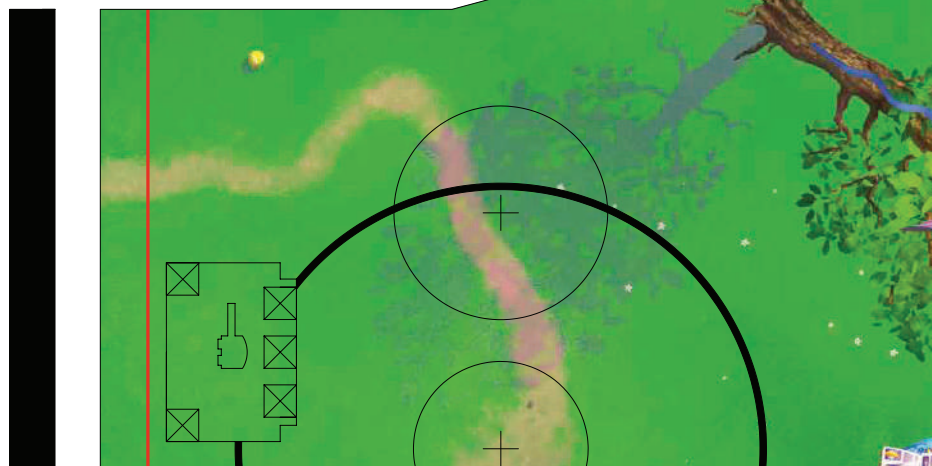
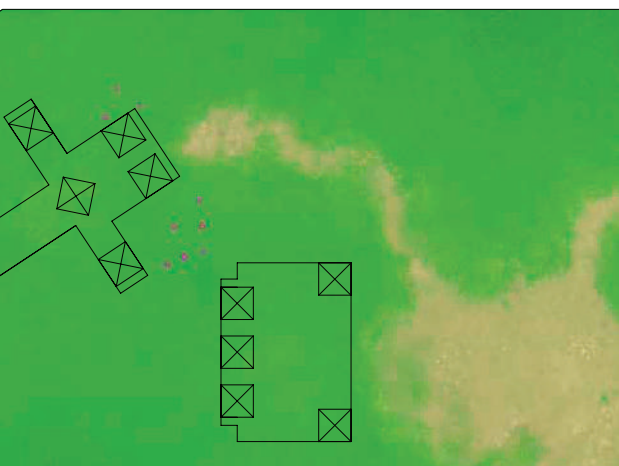
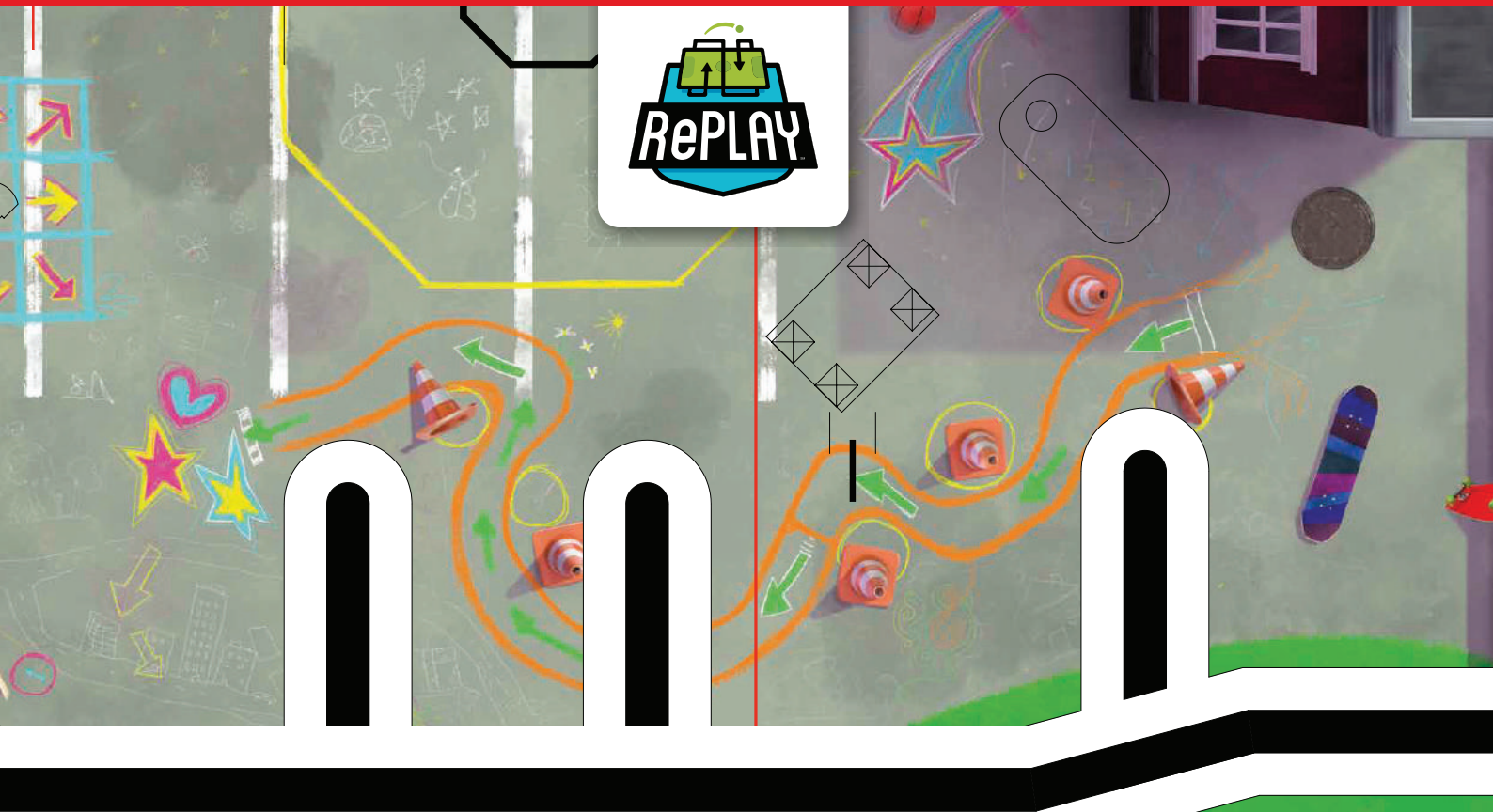


機械人表現 競賽指南



FIRST® LEGO® League
香港創意機械人大賽 2020-21 主辦機構



FIRST® LEGO® League
全球贊助商



The **LEGO** Foundation 



RePLAYSM 機械人表現競賽指南

本競賽指南提供 RePLAYSM FIRST[®] LEGO[®] League Challenge 所有競賽之相關資訊。

目錄

場地設置	4
任務模型搭建	4
任務地圖的放置	4
Dual Lock™ 魔術貼	5
任務模型放置	5
機械人表現競賽與場地佈局	7
任務	8
M00 設備檢查獎勵	9
M01 項目研究	9
M02 計步器	10
M03 滑梯	10
M04 長椅	11
M05 籃球	11
M06 單槓架	12
M07 機器人跳舞	12
M08 硬地滾球	13
M09 輪胎翻轉	14
M10 手機	14
M11 跑步機	15
M12 划船機	15
M13 舉重機	16
M14 Health Units	16
M15 準繩度	17
規則	18
準備工作 定義和規則	19
動作 定義和規則	23
評分 定義和規則	25
本年度新增規則	26
機器人路徑圖	27

雖然參與機械人表現競賽的**目標**是要盡可能獲得最多分數。但是，你參加比賽的**原因**是要以隊伍的方式及有自信地解決所有問題並從中獲得**樂趣**！



場地設置

比賽場地是由任務地圖上的任務模型並由工作區圍邊而組成。FLL Challenge 套裝包括任務地圖和用於搭建任務模型的 LEGO® 積木。搭建須知、場地設置和相關連結都可參考以下：

任務模型搭建

機械人透過與任務模型互動以獲取分數。任務模型將於 Engineering Notebook 的第 1-4 節中搭建。搭建任務模型時，請使用您的 FLL Challenge 套裝中的 LEGO® 積木並參照 firstlegoleague.org/missionmodelbuildinginstructions 的指示。一個人大約需要 6 個小時來搭建所有模型。

模型必須搭建至完美狀態。「幾乎完美」是不夠的。如果用錯誤的模型練習，機械人在比賽中將會遇到問題。最佳做法是至少兩個人在搭建時互相檢查。

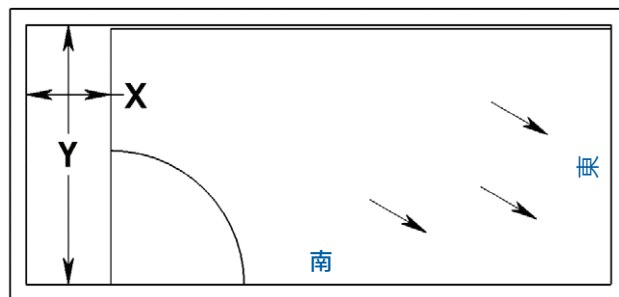
任務地圖的放置

步驟 1 - 檢查工作檯表面是否有凸起，建議用砂紙磨掉，然後用吸塵機清理。

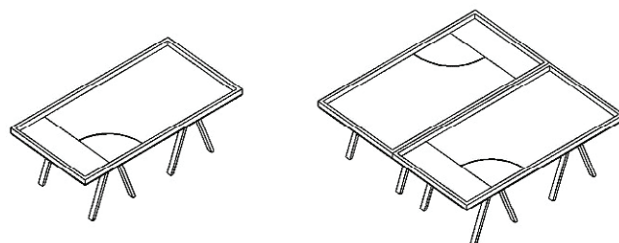
步驟 2 - 在工作檯展開場地墊，切勿摺疊場地墊，也不要擠壓或屈曲捲起的任務地圖。

步驟 3 - 將任務地圖放置於南邊及東邊的邊界。當工作檯的大小和場地墊的位置正確時，任務地圖西邊空出的面積大約是 $X = 13.5 \times Y = 45$ 英寸 (343 毫米 \times 1,143 毫米)。

步驟 4 - 可選項 - 你可以使用幼細的黑色膠紙來固定任務地圖，僅覆蓋任務地圖的東/西黑色邊界。



箭頭方向表示：任務地圖東南邊



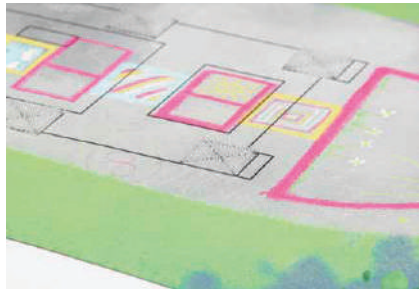
練習

比賽

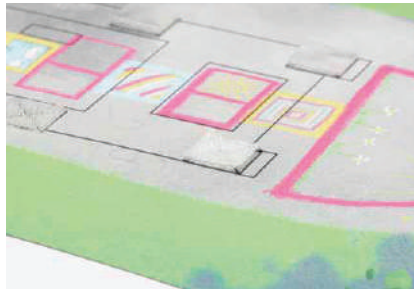
Dual Lock™ 魔術貼

從 Challenge 套裝中能找到可重複使用的棕褐色 3M™ 魔術貼。

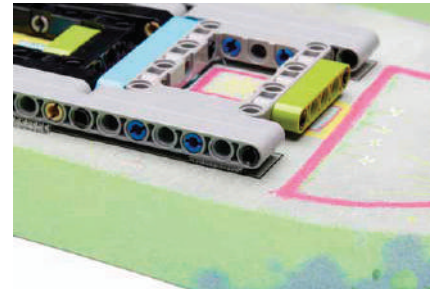
使用說明 – 任務地圖上的“X”方塊代表貼上魔術貼的位置，隊伍可使用魔術貼將模型固定在任務地圖上。魔術貼使用及黏貼方式如下：



步驟1: 黏貼面在下方



步驟2: 黏貼面在上方

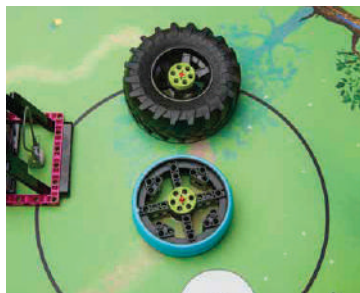


步驟3: 對齊模型，向下按壓

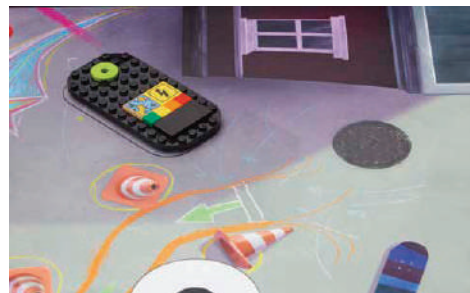
按壓模型 – 當按壓任務模型時，力量是要按壓模型底座實心的結構，而不要按壓整個模型。如果需要將模型與任務地圖分開，請提起同一部分。

任務模型放置

非固定模型 - 非固定模型擺放位置如下圖所示。放在基地以外的零件必須精準放置在其零件標記內，並與相關的方向標記對齊。



重輪胎及輕輪胎

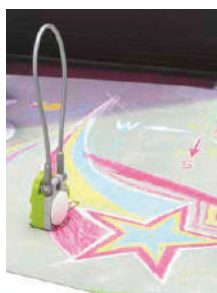


手機

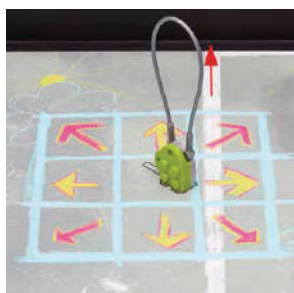


基地

基地 – 請在基地內的放置：3 個 Health Units，1 個黃色立方體，2 個紅色立方體，2 個藍色立方體，8 個綠色立方體和隊伍的項目研究模型 (此處未顯示)。



放在西北面的 Health Units



放在舞池的 Health Units



放在西面單槓架的 Health Units



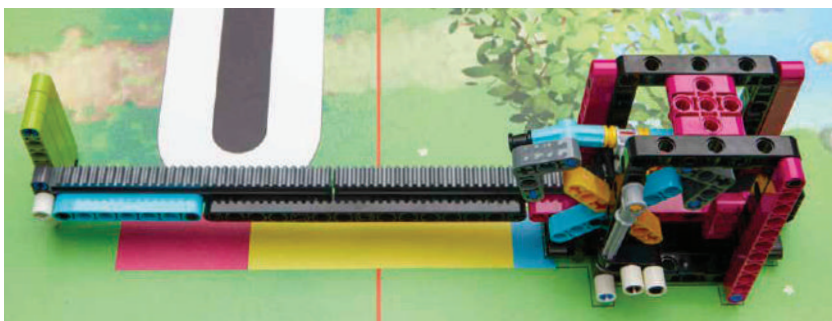
放在南面中心的 Health Units



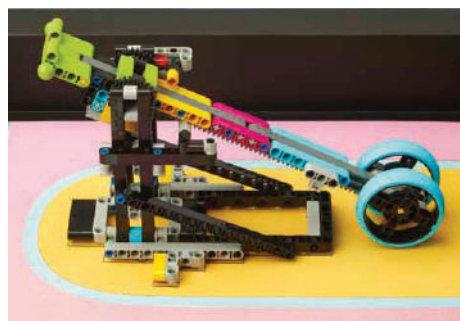
放在東面中心的 Health Units

Health Units 的繩圈盡可能保持垂直且左右對稱，但有可能因為使用頻繁而變形；隊伍在設計機器人時必須將此狀況列入考慮。

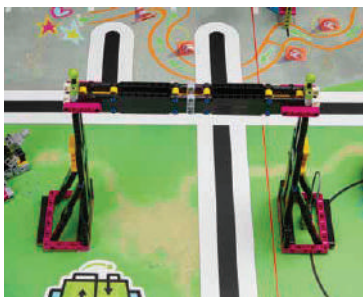
固定模型 – 按此處所示的描述進行檢視、固定和準備。



計步器- 綠色積木片總是朝向西邊



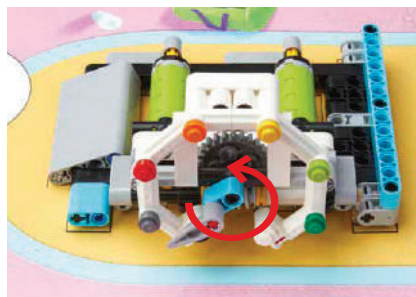
舉重機-參考任務 M13



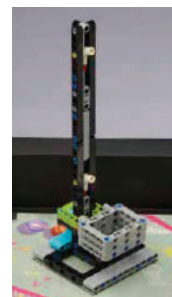
單橫架



划船機如圖所示



跑步機- 指針總是逆時針方向轉到底

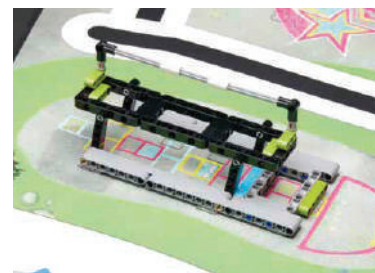


籃球

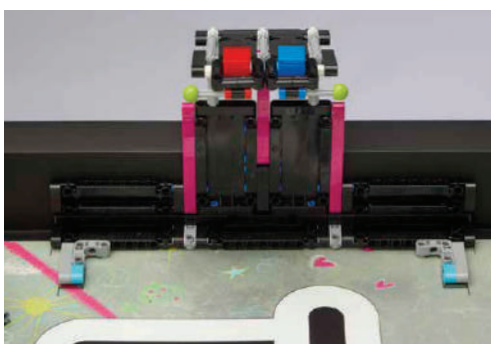


滑行者

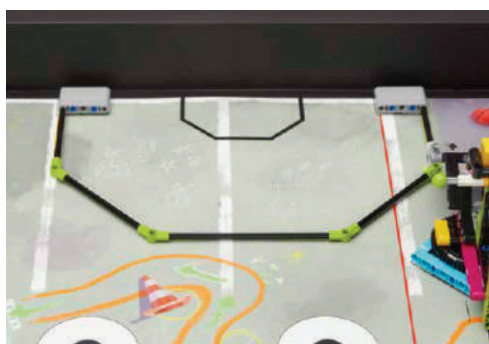
滑梯- 滑行者擺放的位置如上圖示



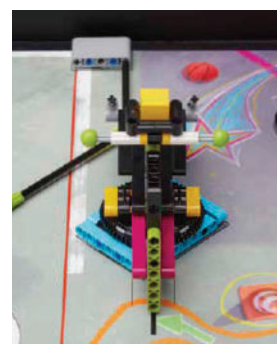
長椅



硬地滾球 - 共享投擲機和各顏色立方體



硬地滾球框架



硬地滾球投擲機及黃色立方體

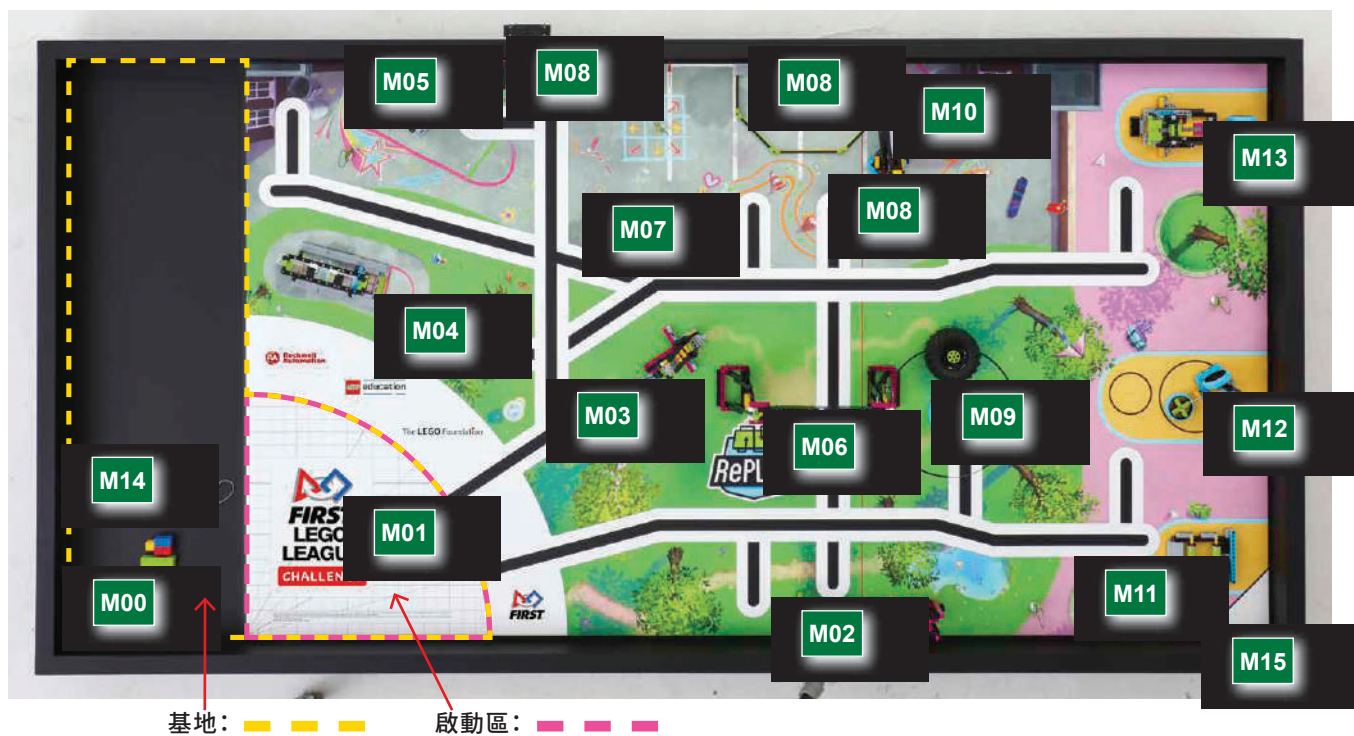
當隊伍參加比賽，請記住，工作人員會將比賽場地設置到最好的狀態，但隊伍也必須將現場可能遇到的因素影響，納入設計機器人的一部分，以降低機器人失誤風險，例如場地墊不平整、現場光源變化等。



機械人表現競賽

隊伍將使用 LEGO® 零件和技術搭建一個機械人及編寫程式，讓機械人能在 2.5 分鐘內自動完成一系列任務以獲得分數。機械人從啟動區開始，按照隊伍選擇的順序嘗試任務，然後返回基地內。

隊伍可以於機械人尚未啟動前進行修改。在必要的情況下，隊伍可以手動將機械人帶回基地，但隊伍將失去精準度籌碼。隊伍可進行多次比賽回合，但只會以最高分回合隊伍成績。



場地佈局

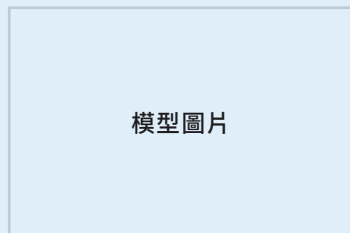


任務

下列是機械人可得分的任務。內容雖然簡單，但任務繁多。請隊伍仔細閱讀各項任務細節說明，建議用實際的場地及任務模型以加深了解。

下面的任務示例“MXX”將說明該項任務細節，並用不同顏色字區別各部分的意思（如分數及備注）。

MXX 格式示例



每個任務的基本說明

不用於評分。

- 黑色正體字說明該任務主要執行內容：**XX** 紅色粗體字是可獲得的分數
- 裁判會依照該描述來判定任務是否已執行或完成：**XX** 分

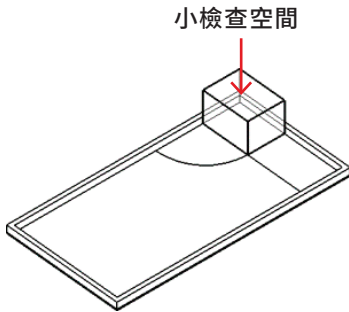
藍色斜體字是該任務項目的特別說明，非常重要。

有時圖片顯示
一個得分示例。

有時圖片會附加
說明以幫助解釋。

圖片不會顯示全
部得分的可能性，
只是一些例子！

M00 器材檢查獎勵



「事半功倍」可更節省時間及空間。

- 如果所有的器材 (包括機械人及配件) 都能放進這個狹小的檢查空間內: **25 分**

每場比賽開始之前, 請隊伍將所有會用到的裝備統一擺放在該審查區內, 並向裁判證明尺寸符合。
有關詳細資料, 請參見規則 09。

M01 項目研究



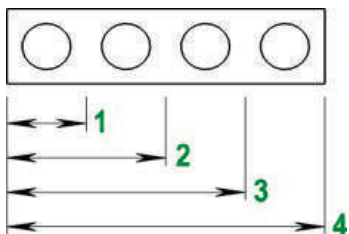
項目研究示例

機械人會把你的項目研究移動到 RePLAY 徽章或者長椅周圍的灰色區域 (M04)。

隊伍的項目研究模型需:

- 至少用兩塊白色 LEGO® 積木製成
- 模型至少一個方向上有四個 LEGO® 顆粒長
- 讓其任何部分接觸 RePLAY 徽章或長椅周圍的灰色區域: **最多 20 分**

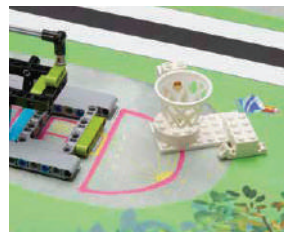
項目研究模型是一個解決方案。這裡顯示的只是一個示例。
注意: 隊伍的項目研究算作裝備。搭建項目研究模型時, 建議參照工程筆記本第 9 節。仔細並經常閱讀 R01 規則和所有規則, 以避免在比賽中發生意外。



四個顆粒的量度

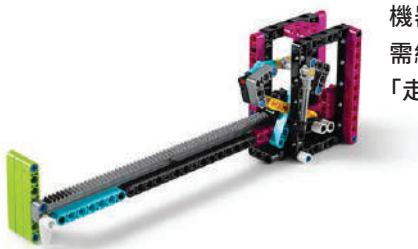


20



20

M02 計步器



機器人在計步器滑動時需緩慢而穩定，讓指針「走」越遠越好。

- 如果指針的底部在品紅色區域：**10分**，黃色區域：**15分**，藍色區域：**20分**

指針位置示例：



品紅色區域



黃色區域



交界處--詳見規則 **R25**
(疑點利益歸於隊伍，即以分數高的區域計算)

M03 滑梯



機械人須讓在滑梯上的「滑行者」滑下並脫離滑道以及將其移到指定區域。

- 只有一個滑行者從滑梯滑落：**5分**
- 兩個滑行者均從滑梯滑落：**20分**
- 一個滑行者完全在基地裡：最多 **10分**
- 一個滑行者完全離開任務地圖，僅被重輪胎支撐著，並且沒有碰到任何其他東西：最多 **20分**

滑行者的黑框必須從灰色滑道下滑到底部盡頭的下方才可得到「滑行者分數」。

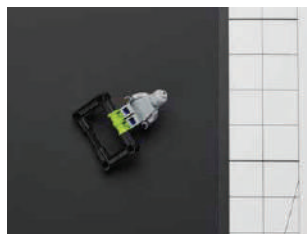
注意當兩個滑行者均從滑梯順利滑落的分數是 20，而不是 25。



一人滑落



兩人滑落



在基地



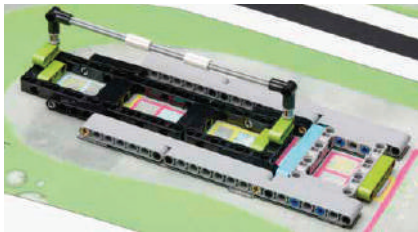
完全離開任務地圖，並在重輪胎上

M04 長椅

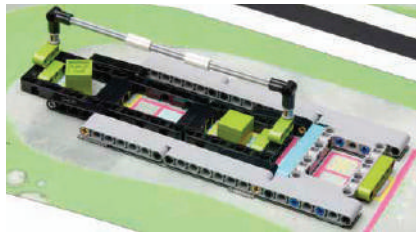


機器人必須將長凳的椅背卸下，放平長椅，並將立方體丟進跳飛機的空間。

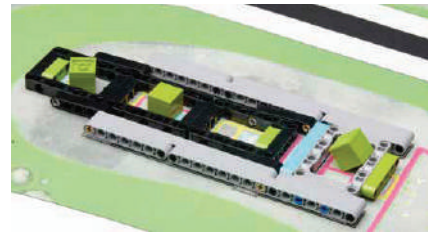
- 長椅朝下放平：**10分**
- 長椅朝下放平並且在跳飛機的空間中置有接觸任務地圖的立方體：**每個空格 10分**
- 椅背完全被移開，靠背積木的兩端完全移離長椅的连接孔中：**15分**



10 + 0 + 0



10 + 20 + 0



10 + 30 + 15

M05 籃球



機械人升起籃框，並放入一個立方體。

- 籃框中有立方體：**15分**
- 籃框在中間的白色擋塊上：**15分**
- 籃框在最高的白色擋塊上：**25分**

籃框內只會給一個立方體分數。得分以最高高度或中間高度計算，不能同時計算。籃框的高度只會給予一個分數，得分以最高高度或中間高度計算，不能同時計算。



15 + 15



0 + 15



0 + 25

M06 單槓架

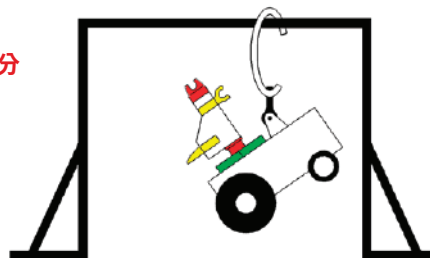


機器人可以在任何時間通過單槓下方。在比賽回合結束時，機器人在單槓架中作引體上升至完全離開地面，機器人除了接觸單槓架之外，不能接觸其他任何東西及場地墊。

- 機器人在比賽回合中，任何時間完全通過單槓下方：**最多 15 分**
- 在比賽結束時，機器人於單槓架中作引體上升至完全離開地面：**30 分**

「完全通過」指機械人可以朝北邊或南邊得分，但只能以一種方式進行，並只會給予一次的分數，規則 R22 不適用於這項任務。

在同一場比賽中，不能同時獲得「引體上升」的分數與 M07 的分數。



作引體上升

M07 機械人跳舞



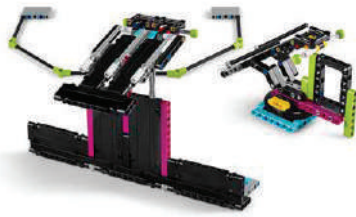
舞池

在回合結束時，機械人在舞池上表演跳舞。

- 當比賽回合結束時，機械人完成跳舞後，機械人任何一部分位於舞池上：**20 分**

任何滑稽或熟練的重複動作都視為跳舞-做點有趣的事！在同一場比賽中，不能同時獲得「引體上升」的分數與 M07 的分數。

M08 硬地滾球



硬地滾球是與對面的隊伍進行的互動任務。與對面的隊伍協商，以便機械人將匹配的彩色立方體投擲到對方的區域。

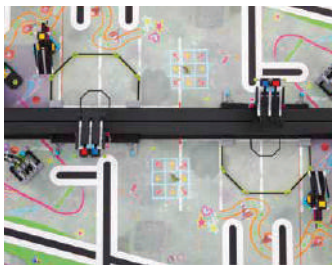
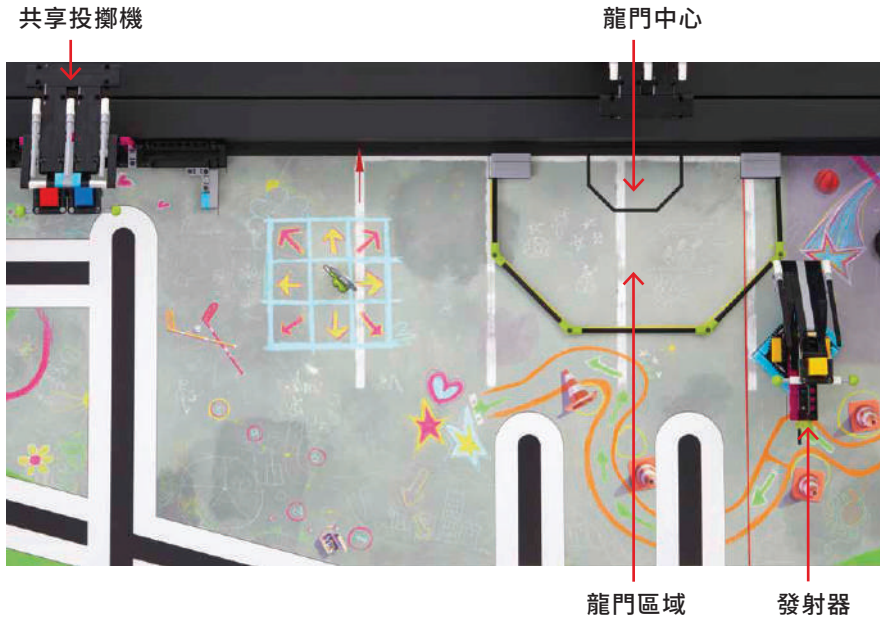
共享投擲機 發射器及龍門區域
(發球到對方場地)

- 雙方機械人透過自己場內共享投擲機只投擲一個立方體到對方場地內任何位置並顏色相同：**每隊 25 分**
- 立方體完全在龍門區域內或龍門中心：**每個方塊 5 分**
- 至少有一個黃色立方體完全在龍門中心內：**加 10 分**

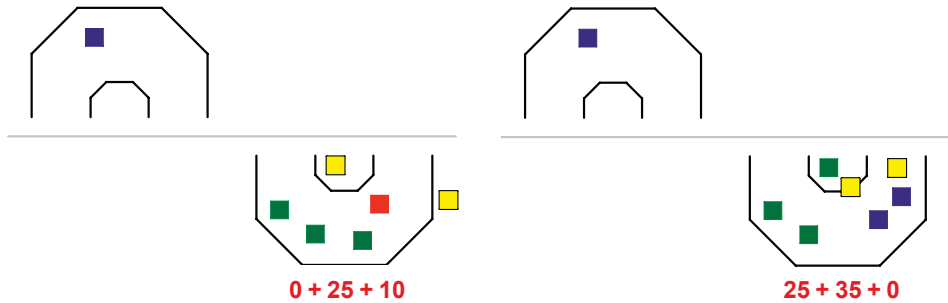
如果隊伍的器材部分在龍門區域內，M08 的分數為 0 (對手則不受影響)。

對於只有一張工作檯的隊伍，共享投擲機投擲的立方體只需穿過北邊邊牆，即可完成任務。

「參考下列得分示例，雙方機械人用投擲機投擲一個相同顏色的方塊(藍色)。」



在比賽時有雙方場地的設置



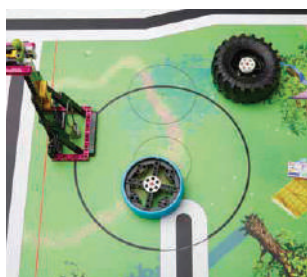
M09 翻轉輪胎



機械人翻轉輪胎，使輪胎的白色中心朝上，並且移動到最大的目標圓圈內。

- 輕輪胎（藍色胎面）的白色中心朝上：**10分**
- 重輪胎（黑色胎面）的白色中心朝上：**15分**
- 白色中心朝上的輪胎完全位置於大目標圓圈內：**每個輪胎5分**
- 輪胎需要靜止放在場地墊上才能得分。

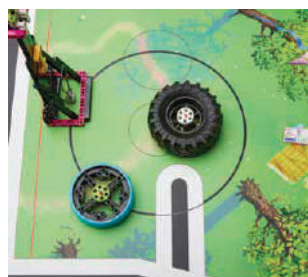
*如果重輪胎在任何時候越過紅色翻轉線，即使是部分越過，亦不能獲得分數。
場地墊從北邊到南邊，可看到紅色翻轉線。*



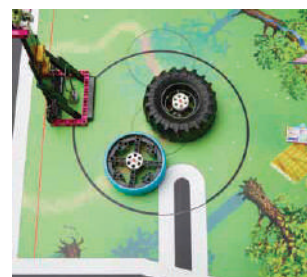
10 + 15 + 5



10 + 0 + 5



0 + 15 + 5



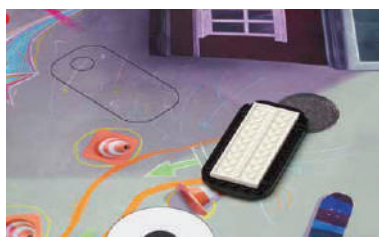
10 + 15 + 5 + 5

M10 手機



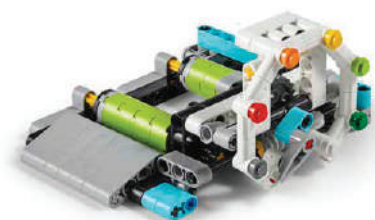
機械人翻轉手機讓白色面朝上。

- 如果手機白色面朝上且放在場地墊上：**15分**



15

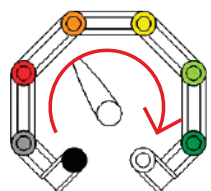
M11 跑步機



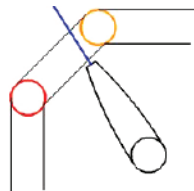
機器人轉動跑步機上的滾筒，讓指針以順時針方向轉動。

- 機械人使滾筒旋轉，令指針指向灰色：**5 分**，紅色：**10 分**，橙色：**15 分**，黃色：**20 分**，淺綠色：**25 分**，深綠色：**30 分**

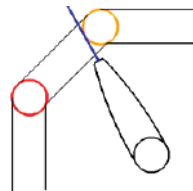
如果指針位置不清晰，請想像一下指針末端上有一支延伸的針。顏色的邊緣亦屬於該顏色。如果機械人通透過接觸指針去移動指針，M11 的得分將為零。



指針位置不清晰？



獲得紅色的分數



獲得橙色的分數

M12 划船機



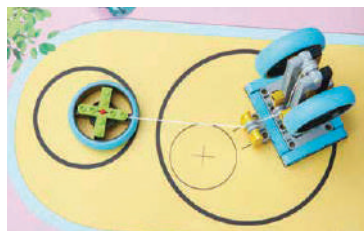
機械人將飛輪移出大圓圈並移入至小目標圓圈。

如果飛輪是：

- 完全在大圓圈外：**15 分**
- 完全在小圈子內：**加 15 分**



15



30

M13 舉重機

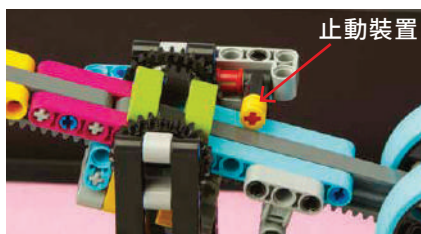


比賽前，隊伍需要手動選擇舉重機的操縱桿設置。

比賽期間，機械人移動操縱桿直到黃色的小止動裝置掉下。

- 如果止動裝置在操縱桿下方，並且操縱桿設置為藍色：**10分**，品紅色：**15分**，黃色：**20分**

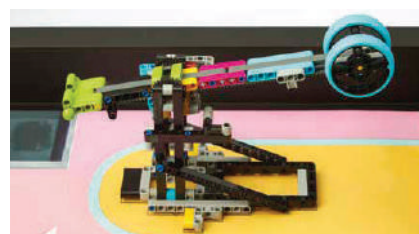
比賽開始前，將操縱桿滑到隊伍想的位置，並把止動裝置放在操縱桿的頂部。規則 R12 不適用於這設定。操縱桿設置將以東邊綠色橫條積木底部呈現的顏色為主。



示例：操縱桿設置為藍色



10



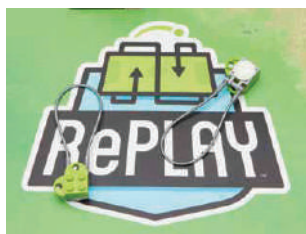
20

M14 Health Units

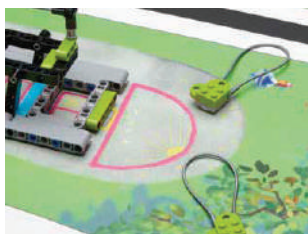


機械人在場地內收集 Health Units，並將它們移到各個目標區域。

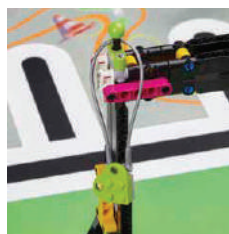
- 如果 Health Units：
- 觸碰 RePLAY 徽章或長椅周圍的灰色區域：**每個 5分**
- 掛在單槓架柱上(如圖所示) – **最多四個** – 並不碰任何器材：**每個 10分**



10

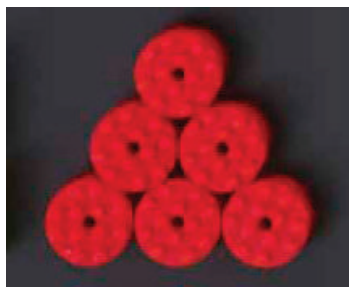


10



10

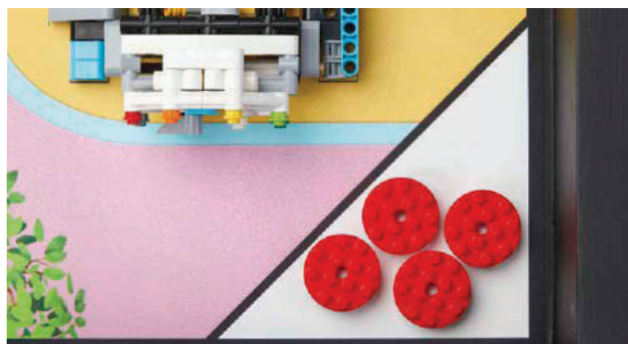
M15 準繩度



機械人在執行任務過程中，隊伍干擾機械人次數越少，保留的分數就越多。

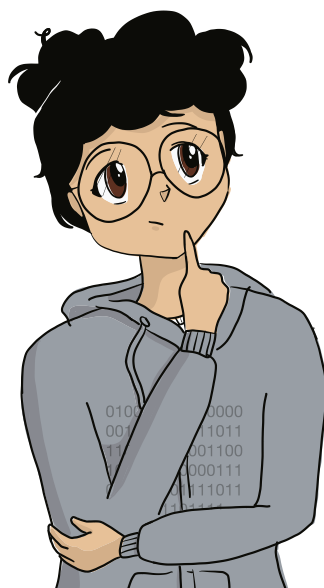
- 場地剩餘的準繩度代幣數量為 1 個:5 分, 2 個:10 分, 3 個 20 分, 4 個 30 分, 5 個 45 分, 6 個 60 分。

參見規則 R05, R15, R16 和 R19。



30

這是 RePLAYSM 機械人遊戲所有的任務。請記住，你可以按任何次序完成任務，但你可能沒有時間完成所有任務，因此，請策略地選擇要完成的任務！



規則

為了在比賽中得到最大的自信和樂趣，請務必仔細閱讀這份手冊。每週重覆閱讀規則就能更了解當中細節。閱讀機械人表現競賽的更新資訊亦同樣重要！隊伍可以在 firstinspires.org/resource-library/fll/challenge-and-resources 找到機械人表現競賽的更新資訊。

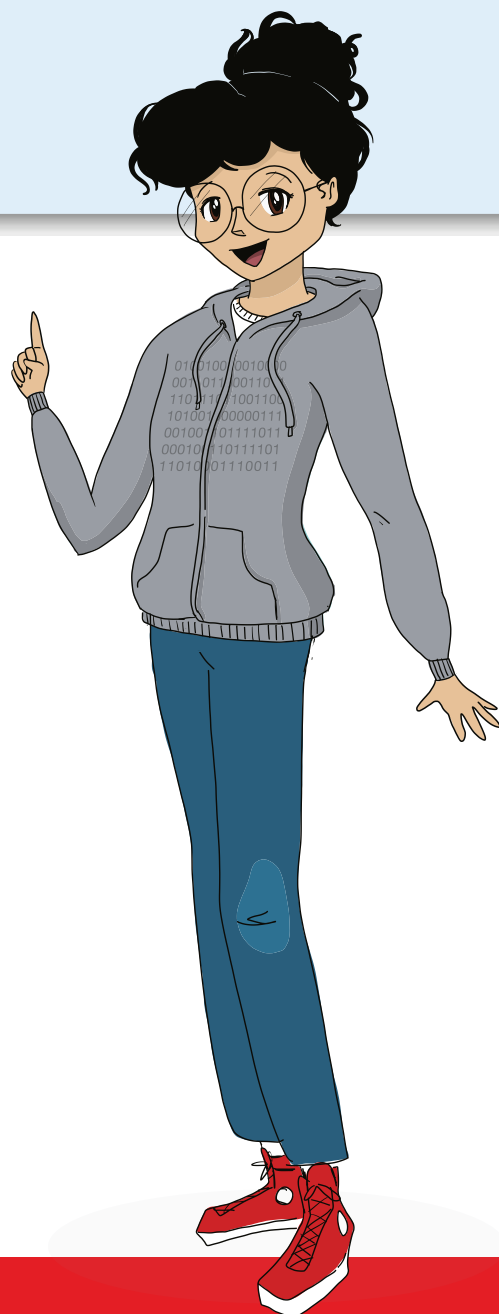
RXX 格式示例

紫色文字是規則的簡介或概述的內容，以便迅速理解。它不用於評分。

紫色下的黑色文字是該規則的主要內容。

黑色下面的藍色文字是非常重要的補充資料。

請仔細地閱讀這些規則，並經常參看機械人表現競賽的更新資訊！



準備工作 | 定義和規則

R01 器材

R01 定義隊伍搭建機械人時可使用的零件。

隊伍帶到比賽的與活動相關的任何物品都是器材之一，包括機械人、任何相關物件，任何策略配件和隊伍的創新項目。

- 所有設備都必須用 LEGO® 組成，並且是原廠出廠設計。
 - 例外 1:** LEGO® 線和管可以切割成所需長度。
 - 例外 2:** 隊伍可以於零件不顯眼的地方中加上識別標記。
- 不允許使用加工過的馬達。
- 不允許使用額外/重複的任務模型。
- 可以隨意使用任何套裝中的非電動 LEGO® 積木。
 - 僅使用積木搭建-不得使用其包裝或裝飾等。
 - 標籤貼紙須按照 LEGO® 積木組裝說明規定的方式黏貼。
 - 隊伍可以使用一張筆記紙作紀錄程式說明，但不允許用於紀錄裝備操作指導或教練的戰略指示。
- 僅允許按照此處所述和所示使用的 LEGO® 電動器材 (LEGO Education SPIKE™ Prime 及 MIND STORMS® EV3，或 NXT、RCX 皆允許使用)。

主機：

每一場比賽中最多一個。

馬達：

任意組合，一場比賽最多四個。

傳感器：

僅允許使用的傳感器包含：
觸碰/力、顏色、距離/超聲波、
陀螺儀等等，可以以任何組合
和任意數量使用。



SPIKE Prime



EV3

隊伍如有其他主機或馬達，請
將它們留在維修區。

- 隊伍可以使用 LEGO® 電線，一個主機的電源組或六個 AA 電池和一張 SD 卡。

R02 軟件和控制

- 允許任何能讓機械人自主移動的軟體(程式必須輸入到主機內)。
- 比賽區域禁止使用遙控操作機械人。主機必須關閉藍芽功能。

R03 機械人

R03 說明機械人的定義, 當下任何連接在機械人上的配件皆定義為機械人的部分。

機械人的主機與任何配件結合或分開時, 必須以手動進行。

示例 1: 外置的機械臂算作機械人的一部分, 但僅限於其附著機械人時。

示例 2: 機械人正在處理的物件將視為貨物, 並不算作為機械人的一部分。

R04 任務模型

R04 說明任務模型的定義。任務模型泛指任務地圖上由 LEGO® 積木組成的物件, 以上模型不屬於隊伍的器材。

- 隊伍不能拆開任務模型, 即使是短暫拆開也不允許。
- 如果隊伍將任務模型與任何東西(包括機械人)組合時, 必須是寬鬆或容易地拆開, 使任務模型能夠立即完全回復至原始的狀態。
- 所有組成任務模型的零件都視為任務模型, 包括框架、底座、繩圈。

R05 準繩度代幣

隊伍在比賽開始時會有六個紅色準繩度代幣, 作為底分。在比賽過程中, 隊伍可能會因為失誤而導致被裁判移除代幣, 代幣會逐個被移除直到所有代幣均被移除。參考規則 **R15**, **R16** 和 **R19**。

R06 任務

機械人可以完成一項或多項任務以獲取分數, 隊伍可以自行選擇執行任務的先後次序。

R07 比賽

當隊伍比賽時, 隊伍分別會在兩個北邊相連的場地內比賽。隊伍的機器人會一次或多次從啟動區出發, 盡可能能在 2 分 30 秒內嘗試完成最多任務。

R08 技術人員

比賽中負責操作機械人的隊員。

- 每次只能允許兩名技術人員進入比賽場地內操作。
- 替補技術人員可以隨時與當前技術人員切換。
- 其他隊員須留在大會的指定位置。

R09 EQUIPMENT INSPECTION

R09 說明有關器材體積的限制，何時及如何檢驗器材體積是否通過檢查和通過與否的結果。

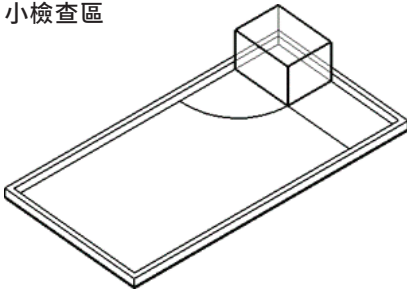
當每場比賽開始前，請將所有會使用的器材取出，並向裁判證明全部器材可以同時及完全放入下圖示的兩個（虛構的）檢查區之一。每個檢查區都有一個 12.0 英寸的高度限制（305 毫米）。

- 如果所有器材可以全部放入大檢查區，則可以通過。如果所有器材可以全部放入小檢查區，則可以通過並額外獲得任務分數。
- 如果器材尺寸超過大檢查區，隊伍可以拆走多餘的部分或將其放置至維修區。
- 檢查後，檢查區不再存在。隊伍可以隨便在基地裡放置器材。

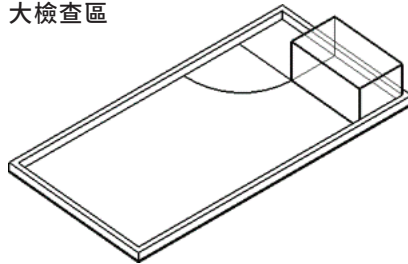
隊伍的技術人員可以用手扶助，讓器材符合檢查區規定的尺寸。

如果隊伍使用未通過審查或不符合規則 01 (R01) 的器材，則該場比賽不計算分數。

小檢查區

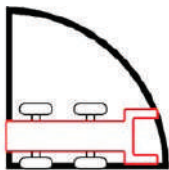


大檢查區

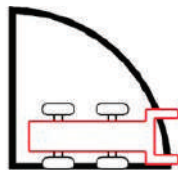


R10 完全放入

- 100% 身處該區域指合符特定的空間和高度限制（如有）。
- 100% 包括所有東西-不只是接觸地面的部分。
- 形成區域的繪製線屬於該區域的一部分。



完全放入



未完全放入

R11 場地檢查

R11 有助避免光學傳感器讀數問題和任務模型故障。

在檢查和首次啟動之間，隊伍可以在任何需要的地方校準傳感器。如果對場地設置有任何問題，隊伍可以要求裁判檢查及確認。

R12 基地

R12 定義了機械人每次出發的地點，以及被允許或不被允許的操控方式。

R13 中標記為“基地”的（構想）空間。它沒有高度限制，不包括有贊助商商標的白色區域。

- 基地是隊伍隨時隨地處理和存放合規格的器材和機械人的地方。
- 它也是機械人啟動前和每次啟動之間讓隊伍處理和準備的地方。
- 機械人出發後，如果要在不損失準繩度代幣的情況下操作機械人，則機械人需要完全返回基地。
- 機械人只能從啟動區離開基地，但可以從任何地方返回基地。
- 除規則 **R15** 和 **R19** 規定的情況之外，請勿與其他基地外的物件互動。除非機械人對其進行改變（請參閱規則 **R19**），否則基地區外的任何物件都應保持原樣。

例外1: 如果某件物件意外從基地中出來，請迅速撿起它，以免破壞場地。

例外2: 如果器材無意中從機械人跌出來，則隊伍可以根據需要將其拿起。

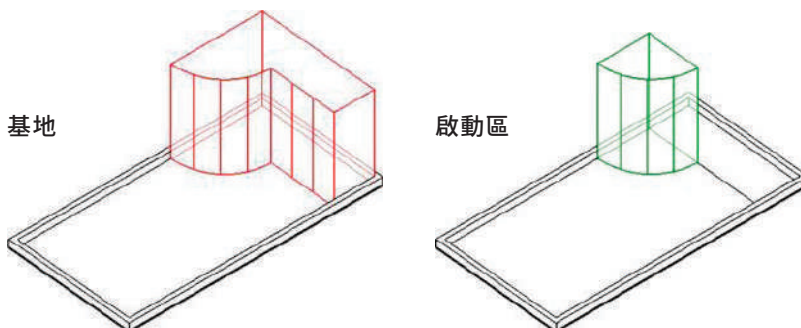
- 除啟動機械人外，隊伍不能策略性地將任何配件或部分從基地發送或延伸。

R13 啟動區

R13 定義機械人啟動的位置，以及該區域在啟動期間的限制。

如下圖示的啟動區並無高度限制。啟動區是基地有特殊用途的一部分，但僅使用於機械人出發。

- 每次機械人啟動時，機械人及其將要移動的任何物件都必須完全放在啟動區內。
- 機械人啟動之後到下次出發之前，啟動區將視為基地一部分。



動作 | 定義和規則

R14 啟動

R14 說明啟動時所需要的條件和啟動程序。

機械人啟動時，請向裁判顯示下列兩項檢查，然後按下按鈕，向傳感器發送信號或允許計時器和馬達啟動。

- 檢查 1: 機械人及其將要移動的所有物件完全位於啟動區內。
- 檢查 2: 隊伍沒有拿著任何要移動的物件，包括馬達的扭動及內儲能量。
- 比賽開始: 向裁判顯示上述兩項檢查後，隊伍操作人員請準備聽從裁判倒數，「3,2,1...LEGO!」的「L」，即可按下按鈕啟動機械人執行任務。

R15 中斷

R15 定義並限制操作人員觸碰啟動後的機械人及其他物件的動作。

當你與啟動的機械人或其觸碰的任何物件進行互動時：

- 隊伍可以出於任何原因隨時中斷機械人，但請務必研究規則 **R16** 和 **R19**。
- 中斷機械人的最佳時間和地點是當它完全在基地內 (**R12**)。
- 不允許操作人員利用上述方式來「爭取最佳時間」。例如當技術人員看見機械人已完成一項任務時，立刻中止機械人並以手動方式搬回基地進行新的任務搶分，若發生此狀況，裁判會將受益的任務以零分計算。
- 不允許以撞擊或掉落的方式把任何物件發送至機械人上。

如果機械人返回基地而且操作人員沒有中斷它，它可以自由地與基地區內的任何物件進行互動，並且可以從基地中任何地方自由離開，不需從規定的啟動區離開。

R16 中斷程序

R16 說明中斷機械人的程序和後果，具體取決於當時的位置。

要中斷機械人，請將其停下，然後以手動方式將其搬運回基地。(如果機械人不在基地裏)

- 如果機械人完全在基地裡：沒問題。
- 如果機械人不是完全在基地中：失去準繩度代幣。

*錯誤啟動: 如果您在啟動後需要立即中斷機械人及重新啟動，若機械人剛好在啟動區域的弧線上，您不會失去準繩度代幣。
搶救馬達的例外情況: 如果機械人卡在基地外，而馬達拉緊，而隊伍又不想再重新啟動，隊伍可以將機械人關閉並保留在原位。此動作並不會使你失去準繩度代幣。*

比賽結束例外: 比賽結束時停止機械人不算作中斷。

R17 貨物

R17 定義為策略性控制的物件。

當物件被機械人有策略地捕獲、持有、移動或放出，這些物件視作為「貨物」。
當機械人明顯不再觸碰和控制物件時，該物件不再被視為貨物。

R18 干擾貨物

R18 關於中斷帶有貨物的機械人的後果，具體取決於當時貨物的位置。

對於中斷帶有貨物機械人的過程中，部分或完全在基地外：當機械人在啟動時就已經帶有貨物，隊伍可以保留它。
如果機械人啟動時沒有帶有這貨物，裁判將收走貨物。

R19 遺棄貨物

R19 關於機械人遺棄貨物帶來的後果，具體取決於貨物停放的位置。

當貨物遺棄在基地外：如果貨物完全在外面，則保持原樣。如果只有部分在外面，則必須將其帶回基地並失去準繩度代幣。

- 在確定之前，貨物必須先停頓下來。
- 如果用手動方式將配件帶回基地時，若配件同時持有任務模型，裁判會收走該任務模型。

R20 干擾

R20 關於打亂對面的隊伍、場地或機械人所帶來的後果。

除非有任務例外，否則機械人不能干擾對方的場地或機械人。裁判會按情況將干擾他人的隊伍於該項任務的得分給予被干擾的隊伍。合作將會是最好的選擇。

R21 場地損壞

R21 說明損壞場地的後果。

如果機器人引致 Dual Lock 分離或破壞任務模型，並且任務明顯不須破壞模型便可達成的，該任務分數將以零分計算。

評分 | 定義和規則

R22 比賽結束分數計算

R22 提醒隊伍如果機械人已完成的任務在比賽結束前被破壞，將不會得分。

除非另有方法得分，否則分數計算方法將依比賽結束時任務模型的可見狀態評分。

- 比賽剛好結束時，所有物件都需要保持原狀以進行檢查。
- 把機械人停下，保持原樣，然後在裁判為隊伍評分時不可以接觸任何物件。

R23 措辭

R23 避免資訊混亂，並提醒隊伍請依照本手冊和官方更新的資訊為準。

機械人表現競賽的文字完全且僅包含其字面的意思。

- 如果本手冊內容中含有未定義的措辭，請按照它一般的含義去理解。
- 如果手冊並未提及細節，則其並不重要。

R24 資訊重要性排序

R24 預先回答「如果兩個有關機械人表現競賽的描述出現矛盾？」的問題。

在所有機器人比賽資訊中，最新更新的規則擁有最高的權限，其次是任務規則、競賽規則，然後是場地設置，隊伍可以在該網址 firstinspires.org/resource-library/fll/challenge-and-resources 找到相關的更新。

- 在本文中的訊息、文字、圖片等都有授權。
- 影片，電子郵件和論壇等是無授權。

R25 疑點利益歸於隊伍

R25 說明裁判在混亂或難以判斷的情況下如何進行裁決。

如果裁判感覺這是一個非常難判斷的情況，或者裁判的準備、注意力、視野或記憶力導致問題，隊伍會從該疑點中得益。

R26 最終結果

R26 定義隊伍分數如何成為正式分數，包括並列分數。

一旦隊伍同意分數，它將成為正式分數。

- 如有需要，主裁判會作出最終裁決。
- 只有正規比賽中得到的最高分數才會被列入獎項或晉級的考慮之中。如有並列的分數，會根據第二和第三高分的分數來分出勝負。如果仍然未能分出勝負，由大會會決定如何處理。
- 季後賽（如果舉行）只是為了增加樂趣。

高度檢查工具

以下是一個簡單工具的例子，適用檢查隊伍裝備的高度，隊伍可以隨意滑動它。

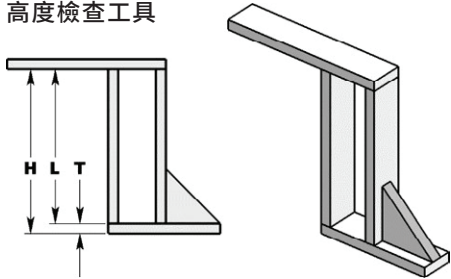
$H = 12.0$ 英寸 (305 毫米)

$T =$ 材料的厚度

$L = H - T$

這是可選項。

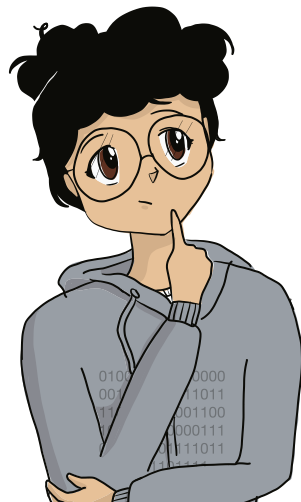
高度檢查工具



本年度新增的規則

對回歸隊伍的提示：下列列表未能詳述。
隊伍仍然需要經常認真閱讀完整的比賽規則。

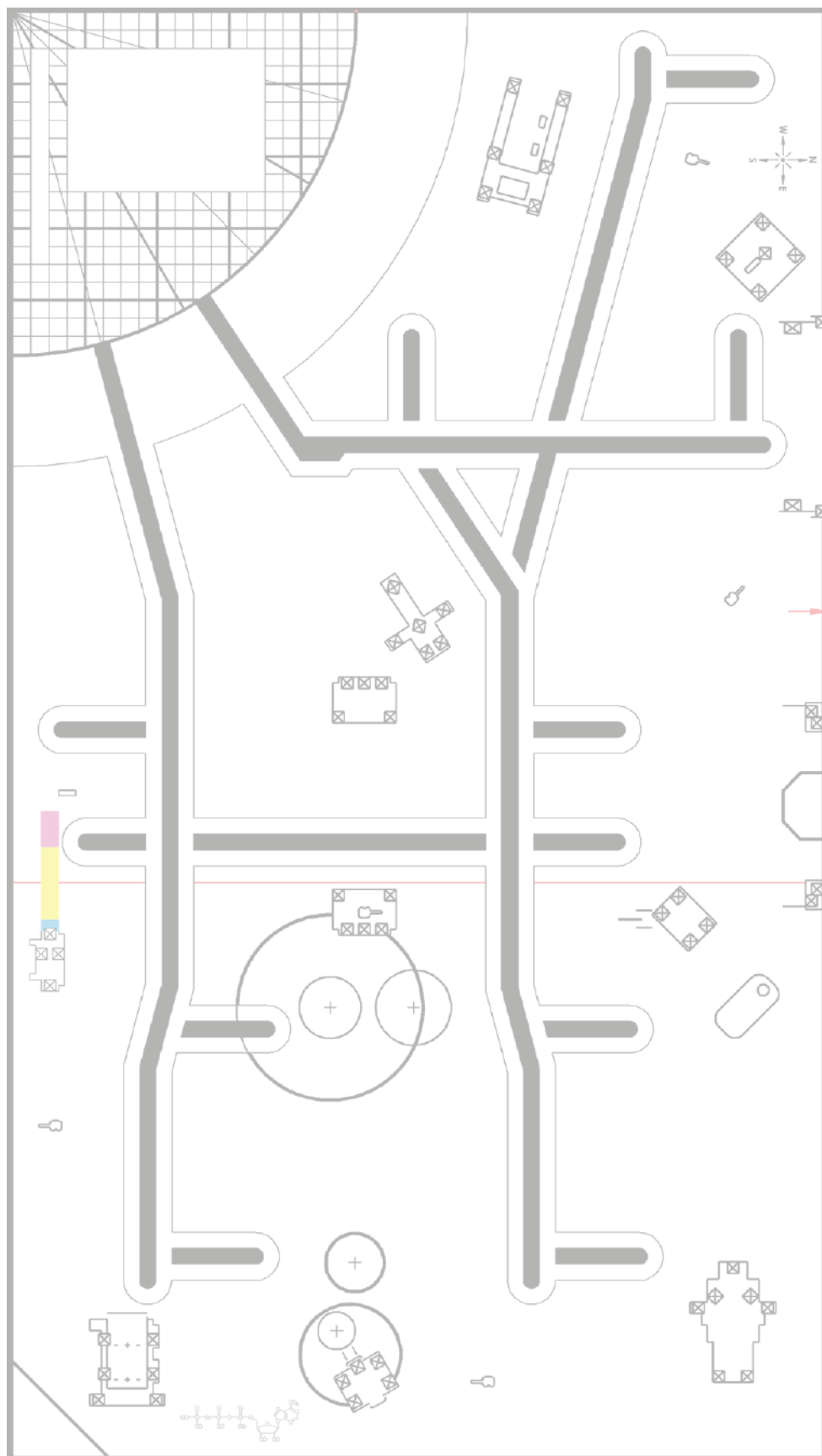
- 基地的形狀和用途已更改，現在與啟動區有關。
- 定位夾具可以延伸到桌台西邊的圍牆。
- 允許使用 LEGO Education SPIKE™ Prime 機械人。
- 比賽時間有限，善用時間有策略、計劃分配得分將是更好的選擇。
- 啟動區的高度限制被刪除，請隊伍不要濫用此規則來設計非常高的器材，否則明年可能將會恢復啟動區的高度限制。
- 啟動前物件必須靜止不動的要求已取消。
- 運輸 (Transport)、支撐 (Supported) 和獨立 (Independent) 在今年規則沒出現了。
- 對於遺棄的貨物規則更容易遵循跟運用。今年隊伍可以將物件部分留在基地區外，而該物件不會被裁判沒收，但隊伍會失去一個精確度籌碼。



祝你好運，並玩得開心！
在場地不斷測試和改進你的
機械人和程式。練習、練習再
練習是最好的準備方法！

機械人路徑圖

隊伍可繪製機器人完成任務所需要的路線。



中文譯本只供參考；如中、英文兩個版本有任何抵觸或不相符，應以英文版本為準。
如有任何爭議，大會擁有最終決定權。



LEGO, the LEGO logo and the Minifigure are trademarks of the LEGO Group. ©2020 The LEGO Group.
FIRST® is a registered trademark of For Inspiration and Recognition of Science and Technology (*FIRST*).
LEGO® is a registered trademark of the LEGO Group.
FIRST® LEGO® League and RePLAYSM are jointly held trademarks of *FIRST* and the LEGO Group.
©2020 *FIRST* and the LEGO Group. All rights reserved. 30082003 V1