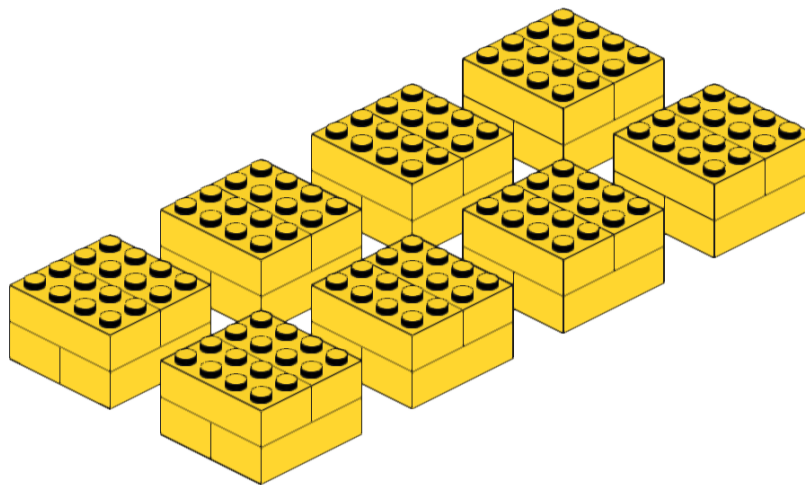


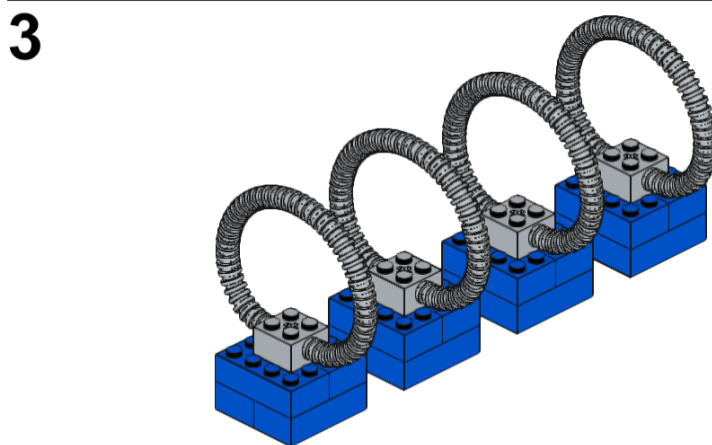
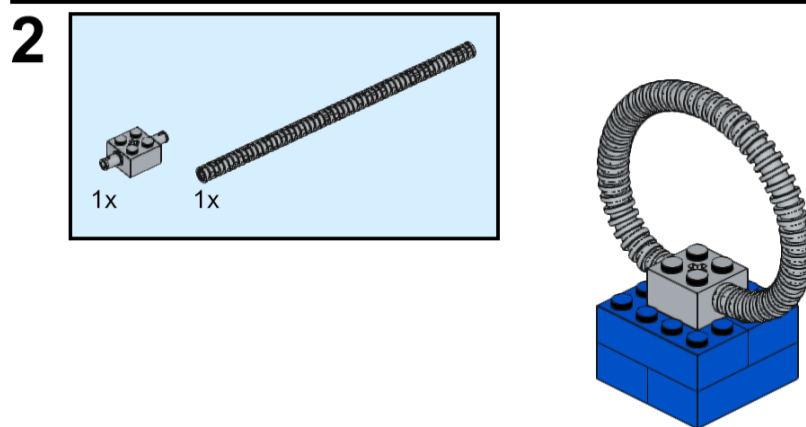
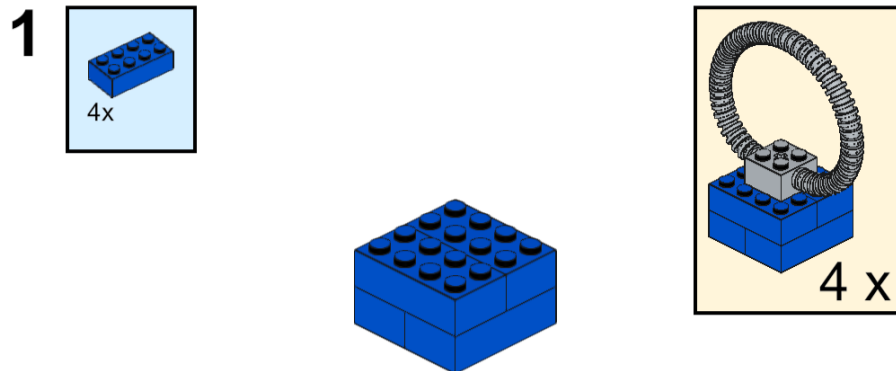
## Приложение – инструкции по сборке игровых объектов

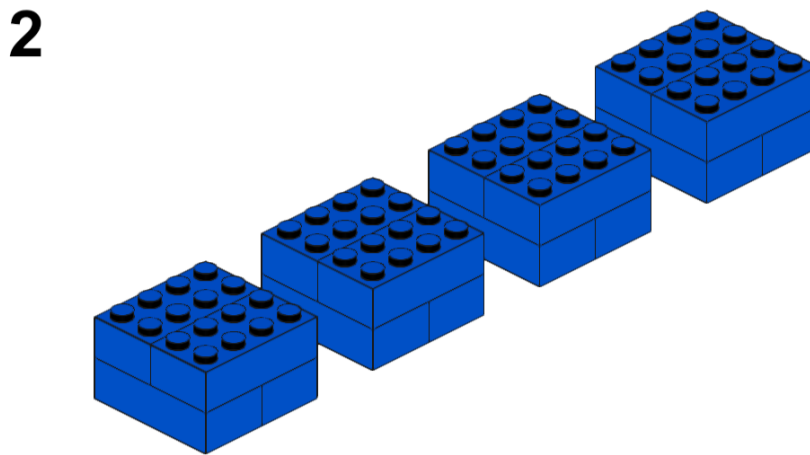
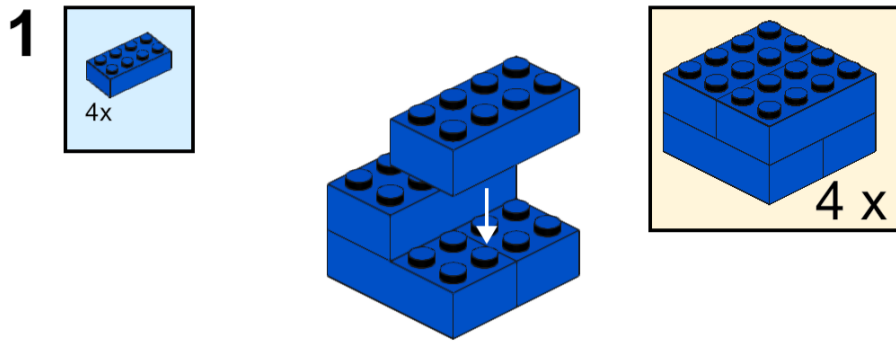
1



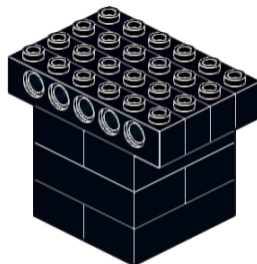
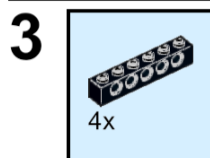
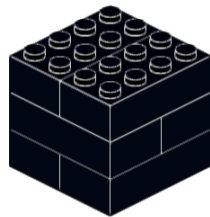
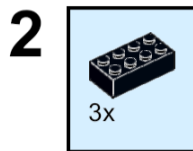
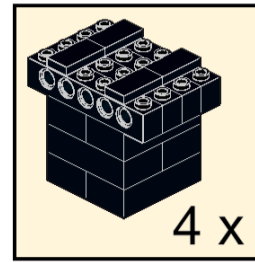
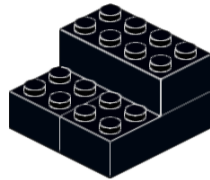
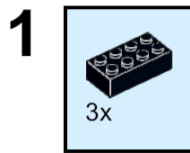
2



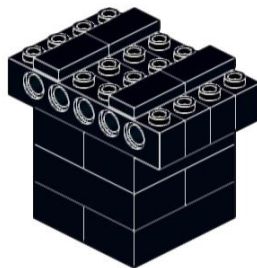






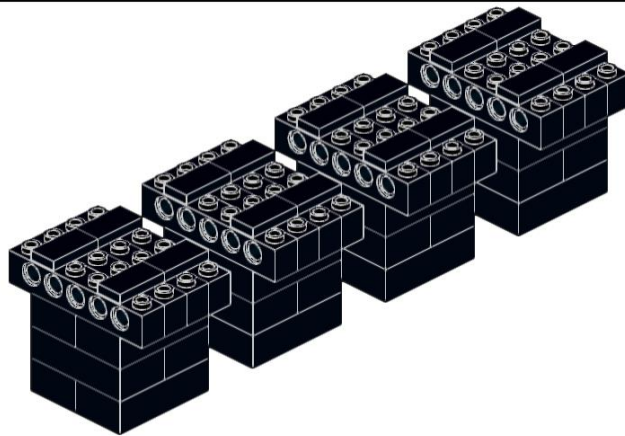


4  4x

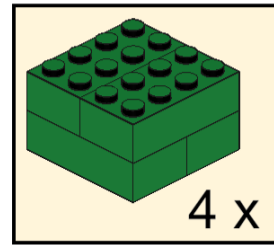
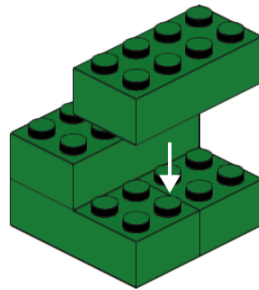
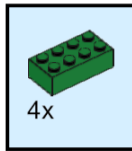


---

5

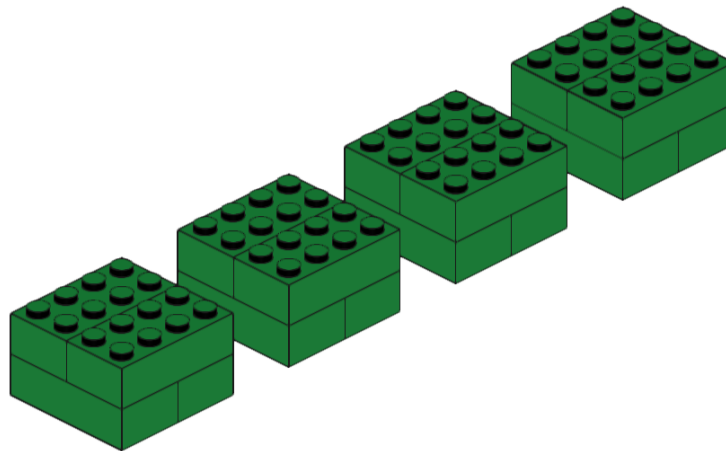


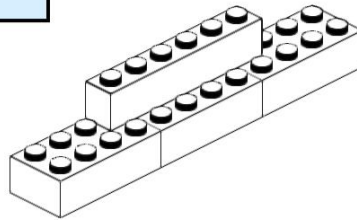
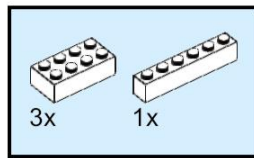
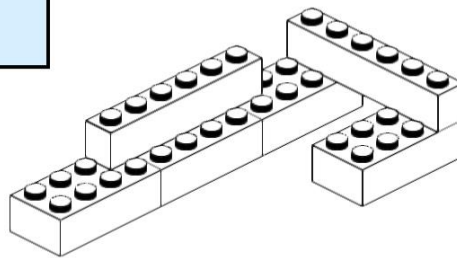
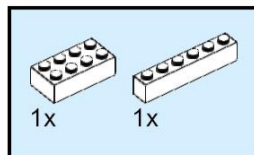
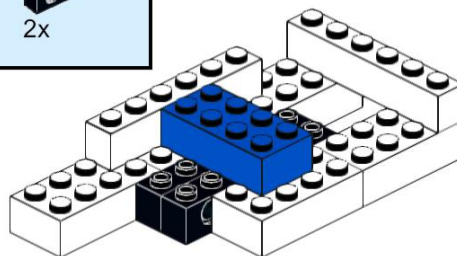
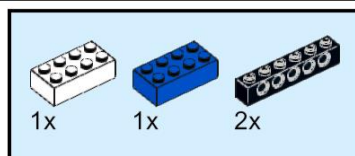
1



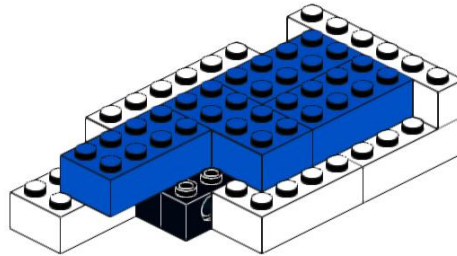
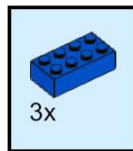
---

2

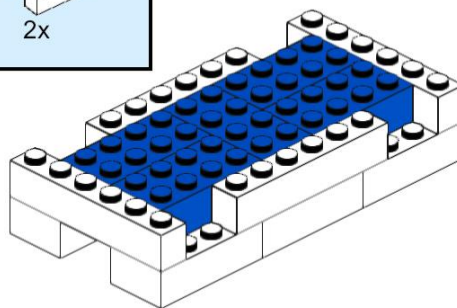
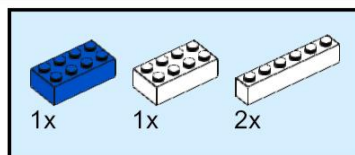


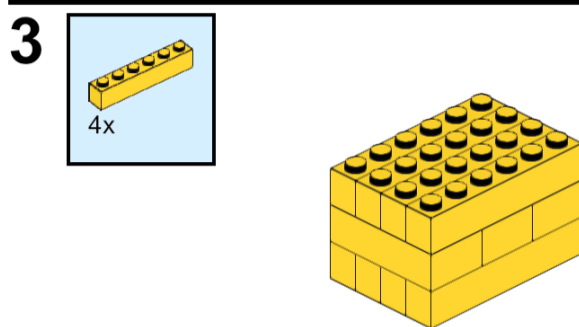
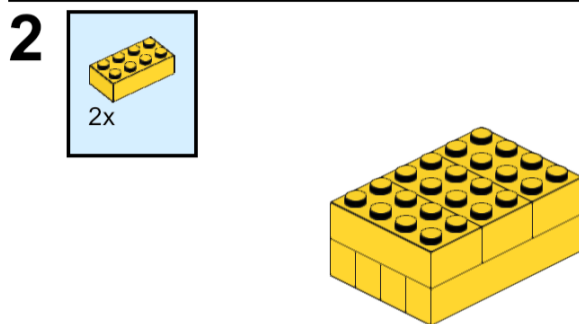
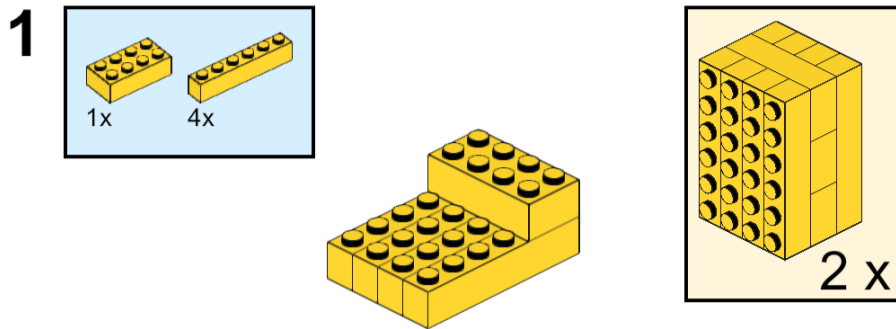
**1****2****3**

4



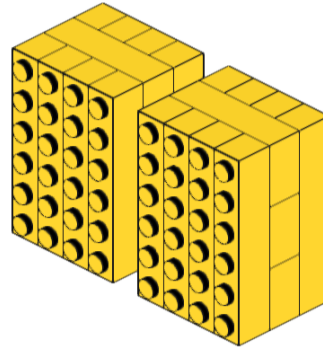
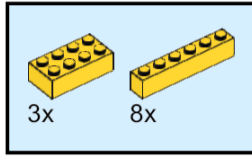
5

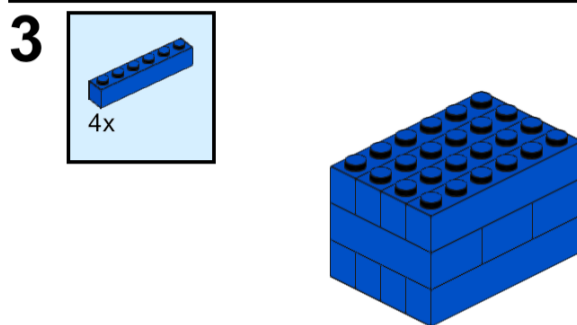
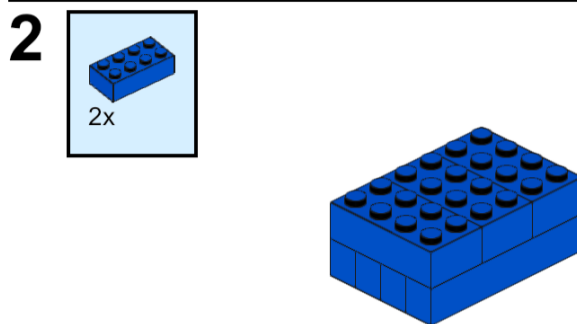
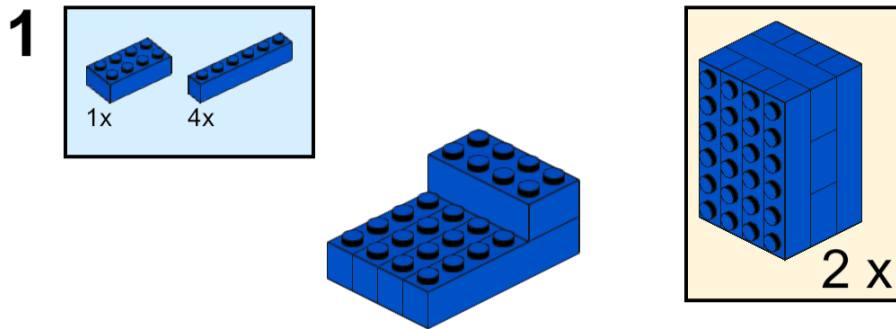




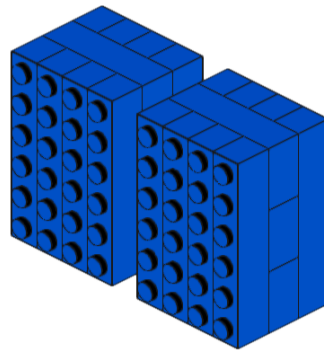
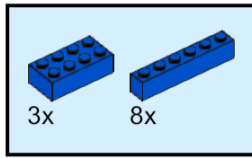


4

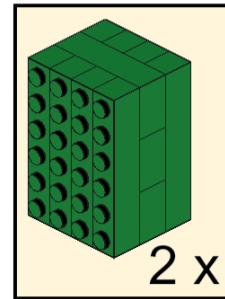
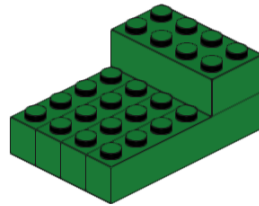
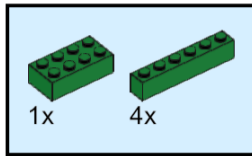




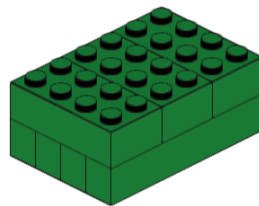
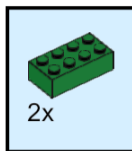
4



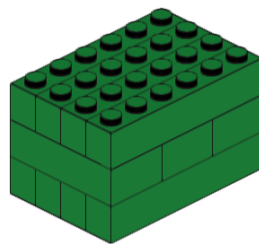
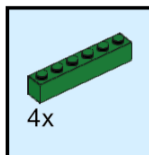
1



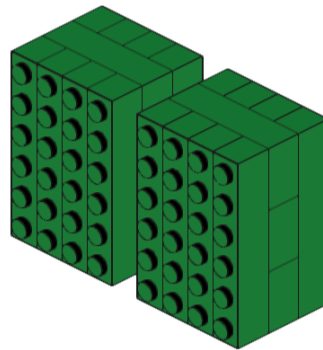
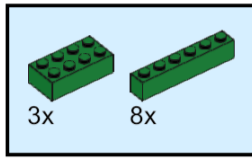
2

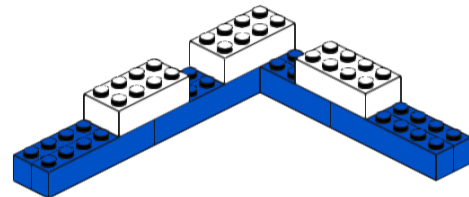
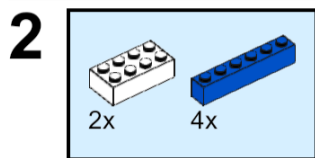
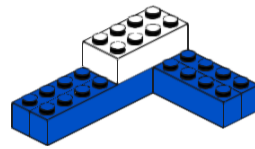
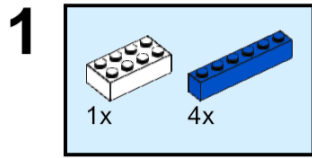


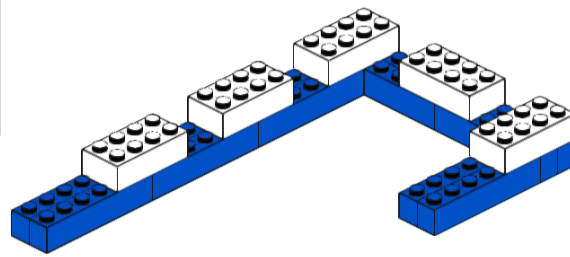
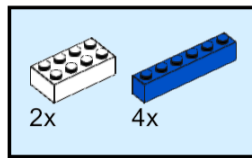
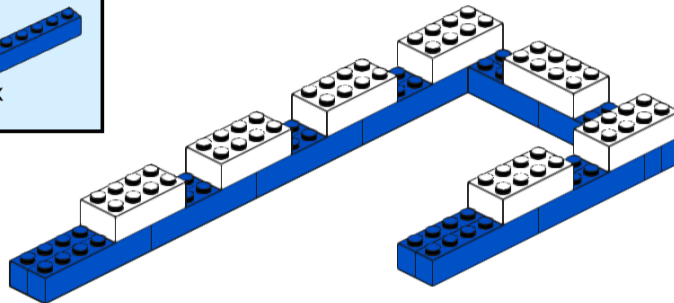
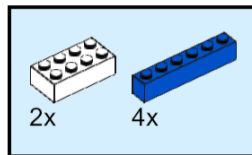
3



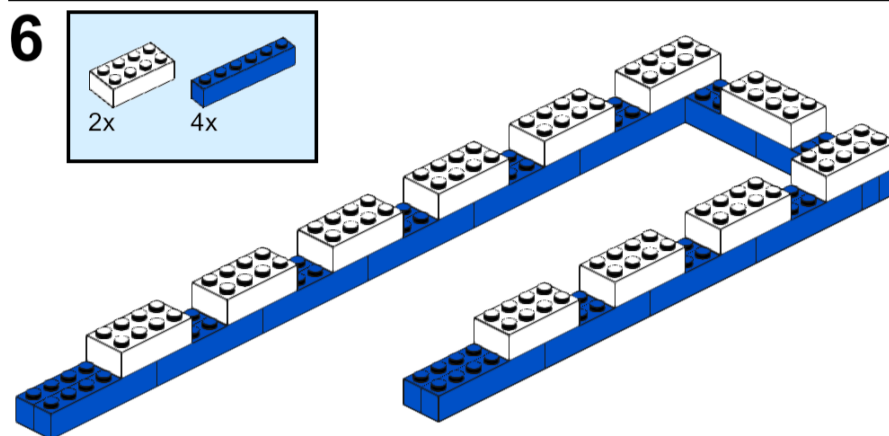
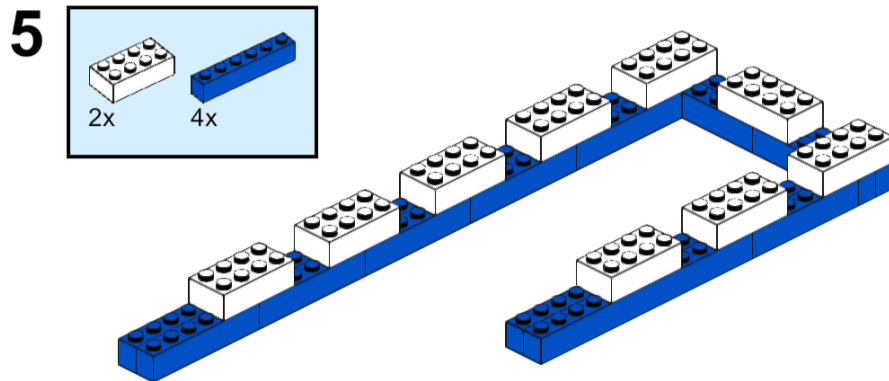
4

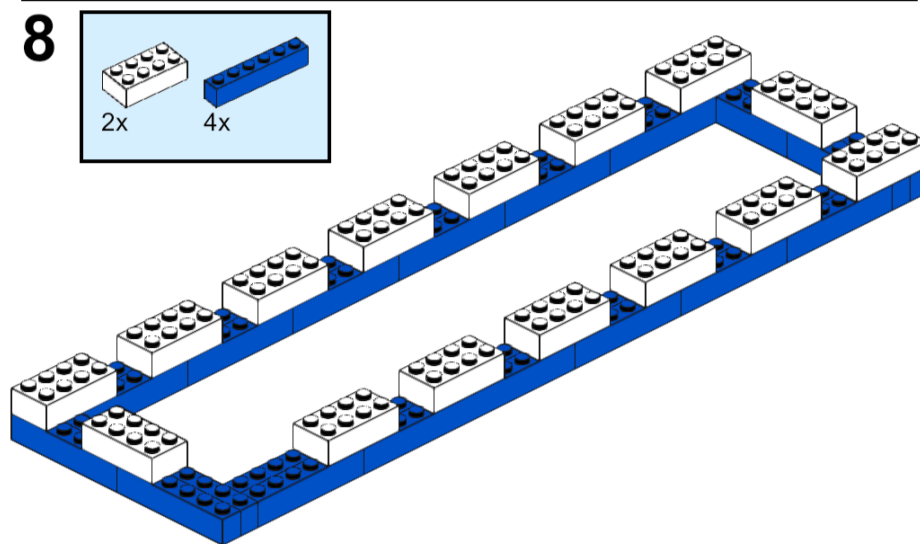
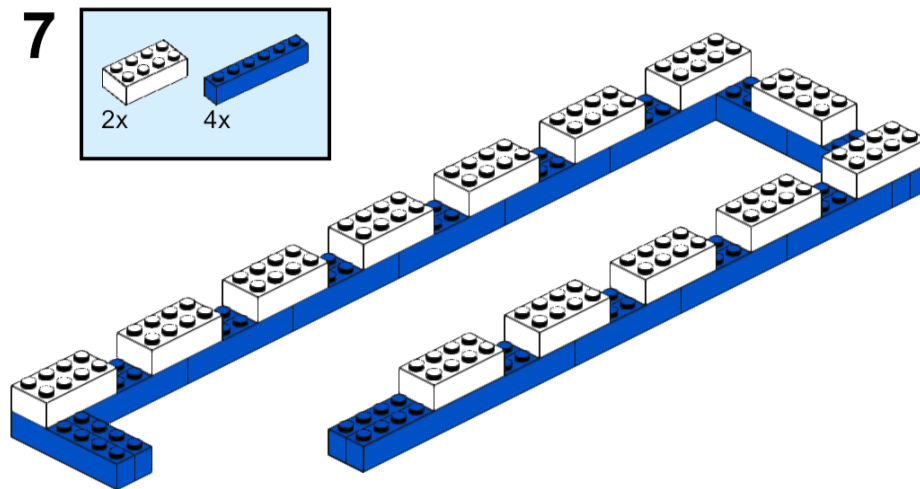




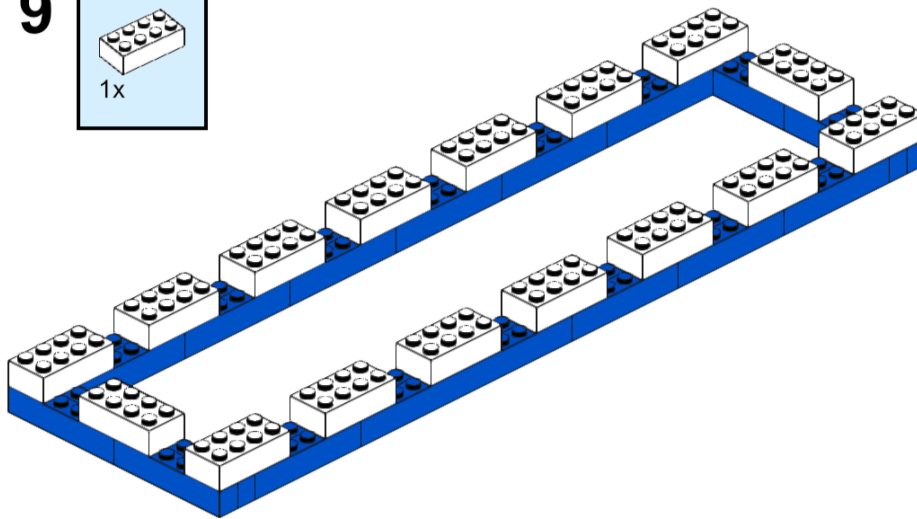
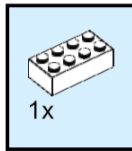
**3****4**



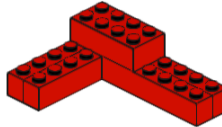
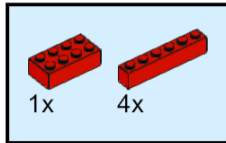




9

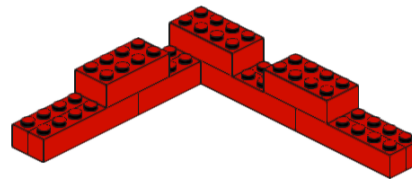
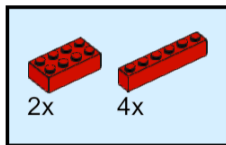


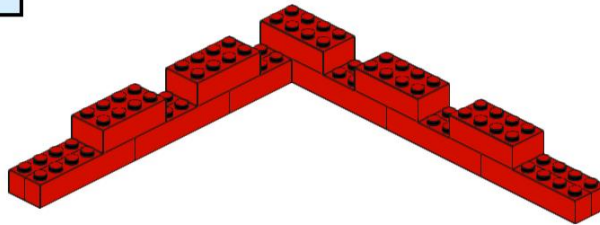
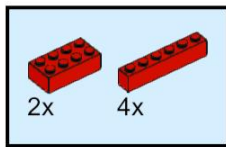
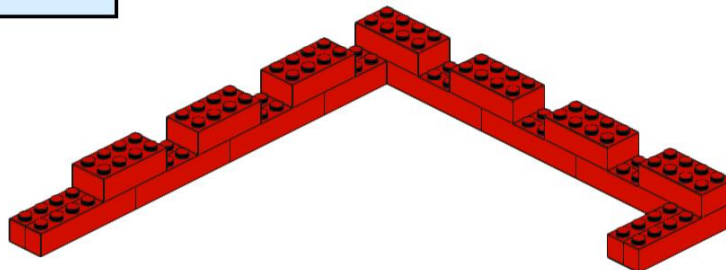
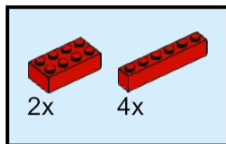
1



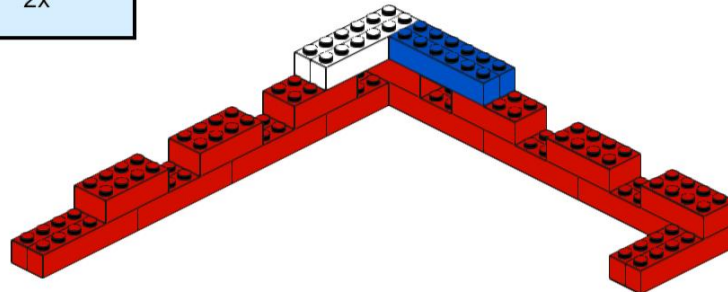
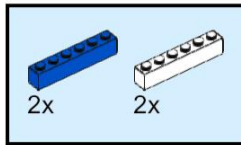
---

2

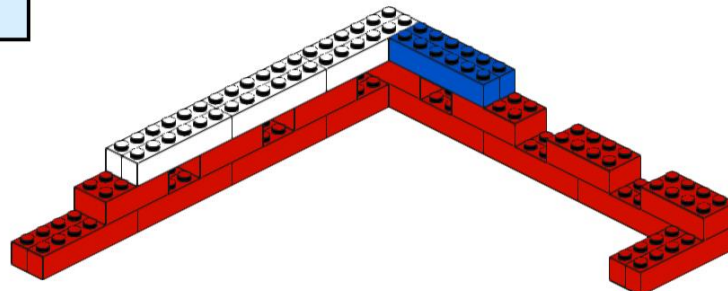
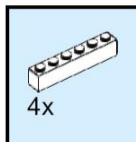


**3****4**

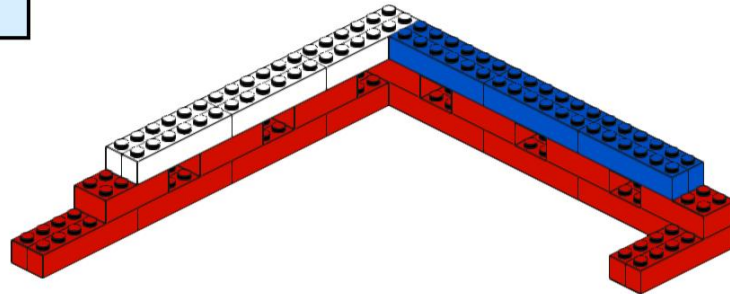
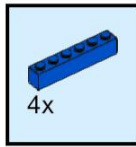
5



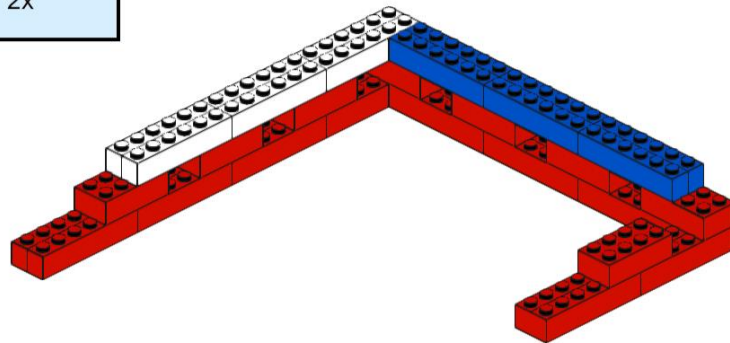
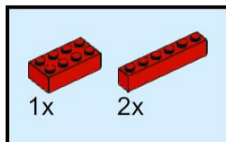
6



7

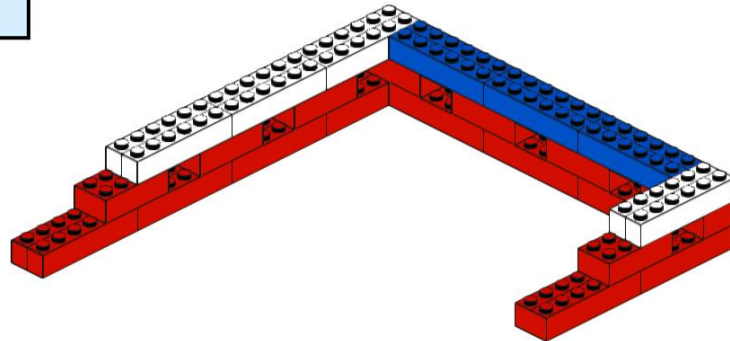
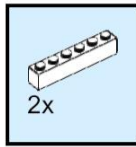


8

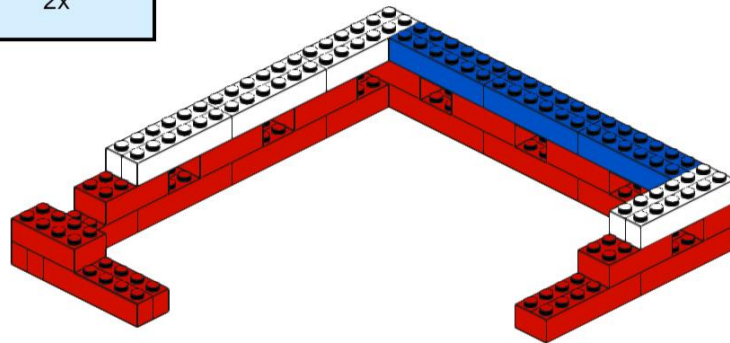
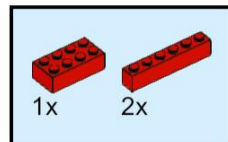




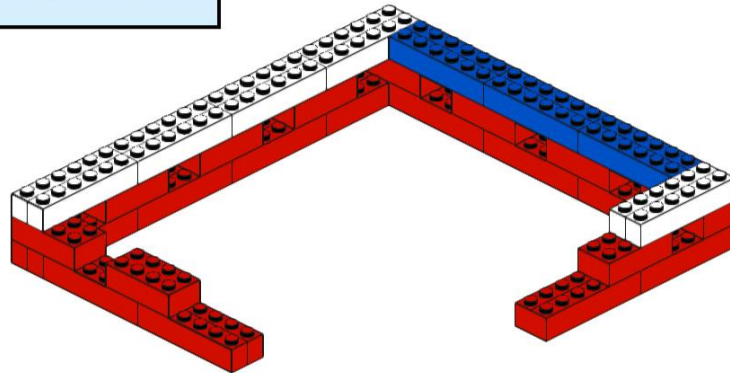
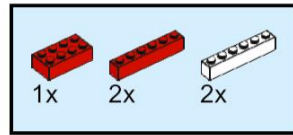
9



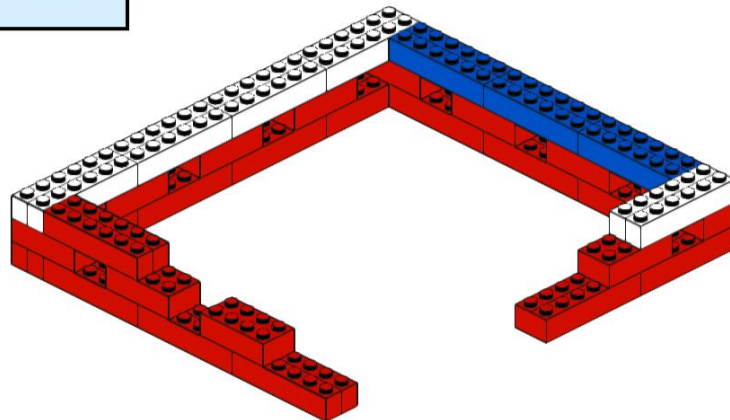
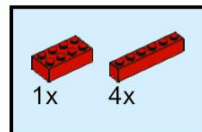
10



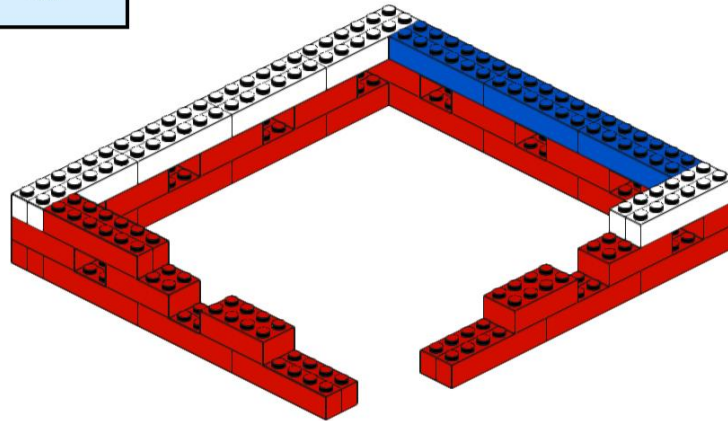
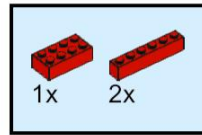
11



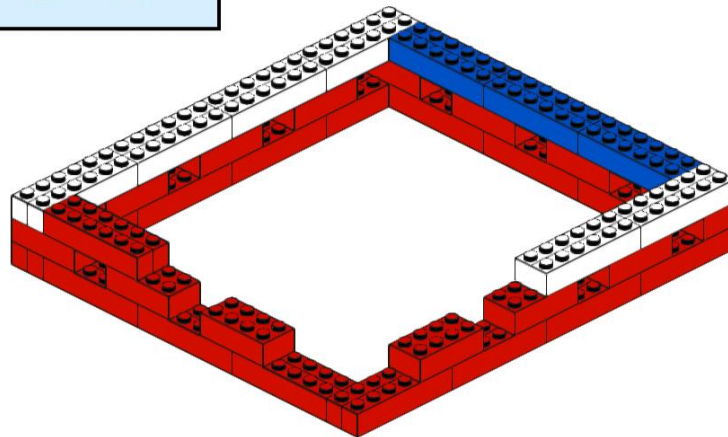
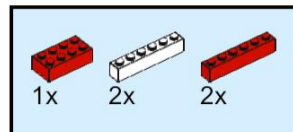
12



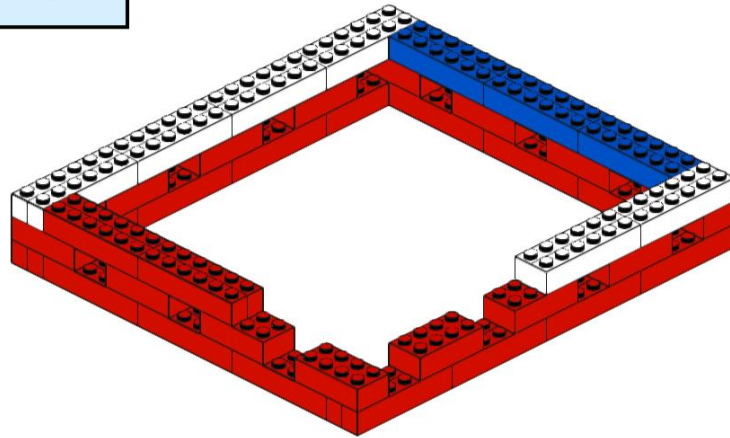
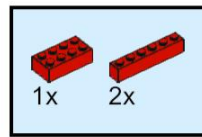
13



14



15



16

