



World Robot Olympiad 2021

競賽 - WeDo 組

極端氣候研究小隊

搶救森林大火

版本: 15.01.2021

WRO International Premium Partners



目錄

1. 簡介	2
2. 競賽場地底圖	3
3. 比賽道具、定位、隨機化	4
4. 機器人任務	6
4.1 救出人民	6
4.2 運送水桶	6
4.3 移植樹木	6
4.4 機器人停放	6
5. WeDo 特殊規則及通用規則	7
6. 分數計算	9
7. 比賽道具 (積木) 組裝	14

1. 簡介

每年的夏天，森林大火在加拿大的夏天都是一個問。火災破壞了大部分的森林。有時候火災靠近村莊，因此人們必須被救出到安全的地方。在炙熱乾旱的氣候中易引起火源及蔓延。氣候變化導致乾旱的夏季時間更長，加拿大必須應對這日益增加的危險。

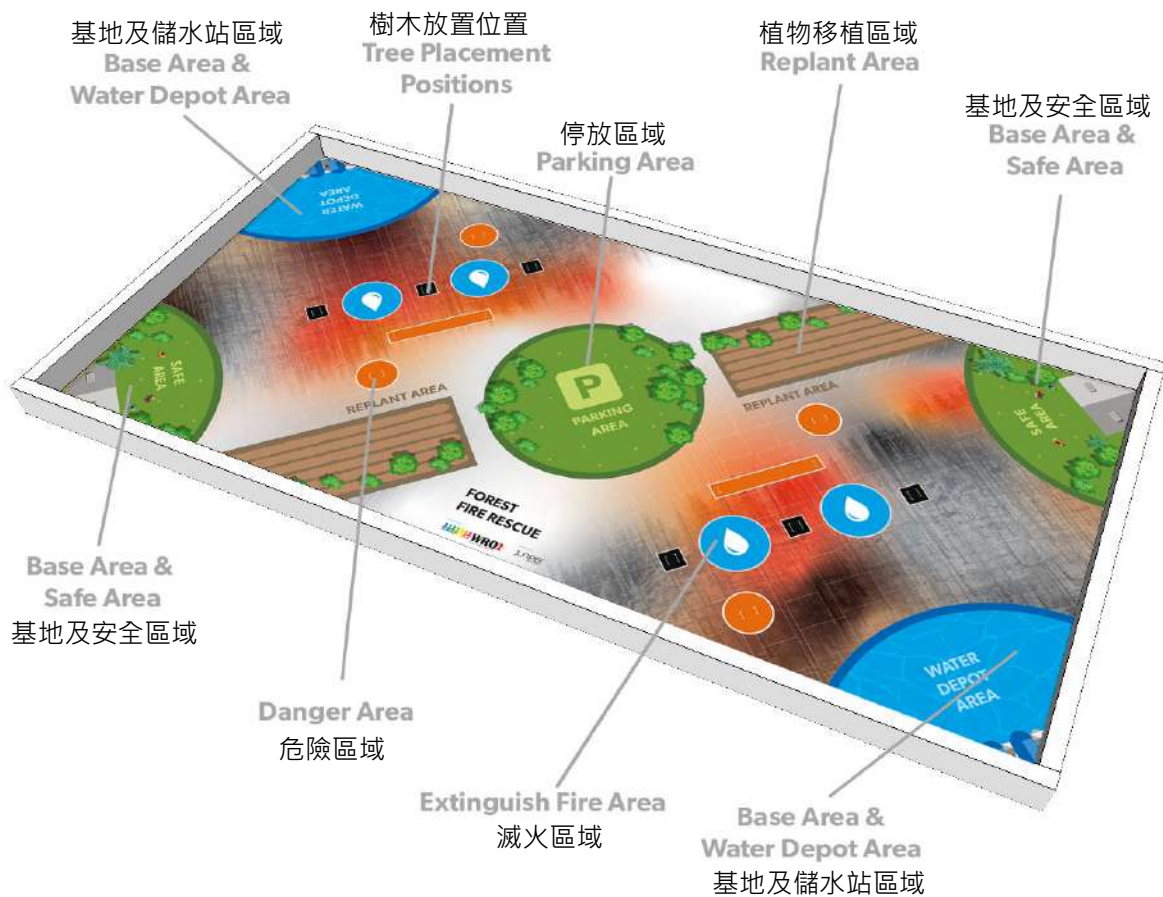


圖片來自於：<https://wildfiretoday.com/2015/12/11/firefighting-robots/> 及
<https://autonomicvehicles.eu/2018/11/01/autonomous-robot-planting-trees-assist-environmental-protection/>

今年要挑戰的任務式製作一個機器人能夠撲滅森林大火以及將人民救出到安全的區域。此外，機器人還必須種植新的樹木來取代枯竭的樹木。

2. 競賽場地底圖

底圖不同區域的名稱及位置如下圖示：



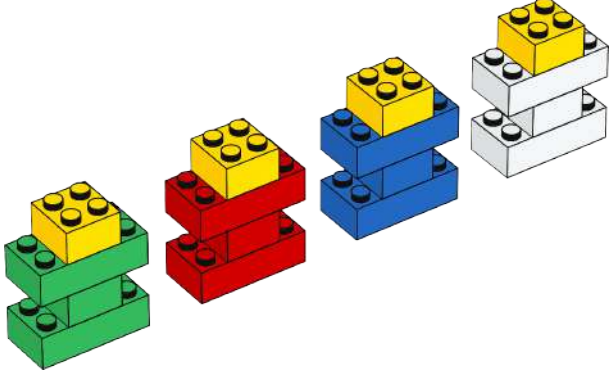
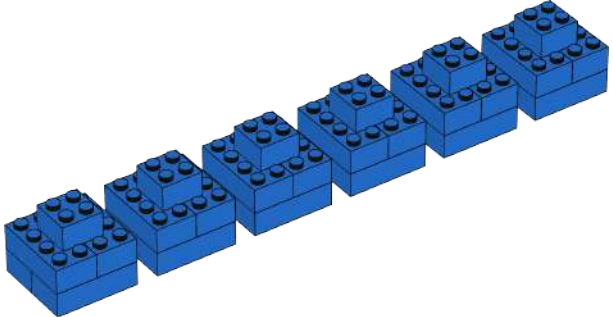
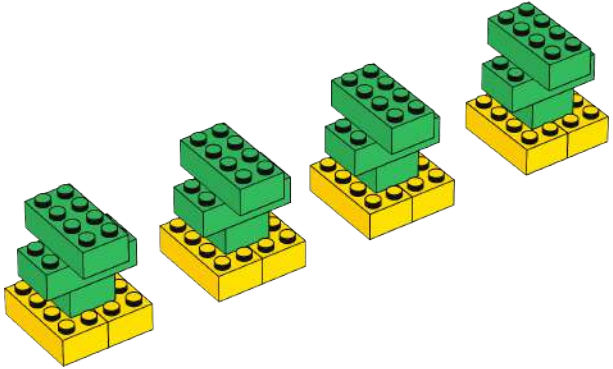
如果競賽桌台大於底圖，請將底圖長、短邊中間點對齊邊框長、短邊中間點（確保底圖居中），底圖四邊的至圍牆之間的空間將視為底圖的延伸區。

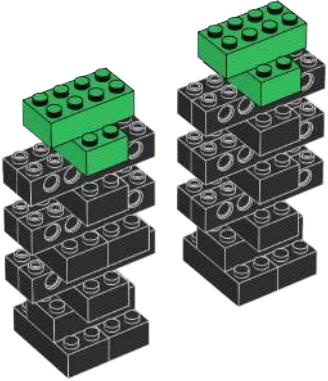
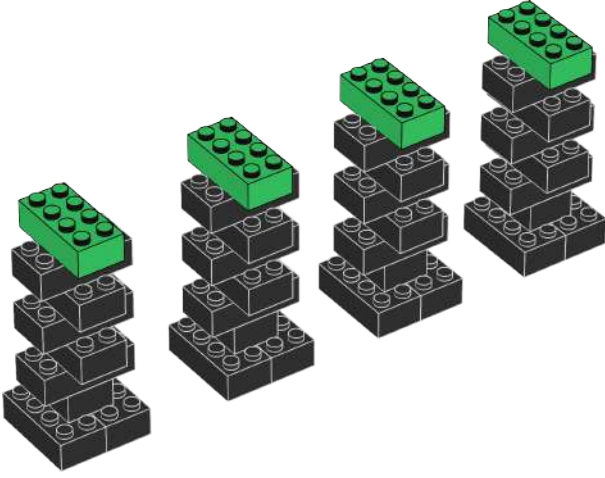
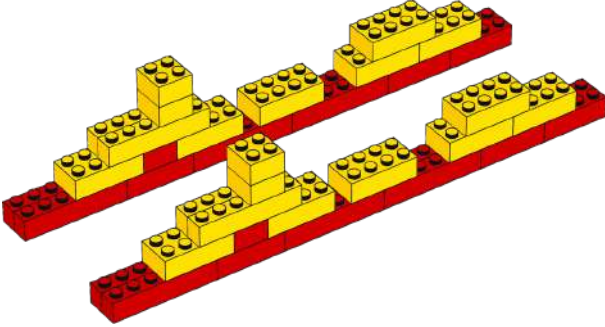
關於桌台與底圖規格及更多訊息，請查看 WRO 通用規則 4. 相關的電子檔及底圖精確尺寸 PDF 檔可至該網站下載 www.wro-association.org。

機器人出發 / 起始區域：

機器人必須從四個綠 / 藍線內的基地 (Base Area) 其中一個出發。

3. 比賽道具、定位、隨機化

<p>人民 - 4個</p> <p>競賽底圖上，有 4 個不同顏色的樂高積木代表 4 個人民。這 4 個人會被放置於底圖上四個圓形的危險區域裡面，每個圓圈一個。站立在危險區域內的「人民」由圓內的方框定義方向。</p>	
<p>水桶 - 6個</p> <p>有 6 個水桶在兩個儲水站區域，每個區域有 3 個。水桶以任意位置及方向直立坐落在區域內。</p>	
<p>幼樹 - 4棵</p> <p>有 4 棵幼樹在兩個安全的區域裡，每個區域內有兩棵。幼樹以任意位置及方向直立坐落在區域內。</p>	

<p>大型枯竭樹木 - 2棵</p> <p>2 棵枯竭的大型樹木放在介於兩個藍色 (滅火區域) 中間黑色方形的樹木放置位置上。</p>	
<p>小型枯竭樹木 - 4棵</p> <p>4 棵枯竭的小型樹木放在 4 個外側黑色方形的樹木放置位置上。</p>	
<p>對於枯竭樹木: 枯竭的樹木或火被推出原先的初始位置或撞倒都沒關係。他們會變成場地上僅能被機器人移動的障礙物。</p>	
<p>大火 - 2區</p> <p>底圖上有兩個地方突然發生了大火。如右圖示樂高積木來代表大火，這兩個道具將各別被放在兩個藍色圓形前面的橙色長方形標示框內。</p>	

4. 機器人任務

為了更方便理解，任務將分成多個部分說明。

執行任務的順序將由隊伍自行決定。

4.1 救出人民

機器人必須救出人民，將 4 個人民從危險區域運送到安全區域。人民被正確地救出到安全區域的定義是人民「完全被放置在安全區域內」。

4.2 運送水桶

在兩個儲水站區域的 6 個水桶當中 4 個必須被機器人運送到滅火區，每個區域內放一個水桶。若水桶完全被放在滅火區域內則視為正確的運輸。

當 4 個水桶正確放到 4 個滅火區域內，則 2 個區域的大火將會被移走離開競賽桌台。

機器人在運送水桶的過程中至少要有一次反覆地發出水冒泡的聲音同時控制機器人的平板螢幕（筆電）必須顯示火的圖像。

4.3 移植樹木

每棵幼樹必須被機器人從安全區域運送到「植物移植區域」。

4.4 機器人停放

機器人完成（所有）任務後，必須完全停在「停放區域」內。

備註：上述得分區域內的任務道具必須是完整，但狀態不限制。

5. WeDo 特殊規則及通用規則

For 對於 WeDo 的比賽，大部分可參考 WRO 競賽通則。有些對於 WeDo 年齡層特殊的規定如下描述：

材料的特殊規定

1. 用於組裝機器人的控制器、馬達、感應器必須使 LEGO Education WeDo 2.0 教育核心組套件。WeDo 控制器 (Smarthubs)、馬達、及感應器的使用數量不限制。LEGO 品牌的任何非電子 / 非數位零件均可用於組裝 WeDo 機器人。

比賽的特殊規定

2. 任務的過程中，機器人可以透過編輯好的程式自主或用遙控方式操作/移動，或同時使用這兩種方式。允許使用與 WeDo 2.0 相容的程式軟體或 WeDo 2.0 套組內的控制置器來控制機器人。
3. 任務過程中，當機器人任何部位觸摸到基地 (Base Area) [例如輪胎碰到基地]，允許隊伍觸摸/抓取機器人。
4. 任務過程中，呈上述允許機器人在基地 (Base Area) 與基地 (Base Area) 之間轉移，僅允許轉移機器人，不允許轉移比賽任務道具。
5. 任務過程中，隊伍選手須遵守以下：
 - 不允許選手觸摸基地 (Base Area) 以外區域的任務道具。如果隊伍選手碰摸基地以外的任務道具，裁判會請選手將道具依照被觸摸的當下狀態擺放在它被觸摸的位置。
 - 除非機器人接觸到基地 (Base Area)，否則不允許觸摸機器人。當機器人尚未接觸基地時如果選手觸摸機器人，裁判會請選手將機器人移到最近的基地區，若當下有得分道具將不予計算並且會請選手將該得分道具放回原來的地方。

6. 如下情況都屬於任務完成結束比賽：

- 機器人移動到停放區域 (parking Area)，靜止不動，機器人完全在該區域內 (線材除外) 而且隊伍向裁判示意表明機器人已完成任務。
- 選手喊出 " 停止或 STOP " 並且機器人不再移動。
- 每回合競賽時間 2 分鐘用完。

比賽的具體規定

7. WeDo 比賽進行的方式及規則是否調整皆由各國辦理單位決定，為了公平性如果有異動必須所有參賽者都一致。因為參賽者較年幼，建議盡可能要讓比賽過程是相當有趣。
8. WRO 建議各國辦理單位，可在比賽中加入「特規 (額外的任務)」，增加團隊的創造力。並建議該額外任務為獨立的且分數必須分開額外計算，特規的分數最多獎勵 50 分為上限。
9. 團隊帶來的 WeDo 機器人可以預先組裝好，但必須視比賽公告的規定，有可能會需要現場重新組裝機器人，但程式可以預先編輯好。

範例示意 - 如下是比賽當天的賽程：

請注意時間仍由各國辦理單位決定比賽當天的賽程！

- a) 開幕儀式：15 分鐘 – 30 分鐘。
- b) 組裝測試及比賽時間：約 120 分鐘 – 180 分鐘: 該期間隊伍可多次測試他們的機器人，每測試一次後隊伍必須重新排隊 (換下一隊測試) 並且進行正式比賽 (例：每隊比賽 2 回合)。
- c) 中餐時間：30 分鐘 – 60 分鐘。
- d) 特規 (額外任務) : 80 分鐘 – 120 分鐘：在這期間，隊伍能夠嘗試解決一個或多個額外的任務，以獲得額外的加分。

6. 分數計算

如有特規的話，團隊的分數將下述兩個得分加總（若無特規將由場地任務分數直接排序）：

- 場地任務分數：如下表述，最高得分為150分。
- 特規任務分數：團隊在場地上執行特規任務時，滿分上限為50分（加分分數由各國家主辦單位自行決定）。

場地任務分數：

任務	每個分數	總計分數
救出人民		
人民被機器人移出完全離開危險區域。	5	20
人民完全在安全區域（二擇一）內。	5	20
人民完全在植物移植區域內。	3	12
運送水桶		
水桶完全在滅火區域內，每區一個。該任務越多區完成將獲得越多分數，一個水桶 5 分，兩個 15 分，三個 30 分，四個 50 分。	1 = 5 2 = 15 3 = 30 4 = 50	50
運送水桶過程中機器人有發出水冒泡的聲音並且控制機器人的平板螢幕（筆電）有顯示火的圖像。		10
移植樹木		
幼樹被機器人移動完全離開安全區域。	5	20
幼樹完全在植物移植區域內。	5	20
機器人停放（至少完成以上一項任務得分）		
機器人完全停止在「停放區域」內。		10
獎勵分數及扣分懲罰		

當隊伍違規觸摸到機器人或比賽任務道具，除非得分為負分，否則每次違規將從得分中扣1分。	-1	
分數總計		150

計分表格

隊伍名稱: _____

回合: _____

任務	每個	最高	#	合計
救出人民				
人民被機器人移出完全離開危險區域。	5	20		
人民完全在安全區域 (二擇一) 內。	5	20		
人民完全在植物移植區域內。	3	12		
運送水桶				
水桶完全在滅火區域內，每區一個。該任務越多區完成將獲得越多分數，一個水桶 5 分，兩個 15 分，三個 30 分，四個 50 分。	1 = 5 2 = 15 3 = 30 4 = 50	50		
運送水桶過程中機器人有發出水冒泡的聲音並且控制機器人的平板螢幕 (筆電) 有顯示火的圖像。		10		
移植樹木				
幼樹被機器人移動完全離開安全區域。	5	20		
幼樹完全在植物移植區域內。	5	20		
機器人停放 (至少完成以上一項任務得分)				
機器人完全停止在「停放區域」內。		10		

獎勵分數及扣分懲罰				
當隊伍違規觸摸到機器人或比賽任務道具，除非得分為負分，否則每次違規將從得分中扣1分。	-1			
任務分數總計		150		
			特規分數	
			總得分（任務分數總計 + 特規分數）	
			回合時間	

 團隊代表簽名

 裁判簽名

備註：

- 隊伍排名之依序比照通用規則6.20：「最佳分數」→「最佳分數之回合時間」。若仍平手，則依「次佳分數」後再以→「次佳分數回合時間」排序。
- 如下範例，由各國主辦單位自行決定是否將特規任務納入比賽內容或自行增加其他任務及任務分數。

範例 - 特規 (額外任務) 參考

下列文字描述是 WeDo 的特規範例，在比賽過程各國主辦單位可依以下範例增加任務，或是增加其他額外任務。

機器人的起始點、比賽道具及機器人控制的方式，都相同於規則上述的內容。

特規的理念目標是讓隊伍在執行任務過程，使用自主機器人的團隊將比使用遙控的團隊獲得更多的分數。(請參考下列特規評分表格。)

任務 1：

機器人從任一個基地出發，將 6 棵枯竭樹木其中一棵運輸到儲水站區域內。自主模式：大型枯竭樹木可獲得 15 分，小型枯竭樹木可獲得 10 分。

任務 2：

底圖上只放 4 個人民，機器人從任何一個基地出發將任意 2 個人民載運至同一個安全區域內。自主模式完成：同一個安全區域內有 2 個人民可獲得 15 分；只有一個人民則獲得 10 分。

任務 3：

將 3 個水桶道具放在任意的儲水站區域內及 1 棵幼樹道具放在植物移植區域 (Replanting Area)。機器人必須執行以下：

- (1) 3 個水桶必須被運送到有幼樹的植物移植區域內。
- (2) 機器人從 3 個水桶的儲水站區域內出發。
- (3) 機器人出發之前必須發出水冒泡的聲音。
- (4) 機器人是透過「感應器」感應選手揮手勢啟動。
- (5) 運送水桶的過程中機器人需要持續撥放水冒泡的聲音，當機器人完全在移植區內手動方式停止聲音。

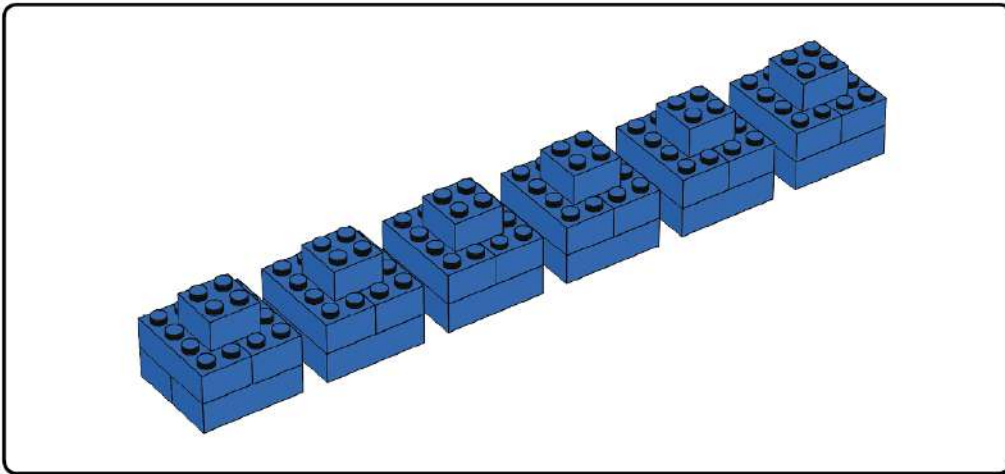
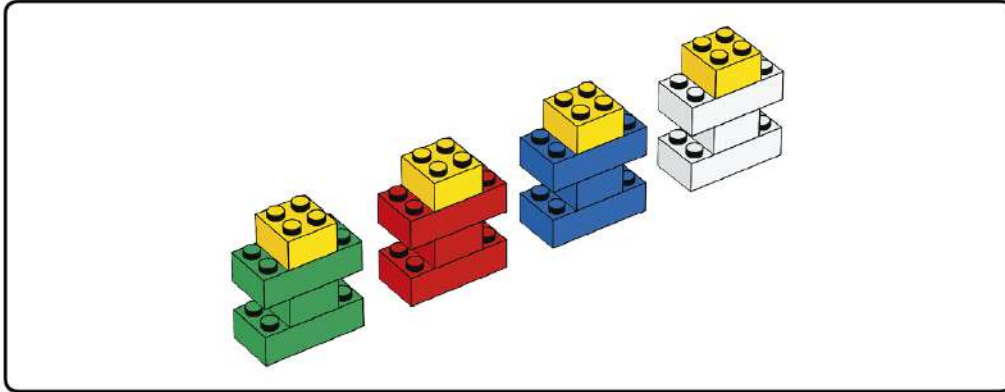
範例 - 特規任務評分表

任務	自主模式 (機器人透過預先寫好的程式指令自動執行任務)	遙控模式 (選手用平板/控制器遙控機器人任意方向及執行任務)
任務 1, 大型 (枯竭) 樹木在儲水站區域內	15	10
任務 1, 小型 (枯竭) 樹木在儲水站區域內	10	5
任務2, 同一個安全區域內有 2 個人民	15	10
任務2,同一個安全區域內只有 1 個人民	10	5
任務3, 3個水桶在植物移植區內，機器人發出水冒泡的聲音，然後選手揮動手勢讓機器人啟動。	20	10
分數總計	50	

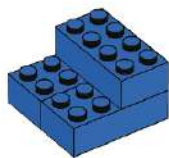
範例 - 比賽當天各項分數總計

任務	總計
場地任務分數	150
特規任務分數	50
分數總計	200

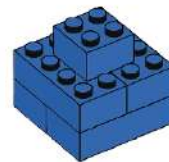
7. 比賽道具 (積木) 組裝



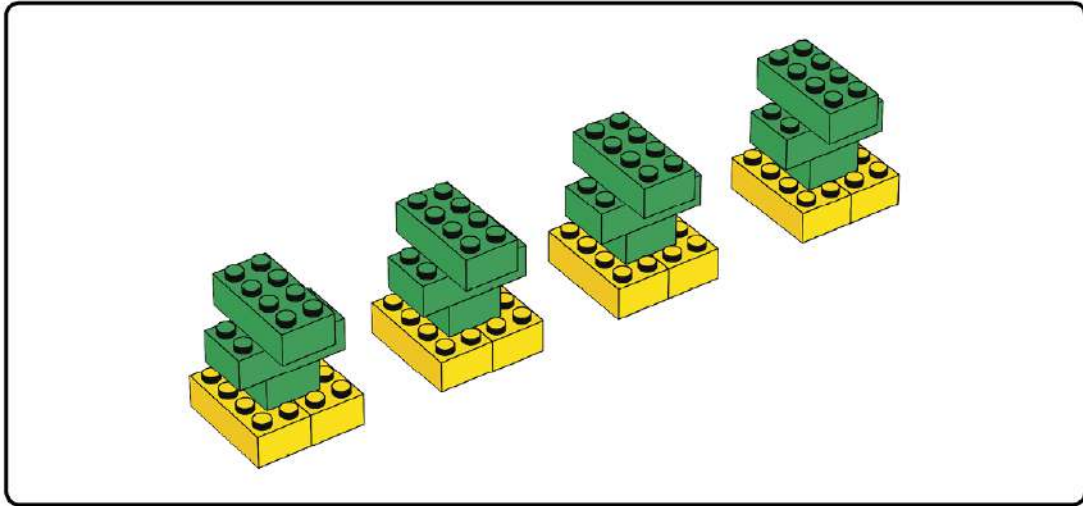
1



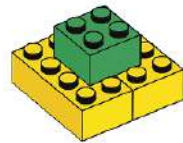
2



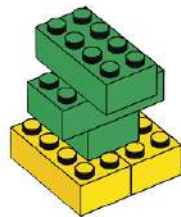
x6



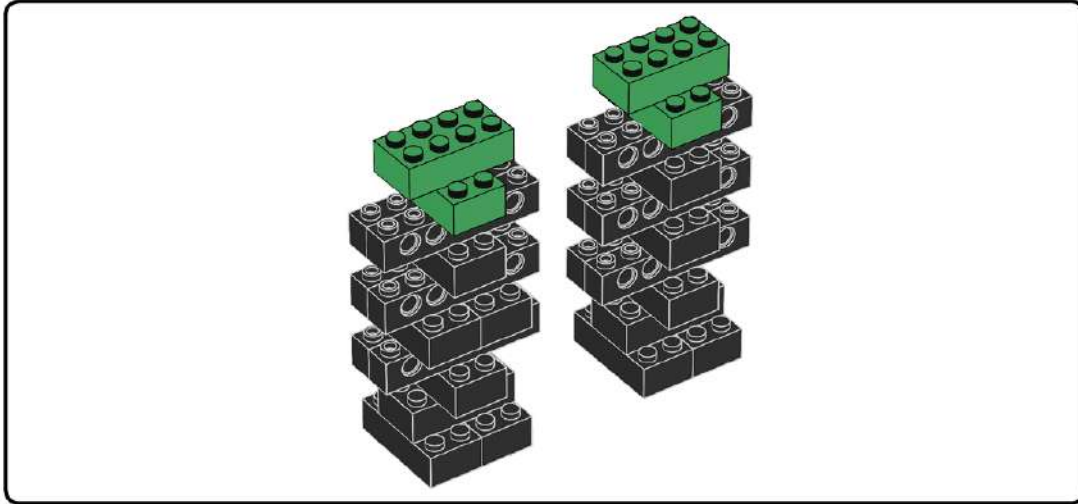
1



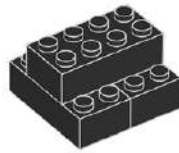
2



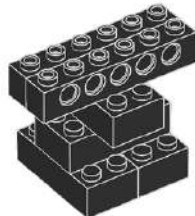
x4



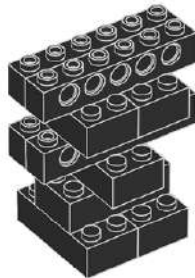
1



2



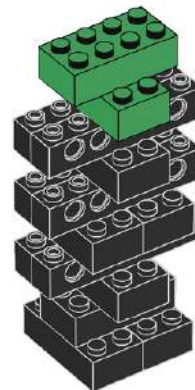
3



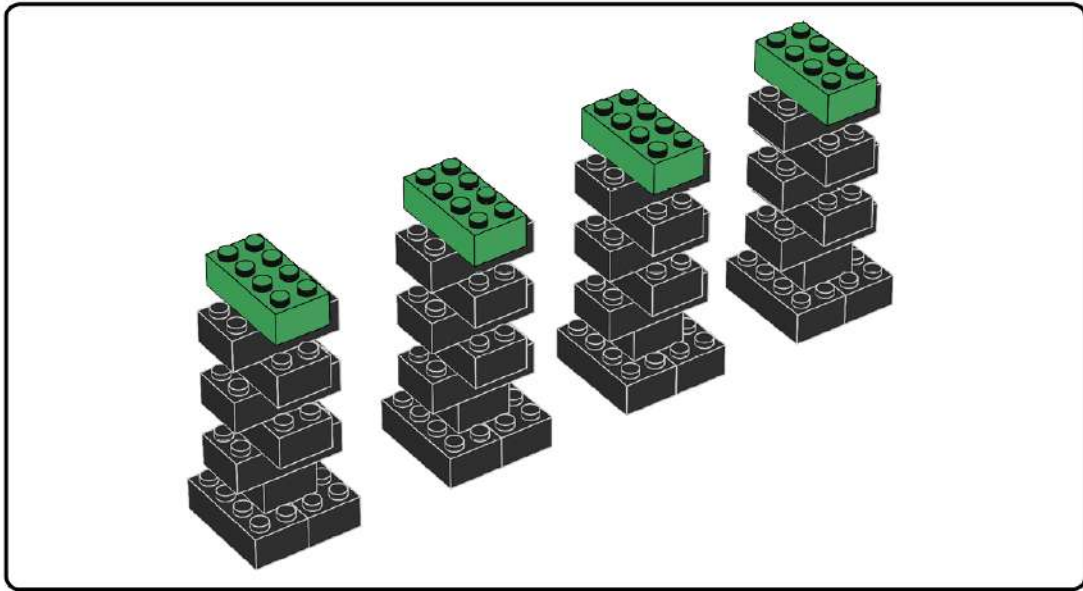
4



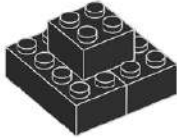
5



x2



1



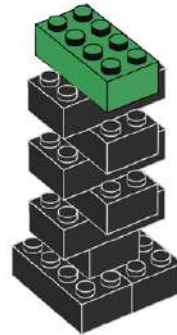
2



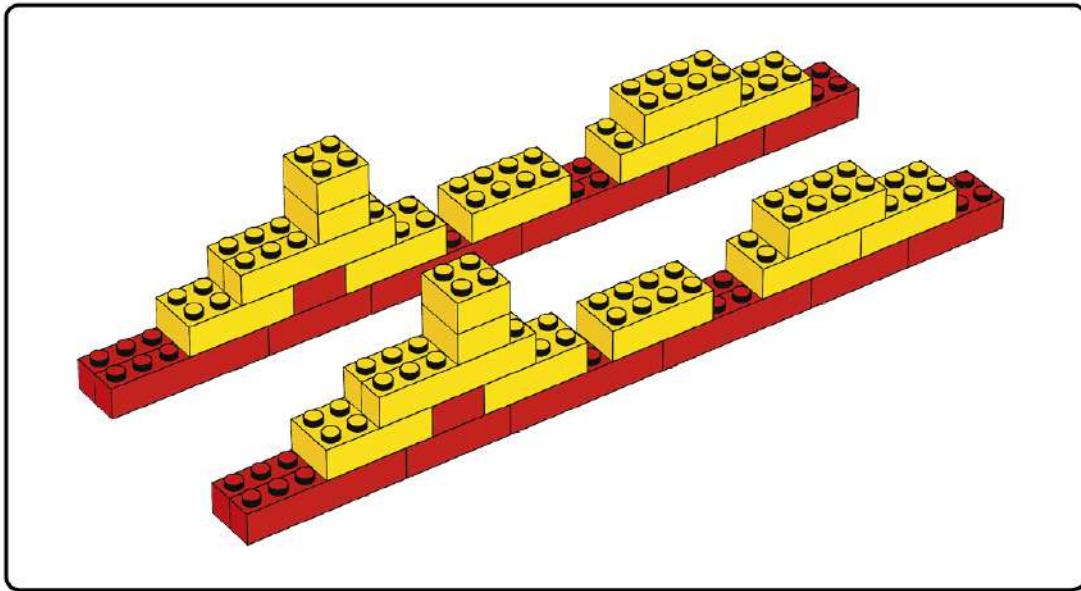
3



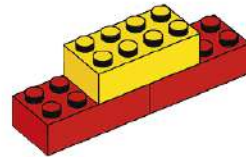
4



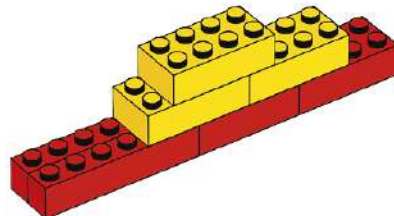
x4



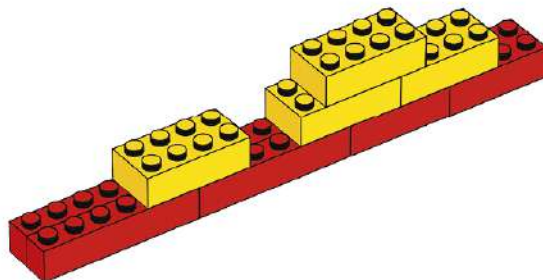
1



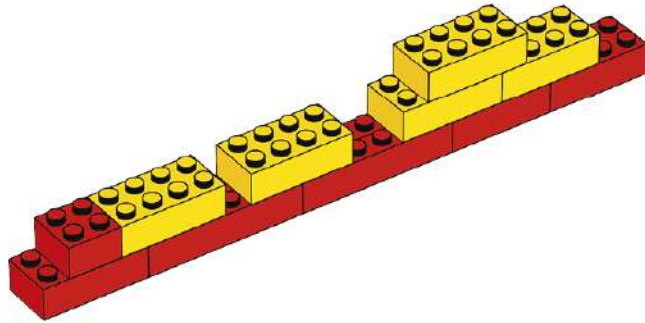
2



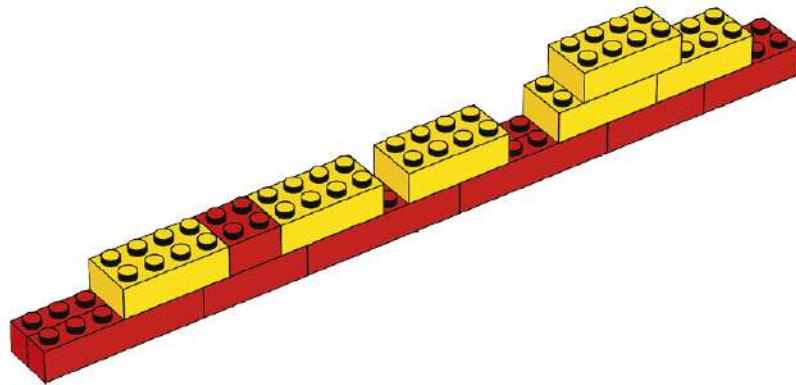
3



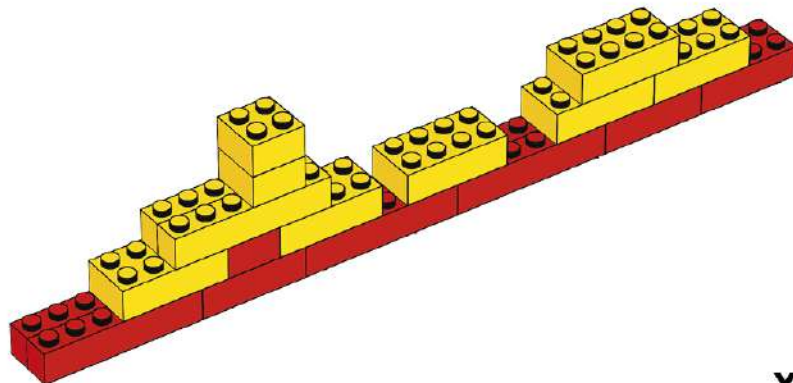
20



21



22



x2