



World Robot Olympiad 2022

機器人任務-國中組



救援機器人

版本：2022.01.15



第一部分 - 機器人任務規則	2
1. 簡介	2
2. 競賽場地	3
3. 競賽道具, 擺放位置, 隨機方式	4
4. 機器人任務	8
4.1. 尋找並撲滅大火	8
4.2. 將化學品移出工廠	8
4.3. 尋找工廠中的人員	8
4.4. 穿越不平坦的地面	8
4.5. 機器人停車	9
4.6. 獎勵分數	9
5. 得分	10
6. 本地, 區域, 和 國際賽事	16
第二部分 - 組裝競賽道具	17

## 第一部分 - 機器人任務規則

### 1. 簡介

救災機器人在緊急情況下協助救援人員完成危險與困難任務。這種機器人必須能夠承受高溫、克服碎片或樓梯、搜尋受傷人員、運輸危險材料，探索未知環境產生模擬圖，機器人將處理其中一些任務。

在國中組任務中，機器人的任務包含撲滅工廠的火災，移開危險化學品，並為救援單位提供工廠內人員的位置。同時機器人必須克服去工廠路上未知的地形。

## 2. 競賽場地

競賽場地的各區域顯示如下圖。



若競賽桌台大於底圖，**競賽底圖貼齊左下「開始與結束區」（紅圈處）兩側牆邊。**

更多關於桌台與底圖資訊，請參考 WRO 通則中的規則 6。

底圖圖檔連結：[www.wro-association.org](http://www.wro-association.org).

### 3. 競賽道具，擺放位置，隨機方式

#### 工廠中的物件

固定有兩個著火物，兩個人員物件（一個大、一個小），和一個化學物品，這些物件每回合隨機擺放於廠房的白色方形上，每個廠房最多放置一個物件。

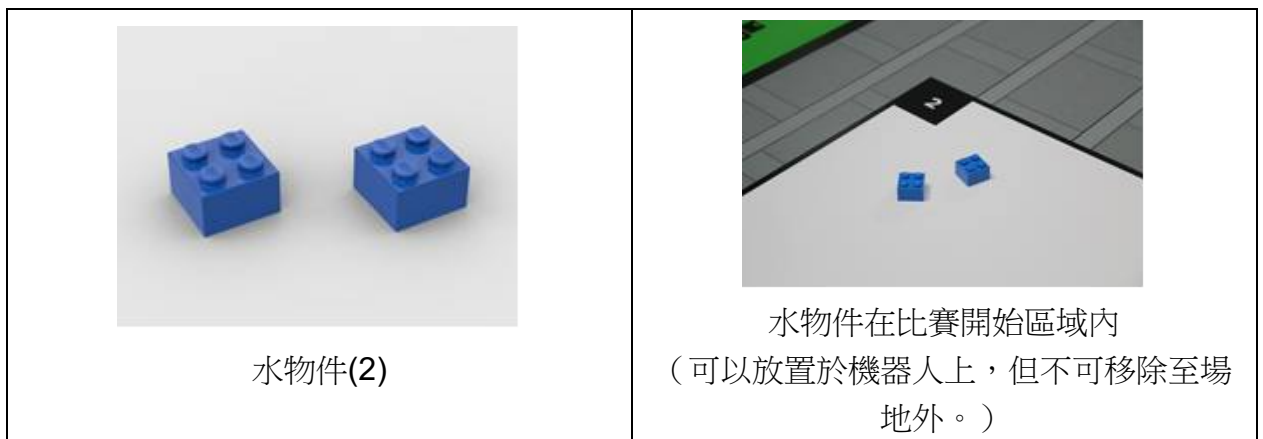
物件的擺放方式與灰色方形內中的細灰線對齊。

 <p>化學物品(1)</p>	 <p>著火物(2)</p>
 <p>大人(1)</p>	 <p>小孩(1)</p>
 <p>物件擺放範例</p>	 <p>灰色區域中的灰線代表物件放置方向</p>



## 水

水是用來撲滅廠房中的火災，水物件可以在機器人比賽開始前裝置於機器人上並一同套量，含水物件裝置後不能超過機器人規定之最大尺寸。



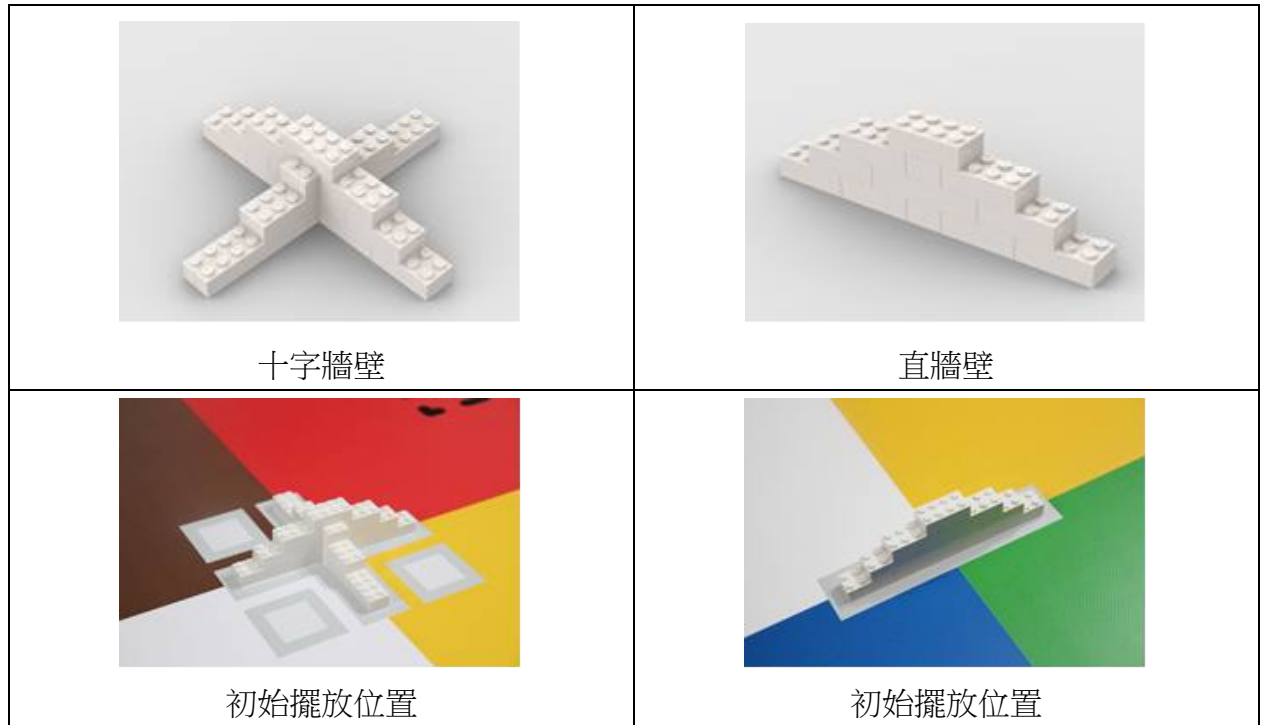
## 標記方塊

標記方塊用於在位置圖上標示人的位置，放置於位置圖上兩個黃色方形上。



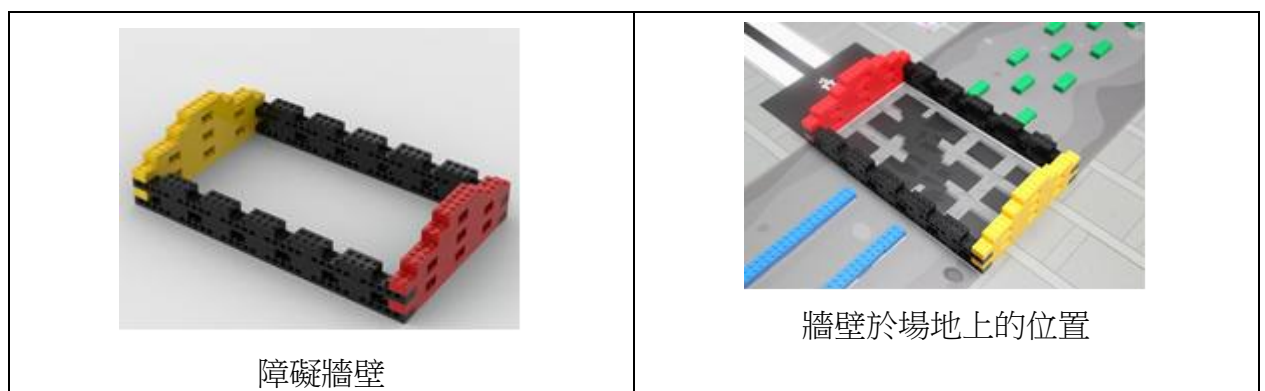
## 工廠牆壁

工廠牆壁有兩面，一個直的與一個十字形的，放置於工廠內的灰色標記上。



## 障礙牆壁

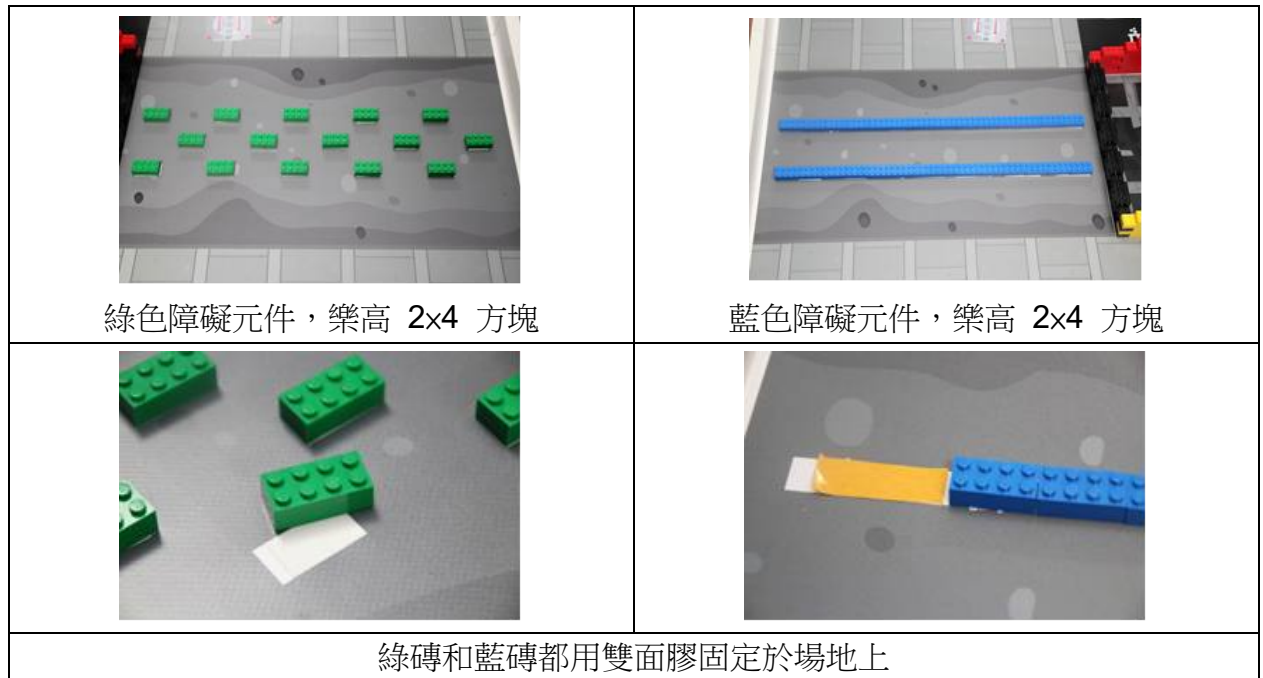
機器人應從障礙牆壁兩旁通道穿越，不可移動或破壞此牆壁。





## 障礙元件

場地上有不同的障礙元件：有 15 個綠色障礙元件置於通道 A，有 28 個藍色障礙元件置於通道 B(每排 14 個共兩排)。



## 兩個開始區域

場地上有兩個「開始與結束區」，在比賽當天公告機器人該由哪個區域為開始區。機器人須在開始與結束區域內啟動，開始區域並不包含黑色邊線，且**啟動時電線也須在機器人最大限制之內**。

## 隨機化擺放

比賽當天會隨機選擇開始區域。  
在每回合隨機擺放工廠中的物件於灰色方形上（每個廠房最多一物件）。

## 4. 機器人任務

為了有更詳細的說明，機器人任務將分成幾個章節介紹  
隊伍可自行決定執行任務的順序

### 4.1. 尋找並撲滅大火

救災機器人的一項任務是識別未知建築內的起火位置，機器人應尋找到著火物件並在其廠房內放置水物件。每個廠房最多計算一個水物件，如果有水物件放置於錯誤的廠房中將會扣分。

### 4.2. 將化學品移出工廠

救災機器人的另一項任務是識別與移出危險物品，特別在發生火災時，從建築內移出化學物品是相當中重要的。因此在此任務中，機器人需識別化學物品並移至黑色安全儲存區內。

如果將化學物品移出工廠外，可獲得分數。

如果將化學物品完全置於安全儲存區內將獲得滿分。

### 4.3. 尋找工廠中的人員

在建築物發生火災時，查看是否有人員受困以及位置，是非常重要的。然而救災機器人並不是用來運送人員的。目前人員的運輸仍必須由人來完成。

因此機器人的任務是識別有人員的廠房並將其資訊交給救災團隊。機器人需穿過工廠，尋找人員，記住位置，並在場地左側的位置圖上用標記方塊標記出來。

如果標記方塊完全位於位置圖正確的廠房中，將獲得滿分。

### 4.4. 穿越不平坦的地面

救災機器人會在未知和不確定的環境中工作。這就是為什麼機器人也需要在比賽場地上穿越不平坦的地面。這些不平坦的地面被標記為「通道 A」和「通道 B」。

機器人完全通過通道區域的兩條識別線，將能獲得分數，每個通道僅計算一次分數。裁判負責在機器人運行監督此挑戰結果。



#### 4.5. 機器人停車

最後，機器人應該返回到非該回合起始的「開始與結束區」。

只有當機器人自動停至非該回合起始的「開始與結束區」且正投影完全於區域內才能獲得分數（電線允許在區域外）。

#### 4.6. 獎勵分數

不移動或損壞工廠內的牆壁將獲得獎勵分數。此外，工廠內未移動著火物件和人員物件將獲得獎勵分數。

移動或損壞障礙牆壁則會被扣分。

## 5. 得分

### 得分的定義

“完全”是指競賽物件只與對應的區域接觸(不包含黑線)

任務	每個	總共
<b>尋找並撲滅大火</b>		
水物件完全位於有著火物件的廠房內（一個廠房最多計一個水物件）	<b>15</b>	<b>30</b>
水物件在沒有著火物件的廠房內，或廠房內的水物件比著火物件還多	<b>-3</b>	<b>-6</b>
<b>將化學品移出工廠</b>		
化學物品完全在工廠外（而不是在安全儲存區）		<b>8</b>
化學物品完全在安全儲存區域內		<b>12</b>
<b>尋找工廠中的人員</b>		
標記方塊完全置於位置圖上有人員對應顏色的廠房	<b>19</b>	<b>38</b>
<b>穿越不平坦的地面</b>		
完全穿過通道 A 或通道 B，定義為通過整個區域（由前後兩條線識別）。每個通道只計一次分數，且須障礙牆壁沒被移動或損毀，才能獲得分數。	<b>15</b>	<b>30</b>
<b>停放機器人</b>		
機器人完全停止在非該場起始的「開始和結束區」（僅當有獲得獎勵分數以外的分數時才能獲得）		<b>13</b>
<b>獎勵分數與懲罰（僅當有獲得獎勵分數以外的分數時才能獲得獎勵分）</b>		
每個著火物件或人員物件未被移動或損毀	<b>5</b>	<b>20</b>
每個工廠牆壁未被移動或損毀	<b>6</b>	<b>12</b>
障礙牆壁被移動或損毀		<b>-12</b>
<b>最高總得分</b>		<b>155</b>

## 得分釋義

水物件完全位於有著火物件的廠房內（一個廠房最多計一個水物件）→每個 15 分。

水物件在沒有著火物件的廠房內，或廠房內的水物件比著火物件還多→每個扣 3 分。



15 分



0 分（水物件未完全在綠色廠房內）



扣 3 分（水物件在錯誤的廠房）



12 分（一個水物件 15 分，同廠房內的另一個扣 3 分）

化學物品完全在工廠外（而不是在安全儲存區）→8 分。



8 分



0 分（物件部分在白色工廠內）

化學物品完全在安全儲存區域內→12分。



12分



12分（物件未直立沒關係）



12分（物件只有接觸到儲存區）



0分（部分在外面）

標記方塊完全置於位置圖上該人員對應顏色的廠房→每個 19分。

在此評分範例中，人員物件在黃色與白色的廠房內。



38分（2 x 19分）

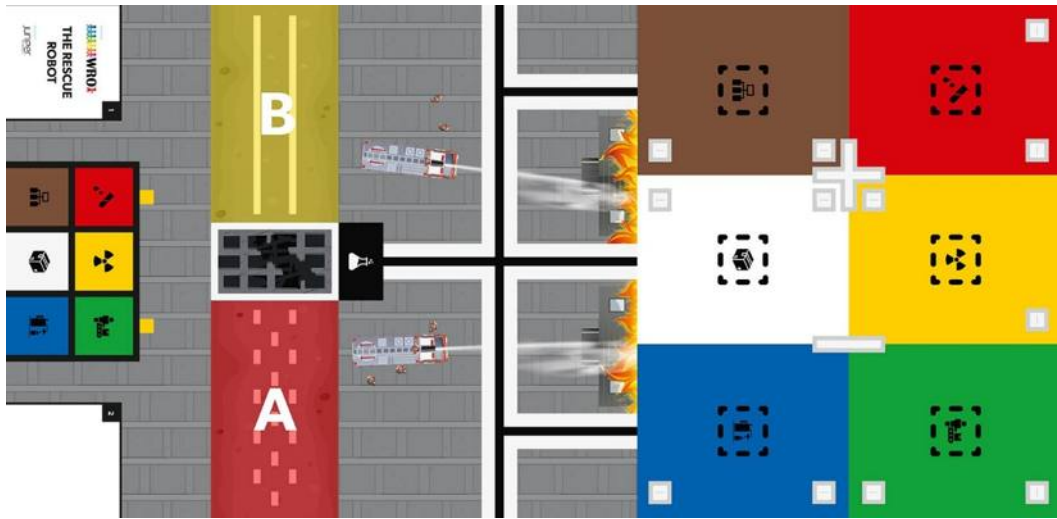


19分（白色區域有分，黃色區域方塊部分碰到黑線不計分）



19分，只有一個正確（白色區域）

完全穿過通道 A 或通道 B，定義為通過整個區域（由前後兩條線識別）。每個通道只計一次分數，且須障礙牆壁沒被移動或損毀，才能獲得分數→每個 15 分。



說明：兩個穿越區（A 和 B，以淺紅色和淺黃色標出顯示）以左右兩側的深灰色線為界。整個區域 A 和 B 被視為穿越區。機器人必須完全通過穿越區才能獲得得分。

對於此項任務，裁判將對機器人在運行過程中的行為進行評分。若機器人結束時呈現以下圖片：



15 分（機器人已完全通過，沒有任何部分接觸到穿越區或深灰色線）



0 分（機器人未完全穿越）

機器人完全停止在非該場起始的「開始和結束區」(僅當有獲得獎勵分數以外的分數時才能獲得) →13 分。



機器人正投影完全在開始/結束區內



機器人的正投影完全在區域內，但電線在外是可以的。



0 分 如果機器人正投影沒有在開始/結束區內

著火物件或人員物件未被移動或損毀 →每個 5 分。



10 分 (著火物件+人員物件)



10 分 ( 著火物件+人員物件，移動但仍在灰色區域中)



5 分 (著火物件)，藍色人員物件已超出灰色區域



5 分 (著火物件)，藍色人員物件已損毀



工廠牆壁未被移動或損毀→每個 6 分。

同樣的邏輯使用於所有工廠牆壁。



6 分



6 分，移動但仍在灰色區域內



0 分，移動出界



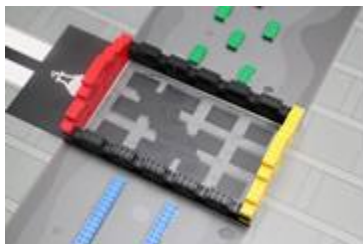
0 分，移動出界



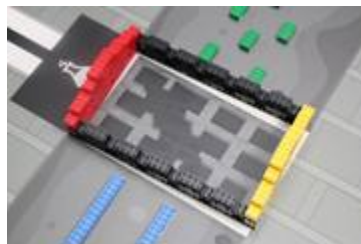
0 分，損毀

障礙牆壁被移動或損毀→扣 12 分。

注意：不允許移動或損毀障礙牆，一點點也不行。



OK，不扣分。



扣 12 分，被移動了。



扣 12 分，被損毀了。

## 6. 本地, 區域, 和 國際賽事

WRO 競賽在將近 90 個國家舉行，而我們也了解各個國家的隊伍都期望有更不一樣、不同層次的事物。此文件中所述的挑戰將會於 WRO 國際賽事中使用。那將會是擁有最佳解決方案隊伍參與賽事的最後階段。這也是為何競賽規則是具有挑戰的。

WRO 認為應該要讓所有參賽者都有好的參賽體驗。缺乏經驗的隊伍也能夠得到分數與追求成功。這將會建立他們精通技術與技巧的信心，對於他們在教育方面的未來選擇有很重要的影響。

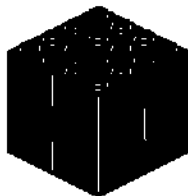
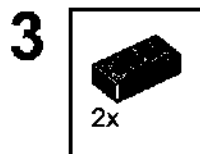
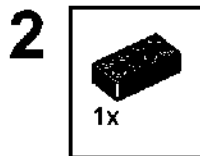
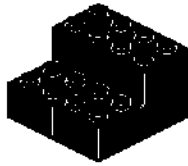
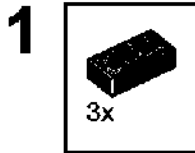
所以 WRO 協會建議各國的主辦組織，若他們希望可將當地的賽事規則改簡單一些，讓更多的參與者進入比賽，擁有更正面的參賽體驗。組織擁有選擇權，讓賽事更融入當地的情勢和想法。以下是我們提供的簡化規則。

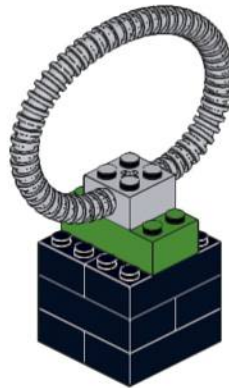
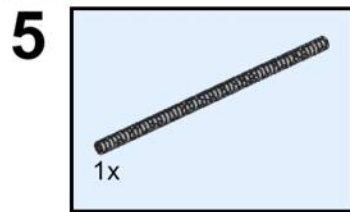
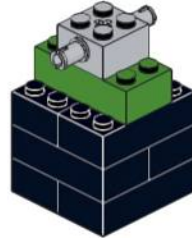
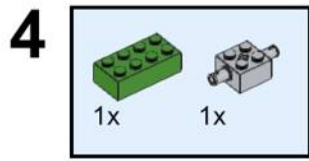
### 簡化的方法:

- 去除起點的隨機性。
- 穿越通道無障礙物，或不同障礙物。
- 只用一個人員物件以及標記物件。

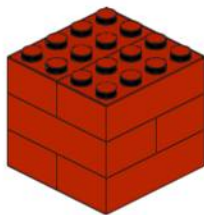
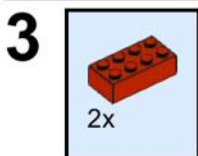
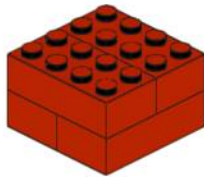
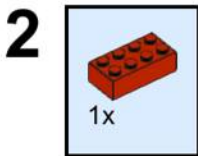
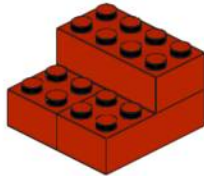
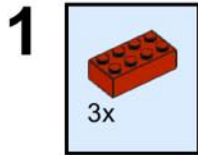
## 第二部分 - 組裝競賽道具

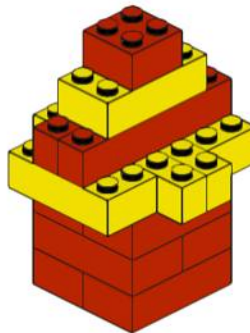
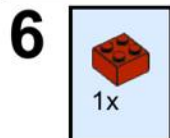
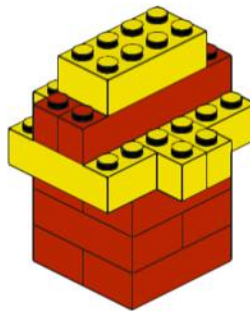
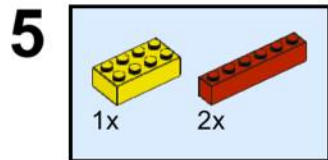
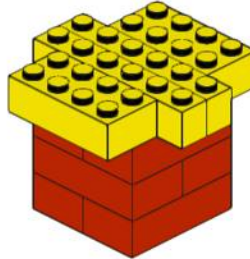
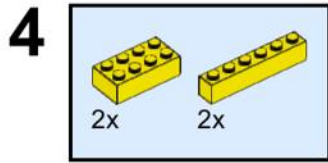
化學物品(1x)





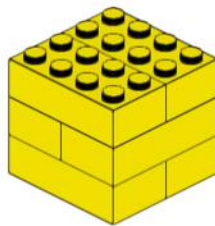
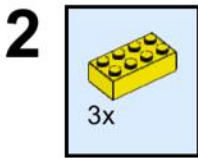
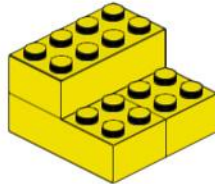
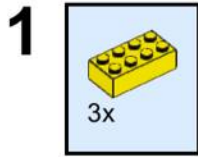
著火物(2x)



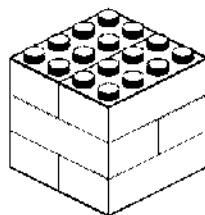
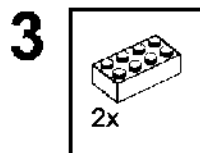
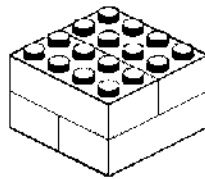
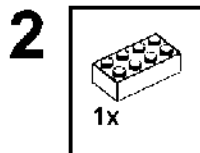
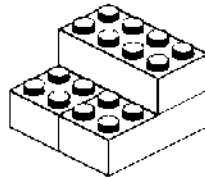
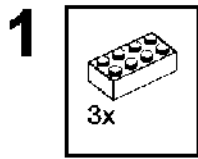


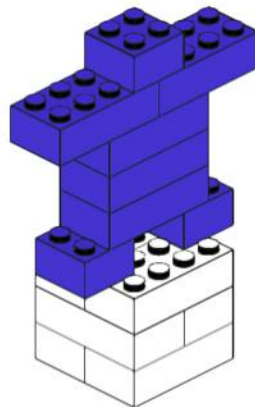
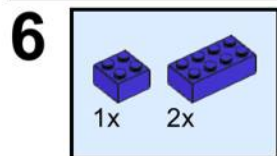
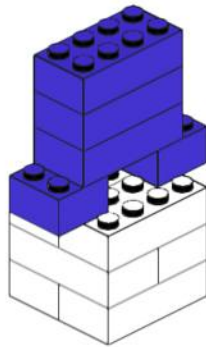
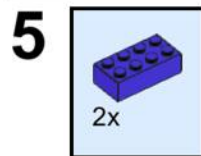
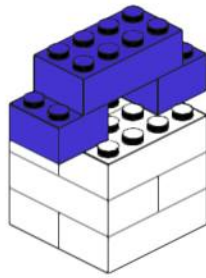
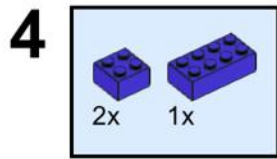


標記方塊(2x)

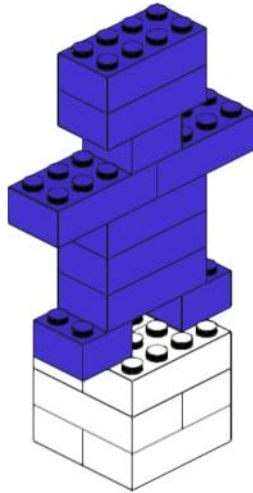
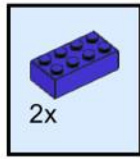


大人(1x)

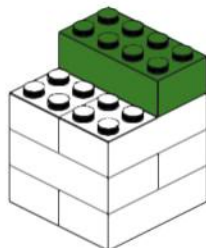
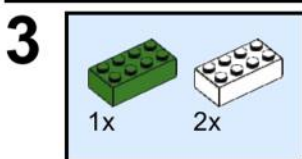
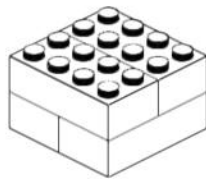
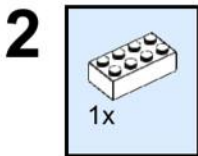
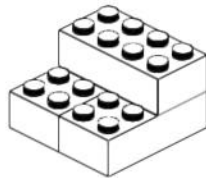
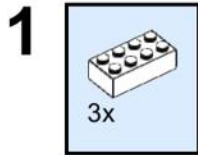


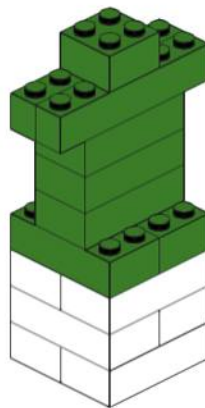
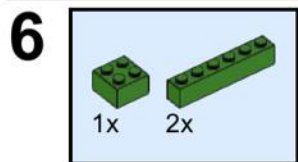
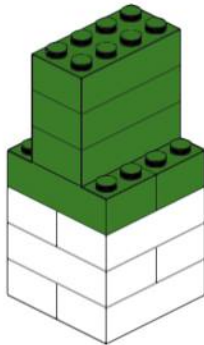
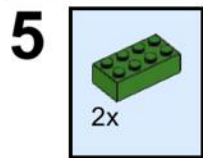
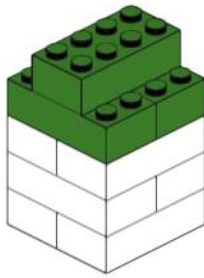
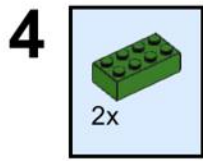


7



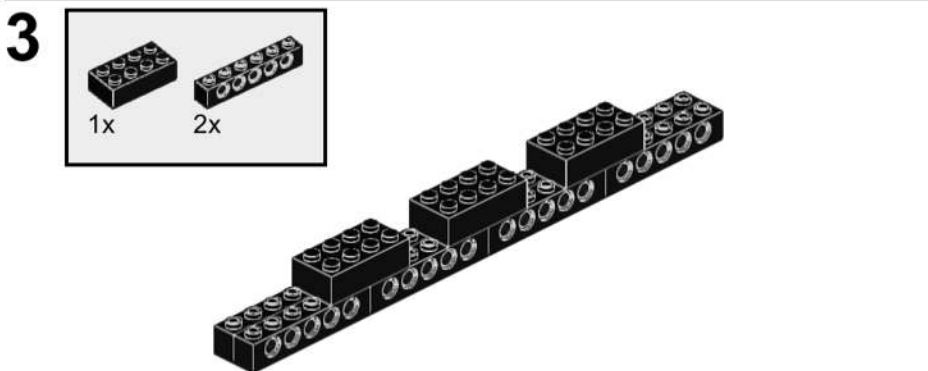
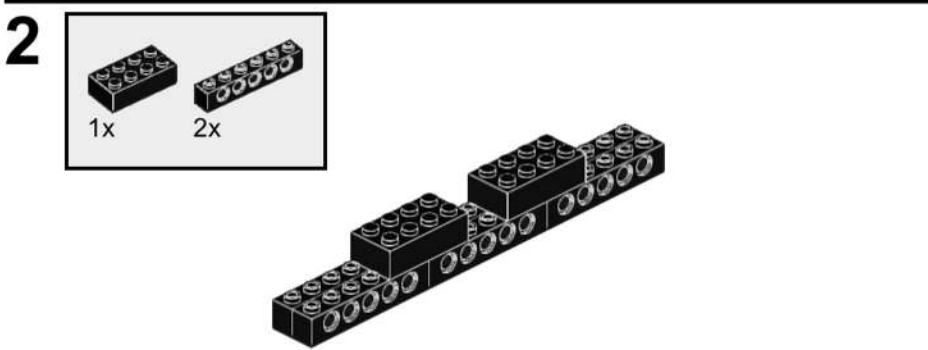
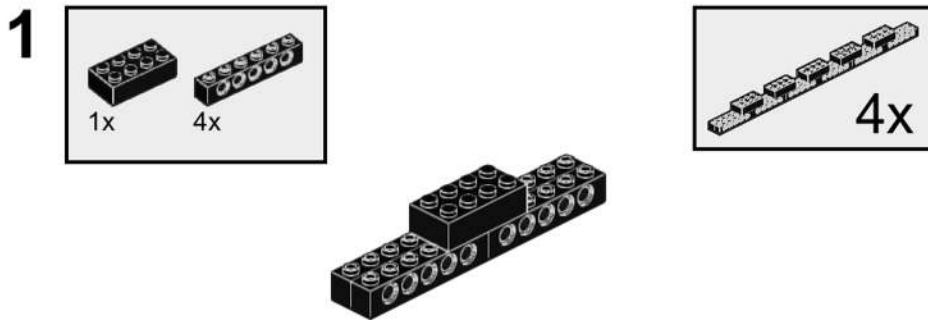
小孩(1x)



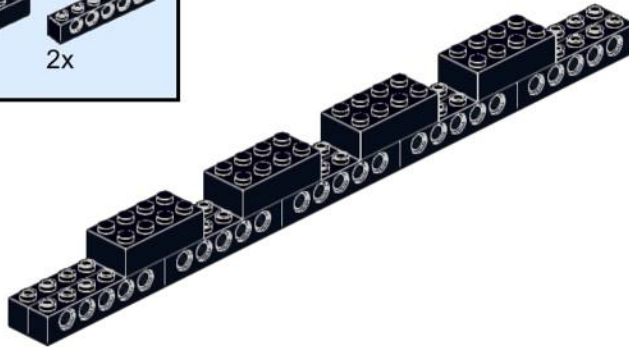
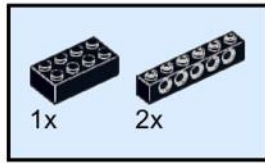




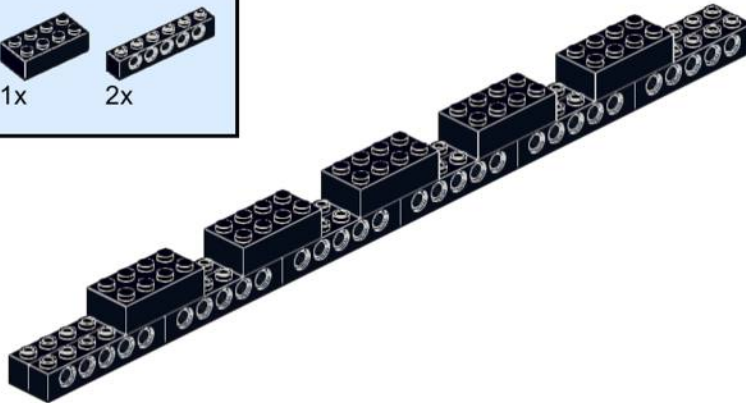
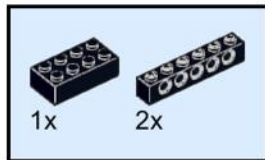
障礙牆壁(1x)



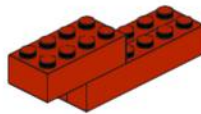
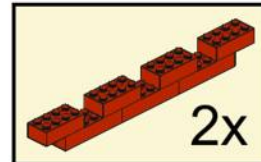
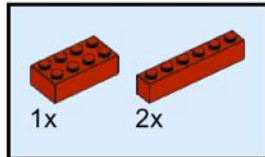
4

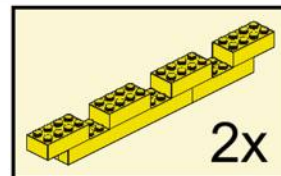
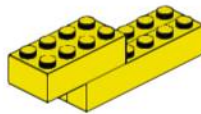
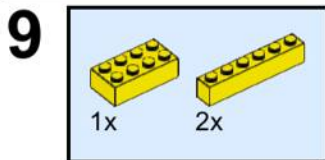
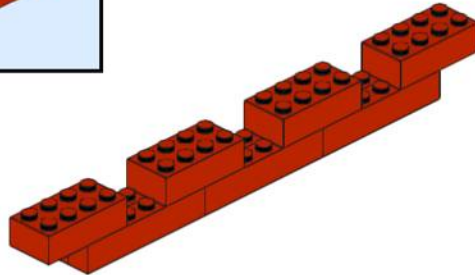
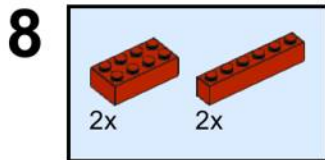
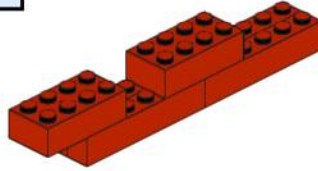
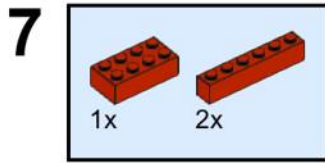


5

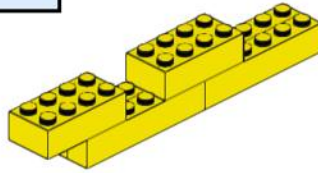
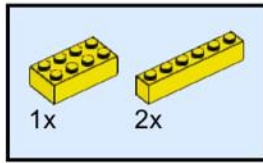


6

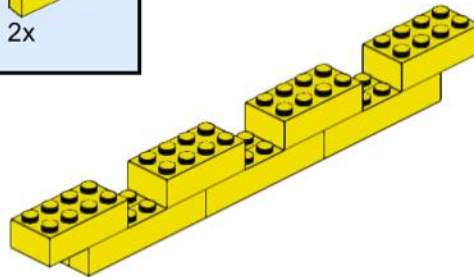
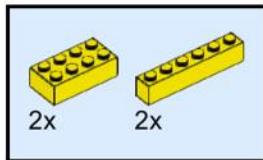




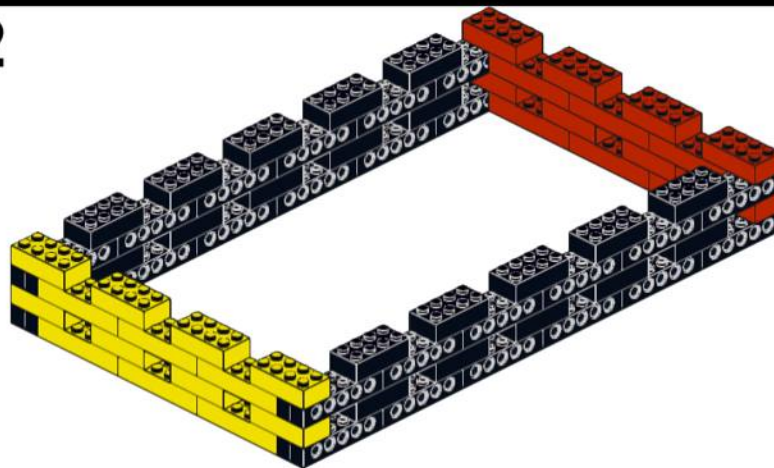
10



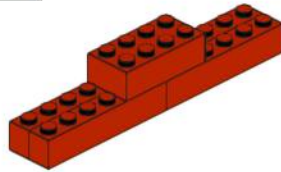
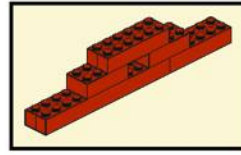
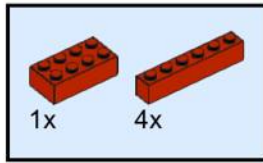
11



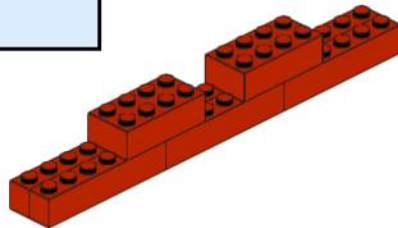
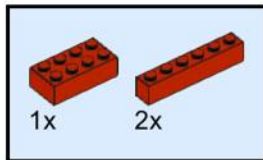
12



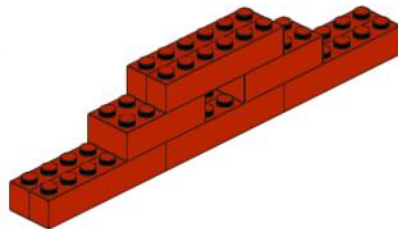
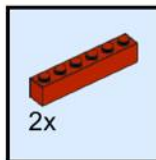
13



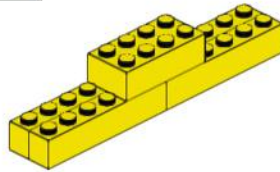
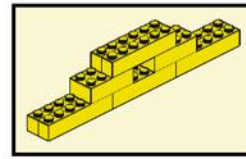
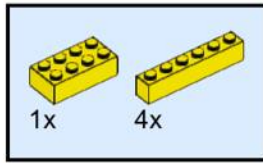
14



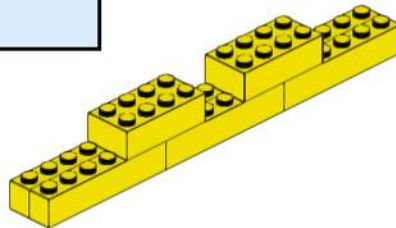
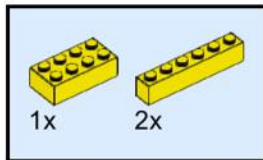
15



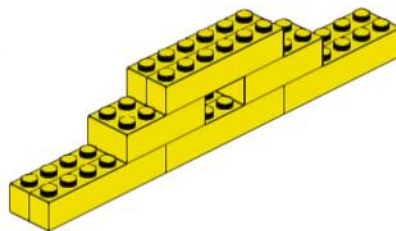
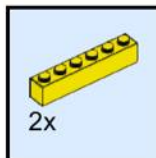
16



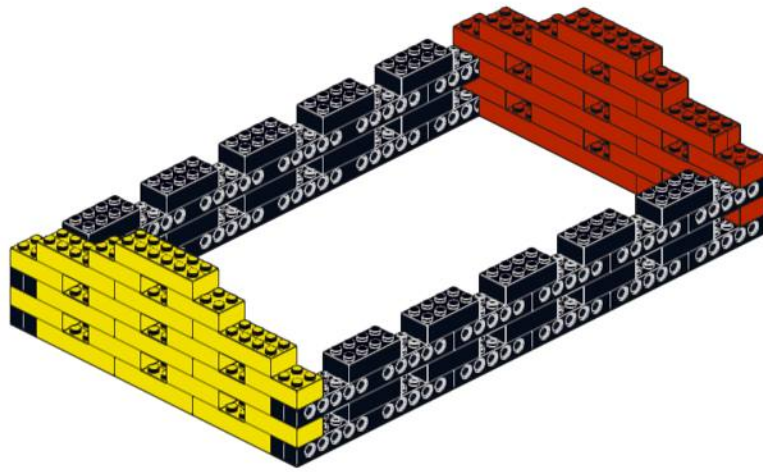
17



18

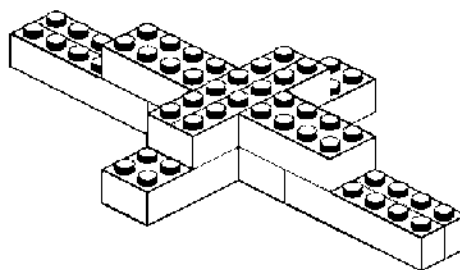
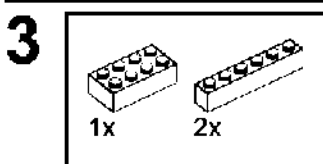
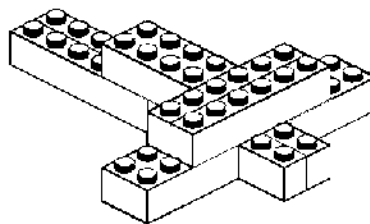
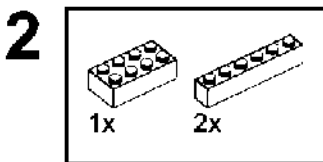
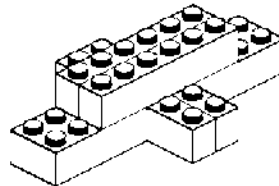
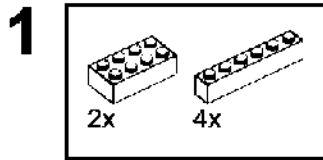


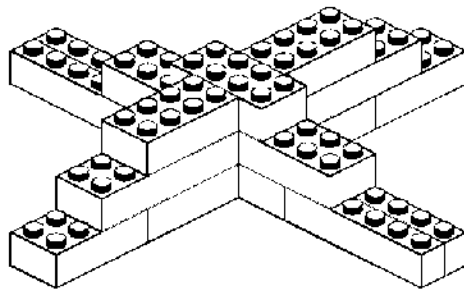
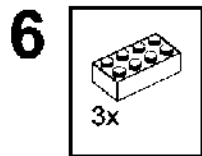
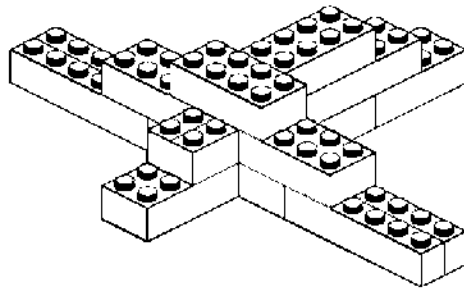
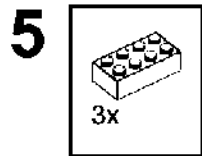
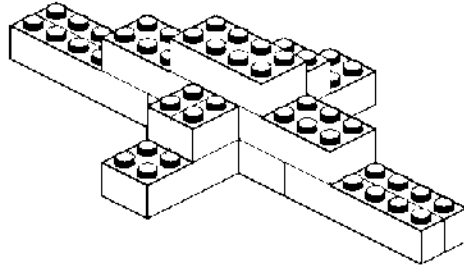
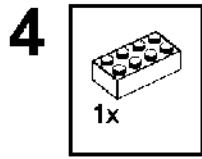
# 19

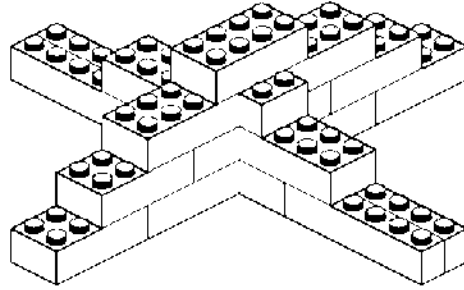
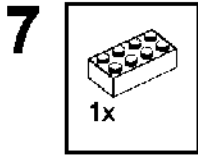




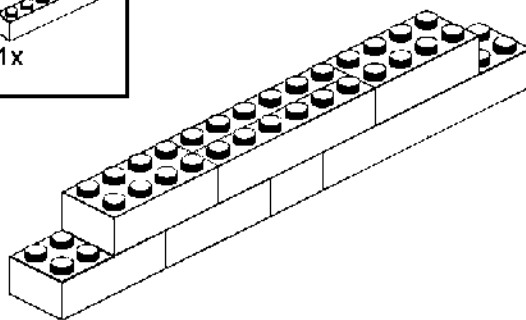
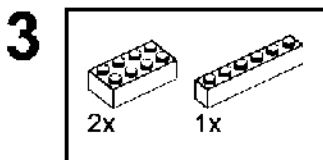
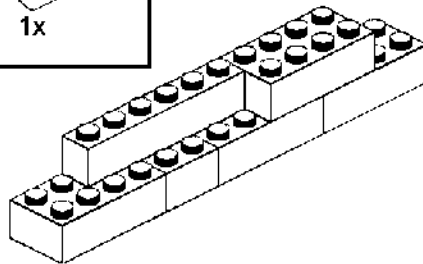
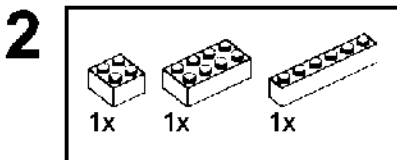
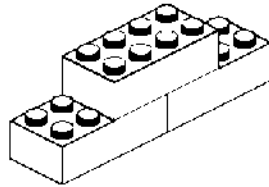
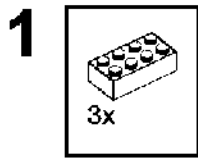
十字牆壁(1x)



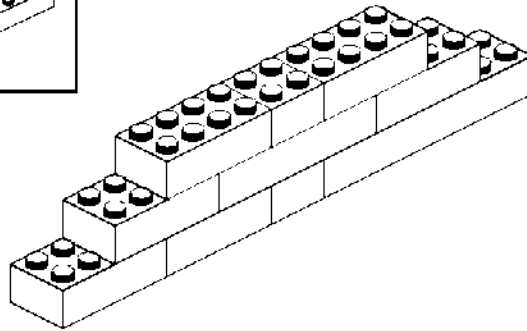
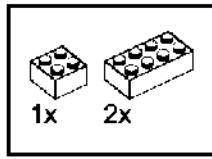




直牆壁(1x)



4



5

