



## World Robot Olympiad 2022

### 機器人任務國小組



#### 第一部分 - 競賽規則

1. 簡介	2
2. 競賽場地	2
3. 競賽道具，擺放位置，隨機方式	3
4. 機器人任務	4
4.1. 拯救瓢蟲	7
4.2. 修剪青草	7
4.3. 收集雜草	7
4.4. 啟動服務點	7
4.5. 機器人停車	7
4.6. 燃料分數	8
5. 得分	9
6. 本地, 區域, 和 國際賽事	14
第二部分 - 組裝競賽道具	15

### 第一部分 - 競賽規則

版本：2022.01.15

#### 1. 簡介

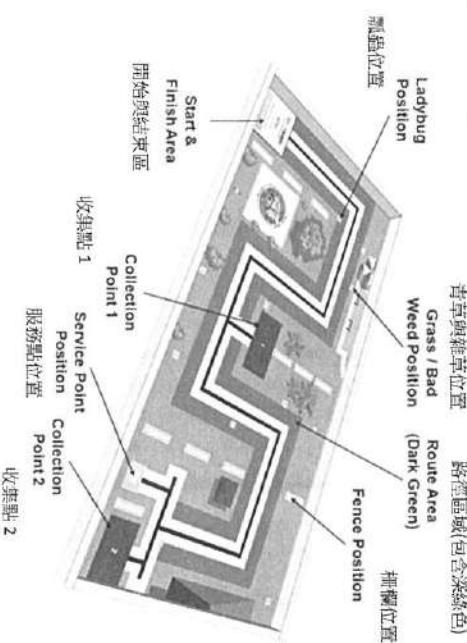
機器人在家庭和日常生活中有許多應用。其中一個例子是可以在我們花園執行各種任務的機器人，包含清理水池、播種與澆花。

在國小組競賽中，機器人任務將包含修剪長草與去除雜草，同時要注意路徑上的瓢蟲並將他們帶至安全的地方。

**LEGO** education

## 2. 競賽場地

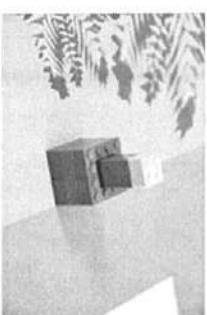
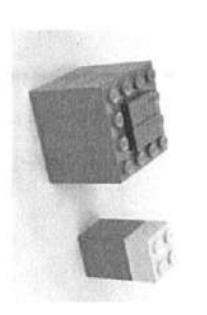
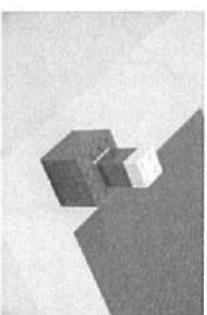
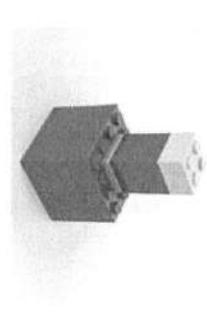
競賽場地的各區域顯示如下圖。



## 3. 競賽道具、擺放位置、隨機方式

### 青草(3個)與雜草(3個)

在地圖八個灰色區域上，每回合會隨機擺放三個青草積木與三個雜草積木，剩餘兩個灰色區域將空出來。

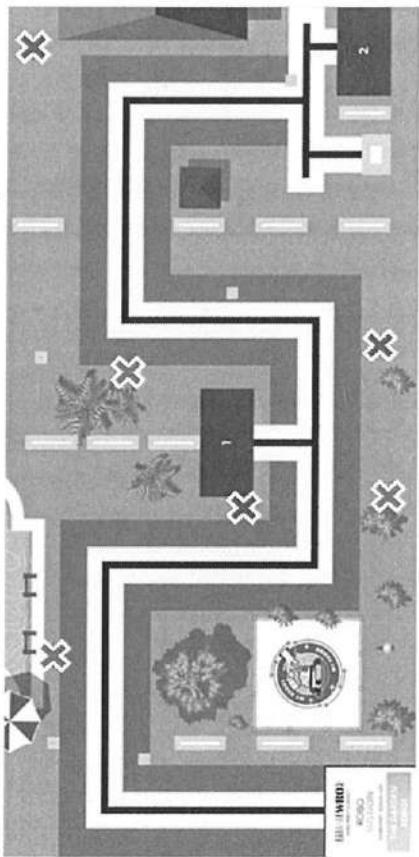
 青草 青草積木包含底座（左）與頂部（右）	 雜草 雜草積木為單一物件，頂部與底座是扣在一起的。
 初始擺放位置(在灰色區域上)	 初始擺放位置(在灰色區域上)

若競賽臺大於底圖，競賽圖請自行「開始與結束區」兩側擴充。

更多關於桌台與底圖資訊，請參考 WRO 通則中的規則 6。

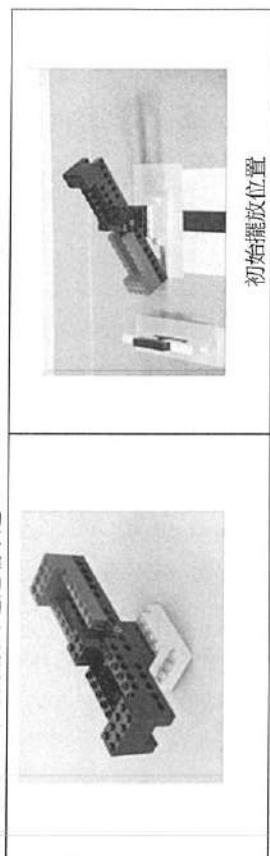
底圖圖檔連結：[www.wro-association.org](http://www.wro-association.org)。

下面是其中一種可能的隨機組合(綠色 X 代表青草, 紅色 X 代表雜草):



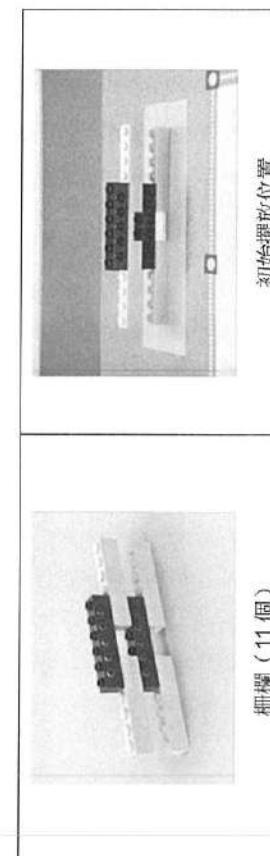
#### 服務點 (1 個)

服務點放置於灰色區域中的白色矩形上，綠色部分維持圖示擺放方向朝向左邊且接觸地面，任務須將綠色遠端舉起。



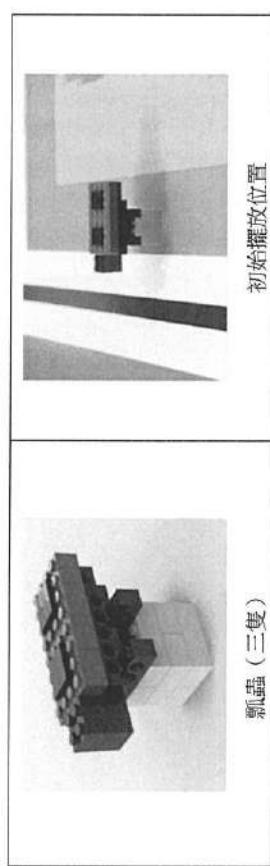
#### 柵欄(11 個)

場地上有 11 個柵欄，在任務過程中不能被移動或破壞，柵欄放置於灰色區域中  
的白線上。



#### 柵欄 (11 個)

柵欄



#### 瓢蟲 (三隻)

World Robot Olympiad and the WRO logo are trademarks of the World Robot Olympiad Association Ltd.  
© 2021 World Robot Olympiad Association Ltd.

5



World Robot Olympiad and the WRO logo are trademarks of the World Robot Olympiad Association Ltd.  
© 2021 World Robot Olympiad Association Ltd.

6



## 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

### 4.6. 獎勵分數

若毀欄沒有移動或被破壞，則可得到獎勵分數。

#### 4.1. 拯救瓢蟲

機器人想要進行割草並收集雜草，因此要把瓢蟲推離園藝機器人的行徑路線。

如果瓢蟲的底座接觸面積位於路徑區域之外（深綠色以及有白色外框的黑線區域外），並處於直立狀態，將獲得滿分。

#### 4.2. 修剪青草

園藝機器人的其中一項任務是修剪青草，機器人應識別灰色區域中的青草積木，並修剪（去除青草的頂部），如果青草的頂部不再接觸青草的底座上方，且青草底座仍然於灰色區域中，將獲得滿分。

#### 4.3. 收集雜草

園藝機器人的另一項任務是收集雜草，機器人應識別灰色區域中的雜草積木，並帶至雜草收集點。

場地上有兩個雜草收集點（棕色區域），如果雜草積木位於其中一個收集點內，則會獲得分數，如果機器人將雜草積木帶到收集點 2，將獲得更多分數。

#### 4.4. 啟動服務點

一旦園藝機器人在花園中完成活動，他應該要啟動服務點，機器人用戶將會收到訊息得知已經完成了園藝工作。

如果服務元件從黑色切換為綠色（綠色端底部不再接觸底圖），且至少有 9 個柵欄沒有被移動或損毀，且服務點仍在灰色區域中，則可以獲得分數。

#### 4.5. 機器人停車

機器人回到開始與結束區後自動停止且機器人正投影完全在結束區內（電線不受此限制），則任務完成。



## 5. 得分

### 得分的定義

**“完全”是指機器物件只與對應的區域接觸(不包含黑色)**

任務	每個	總共
<b>拯救瓢蟲</b>		
瓢蟲完全離開路徑區域之外且保持直立	5	15
<b>修剪青草</b>		
青草的頂部不再接觸青草底座上方，且青草底座仍然於灰色區域中。	7	21
<b>收集雜草</b>		
雜草積木完全在收集點 1 區域內	9	27
雜草積木完全在收集點 2 區域內	12	36
<b>貢助服務點</b>		
正確設置服務元件，且至少有 9 個柵欄沒有被移動或損毀，且服務點仍在灰色區域中。	17	
<b>機器人停車</b>		
機器人“完全”停止在起始與結束區內（僅當有獲得獎勵分數以外的分數時才能獲得）		14
<b>獎勵分數</b> （僅當有獲得獎勵分數以外的分數時才能獲得）		
柵欄沒有被移動或破壞	2	22
<b>最高總得分</b>		125

### 得分釋義

瓢蟲完全離開路徑區域之外且保持直立→每個 5 分。



5 分 0 分 (僅部分在外面) 0 分 (未直立)



5 分 (底座完全離開)

青草的頂部不再接觸青草底座上方，且青草底座仍然於灰色區域中→每個 7 分。



7 分

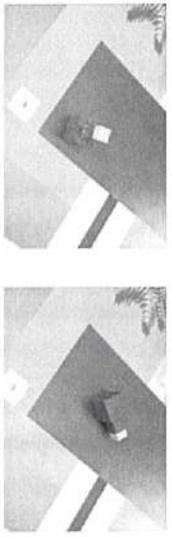
7 分 (青草頂部僅接觸到底座側面)



0 分 (倒立底座上方) 0 分 (青草底座未接觸灰色區域)

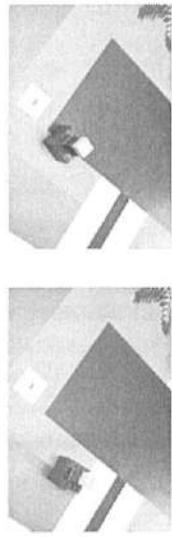
雜草元件完全在收集點 1 區域內 → 每個 9 分。

正確設置服務元件，且至少有 9 個柵欄沒被移動或損毀，且服務點仍在灰色區域中 → 17 分。



9 分

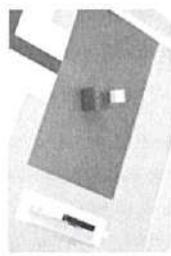
9 分 (無直立也可以)



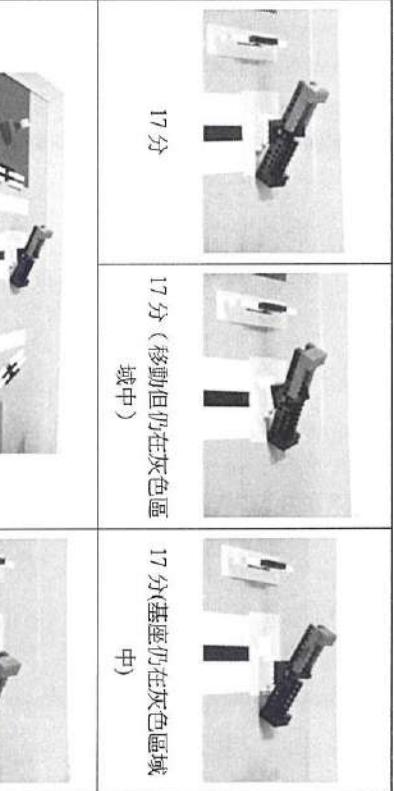
0 分 (部分在區域內)

0 分 (未在區域內)

雜草元件完全在收集點 2 區域內 → 每個 12 分。

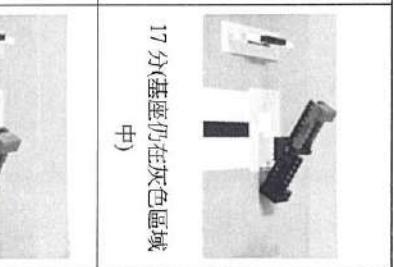


12 分



17 分

17 分 (移動但仍在灰色區域中)



17 分

17 分 (基座仍在灰色區域中)



0 分

0 分 (至少要有 9 個柵欄未被移動或破壞，圖中已經有 3 個柵欄在區域外。)



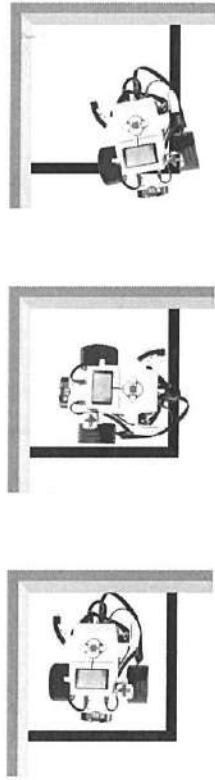
0 分

0 分 (移動到灰色區域外)



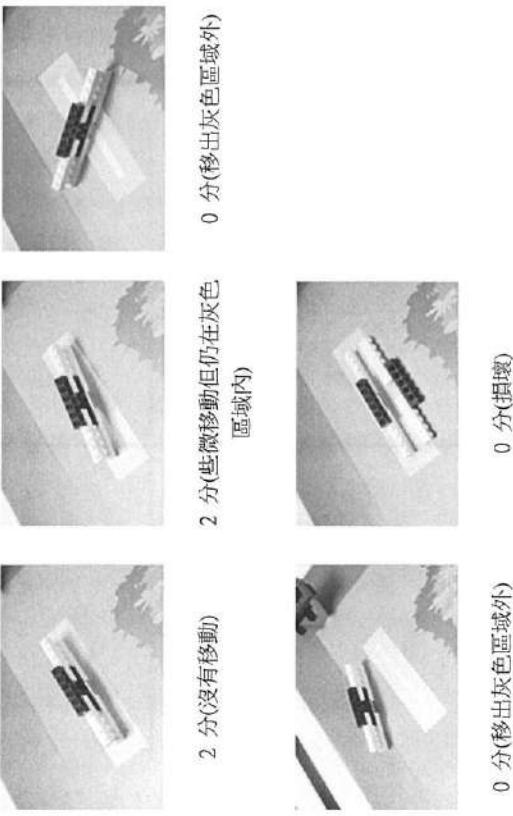
0 分 (物件轉向，且綠色部分並未舉起。)

機器人自動停止且完全在開始/結束區內必須得到其他任務分數，且非獎勵分數 → 14 分



機器人正投影完全在開始/結束區內，但電線在外是可以的。 0 分 如果機器人正投影沒

相觸未被移動或破壞 → 每個 2 分。



2 分(沒有移動) 2 分(些微移動但仍在灰色區域內) 0 分(移出灰色區域外)

## 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，擁育正面的參賽體驗。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:

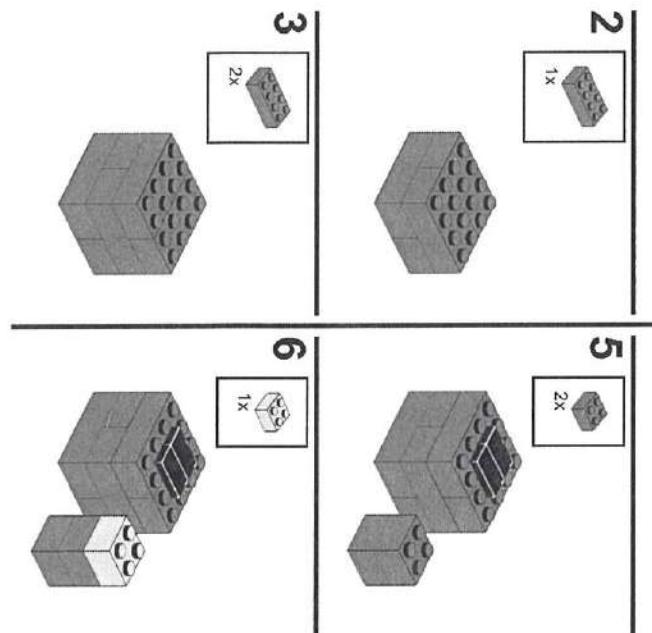
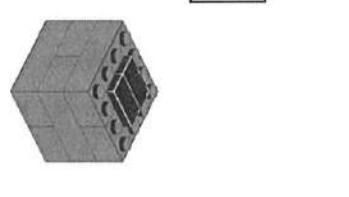
- 去除青草與雜草的隨機性
- 收集點 1 與收集點 2 沒有區別
- 允許破壞或移動超過 2 個柵欄

## 第二部分 - 組裝競賽道具

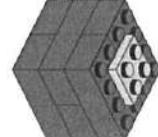
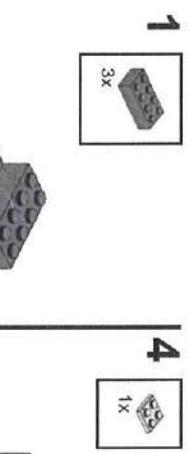
青草(3個)



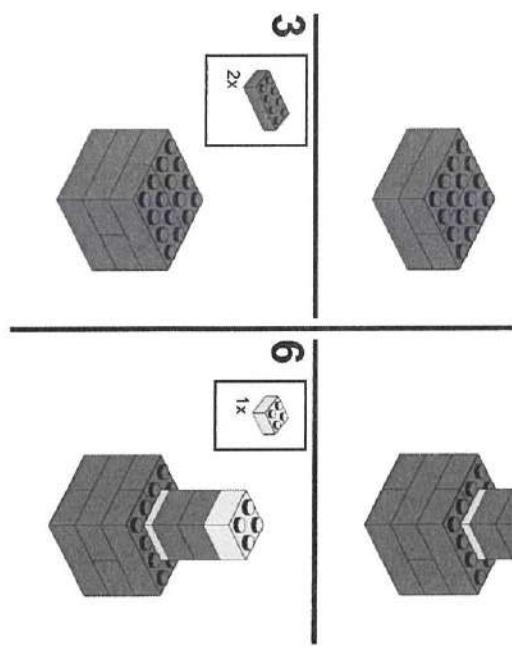
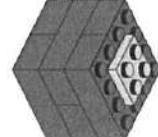
雜草(3個)



青草(3個)



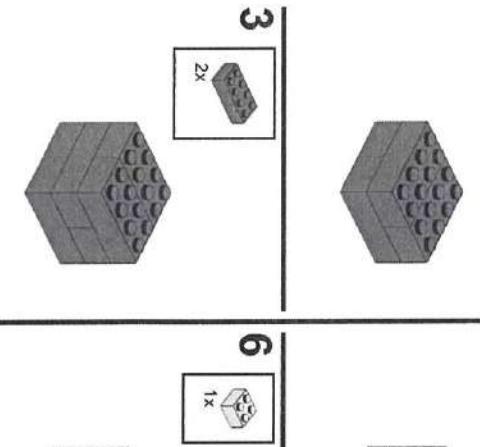
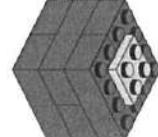
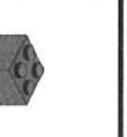
雜草(3個)



青草(3個)



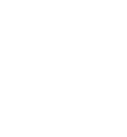
雜草(3個)



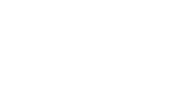
青草(3個)



雜草(3個)



青草(3個)



雜草(3個)



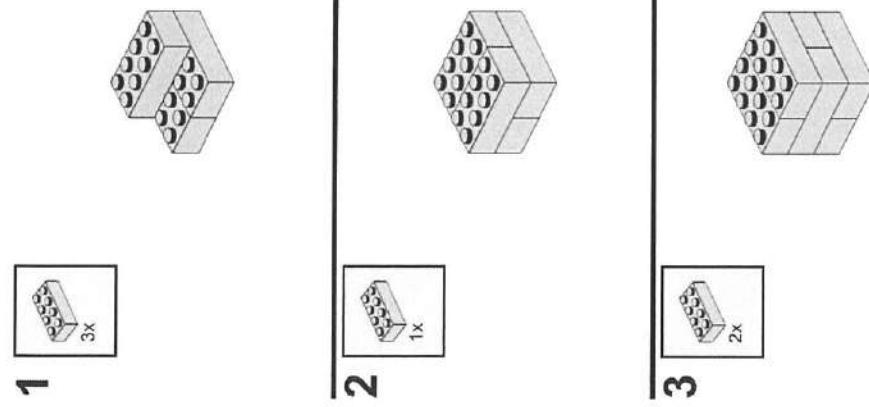
青草(3個)



雜草(3個)



難度(3 階)



4

2

3

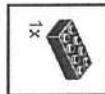
5

6

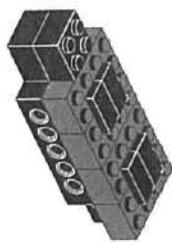
7



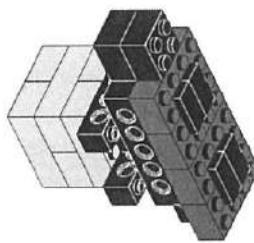
8



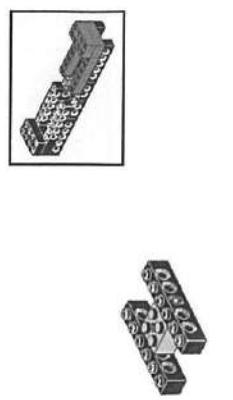
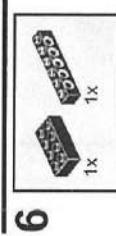
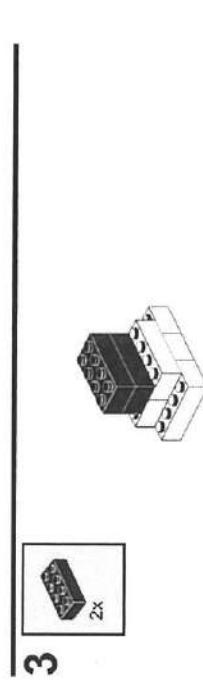
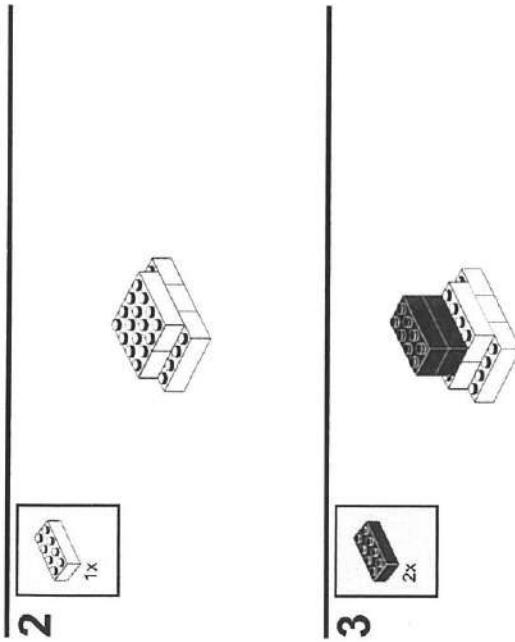
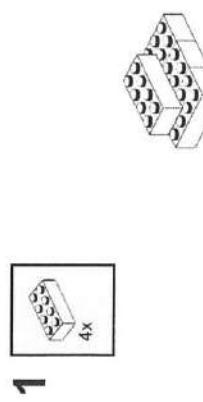
9

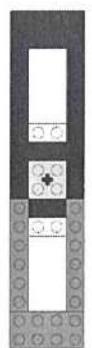
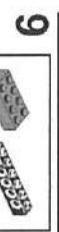
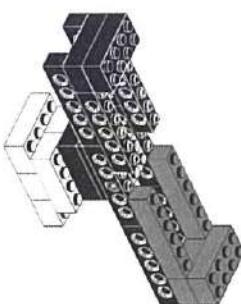
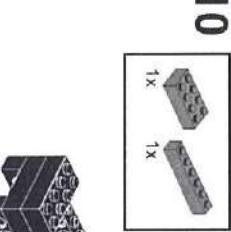
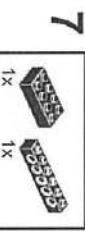


10

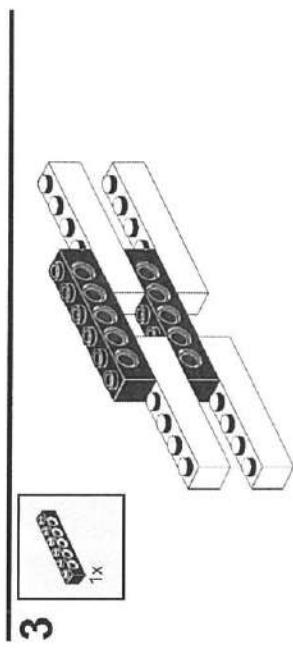
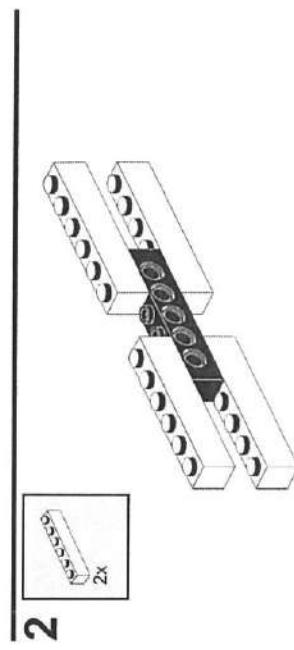
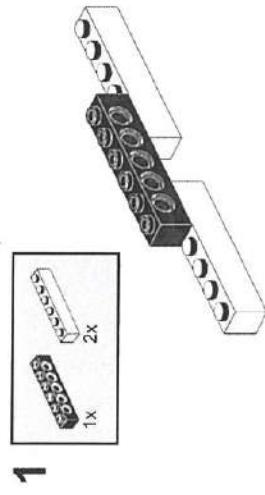
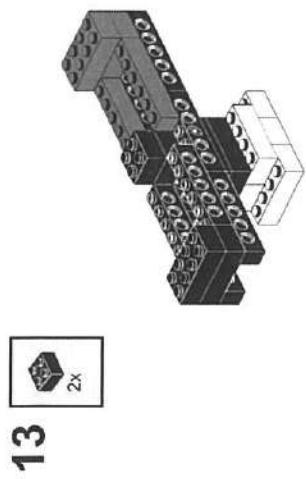


服務元件(1個)





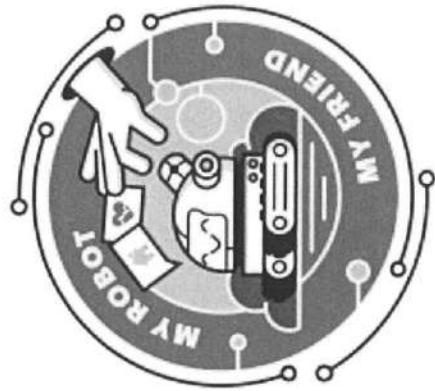
標欄(11個)





## World Robot Olympiad 2022

### 機器人任務-國中組



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, 運機方式	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

## 救援機器人

版本 : 2022.01.15



## 第一部分 - 機器人任務規則

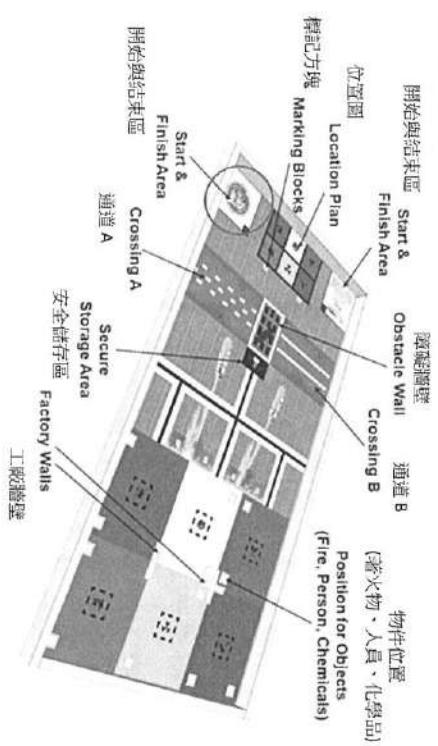
### 1. 簡介

救援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。



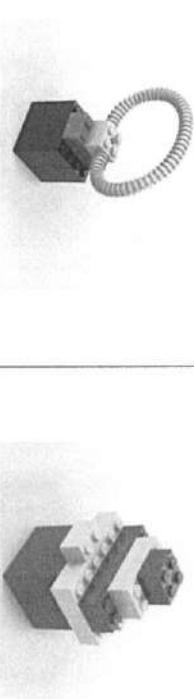
若競賽桌台大於底圖，競賽底圖貼齊左下「開始與結束區」(紅圈處)兩側牆壁。  
更多關於桌台與底圖資訊，請參考 WRO 規則中的規則 6。  
底圖圖檔連結：[www.wro-association.org](http://www.wro-association.org)

## 3. 競賽道具、擺放位置、隨機方式

### 工廠中的物件

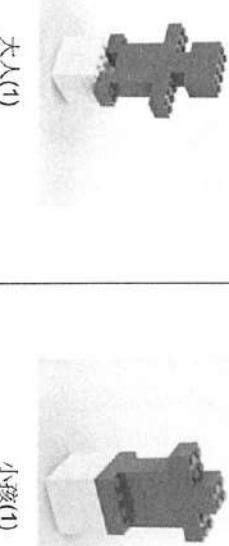
固定有兩個著火物，兩個人員物件（一個大、一個小），和一個化學物品，這些物件每回合隨機擺放於廠房的白色方形上，每個廠房最多放置一個物件。

物件的擺放方式與灰色方形內中的細灰線對齊。



化學物品(1)

著火物(2)



大人(1)

小孩(1)

 物件擺放範例	 灰色區域中的灰線代表物件放置方向
------------	----------------------

物件擺放範例	

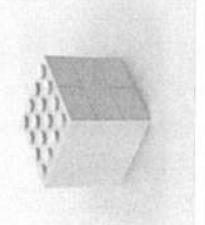
### 水

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。

水物件(2)	 <p>水物件在比賽開始區域內 (可以放置於機器人上，但不可移除至場地外。)</p>

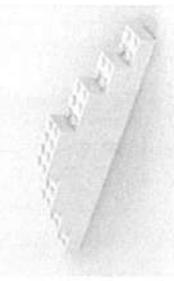
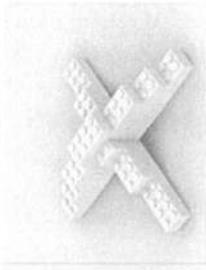
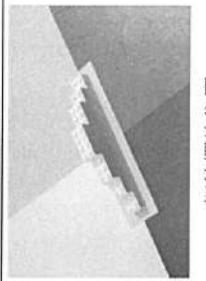
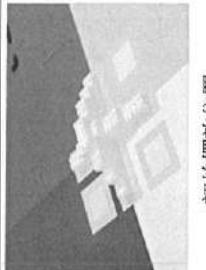
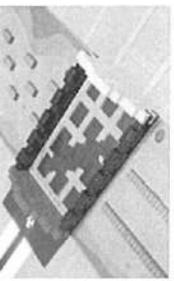
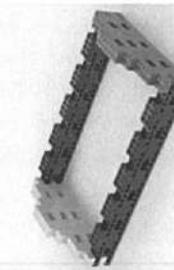
### 標記方塊

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。

	 <p>初始擺放位置</p>

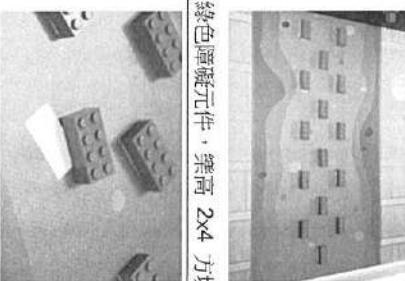
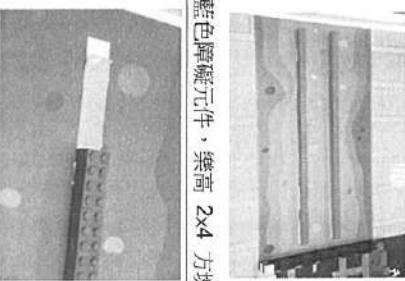
### 工廠牆壁

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。

工廠牆壁	
	
	
	
	
	
	
	
	

## 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)。

	綠色障礙元件，樂高 2x4 方塊
	藍色障礙元件，樂高 2x4 方塊

綠磚和藍磚都用雙面膠固定於場地上。

## 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馳動，開始區域並不包含黑色邊緣，且駕駛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）。

## 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. 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表面。這些不平坦的地表面被標記為「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. 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表面。這些不平坦的地表面被標記為「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

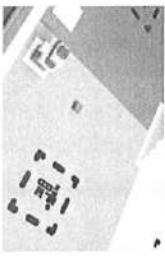
“完全”是指競賽物件只與對應的區域接觸(不包含黑線)

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）	15	30
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	-3	-6
<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）	8	
化學物品完全在安全儲存區域內	12	
<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	19	38
<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，須障礙牆壁沒被移動或損毀，才能獲得分數。	15	30
<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）	13	
<b>獎勵分數與懲罰</b> （僅當有獲得獎勵分數以外的分數時才能獲得獎勵分數）		
每個著火物件或人員物件未被移動或損毀	5	20
每個工廠牆壁未被移動或損毀	6	12
障礙牆壁被移動或損毀	-12	
<b>最高總得分</b>		155

## 得分釋義

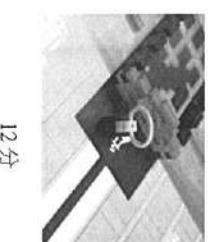
水物件完全位於有著火物件的廠房內（一個廠房最多計一個水物件）→每個 15 分。

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）



12 分

12 分（物件未直立沒關  
係）



12 分

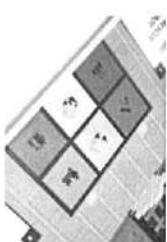
12 分（物件只有接觸到儲存  
區）



0 分（部分在外面）

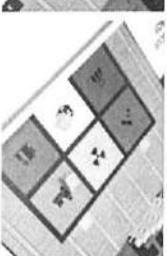
標記方塊完全置於位置圖上該人員對應顏色的廠房→每個 19 分。

在此評分範例中，人員物件在黃色與白色的廠房內。



19 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)

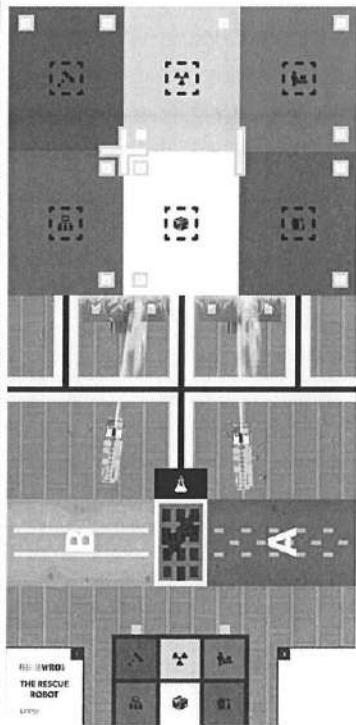


15 分

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。

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：



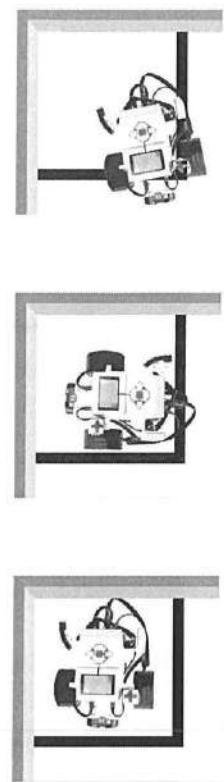
15 分（機器人已完全通過，沒有任何部分接觸到穿越區或深灰綠）

0 分（機器人未完全穿

越區或深灰

綠）

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。

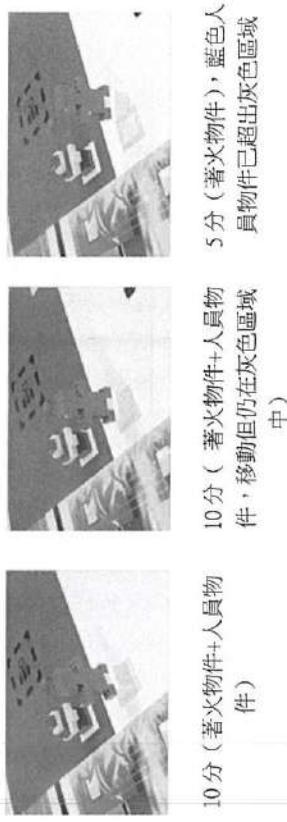


機器人正投影完全在開始/結束區內  
機器人正投影完全在區域內，但電線在外是可以的。

0 分 如果機器人正投影沒

有在開始結束區內

着火物件或人員物件未被移動或損毀→每個 5 分。



5 分（著火物件），藍色人  
員物件已超出現色區域  
中）

10 分（著火物件+人員物

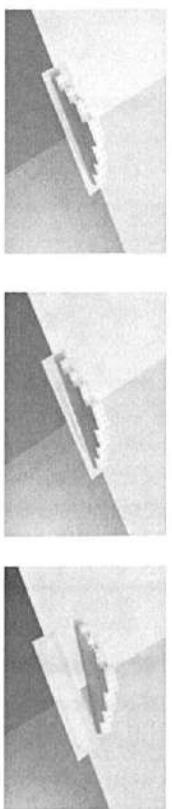
件，移動但仍在灰色區域

中）

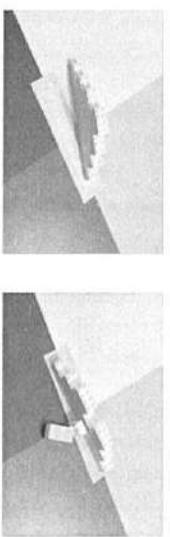
5 分（著火物件），藍色人  
員物件已損毀

## 6. 本地，區域，和 國際賽事

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      0 分 · 移動出界



6 分 · 移動出界

0 分 · 移動出界

0 分 · 移動出界

工廠牆壁被移動或損毀→扣 12 分。

注意：不能移動或損毀非牆壁牆，一點點也不行。



OK，不扣分。      扣 12 分，被移動了。      扣 12 分，被損毀了。

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。

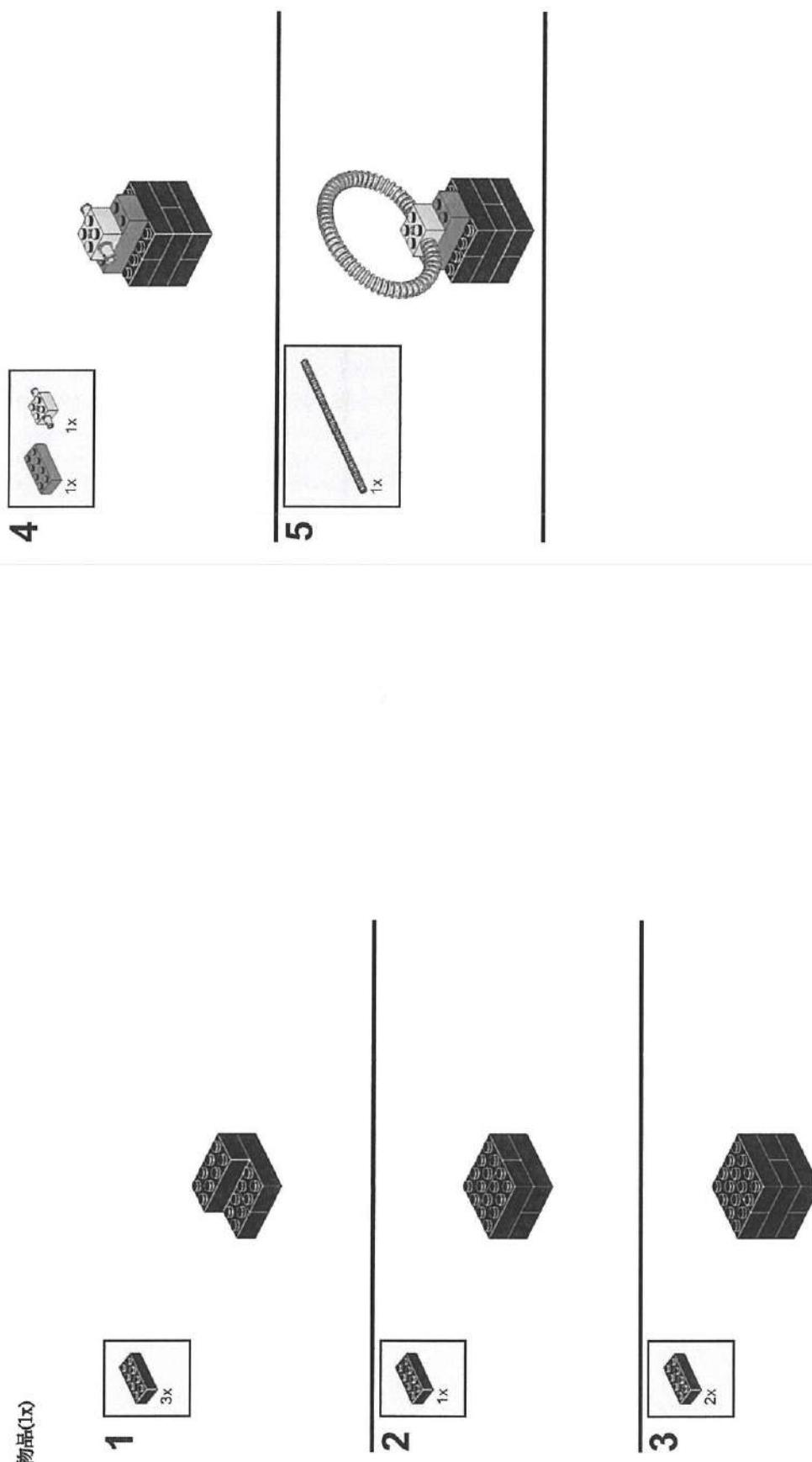
WRO 認為應該要讓所有參賽者都有好的參賽體驗。缺乏經驗的隊伍也能夠得到分數與追求成功。這將會建立他們精通技術與技巧的信心，對於他們在教育方面的未來選擇有很重要的影響。

### 簡化的方法

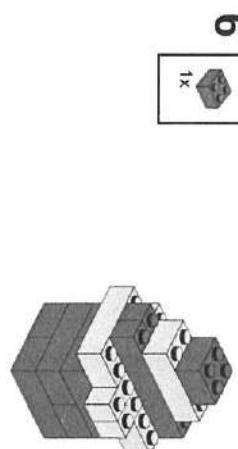
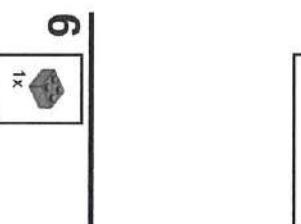
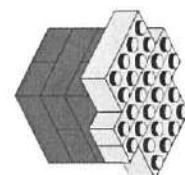
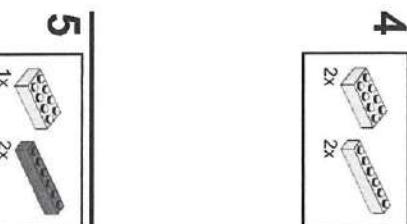
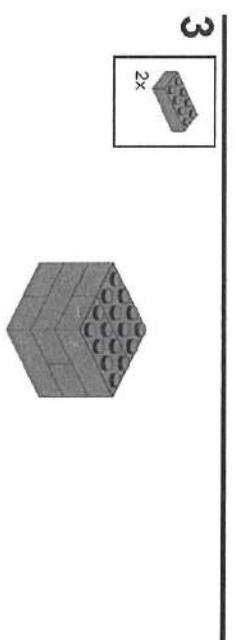
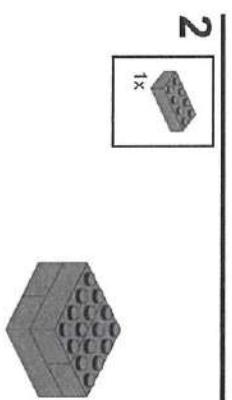
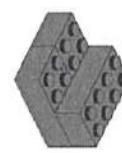
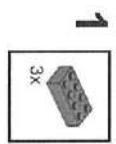
- 0 分 · 移動出界
- 0 分 · 損毀
- 工廠牆壁被移動或損毀→扣 12 分。
- 注意：不能移動或損毀非牆壁牆，一點點也不行。
- 只用一個人員物件以及標記物件。

## 第二部分 - 組裝競賽道具

化學物品(1x)

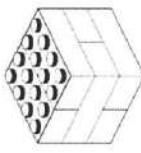
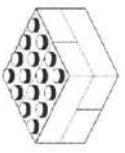
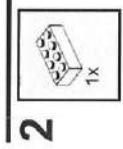
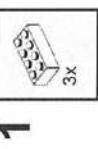
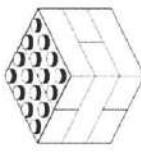
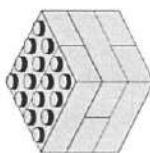
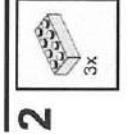
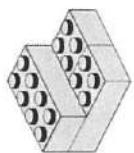
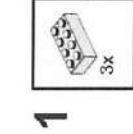


著火物(2x)

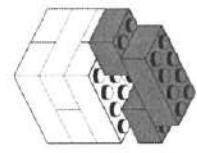
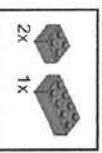


大人(1x)

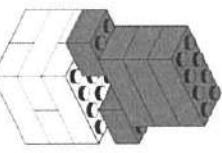
標記方塊(2x)



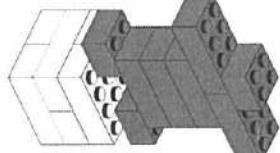
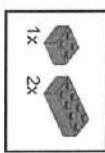
4



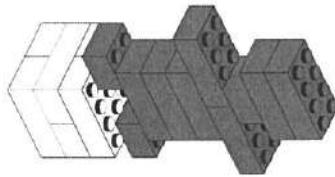
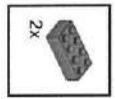
5



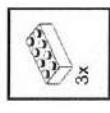
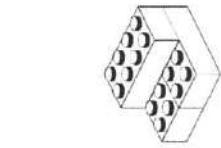
6



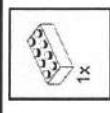
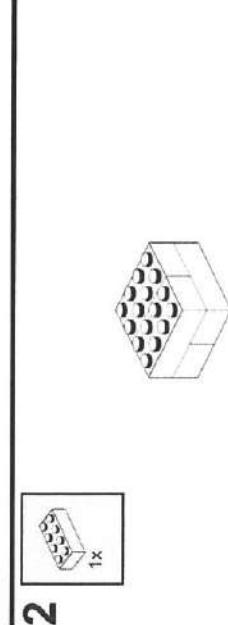
7



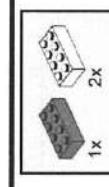
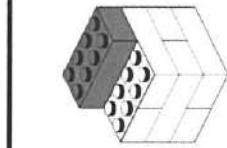
小組(ix)



1



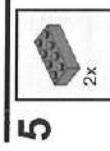
2



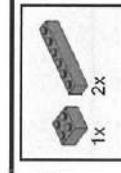
3



4

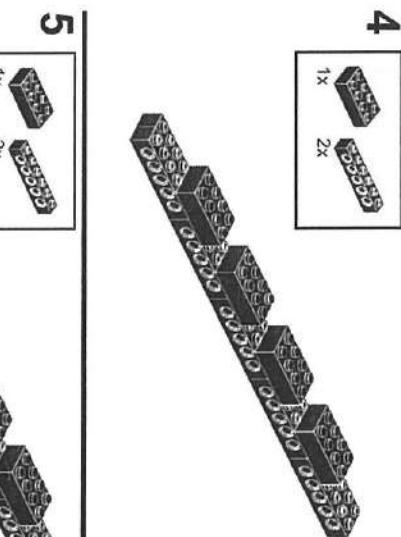
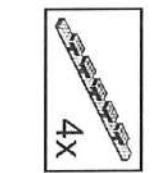


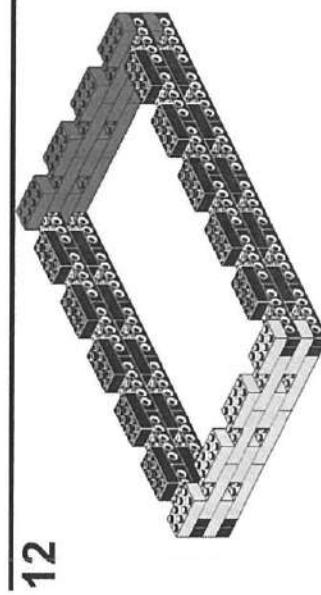
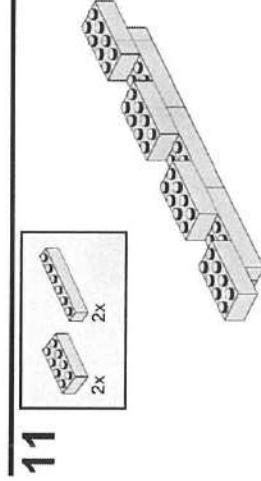
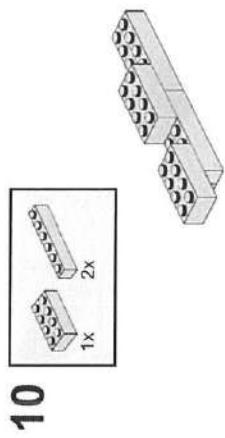
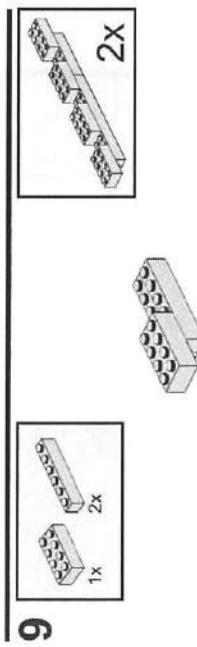
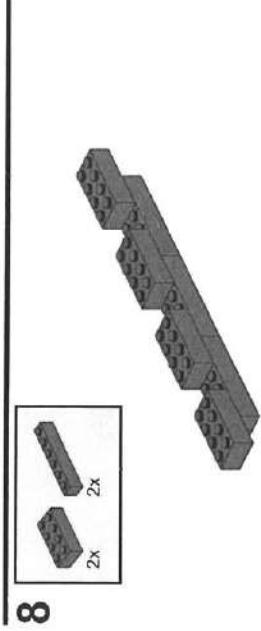
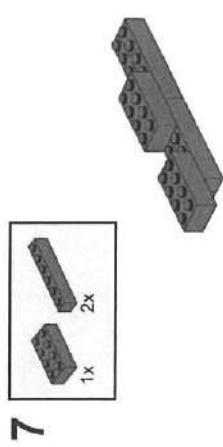
5



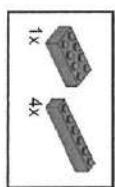
6

障礙物牆壁(1x)

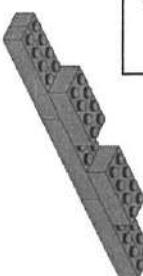
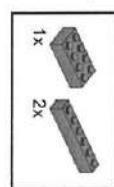




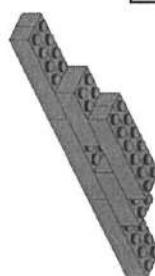
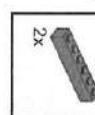
13



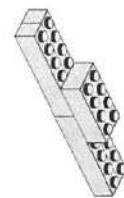
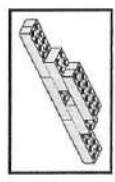
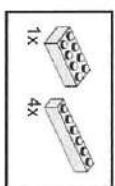
14



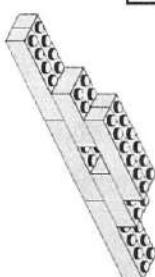
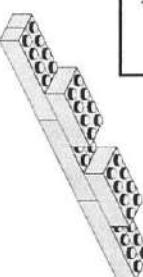
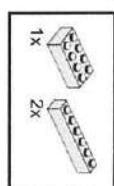
15



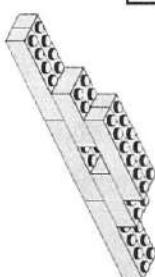
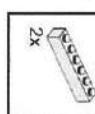
16



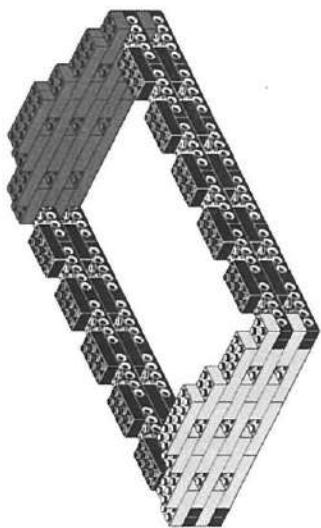
17



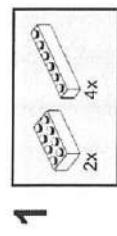
18



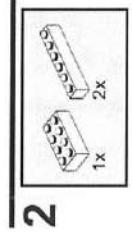
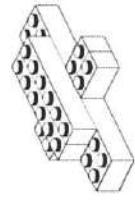
19



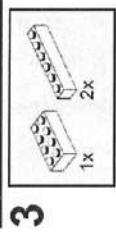
十字牆壁(1x)



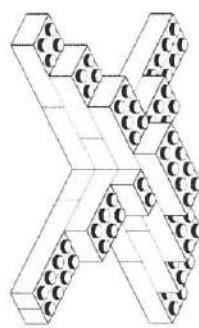
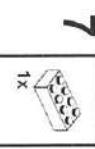
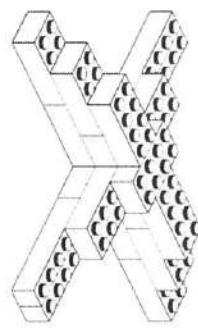
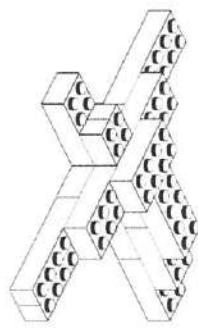
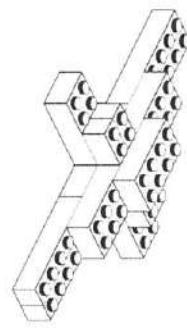
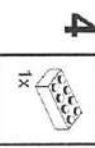
1



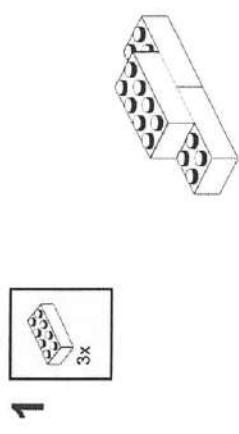
2



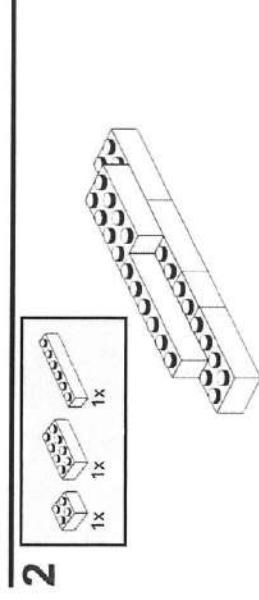
3



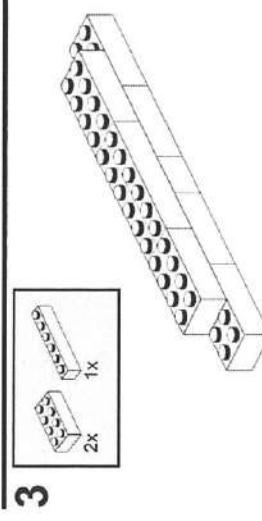
直牆壁(1x)



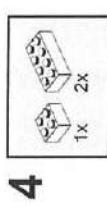
**1**  
 3x



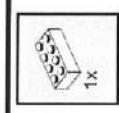
**2**  
 1x  
 1x



**3**  
 2x  
 1x



**4**



**5**





## World Robot Olympiad 2022

### 機器人任務-高中職組



第一部分 - 機器人任務規則	2
1. 簡介	2
2. 規賽場地	3
3. 規賽道具，擺放位置，隨機方式	4
4. 機器人任務	8
4.1. 送洗衣物	8
4.2. 擺起方塊的資訊	8
4.3. 帶水到房間中	8
4.4. 玩遊戲	9
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	15
第二部分 - 組裝競賽道具	16

## 照護機器人

版本 : 2022.01.15

### 第一部分 - 機器人任務規則

#### 1. 簡介

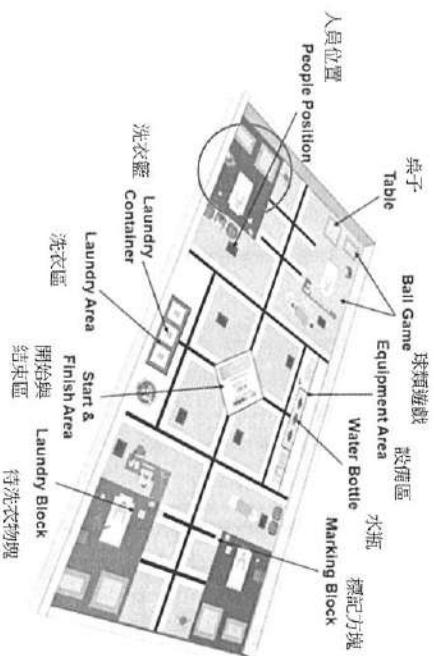
機器人可以豐富人們的日常生活並提供協助。例如引導我們參觀博物館，或是幫助我們完成乏味或吃力的任務。

在高中職組的任務中，機器人擔任醫院中護理與運輸的角色。將待洗衣物送到醫院中的洗衣區，把水送到不同的房間，並與病人一起玩樂。同時，在穿過醫院走廊時必須注意護理師和其他訪客。



## 2. 競賽場地

競賽場地的各區域顯示如下圖。



有些區域標有數字以利分辨。參考上圖在每個房間中有五個區域標有數字：

- 1：待洗衣物的位置
- 2：遊戲球的位置
- 3：遊戲網的位置
- 4：桌子的位置
- 5：標記方塊的位置

**若競賽桌台大於底圖，競賽底圖貼齊左下藍色房間（紅圓處）兩側牆壁。**

**更多關於桌台與底圖資訊，請參考 WRO 規則中的規則 6。**

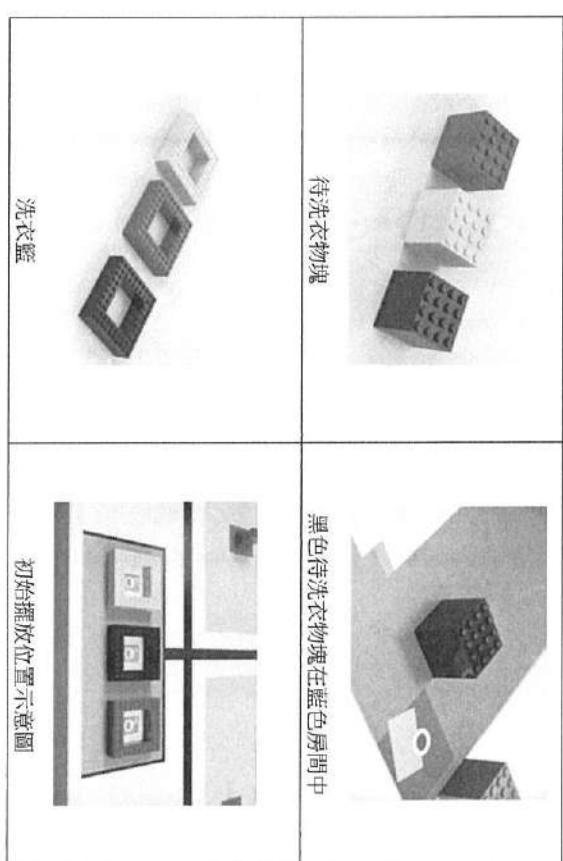
**底圖圖檔連結：[www.wro-association.org](http://www.wro-association.org)。**

## 3. 競賽道具、擺放位置、隨機方式

### 待洗衣物與洗衣籃

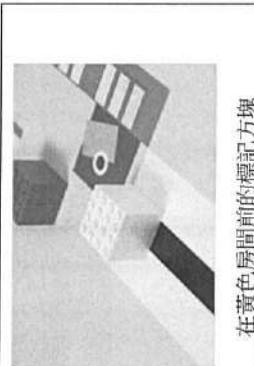
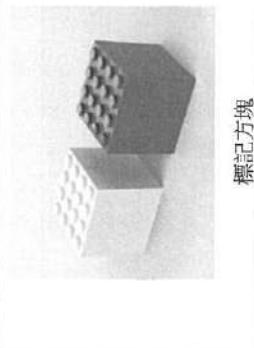
有三個待洗衣物塊（一個黑色、一個紅色、一個黃色）和三個洗衣籃（一個黑色、一個紅色、一個黃色）。這些物件會依下列規則擺放：

- 三個待洗衣物塊每回合會隨機擺放於四個房間內標示「1」的區域中。
- 三個洗衣籃每回合會隨機擺放於洗衣區的灰色方形上。

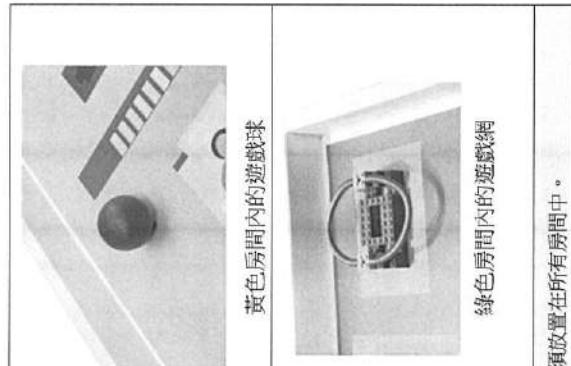
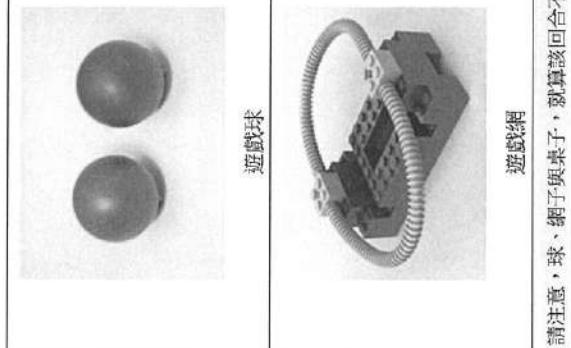


### 標記方塊

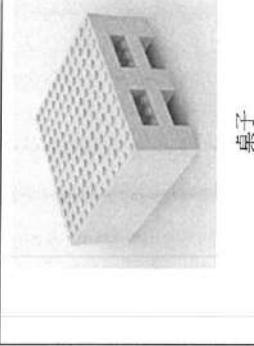
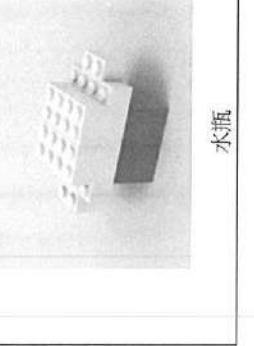
場地上有四個標記方塊（兩個白色、兩個綠色），每個回合隨機擺放於每個房間前方標記「5」的區域中。標記方塊用來辨別該房間需完成那些任務（參見任務描述）。

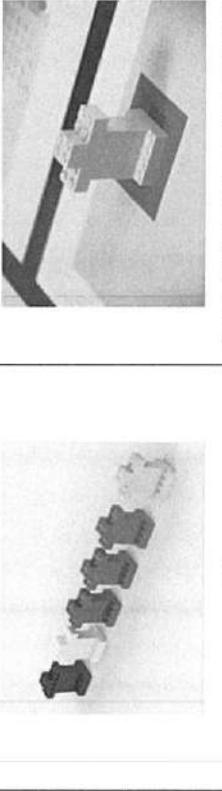
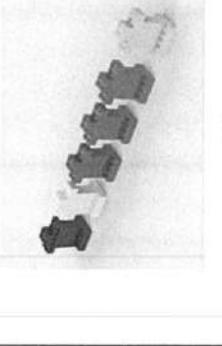
	
<b>遊戲球與遊戲網</b>	

玩遊戲需要球與網子兩個物件。遊戲網有紅、黃、藍、綠色共四個並放置於對應顏色的房間標記「3」的區域中。遊戲球有兩顆紅色球與兩顆藍色球，紅球在黃色與綠色的房間中、藍球在紅色與藍色的房間中，放置於每個房間標記「2」的區域中，球放置在  $2 \times 2$  縱高平板上。

	
<b>遊戲網</b>	

請注意，球、網子與桌子，就算該回合不會用到，也必須放置在所有房間中。

<b>桌子與水瓶</b>		
場地上有四張桌子（一張紅色、一張藍色、一張綠色、一張黃色），放置於對應顏色的房間標記「4」的區域中。此外場地上還有三個水瓶，水瓶放置在設備區域的預定位置。		
		
		設備區的水瓶物件，每個水瓶物件都按照底圖上的形狀方向擺放。

<b>人員</b>		
我們有六位人員在場地上（有黃色、綠色、紅色、藍色、白色和黑色）。這六位人員每回合中隨機擺放在八個紅色方形區域上。		場地上的黃色人員，每個人員物件都按照底圖上的形狀方向擺放。

## 隨機任務

以下比賽物件每回合隨機放置於場地上：

- 標有「1」的區域的待洗衣物塊。
- 洗衣區三個方格上的洗衣籃。
- 標有「5」的區域上的標記方塊。
- 8 個紅色方形上的人員物件。

其他物件（水瓶、桌子、遊戲網和球）每回合也被放置在比賽場地上，但位置不是隨機的。

## 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. 送洗衣物

照顧機器人的一項任務是幫助人類運輸材料，在醫院中，機器人將能幫忙把每間房間中的衣物運送到中央洗衣區。這也是場上的任務。機器人應該從房間中收集待洗衣物塊並送至洗衣區；如果將待洗衣物塊放置在對應顏色的洗衣籃內（例如：將紅色待洗衣物塊放置紅色的洗衣籃），則可完全獲得分數。

洗衣籃不須停留在他們的初始位置（意思是機器人可以稍微移動它們以將待洗衣物置入），然而，重要的是洗衣籃仍須完全在洗衣區內。

#### 4.2. 標記方塊的資訊

對於接下來的兩個任務，要參照在初始時每個房間前面的標記方塊（允許被移動帶插）。標記方塊的位置決定了以下情況：

- 房間前面是白色標記方塊：放一個水瓶在這個房間的桌子上。請注意，如果機器人將水瓶帶到錯誤的房間，則會被扣分。
- 房間前面是綠色標記方塊：機器人應該和這個房間的居民玩遊戲。只有當機器人在正確的房間玩遊戲時，才會獲得分數。

#### 4.3. 帶水到房間中

在醫院裡，每個房間裡的每個病人都有足夠的水喝是很重要的。因此，照顧機器人的一項任務是每天給不同的房間送水。但要注意，只須把水帶到那些需要水的房間。

機器人應從設備區域取出水瓶並將其帶到正確的房間（前面有白色標記方塊的房間）。如果水瓶在正確的房間裡，則獲得分數，如果水瓶正確地站在桌子上，則獲得最高分。每個房間最多一箇水瓶，設備區有一箇備用水瓶。

請注意，場地上有 3 個水瓶，機器人任務只需要 2 個水瓶。第三瓶只是備用品。



#### 4.4. 玩遊戲

照護機器人的另一項任務是與住院的人一起遊玩，但當然沒有足夠的機器人每天和每個人一起玩遊戲，這就是為什麼機器人應該只在標有綠色標記的房間裡玩遊戲。

要在正確的房間（前面有綠色標記方塊的房間）內進行遊戲，機器人應將球舉至遊戲網內（球的顏色並不重要。），如果球只接觸遊戲網而不接觸比賽場地，則獲得滿分。

#### 4.5. 機器人停車

機器人回到開始與結束區後自動停止且機器人正投影完全在結束區內(電線不受此限制)，則任務完成。

#### 4.6. 獎勵分數

在穿越醫院時，機器人注意周遭的一切是很重要的。門、樓梯、轉角，當然還有我們人類。因此，機器人應注意避開競賽場地上的人員物件。  
未移動或損壞場地上的人員將獲得獎勵分數。此外，未移動或損壞房間內的遊戲網和桌子將獲得獎勵分數。

### 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
送洗衣物		
待洗衣物塊完全位於洗衣區域內，但不在洗衣籃內或上方。	6	18
待洗衣物塊在相異顏色的洗衣籃內且洗衣籃仍完全在洗衣區域內。	10	30
待洗衣物塊在對應顏色的洗衣籃內且洗衣籃仍完全在洗衣區域內。	16	48
帶水到房間中(前方有白色標記方塊的房間，每間最多記一次)		
水瓶完全在正確的房間內，但不在桌上。	6	12
水瓶物件部分或完全在由標記方塊標明錯誤的房間內。	-6	-12
水瓶物件在正確的房間桌子上，但沒有直立，沒有損壞，且桌子仍在深灰色區域內。	10	20
水瓶物件在正確的房間桌子上，直立，沒有損壞，且桌子仍在深灰色區域內。	14	28
玩遊戲(前方有綠色標記塊的房間)		
球在遊戲網內(一個網子只計算一顆球)。	13	26
機器人停車		
機器人完全停止在「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	
獎勵分數 (僅當有獲得獎勵分數以外的分數時才能獲得)		
每個沒有被移動或損毀的人員物件。	4	24
每個沒有被移動或損毀的遊戲網。	2	8
每個沒有被移動或損毀的桌子。	2	8
<b>最高總得分</b>		<b>155</b>

## 得分釋義

待洗衣物塊完全位於洗衣區域內，但不在洗衣籃內或上方→每個 6 分。

待洗衣物塊在相異顏色的洗衣籃內且洗衣籃仍完全在洗衣區域內→每個 10 分。

待洗衣物塊在對應顏色的洗衣籃內且洗衣籃仍完全在洗衣區域內→每個 16 分。



48 分 ( $3 \times 16$  分)，每個待洗衣物方塊都在正確的洗衣籃中。洗衣籃在洗衣區域中移動沒有關係。

0 分，方塊沒有完全在洗衣區域中。

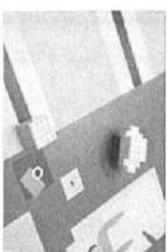
6 分，方塊在洗衣區域中，但不在洗衣籃內（與洗衣籃在洗衣區內或外無關）。



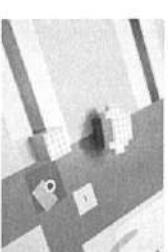
扣 6 分，水瓶物件不在正確的房間內→每個扣 6 分。

扣 6 分，水瓶物件部分在錯誤的房間（有綠色方塊標記的房間）。

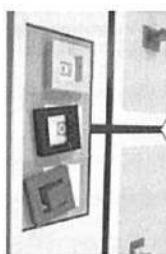
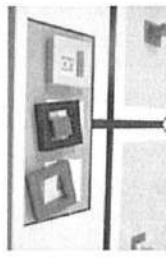
扣 6 分，水瓶物件在錯誤的房間。誤房間的桌上。



6 分，水瓶在白色方塊標記的房間內。



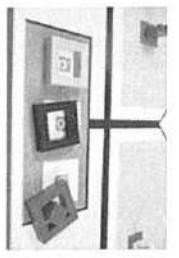
0 分，部分在房間內。



10 分，方塊在洗衣區域內但在錯認顏色的洗衣籃中。

6 分，方塊在洗衣區域中，但不在洗衣籃內。

16 分，方塊在對應顏色的洗衣籃中。



0 分，洗衣籃與方塊都不在洗衣區域中。

0 分，即使待洗衣物塊已經在洗衣籃內，洗衣籃在區域外仍無法拿到分數。

水瓶完全在正確的房間內，但不在桌上→每個 6 分。

水瓶物件在正確的房間桌子上，直立，沒有損壞，且桌子仍在深灰色區域內 →  
每個 14 分。



14 分      0 分，桌子被移動到深  
但仍在深灰色區域內。      灰色區域外。

球在遊戲網內(一個網子只計算一顆球)：每個 13 分。

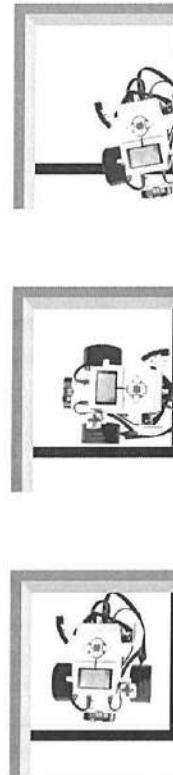


13 分      13 分，遊戲網被移動但仍在  
灰色區域中。      0 分，球不在遊戲網內。  
灰色區域內。



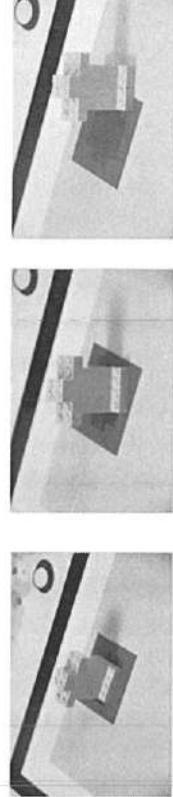
0 分，球不在遊戲網內。  
域外。

機器人自動停止且完全在開始/結束區內必須得到其他任務分數，且非獎勵分數) →13 分。



機器人自動停止且完全在開始/結束區內  
必須得到其他任務分數，且非獎勵分數) →13 分。

每個沒有被移動或損壞的人員物件→每個 4 分。



機器人自動停止且完全在開始/結束區內  
必須得到其他任務分數，且非獎勵分數) →13 分。



機器人自動停止且完全在開始/結束區內  
必須得到其他任務分數，且非獎勵分數) →13 分。

## 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性的。

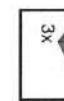
WRO 認為應該要讓所有參賽者都有好的參賽體驗。缺乏經驗的隊伍也能夠得到分數與追求成功。這將會建立他們精通技術與技巧的信心，對於他們在教育方面的未來選擇有很重要的影響。

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做簡單一些，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。

### 洗衣物塊（一個紅色、一個黃色、一個黑色）



1



1

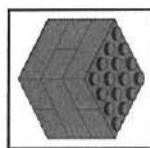


2



3x

1

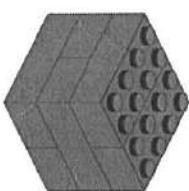


1



3x

2



3



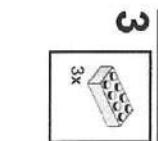
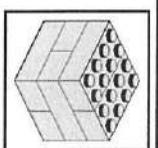
3x

1



3x

2

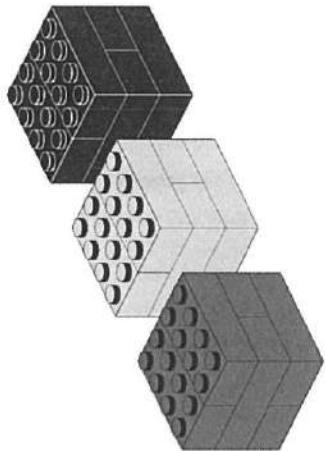


3x

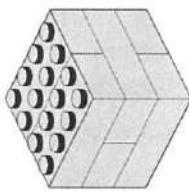
3

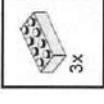
### 簡化的方法

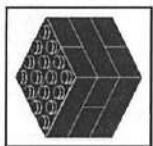
- 去除洗衣籃的隨機性。
- 去除標記方塊的隨機性。
- 去除人員物件的隨機性，或減少人員物件。
- 水瓶物件在起始時置於機器人上。



7

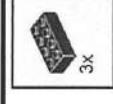


4  
 3x

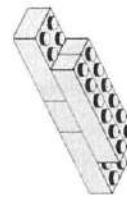
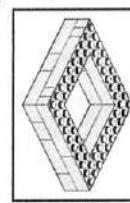
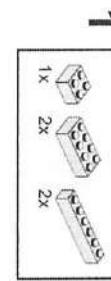


5  
 3x

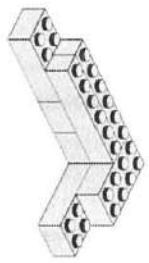
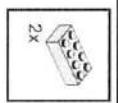


6  
 3x

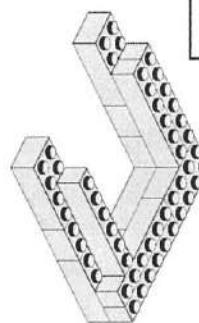
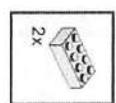
洗衣籃（一個黃色、一個紅色、一個黑色）



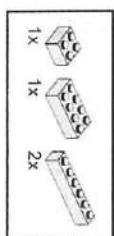
2



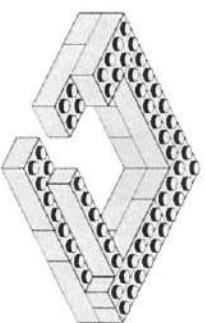
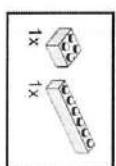
5



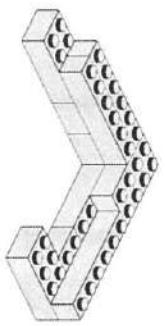
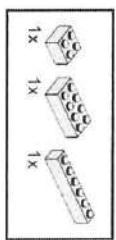
4

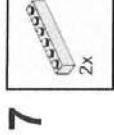
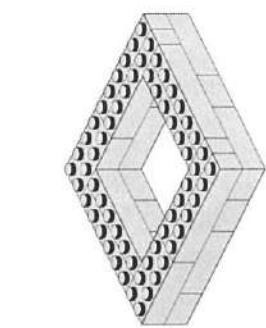


6

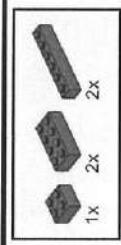
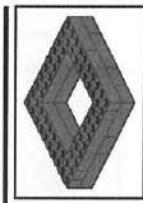


3

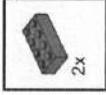
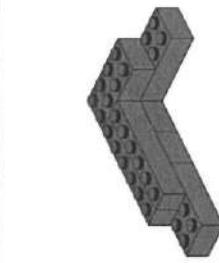
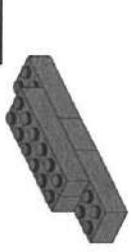




7



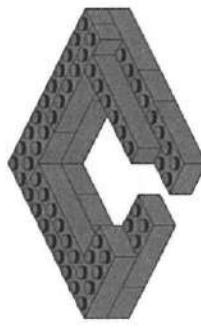
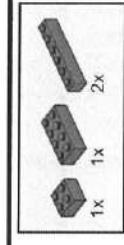
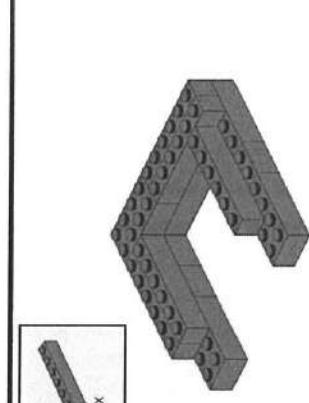
8



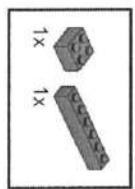
10

11

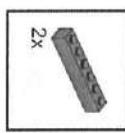
12



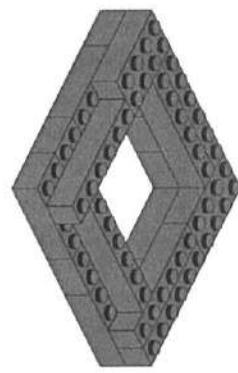
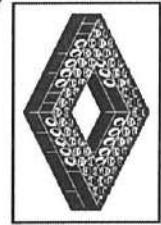
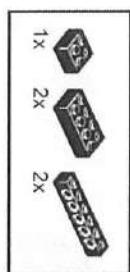
**13**



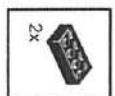
**14**



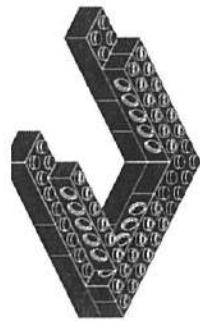
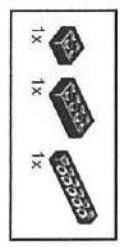
**15**



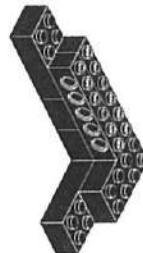
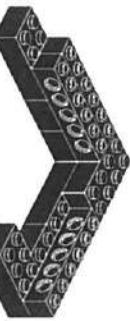
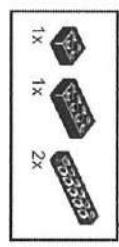
**16**



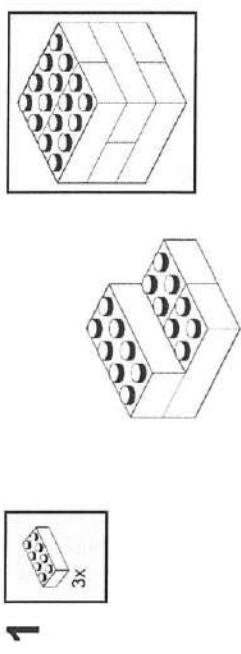
**17**



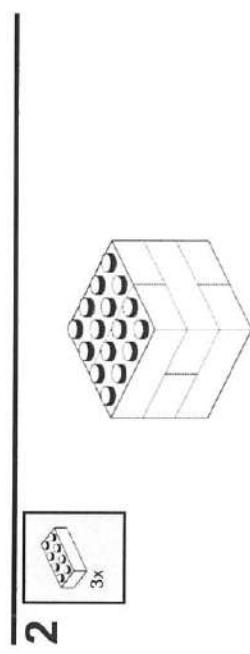
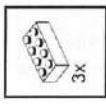
**18**



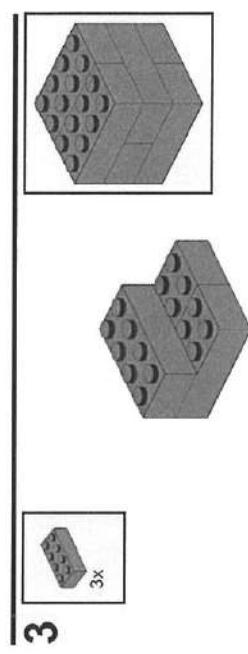
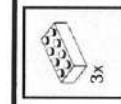
**19** 標記方塊（兩個白色、兩個綠色）



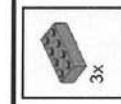
**1**



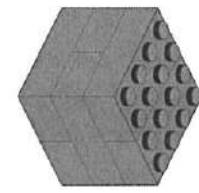
**2**



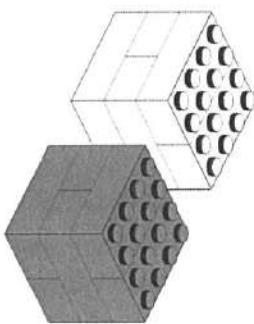
**3**



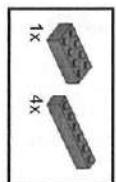
4



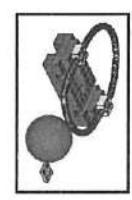
5



1

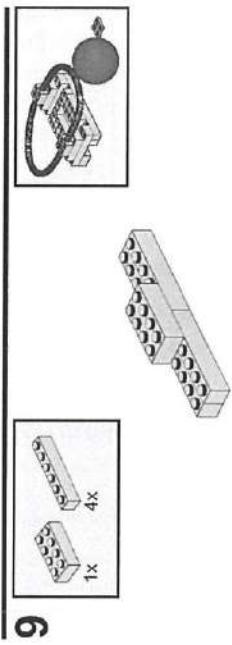
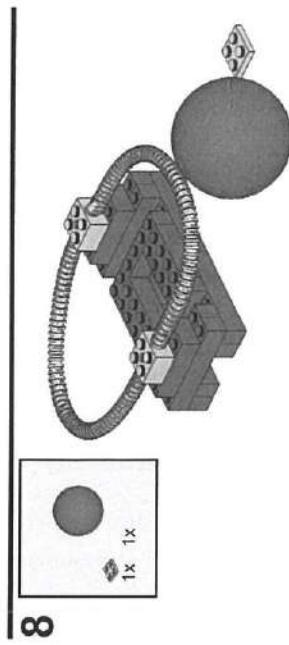
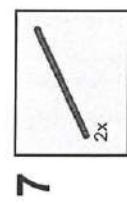
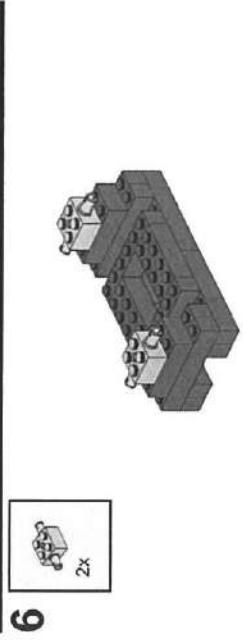
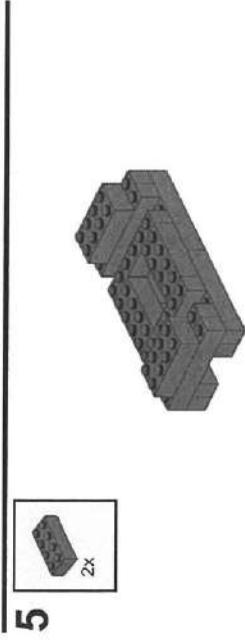
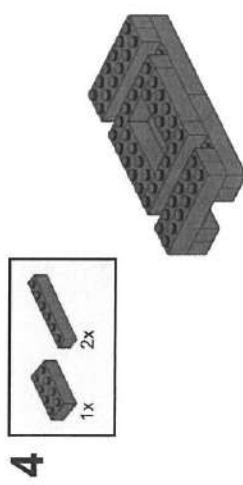


2

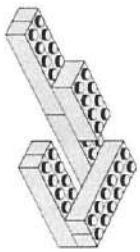


3

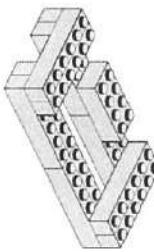




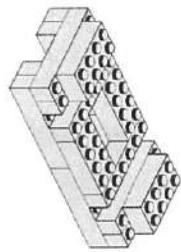
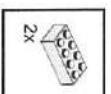
**10**



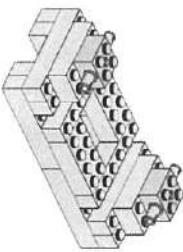
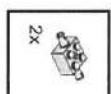
**11**



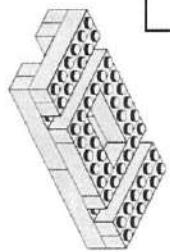
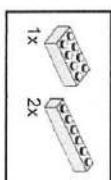
**13**



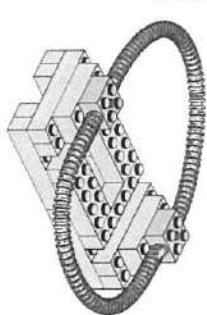
**14**

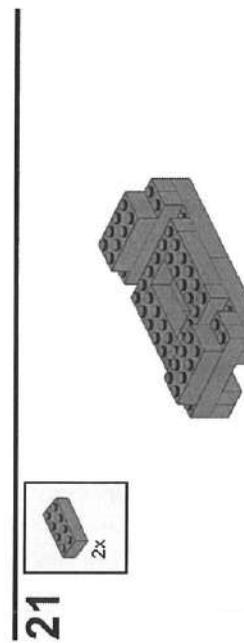
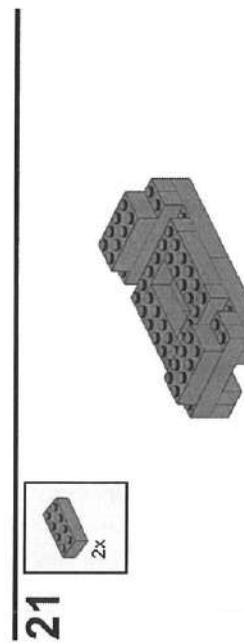
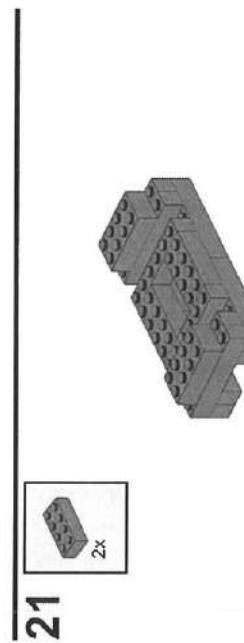
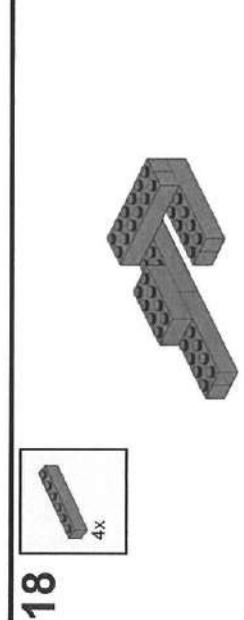
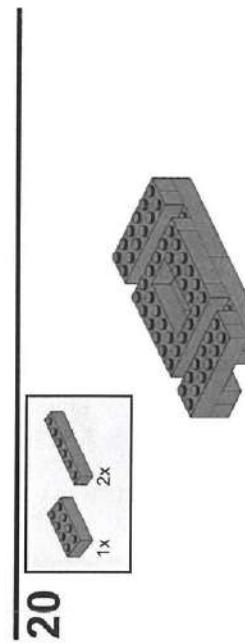
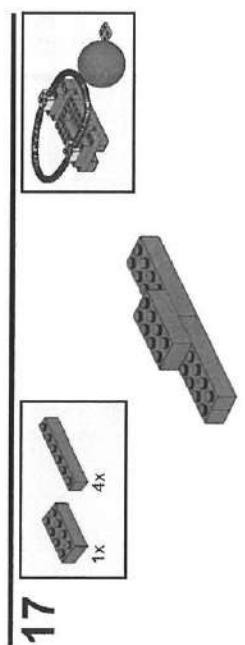
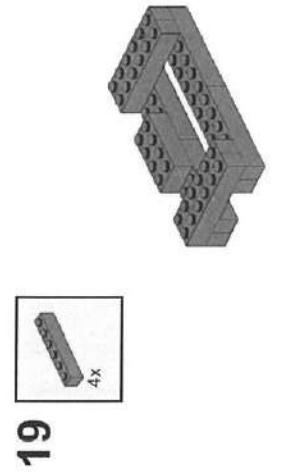
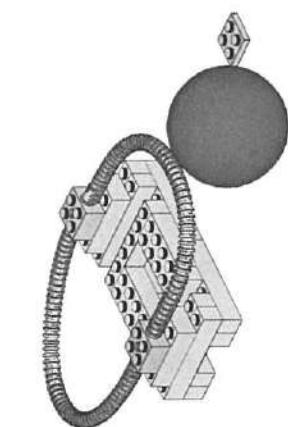
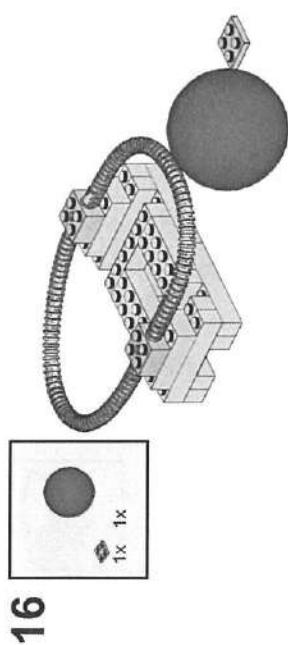


**12**

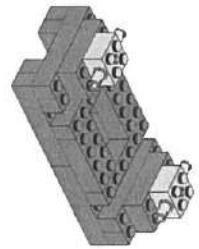
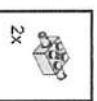


**15**

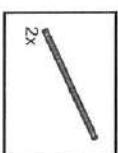




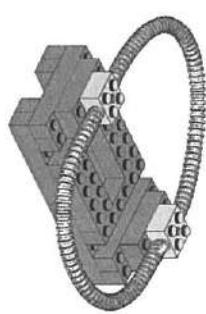
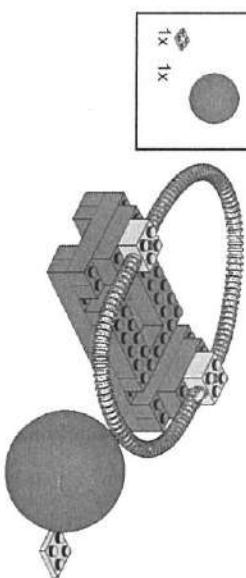
**22**



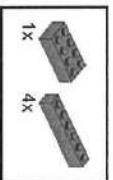
**23**



**24**



**25**

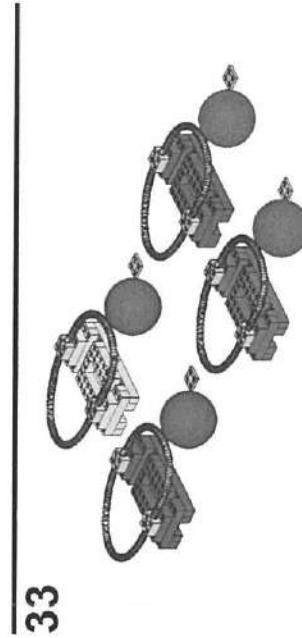
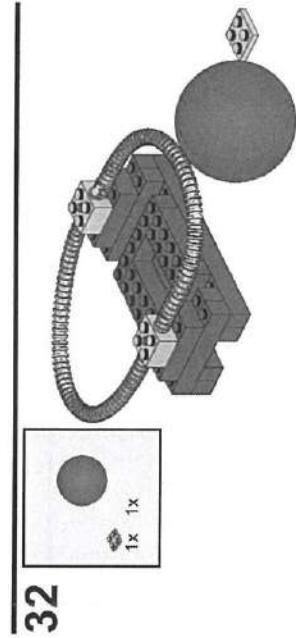
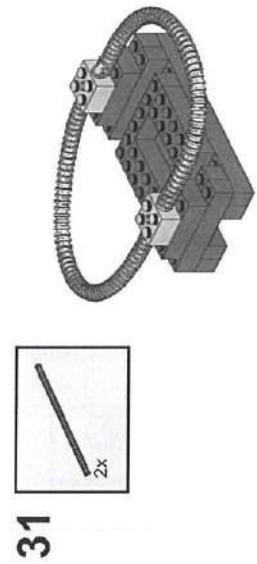
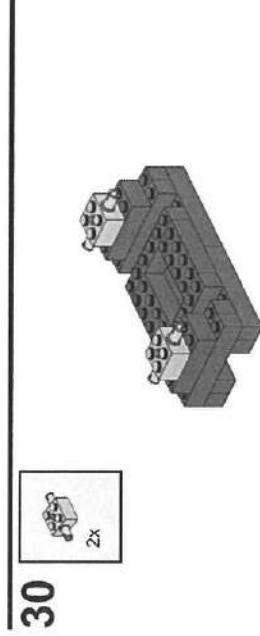
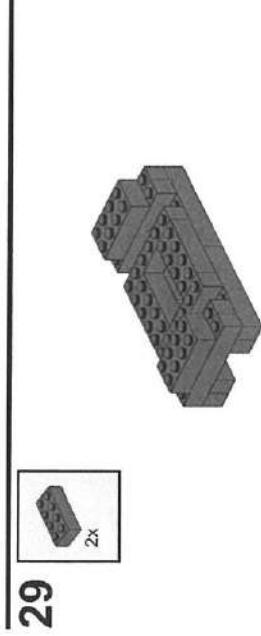
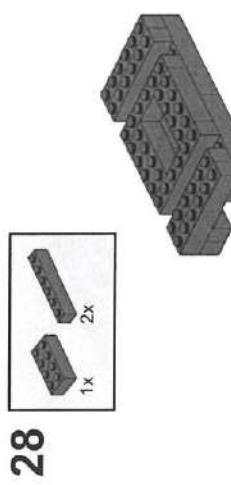


**26**

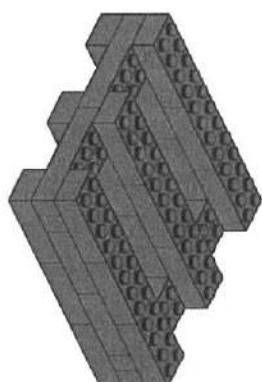
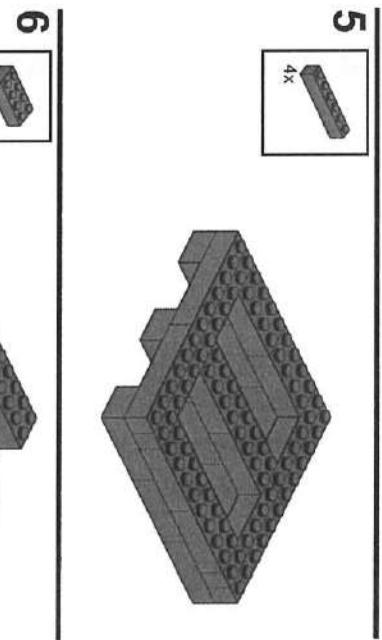
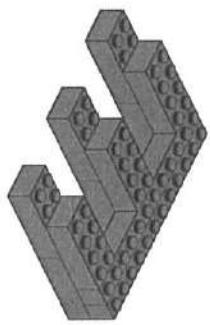
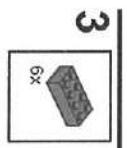
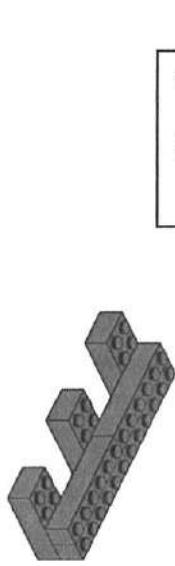
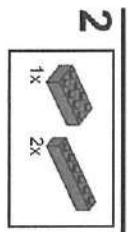
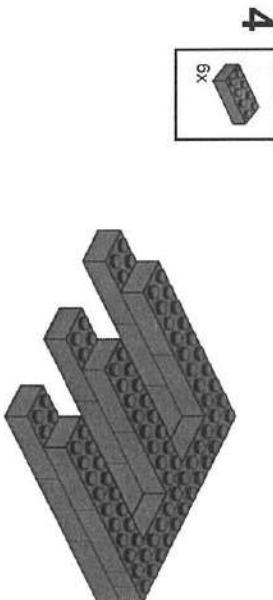
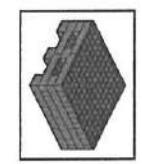
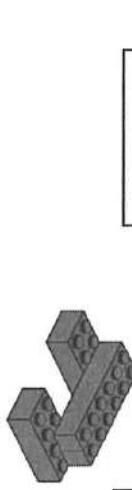


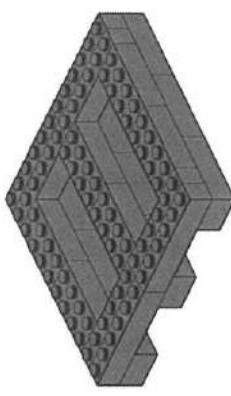
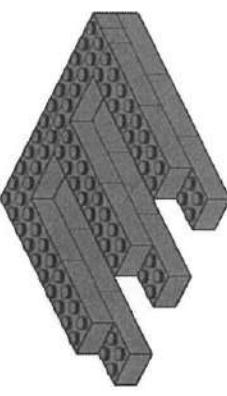
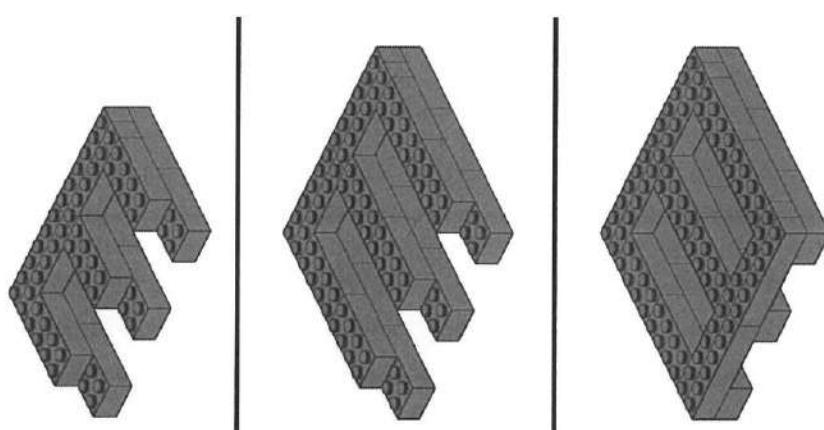
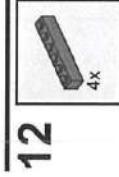
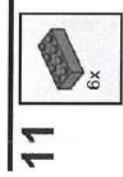
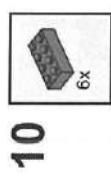
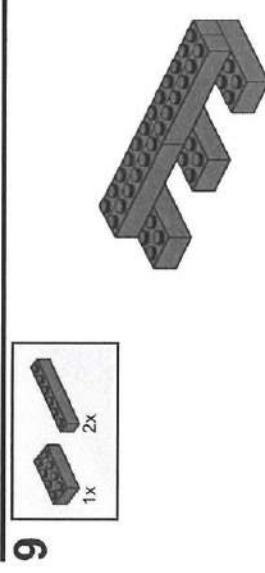
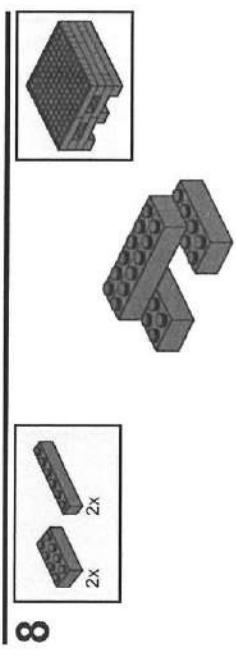
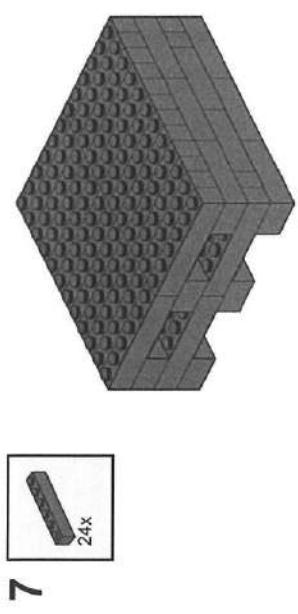
**27**

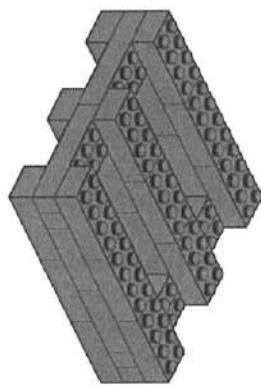
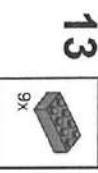




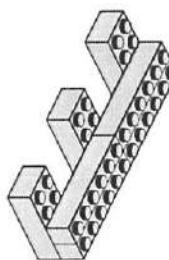
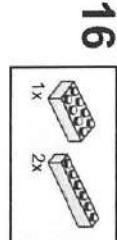
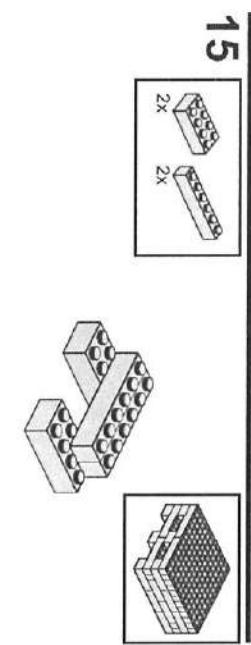
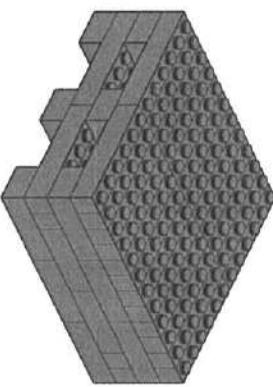
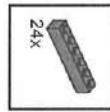
桌子（一個藍色、一個紅色、一個黃色、一個綠色）



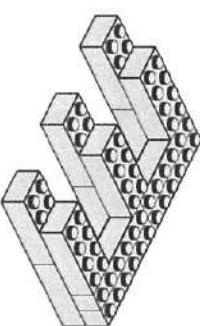
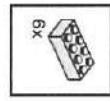




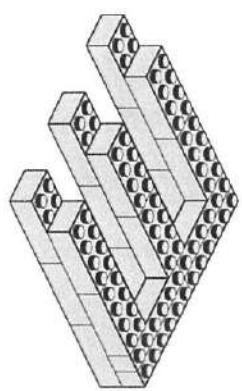
14

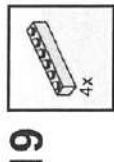
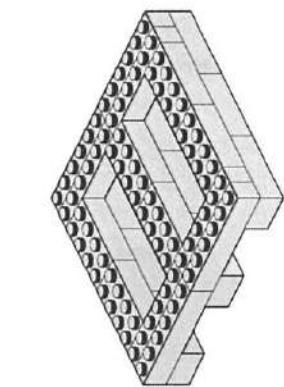


17

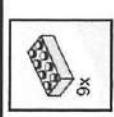
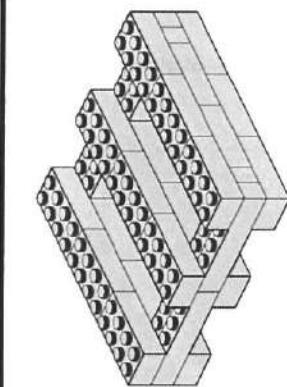


18

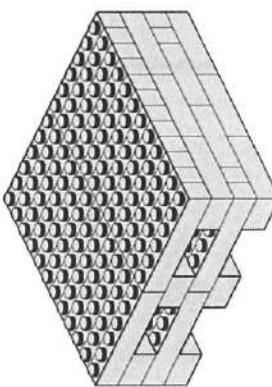




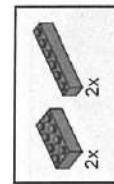
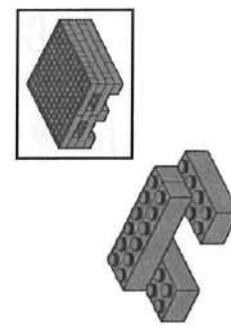
**19**



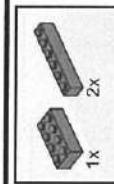
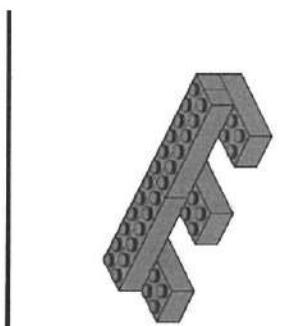
**20**



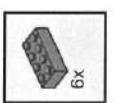
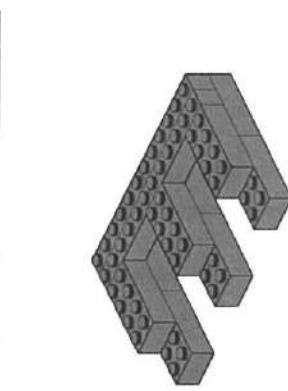
**21**



**22**



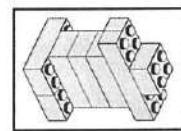
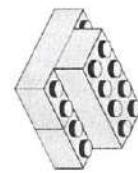
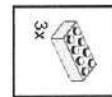
**23**



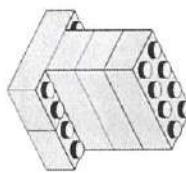
**24**

人員(一個黃色、一個綠色、一個紅色、一個藍色、一個白色、一個黑色)

1



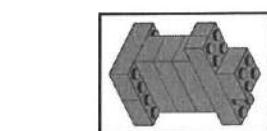
2



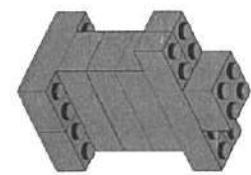
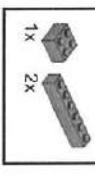
4



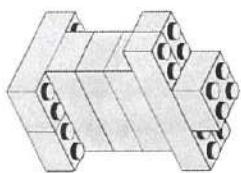
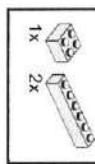
5

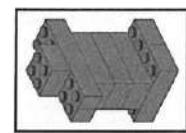
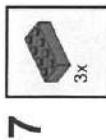
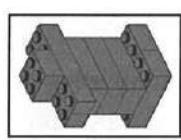


6

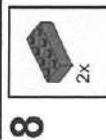
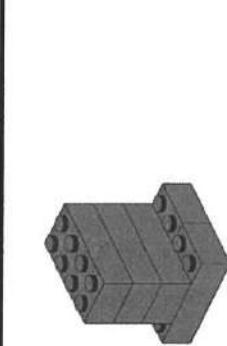
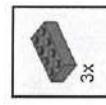


3

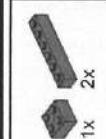
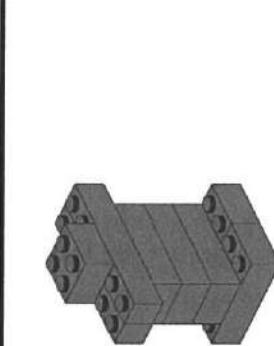
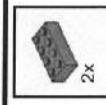
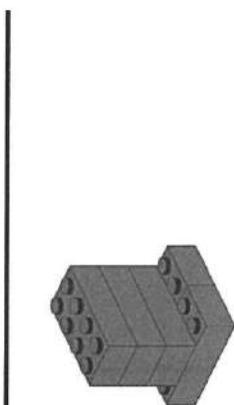




**7**



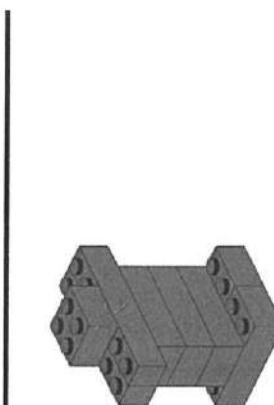
**8**



**9**



**10**

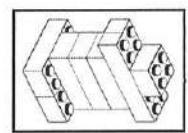
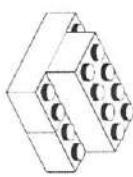
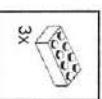


**11**

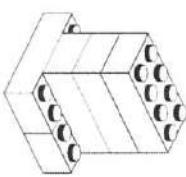
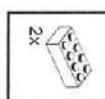


**12**

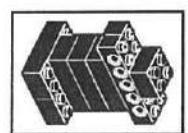
13



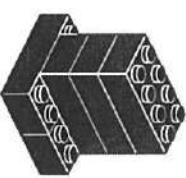
14



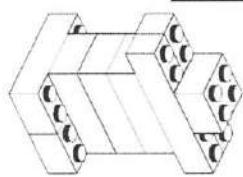
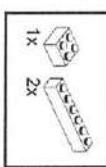
16



17



15



18

