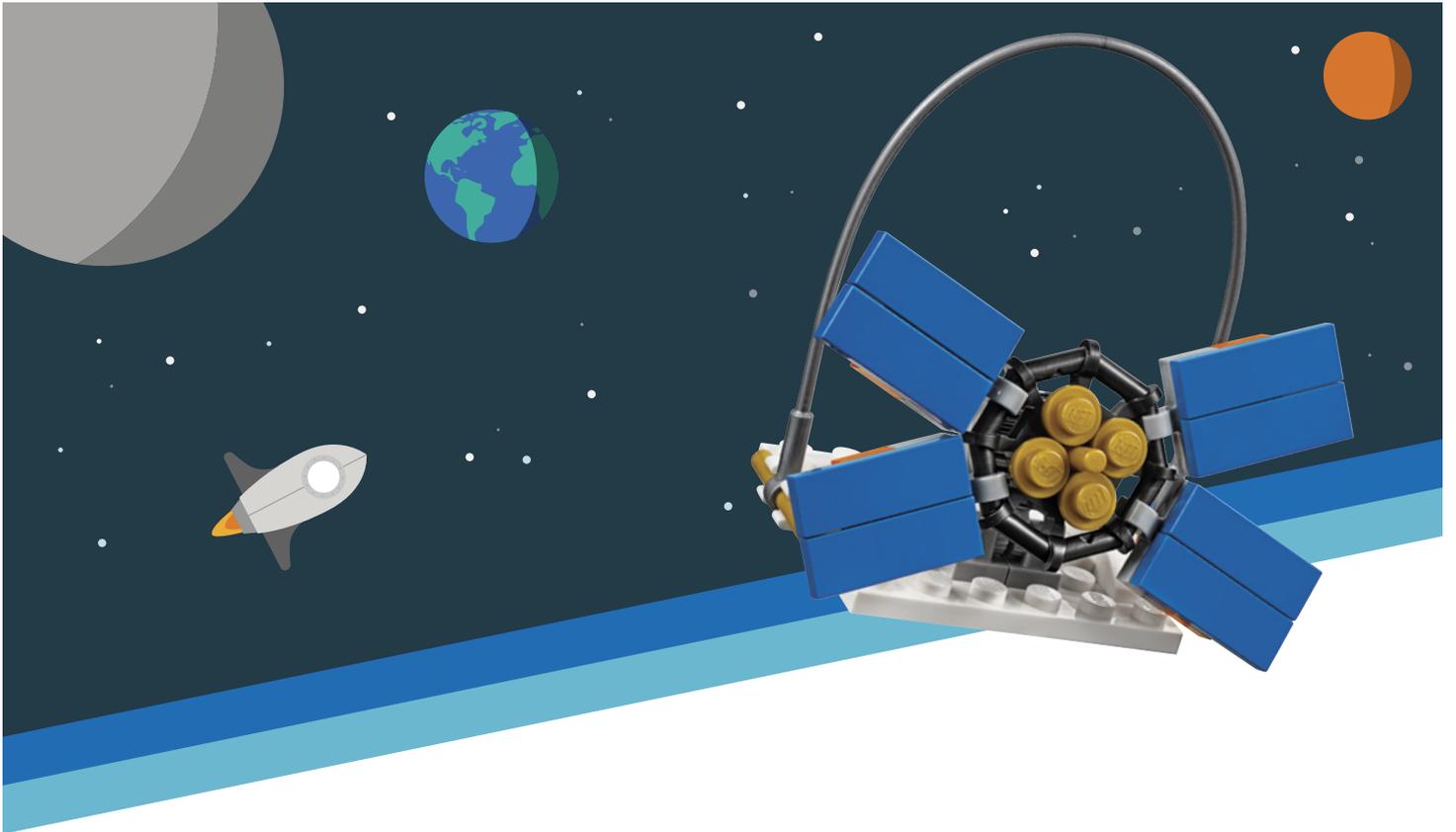


**FIRST
LEGO
LEAGUE**

挑戰指南

2018/2019

2018/2019



INTO ORBIT

太空漫遊



FIRST® LEGO® League is the result of an exciting alliance between FIRST® and the LEGO® Group.





FIRST® 核心價值

核心價值是FIRST®最重要的心臟。藉由核心價值，參加者可學習良性競爭和互利互惠是可同時並行的，且幫助他人是團隊合作的基礎。需要的時候，隨時與你的隊友們討論何謂新的FIRST®核心價值。

藉由核心價值傳達FIRST®的運動家精神與合作競爭的想法：

- ◉ 探索: 探索新的技術與想法
- ◉ 創新: 以有創意且堅持的態度解決問題solve problems.
- ◉ 衝擊: 應用所學來改善這個世界.
- ◉ 包容: 尊重他人且接受彼此的不同.
- ◉ 團隊合作: 團隊合作讓我們變得更強大
- ◉ 樂趣: 享受慶祝所做的一切努力

核心價值海報

核心價值海報是設計用來幫助團隊告訴大家你們的獨特故事。在正式的賽事中，此海報可能為必要之項目。請和該區域的主辦單位確認。

製作核心價值海報

1. 和團隊討論你們這一季使用核心價值的方式-在團隊會議和生活的其他方面。請列舉
2. 請你的團隊選擇下面特別強調了核心價值細節的範例。這些是典型裁判評審比較難以評分的部分。核心價值海報可幫助你的團隊，使簡報更加有組織。
 - c. 探索: 分享這一季你的團隊在增加競賽成績或贏得獎項以外的部分發現和得到了些什麼。告訴裁判你的團隊是如何在FIRST LEGO League(核心價值、研究計畫和機器人表現)三個方面取得平衡。
 - d. 結合: 分享你的團隊如何將核心價值應用在團隊活動以外的情況下。讓裁判了解隊員們如何將新點子、技術和能力結合到日常生活中。
 - e. 包容: 敘述你的團隊如何聆聽與考慮彼此的想法，讓每個人都覺得自己在團隊是有價值的。與裁判分享團隊合作比起單打獨鬥是如何更加有效率與成果的。
 - d. 競合: 敘述你的團隊如何尊崇友善的競爭精神。分享你的團隊幫助或接受其他隊伍幫助的經驗。和裁判分享隊友們在準備此壓力競賽下如何幫助彼此和其他隊伍。
 - e. 其他: 利用海報強調任何團隊想跟裁判分享有關於其他核心價值相關的經驗。像是團隊精神、尊重或團隊合作。
3. 你的團隊是否有製作自己的核心價值海報。第3頁為其中一種範例格式。海報尺寸限制如圖所示或可更小一些，尤其是需要經過運送或移動的時候。海報可捲起或現場組裝。



NOTE:

The FIRST® LEGO® League Core Values have been updated for the 2018 season. Please observe that there are no longer program-specific Core Values. They have been replaced by the **FIRST® Core Values** presented here.

CORE VALUES POSTER:

This is a great tool to help your team think about how they implement the Core Values in team meetings and elsewhere. Check with your tournament organizer to see if your team is expected to bring a Core Values poster into the Core Values judging session.



尺寸不要大於91cm	探索	隊伍名稱	包容
	結合	其他核心價值評分 類別 (例如:尊敬、團隊精神)	競合®
尺寸不要大於123cm			



Want to Learn More? Visit <http://www.firstlegoleague.org/challenge>.

- 🔍 Your team will be assessed in the judging room using a standard rubric. Review the Core Values judging information and [rubric](#).
- 🔍 If you are completely new, check out the [FIRST LEGO League Resource page](#) for videos, tips, and additional helpful rookie links.

關於研究計畫

太空中的墨西哥玉米餅

Rodolfo Neri Vela 博士的工程師和科學家生涯在1985年達到新的高峰，第一位上太空的墨西哥人。在太空船亞特蘭提斯號上，他主要的任務是佈署通訊衛星、太空漫步和一些太空實驗。但他的太空菜單永遠地改變了太空人的飲食。

Neri Vela 博士向NASA食物科學家提議將菜單加入墨西哥玉米餅，這個簡單的要求意味著，第一次有拉丁裔美國人的食物飛上太空。這是什麼大突破嗎？太空食物如此重要的理由有：除了提供太空人營養外，也為狹小的空間帶來了一點點家鄉味。許多的太空人表示在太空無法品嚐食物的味道，所以令人有食慾的食物可讓太空人吃多點以保持身材。但味道不是唯一的問題，讓隊員和太空船有安全的食物也是非常棘手的問題。為什麼食物對太空船會不安全？想想如果有流動的碎屑殘渣會如何影響敏感的電子零件。墨西哥玉米餅是一大突破：太空人終於有了可以搭配如雞蛋和花生醬等各種食材，但又不曾有一堆麵包碎屑的食物了，簡直就是直接命中！在太空中能享有一小片“家鄉味”是如此的重要，但是你的每個決定跟選擇都對你的組員和太空船有相當大的影響。



無重力馬拉松

Sunita “Sunni” Williams 是一位習慣於極限挑戰的美國太空人。她畢業於美國海軍學院，是一位經驗豐富且飛行過超過30種以上的飛行器的飛行員，也是位卓越的運動員，並且在太空中執行任務超過上百個日子。她簡直無所不能，對吧？2007年時，還有一項紀錄等著她去打破。誰能成為第一位在外太空跑馬拉松的人呢？是的，沒錯！在4月16號，Sunni在國際太空站跑步機上跑了42.2公里的波士頓馬拉松。在無重力和弱重力場下，每天使用太空人的骨頭和肌肉是很重要的，否則，他們的肌肉會失去強度且骨頭會變得脆弱。大部分的太空人每天會鍛練約2小時以預防肌肉和骨質的流失。而Sunni的馬拉松則比4小時還多了一些，想想她還要被一條大型橡皮筋綁在跑步機上以免飄走，真的是很令人佩服。地球上的跑者是在9°C有風的天氣下奔跑著，而Sunni則是在時速27000公里的地球軌道上的溫控太空站裡。事實上，當Sunni的姐妹Dina Pandya和太空人Karen Nyberg在地球跑波士頓馬拉松時，Sunni以環繞地球不止兩圈了。Sunni的馬拉松不只是個宣傳噱頭：在太空中保持身材是必要的。Sunni傳達的訊息“保持活躍”是很重要的，不論是在太空或地球上。





深入研究

驗證問題

你是否曾經想像過生活在太空船、國際太空站、月球或其他星球會是怎樣呢？若是在那待上一年或更久呢？和你的團隊一起想想在外太空中生存、保持健康、快樂還有工作，該如何做呢？畢竟太空是個殘酷的地方：幾乎完全真空，也就是沒有空氣，不論是月球或太陽系裡的其他星球都沒有可讓人類呼吸的大氣層。噢！別忘了，到外太空旅行都需要花費很長的時間：一趟火星旅行需要花費3年的時間。所以，你設計、建造的任何東西都必須近乎完美或是有個備用系統。所有的設備都必須測試再測試，並且想到在千里之外若損壞了需要維修該有些什麼東西。聽起來這需要花費很多的功夫，而它也確實是！它須花費地球上上千的人力，包含工程師、數學家、科學家和技師們，只為了送幾個人上太空。也需要團隊合作與跨國的合作，因為生活、工作在太空是非常複雜與昂貴的。但是這樣的回饋是碩大無比的！當人類進行太空旅行時，學到的各式新東西可幫助我們在地球的生活，也可以發現太陽系的科學新知。

你的太空漫遊研究計畫：

和你的團隊驗明人類在太陽系長時間太空探索下會面臨的生理和心理問題，並且提出一個解決方案。

非常複雜的。根據你所在的地方，你可能會非常寒冷或是非常的熱。人類的身體暴露於無重力或弱重力場和太陽輻射下-時間不斷累積下是會傷害人類身體的。你必須帶著所有可以保持生存的補給物，包括空氣、水和食物，或是自行製造。太空旅行者也需要運動鍛鍊以保持骨頭和肌肉強壯。這表示你必須要有特殊的健身器材可在無重力下運作。還需要可供給太空船或居住所能源的系統，這樣才可以工作、探索和提供生活支援給你和你的組員們。甚至還需要可處理或回收垃圾和人類廢物的設備和方式。

在太空中待一段時間不只會讓人類面臨身體上的問題。人類在1961年開始太空旅行，科學家學到了在太空船裡待上幾周、幾個月甚至幾年人類會有什麼反應。我們了解到在太空中我們若與地球上的家人、朋友們保持聯繫，會感到較快樂且有生產力。這表示太空人可能需要帶一些最愛的遊戲或嗜好身邊，可與在千里外的家人們一起互動，或許將來還可以在太空中養寵物！太空人也需要美味的食物，好讓他們有食慾而維持身體的強壯。



TIP

The Robot Game provides many examples of some of the physical and social challenges humans face when exploring space.

TIP

Many of the terms used to describe space exploration are unique. The first time a [glossary term](#) appears, you can click on it to see the definition.

FOR THE *FIRST LEGO LEAGUE INTO ORBIT*SM CHALLENGE:

The solar system of our Sun will be defined as the area of outer space, including all the bodies contained in it, extending fifty (50) astronomical units (AUs), or about 4.6 billion miles, from the Sun.

FOR THE *INTO ORBIT*SM CHALLENGE:

A human physical problem is one that impacts the health or safety of a space explorer, such as the need for air, water, food or exercise. A human social problem is one that could affect the long-term ability of a human to be productive in space. This could include issues like isolation and boredom. “Long duration” space exploration means spending a year or more in outer space.



在解決這些太空複雜問題中所學到的事情也可以用來幫助地球上的問題。例如，你是否知道無線工具、醫療CAT掃描和衛星電視等各種發明都可以追溯到太空旅行？這些衍生的科技是因為有人看到了這些原本用在太空探索的設備在地球上的使用價值而出現的。誰知道，有朝一日也許你們團隊的創新解決方案可幫助太空人和地球人！透過太空探索和FIRST LEGO League的太空挑戰，我們將可學習到非常多的東西。

不確定從哪開始？

試試透過下面的過程幫助你的隊伍選擇與探索在太空一段時間後對人會有什麼生理和心理上的影響：

要求你的團隊製作一個表格列出在太空保持健康、有生產力的一切所需。

考慮一些問題，像是：

- ✦ 在太空船或太空站中，太空人、宇航員在哪裡取得他們所需要的氧氣和水？
- ✦ 他們在太空是如何吃飯的？什麼樣的食物可以帶到太空中？
- ✦ 垃圾和人類廢物在太空是怎麼處理的？
- ✦ 當我們計劃去火星探索會遇到些什麼挑戰？
- ✦ 太空人需要做些什麼來保持健康快樂？
- ✦ 太空人在太空中是如何與地球上的任務負責人、朋友和家人聯繫溝通的？
- ✦ 無重力、弱重力場和輻射會對人類身體有什麼影響？人們是如何學到無重力、弱重力和輻射的教訓的？
- ✦ 過去使用什麼系統及現在使用什麼方法來提供太空船上和太空站的能源和生命維持系統？
- ✦ 未來在其他星球上計畫使用什麼能源和生命維持系統供給太空船和人類居所？
- ✦ 人類從1961年進入太空，到目前為止人類對於在太空生存和工作的知識成長了多少？
- ✦ 什麼類型的人在研究太空飛行？
- ✦ 要如何成為一位太空人？
- ✦ 太空人和任務負責人是如何訓練的？
- ✦ 為何太空漫步如此必要？有更好更安全的方法嗎？
- ✦ 在無重力和弱重力場下修復太空船時會遇到那些獨特的問題

這是個大好時機可與專業人士面談。也許要在你家附近找到有發射火箭或訓練太空人的地方似乎很困難，但如你所見，世界上有許多專家可幫助你找尋關於太空探索的一切資訊。我們會提供一些“詢問專家”的資源讓你開頭，你也可以和科學博物館、大專院校或是藥物學家及心理醫生的專家們談談。



TIP

Your team may be able to use the scientific method or the engineering design process to tackle your problem. You can find out about the engineering design process at [sites like this](#), conduct your own research to learn more about how these approaches to problem solving can help your team, or use your [FIRST LEGO League Engineering Notebook](#). This is an optional tool.



請你的團隊選擇一個想調查與解決的問題。你可能會想選擇以下幾個區塊的問題(或者你也可以增加自己的)

- ▶ 在太空中運動
- ▶ 在太空中栽種
- ▶ 太空中的消遣娛樂
- ▶ 在太空中產生氧氣或回收水源
- ▶ 保護人類和太空船免於輻射或**微流星**
- ▶ 在太空中回收廢物
- ▶ 在月球或其他星球尋找最適合人類居住的地方
- ▶ 製造能源給太空船或居所
- ▶ 太空船或居住所的維護

選擇好問題後，下一步是了解現有的解決方案。鼓勵他們從以下資源去研究

- ▶ 新聞文章
- ▶ 文獻或電影
- ▶ 與在此領域工作的專業人員面談
- ▶ 圖書館
- ▶ 書籍
- ▶ 線上影片
- ▶ 網站

問問你的隊伍：為什麼這個問題仍然存在?為何現有的方法不夠好?哪裡可以改善?

設計解決方案:

接著，你的團隊要設計一個解決方案。任何解決方法都是一個好的開始。最終目標是設計出一個創新的方法，藉由改進現有的方式或是將現有的東西應用在心的地方，甚至是創造出一個完全新的方法。

請你的團隊去想想:

- ▶ 有什麼可以做得更好?有什麼可以用新的方式去做?
- ▶ 有什麼問題和解決方法可以讓人類在太空的生活變得更好?
- ▶ 我們的解決方法是否也可以幫助地球上的人們?

請你的隊伍向解謎一樣去思考問題。腦力激盪一下!接著將問題整個顛倒過來想且用完全不同的面向去思考它。去想像!去犯傻!即使是愚蠢的想法也可能啟發出完美的解決方法。鼓勵隊伍去嘗試，但做好每個想法都可能還需要改進。並且記得記錄下你嘗試過的所有事情，且別擔心第一次會失敗:有時及早失敗可為未來先鋪好成功的道路。

確保隊伍的解決方案是可以實現的。試試問問他們:

- ▶ 為什麼你的方法比其他的成功?
- ▶ 你需要些什麼資訊來衡量成本?
- ▶ 需要什麼樣的技術來實現你的解決方法?
- ▶ 誰能夠使用它?

記住，你的解決方案不需要是全新的。發明家常常是改進現有的東西或是將現有的應用在新的地方上。



TIP

Field trips are a great way to learn about a new topic. [Planetariums](#), or science museums that specialize in astronomy, are a great place to start. If you live in the United States, you can visit a [NASA Center](#), or if you live elsewhere, there are [dozens of aerospace museums](#) around the world that might be able to help you. You could also talk to your local [science center](#), or reach out to an [aerospace engineer](#) at a college or university or even online.

TIP

A good rule of thumb about supplies while exploring space:
You have to take it or make it!



和他人分享

一旦隊伍設計出了解決方法，下一步就是與他人分享!

請你的團隊去想想你的解決方案可以幫助誰。有可能你的方案可以幫助太空人也幫助地球上的人嗎?在你的社區哪種類型的人可以給你回饋呢?有創意一些!雖然太空似乎是個很大的主題，很多在太空會遇到的問題可能類似地球上的問題。要如何將你的方法分享給可以給你意見，讓你的想法變成更好的人呢?

- 👉 你可以當面將你的研究簡報給科學家和工程師嗎?
- 👉 你可以透過電子信箱或skype傳送你的想法嗎?
- 👉 你可以分享給當初幫助你學習你的問題的人嗎?
- 👉 你可以和那些你不太會向他詢問關於太空事情的同學、老師或社區裡的人嗎?

當你的團隊計畫他們的簡報時，鼓勵他們善用隊員們的天分。常常探索創意的呈現方式，但是專注在問題和解決方案也是非常重要的。分享可以是簡單或詳細的，嚴肅或讓人大笑的。

不論你們選擇何種呈現方式，隨時隨地記得注入樂趣在其中!

研究計畫呈現方式

任何發明家都必須呈現他們的點子給可幫助它實現的人，像是工程師、投資者或是製造商等。就像成年的發明家一樣，研究計畫簡報是你的團隊像評審們分享你的偉大作品的時刻。

和當地的主辦單位確認簡報室內是否有任何尺寸或音量的限制。

團隊的簡報可包含海報、投影片、模型、多媒體、道具、服裝等等。有創意的呈現方式將會得到回饋，但涵蓋必要的資訊更加重要喔!

要得到簡報獎項的資格須符合:

- 👉 問題符合今年的主題限制。
- 👉 解釋他們的創意解決方案。
- 👉 敘述他們在競賽前是如何跟他人分享的。

簡報需求:

- 👉 所有隊伍都須現場簡報。多媒體等設備只是用來輔助現場簡報。
- 👉 須包含所有隊員。每位隊員都必須參加簡報這個環節。
- 👉 在5分鐘內完成準備和簡報內容且不能有大人的協助。

隊伍也可在簡報時間告訴裁判你的資訊來源、問題分析、現有方案、創新的元素和任何實行的分析計畫。



TIP

It might be helpful for your team to share with someone who could provide real-world feedback about the solution. Getting input and improving a solution are part of the design process for any inventor. It is OK to revise an idea if the team receives some helpful feedback.

TIP

Attending an Official Event?

The [Event Guide](#) for Teams can help you prepare.





Resources

Video

[Business Insider Science: The Scale of the Universe](#)

[The Verge: Astronaut Scott Kelly on the Psychological Challenges of Going to Mars](#)

[Smithsonian Channel: Three Types of Food You Can Take to Space](#)

[Smithsonian Channel: Mining for Minerals in Space](#)

[Smithsonian Channel: Martian Living Quarters](#)

[Smithsonian Channel: How Mission Control Saved the Apollo 13 Crew](#)

[NASA eClips™](#)

[Makers Profile: Katherine G. Johnson, Mathematician, NASA](#)

[European Space Agency \(ESA\): International Space Station Toilet Tour](#)

[NASA-Johnson Space Center: Karen Nyberg Shows How You Wash Hair in Space](#)

[European Space Agency \(ESA\): Cooking in Space: Whole Red Rice and Turmeric Chicken](#)

[PBS Learning Media: Life on the International Space Station: An Astronaut's Day](#)

[PBS Learning Media: Running in Space!](#)

Websites and Articles

[National Aeronautics and Space Administration \(NASA\)](#)

[National Aeronautics and Space Administration \(NASA\) – For Educators](#)

[National Aeronautics and Space Administration \(NASA\) – For Students](#)

[NASA Visitor Center Locations](#)

[European Space Agency](#)

[European Space Agency – For Educators](#)

[European Space Agency – For Kids](#)

[Japanese Aerospace Exploration Agency – JAXA](#)

[ROSCOSMOS – The Russian State Space Corporation](#)

[China National Space Administration](#)

[Department of Space – Indian Space Research Organisation](#)

[Brazilian Space Agency \(AEB\)](#)

[International Planetarium Society, Inc.](#)

[International Planetarium Society – Directory of the World's Planetariums](#)

[List of Aerospace Museums](#)

[Association of Science –Technology Centers](#)

[NASA – Life Support Systems](#)

[NASA – What is a Spacesuit?](#)

[NASA – Space Food Fact Sheets](#)

[The American Institute of Aeronautics and Astronautics \(AIAA\)](#)

[Royal Aeronautical Society – Careers and Education](#)

[NASA – Spinoff](#)

[Space.com – Best Space Books for Kids](#)

[Planetary Society – Emily Lakdawalla's Recommended Kids' Space Books](#)



Books

Chasing Space (Young Readers' Edition)

By Leland Melvin, Amistad (2017) ISBN-13: 978-0062665928

You Are the First Kid on Mars

By Patrick O'Brien, G.P. Putnam's Sons (2009) ISBN-13: 978-0399246340

Mission to Pluto: The First Visit to an Ice Dwarf and the Kuiper Belt

By Mary Kay Carson and Tom Uhlman, HMH Books (2017) ISBN-13: 978-0544416710

Chris Hadfield and the International Space Station

By Andrew Langley, Heinemann (2015) ISBN-13: 978-1484625224

Martian Outpost: The Challenges of Establishing a Human Settlement on Mars

By Erik Seedhouse, Praxis (2009) ISBN-13: 978-0387981901

Alien Volcanoes

By Rosaly M. C. Lopes, Johns Hopkins University Press (2008) ISBN-13: 978-0801886737

Welcome to Mars: Making a Home on the Red Planet

By Buzz Aldrin and Marianne Dyson, National Geographic Children's Books (2015) ISBN-13: 978-1426322068

Max Goes to the Space Station

By Jeffrey Bennett and Michael Carroll, Big Kid Science (2013) ISBN-13: 978-1937548285



機器人競賽規則

基本原則

- 1 – **高尚的運動家精神®** - 你是有擁有高尚運動家精神的專業選手。 你難防有競爭的問題，請給予所有人尊重和友善的對待。如果你參加 *FIRST®* LEGO® League 主要目標是「贏得機器人比賽」，那你就錯了!
- 2 – **規則解讀**
 - 如果有沒提到的細節，則不重要。
 - 機器人任務規則內的文字明白且正確的敘述他的意思。
 - 如果沒有這個字正確的定義，請使用它常見的含意。
- 3 – **判罰從寬** - 如果裁判感覺這是一個非常難判斷的情況，且沒有準確的文字敘述，則判罰從寬。這種善意的禮節不能被用來當作戰略。
- 4 – **變因** - 我們的供應商和志工努力使所有場地正確一致，這是設計團隊的初衷，但總是有些小缺陷和差異。例如邊牆的縫隙、燈光的變化和現場的皺褶。
- 5 – **資訊的優先順序** - 當你一起閱讀時，如果有兩個不同的官方規則，以下是優先順序(#1 最先)
 - #1 = 最新的規則更新。(選手可定期至 *FIRST* 官網查詢最新更新)
 - #2 = **競賽任務和場地設置**
 - #3 = 基本規則
 - #4 = **總裁判的決定 - 在基本規則不清楚的情況下，主裁判可以在討論後做出最後的決定。**
 - 除了我們當前討論的#1.2.3 之外，圖片和影片視為無效。
 - 電子郵件和論壇評論無效。
 - *若有中英文規則內容不相符或有疑問者，請詢問主辦單位相關細節

定義

- D01 – 比賽** - 「比賽」是兩個隊伍互相作為對手，在兩個背對背的場地上。
- 你可以讓機器人從基地發動一次或多次，去嘗試解更多的任務。
 - 比賽時間兩分半且計時器不會暫停。
- D02 – 任務** - 一個「任務」是機器人獲得分數的機會，任務寫法來自於你的需求。
- 大多數的任務都是在比賽結束後裁判才開始計分。
 - 有一些情況則是由裁判觀察是否曾經發生該狀態。
 - 如果有個任務有更多要求，必須完全解完，否則零分。
- D03 – 裝備** - “裝備” 是你帶來與執行任務所有相關的東西。

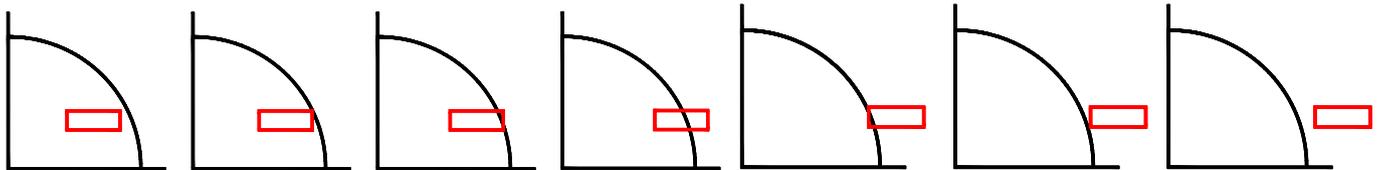


D04 – 機器人 – 機器人是 LEGO MINDSTORMS 控制器，所有你用手結合的設備

D05 – 任務模型 – 當你到現場時，LEGO 任務模型已經在那裡，不需要自行準備。任務模型「設備」不會完全一樣。

D06 – 比賽場地 – 場地是機器人比賽的地方，地圖上的模型，包圍的邊牆，全部都在桌上。「基地」是現場的一部分。

D07 – 基地 – 「基地」區域是在場地上四分之一圓形向上形成的空間，位在場地的西南方。由曲線向西南方延伸至邊牆內緣，下圖以基地為例定義了何謂「完全在裡面」，但此範例適用於場地上任何區域。



完全在裡面

完全在裡面

部分在裡面

部分在裡面

部分在裡面

未進入

未進入

D08 – 出發 – 每當你機器人完成操作時，然後你讓他走，這是一個「出發」。

D09 – 干擾 – 啟動後再次與機器人接觸，這是一個「干擾」。

D10 – 運送 – 有目的性/策略地將一個物體

- 從原本位置上拿取
- 移動到新的位置
- 被釋放到新的位置上

則稱之為“運送”。運送的過程以運送該物體的東西不再與之接觸作為結束。

物件、軟體、人

R01 – 樂高零件保持原廠狀態 – 所有設備必須由 LEGO 原始出廠的建築構件。

例外:LEGO 細繩和軟管可以切割的更短。

例外:可以使用紙張紀錄比賽的進行和機器人使用的程式。(在場外)

例外:所有權的識別記號是可以的，但必須在不被看見的地方。

R02 – 控制器 – 在比賽中你只被允許使用一個控制器。

- 必須符合以下三種中的一種(例外: 若特殊版本顏色的控制器是允許的)。
- 其他的控制器必須在場地左邊的區塊內。
- 所有遙控或機器人之間的資料傳輸，包含藍芽及交換數據皆是不允許的。
- 此規則限制你只能用一個機器人在任何特定的比賽。



EV3



NXT



RCX

R03 – 馬達 - 競賽區內每隊最多可以攜帶 4 個 MINDSTORM™ 馬達(包含帶進場的)。

- 每個都必須符合下圖的類型。
- 可以使用多於一種的類型，但總計不能大於四。
- 所有其他的馬達必須留在場地外的區塊上，沒有例外。



EV3 "LARGE"



EV3 "MEDIUM"



NXT



RCX

R04 – 外接感應器 - 感應器的使用數量不限制。

- 只能使用下圖的感應器。
- 每個類型可以包括不只一個。



EV3 TOUCH



EV3 COLOR



EV3 ULTRASONIC



EV3 GYRO/ANGLE



NXT TOUCH



NXT LIGHT



NXT COLOR



NXT ULTRASONIC



RCX TOUCH



RCX LIGHT



RCX ROTATION



R05 – 其他電子零件-- 其它所有的電子產品或零件都不允許出現在競賽區。

例外:有需要可以使用LEGO的電線和轉接線。

例外: 一個控制器電池或6顆乾電池。

R06 – 一般零組件(非電子性) - 樂高非電子性零組件沒有數量或來源限制，氣動元件、橡皮筋和細繩都是可以使用的。

例外: 原廠的發條和迴力馬達是不能使用的。

例外: 也不可帶任務模型到場上。

R07 – 軟體 - 機器人只能使用LEGO MINDSTORMS RCX, RoboLab或NXT-G Software或EV3 Software(任何版本)編寫程式，其它軟體都不被允許。以上軟體和其來自LEGO或NI的所有修正檔、附加元件和更新版本都是允許安裝的，但工具套件，包括LabVIEW tool kit都是不開放使用的。

R08 – 技師或操作手

- 比賽時，只允許有兩個隊員「操作手」在場上。

例外: 其他人可在緊急修復時進場，修好後再離開場外

- 團隊其他成員必須站在裁判後面，比賽中途操作手可交換。

比賽進行

R09 – 賽前準備 – 到場地上之後，至少有一分鐘時間讓你做準備。只有在這段特別時間裡，你可以...

- 問問裁判是否每個模型都就定位。
- 校準任何你喜歡的感應器。

R10 – 在操作比賽期間

- 你不得與場上不是“完全在基地內”任何東西進行接觸。

例外: 任何時間你可能會中斷機器人。

例外: 任何時間或地點，你可以拿起非蓄意從機器人身上脫落的設備。

- 你不能將任何東西移動或延伸到基地線外，即使只是部分。

例外: 當然，你可以啟動機器人。

例外: 任何時間，你可以移動處理或基地內的東西到場外

例外: 若只是不小心超越過底線，你可以把它拿回來-是沒問題的。

- 任何機器人影響的東西(不論好壞)，或機器人將其完全放到在基地外的東西將保持他的狀態，除非是機器人去改變它。不會重新擺放讓你再試一次。

R11 – 任務模型擺放

- 即使是暫時的，你也不得去拿取任務模型。

- 假如你的東西(機器人)結合了任務模型，如果這樣做，組合必須是鬆的。如果要求你將任務模型拿起，不會有任何東西與任務模型一起被拿起。

R12 – 儲存



- 任何完全在基地內的東西，可以移動或存放到場地外，但不能移到裁判視線外。
- 任何在場地外存放的東西，都視為完全在基地內。

R13 – 出發 - 正確的出發或重新出發應該如下:

- 準備狀態
 - 你的機器人或任何東西可以在基地內，用手排列或移動成你喜歡的樣子。
 - 裁判可以看到場地上沒有任何東西被移動或處理。
- 出發!
 - 觸碰一個按鈕或感應器產生信號，來執行程式。

第一次比賽啟動時 – 看這裡，公平性是必要的，所以請仔細聽倒數計時後開始，例如：準備、就定位、開始!或 BEEP 聲!

R14 – 干擾 - 若你中斷了機器人，你必須馬上將它停止，然後冷靜地拿起它讓它重新出發。機器人以及當時裝載的物件處理，取決於以下幾點。

- 機器人
 - 完全在基地: 重新啟動
 - 未完全在基地: 重新啟動+干擾懲罰
- 運送的物件
 - 完全在基地: 你留著
 - 未完全在基地: 裁判收走

R15 – 機器人擱淺(困住) - 如果未受干擾的機器人與它傳送中的物件失去接觸，該物件必須可以靜止。如果它靜止了，根據它靜止的位置

- 運送的物體
 - 完全在基地: 保留它
 - 部分在基地: 把它交給裁判
 - 完全不再基地: 保持在原地

R16 – 干擾

- 不可蓄意地干擾對方機器除非該任務允許
- 若對方機器人正嘗試做某個任務但因為你機器人的干擾而失敗了。則對方將得到該任務分數

R17 – 損壞場地

- 如果自主的機器人將 Dual Lock 分離了或破壞了任務模型，且任務明顯不須破壞此模型即可達成，將無法得到分數。

R18 – 比賽結束 - 隨著比賽結束，一切必須嚴格保持原樣。



- 如果你的機器人正在移動，盡快停止留在原地(比賽結束後的變更將不予計分)
- 之後手離開場地直到裁判說 OK

R19 – 計分

- 計分表 – 裁判可以利用計分表來與你一同確認做了那些任務和發生什麼事。
 - 如果你完全同意，請簽名，計分表將是最終的決定。
 - 如果你不同意，總裁判會討論後作決定。
- 影響- 只有正規比賽會列入你最好的成績、獎項、進步。淘汰賽如果舉行，只是格外的樂趣。
- 平分 – 平分將使用第二或第三最佳成績打破僵局。若仍平手，比賽單位可以決定要做什麼。



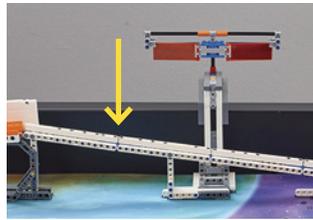
任務

得分條件標示符號

- 在任務敘述裡，得分條件以綠色標示
- “*” 符號表示為唯一方法，且須由裁判觀察
- 競賽結束時，結果/狀態必須如底線文字所述敘相符。
- 每個任務敘述，得分條件列於“得分說明”的文字說明內

M01 - 太空旅行 太空旅行 令人驚奇的工程成就像是太空旅行只差幾步之遙。在可以永遠離開地球活下去前我們還有許多巨大、次要目標需要先達成!

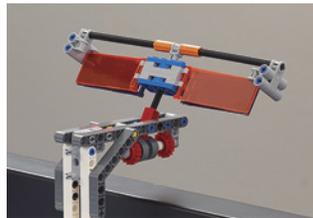
簡述: 機器人需要遞送載重的火箭，將它從太空旅行坡道上滾下。第一節推車已預先裝載且準備出發，但機器人需要將另外兩個推車從基地運至此裝載。



第一節軌道連結處

M02 - 太陽能板 太陽能板是太空站很重要的能源，但在太空中所有東西都一直在移動，所以如何將太陽能板瞄準方向是需要花些心思的。

簡述: 依照你的策略或狀況，將太陽能板向我方傾斜。



ANGLED

得分說明:

- * 每一個荷載需清楚地從太空旅行坡道上滾下。
- 每一次滾動，荷載* 必須獨自在沒有與任何策略物件或機器人接觸下，到達第一節軌道連結點。
- 太空車荷載: 22
- 物資補給荷載: 14
- 人員荷載: 10

在許多任務需求中，“獨自”意思是不與任何你的機器人裝備、策略物件接觸。推車若沒有一路滑向東方沒關係，只要清楚且獨自滑過第一節軌道連結點即可。

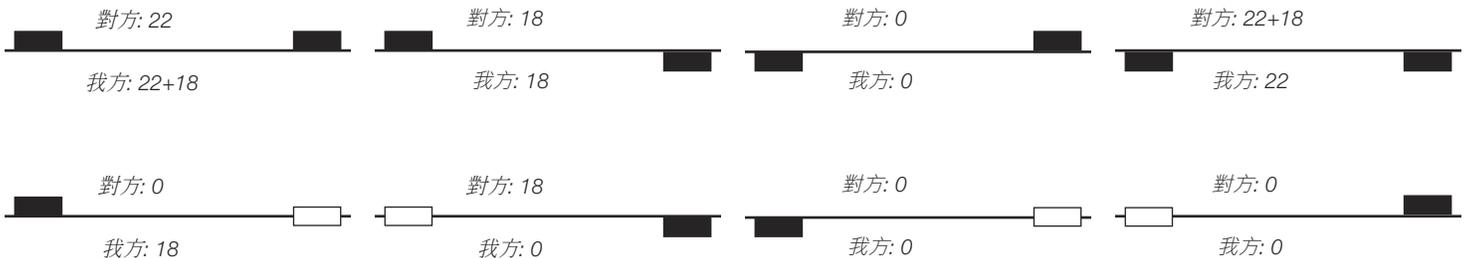
可能的得分: 0, 10, 14, 22, 24, 32, 36, 46

得分說明:

- 兩邊桌台的太陽能板都向同一個桌台的方向傾斜:每隊得 22分
- 你的太陽能板向對方桌台傾斜: 18分

如下圖，你的太陽能板為在桌台邊的西方((左手邊))

可能的得分顯示在下方 0, 18, 22, 40，視角向桌台北方，從北方邊牆往下看。





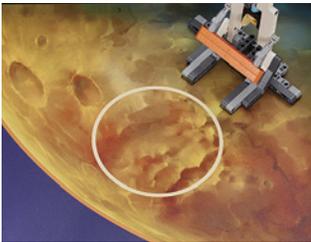
M03 - 3D列印 將重量很重的東西運送至太空是很昂貴的，所以科學家和工程師必須學習如何在太空中使用外太空可用的元素列印出他們需要的東西。

簡述: 機器人需要去取得岩層樣本，將其放入3D列印機，產出2x4的積木。彈出的2x4積木可運送至某處獲取更多分數。

得分說明:

- * 將岩層樣本放入3D列印機使2x4積木彈出
- 2x4 積木彈出且 完全在東北方星球區域內: 22
- 或 2x4 積木 彈出但未完全 在東北方星球區域內: 18

可能的得分: 0, 18, 22



東北方星球區域



22



18

M04 - 穿越隕石坑 對探測車來說，在另一個世界卡住可不是好玩的!一組探測車可互相幫忙，但獨自一台的探測車必須非常小心。

簡述: 機器人或機器人發出的代理交通工具必須藉由直接開過去的方式完全跨越隕石坑模型。不是只有靠近它。也不是只在它周圍。

得分說明:

- 必須完全從任務模型*兩側高處之間通過
- 必須 *從東往西穿越，且完全通過被弄倒的閘門: 20

可能得分: 0, 20



由兩側高處之間通過



通過閘門

M05 - 萃取 善於偵察和在星球、月星、行星甚至彗星表面下採礦，對於離開地球生活是很有幫助的。

簡述: 機器人需要將所有的核心樣本移出，接著可考慮將樣本如本任務內容處理或是依照M03任務內容

得分說明:

- 將4個核心樣本移除，使其不在與支撐它們的軸接觸 :16
- 放置氣體樣本使其接觸底圖，且完全在登陸標的圈內:12
- 或者氣體樣本完全在基地內 10
- 將水樣本放置在食物生長室內，且樣本僅由食物生長室支撐: 8

可能的得分: 0, 16, 24, 26, 28, 34, 36



16分



登陸標的圈



12分



10分



8分



M06 - 太空站模組 太空站讓我們學習和練習如何在太空生活，但要促進科技和新的國際夥伴加入需要有容易互換的模組。

簡述: 機器人需要將模組移除和插入至居住中繼站的洞裡。

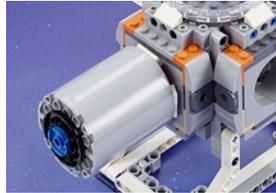
得分說明:

- 插入的模組必須 只能與居住中繼站接觸但無其他東西與其接觸
- 將角錐模組移動，且完全在基地內: 16
- 將管狀模組插入 至居住中繼站裡, 西邊: 16
- 傳送/插入船塢模組 至居住中繼站裡, 東邊: 14

可能得分: 0, 14, 16, 30, 32, 46



16



16



14

M07 - 太空漫步緊急救援 太空是安靜且美麗的，但在幾乎沒有熱、空氣或空氣壓力下，你可能會瞬間凍住、窒息或是被煮沸!幫助我們的太空人“Gerhard”安全回來。

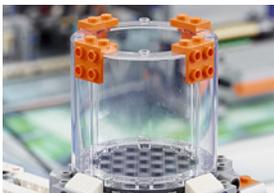
簡述: 機器人需要將Gerhard的身體進到密封艙內

得分說明:

- 將Gerhard移動使他的身體至少一部份進入居住中繼站密封艙內
- 完全進入: 22
- 或部分: 18

此任務中，“身體”包含除了環以外所有的部分

可能得分: 0, 18, 22



密封艙



22



18

M08 - 有氧訓練 雖然太空船行進相當地快，即使是最短的旅程也花費不少時間，讓太空人的身體長時間沒有消遣和勞動對心臟和肺是有害的

簡述: 機器人必須不斷地移動訓練機器把手的一端或兩端，使指針前進

得分說明:

- * 藉由移動把手一端或兩端使訓練機器指針前進
- 使指針尖端 完全在橘色、或部分遮蓋住橘色任一末端: 22
- 或指針尖端完全在白色: 20
- 或指針尖端完全在灰色、或部分遮蓋住灰色任一末端: 18

可能得分: 0, 18, 20, 22



把手



22 (判罰從寬)



18



18



M09 - 強度訓練 零重力下，每個人都可輕鬆移動，即使你努力想摔倒都不能，所以太空人需要阻力運動-每天兩小時，為了保持肌肉和骨頭的密度。

得分說明:

- 舉起強度橫桿，使齒條的**第4個孔至少部分可見**，如圖:16分
可能得分: **0, 16**

簡述: 機器人需要舉起強度橫桿來獲取高分



強度橫桿



16



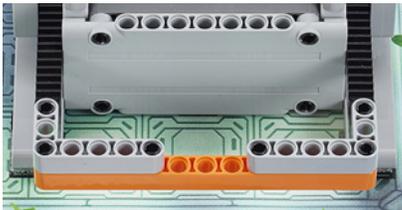
0

M10 - 生產食物 種菜很容易，對吧?只要一車沃土、一些雨水、太陽、肥料、益蟲、二氧化碳和耙子...但若你在海王星的軌道上，且只有一台小型座車大小的空間呢?

得分說明:

- ***使用推桿旋轉食物生長室顏色，讓灰色重物在綠色之後咖啡色之前掉落**:16
可能得分: **0, 16**

簡述: 以正確的速度移動拉桿至正確距離至綠色得分區內



推桿



16



16



0

M11 - 逃逸速度 發射之後，火箭引擎通常會設計成可與太空船分離，但太空船脫離重力的引力需要一段時間，那麼為什麼太空船不會掉回地球上?

得分說明:

- 讓太空船出發且可**維持在高的位置**
* 壓住或敲擊打擊板 :24

簡述: 機器人需要使用打擊版以維持太空船不掉落。



打擊板



24



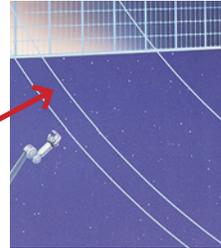
M12 - 衛星軌道 如果衛星沒有正確的速度和與地球保持正確距離，它可能會墜落、漂走、無法運作或是被太空碎片摧毀。推進校正需要非常精準

簡述: 機器人需要移動一個或一個以上的衛星至太空軌道

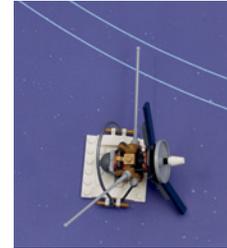
僅在這兩條線之間

得分說明:

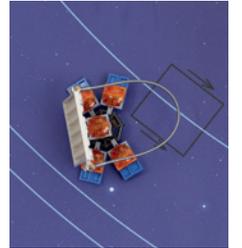
- 將衛星任一部分在太空軌道的兩條線之間的區域內: 8分/每個
可能得分: 0, 8, 16, 24



太空軌道



8



0

M13 - 天文台 太空望眼鏡很棒，但它不及大學或是科博館的天文台來的便利 - 只要你知道它該指向哪裡和如何使用

簡述: 旋轉天文台至精確的方向上



16



16



0

得分說明:

- 讓指針前端 完全在橘色內，或部分遮蓋到橘色末端 :20
- 或指針前端 完全在白色內: 18
- 或指針前端 完全在灰色內，或部分遮蓋到灰色末端: 16

可能得分: 0, 16, 18, 20

M14 - 隕石偏向 被嚴重的隕石擊中地球的機率是非常低的，但並非為零，其毀滅性可將我們完全抹除。科學家和工程師要如何保護我們的安全

簡述: 從西邊的自由線，獨自送出一個或兩個隕石至隕石收集器內



自由線



在自由線西方必須是獨自的

得分說明:

- 運送隕石 * 超越自由線且在隕石收集器內接觸底圖
- 隕石必須* 在清楚且完全在自由線西邊時被釋放或撞擊
- 在釋放與得分之間* 隕石必須很清楚是獨自的
- 在中央區域的隕石: 12 分/每個 •

如果環形一組的隕石曾經脫離環，可以手動將環從場地上移除。(這裡是例外的)規則 可能得分: 0, 8, 12, 16, 20, 24



8

24



20



M15 - 登陸著地: 我們的登陸器沒有可用的降落傘、推進器或緩衝墊，但有一點特徵是很實際的....它很脆弱。

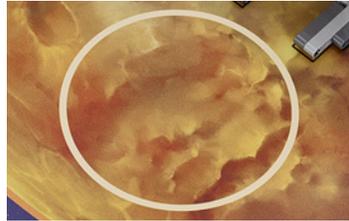
簡述: 將登陸器完整地送至它其中之一的目標區，或至少送回基地

得分說明

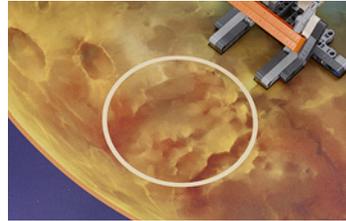
- 完整地移動登陸器, 接觸底圖, 且完全在目標圈圈內: 22分
 - 或完整地移動登陸器, 接觸底圖 且完全在東北方星球區域內: 20分
 - 或 將登陸器的兩個部分都完全移動至基地內: 16
- 登陸器是完整的，若它的所有部分都與它四個定位軸中的兩個相連的話
- 可能得分 **0, 16, 20, 22**



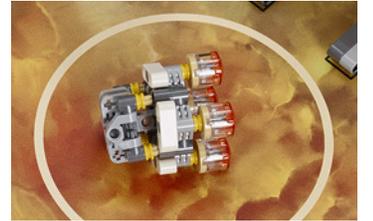
完整的



登陸標的圈



東北方星球區域



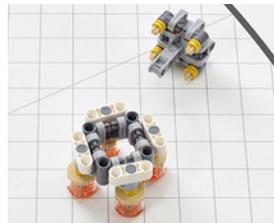
22



20



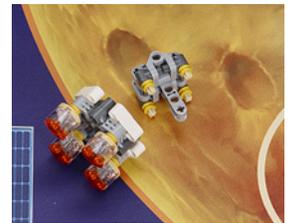
20



16



0



0

P01 - 干擾懲罰: 請閱讀規則

簡述: FIRST LEGO League的任務須由你寫的程式和機器人去完成。你可以使用手去救援你的機器人，但會導致懲罰。

得分說明

- 若你 * 干擾了機器人: 減三分/每次
- 裁判會放一個懲罰圓盤至西南方的三角內，作為永久的懲罰記號
- 最多6個懲罰
- /若懲罰圓盤掉出三角外，將會被放回原位，不影響成績

可能的懲罰分數: **-18, -15, -12, -9, -6, -3, 0**



PENALTY DISCS

