VEX IQ 機器人大賽

2018-19 VEX IQ Taiwan Open
報名簡章

VEX IQ Challenge：Next Level

主題：更上層樓

指導單位

新竹縣教育研究發展暨網路中心

主辦單位

中華資訊與科技教育學會

協辦單位

新竹縣竹北市博愛國小

御督科技有限公司

碩陽數位科技有限公司

一、活動目的

（一）接軌全球 STEM 機器人教育發展，體驗世界級機器人賽事。
（二）讓學生更加理解機器人運作的物理、數學、運算思維等 STEM 技能。
（三）培養團隊合作的能力並體會其重要性，培養學童真正解決問題的能力。
（四）學習如何識別專案、規劃專案，並透過正確的方式將自己的創意表達出來。

二、指導/主辦/協辦單位：

指導單位：新竹縣教育研究發展暨網路中心
主辦單位：中華資訊與科技教育學會
協辦單位：新竹縣竹北市博愛國小、御督科技有限公司、碩陽數位科技有限公司

三、活動規劃

（一）賽事詳情

☐ 日期：民國 108 年 1 月 6 日（星期日）
☐ 時間：上午 8:00 至下午 4:30
☐ 地點：新竹縣博愛國民小學體育館（新竹縣竹北市光明六路 72 號）
☐ 對象：年齡介於 8 到 13 歲（至參賽當日未滿 14 歲）之學生

（二）賽事行程

時間	活動內容
08:00-09:00	參賽隊伍簽到
09:00-09:30	開幕式
09:30-10:00	領隊會議
09:30-12:00	開放場地練習
10:00-12:00	團隊協作挑戰賽（預賽）、機器人技能挑戰賽
12:00-13:00	午餐
13:00-15:30	開放場地練習
13:30-15:00	團隊協作挑戰賽（預賽）、機器人技能挑戰賽
15:00-15:30	決賽聯隊決選
15:30-16:00	團隊協作挑戰賽（決賽）
16:00-16:30	頒獎與閉幕式

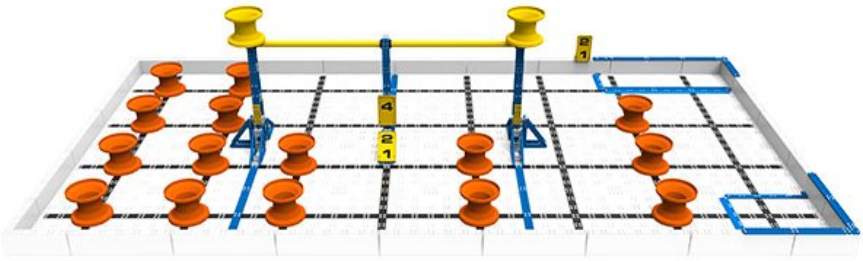
（三）報名方式

賽隊註冊：至 RobotEvents.com 註冊賽隊，並繳交隊伍註冊費，以學校為單位，每校第 1 支隊伍 150 美金，其餘每隊為 100 美金。
賽事註冊：至 RobotEvents.com 完成賽隊註冊後，登入選擇「2018-19 VEX IQ Taiwan Open」賽程完成賽事註冊，本次賽事不需報名費。

六、競賽項目

（一）競賽主題：

2018-19 賽季主題「**Next Level**」官方標準場地為下圖，賽隊需在此標準場地上進行各樣的競賽，並搭配賽場上各種得分任務以取得最高積分，詳細得分標的及競賽規則請見附件一、附件二。



（二）競賽方式：

1. 團隊挑戰賽：限時 60 秒，由兩部機器人組成聯隊，合作獲取積分。
2. 遙控技能挑戰賽：限時 60 秒，各賽隊操作手遙控 1 部機器人以獲取積分。
3. 自動技能挑戰賽：限時 60 秒，由 1 部無人遙控機器人參賽，透過預先載入的程式控制，以獲取積分。
4. 團隊簡報：賽事進行期間，根據賽隊機器人設計規劃、工程筆記、競賽策略，與評審詢答。
5. STEM 研究專案發表：於 12/23 前，根據今年度主題：數學，選擇適合專題研究，並將研究成果拍成 4 分鐘短片上傳 Youtube（本項目採自願參與，非強迫性質）。影片檔案請上傳 Youtube，並於 12/26 前將影片名稱及 URL 連結寄至：service@cacet.org

（三）榮譽：

獎項	Award	數量
國小組優秀獎	Elementary School Excellence Award (VIQC)	1
國中組優秀獎	Middle School Excellence Award (VIQC)	1

團隊獎	Teamwork Champion Award (VIQC)	2
技能挑戰賽獎	Robot Skills Champion Award (VIQC)	1
設計獎	Design Award (VIQC)	1
裁判獎	Judges Award (VIQC)	1
STEM 研究專案獎	STEM Research Project Award (VIQC)	1

（四）評審方式

1.主辦單位聘請國內相關專家學者組成評審團，並由評審團組織裁判團。
2.評審團會根據賽隊總體表現，評選出優秀獎、裁判獎兩個獎項，並根據賽隊機器人設計評選出設計獎。
3.評審團會根據賽前賽隊上傳的 STEM 研究專案影片（非必要參與項目），評選出 STEM 研究專案獎。
4.裁判團會根據賽隊賽場競賽成績，評選出團隊獎、技能挑戰賽獎。
5.本次賽事採國中小混齡方式進行，優秀獎為國中、小各一個名額。
6.本次賽事各賽隊預賽數量視賽事報名隊伍數，賽事當天由主辦單位公布預賽時程及聯隊組合。
7.本次賽事決賽取 6 聯隊（12 賽隊）晉級。

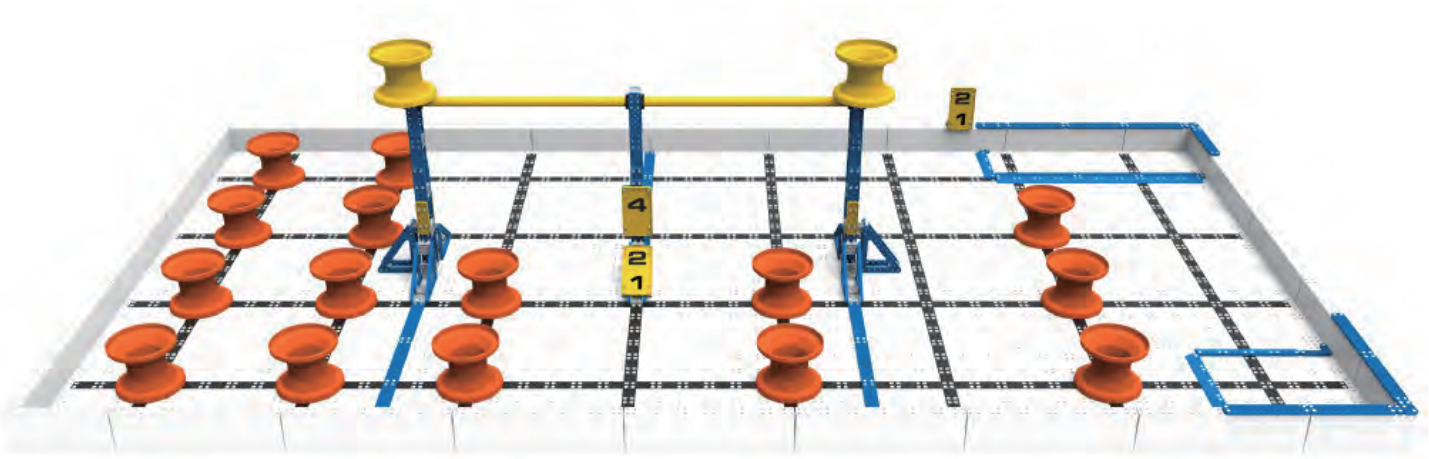
七、賽事活動注意事項

1.本次賽事建議各賽隊準備代表自己隊伍或者學校特色的隊服，也可穿著校服、班服或者社服。
2.本次賽事建議各賽隊準備代表自己隊伍或者學校特色的隊呼或隊歌，長度為 30 秒以內。
3.本次賽事各賽隊所使用的電腦設備、充電線、傳輸線需由各賽隊自行攜帶。
4.本次賽事會檢查參賽選手的學生證，請選手記得攜帶與保管。
5.賽隊最遲報到時間為 09:15，若超過時間未完成報到，視同棄權。

八、相關說明文件

附件一「VIQC-OnePager_中文翻譯 A4」
附件二「VIQC-NextLevel-GameManual-0817（繁體中文）」
附件三「stem-research-project-presentation-2018-19」

VEX IQ CHALLENGE NEXT LEVEL



賽事說明：

1.比賽場地

VEX IQ Challenge Next Level於寬120公分、長240公分的官方標準場地上進行。

2.賽事分組

(1)團隊挑戰賽

由2部機器人組成聯隊，限時60秒，合作獲取積分。

(2)遙控技能挑戰賽

A.遙控技能挑戰賽

由各賽隊操作手遙控1部機器人，獲取積分。

B.自動技能挑戰賽

由1部無人遙控機器人參賽，透過各賽隊預先載入的程式控制，獲取積分。

3.賽程目標

移動輪軸至得分區、移除懸掛杆上的輪軸，以及比賽結束時懸掛機器人於懸掛杆上。

4.積分統計

說明：比賽場地角落設有2個得分區，中央設有1個懸掛杆，場地中有15個「輪軸」、2個「加權輪軸」，以及場地中央的「停止區」。

計分：

得分區低分輪軸	1分
得分區高分輪軸	2分
移除懸掛杆輪軸	1分
得分區低分加權輪軸	2分
得分區高分加權輪軸	4分
機器人停放在停止區	1分
低掛機器人	2分
高掛機器人	4分

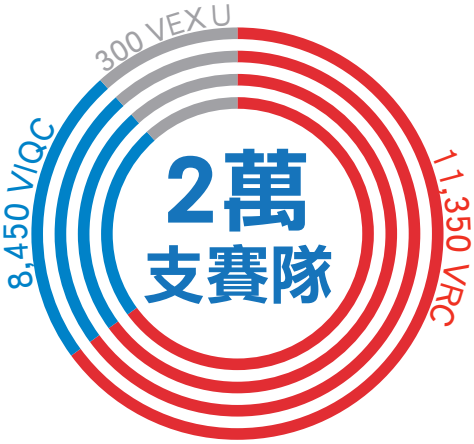
REC Foundation

VEX IQ CHALLENGE

VEX IQ Challenge是由「機器人教育與競賽基金會」主辦，專為8至14歲的學生提供激勵人心、開放式的機器人工程和研究挑戰，以學生為中心，透過學習、手做的方式，提高科學、技術、工程和數學（STEM）知能。

參加辦法

1. 註冊「VEX IQ挑戰賽」賽隊
   - 於官網（RobotEvents.com）註冊成為賽隊。
   - 以學校為單位，每校第一支隊伍報名費150美金，其餘每支隊伍報名費100美金。
   - 註冊成功後，可獲得一個練習套組（運費由參賽隊伍自行承擔），內含賽事所需相關零件及說明，協助您準備賽事。
2. 查詢競賽主題
   - 賽事主題資訊可於賽事網（RoboticsEducation.org）查詢。
3. 設計並組裝競賽機器人
   - 相關機器人套組請洽臺灣總代理碩陽數位科技(www.sydt.com.tw)
4. 報名賽事及參賽
   - 於官網（RobotEvents.com）報名賽程，登錄賽隊資訊。





1百萬學生

匯聚來自全世界所有參與VEX機器人計畫、課堂及競賽的頂尖好手



「VEX機器人世界錦標賽」為金氏世界紀錄認證最大的機器人競賽，每年來自世界各地1600支頂尖賽隊聚集於此，除了慶祝他們在STEM的成果，也是與各頂尖賽隊的最佳競賽場合。

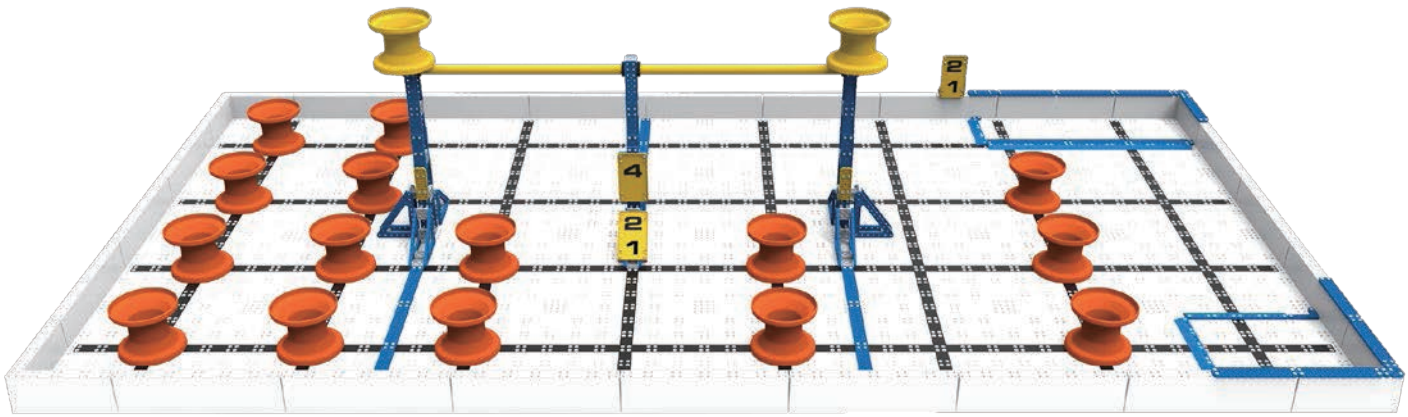
REC Foundation

VEX IQ CHALLENGE

NEXT LEVEL

競賽手冊

※本手冊為競賽手冊中譯版，詳細資訊可參酌官方原文。



vexiq.com

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

目錄

一、賽事概述	03
(一) 競賽簡介	03
(二) 競賽術語	05
(三) 競賽規則	11
二、機器人驗機	17
(一) 前言	17
(二) 定義	17
(三) 驗機規則	17
三、賽局內容	23
(一) 前言	23
(二) 定義	23
(三) 團隊挑戰賽	24
(四) 技能挑戰賽	26
(五) 賽隊排名	27

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

一、賽事概述

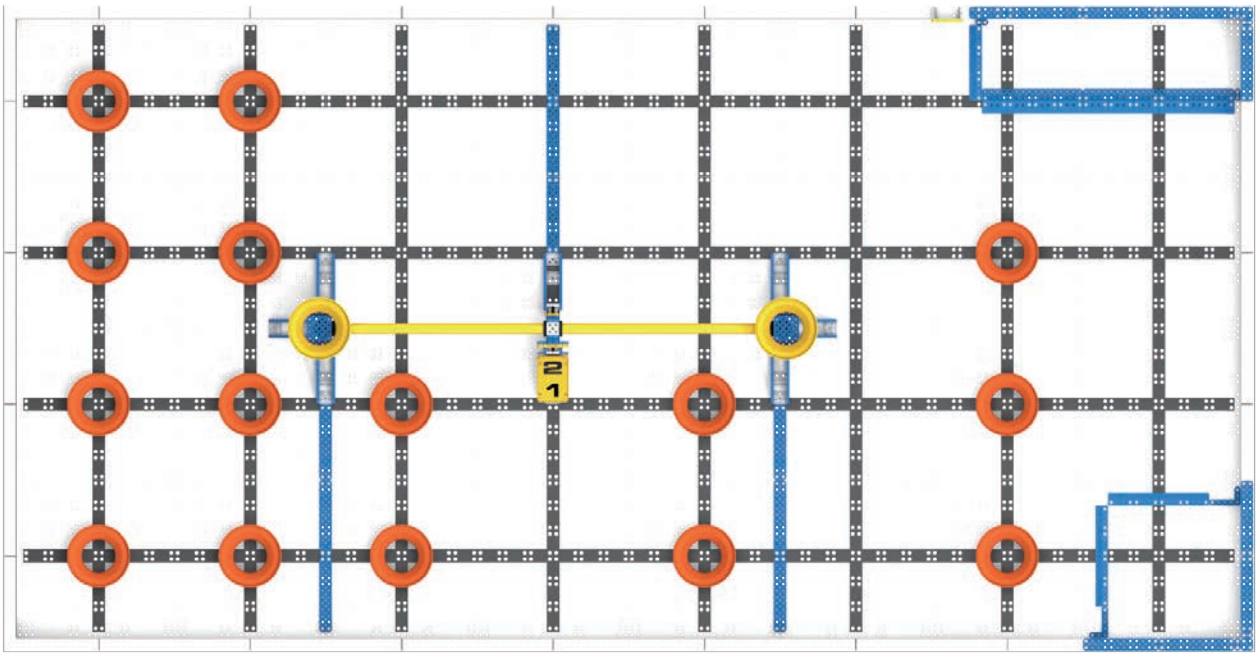
(一)競賽簡介

VEX IQ Challenge Next Level競賽場地，詳見圖1。本賽事分組之機器人「團隊挑戰賽」及「技能挑戰賽」均使用相同場地。

在「團隊挑戰賽」中，以2部機器人組成一組聯隊，藉由各機器人操作手控制，於競賽中協力完成任務。

在「技能挑戰賽」中，則是由各賽隊機器人盡可能的獲取較高分數，包含：由操作手全程操控的「遙控技能挑戰賽」，以及人為控制最少的「自動技能挑戰賽」。

透過在得分區堆放輪軸、移除懸掛杆輪軸與比賽結束時懸掛機器人於懸掛杆上等方式取得積分。



【圖1】場地初始布置圖

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

VEX IQ Challenge Next Level競賽場地元件，如圖2所示：

(1) 17個輪軸

- 地面放置15個標準輪軸
- 懸掛杆上放置2個加權輪軸

(2) 2個得分區

(3) 1個懸掛杆

(4) 1個停止區



【圖2】場地俯視圖（已標有選手站立區及機器人啟動區、停止區、得分區）

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

(二)競賽術語

(1)聯隊
由預先指定的2支賽隊組成的團隊，在「團隊挑戰賽」中協力完成任務。

(2)聯隊得分
在「團隊挑戰賽」中，2支賽隊合計獲得的分數。

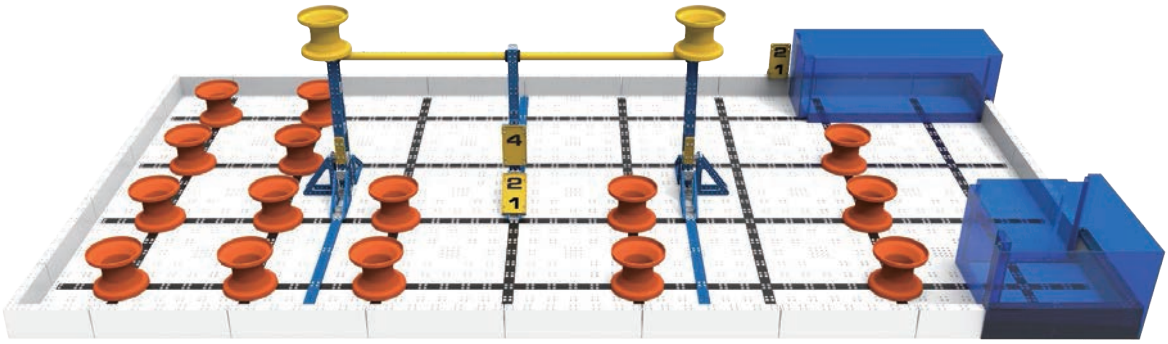
(3)自動
機器人僅接收、執行來自感測器的資訊、預先設計的程式及輸入數據機的指令。並排除VEX IQ遙控器的指令。

(4)柵欄
用於建構得分區的藍色或白色VEX IQ零件。詳見圖2、圖3。

(5)加權輪軸
賽局開始時，放置於懸掛杆上的黃色輪軸。

(6)懸掛杆
位於懸掛結構上方、由VEX IQ零件組成的2個懸掛杆之一。賽局開始時放置有加權輪軸，競賽期間，由機器人移除加權輪軸以獲得積分。

(7)得分區
由地面及柵欄圍成，位於場地角落的2個立體空間之一。而柵欄也是得分區的一部分。詳見圖3。



【圖3】得分區俯視圖 （此3D立體空間向上無限延伸。）

(8)罰停
對於違反規則的賽隊給予的處罰。於罰停期間，受罰賽隊不得操作機器人，操作手必須將遙控器置於地上。

(9)取消資格
對於違反規則的賽隊給予的處罰。被取消資格的賽隊，該賽局得分為零。若賽隊在某一賽局中被取消資格，主裁判將會在賽局結束後通知賽隊。
經主裁判判定，屢次犯規和被取消資格的賽隊可能被取消整個賽事的資格。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

(10) 操作手
於競賽中負責操作和控制機器人的學生隊員。

(11) 操作手控制
由操作手控制某部機器人。

(12) 遙控技能挑戰賽
由各賽隊操作手遙控競賽場地中僅有的1部機器人，進行計時60秒的競賽。

(13) 操作手站立區
場地後方的區域。除了與機器人進行合於比賽規則的互動外，競賽期間，操作手必須站立於此區域。

(14) 場地
整個比賽場地，包含：場地圍欄及地板拼塊零件。

(15) 場地元件
場地圍欄、地板、吊桿、懸掛結構、得分區、柵欄及其他任何支撐結構。

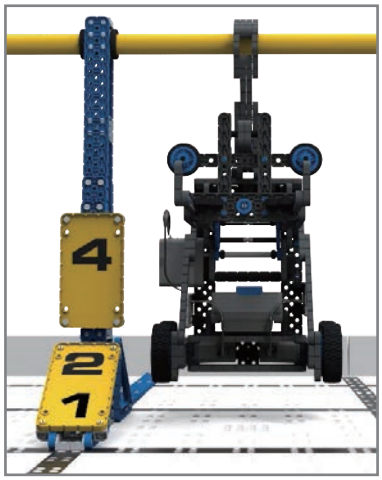
(16) 地板
場地圍欄內的競賽場地。白色或黑色地板拼塊、用於地形或障礙物之藍色VEX IQ零件，皆視為地板的一部分。

(17) 吊桿
場地中央的黃色橫向PVC管。吊桿高40.64公分、寬86.36公分、直徑2.18公分。

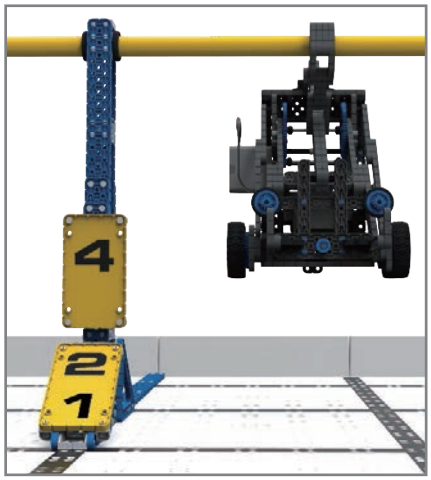
- **低掛**
  機器人接觸吊桿、不接觸地面，且無任何輪軸支撐，即視為低掛。裁判可以藉由機器人與地面之間滑動一張紙來檢查機器人是否為低掛，亦可以輕輕移動輪軸來確認機器人是否被支撐。

- **高掛**
  機器人接觸吊桿、無輪軸支撐，且完全位於地板上方一個直立的輪軸水平高度之上（約10.16公分），即視為高掛。裁判可以藉由在機器人下方滑動輪軸或比對懸掛杆上的黃色「4」分牌，以檢查是否為高掛，亦可以輕輕移動輪軸來確認機器人是否被支撐。高掛機器人不會再被視為低掛機器人。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.



【圖4】低掛機器人示意圖
（機器人離開地面，但低於「4」分牌下緣。）



【圖5】高掛機器人示意圖
（機器人高於「4」分牌下緣。）

（18）懸掛結構
由VEX　IQ零件組成，位於場地中央用於支撐懸掛杆的結構。用於判定機器人高掛或低掛的懸掛杆及裝飾牌，皆屬懸掛結構的一部分。

（19）輪軸
空心的圓形柱狀塑膠得分物體，可透過機器人操作，並堆放在得分區獲取積分。輪軸高約10.16公分、最寬處直徑約12.7公分、最窄處直徑約7.2公分，重量約85公克。

（20）賽局
包含：團隊挑戰賽、遙控技能挑戰賽及自動技能挑戰賽。

（21）停放
機器人接觸停止區，即視為停放。

（22）停止區
位於吊桿下方，由懸掛結構及與吊桿平行的黑線所圍成的地面。黑線為停止區的一部分，懸掛結構本身不是停止區的一部分。（詳見圖2）

（23）自動技能挑戰賽
場地上僅有1部機器人，進行計時60秒的競賽。

（24）移除
賽局結束時，若加權輪軸未接觸懸掛杆，即視為從懸掛杆上移除。

（25）機器人
賽局開始前，賽隊放置於場地上已通過驗證的任何物體。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

(26) 得分

輪軸可計分為低得分或高得分。

•低得分

賽局結束時，若輪軸滿足下列條件，則視為低得分：

1、輪軸接觸柵欄或得分區內的地面。

2、輪軸不接觸得分區外部的地面。

3、輪軸不接觸機器人。

注：賽隊於每個得分區可放置最多4個低分輪軸，若得分區內有超過4個低分輪軸，仍僅採計4個低分輪軸的積分。

•高得分

賽局結束時，若輪軸滿足下列條件，則視為高得分：

1、部分或全部的輪軸主體在得分區內。

2、輪軸不接觸地面或柵欄。

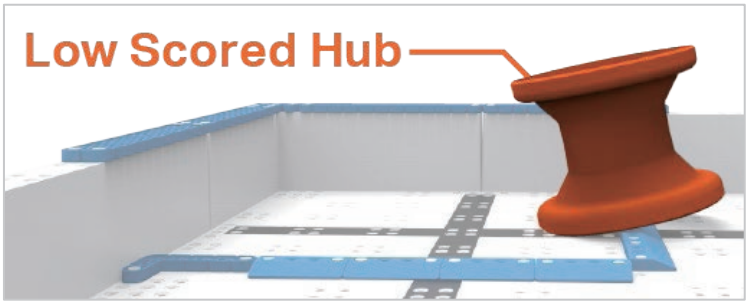
3、輪軸不接觸機器人。

4、輪軸接觸至少1個得分輪軸，才會採計積分。

注：基於第4點，若有未被判定得分的低分輪軸，仍可能獲得積分，前提是必須接觸低分輪軸。

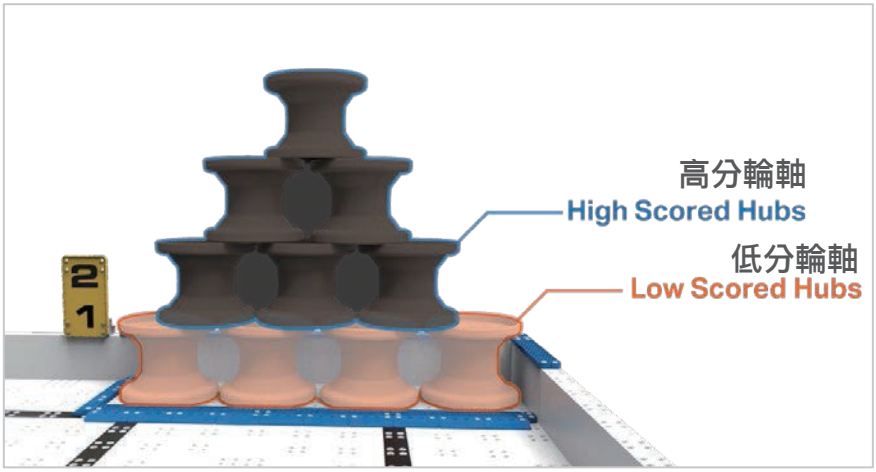
在嘗試確認輪軸是否得分時，您可以提出以下三個問題：

- 輪軸是否接觸機器人或得分區外的地面？如果沒有，那麼我們需要再詢問幾個問題，來認定低得分或高得分。
- 輪軸是否接觸得分區內柵欄或地面？如果有，則是低得分。
- 若輪軸未接觸得分區柵欄或地面，請進一步判斷是否接觸低分輪軸或高分輪軸，且部分或全部接觸得分區的3D立體空間，如果是，則是高得分。

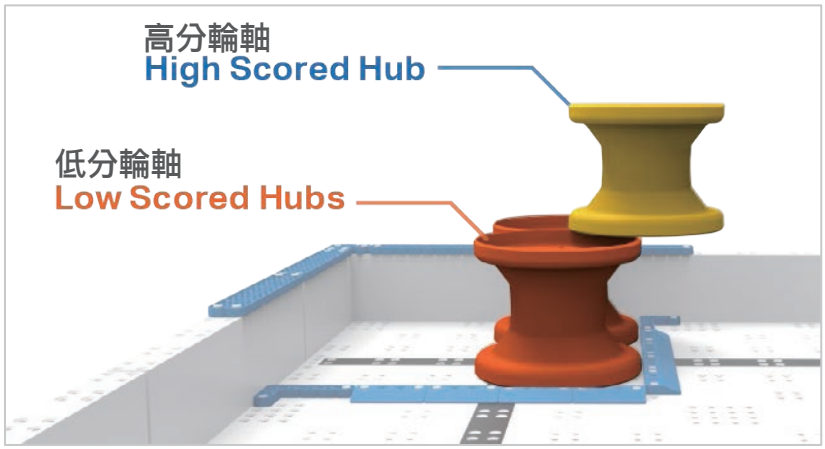


【圖6】低分輪軸示意圖
（輪軸在得分區內，且不接觸得分區以外的地面。）

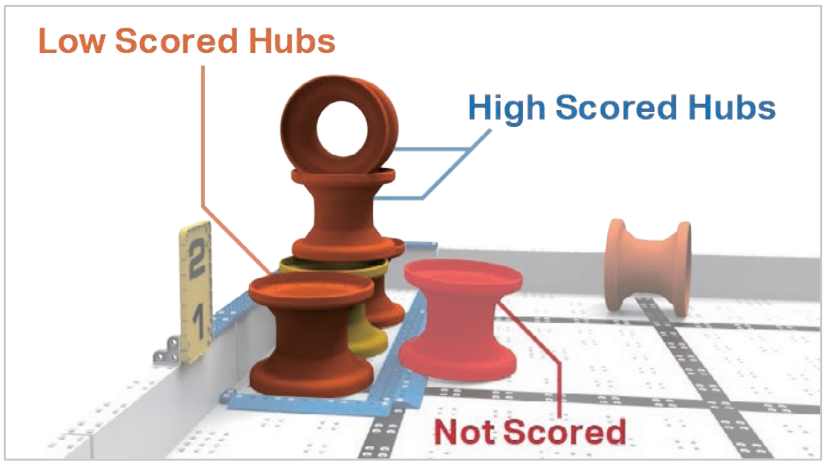
Copyright 2018, VEX Robotics Inc.



【圖7】低分輪軸（淺色）與高分輪軸（深色）示意圖



【圖8】低分輪軸與高分輪軸示意圖
（黃色輪軸為高得分，因其部分主體位於得分區立體空間內，且與其他得分輪軸接觸、未接觸得分區以外的地板。）



【圖9】低分輪軸、高分輪軸與未得分輪軸示意圖
（紅色輪軸未得分，因其接觸得分區外的地板。）

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

(27) 技能挑戰賽

包含：遙控技能挑戰賽、自動技能挑戰賽。

(28) 啟動區

指定場地上2處機器人於賽局開始時的位置，為寬27.9公分、長50.8公分的區域。由長黑線內緣、短黑線外緣及場地圍欄最高外緣圍成。詳見圖2、圖7。

(29) 學生

任何於2005年4月30日後出生（13歲或更小）或2019年4月30日仍就讀8年級或更低年級者。除此之外，僅限2018年4月30日仍就讀的9年級（包含8年級，但不包含高中一年級）的學生有資格參加VEX IQ賽隊。學生是在最少的成人協助下，設計、構建、修理機器人，以及為機器人編寫程式的人。

- 小學生
  在5年級（或更低）或6年級註冊就讀的學生，但不包含7年級。
- 國中生
  上述小學生以外，符合學生定義者。

(30) 賽隊

由2名或多名學生所組成的團隊。若隊員皆為小學生，則賽隊被視為小學隊。若有任一學生是國中生，則賽隊被視為國中隊。賽隊可包含來自學校、社區、青少年組織，或互為鄰居的學生。

(31) 團隊挑戰賽

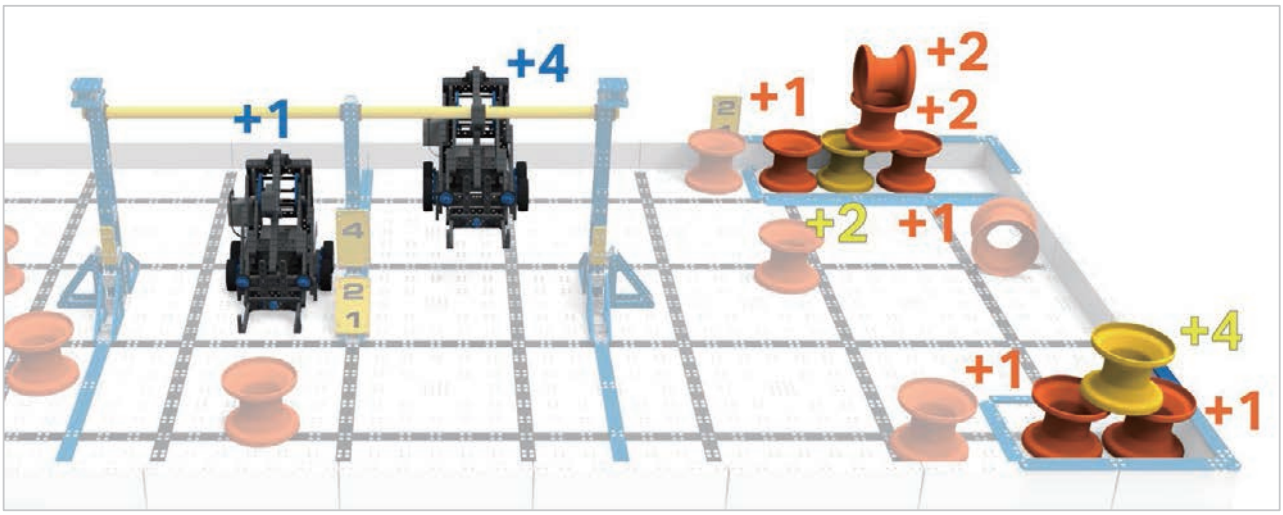
由1支聯隊操作手遙控機器人，進行計時60秒的競賽。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

(三)競賽規則

(1)計分:

得分區低分輪軸	1分
得分區高分輪軸	2分
移除懸掛杆輪軸	1分
得分區低分加權輪軸	2分
得分區高分加權輪軸	4分
機器人停放在停止區	1分
低掛機器人	2分
高掛機器人	4分



【圖10】VEX IQ Challenge Next Level 計分圖示

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

(2) 安全規則

〈S1〉任何時間內，若機器人之運行或賽隊行為有違反安全、對場地元件或輪軸造成損壞，裁判可判處違規賽隊「罰停」甚至「取消資格」。該機器人再次進入場地前需接受重新驗機。

(3) 競賽通用規則

〈G1〉尊重

在VEX IQ Challenge中，各賽隊所有學生及成人都應具備可敬和專業的言行。任何賽隊或其成員（包括學生或與該隊相關的任何成人）對競賽工作人員、志工或其他參賽者有不尊重的行為，則該賽隊可能會被取消當前或後續即將舉辦的賽事參賽資格。裁判也會在獎項評選過程中將賽隊的行為和道德準則列入考量。

在VEX IQ Challenge中，學子們在成人的指導下組裝機器人或做出決定。VEX自詡為一個優質的學習環境，在這裡沒有人被欺負、騷擾或辱罵。賽隊應避免給學生或志工造成不必要的壓力。相對的，學生可以經由適當的壓力和挑戰，學習積極行為和培養良好的競賽精神。

本規則與REC基金會「行為準則」並存。凡違反「行為準則」者，視為違反通用競賽規則〈G1〉，並可能導致當前賽局、後續賽局、整場賽事或整個賽季的參賽資格被取消。

「行為準則」內容可逕至下列網址查詢：
http://link.roboticseducation.org/recf_codeofconduct

〈G2〉以學生為中心

成人可以在緊急情況下協助學生，但如果學生不在場且未積極參與活動，那麼成年人就不應該介入機器人的組裝或程式設計編寫。

就VEX IQ Challenge而言，成年人所扮演的角色是輔導、教學或引導。沒有人天生就是機器人專家，但是當學生遇到瓶頸時，應該視為臨場教學的最佳機會，而不是在學生未積極參與的情況下，由成年人全權處理問題。

例如：

當零件脫落時：

○成年人協助學生找出原因，進一步修正調整。

╳成年人將機器人重新組合。

當團隊遇到複雜的程式編輯時：

○成年人透過流程圖，讓學生瞭解程式編寫邏輯概念。

╳成年人直接編寫程式，給予學生參考。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

〈G3〉適用基本常識

閱讀和使用本手冊各種規則時，請謹記，在VEX IQ Challenge中，一般生活基本常識是永遠適用的。

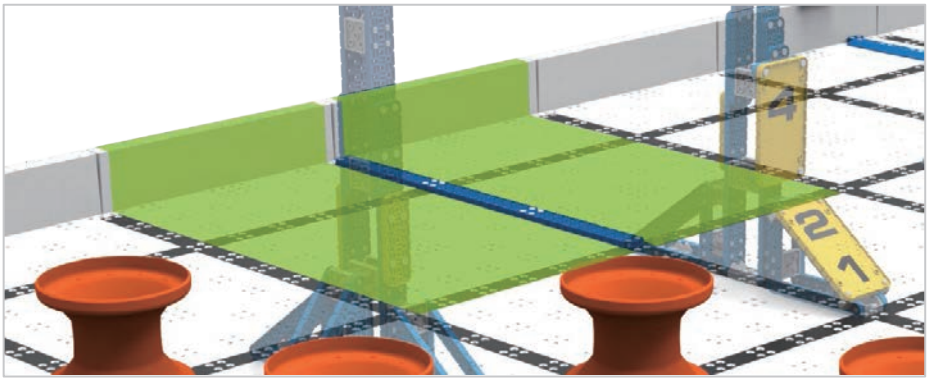
〈G4〉賽前設置

賽局開始前，每一部機器人都必須遵守下列規範：

a、只與地面接觸

b、不逾越啟動區所劃定的範圍（寬27.94公分、長50.8公分），如圖11

c、高度低於38.1公分



【圖11】綠色標示處為啟動區的特寫。

違反規定的機器人，主裁判可判處機器人退出賽事。賽隊可能不會被「取消資格」，但將被禁止在賽局中操作機器人。

〈G5〉賽局中的機器人伸展限制

賽局進行期間，機器人的伸展運作不得超過賽局開始時的橫向限制（寬27.94公分、長50.8公分），但伸展高度不受38.1公分的限制。

違反本規則情節輕微者，若不影響賽局，將被判處「警告」；若影響賽局，將被判處「取消資格」。受到多次「警告」的賽隊，主裁判可判定「取消資格」。

〈G6〉賽局中替換操作手

每支賽隊應有2位操作手。對於僅有一名學生到場參賽的賽隊，將可借調賽局中其他賽隊的操作手。唯在一場賽事或賽季中，每個學生不可同時為一支以上賽隊的操作手。

賽局進行期間，機器人僅能由操作手操控。每位操作手操控機器人不得逾35秒，第二位操作手必須在賽局尚餘25秒～35秒間進行操作替換。第二位操作手在替換前，不得碰觸遙控器；遙控器一旦換手，則第一位操作手不得再碰觸遙控器。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

違反本規則情節輕微者，若不影響賽局，將被判處「警告」；若影響賽局，將被判處「取消資格」。受到多次「警告」的賽隊，主裁判可判定「取消資格」。

〈G7〉操作手需站立於操作手站立區，且此區僅容許操作手站立

除了與機器人進行合於規範的互動外（詳見〈G16〉），賽局期間，操作手不可離開操作手站立區。競賽時，操作手不得使用任何通訊設備，如有特殊需求，僅可攜帶關閉通訊功能的設備（例如：調整為飛航模式）。

〈G8〉禁止接觸場地

賽局期間，除〈G16〉條列內容外，操作手不得接觸場地元件或機器人。任何有意為之的接觸皆可能導致「取消資格」。情節輕微或不經意的接觸，不會受到懲處，但若足以影響賽局結果時，主裁判可判處「取消資格」。

〈G9〉確保輪軸位於場地上

掉落場地外的輪軸在該賽局進行期間，將不再返回場地。

〈G10〉時間終止，即結束賽局

積分將於賽局結束、場上所有機器人、所有物體停止移動後開始計算。賽局時間終止後，若因機器人持續移動造成的得分、移除、停放或懸掛，將不予採計。

a、裁判或其他競賽工作人員不得查看競賽期間任何影片或圖片。

b、如對賽局計分有任何異議，僅能由該賽局的操作手提出，而不是由成人與裁判溝通。

c、此規則旨在比賽結束時操作手和機器人的一切動作必須終止。使用制動模式來維持住機器人最後的動作會是好的（例如保持懸掛）。

〈G11〉確保機器人完整性

任何賽局進行期間，不得蓄意將機器人零件或結構留置場地上。若蓄意為之而影響賽局，主裁判將判處該賽隊「取消資格」。

〈G12〉禁止將機器人固定於場地上

機器人不得有意抓住、鉤住或附著於吊桿以外的任何場地元件。禁止機器人在場地元件（除吊桿外）的多重表面做出反應，以鎖定或固定場地元件的策略。

本規則除了預防機器人無意中損壞場地，也防止機器人將機身固定在場地上。違反本規則情節輕微者，若不影響賽局，將被判處「警告」；若影響賽局，將被判處「取消資格」。受到多次「警告」的賽隊，主裁判可判定「取消資格」。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

注：雖然吊桿不在本規則之限，但懸掛結構並未排除在外。若懸掛時不經意接觸懸掛結構，將不會受到懲處，但禁止機器人抓住、夾緊或懸掛在懸掛結構上。

本規則的關鍵點是「夾緊」、「固定」；懸掛或藉助場地元件進行對齊時，碰觸到懸掛結構，是沒有問題的。

〈G13〉賽局結束後，需可輕易取下輪軸

機器人的設計必須使輪軸於賽事結束後，在斷電或無遙控的情況下，從夾持裝置中輕鬆取下。

〈G14〉考量場地細微誤差

除有特殊說明外，賽局場地可能存在±2.54公分的誤差值，各賽隊需據此誤差來設計機器人。

〈G15〉重賽僅容許在特殊情況下進行

重賽需經由主辦單位和主裁判判定，且僅在極為特殊的情況下才會發生。

〈G16〉特定情況下，容許機器人於競賽進行中重置

當機器人完全脫離比賽場地、被卡住、傾倒或需要協助時，操作手可以取回並重置該機器人。處理時，操作手須遵守下列規範：

a、操作手必須將VEX IQ遙控器置於地上，並告知裁判。

b、將機器人移動到啟動區。

c、重置機器人時，被機器人夾持的所有輪軸必須取出，且不得在後續賽事中使用。

注：啟動區內的輪軸應取出，前提是它們未被移動至得分區，且不會以此作為比賽策略，以取得比賽優勢。

本規則旨在協助賽隊在賽局中修復損壞的機器人或排除機器人故障。但賽隊不得以此作為比賽策略而企圖取得賽局優勢。若主裁判認為賽隊蓄意利用本規則，則可能判處「取消資格」。

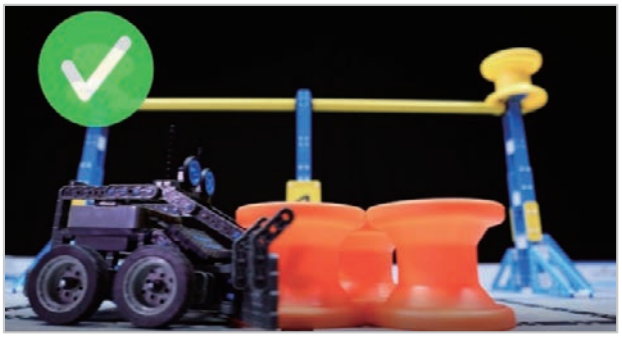
〈G17〉限縮輪軸控制數量

機器人不得一次性直接或間接從地面上提起、抓取1個以上的輪軸。若輪軸與地面保持接觸，則機器人沿著地板、場地圍欄或場地元件進行推動、推擠或擠入多個輪軸不會被視為違規。

違反本規則情節輕微者（瞬間或不經意），若不影響賽局，將被判處「警告」；若影響賽局，將被判處「取消資格」。受到多次「警告」的賽隊，主裁判可判定「取消資格」。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.





【圖12】機器人一次性抓取多個輪軸，違反規則〈G17〉。
【圖13】規則〈G17〉容許機器人推動多個接觸地面的輪軸。

本規則是針對將輪軸抬離地面機器人。本規則目的在於限制每次只能執行抬起一個輪軸的動作。若您將機器人設計為一次僅提起一個輪軸，則可能不會違反本規則。本規則的關鍵點是「離開地面」。機器人可以同時控制多個輪軸，只要裁判認定這些輪軸與地面保持接觸即可。

〈G18〉本手冊修訂計畫

本手冊所有規則在2018年8月17日前都可能再次修訂，因此目前為非正式版。並預計於2019年4月5日進行再次更新。雖然主辦單位不希望有太大幅度的調整，但仍建議各賽隊隨時留意VEX IQ論壇（www.vexiqforum.com）或問答系統的公告（詳見〈G20〉），以掌握最新規則和說明。

a、競賽設計委員會保留在2019年4月5日針對VEX Robotics World Championship賽事，更新本手冊的權利。可能考慮更改的特定項目是場地上的輪軸數量。

〈G19〉問答系統是本競賽手冊的延伸

所有賽隊必須遵守所有VEX IQ Challenge規則及所有規則所傳達的意圖。每支已註冊的賽隊都可以在VEX IQ Challenge問答系統中尋求官方規則解釋。本問答系統中所有回答均應視為VEX IQ Challenge競賽設計委員會（Game Design Committee，GDC）的正式解釋，並代表VEX IQ Challenge規則的正確解釋。問答系統是官方裁決和解釋的唯一管道。網址如下：https://www.robotevents.com/VIQC/2018-2019/QA

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

二、機器人驗機

(一) 前言

每部機器人在賽前均須通過全面的驗機。這項檢查是為了確保機器人符合所有規範。首次驗機通常是在賽隊註冊、練習期間進行，每支賽隊都應預先依照下列規則為機器人預先檢查，並確保符合所有要求。

(二) 定義

機器人，是由一支VEX IQ賽隊所設計和組裝、在賽場上完成特定任務，且由操作手操控的自動車輛。該機器人只能使用VEX IQ零件、HEXBUG機器人產品線的機械／結構零件組裝而成，不可使用其它零件組裝機器人。參賽前，每部機器人都需通過驗機。競賽工作人員可酌情進行其他檢驗。

(三) 驗機規則

〈R1〉各賽隊機器人在參加任何賽局前，皆必須通過驗機。賽局期間，任何不符合規範的機器人設計和組裝都可導致取消資格。

a、若對機器人進行大幅度修改，必須接受重新驗機，方可參賽。
b、若一部機器人具備多功能的配置，比賽前必須檢驗所有可能的配置。
c、賽隊可能被競賽工作人員要求接受隨機抽檢，若拒絕接受隨機抽檢，將被取消資格。
d、裁判或檢驗人員可判定某部機器人違反規則。在這種情況下，違規的賽隊將被取消資格，此機器人通過再次驗機前無法進入比賽場地。

〈R2〉每支賽隊只容許使用一部機器人參加VEX IQ Challenge。雖然賽隊可以在比賽期間修改該機器人，但每支賽隊只能有一部，且每部機器人只能由一支賽隊使用。移動式機器人僅限使用VEX IQ系統作為設計平臺。基於此，參賽的VEX IQ機器人具有下列元素：

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

元素1：移動式機器人的底座。包括車輪、履帶或其他可使機器人在平坦的比賽場地運行的結構；對於靜止不動的機器人，沒有車輪的底盤也視為元素1。

元素2：動力和控制系統。包含1顆符合VEX IQ規格的電池、1台VEX IQ數據機，以及用於移動機器人的智慧馬達。

元素3：操作輪軸和穿梭於場上障礙的附加結構（和相關智慧馬達）。

根據上述定義，參加VEX IQ Challenge（包含技能挑戰賽）的機器人最低需求必須是由上列元素1及元素2組成。因此，若您試圖更換元素1或元素2，相當於組裝第二部機器人，則不再合於規範。

a、賽隊不得使用一部機器人參賽，又同時修改或組裝第二部機器人。
b、賽隊不得在一場賽事中替換多部機器人，亦不得在技能挑戰賽、資格賽和決賽中使用不同的機器人。
c、多支賽隊不得在單一賽局或整個賽季中使用同一部機器人。

〈R2a〉、〈R2b〉、〈R2c〉是為了確保所有團隊都有明確的公平競爭環境。本賽事歡迎團隊在活動期間改進或修改機器人，也鼓勵與其他團隊合作開發出最佳的遊戲解決方案。

然而，在同一場比賽中若使用2部獨立機器人，對於耗費額外的設計時間，來確保一部機器人能夠完成所有任務的團隊而言，其努力將形同泡沫。而共享單一機器人的多團隊也會削弱其他團隊的努力（他們投入時間、精力和資源來進行單獨的個人設計過程，並開發自己的機器人）。

若需確認機器人是否為「獨立機器人」，請使用〈R2〉中的元素定義，並在此原則下，遵守〈G2〉所規範的常識。若您可以將2部機器人放在相鄰的桌子上，當它們看起來像2個獨立（合法／完整）機器人，那麼它們就是2部獨立的機器人。試圖以更換插梢、車輪或馬達來確認是否構成一部獨立機器人，並非本規則的期望和精神所在。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

〈R3〉為了參加VEX IQ Challenge，賽隊必須先在官網（robotevents.com）上註冊。註冊完後，賽隊會收到VEX IQ賽隊識別號碼和2個VEX IQ賽隊識別號碼牌。每部機器人至少應在兩側展示其VEX IQ賽隊識別牌。

a、VEX IQ賽隊識別號碼牌是一種非功能性裝飾，不能將它用於機器人的功能零件。

b、這些號碼牌必須符合所有的機器人規則。

c、號碼牌必須保持清晰可見。例如，號碼牌不能放置於賽局過程中輕易被機器人的機械裝置遮蔽的位置。



【圖14】標示VEX IQ賽隊編號的識別牌。

〈R4〉每場賽局開始前，機器人必須滿足下列規定：

a、只與地面接觸

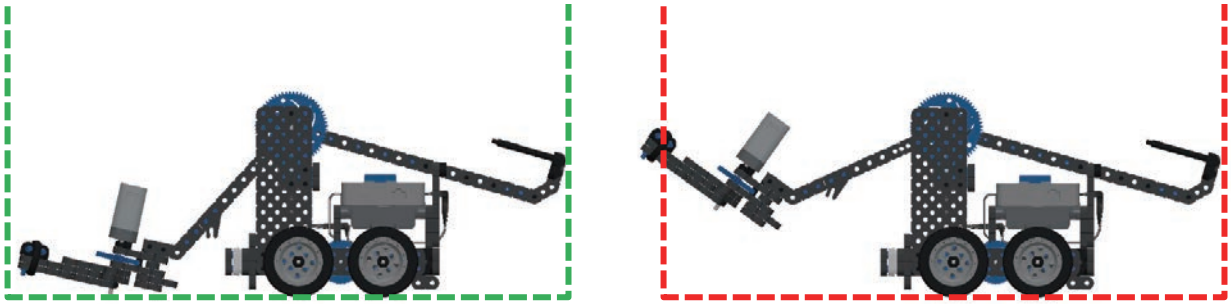
b、不超出啟動區界定的範圍（寬27.9公分、長50.8公分）

c、高度低於38.1公分

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

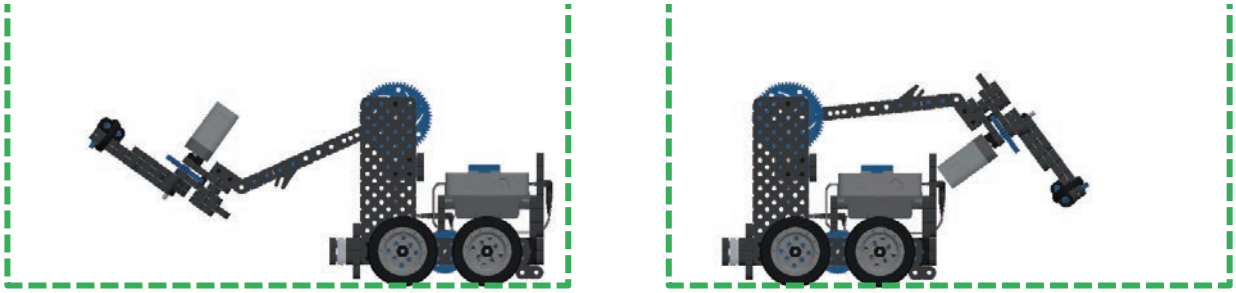
〈R5〉賽局進行期間，機器人在任何時刻的伸展皆不得超出寬27.9公分、長50.8公分的限制，僅容許機器人伸展高度超出38.1公分的高度限制。

注1：寬27.9公分、長50.8公分的限制，包含所有附屬零件的全部運動範圍。例如，賽局中，操作機械臂超出這些限制將導致機器人違規。



【圖15、16】(左圖) 啟動時，機器人位於啟動區範圍內。(右圖) 機械手臂伸展後超出規定範圍。

注2：寬27.9公分、長50.8公分的限制，不限於機器人處於相同方向或啟動區的相對位置。例如，一部機器人的機械裝置往兩邊伸展是符合規範的，只要該機器人在賽局中任何時候都不超過寬27.9公分、長50.8公分的限制。



【圖17、18】
A Robot with a mechanism that can extend in multiple directions, but never exceeds the maximum size constraint.

〈R6〉機器人在賽局開始時的啟動結構，必須與驗機時的結構相同，且不得超出最大許可尺寸。

a、當賽隊在賽局開始時使用一種以上的機器人結構時，必須事先告知檢驗人員，且應在其最大結構下接受驗機。

b、賽隊不得使用一種機器人結構接受驗機，而在賽局開始時使用另一種未通過檢驗的結構。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

〈R7〉除非另有說明，否則只能使用VEX IQ官方的零件組裝機器人。

a、正式的VEX IQ產品只能從VEX和官方授權經銷商購買。可進一步諮詢www.vexiq.com，確認產品「正式」與否。

b、若檢驗人員或競賽工作人員對某個零件是否為正式的VEX IQ產品有疑慮時，賽隊將會被要求提供證明零件來源，例如：發票、零件編號或其他足資證明的文件。

c、僅容許使用為組裝機器人而設計的VEX IQ機器人零件。逾越此範圍所使用的其他零件，均視為違反規定（切勿試圖在參加VEX IQ Challenge的機器人上使用VEX IQ飾品、賽隊或賽局支撐材料、包裝、場地元件或其他非機器人產品）

d、VEX EDR或VEXpro的產品不能用於組裝VEX IQ機器人。VEX產品線的某些產品若同時被列入VEX IQ產品線中，則不在此限（意指在VEX機器人官網的IQ和EDR部分都能找到的產品）。

e、HEXBUG機器人的機械、結構零件可用於組裝VEX IQ機器人，但不得使用HEXBUG機器人的電子零件。

f、VEX IQ產品線的某些機器人零件雖已停產，但競賽中仍可使用。唯賽隊必須遵守〈R7a〉的相關規定。

g、不得使用3D列印的零件，例如：符合規範的VEX IQ零件複製品或訂製設計。

注：可於官網（https://www.vexrobotics.com/vexiq/competition/viqccurrent-game）查詢符合VEX IQ Challenge規範的零件清單。

〈R8〉機器人可使用下列「非VEX IQ」零件：

a、在不影響機器人性能及賽局結果的前提下，可以使用非功能性裝飾，而這些裝飾必須符合競賽精神。「非功能性」之認定由檢驗人員判斷。

i、任何裝飾都必須獲得具有相同功能的合格器材支援（舉例來說，若機器人貼有一塊防止輪軸掉落的貼片，此貼片必須相對應具有相同功能的VEX IQ器材）。

ii、塗刷無毒油漆是合於規範的非功能性裝飾。但是，任何用來做為貼合劑或影響零件密合度的油漆，則被視為具功能性。

b、長度、厚度與VEX IQ產品相同的橡皮筋（#32及#64）。

〈R9〉在本賽季期間推出的VEX IQ產品都可以合理使用。

a、部分「新」零件在推出時可能會附帶某些限制，這些限制的說明會註記在該VEX IQ產品網頁，或公告於VEX IQ合格零件清單中。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

〈R10〉每部機器人只能使用1個數據機。

a、禁止使用HEXBUG的VEX機器人、VEX EDR或VEXpro的數據機、微型控制器或其他電子零件。

i、根據〈R12〉的規範，機器人AA電池座（產品編號：228-3493）不在此限。

b、機器人必須使用1個VEX IQ 900 MHz辨識器、2.4 GHz辨識器或智慧辨識器來與VEX IQ數據機連線。

c、在「團隊挑戰賽」和「遙控技能挑戰賽」中，僅能使用合格的VEX IQ遙控器來操作機器人。

〈R11〉每部機器人最多可以使用6個智慧馬達。

a、其他多餘的馬達不可裝載於機器人上，即便這些馬達未連線。

〈R12〉VEX IQ Challenge參賽機器人僅容許使用1個VEX IQ機器人電池或6個AA電池（放置於產品編號228-3493的AA電池座中）。

a、其他多餘的電池不可裝載於機器人上，即便這些電池未連線。

〈R13〉禁止改動零件。

a、「改動」包含但不限於彎曲、切割、打磨、熔化。

〈R14〉禁止使用下列結構或零件：

a、可能損及場地元件，特別是輪軸

b、可能損壞其他機器人

c、可能造成纏繞等不必要風險

〈R15〉經檢驗人員註記為「核可」，且檢驗人員和賽隊成員在驗機表上簽名的機器人即視為通過驗機。

〈R16〉賽隊必須提前將機器人帶到競賽場地預備。機器人上場前，賽隊需確認電池已完成蓄電。

〈R17〉賽隊需確認VEX IQ韌體（VEXos）已升級至最新版（可在www.vexiq.com/vexos下載更新）。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

三、賽局內容

(一) 前言

VEX IQ Challenge賽局包含：

(1) 團隊挑戰賽
每一場團隊挑戰賽由2支賽隊組成聯隊參賽，於競賽中協力獲取積分。團隊挑戰賽又細分為練習賽、資格賽和決賽。

資格賽結束後，按照各賽隊的表現進行排名，通常由排名在前面的賽隊晉級決賽，再自決賽中決勝冠軍隊伍。參與決賽的賽隊數量由主辦單位決定。

(2) 技能挑戰賽
各賽隊機器人必須在60秒內盡可能的獲取積分。這項比賽分為：由操作手全程操控的「遙控技能挑戰賽」，以及人為控制最少、不使用遙控器的「自動技能挑戰賽」。每場賽局僅有一部機器人參與。

在競賽中表現優秀的賽隊將可獲得獎項，評審也可根據賽隊總體表現進行獎項的授與。VEX IQ Challenge Next Level相關獎項說明，請參見www.vexrobotics.com或www.roboticseducation.org。

(二) 定義

(1) 取消資格
給予違反競賽規則的賽隊懲處。當賽隊在該場賽局中被判定取消資格，則該隊得分為零。

(2) 決賽
決選「團隊挑戰賽」中冠軍賽隊的賽局。

(3) 練習賽
提供賽隊練習時間，用來熟悉正式比賽場地的不計分賽局。

(4) 資格賽
用來確認「團隊挑戰賽」賽隊排名的賽局。

(5) 賽局停止時間
在決賽中，當聯隊將遙控器放置於地面，以提前結束比賽時，賽局所剩餘的時間（顯示於計分器或觀眾顯示器上）。賽局停止時間向下取最接近的偶數，例如：聯隊於顯示時間為13秒時，將遙控器放下，則賽局記錄停止時間為12秒。若聯隊未提前完成競賽，則默認停止時間為0秒。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

(三) 團隊挑戰賽

(1) 練習賽

從賽隊完成註冊，直到操作手會議前的這段時間，可以進行練習賽。主辦單位會盡可能提供各賽隊相同的練習時間，但以「先到先賽」的原則進行。這些練習賽不會採計積分，也不會影響賽隊的排名。

(2) 資格賽時程

- 比賽日當天的開幕式前，會公告資格賽時程表。時程表上將註記聯隊夥伴和賽局配對。如有多個比賽場地同時進行賽事，時程表上也會註明該場次的賽局場地位置。
- 開幕式後，將依時程表立即開始進行資格賽。
- 在每一場資格賽中，各賽隊將會被隨機分配與不同夥伴組成聯隊參賽。
- 在資格賽中，聯隊的2支賽隊將獲得相同的計分。
  ◎某些情況下，可能要求某賽隊參加額外的資格賽，但這種額外的賽局並不會列入該隊計分中。

(3) 賽隊排名

- 聯隊得分將於每場賽局結束後進行確認。
  ◎每支賽隊的得分，與其所在聯隊的得分相同。
- 若某支賽隊於資格賽開始時，沒有任何隊員站立於操作手站立區，則該隊視為「未參賽」，得分為0分。「未參賽」的賽隊等同「取消資格」。
  ◎聯隊的另一支賽隊仍可獲得該賽局的所有積分。
- 每一場資格賽的得分相加，即為該賽隊的資格賽總分。
- 賽隊有一定數量的最低得分不會計入排名分數中。
  ◎若安排每支賽隊進行4～7場資格賽，則不計每支賽隊最低得分。
  ◎若安排每支賽隊進行8～11場資格賽，則不計每支賽隊2個最低得分。
  ◎若安排每支賽隊進行12場以上資格賽，則不計每支賽隊3個最低得分。
- 賽隊按照平均得分進行排名。承上所述，平均分是以去除最低分後的總分計算。
- 當2支賽隊的排名相同時，
  ◎去除賽隊最低得分，並比較新的平均分；
  ◎若排名仍相同，再去除所有得分中的次低分，並比較新的平均分；
  ◎若排名仍相同，則以電子隨機抽籤進行排名。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

(4) 決賽

- 資格賽結束後，由排名在前面的賽隊晉級決賽。
- 參加決賽隊賽隊數量，由主辦單位決定。
- 排名第一和第二的賽隊組成聯隊，排名第三和第四的賽隊組成另一支聯隊，依此類推。
- 從排名最低的聯隊開始，每支聯隊參加一場決賽，所有決賽結束後，由得分最高的聯隊取得第一名，次高分聯隊為第二名，依此類推。
- 若第一名隊伍出現相同得分的平局時，平局的聯隊將各加賽一場延長賽。由排名較低的種子聯隊先進行比賽，再來是排名較高的聯隊。延長賽中得分最高的聯隊獲勝。
  ◎若延長賽出現平局時，則以賽局停止時間最多的聯隊獲勝；
  ◎若仍出現平局，且聯隊的賽局停止時間相同，則再各加賽一場延長賽（每支聯隊一場），此延長賽依照第一場延長賽的評分方式進行（例如，以最高得分或最多賽局停止時間為採計準則）。
  ◎若第二次延長賽仍平局，則以排名較高的種子聯隊獲勝（即排名較低的種子聯隊必須戰勝排名較高的種子聯隊，方可獲勝）。
- 除了第一名之外，若還有其他平局，則由排名高的種子聯隊獲得較高名次。例如，若第四和第六聯隊同屬第三名平局聯隊，則第四聯隊為第三名，第六聯隊為第四名。

(5) 規則

〈T1〉在各類賽局中，裁判皆擁有最高裁決權。裁判的判定為最終裁決。
a、禁止裁判及競賽工作人員觀看任何照片或重播影片來解決爭議。
b、每場賽局結束後，裁判會檢查賽場，準確記錄比賽得分。若賽隊對於計分有任何異議，需由操作手向裁判提出異議，不得由成年人提出。一旦為下一場賽局清理賽場後，操作手不得再對比賽計分提出異議。

〈T2〉每支賽隊僅容許2名配戴賽隊識別牌的操作手入場，識別牌可以轉手給該隊其他隊員，但同一場賽局中不得更換操作手。

〈T3〉賽局由2支賽隊組成聯隊進行比賽。

〈T4〉資格賽和決賽中沒有暫停時間。

〈T5〉若一支聯隊希望提早結束一場資格賽或決賽，2支賽隊應將遙控器放置於地面，以示意裁判。裁判將指示賽局結束，開始計分。
a、若該賽局為決賽平局賽，則賽局停止時間亦會列入計分。

〈T6〉在大部分的賽事中，比賽場地將被放置在地面上。但有些賽事可能選擇抬高比賽場地。例如西元2019年VEX Robotics World Championship的比賽場地會拉升至45.72公分高。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

(四)、技能挑戰賽

(1) 規則

除非另有說明，否則本手冊〈賽局〉一章的所有規定亦適用於「技能挑戰賽」。挑戰賽開始時，機器人可以放置於場上2個啟動區中的任何一個。

(2) 計分

計分方式與第一章〈賽事概述〉的說明相同。

得分區低分輪軸	1分
得分區高分輪軸	2分
移除懸掛杆輪軸	1分
得分區低分加權輪軸	2分
得分區高分加權輪軸	4分
機器人停放在停止區	1分
低掛機器人	2分
高掛機器人	4分

(3) 比賽形式

- 技能挑戰賽的場地設置，請參閱本手冊第一章〈賽事概述〉說明。
- 各賽隊依照「先到先賽」的原則進行。
- 每支賽隊參加挑戰賽的次數將由主辦單位決定。
- 在「遙控技能挑戰賽」中，共會有2名操作手依序上場。操作手必須在賽局尚餘25～35秒時換手。若某賽隊僅有1名操作手，該操作手只能操作機器人至多35秒。

(4) 自動技能挑戰賽特殊規則

〈PSC1〉賽隊在「自動技能挑戰賽」中可以任意多次處理其機器人：

a、處理機器人時，必須立即將它拉回任一啟動區。

i、操作手可以在此區任意重啟或調整機器人。

b、處理機器人時，若機器人夾帶任何輪軸，這些輪軸必須取出場外，不再使用。

c、若準備放置機器人的啟動區內已經有輪軸，這些輪軸必須取出啟動區，前提是它們不會移動至得分區，且不會以此作為比賽策略而在賽局中佔據優勢。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

〈PSC2〉賽隊應將遙控器帶至場地，儘管操作手在「自動技能挑戰賽」中只能經由點擊機器人數據機上的按鈕，或手動啟用某個感測器的方式啟動機器人，而不使用VEX IQ遙控器。在「自動技能戰賽」中，VEX IQ遙控器必須關閉。

a、由於無須交換VEX IQ遙控器，因此「自動技能戰賽」僅需1名操作手上場（如有需求，仍可派任2名操作手上場）。規則〈G7〉之規範仍適用於任何賽局中的操作手。

(5) 賽隊排名

- 每場技能挑戰賽中，均依照上述計分規則記分。
- 以「遙控技能挑戰賽」最高得分，及「自動技能挑戰賽」最高得分的總和來進行排名。由總分最高的賽隊獲得「技能挑戰賽」冠軍。
- 若2支賽隊最高得分相同而出現平局時，則藉由比對2支賽隊次高「自動技能挑戰賽」的得分來排名。若仍為平局，則比對2支賽隊次高「遙控技能挑戰賽」的得分來排名，直至打破平局。
- 若仍為平局（即2支賽隊每場「自動技能挑戰賽」和「遙控技能挑戰賽」得分完全相同），將以每隊最高得分「自動技能挑戰賽」中的內容進行排名：
  - ◎高分輪軸和高分加權輪軸的數量
  - ◎低分輪軸和低分加權輪軸的數量
  - ◎高掛機器人的數量
  - ◎低掛機器人的數量
  - ◎機器人停放在停止區的數量
- 若依然為平局，將以上述標準檢核賽隊最高得分「遙控技能挑戰賽」內容。
- 若仍未打破平局，可加賽一場，或宣布2支賽隊同時獲得冠軍。

Copyright 2018, VEX Robotics Inc.

STEM Research Project and Presentation

Here is What's New this Year

There are important changes to the STEM Research Project and Presentation for this season.

- The STEM Research Project and Presentation is no longer a requirement for the VEX IQ Challenge Excellence Award.
- The STEM Research Project and Presentation is now a video submission turned in prior to the event.
- The STEM Research Project and Presentation is no longer part of the Standard Event trophy pack.
- The STEM Research Project Award is optional at local events and will be offered at the discretion of the Event Partner.

Note: Teams should check the Awards tab on the VEX IQ Challenge event pages to determine if the STEM Research Project is being offered at each event.

Overview

The focus for this project is to have students learn about the relationship among the STEM fields of science, technology, engineering, and math. Each season one of the fields will be featured providing the students with an opportunity to learn more about how it relates to robotics and how what they are learning in the classroom has a practical application in their lives.

STEM Research Project Award at Local Events

STEM Research Project Award is optional at local events and will be offered at the discretion of the Event Partner. Teams are encouraged to view the Awards tab on the VEX IQ Challenge event page to determine if the event will offer this award. Event Partners that decide to offer the STEM Research Project Award at local events will share with teams the procedure for submitting the link for the video submission.

STEM Research Project Award at State/Provincial/National Championships

The STEM Research Project Award will be awarded at all State/Regional/Provincial/National Championships.

- Teams will submit an online video submission information to the Event Partner at least **two weeks prior** to the State/Regional/Provincial/National Championship. Submissions will include your team number and the YouTube URL to the video.
- **Only one entry is allowed per team.** However, each team in a multi-team school or club program may submit a separate entry. For example, both teams 123A and 123B may submit separate videos, but team 123A may not submit two videos.

STEM Research Project Award at World Championship

Only teams that win the STEM Research Project Award or the Excellence Award at a State/Regional/Provincial/National Championship event will be eligible to submit an online video presentation for the VEX IQ Challenge World Championship.

Teams will submit an online video submission through the VEX Awards system:

- www.vex.com/awards

Teams which are eligible to submit STEM Research Project and Presentation videos for VEX IQ Challenge World Championships will be notified one month prior to World Championship. A list of eligible teams will also be posted on the Robotevents.com VEX IQ Challenge World Championship event pages.

STEM Research Topic: Math

This year we are featuring the STEM field of math. Math is the language of science and engineering. We use numbers, quantities, measurements, and the relationships between them to communicate our ideas on how things work. Studied in several branches including arithmetic, algebra, geometry, trigonometry, and calculus, math enables us to describe the world around us through patterns and models using logical reasoning. This season, your goal is to learn more about the exciting world of math and how it can be used to find solutions to interesting problems around us.

Steps for Developing a STEM Research Project

Follow these steps to develop your STEM research project.

1. Identify topic of interest
2. Search for accurate information about your topic
3. Develop a thesis, which is a sentence that tells the reader what you believe about your topic
4. Organize all the information that you have found about your topic
5. Make an outline
6. Work on your project by filling in your outline with information that you learned in your research.
7. List all books, Internet sources, magazines, encyclopedias and anything else that you used to gather information.

Other Helpful Steps

Keep these tips in mind as you develop your STEM research project.

- Involve all of your team members in some way.
- Talk to engineers in your community to explore what challenges exist and how your team can solve these challenges by applying math.
- Identify one challenge topic that your team can solve by using math.
- Narrow your focus so that your team can effectively share your results in four minutes.
- Research your challenge topic using a variety of reliable sources, such as engineering and scientific journals and publications, electronic resources from various professional organizations, ask your librarian for help, including human experts in the area you are researching.
- Identify possible solutions that have already been proposed or tried for your challenge.
- Organize, study, and explain the research that your team completed.
- Apply your research and creativity to develop your proposed solution (your "hypothesis"). Which can be sketches or a simple prototype.
- Test your solution to make sure it works, consider consulting with math teachers or mathematicians.
- If your solution does not work well, consider modifying your solution and testing it again.
- Students do the research, choose the challenge and solution, make the decisions, and select the format to share their research results. Adults may offer guidance.

Video Presentation

Create a video of no longer than 4 minutes. You may choose to explore any one of the topics below or one of your own related to math.

The video may be your team speaking, a voice over storyboard, a voice over PowerPoint or any other video format of your choosing.

Potential Topics

Here is a list of Potential Topics for your Project:

- **Design your dream school.** The driving question for this Project based learning opportunity is: How can you use math to design your dream school? This project is designed to inspire all of you to connect with your entire school community. Math disciplines you will be able to address may include budgets, finances, maps, geometry, population, scale modeling, problem solving, team work, communication, writing. You will be able to work with your school administration, school board, physical plant staff, city planners, district offices, architecture and engineering firms and local politicians.

Develop a learning environment that will help students who struggle with math. You have an opportunity to make a difference for your classmates who need some help. This can include making games, tutoring programs on the computer or in person.

- **Develop a math super hero!** Their mission is to make math approachable, fun and highlights its importance. When leaping over buildings you first need to calculate height, wind speed...
- **Develop a project using Queuy or Sammy, the little snap together IQ character.** What types of problems may they encounter on their adventures? Demonstrate math calculations including cost, distance, time, and commerce. Tell their story using the language of numbers.
- **Create a playground that would be fun and accessible for all kids to play on together!** Almost every community has a neighborhood park or playground with swings, slides, and other equipment. All kids enjoy playing at the playground. Unfortunately, some areas are not accessible to everyone, especially kids with disabilities. They may hard time playing on swings, slides, sandpits, and other park features with their friends. Look at pictures or visit existing playgrounds to get an idea of what kinds of equipment is available and discuss how math can be used to design your ideal playground.

When planning your playground, you may want to consider:

- How big should the playground be?
- How many pieces of equipment would need to be at the playground?
- Do you need to create a new piece of equipment?
- How would you redesign existing equipment to accommodate wheelchairs, walkers, etc.?
- How much space would be needed to operate all pieces of equipment safely?

Video Requirements

To learn how to post a video to YouTube, please read this instruction page.

When teams submit their videos, they must meet the following criteria:

- Create and post your video on YouTube.
- The video should summarize your project from start to finish. The video should effectively share the story of your research project and the significance of the math used to accomplish your selection.
- Videos may be up to four (4) minutes long and include credits.
    - At the end of the video, there must be a credits section which includes the name of the entrant or entrants, the team number, the name of the video, proper music credit, plus any other information the creators want to include (software used, recognition of sponsors, etc.). The credits should be no longer than 15 seconds and must appear at the end of the video (**Total allowed video length is 4 minutes 15 seconds with credits included**).

- This video must be student produced! Adults may help with software or camera operation, but only enough to empower the students to do the required work themselves.

Note: You must use music in the public domain, or YouTube may delete your video. Use music only if necessary.

Evaluation Criteria

Your video must focus on a current or historical power of Mathematics, demonstrate to the audience how your project is significant, and how you have used this research to advance the Math portion of the STEM fields.

The Judges will evaluate each entry using the STEM Research Project Rubric and will also focus on:

- The students featured in the video are demonstrating the work they have done for the project.
- The students have demonstrated how many different math components played a role in their project or how the subject of their research affected math as we know it today.
- The video is easily understood, clearly presented, creative and is enjoyable to watch – it engages the learner.
- The video is produced by the student with minimal adult help. It is of good quality, including resolution, editing and sound (all music must be in the public domain and/or credited properly).

Helpful Tip: Focus on making learning fun and engaging – be creative with your presentation! You may elect to:

- Submit a brief documentary
- Teach a virtual classroom or stage a real one
- Film your presentation to your community
- Or any method that appeals to an audience of your peers

Further Resources

The following is a list of Professional organizations and Math resources:

- National Council of Teachers of Math
- Association of Math Teacher Educators
- Zap Zap Math
- Academic Skills Builder
- Buzz Math
- Matific
- Mathway
- Math Duko
- Middle School Math
- Sushi Monster
- Chalkboard Math
- Reflex Student
- Operation Math
- Flat Stanley

STEM Research Project and Presentation Rubric

Teams will share the results of their STEM Research Project with VEX IQ Challenge event Judges in a creative and effective four (4) minute video presentation. Following the video there must be a 15 second credits section which includes the name of the entrant or entrants, the team number, the name of the video.

Team Name: _____ **Team Number:** _____

☐ Elementary ☐ Middle **Judges:** _____

For details, review the STEM Research Project and Awards Appendix:

- www.roboticseducation.org/vex-iq-challeng/viq-current-game/

Directions: Mark the descriptor that best describes the team's performance for each criterion.

Criteria	Expert (3 points)	Proficient (2 points)	Emerging (1 point)	Points
Identifies a challenge topic of interest that relates to the STEM theme for the season	Challenge topic clearly identified, with a strong connection to the STEM theme for the season	Challenge topic identified, with some connection to the STEM theme for the season	Topic not identified and/or limited connection to the STEM theme for the season	
Completes research and collect evidence using reliable sources	Provides evidence of thorough research using 3-5 reliable and credible sources	Provides evidence of research using 1-3 reliable sources	Provides evidence from no reliable sources	
Demonstrates a well-organized and documented process to study/explain research findings	Demonstrates highly organized and well documented process to study and explain the research data	Demonstrates some organization and documentation of the project	Demonstrates little to no documentation of the project	
Describes how the research findings were applied to develop and test the solution	Demonstrates an in-depth understanding of the application of the research to develop and test the solution	Demonstrates some under-standing of the application of the research to develop and test the solution	Demonstrates little to no application of research to develop and test the solution	
Shares the solution in an effective and creative high quality video	Video provides clear, effective, and creative explanation of how solution was developed and how it works	Video provides adequate explanation of how the solution was developed and how it works	Video lacks detail needed to understand the team's solution	
Students demonstrate an understanding of the research process	All students demonstrate mastery of the research process	Most students demonstrate some understanding of the research process	Students demonstrate little or no understanding of the research process	
Students demonstrate teamwork and effective communication skills in a student produced video	All students demonstrate high levels of cooperation, courtesy, enthusiasm, confidence, accuracy, and clarity	Students demonstrate some cooperation, courtesy, enthusiasm, confidence, accuracy, and clarity	Students demonstrate limited cooperation, courtesy, enthusiasm, confidence, accuracy, and clarity	
Describe the best features of this video presentation. *(Continue on back of sheet)*		Add a 3-point bonus for staying within the 4-minute allotted time and including up to 15 seconds of appropriate credits.		**Total Points**

NOTE: This is a confidential judging document. It should not leave the Judge's room after a competition. Return to the Judge Advisor for disposal.