



Федерация Спортивной и Образовательной
Робототехники

Российская Робототехническая Олимпиада 2020

Основная категория
Средняя группа

Климатический отряд

МЕТЕЛЬ

Версия от 12.01.2020



Содержание

1. Описание	3
2. Игровое поле.....	3
3. Бинарный код	4
4. Игровые объекты, жеребьевка, расстановка.....	5
4.1. Белые плитки	5
4.2. Снег	5
4.3. Деревья	5
4.4. Автомобили.....	5
4.5. Раздаточные устройства для абразивов.....	6
4.6. Абразивный материал	6
4.7. Бордюры.....	7
4.8. Огороженная зона для снега	7
5. Задачи робота	7
5.1. Очистить улицы от снега	7
5.2. Посыпать улицы абразивом	7
5.3. Увезти автомобили на парковку	8
5.4. Финиш робота.....	8
5.5. Бонусные и штрафные баллы.....	8
6. Баллы.....	8
6.1. Определения.....	8
6.2. Таблица.....	8
7. Примеры начисления баллов.....	9
7.1. Снег	9
7.2. Посыпка абразивным материалом.....	11
7.3. Автомобиль находится полностью в зоне парковки.....	13
7.4. Автомобиль находится частично в зоне парковки	13
7.5. Робот остановился в любой зоне старта-финиша. Проекция полностью в зоне (провода не учитываются).....	13
7.6. Бордюры не сдвинуты и не повреждены.....	14
7.7. Раздаточные устройства	14
7.8. Автомобили, которые должны остаться припаркованными.....	15



7.9. Дерево сдвинуто.....	15
8. Международный финал.....	15
9. Сборка игровых объектов.....	16



1. Описание

Метель обрушилась на город, в котором и снега то раньше не видели. Город был не готов к удару стихии. Транспортный коллапс сковал улицы покрытые льдом. Администрация города вызвала вашу команду климата, помочь восстановить нормальные условия в городе.

В этом году, задача в средней возрастной группе создать робота, который поможет восстановить нормальные условия в городе. Необходимо убрать снег, застрявшие машины и посыпать улицы специальным абразивным материалом против проскальзывания.

2. Игровое поле



Если стол больше чем поле, то прижмите поле стороной с зонами старта-финиша к борту, по центру между короткими сторонами.

С дополнительной информацией о спецификации поля можно ознакомиться в разделе №4 общих правил основной категории. Файл для печати и PDF файл с размерами доступны на сайте <http://sportrobotics.ru>.

На поле две зоны старта. Зона выбирается жеребьевкой перед началом каждого раунда.



Перед запуском робот должен быть расположен в этой зоне. Провода робота считаются его частью. Проекция робота не должна выходить из зоны. Черная линия не является частью зоны.

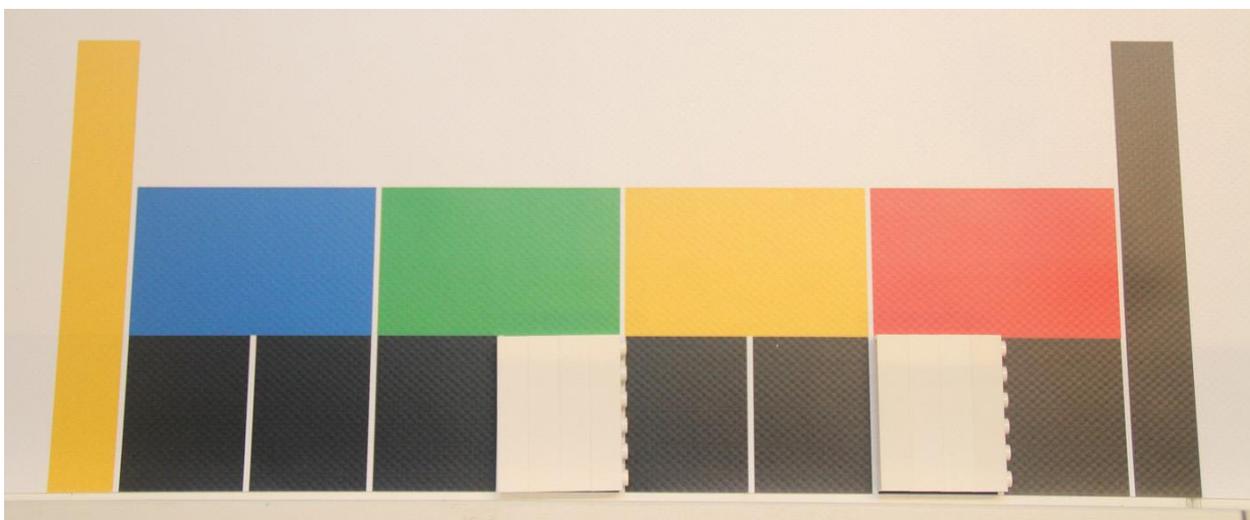
3. Бинарный код

В городе четыре улицы: красная, желтая, зеленая и синяя. На двух из них необходимо убрать снег и автомобили. Две другие улицы посыпать абразивом и не сдвигать припаркованные автомобили.

Бинарный код хранит информацию о том, что следует делать роботу на каждой из улиц – убирать снег или посыпать абразивом. Используются два бита для кодирования: черный-0, белый-1. Две белые пластины случайным образом устанавливаются напротив двух из четырех цветов, учитывая, что один цвет – одна пластина.

Код	Действие
0-0	Убрать снег
0-1	Посыпать синим абразивным материалом
1-0	Посыпать черным абразивным материалом
1-1	<i>Не используется</i>

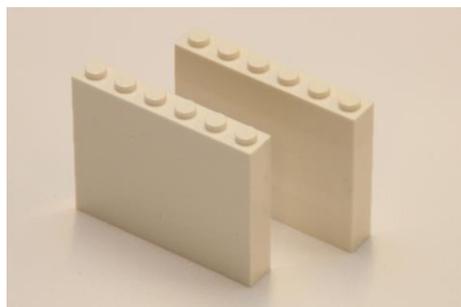
По результатам жеребьевки, на двух улицах необходимо убрать снег, на двух других посыпать абразив разного типа.



На примере: необходимо убрать снег на синей и желтой улицах. Посыпать синий абразив на зеленой улице и черный на красной.

4. Игровые объекты, жеребьевка, расстановка

4.1. Белые плитки



Две белые плитки, созданные из 4шт LEGO кирпичей 1 x 6

См. раздел №3 Бинарный код.

4.2. Снег



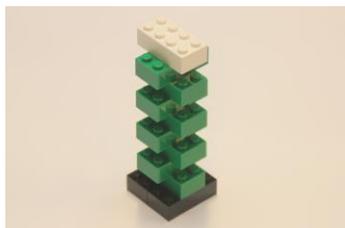
Снег – 12 LEGO кирпичей 2 x 4.



Снег устанавливается в шести местах на каждой из улиц, закодированных в бинарном коде. См. раздел №3 Бинарный код.

4.3. Деревья

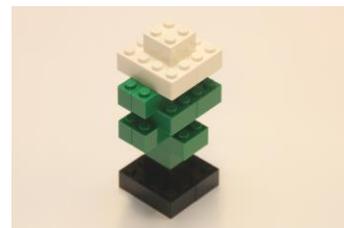
Три дерева установлены в соответствующих местах. Деревья нельзя сдвигать и повреждать. Используется одна из моделей деревьев. На национальном этапе РФ будет одна из моделей.



Модель А



Модель В



Модель С

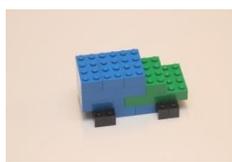
4.4. Автомобили

Четыре автомобиля припаркованы на улицах. По одному на каждой. Автомобиль устанавливается в одно из трех мест на улице случайным образом. Направление установки совпадает с рисунком на поле. Используется одна из моделей автомобилей. На

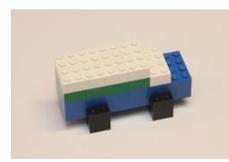
национальном этапе РФ будет одна из моделей.



Модель А

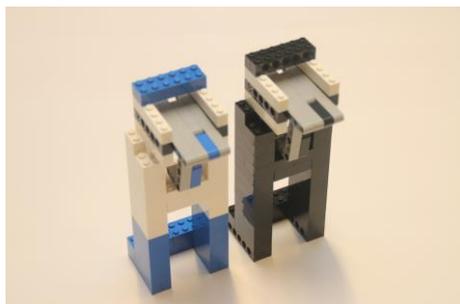


Модель В

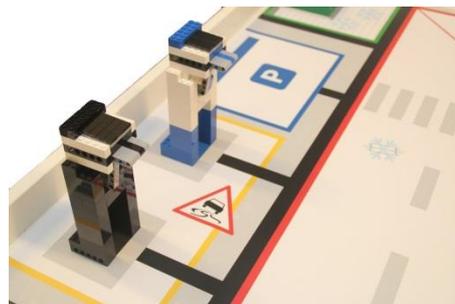


Модель С

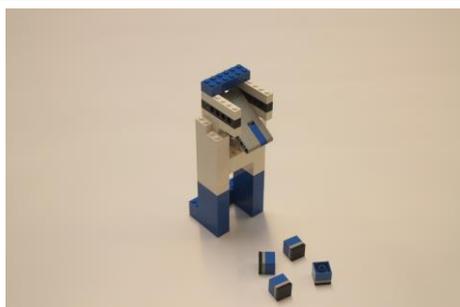
4.5. Раздаточные устройства для абразивов



На поле устанавливаются два раздаточных устройства



Устройства устанавливаются на соответствующие места

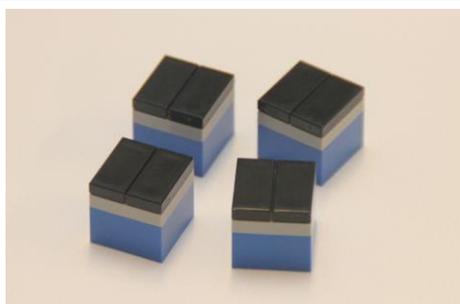


Абразивный материал выпадает из устройства при нажатии на рычаг

В конструкции используются детали не только WRO brick set, но и EV3 set

4.6. Абразивный материал

Синий и черный абразивные материалы, загружаются в соответствующие раздаточные устройства, по 4 шт в каждое.



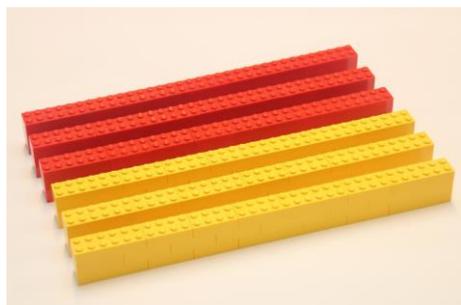
Синий абразивный материал (песок)



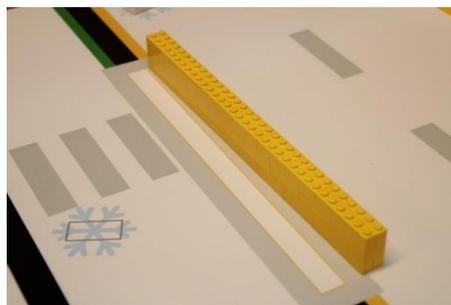
Черный абразивный материал (щепки)

4.7. Бордюры

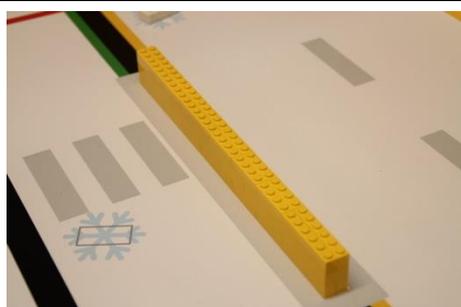
На дорогах установлены бордюры. Бордюры не прикреплены к полю.



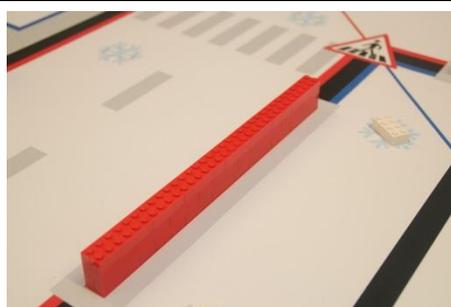
6 Бордюров, 3 красных и 3 желтых



Бордюры устанавливаются в соответствующих местах



Пример правильной установки желтого бордюра.



Пример правильной установки красного бордюра.

4.8. Огороженная зона для снега



Ограждение устанавливается в соответствующей зоне

5. Задачи робота

Описание задач разделено на части, робот может выполнять их в любом порядке.

5.1. Очистить улицы от снега

Необходимо убрать снег с улиц, где это необходимо и выгрузить в зону для снега. Полный балл за эту задачу будет, если выгрузить снег в огороженную зону.

5.2. Посыпать улицы абразивом

Каждая улица поделена на три секции. Баллы начисляются не более, чем за один элемент

абразива в секции.

5.3. Увезти автомобили на парковку

Необходимо увезти припаркованные автомобили с тех же улиц, с которых требуется убрать снег. Остальные автомобили должны остаться на своих местах не поврежденные.

5.4. Финиш работа

Робот должен вернуться в любую зону старта-финиша и остановиться. Проекция робота должна быть в зоне. Черные линии не считаются частью зоны. При финише, кабели не учитываются, т.е. могут выходить за пределы зоны.

5.5. Бонусные и штрафные баллы

Бонусные баллы даются, если не сдвинуты: бордюры, соответствующие автомобили, раздаточные устройства. Штрафные баллы будут начислены в случае: сдвига или повреждения деревьев. Дерево считается сдвинутым, если касается внешней светло-серой зоны. Суммарный балл не может быть меньше нуля (Смотри общие правила основной категории).

6. Баллы

6.1. Определения

- «Полностью» - объект касается только соответствующей зоны. Черные линии не считаются частью зоны;
- «Частично» - часть объекта касается соответствующей зоны.

6.2. Таблица

Задачи	Баллы	Всего
Очистить улицы от снега		
Частица снега в зоне красного прямоугольника и внутри ограждения. Ограждение не повреждено.	5	60
Частица снега в зоне для снега	3	36
Посыпать улицы абразивом		
На улице, предназначенной для посыпки черным абразивным материалом, лежит: <ul style="list-style-type: none"> • Черный абразивный материал 	9	27
<ul style="list-style-type: none"> • Синий абразивный материал 	4	12
На улице, предназначенной для посыпки синим абразивным материалом, лежит: <ul style="list-style-type: none"> • Синий абразивный материал 	9	27
<ul style="list-style-type: none"> • Черный абразивный материал 	4	12



Увезти автомобили на парковку		
Автомобиль находится полностью в зоне парковки	20	40
Автомобиль находится частично в зоне парковки	15	30
Финиш робота		
Робот остановился в любой зоне старта-финиша. Проекция полностью в зоне (провода не учитываются). Баллы начисляются при наличии других, не бонусных баллов	14	14
Бонусные и штрафные баллы		
Бордюры не сдвинуты / не повреждены	2	12
Раздаточное устройство не сдвинуто / не повреждено	4	8
Автомобили, которые должны остаться припаркованными. Касаются рамки стартовой позиции или находятся внутри нее	6	12
Дерево сдвинуто. Касается внешней серой рамки или не касается совсем внутреннего серого квадрата	-8	-24
Максимум баллов		200

7. Примеры начисления баллов

7.1. Снег



Три части снега, 15 баллов



Три части снега в огороженной зоне. Один – в зоне склада для снега. $3 \times 5 + 1 \times 3 = 18$ points.



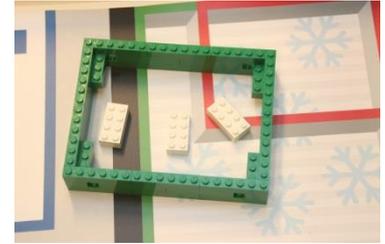
Если стол больше, чем поле, то ограждение может быть задвинуто роботом в угол. 15 баллов



Ограждение для снега можно двигать в рамках зоны для снега (зеленая линия). 15 баллов



Ограждение для снега внутри зоны для снега. Одна часть снега – в огороженной зоне. Две части засчитываются, как лежащее в зоне для снега. $1 \times 5 + 2 \times 3 = 11$



Ограждение не находится внутри зоны для снега. Две части снега находятся внутри зоны для снега. $2 \times 3 = 6$



Пять частей снега в зоне для снега. 15 баллов.



Четыре части снега в зоне для снега. 12 баллов.



Зеленая линия является частью зоны для снега. 15 баллов.

7.2. Посыпка абразивным материалом



Согласно бинарному коду, черные абразивные элементы должны быть на синей улице.

Все четыре черных абразивных элемента лежат в одной секции синей улицы. Засчитывается только один элемент.
9 баллов



Согласно бинарному коду, черные абразивные элементы должны быть на синей улице.

Черные абразивные элементы присутствуют в каждой из секций:
 $3 \times 9 \text{ points} = 27 \text{ points}$



Согласно бинарному коду, черные абразивные элементы должны быть на синей улице.

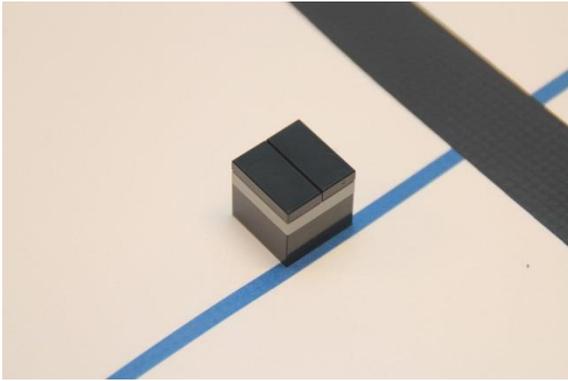
В каждой секции лежит не менее одного черного абразивного элемента. Синие не учитываются, берется больший балл в секции.

$3 \times 9 \text{ баллов} = 27 \text{ баллов}$

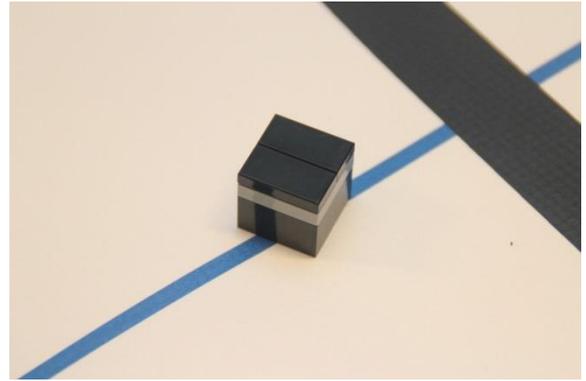


Согласно бинарному коду, черные абразивные элементы должны быть на синей улице.

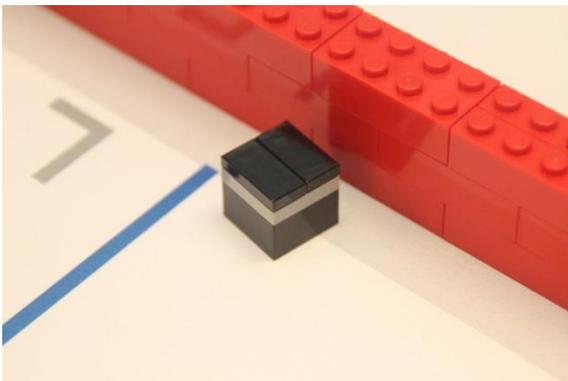
В двух секциях лежат черные абразивные элементы, в средней секции только синие.
 $2 \times 9 + 1 \times 4 = 22 \text{ балла}$



В этой ситуации считается, что элемент лежит в левой секции



В этой ситуации, элемент лежит в обеих секциях, но засчитывается только одной секции, которая дает больше баллов.



Материал не полностью в зоне улицы – засчитывается.



Материал находится в зоне синей улицы



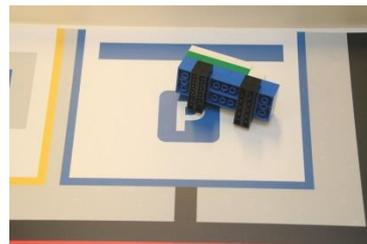
Материал не лежит в зоне синей улицы

7.3. Автомобиль находится полностью в зоне парковки

Оба автомобиля полностью в зоне парковки. 40 баллов



Синяя линия считается частью зоны. Автомобиль в зоне парковки. 20 баллов.



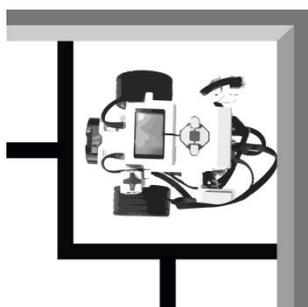
Автомобиль может быть на боку. 20 баллов.

7.4. Автомобиль находится частично в зоне парковки

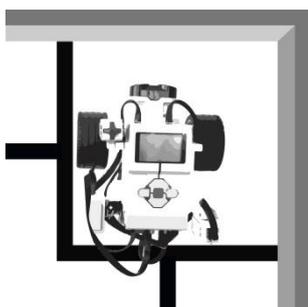
Один автомобиль полностью в зоне парковки, а второй частично. Итого 35 баллов.



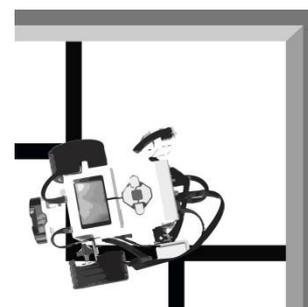
Автомобиль частично в зоне. 15 баллов..

7.5. Робот остановился в любой зоне старта-финиша. Проекция полностью в зоне (провода не учитываются).

Проекция робота полностью в зоне старта/финиша.

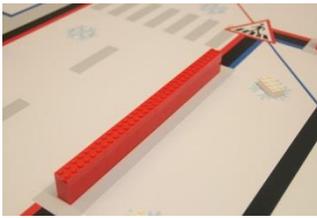


Проекция робота полностью в зоне старта/финиша. Провода не учитываются.

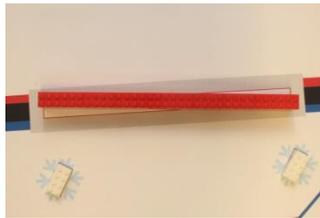


0 баллов, проекция робота не в зоне

7.6. Бордюры не сдвинуты и не повреждены



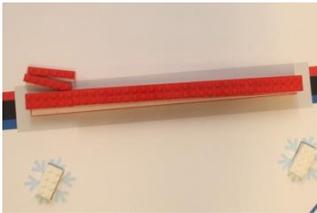
Бордюр не сдвинут, 2 points



Сдвинут, но находится в серой зоне. 2 балла..



Сдвинут за пределы серой зоны. 0 баллов..

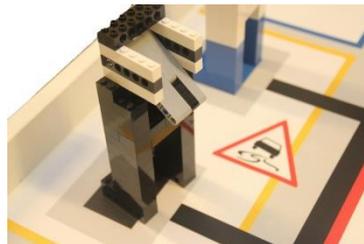


Бордюр поврежден, 0 баллов.

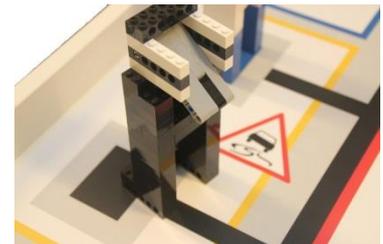
7.7. Раздаточные устройства



Не сдвинуты, 4 балла.



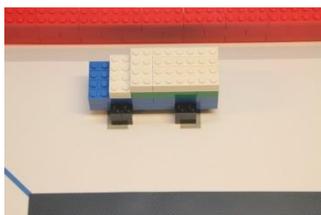
Сдвинуто, но в серой зоне. 4 балла.



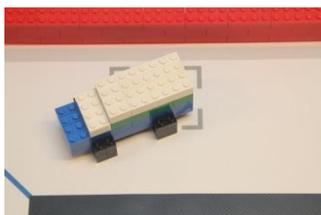
Сдвинуто, не полностью в серой зоне. 0 баллов.



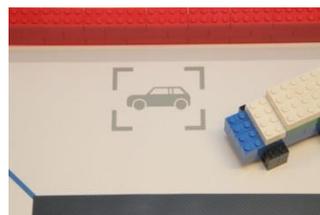
Повреждено, 0 баллов.

7.8. Автомобили, которые должны остаться припаркованными

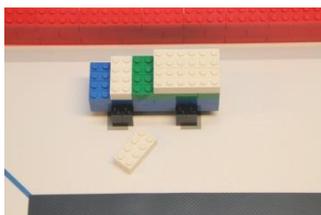
Не сдвинут. 6 баллов.



Сдвинут, но касается серую рамку. 6 баллов.



Сдвинут. 0 баллов.



Поврежден. 0 баллов.

7.9. Дерево сдвинуто

Сдвинуто, но находится полностью в серой зоне



Сдвинуто, не полностью в серой зоне, -8 баллов.



Повреждено, -8 баллов.

8. Международный финал

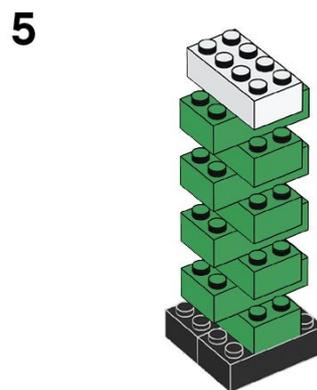
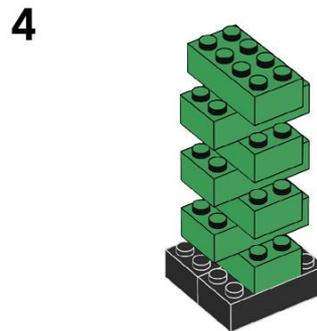
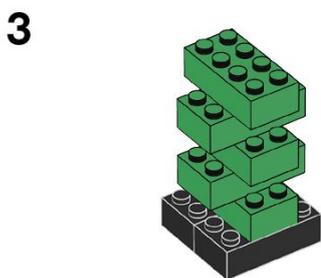
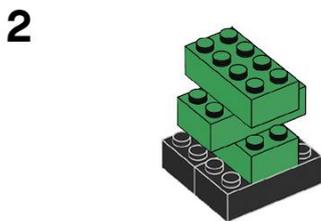
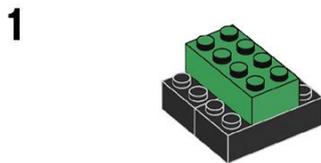
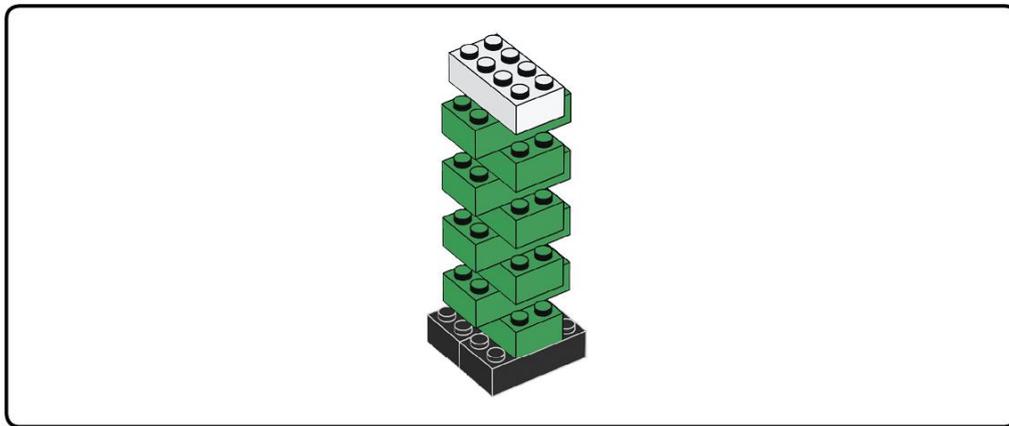
В финале могут внесены изменения:

- Модель деревьев может быть изменена. Но будет не более 10см x 10см x 10см.
- Модель автомобилей может быть изменена. Но будет не более 10см x 7см x 6см (длина x ширина x высота).

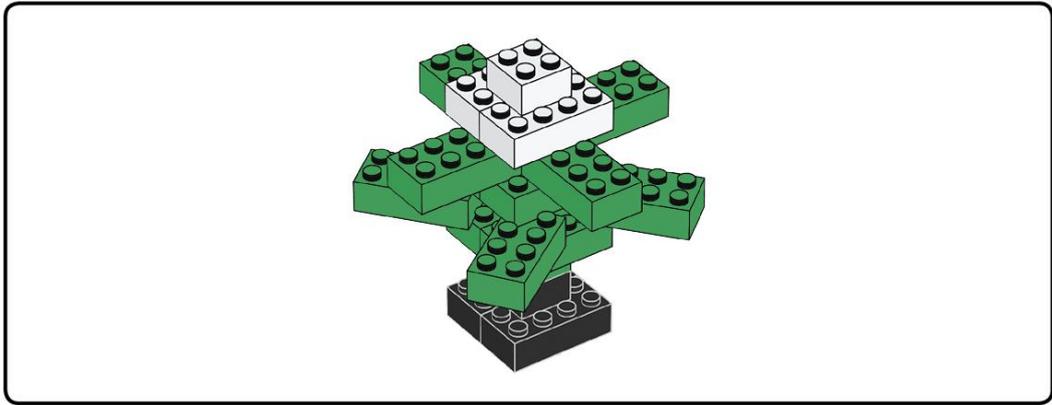
Организаторы финала объявят подробности об этих элементах не позднее, 1 сентября 2020.

9. Сборка игровых объектов

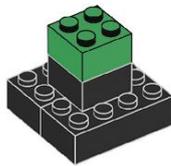
Модель дерева А



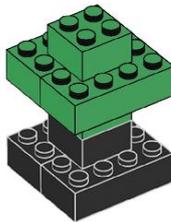
Модель дерева В



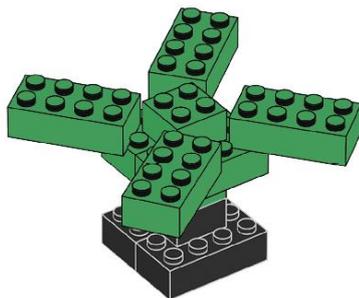
1



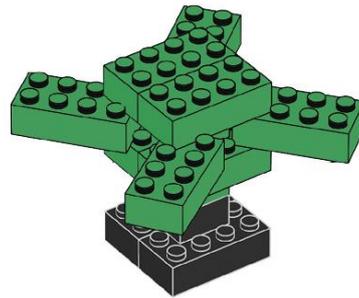
2



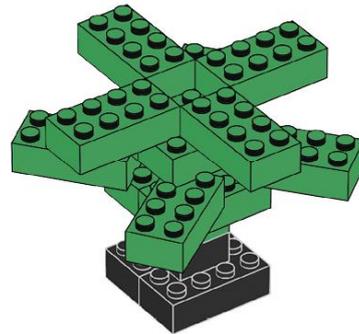
3



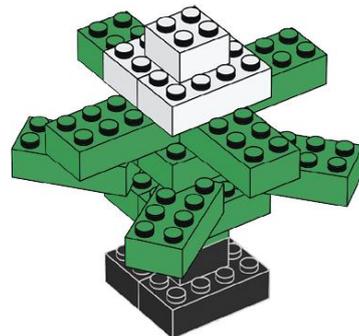
4



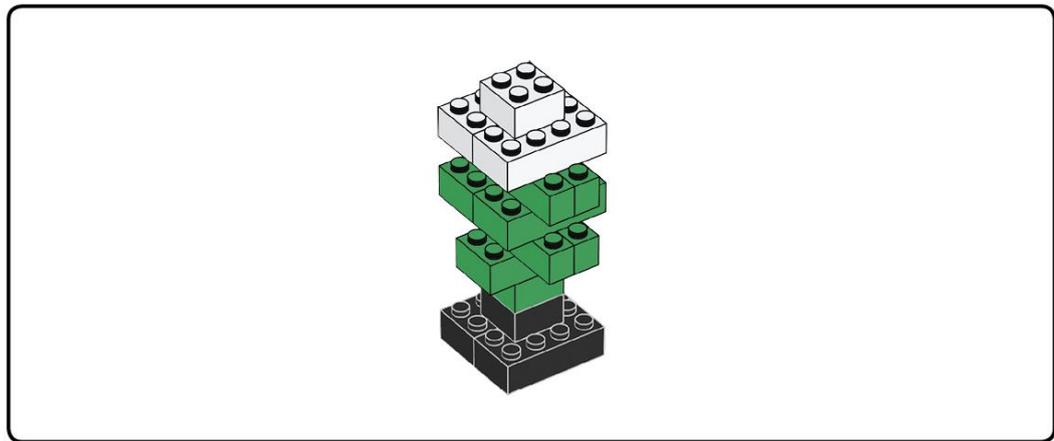
5



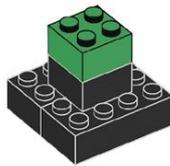
6



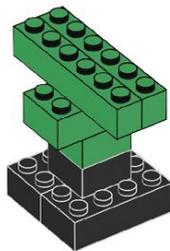
Модель дерева С



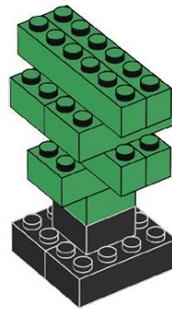
1



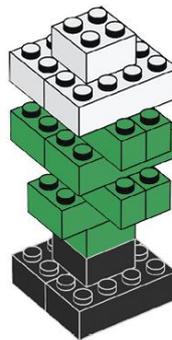
2



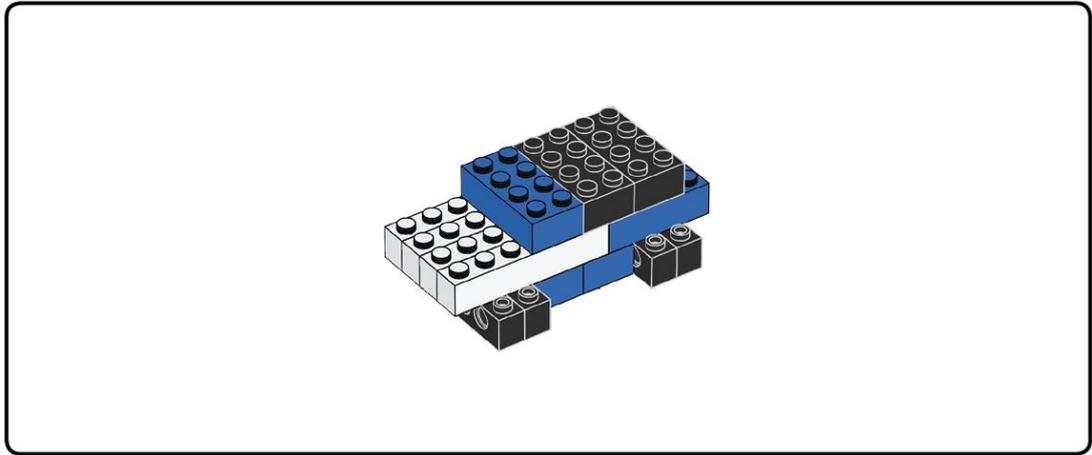
3



4



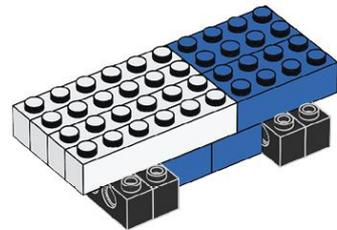
Модель автомобиля А



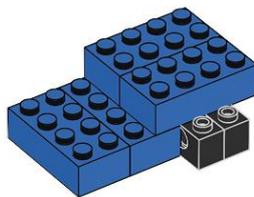
1



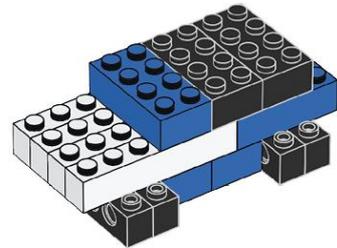
3



2

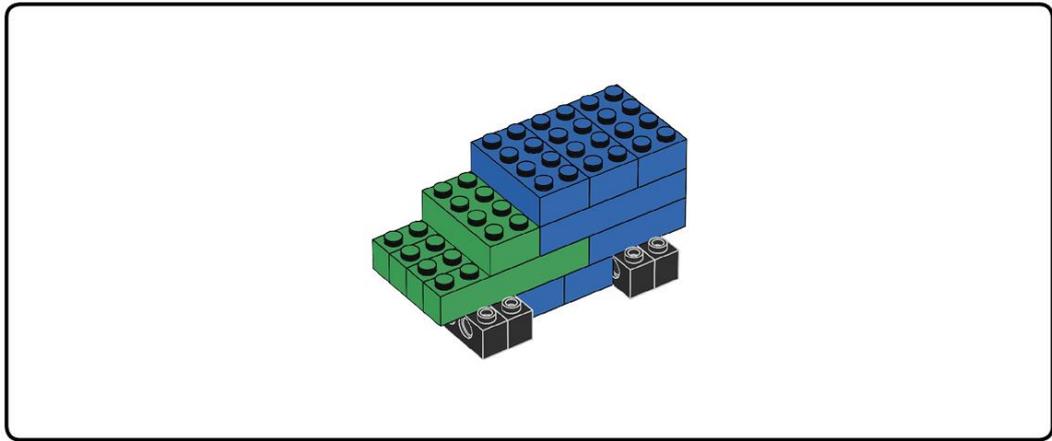


4

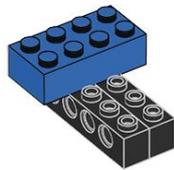


10.

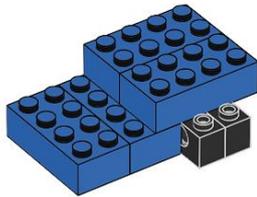
Модель автомобиля В



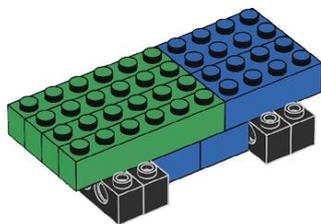
1



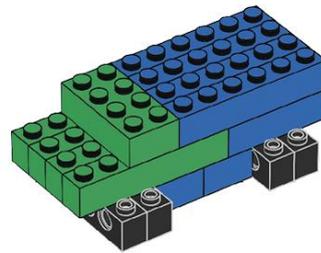
2



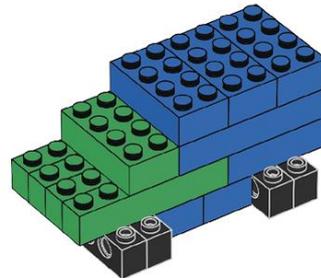
3



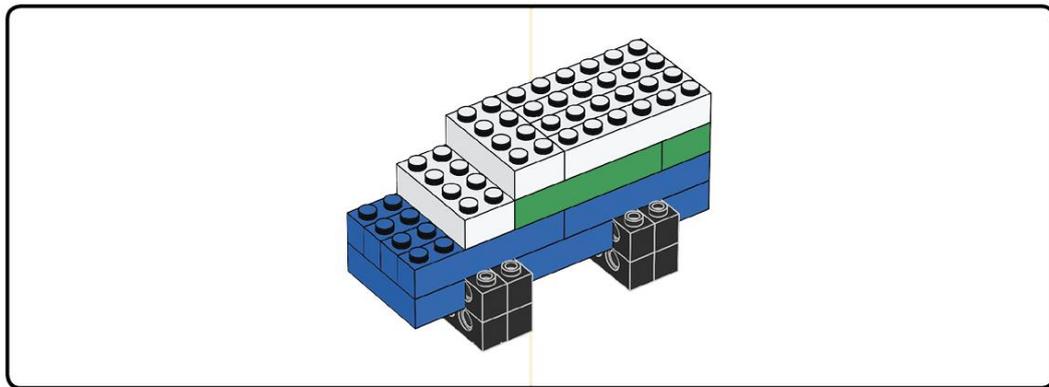
4



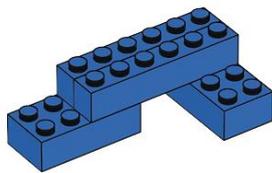
5



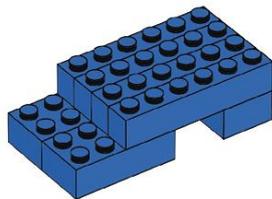
Модель автомобиля С



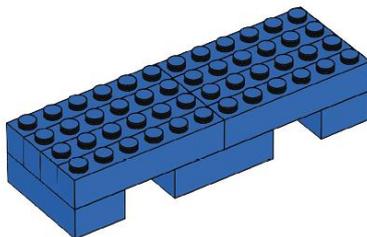
1



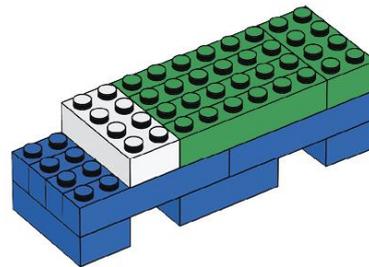
2



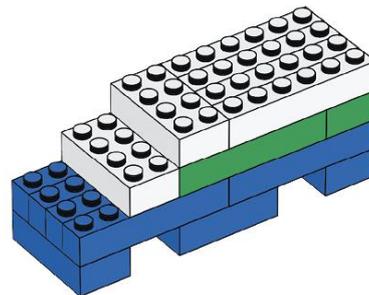
3



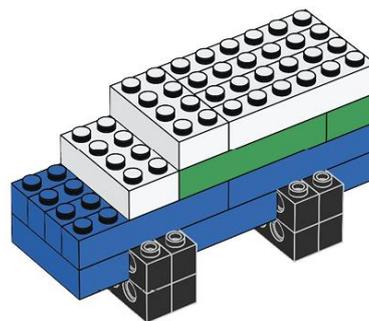
4

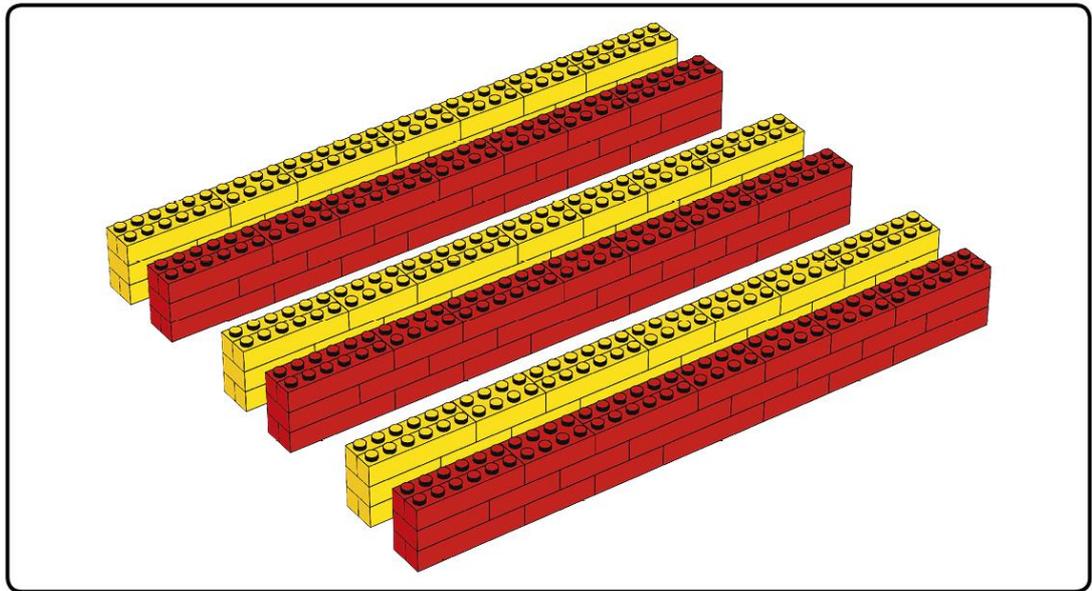


5

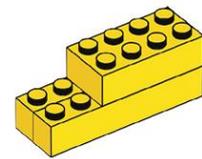


6

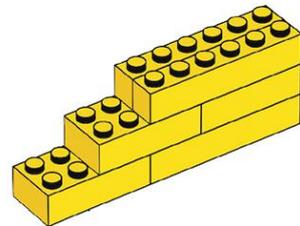




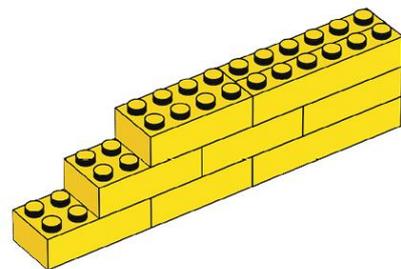
1



2



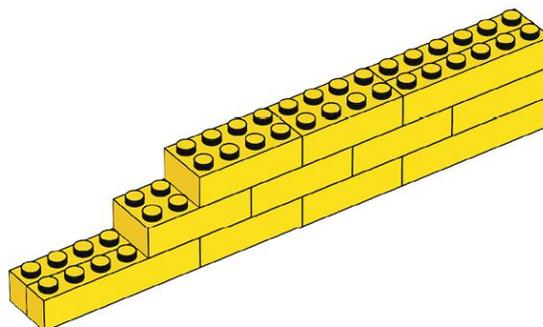
3



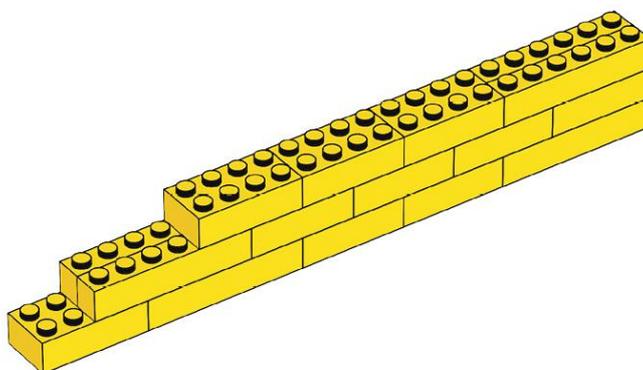
11.

12.

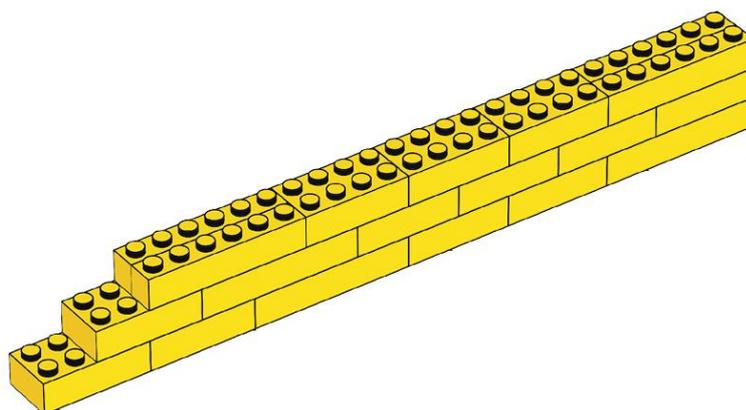
4



5



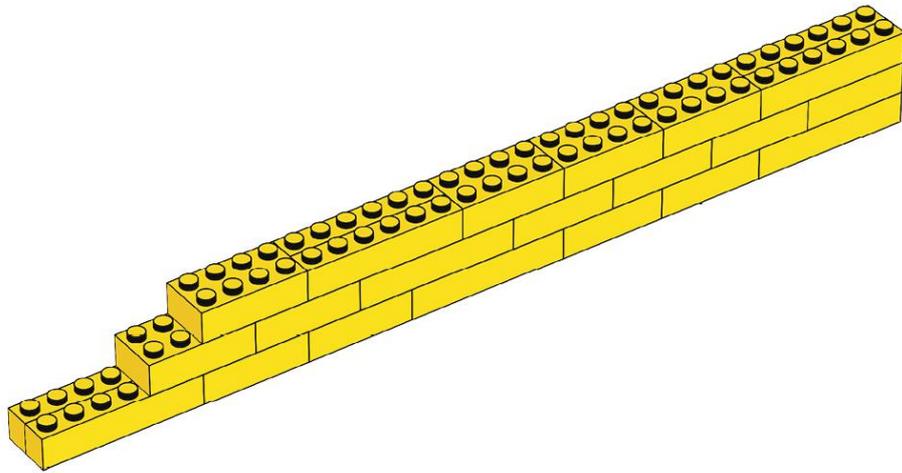
6



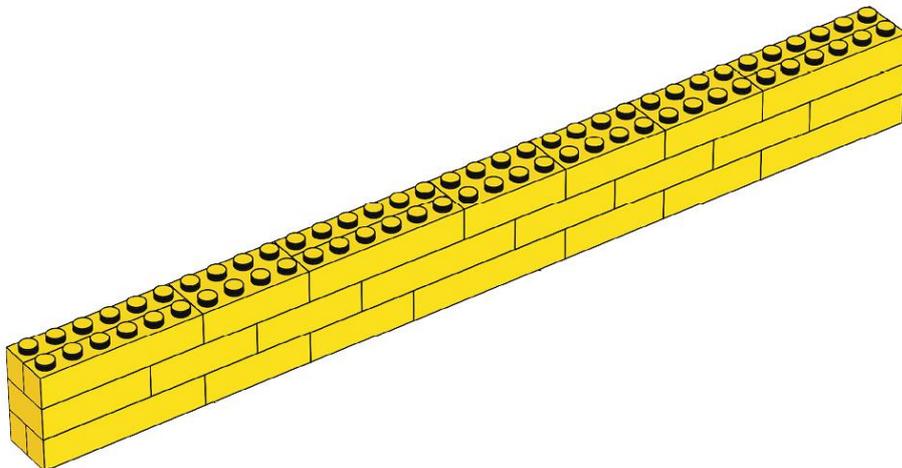
13.

14.

7



8

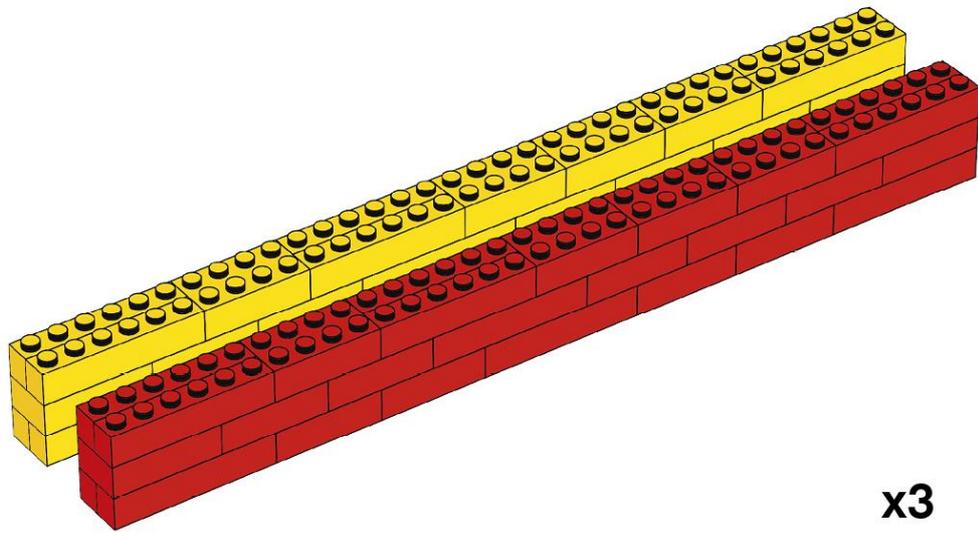


15.

16.



9

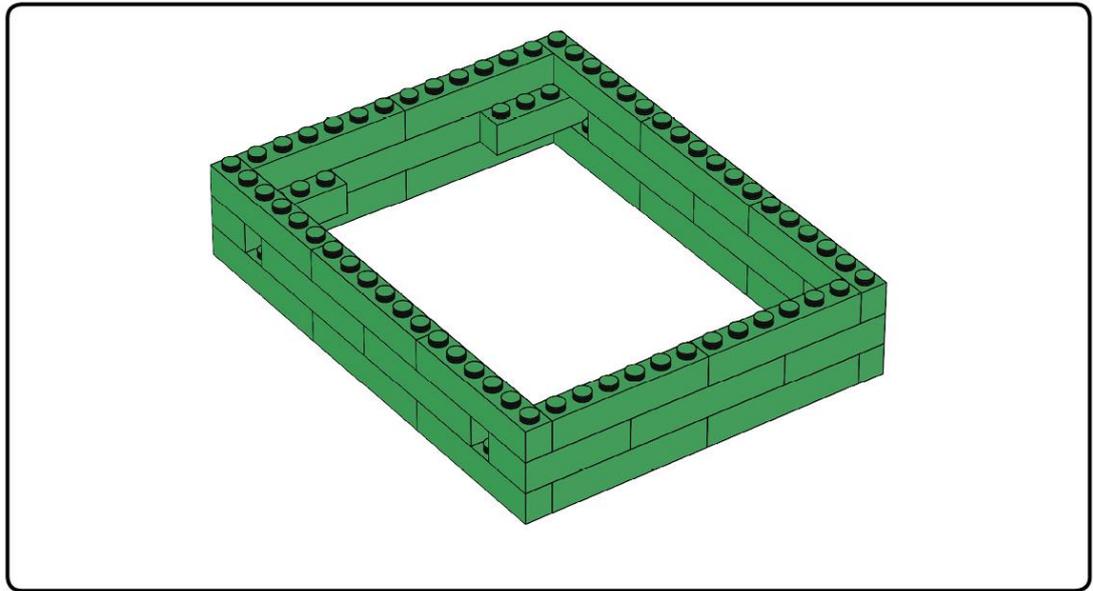


x3

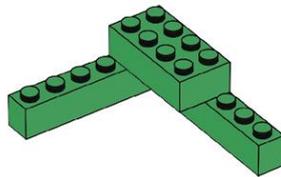
17.

18.

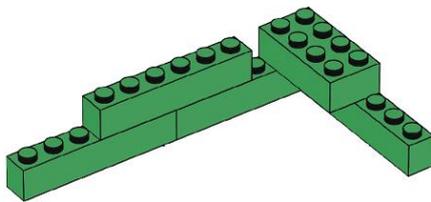




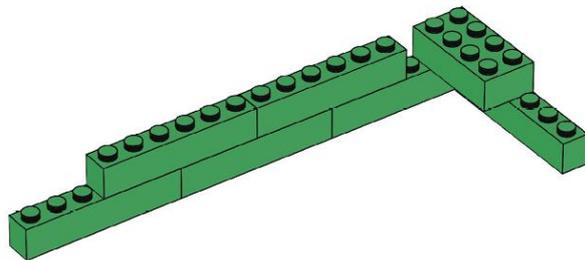
1



2



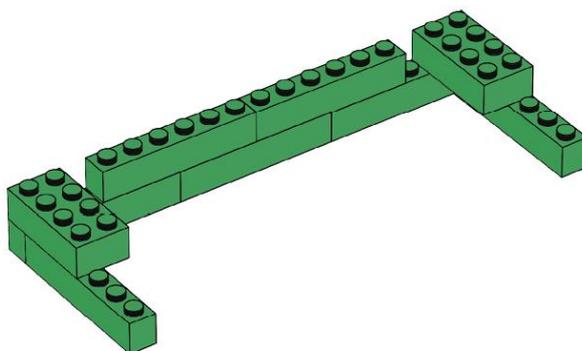
3



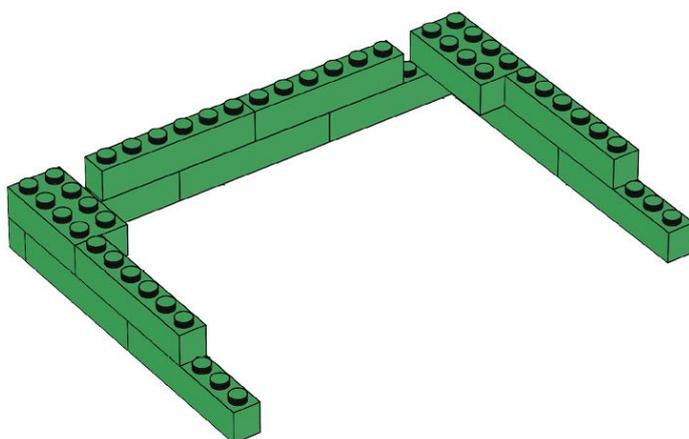
19.

20.

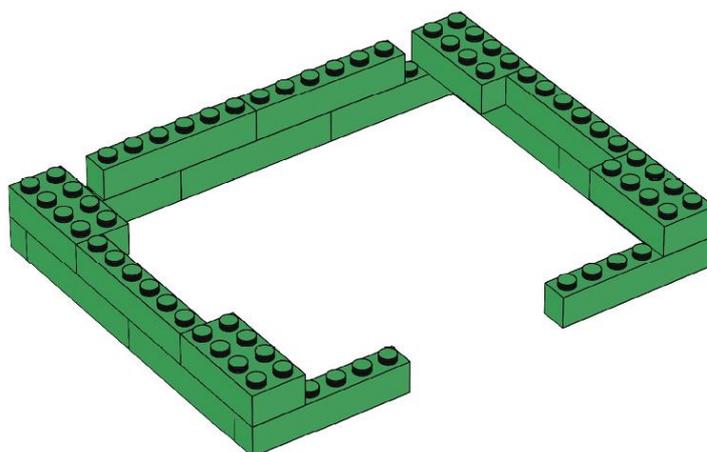
4



5



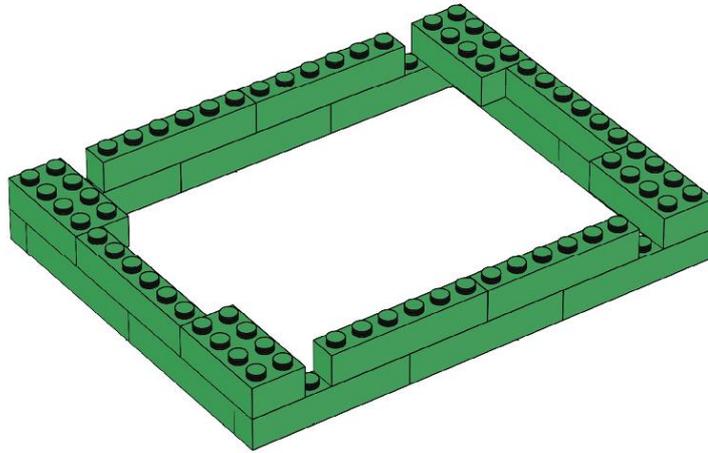
6



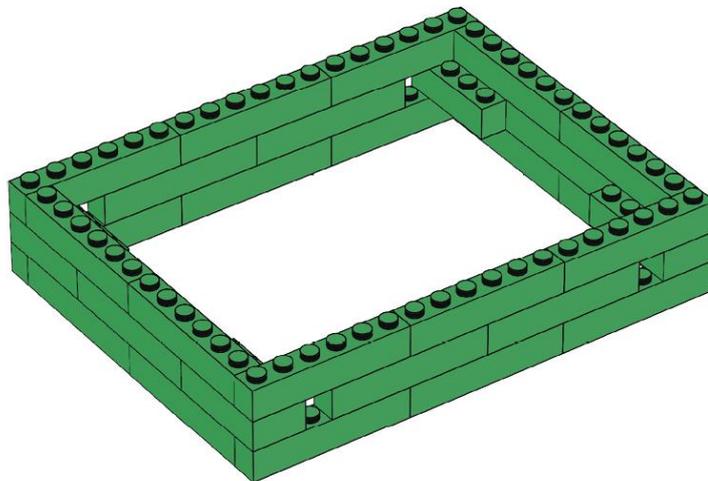
21.

22.

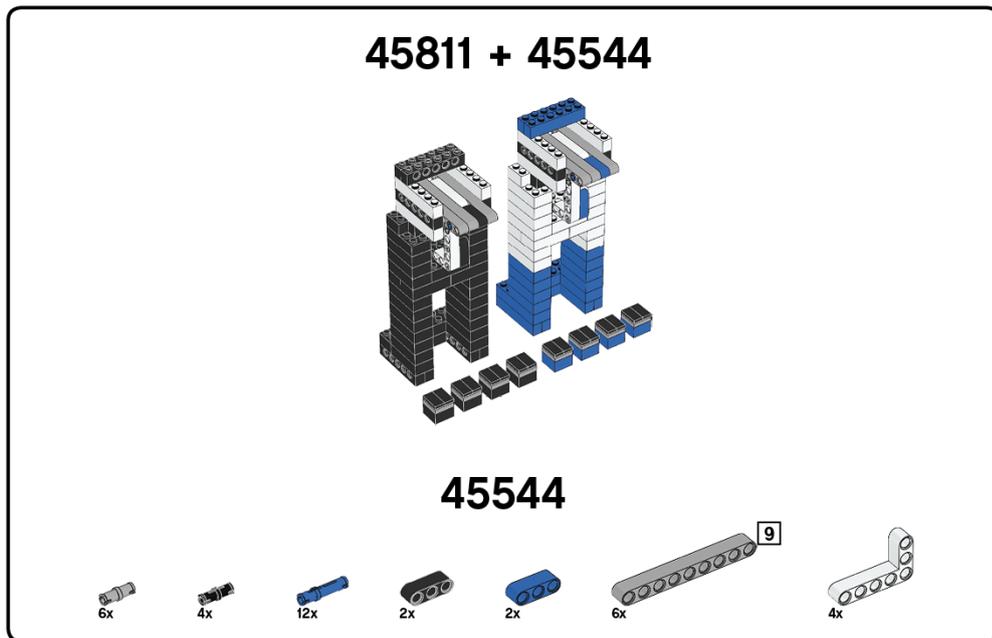
7



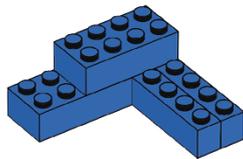
8



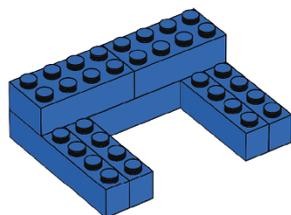
Для создания раздаточного устройства и абразивного материала используются детали Lego EV3 45544.



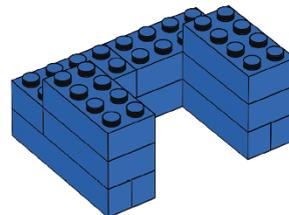
1



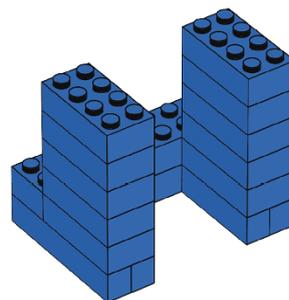
2



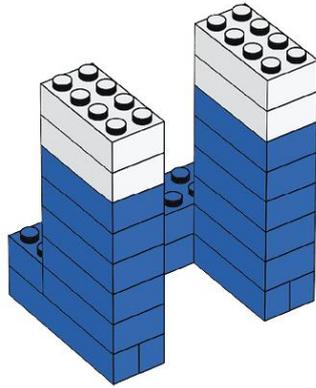
3



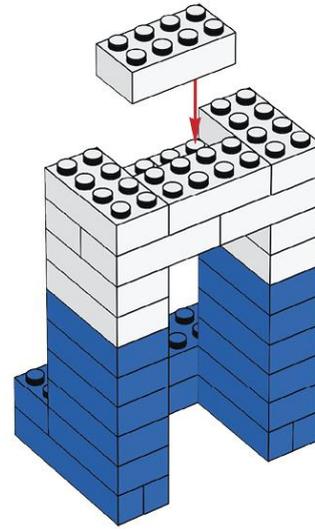
4



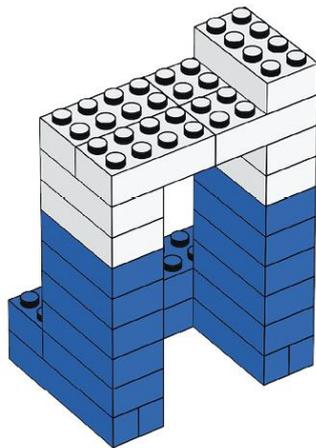
5



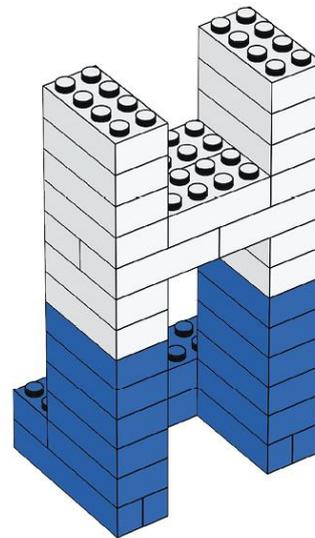
7



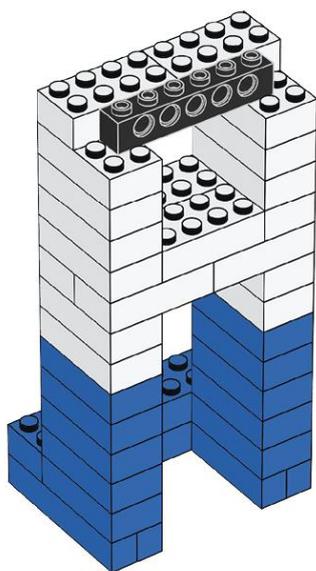
6



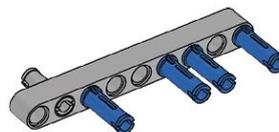
8



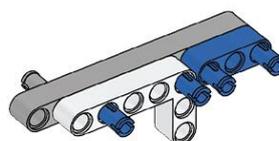
9



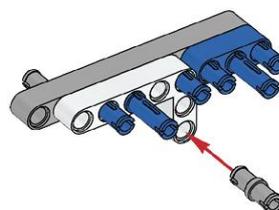
10



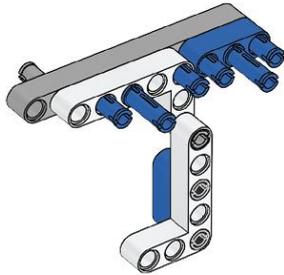
11



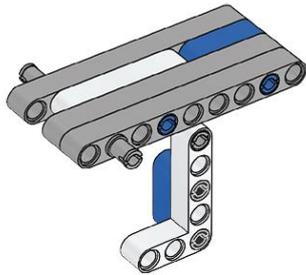
12



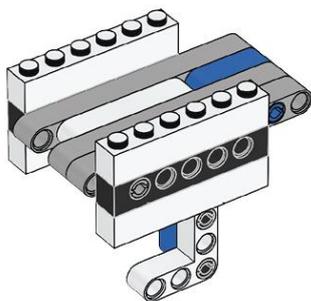
13



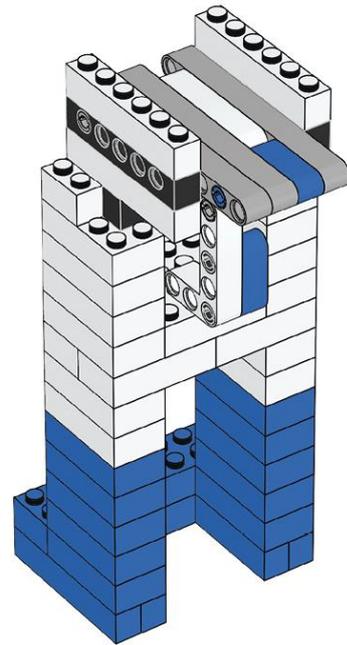
14



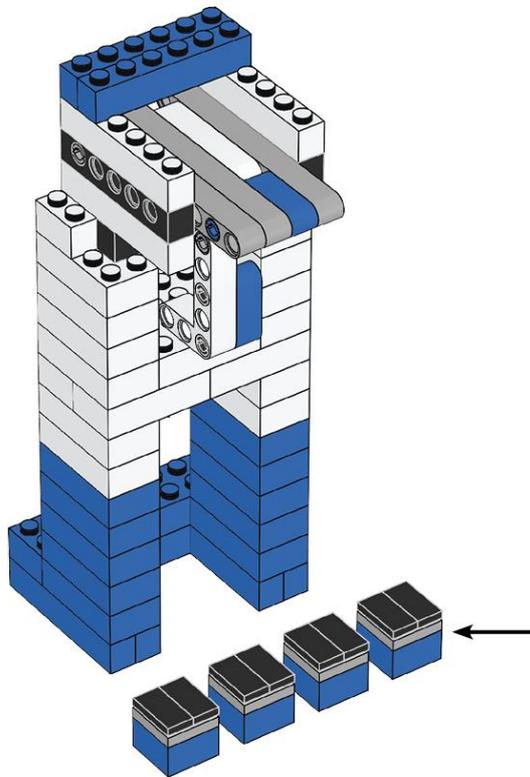
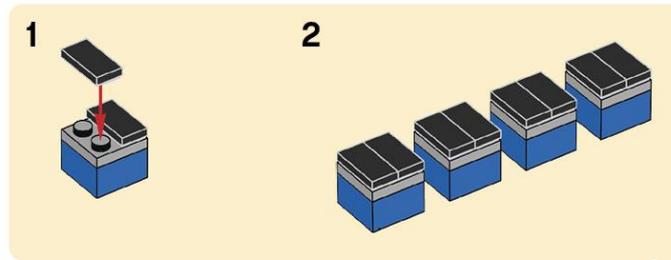
15



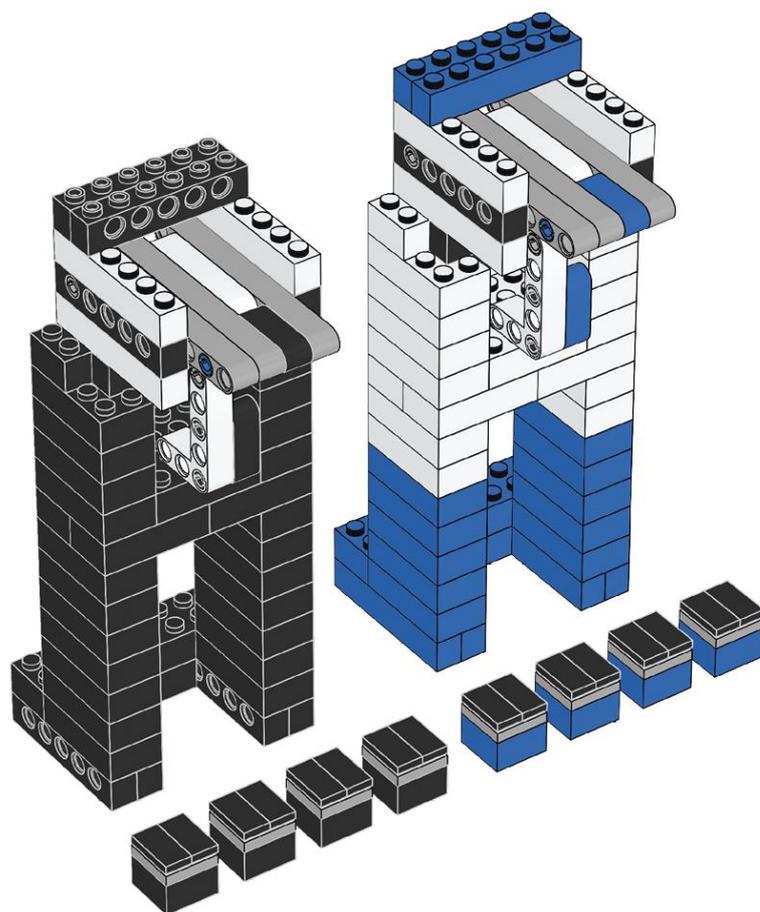
16

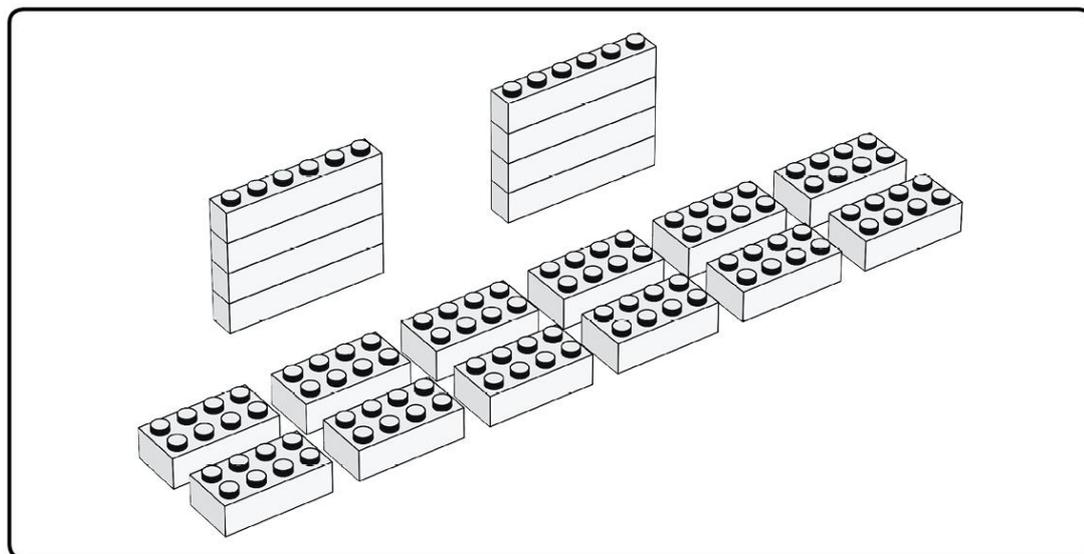


17

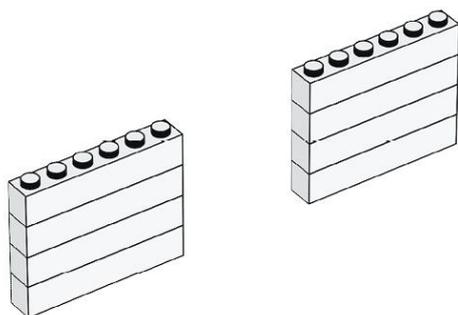


18





1



2

