



2020年世界青少年机器人奥林匹克竞赛（WRO）

常规赛初中组

气候小队

雪后城市

版本：1 月 15 日



目录

1. 介绍	2
2. 比赛场地	3
3. 二进制代码	4
4. 场地任务品随机设置	5
5. 机器人任务	9
5.1 清除积雪并将积雪带到雪场	9
5.2 投放防滑剂	9
5.3 将车辆拖到停车场	9
5.4 停靠机器人	9
5.5 加分及罚分	9
6. 计分	10
计分定义	10
计分说明	12
7. 市级、区域级及国际赛	18

1. 介绍

暴风雪刚刚袭击了一座从未经历过寒冷冬季的城市。城市的居民还没来得及做好准备，冰雪使街道变得湿滑，车辆被困在街道上。市政府刚刚致电你们的气候小队寻求帮助，希望尽快帮助城市恢复正常。

今年，初中组的任务是设计一个有助于恢复城市正常运转的机器人。机器人将要扫除积雪，拖走两辆卡住的汽车，并在结冰的街道上投放防滑剂。注意不要在途中损坏任何树木。

2. 比赛场地

下方图片展示了场地的不同区域。



如果赛台比场地纸大，请将场地纸居中摆放。

赛台及场地纸的规格介绍请参考总则规则4。

起始位置：

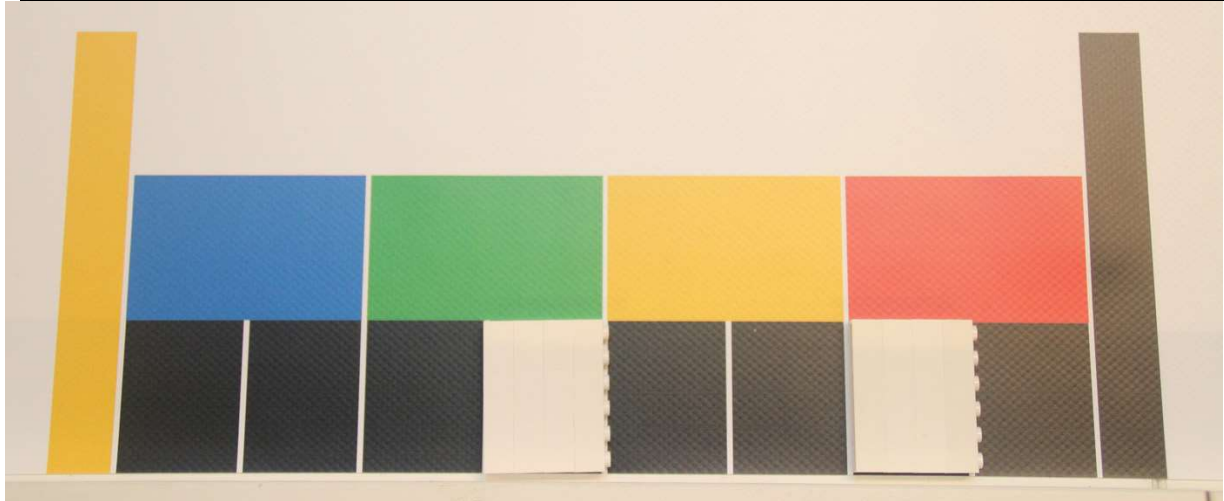
有两个起始区域（一个在左下角，一个在右上角）。在每轮比赛开始前（机器人封存后），裁判会随机设置一个起始位置，所有队伍都使用这个起始位置且在该轮比赛中保持不变。比赛开始前，队伍机器人必须完全在这个起始区域内（如上述定义），起始区域周围的线条不算入起始区域。机器人连接线在开始时也算入机器人的最大尺寸，所以连接线也应在起始区内。

3. 二进制代码

城市包括四条主要的街道（蓝色、绿色、黄色及红色）。机器人需要将其中两条街道上的积雪和两辆车辆移除。在另外两条街道上，机器人需要投放防滑剂从而避免车辆被困。机器人需通过短信系统（二进制代码）来判断每条街道的任务。

开始时，机器人需要读取二进制代码来判断应该做什么。二进制代码是在每条街道上使用两个数字来指示该条街道是需要清除积雪还是需要投放防滑剂。每个数字是0（黑色）或1（白色），代码的背景是黑色表示全是0。两个白色砖块将随机放置形成二进制代码。

代码	该条街道的任务
0-0	清除积雪
0-1	播撒蓝色防滑剂
1-0	播撒黑色防滑剂
1-1	不需要做任何事（不会出现）

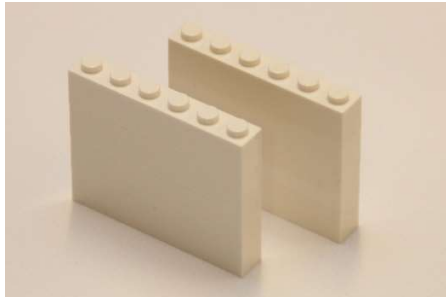


始终会有两条街道上的积雪需要清除，还有两条街道需要投放防滑剂（每条投放一种）。上图的二进制代码表示：

- 清除蓝色街道和黄色街道上的积雪。这些街道上的车辆也要被移走（具体请参考任务介绍）
- 绿色街道上需要播撒蓝色防滑剂
- 红色街道上需要播撒黑色防滑剂

4. 场地任务品随机设置

白色砖块



使用两个白色砖块来制作二进制代码
(代码如上文表格)

将这个两个白色砖块随机放置到密码中完成二进制代码，查看第4页。砖块不会放到相同颜色的街道上（每个颜色的街道最多放一块）

积雪



使用12块2x4的乐高积木块代表雪。.



代表雪的积木将被放在街道上的小地方，等待被清除（二进制代码为0-0，每条街道6块积木）

树木

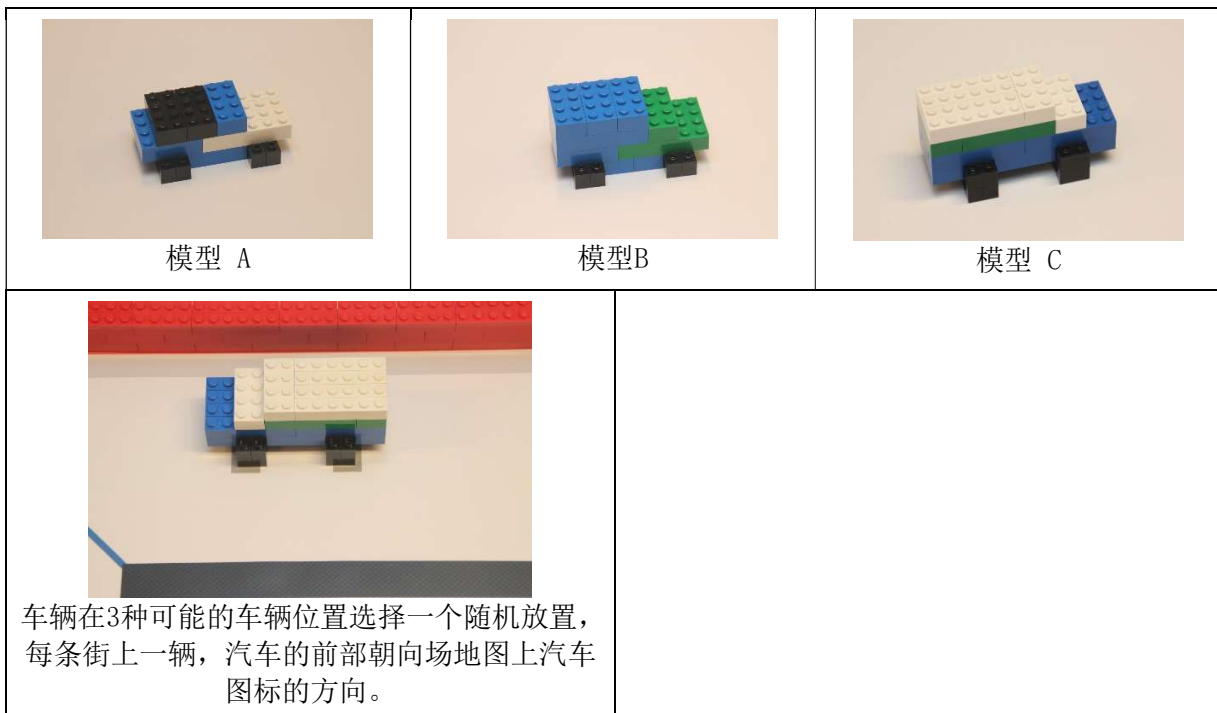
街上还有三棵完好的树木，不能被移动或破坏。下方有三种不同的树木模型A，B，C。每个国家组委会可以决定在比赛中使用哪一种模型（可能混合使用）。



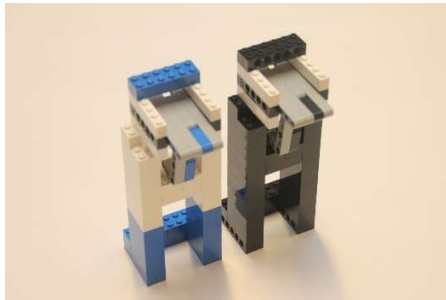
这些树木被放在树木区里面的深灰色区域。

车辆

街道上停靠了**四辆车**，每条街道一辆。下方有三种不同的车辆模型A，B，C。每个国家组委会可以决定在比赛中使用哪一种模型（可能混合使用）。



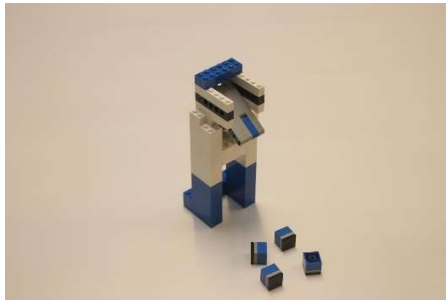
防滑剂分配器



场地上有两个分配器



两个防滑剂分配器分别放在分配器区域内浅灰色方形中的黑色位置/蓝色位置（按颜色放）

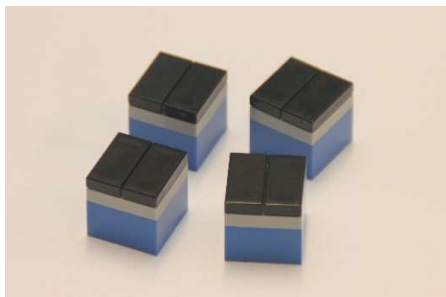


推杆后，防滑剂会从分配器中掉出。

注意：搭建防滑剂分配器时，除了WRO竞赛套装之外还会需要用到EV3套装中的一些零件。详情请查看文末的搭建指南。

防滑剂

分配器有两种类型的防滑剂。1号防滑剂（4件）由矿物碎石（蓝色）制成，而2号防滑剂（4件）由木屑（黑色）制成，这是一种更具可持续性和生态性的解决方案。初始状态，蓝色防滑剂会装入蓝色的分配器中，黑色防滑剂会装入黑色的分配器中。



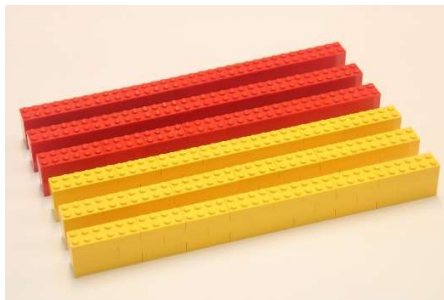
蓝色防滑剂（矿物碎石）



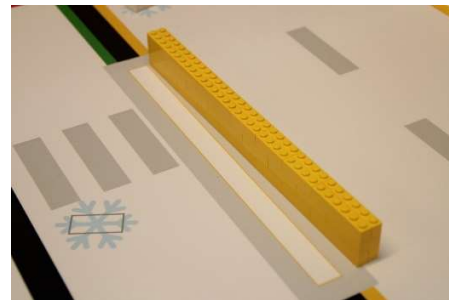
黑色防滑剂（木屑）

边框

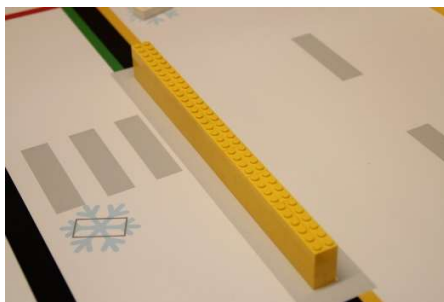
由于天气恶劣，在一些街道上很难看到交通线。有6个边框可以用作指引。边框不会安装到场地纸上。



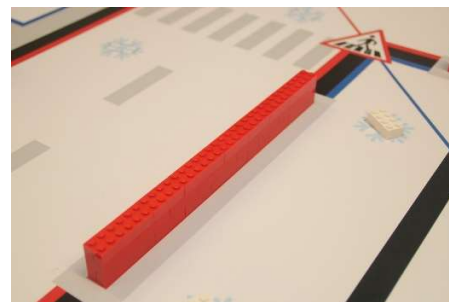
6个边框，3个红色，3个黄色



边框放在街道中间的区域中—黄色边框放在黄色区域中，红色边框放在红色区域中。

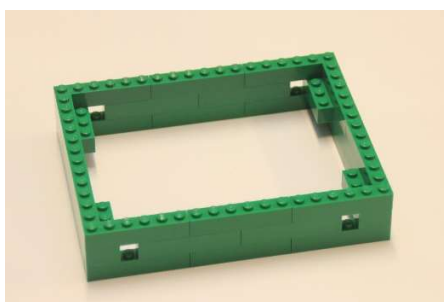


黄色边框的正确摆放



红色边框的正确摆放

高架雪场



高架雪场



一个高架雪场安装在雪场区域中的红色标记的方框中。

5. 机器人任务

为便于了解，机器人任务将分不同小节来介绍。

但是，队伍仍可以决定完成任务的顺序。

5.1 清除积雪并将积雪带到雪场

街道上（代码为 0-0）的积雪需要清除并带到雪场。如果积雪被抬起并投入高架雪场中，则可获最高分。

5.2 投放防滑剂

将防滑剂投放到街道上：

- 蓝色防滑剂（矿物碎石）需要投放到代码为0-1的街道上
- 黑色防滑剂（木屑）需要投放到代码为1-0的街道上。

防滑剂应在街道上均匀散布，街道的每一个区域至少有一块材料接触。用彩色的细线来分隔街道，每个街道被分成三段。每一段区域仅可获得一块材料的得分（计算得分最高的材料）。

5.3 将车辆拖到停车场

四条街道上各有一辆车。在必须清除积雪（0-0代码）的街道上，车辆必须被拖到停车场。另外两条街道上的车辆不得移动或损坏。

5.4 停靠机器人

当机器人返回2个起始区域的其中一个并停止（返回出发的那个起始区方为有效停靠），机器人的底盘从俯视角度看完全在起始区域内（连接线允许在起始区域之外），方可认为完成此任务。

5.5 加分及罚分

如果边框、车辆（非0-0街道）及分配器没有被移动或被破坏时，将会得到加分。如果移动或破坏树木，则会被扣分。如果树木接触到浅灰色框以外的区域，则认为被移动。罚分也不会让队伍获得负分（参考总则）。

6. 计分

计分定义

- “完全”的意思是任务品只接触相应的区域（不包括黑线部分）。“部分”的意思是任务品至少有一个部分接触该区域。
- 请注意：街道的每一段只能有一个防滑剂得分（记录得分最高的材料）

任务	每个得分	合计
清除积雪并将积雪带到雪场		
代表雪的积木在高架雪场中	5	60
代表雪的积木 完全 在雪场区域但没有进入高架雪场	3	36
投放防滑剂		
黑色防滑剂（木屑）与1-0街道的各个部分接触	9	27
蓝色防滑剂（碎石）与1-0街道的各个部分接触	4	12
蓝色防滑剂（碎石）与0-1街道的各个部分接触	9	27
黑色防滑剂（木屑）与0-1街道的各个部分接触	4	12
将车辆拖到市政停车场		
车辆完全停放到市政停车场内	20	40
车辆部分停放到市政停车场内	15	30
停靠机器人		
机器人完全停靠在起始&结束区域内。 （只有获得其他任务得分，不含加分，方可获得本任务分数）	14	14
加分及罚分		
边框没有被移动或损坏	2	12
分配器没有被移动或损坏	4	8
0-1或1-0的街道上的车辆没有被移动（不再接触初始位置的边框）或损坏	6	12
树木被移动（接触到浅灰色方框以外的区域）或被损坏（至少一块被损坏）	-8	-24
最高得分		200

计分表

队名：_____

第_____轮

任务	每个得分	最高得分	个数	总分
清除积雪并将积雪带到雪场				
代表雪的积木在高架雪场中	5	60		
代表雪的积木完全在雪场区域但没有进入高架雪场	3	36		
投放防滑剂				
黑色防滑剂（木屑）与1-0街道的各个部分接触	9	27		
蓝色防滑剂（碎石）与1-0街道的各个部分接触	4	12		
蓝色防滑剂（碎石）与0-1街道的各个部分接触	9	27		
黑色防滑剂（木屑）与0-1街道的各个部分接触	4	12		
将车辆拖到市政停车场				
车辆完全停放到市政停车场内	20	40		
车辆部分停放到市政停车场内	15	30		
停靠机器人				
机器人完全停靠在起始&结束区域内。 （只有获得其他任务得分，不含加分，方可获得本任务分数）	14	14		
加分及扣分				
边框没有被移动或损坏	2	12		
分配器没有被移动或损坏	4	8		
0-1或1-0的街道上的车辆没有被移动（不再接触初始位置的边框）或损坏	6	12		
树木被移动（接触到浅灰色方框以外的区域）或被损坏（至少一块被损坏）	-8	-24		
最高得分		200		
惊喜规则				
本轮总分				
本轮时间				

队员签字

裁判签字

计分说明

代表雪的积木完全在红色区域内的高架雪场中且高架雪场未被破坏→5分



3个雪，15分



3 个雪完全在区域内，一个（在边框上）没有完全进入红色长方形内。 $3 \times 5 + 1 \times 3 = 18$ 分



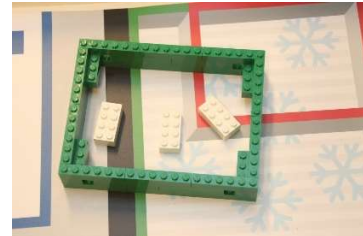
如果赛台比场地纸大的话，高架雪场可以被移动到靠边框放置。仍可获得15分。



高架雪场可以在绿色区域内被移动，但是不能移到绿色区域外。



雪场被移动，一个雪仍在红色区域（ $1 \times 5 = 5$ 分）两个在外面/没有完全在红色区域。（ $2 \times 3 = 6$ 分）



雪场被移出绿色区域，只有两个雪仍在绿色区域内且不完全在红色区域内（可获得 $2 \times 3 = 6$ 分）

代表雪的积木在雪场区域但没有进入高架雪场→3分



5个雪在绿色区域内（不论朝上还是朝下），15分



4个雪在绿色区域内，而第5个没有完全进入绿色区域。



绿色线条也属于绿色区域。这里的第5个雪也可视为完全进入绿色区域，因为它没有触碰黑色线。

投放防滑剂

黑色和蓝色防滑剂，我们以其中一种来举例，评分时在0-1的街道或1-0的街道上都是相同的。

下图中，蓝色街道是一个1-0的街道，投放黑色防滑剂每段可获得9分，投放蓝色防滑剂每段可以获得4分。每条街道被不同的彩色线条分成三段，下图中展示街道的第1段，第2段和第3段。



所有黑色防滑剂都在街道第1段中，可获得一个防滑剂的分数：9分

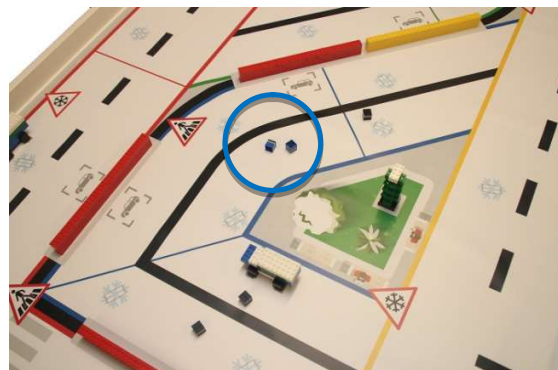


这里，街道的每一段都有一个黑色防滑剂
 $3 \times 9 \text{ 分} = 27 \text{ 分}$



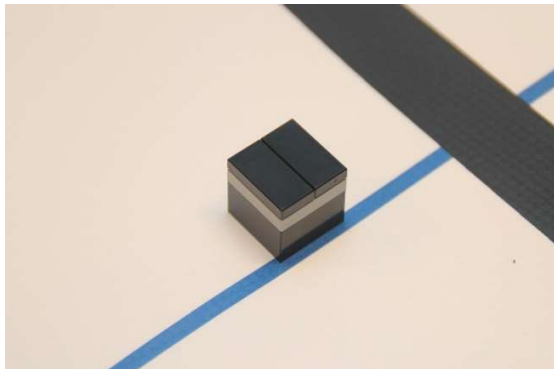
另外，在其中一段上还有一些蓝色防滑剂（每种颜色的防滑剂最多只能获得3个有效得分）

$3 \times 9 \text{ 分} = 27 \text{ 分}$ （黑色防滑剂）
 $+ 4 \text{ 分}$ （蓝色防滑剂）

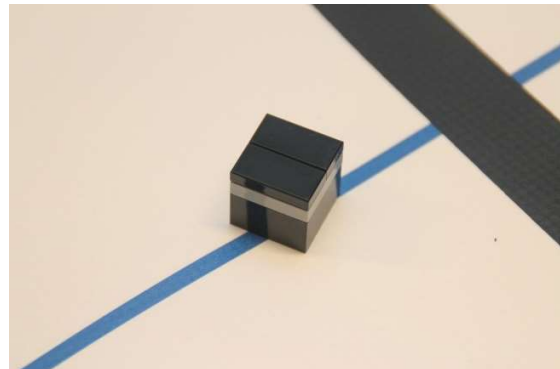


有两个蓝色防滑剂在错误的区域只算一个防滑剂的分数

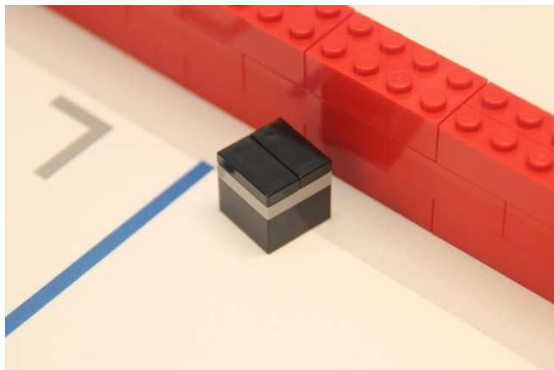
$2 \times 9 + 1 \times 4 = 22 \text{ points}$



上图中，防滑剂只接触左侧区域



上图中，防滑剂接触两个区域，但是只能获得一个区的分数，即分数较高一侧的分数



防滑剂不用完全在街道里面，但至少接触到街道



上图中，防滑剂仍在蓝色街道上（由上面的蓝线决定）

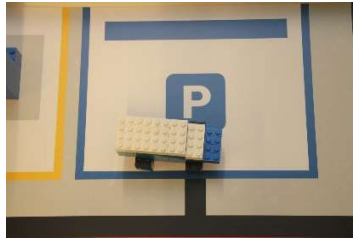


上图中，防滑剂已经不在蓝色街道中了，不能得分

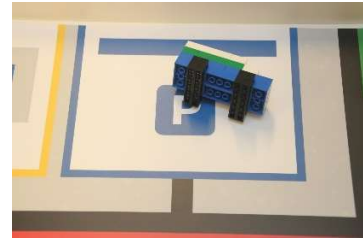
车辆完全停放到市政停车场内 → 20分



两辆车均完全停靠在停车场内



车辆停在停车场内（蓝线也视为该区域一部分）



车辆也可以侧面着地

车辆部分停放到市政停车场内 → 15分

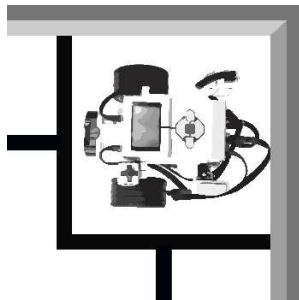


一辆车完全在停车场内，另一辆车部分停在停车场内

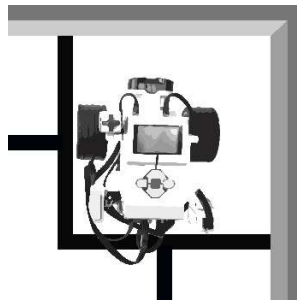


车辆部分停在停车场内

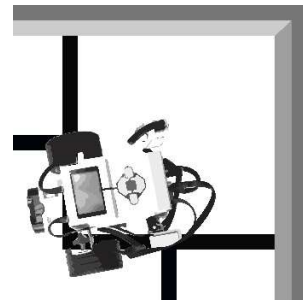
机器人完全停靠在起始&结束区域内 → 14分



机器人的垂直投影完全在起始/结束区域内

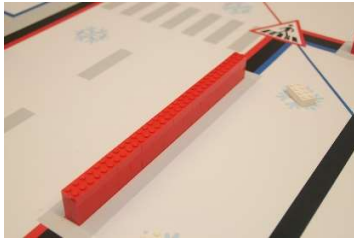


机器人的垂直投影完全在起始/结束区域内，但连接线在外面，也可以得分

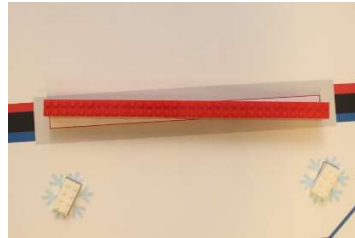


机器人的垂直投影没有完全在起始/结束区域内，**不能得分**

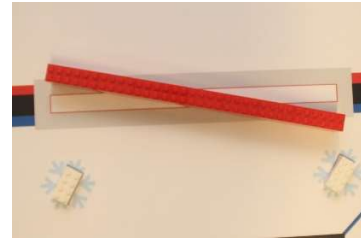
边框没有被移动或损坏→2分



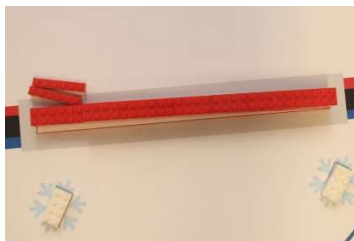
没被移动，2分



移动但仍在浅灰色区域内，仍
可获得2分

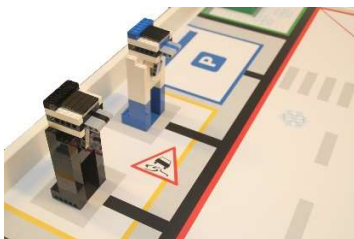


被移出浅灰色区域，0分

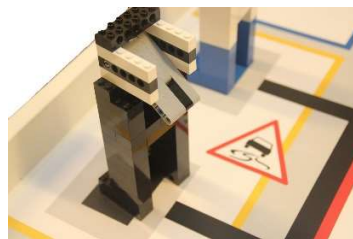


被损坏，0分

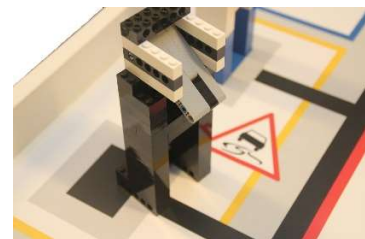
分配器没有被移动或损坏→4分



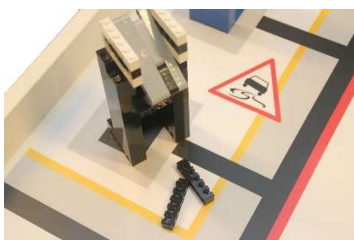
没被移动，每个4分



移动但仍在浅灰色区域内，每
个仍可得4分

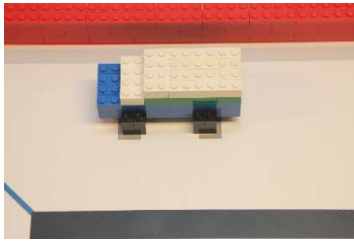


被移出浅灰色区域，0分

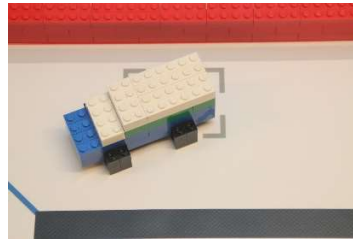


被损坏，0分

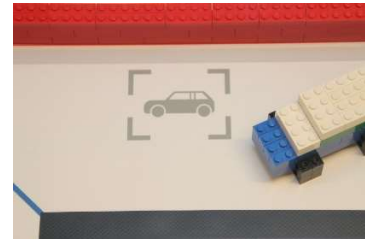
0-1或1-0的街道上的车辆没有被移动（不再接触初始位置的边框）或损坏→6分



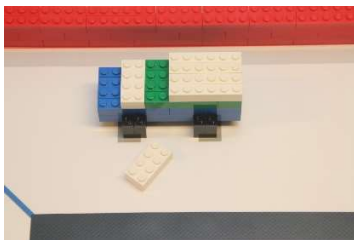
没被移动，6分



移动仍接触灰色长方形，6分



被移出灰色长方形，0分



被损坏，0分

树木被移动或被损坏→-8分



移动，但仍在浅灰色区域内，
不扣分



接触到浅灰色以外的区域。
-8分



被损坏，-8分

7. 市级、区域级及国际赛

WRO世界青少年机器人奥林匹克竞赛覆盖80多个国家，每个国家的队伍水平各不相同。本文中的规则将在国际赛事中应用。

但WRO组委会希望所有的队伍都能在比赛中获得很好的经历。经验较少的队伍也可以获得高分，从而建立学生对科技的自信心，这一点对他们未来的教育选择十分重要。

每个国家的组委会可以根据特定的情况来决定是否要降低城市级、区域级甚至全国总决赛的难度水平。我们在这里给出一些降低难度的建议。

简化建议：

- 二进制代码用颜色代码来代替。除了白色块被替代之外，下面的颜色也可以用于直接代表不用的含义：
 - 蓝色：在蓝色的街道投放蓝色的防滑剂
 - 黑色：在黑色的街道投放黑色的防滑剂
 - 2x 白色：移除白色的街道上的积雪
- 起始区域始终在左下角
- 在两条结冰的街道仅使用同一种防滑剂

国际赛的特殊情况：

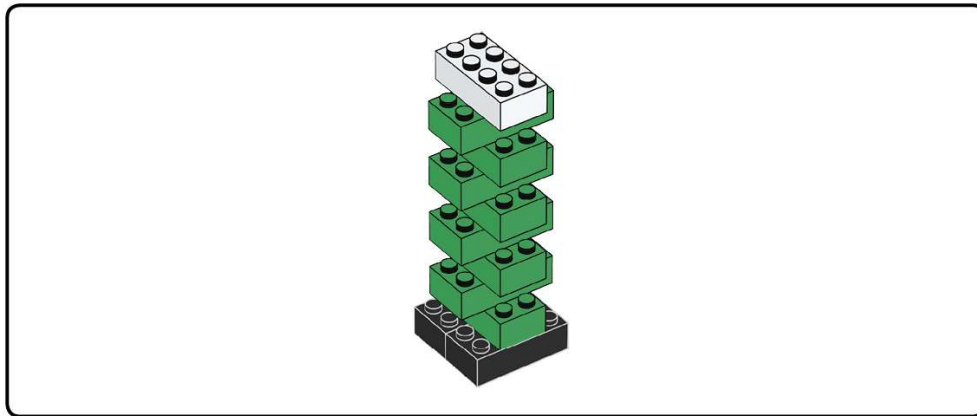
在WRO国际赛中会有一些特殊情况：

- 树木：在国际赛中，树木的模型可能会不同，但尺寸不会超过 10cm x 10cm x 10cm.
- 车辆：在国际赛中，车辆的模型可能会不同，但尺寸不会超过 10cm x 7cm x 6cm (长 x 宽 x 高)

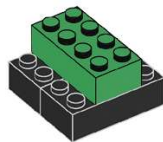
国际赛的主办国会在2020年9月1日之前公布以上模型的3D尺寸。

1. 任务品搭建

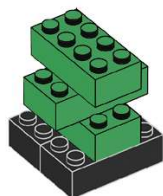
可在本地比赛中选用的树木模型A



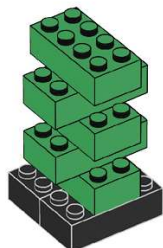
1



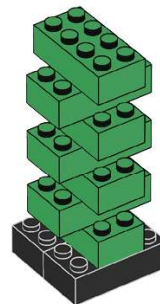
2



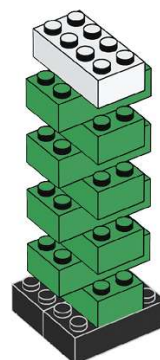
3



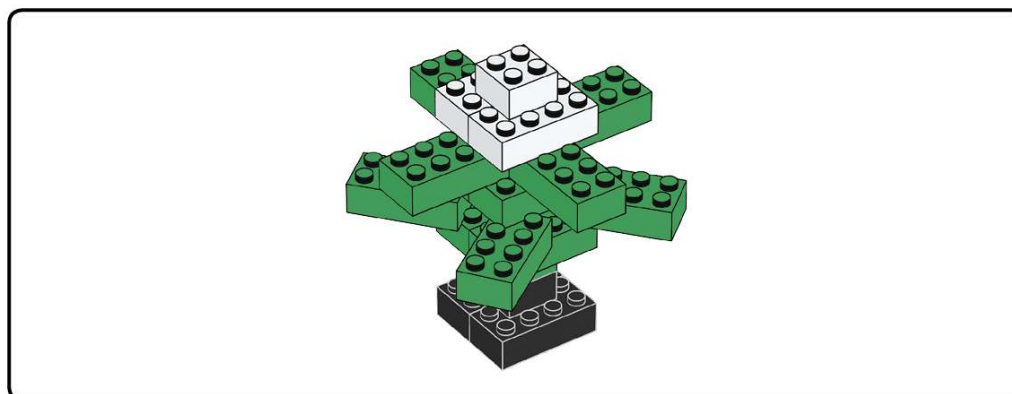
4



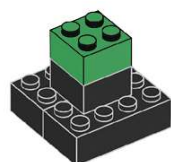
5



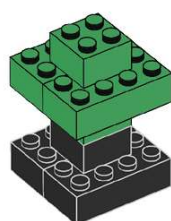
可在本地比赛中选用的树木模型B



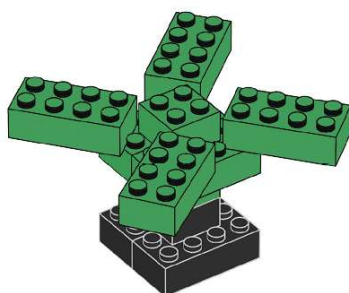
1



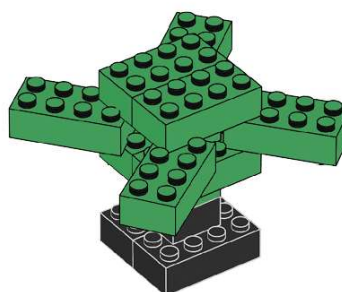
2



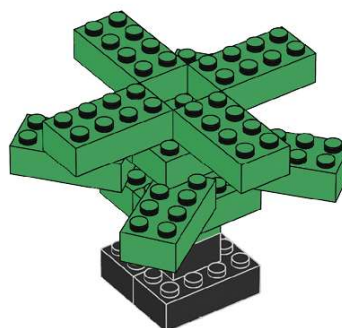
3



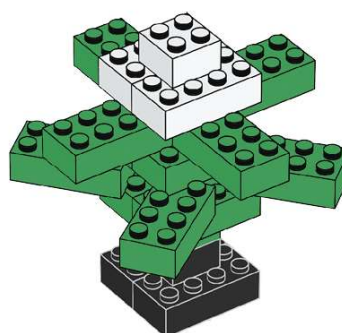
4



5



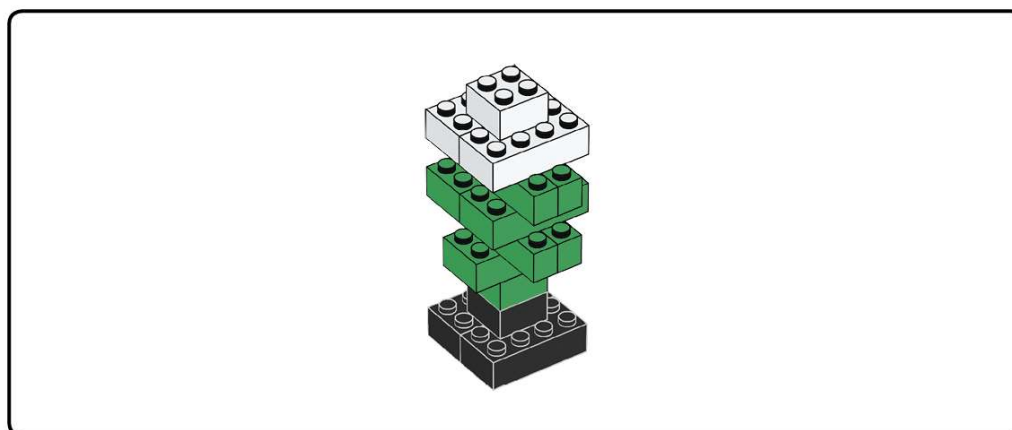
6



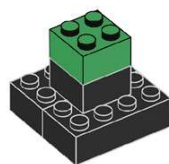


WRO 2020 - 常规赛 - 初中组

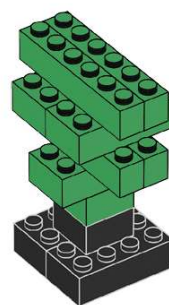
可在本地比赛中选用的树木模型C



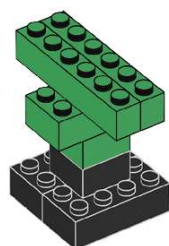
1



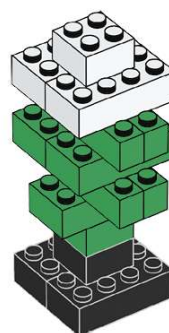
3



2



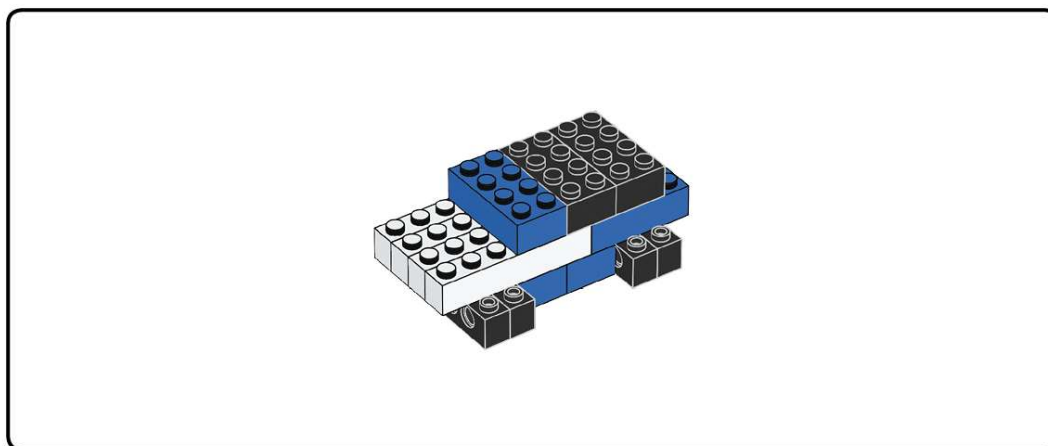
4



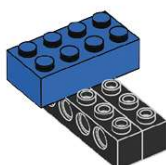


WRO 2020 - 常规赛 - 初中组

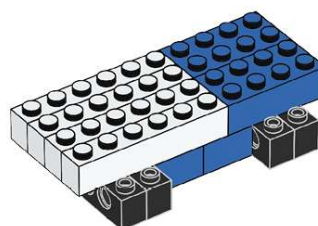
可在本地比赛中选用的汽车模型A（数字编号修正）



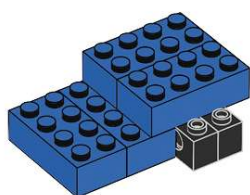
1



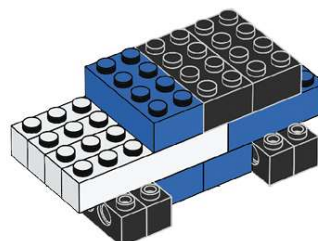
3



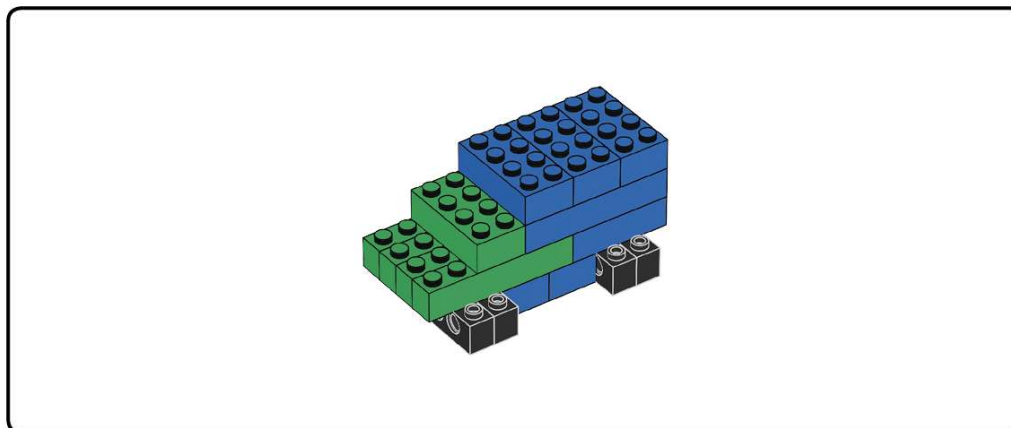
2



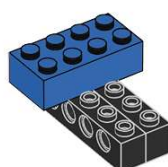
4



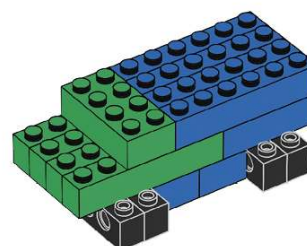
可在本地比赛中选用的汽车模型B



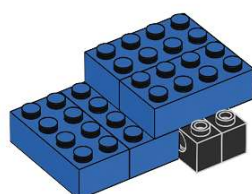
1



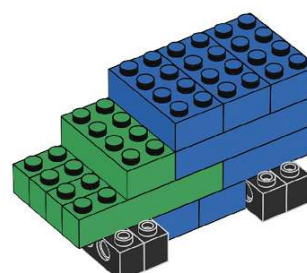
4



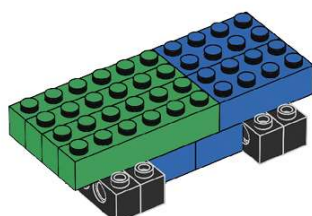
2



5



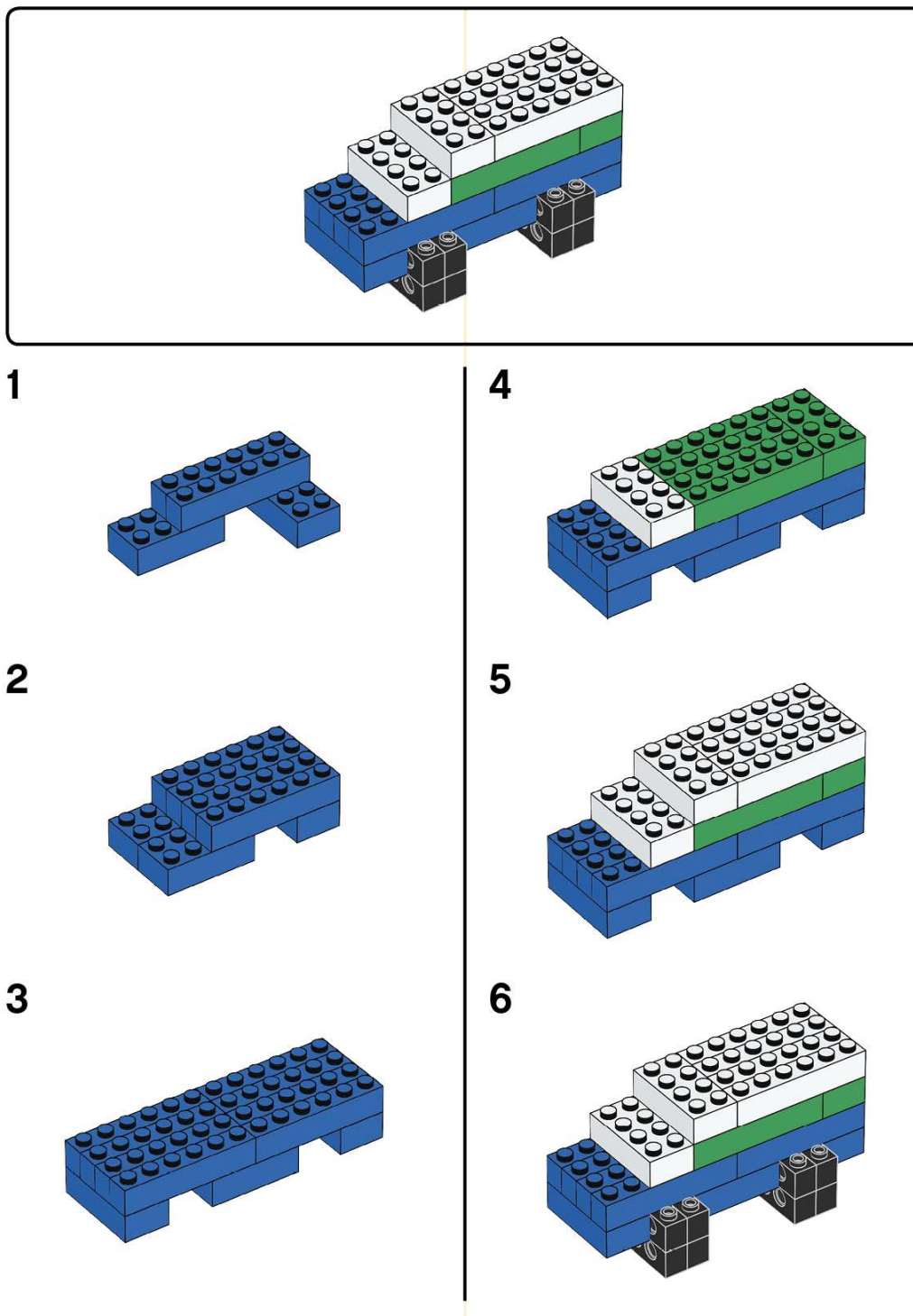
3

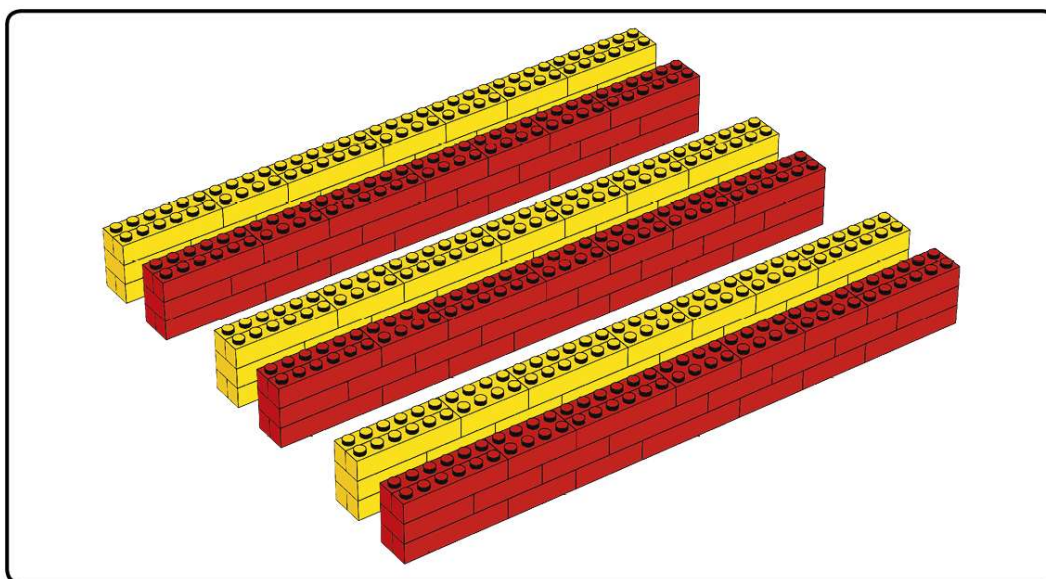




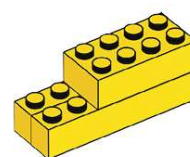
WRO 2020 - 常规赛 - 初中组

可在本地比赛中选用的汽车模型C

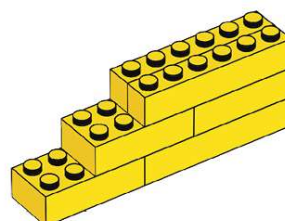




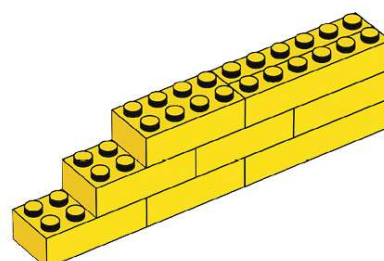
1



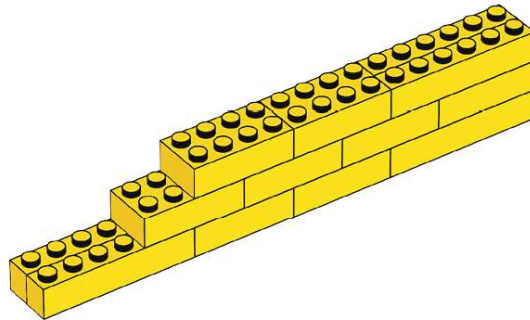
2



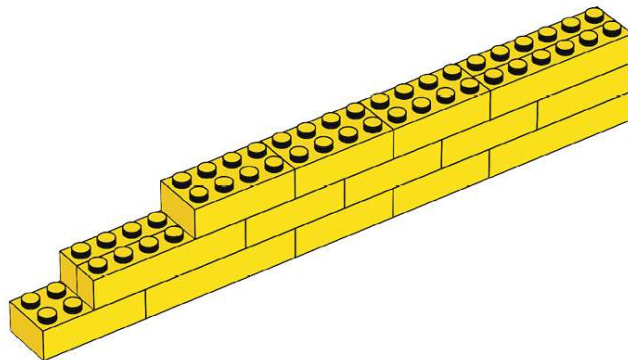
3



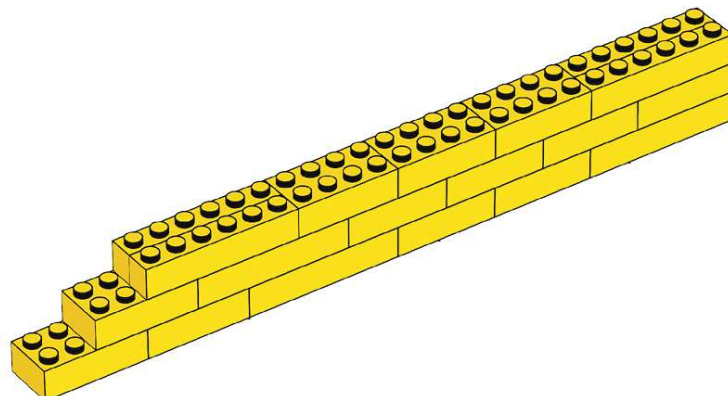
4



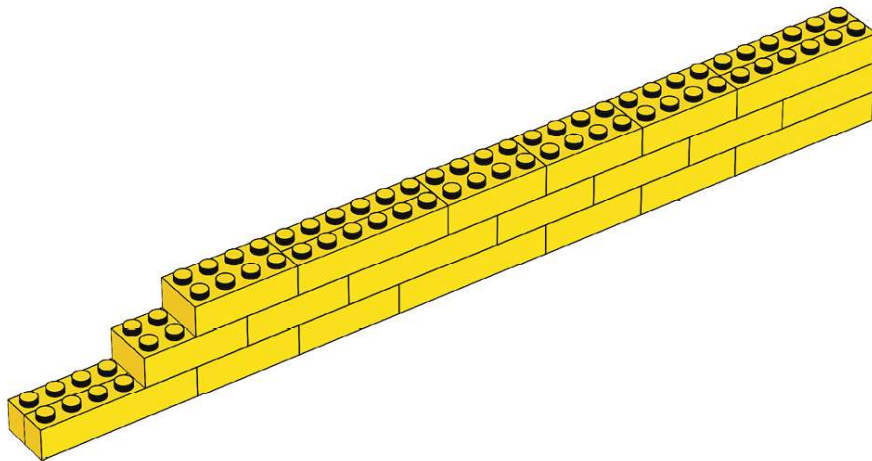
5



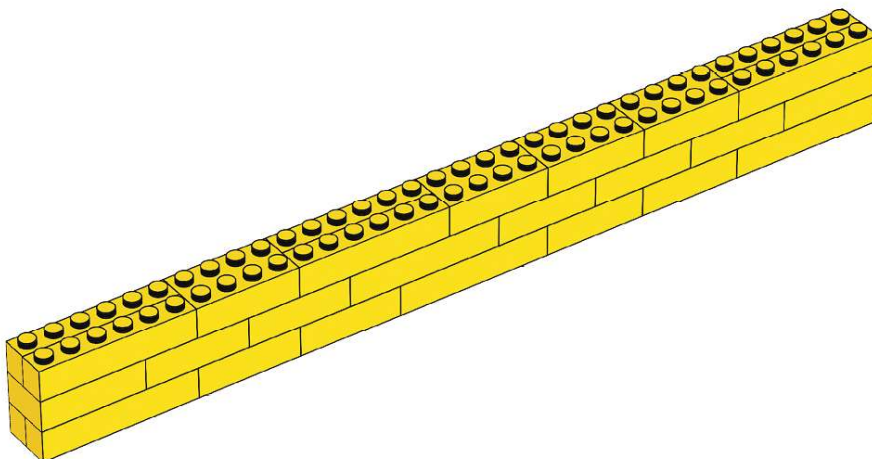
6



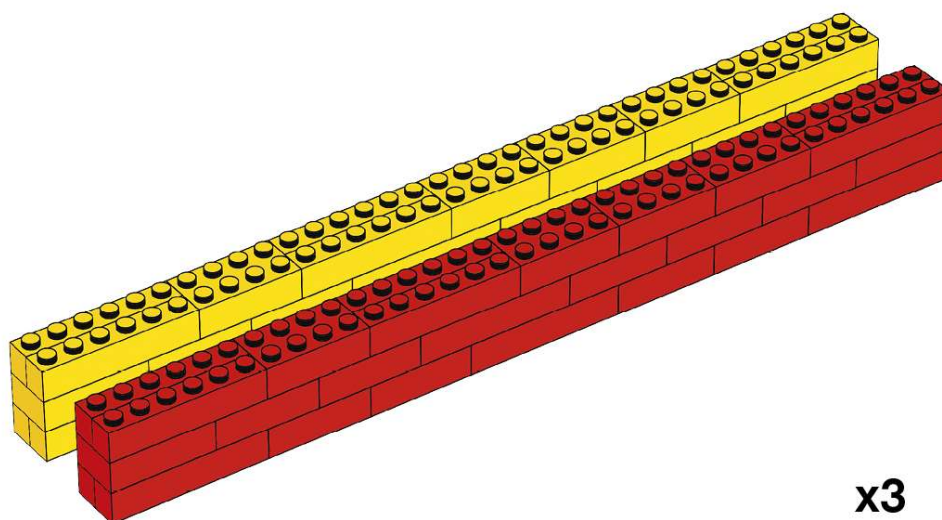
7



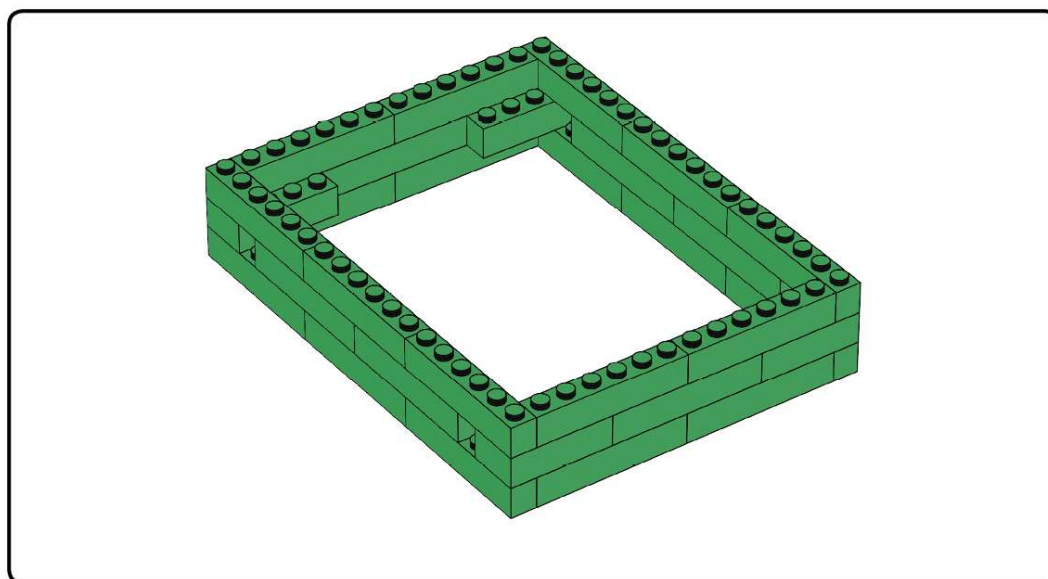
8



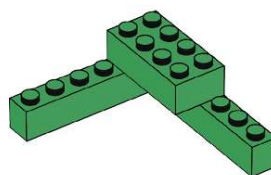
9



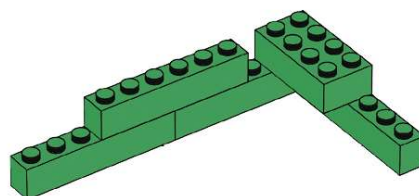
x3



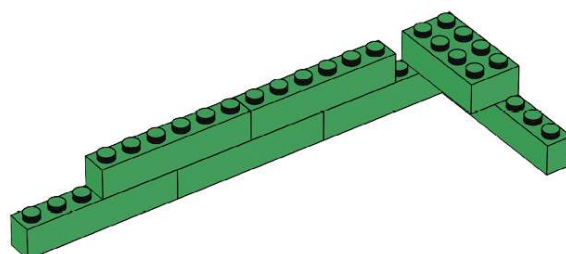
1



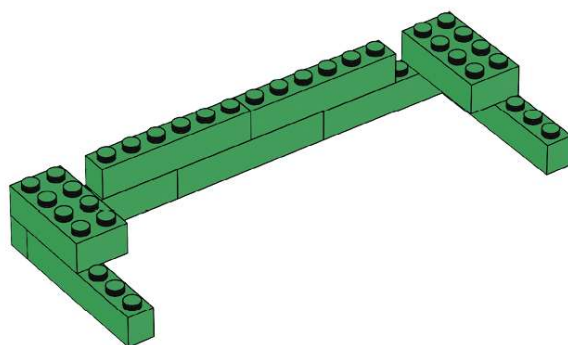
2



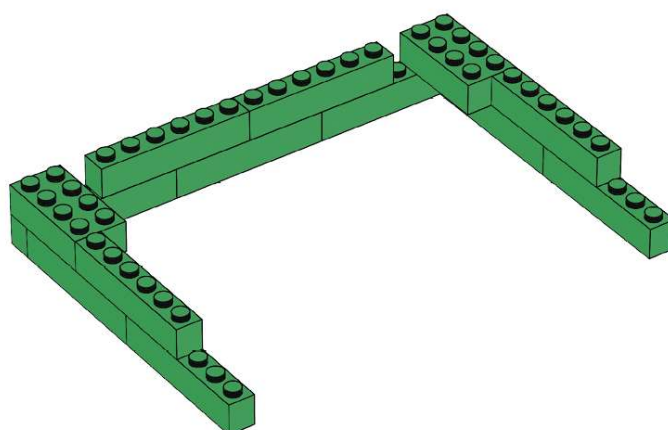
3



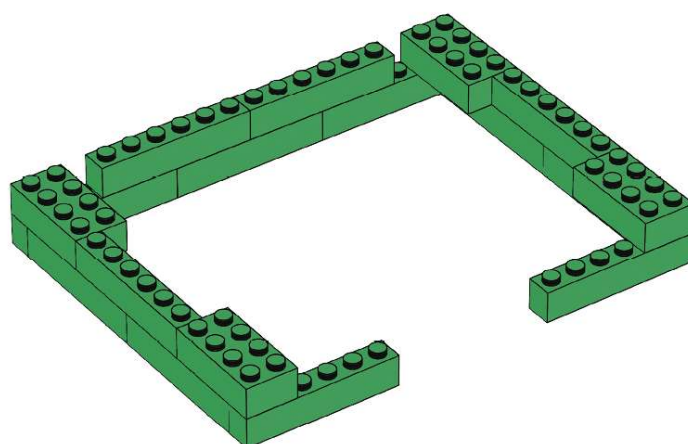
4



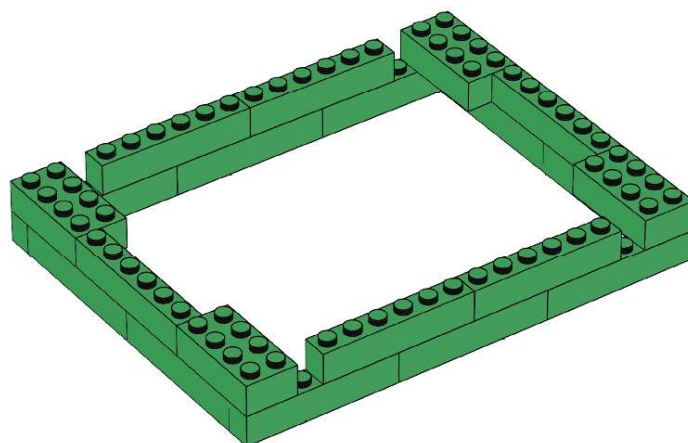
5



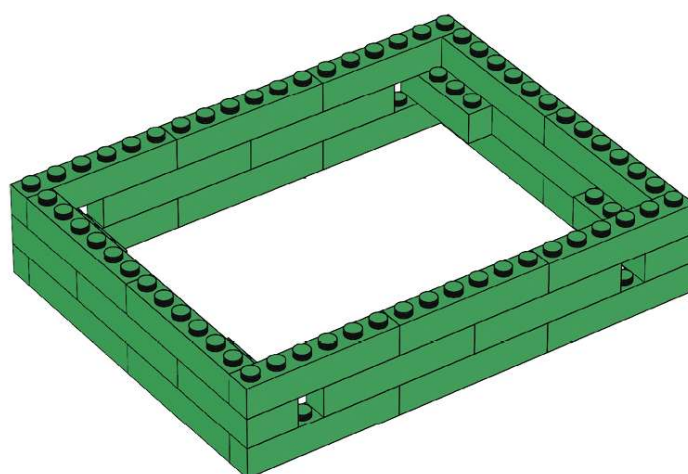
6



7

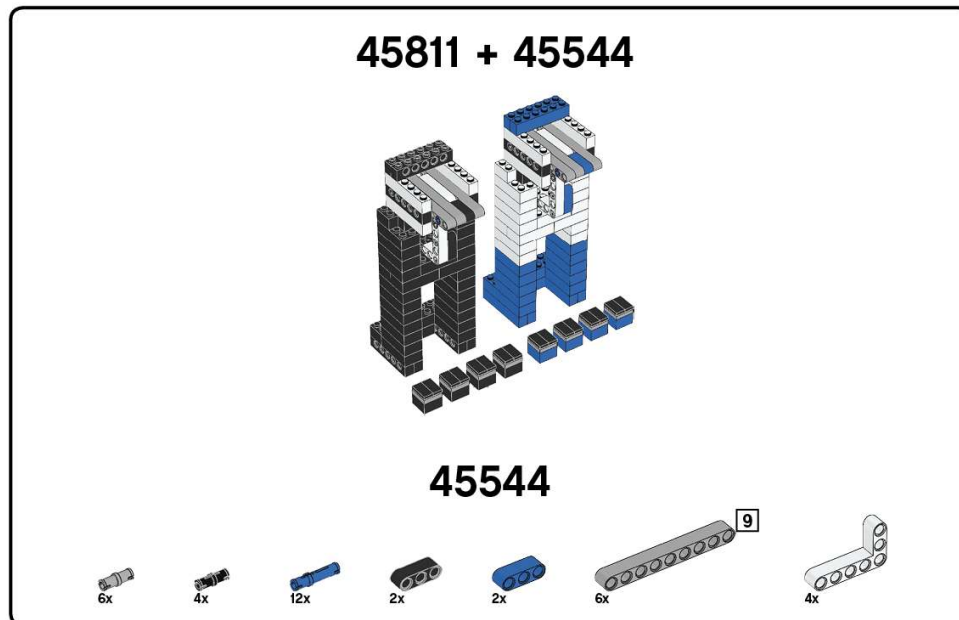


8

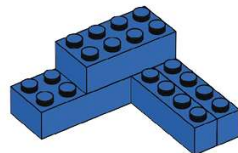


请注意，防滑剂分配器的搭建需要用到EV3核心套装（45544）中的零件。需要用到的零件已在下图中列出。

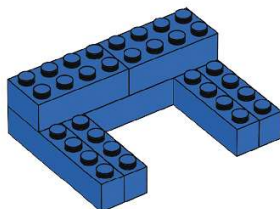
如果你有颜色不同的技术梁，也可以使用。因为积木的颜色对任务来说并不重要。



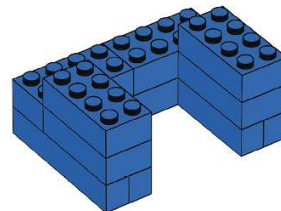
1



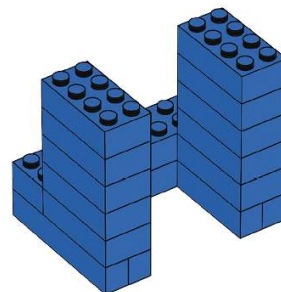
2



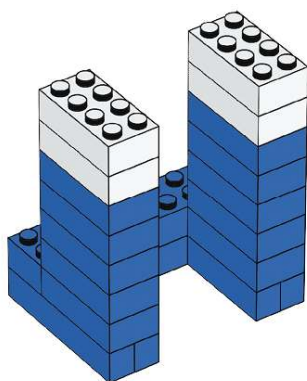
3



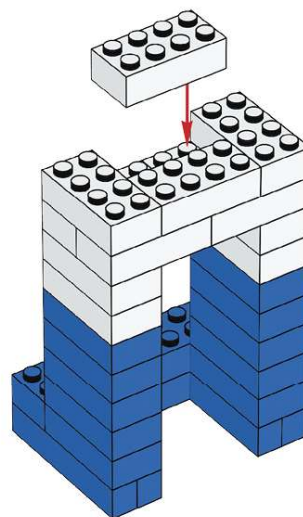
4



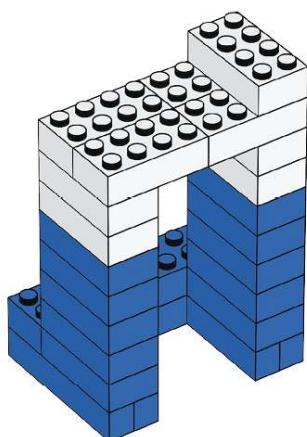
5



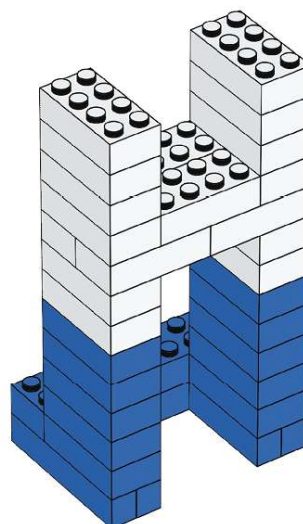
7



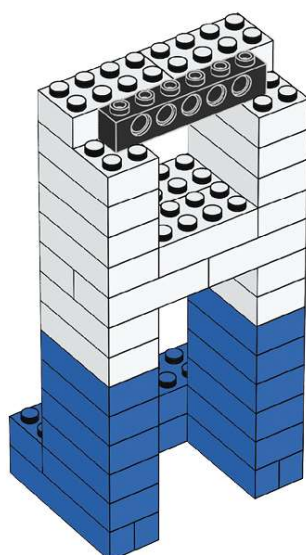
6



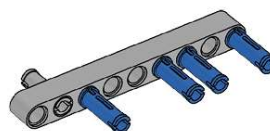
8



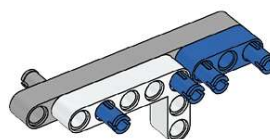
9



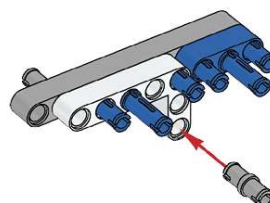
10



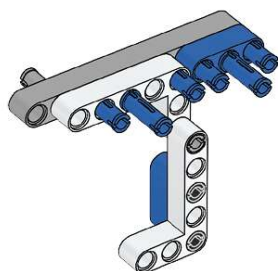
11



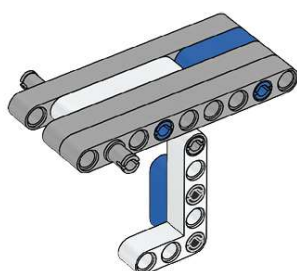
12



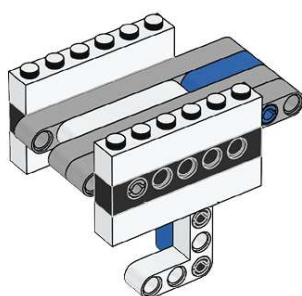
13



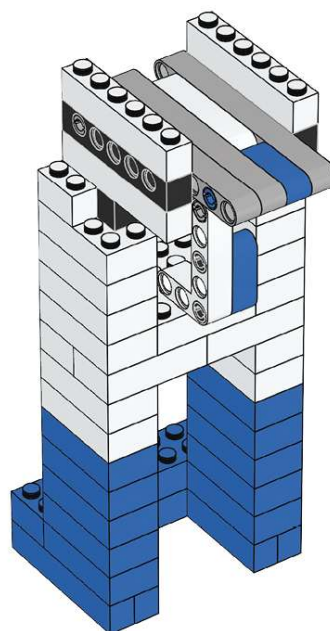
14



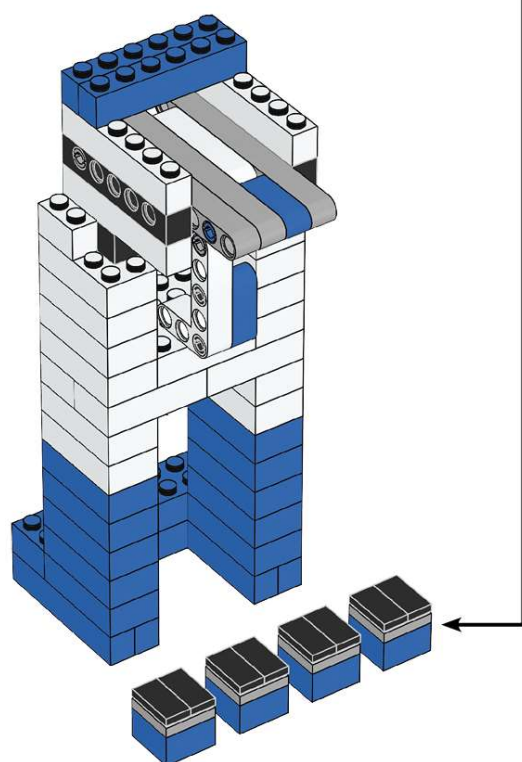
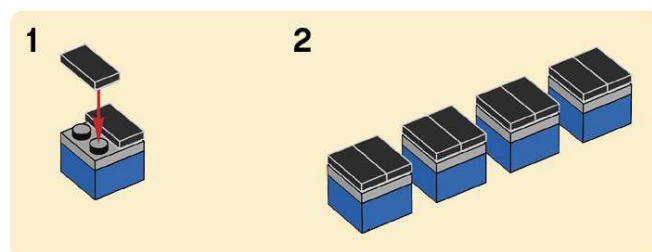
15



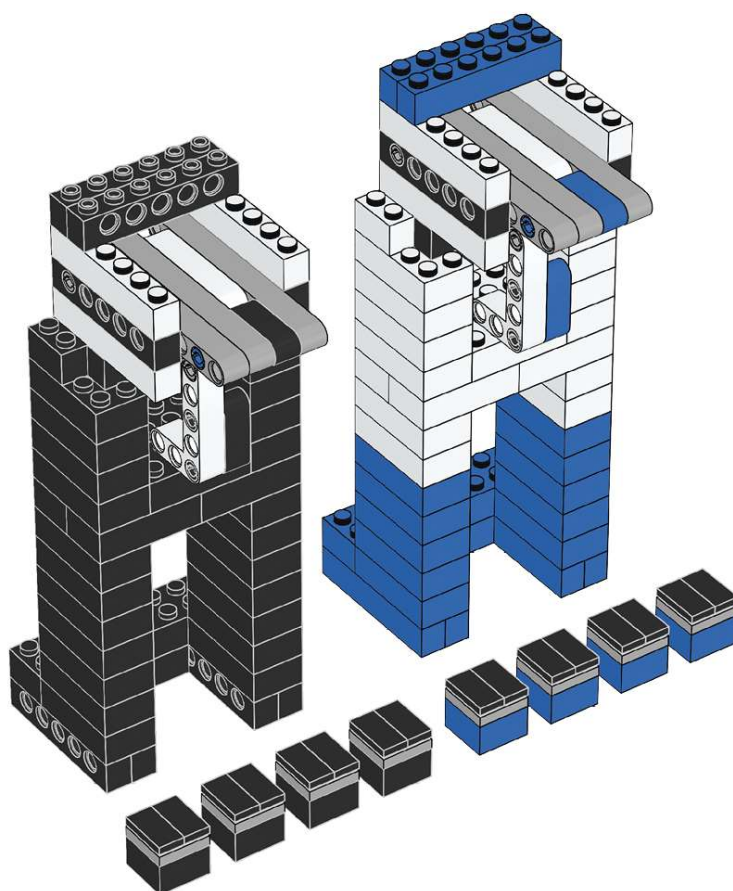
16



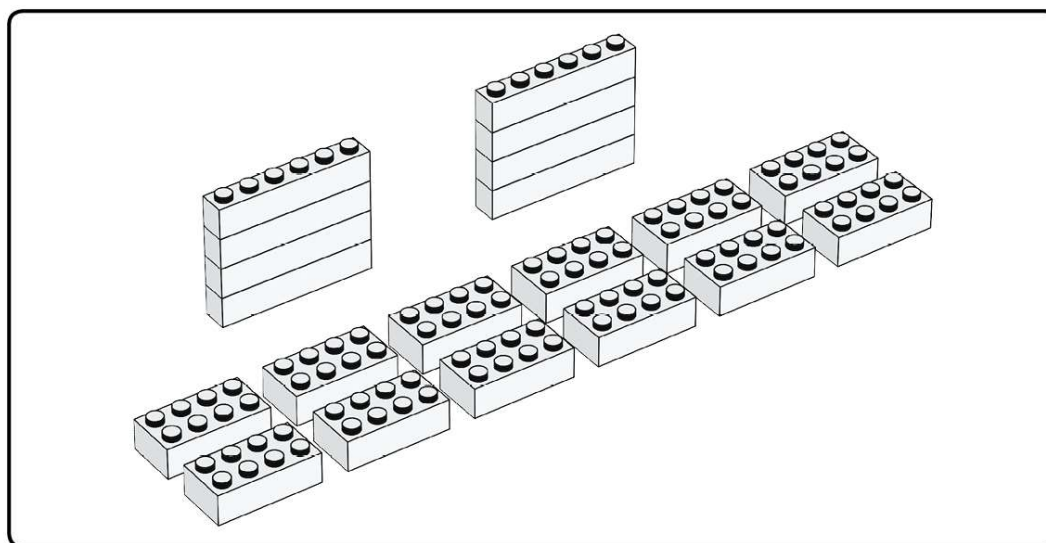
17



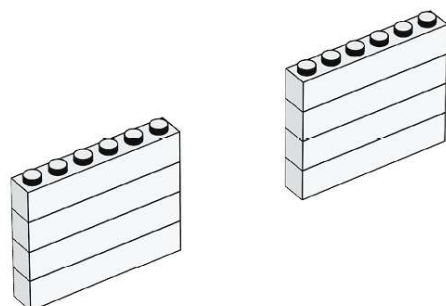
18



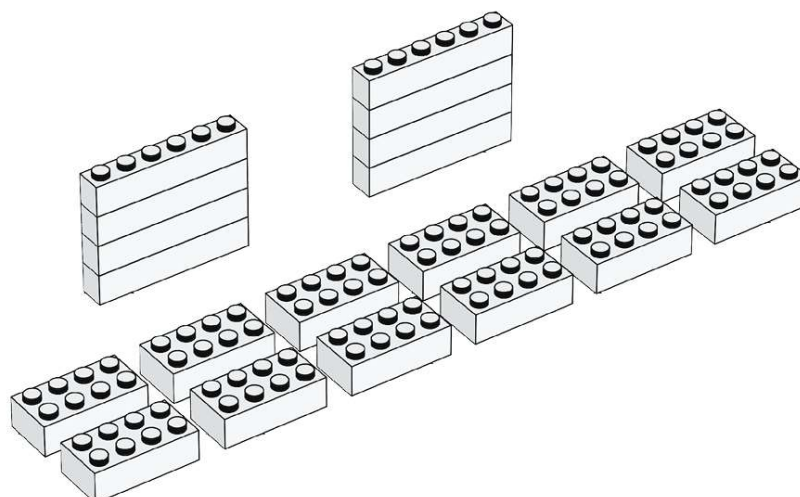
19改成了18



1



2





WRO 2020 - 常规赛 - 初中组