กติกา

การแข่งขันหุ่นยนต์

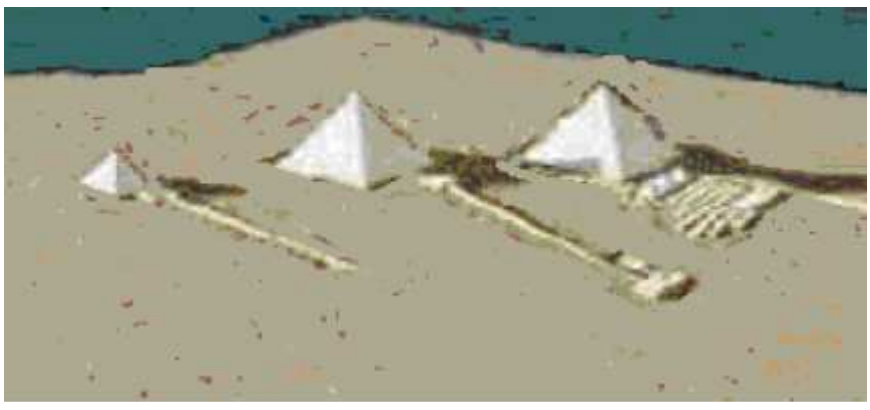
ABU ROBOCON 2010 CAIRO-EGYPT

พิชิตพีระมิด

PYRAMIDS CONQUER

ภูมิหลังการแข่งขัน

พีระมิดแห่งกิซา (Giza) และอนุสรณ์สถานอื่น ๆ บริเวณที่ราบกิซา เป็นหนึ่งในสมบัติที่สำคัญของโลก ในตามความเป็นจริงโดยทั่วไปแล้ว พีระมิดเป็นสัญญลักษณ์ที่แสดงถึงมรดกโลกที่รับรู้กันอย่างแพร่หลาย พื้นที่จะครอบคลุมอาณาบริเวณ 2 x 2 กม. รวมทั้งมหาพีระมิด 3 พีระมิดประกอบด้วย พีระมิด คูฟู พีระมิดกาเฟร และ พีระมิดเมนเคอร์ สุสาน และ สฟิงก์ (รูปที่ 1) พีระมิดและสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เป็นสมบัติของผู้ปกครองจำนวน 4 ราชวงศ์ พีระมิดคูฟูถูกสร้างเสร็จประมาณปี 2560 ก่อนคริสตศักราช ในหลาย ๆ โอกาส พีระมิดถูกเรียกเพื่อเป็นการให้เกียรติแก่กษัตริย์ เช่น “คูฟู” ไม่ใช่ผู้ที่สร้างพีระมิดจริง ๆ ปัจจุบันมีพีระมิดใหญ่มากกว่า 70 พีระมิดที่ยังหลงเหลืออยู่ แต่พีระมิดที่ใหญ่และถูกกล่าวขานมากที่สุดคือมหาพีระมิดแห่งกิซา ซึ่งแสดงถึงสิ่งมหัศจรรย์หนึ่งเดียวของโลกโบราณที่ยังหลงเหลืออยู่จนปัจจุบัน [อ้างอิงจาก John A.R. Legon, http://www.legon.demon.co.uk/]



รูปที่ 1 รูปจำลองสถานที่ของพีระมิดแห่งกิซา

จากพจนานุกรมของ Merriam-Webster พีระมิดหมายถึง “รูปทรงหลายเหลี่ยมที่มีฐานหลายเหลี่ยมและมีพื้นผิวด้านข้างแต่ละด้านเป็นสามเหลี่ยมที่มียอดร่วมกัน” ในกรณีของมหาพีระมิดนั้นฐานเป็นรูป

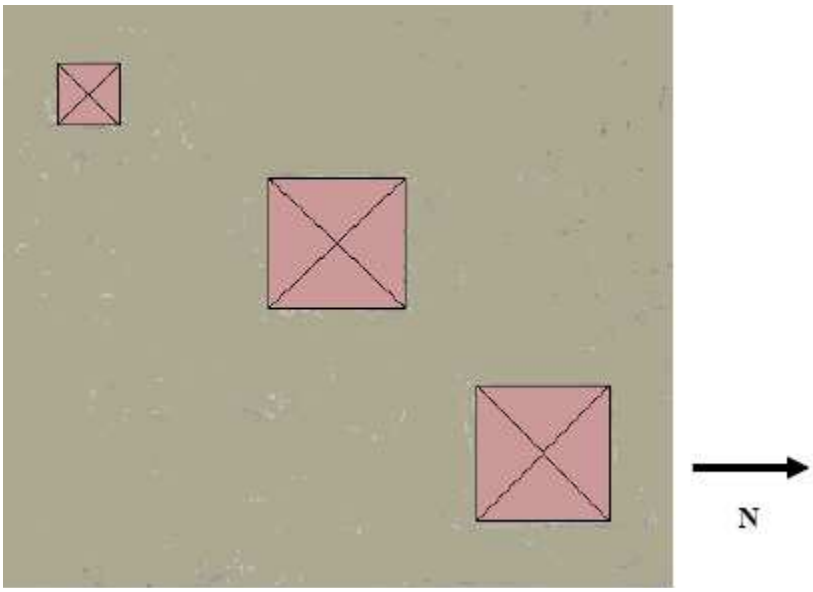
สี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งมีความยาวแรกเริ่มด้านละ 230.362 เมตรในปัจจุบันวัดได้ความยาว 227 เมตร เนื่องจากผ่านสภาพภูมิอากาศต่าง ๆ มาหลายศตวรรษ ยอดร่วมของสามเหลี่ยมทั้งสี่ถูกเรียกว่ายอดพีระมิด ความสูงจากฐานถึงยอดพีระมิดมีขนาดแรกเริ่ม 146.65 เมตร ซึ่งถูกทำเครื่องหมายโดยแท่งเหล็กที่ถูกยึดตั้งตรงบริเวณยอด แต่ปัจจุบันมีความสูงประมาณ 137 เมตร

มีบลอค์ (ก้อน) พีระมิดทั้งหมดประมาณ 2,500,000 บลอค์ในการประกอบเป็นพีระมิด จำนวนนี้แตกต่างจากจำนวนในปัจจุบันเป็นอย่างมากอันเนื่องมาจากการกัดกร่อนผ่านหลายศตวรรษรวมถึงการที่นำหินโครงออก โดยเฉลี่ยหินแต่ละก้อนมีน้ำหนักประมาณ 3 ตัน ถึงแม้ว่าหินบางก้อนอาจมีน้ำหนักถึง 15 ตัน ปริมาตรโดยเฉลี่ยคือ 1 คิวบิคเมตร มีจำนวนชั้นหรือคอร์สของพีระมิดประมาณ 209 ชั้นในมหาพีระมิด นักวิจัยพีระมิดทั้งหลายได้ตั้งข้อสังเกตว่าที่ชั้นสูงขึ้นขนาดของบลอค์พีระมิดจะมีขนาดเล็กลง ดังนั้นหินก้อนใหญ่ ๆ จึงมักจะอยู่ด้านล่าง พีระมิดชั้นล่าง ๆ จึงมีความสูงกว่าชั้นบน ๆ

จากมุมมองของสถาปนิกหากเคลื่อนที่เข้าหาพีระมิดจากหุบเขาไนล์ ซึ่งเป็นที่ราบหินที่เป็นที่ตั้งของพีระมิดแห่งกิซาทั้ง 3 ผู้เยี่ยมชมพีระมิดจะประหลาดใจที่พบว่าจากภาพที่เห็น พีระมิดที่หนึ่งที่ใหญ่ที่สุดไม่ได้เด่นที่สุดแต่เป็นพีระมิดที่สอง ถึงแม้ว่าพีระมิดที่ใหญ่ที่สุดจะสร้างเป็นแห่งแรก แต่ก็ไม่ได้สูงที่สุดและไม่ได้อยู่กึ่งกลางที่สุด หากแต่ถูกตั้งอยู่ด้านต่ำของที่ราบใกล้กับหน้าผาด้านทิศเหนือ ซึ่งตำแหน่งที่ตั้งนี้จำเป็นต้องมีทางเดินพิเศษเพื่อที่จะไปวิหาร(temple) ทางทิศตะวันออกซึ่งอยู่ด้านหุบเขาซึ่งมีทางชันในการขึ้นผาที่ระดับความสูงเกือบ 100 ฟุต ซึ่งปัจจุบันก็ยังมีคำถามที่ว่าหากผู้สร้างพีระมิดใหญ่ที่สุดสามารถเลือกตำแหน่งใด ๆ บนที่ราบได้แล้วทำไมถึงไม่ตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ดีกว่าที่อยู่กึ่งกลางหรือตำแหน่งของพีระมิดที่สองซึ่งมีทางชันขึ้นตามธรรมชาติ

ในขณะที่สถานที่ที่เป็นที่ตั้งของพีระมิดที่สองมีข้อดีในแง่ของ ความสูงของบริเวณฐานหากเปรียบเทียบกับพีระมิดที่ใหญ่ที่สุดประมาณ 30 ฟุต แต่ก็ยังเป็นเรื่องแปลกที่ทำเลที่ดีกว่า ที่อยู่สูงกว่าและอยู่บนแนวระนาบกว่าทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือไม่ได้ถูกเลือกเป็นที่ตั้ง ในทางกลับกันพีระมิดกลับถูกสร้างบนเนินหินชันเอียงลงไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งทำให้จำเป็นต้องสร้างฐานรากเพื่อรองรับพีระมิดเพิ่มเติมโดยการตัดแนวของเนินตามแนวทิศเหนือและทิศตะวันตก ในขณะที่ต้องสร้างฐานหินขนาดใหญ่เพื่อรองรับพีระมิดบริเวณมุมด้านตะวันออกเฉียงใต้เช่นเดียวกันกับที่ตั้งของพีระมิดที่สาม ที่จำเป็นต้องสร้างฐานรองรับบริเวณมุมด้านตะวันออกเฉียงเหนือและวิหารทางทิศตะวันออกเนื่องมาจากแนวลาดชันของหินที่มีความสูงถึง 15 ฟุต เป็นที่มาของคำถามที่ว่าทำไมผู้สร้างจึงไม่เลือกที่ตั้งบริเวณที่อยู่บนพื้นระนาบมากกว่าซึ่งอยู่ทางทิศตะวันตก รายละเอียดต่าง ๆ เหล่านี้แสดงให้เห็นถึง

ปัจจัยที่สำคัญทางสถาปัตยกรรมในการพิจารณาทำเลที่ตั้งพีระมิดทั้งสามมากกว่าความง่ายในการสร้าง คำอธิบายที่สำคัญสามารถแสดงให้เห็นโดยการจัดวางพีระมิดบนพื้นราบ (รูปที่ 2) ประการแรกฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสถูกจัดวางในทิศทางที่เป็นแนวเดียวกับจตุรทิศอย่างแม่นยำ ทิศทางของพีระมิดใหญ่และพีระมิดที่สองหันไปในทิศทางเดียวกันโดยมีความแตกต่างไม่ถึง 2 ลิปดา (1 ลิปดามีขนาด 1/60 ขององศา) ประการที่สองพีระมิดทั้งสามตั้งอยู่ในแนวเส้นทะแยงมุมจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้ความยาวแต่ละด้านของฐานและระยะระหว่างฐานเป็นสัดส่วนตามกันทั้งสองแนว ทั้งจากทิศเหนือไปทิศใต้และจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก ขนาดและตำแหน่งต่าง ๆ ของพีระมิดทั้งสามถูกออกแบบตามแบบแปลนอย่างมีหลักเกณฑ์ นำมาซึ่งคำถามที่ว่าแล้วจะตรวจสอบหลักเกณฑ์นี้ทำได้อย่างไร?



รูปที่ 2 การวางตำแหน่งของพีระมิดแห่งกีซา

ในปี 1880 นักสำรวจจากประเทศอังกฤษชื่อ W.M. Flinders Petrie ได้เดินทางมาอียิปต์เพื่อที่จะสำรวจมหาพีระมิดโดยละเอียด ความตั้งใจของเขาก็เพื่อที่จะพิสูจน์ว่าขนาดต่าง ๆ ของพีระมิดมีความเกี่ยวข้องกับหน่วยมาตรวัดระยะทางในระบบอังกฤษที่มีหน่วยเป็นนิ้ว ซึ่งในเวลาต่อมาได้มีการพิสูจน์ที่สามารถหักล้างสม.ม.ดิฐานนี้ได้ Petrie ไม่เพียงแต่สนใจพีระมิดใหญ่ที่สุดเท่านั้น แต่เขายังได้นำหลักการทางตรีโกณมิติมาใช้สำรวจโดยรวมอาณาบริเวณถึงพีระมิดที่สองและพีระมิดที่สามด้วย ซึ่งการสำรวจนี้จำเป็นต้องมีการติดตั้งสถานีฐานจำนวน 50 สถานีโดยมีความแม่นยำของจุดสำคัญระดับ 0.1 นิ้ว การสำรวจนี้ได้วางรากฐานทางอียิปต์ศึกษาของ Petrie ในการค้นพบพื้นฐานดั้งเดิมของมหาพีระมิดทั้งสาม ในงานวิจัยนี้ Petrie ได้บันทึกขนาดและทิศทางของพีระมิดทั้งสามรวมทั้งระยะห่างระหว่างศูนย์กลาง

ของพีระมิดตามพิกัดแนวแกน ซึ่งทำให้สามารถที่จะนำผลนี้มาวิเคราะห์ได้อย่างเต็มที่ ขนาดต่าง ๆ นี้ ได้เปิดให้เห็นถึงการวางแบบแปลนที่ซ่อนตัวอยู่ของมหาพีระมิดซึ่งมีทั้งความเรียบง่ายและแม่นยำ โดยการอ้างอิงถึงหน่วยคิวบิทของราชอาณาจักรอียิปต์ (Royal Egyptian Cubit) ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการวัดมหาพีระมิดของ Petrie มีขนาด 20.620 นิ้ว ซึ่งเป็นระยะเฉลี่ยในระนาบในแนวราบและมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 2 หรือ 3 นิ้วจากการออกแบบ

พีระมิดที่หนึ่งมีขนาดเป็นสัดส่วนกับค่าพาย □ โดยมีความสูงของพีระมิด 280 คิวบิท (1 คิวบิท = 0.52 เมตร) มีขนาดเท่ากับรัศมีของวงกลมที่มีเส้นรอบวงเท่ากับขนาดของฐานพีระมิดขนาด 1760 คิวบิท (□ = 22/7 = 1760/(2x280)) ขนาดเฉลี่ยของแต่ละด้านของพีระมิดวัดได้ 440 คิวบิท ซึ่งใกล้เคียงกับ 280x□/2 = 439.8 คิวบิท

ขนาดของพีระมิดที่สองมีความสัมพันธ์กับพีระมิดที่หนึ่ง ซึ่งได้ถูกปรับแต่งหลังจากพิจารณาถึงตำแหน่งของพีระมิดที่สาม ความสัมพันธ์เป็นดังนี้ ด้านทิศเหนือของพีระมิดที่สองอยู่บนเส้นซึ่งห่าง 250 คิวบิททางทิศใต้จากด้านใต้ของพีระมิดที่หนึ่ง และด้านทิศใต้ของพีระมิดที่สองอยู่บนเส้นซึ่งห่าง 1.5x440 = 660 คิวบิททางทิศใต้จากด้านใต้ของพีระมิดที่หนึ่ง และมีระยะห่าง 2.5x440 = 1100 คิวบิททางทิศใต้จากด้านเหนือของพีระมิดที่หนึ่ง ในแนวทิศตะวันออกตะวันตกก็เช่นเดียวกัน ด้านทิศตะวันตกของพีระมิดที่สองอยู่บนเส้นซึ่งห่าง 2.5x250 =625 คิวบิททางทิศตะวันตกจากด้านตะวันตกของพีระมิดที่หนึ่ง จากเหตุผลที่จะกล่าวต่อไป ขนาด 625 คิวบิทถูกลบออกด้วยขนาด 1 คิวบิทเพื่อที่จะไปรวมเข้ากับขนาด 1100 เพื่อที่จะเป็นขนาดความยาวด้านข้างของพีระมิดที่สอง 1101-250-440 = 411 คิวบิท

ตำแหน่งของพีระมิดที่สามแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของขนาดทั้งหมดในแบบแปลน ซึ่งมีขนาด 1417.5 หรือประมาณ $1000\sqrt{2}$ คิวบิทจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตกและ 1731 หรือ $1000\sqrt{3}$ คิวบิทจากทิศเหนือถึงทิศใต้ ขนาดตามทฤษฎีได้มาจาก ประการแรกสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีความยาวด้านละ 1000 จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง $1000\sqrt{2}$ ประการที่สองสี่เหลี่ยมผืนผ้าความยาวด้านละ 1000 และ $1000\sqrt{2}$ จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง $1000\sqrt{3}$ แต่ขนาดที่แท้จริงได้มาจากการวางตำแหน่งของ “สี่เหลี่ยมจัตุรัสในวงกลม (circle squared)” สำหรับพีระมิดที่สามสัมพันธ์กับพีระมิดที่สอง อธิบายได้ดังนี้ สี่เหลี่ยมจัตุรัสความยาวด้านละ 500 คิวบิทซึ่งถูกล้อมรอบด้วยวงกลมรัศมี $250\sqrt{2}$ หรือ 353.5 คิวบิท เส้นรอบวงของวงกลมขนาด 2220 คิวบิทถูกใช้เป็นเส้นรอบรูปของสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่สองซึ่งมีจุดศูนย์กลางที่วงกลม

แรกและความยาวแต่ละด้านมีขนาด 555 คิวบิท ที่ด้านเหล่านี้จะมีจุดตัดกับสี่เหลี่ยมจัตุรัสแรกซึ่งเป็นตำแหน่งของขนาดของพีระมิดที่สาม 555-353.5 = 201.5 คิวบิท ขนาดรัศมีของวงกลมขนาด 353.5 เป็นระยะตามแนวแกนจากด้านทิศตะวันตกของพีระมิดที่สองถึงด้านทิศตะวันตกของพีระมิดที่สาม ระยะนี้มีขนาด ¼ ของขนาดรวมที่อยู่ในแนวแกนเดียวกัน $1000\sqrt{2}$ หรือ 1414 คิวบิทซึ่งกลายมาเป็น 353.5+624+440 = 1417.5 คิวบิท ในแนวทิศเหนือใต้ เส้นที่อยู่บนด้านทิศใต้ของพีระมิดที่สองซึ่งสัมผัสกับวงกลมมีขนาด $353.5+555\sqrt{2}$ = 631 คิวบิททางทิศเหนือจากด้านทิศใต้ของพีระมิดที่สาม ระยะนี้มีขนาดรวม 631+1101 = 1732 หรือมีขนาด $1000\sqrt{3}$ คิวบิท ดังนั้นการปรับขนาด 1 คิวบิทระหว่าง 624 และ 1101 ทำให้ขนาดทั้งสองด้านถูกต้อง

มีปัจจัยอย่างอื่นอีกที่เกี่ยวข้องกับการวางแบบแปลนของพีระมิดซึ่งพิจารณาจากแนวเส้นตรงจากมุมตะวันตกเฉียงเหนือของพีระมิดแรกกับมุมตะวันตกเฉียงใต้ของพีระมิดที่สองและที่สาม นอกจากนี้ทิศทางของพีระมิดที่สามยังมีขนาดเกือบ 113 องศาตามเข็มนาฬิกาสัมพัทธ์กับแกนของแบบแปลน ซึ่งทำให้ตัวเลขทั้งหมดในแนวทิศเหนือจากทั้งมุมทิศตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงเหนืออยู่ในหลักสิบคิวบิท และคลาดเคลื่อนไม่มากกว่าก็น้อยกว่าไม่เกิน 0.5 คิวบิท

1 ลักษณะของการแข่งขัน

ชื่อการแข่งขันคือ หุ่นยนต์ฟาโรห์สร้างพีระมิด (Robo-Pharraoh Build Pyramids) แนวคิดของการแข่งขันนี้มาจากการจำลองย้อนยุคการสร้างพีระมิดในสมัยอียิปต์โบราณมาสู่ห้องเรียน โดยมีเป้าหมายคือการสร้างส่วนของพีระมิดทั้ง 3 ตามลำดับ สมาชิกที่เข้าแข่งขันควรจะมีความแม่นยำ รวดเร็ว และร่วมมือกัน และจะต้องยึดถือข้อกำหนดที่ไม่ใช้วัสดุจับยึดใด ๆ ระหว่างบล็อกของพีระมิด ทีมที่ชนะและสามารถได้เป็นหุ่นยนต์ฟาโรห์ (Robo-Pharraoh) ได้นั้นจะต้องเป็นทีมที่สามารถสร้างส่วนของพีระมิดที่ได้ถูกมอบหมายให้เสร็จก่อนเป็นทีมแรก ทั้งทีมในฝ่ายสีแดงและสีน้ำเงินจะแข่งขันภายในระยะเวลา 3 นาทีเพื่อที่จะเลียนแบบการสร้างหนึ่งในเจ็ดสิ่งมหัศจรรย์ของโลกที่ยังหลงเหลืออยู่ ณ ปัจจุบัน

2 โครงสร้างและรายละเอียดสนามแข่งขัน

2.1 สนามแข่งขันถูกแสดงไว้ที่รูปที่ 3 (รูปที่ 3 ถึง 12 แสดงไว้ด้านท้ายกติกา)

2.2 สนามแข่งขันประกอบไปด้วยโซนอัตโนมัติจำนวน 2 โซน และ โซนบังคับมือ 1 โซน และพีระมิดทั้ง 3 (คูฟู (Khufu) กาเฟร (Khafraa) และ เมนเคอร์ (Mankaura)) โซนอัตโนมัติที่หนึ่งจะอยู่รอบบริเวณพีระมิดกาเฟร โซนอัตโนมัติที่สองจะอยู่รอบพีระมิดเมนเคอร์

2.3 รูปร่างและขนาดของสนามแข่งขันถูกแสดงในรูปที่ 4 รอบๆโซนอัตโนมัติที่หนึ่ง โซนอัตโนมัติที่สอง และโซนบังคับมือ จะมีรั้วไม้สูง 100 ม.ม. หน้ากว้าง 30 ม.ม. กั้น อย่างไรก็ตามรั้วบริเวณ F และ G จะมีหน้ากว้าง 140 ม.ม.

หมายเหตุ รูปที่ 4 ไม่ได้แสดงเส้นนำทางสีขาวเนื่องจากต้องการแสดงรายละเอียดของขนาดเท่านั้น

2.4 เส้นนำทางสีขาวจะถูกตีในสนามแข่งขัน ระยะห่างระหว่างกึ่งกลางของเส้นสีขาวถึงเส้นถัดไปมีขนาด 500 ม.ม. โดยจะถูกลากจากตำแหน่งกึ่งกลางของพีระมิดกาเฟร และพีระมิด เมนเคอร์ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 3 เส้นนำทางสีขาวมีขนาดหน้ากว้าง 50 ม.ม.

2.5 โซนอัตโนมัติ

2.5.1 โซนอัตโนมัติถูกแบ่งออกเป็น 2 บริเวณ แต่ละบริเวณถูกแบ่งย่อยออกอีกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งสำหรับทีมสีแดงและอีกส่วนสำหรับทีมสีน้ำเงิน รั้วไม้ความสูง 100 ม.ม. หน้ากว้าง 30 ม.ม. แบ่งบริเวณของทั้ง 2 ส่วนนี้

2.5.2 โซนอัตโนมัติ (บริเวณที่หนึ่ง ที่มีพีระมิดคูฟูและพีระมิดกาเฟร) ประกอบไปด้วยสตาร์ทโซนหรือโซนสตาร์ทหุ่นยนต์ (Start Zone) 4 โซน และสตอ็คโซนหรือโซนเก็บบลอค์พีระมิด (Stock Zone) 2 โซน สำหรับหุ่นยนต์อัตโนมัติ (RA1, RA2, SRA1/2) สำหรับทีมสีแดง และ (BA1, BA2, SBA1/2) สำหรับทีมสีน้ำเงิน

2.5.3 โซนอัตโนมัติ (บริเวณที่สอง ที่มีพีระมิดเมนเคอร์) ประกอบไปด้วยสตาร์ทโซน 2 โซน และสต็อคโซน 2โซนสำหรับหุ่นยนต์อัตโนมัติ (RA3, SRA3) สำหรับทีมสีแดงและ (BA3, SBA3) สำหรับทีมสีน้ำเงิน แต่ละทีมมีอิสระในการเลือกที่จะจัดวางบลอค์ในสต็อคโซน

2.5.4 สตาร์ทโซน

2.5.4.1 ขนาดของสตาร์ทโซนถูกแสดงในรูปที่ 4

2.5.4.2 พื้นสนามของสตาร์ทโซนมีสีแดง RGB (255, 0, 0) สำหรับทีมสีแดง และมีสีน้ำเงิน RGB (0, 0, 255) สำหรับทีมสีน้ำเงิน

2.5.4.3 พื้นสนามของสตาร์ทโซนถือว่าอยู่ในโซนอัตโนมัติ

2.5.5 สต็อคโซน

2.5.5.1 ขนาดของสต็อคโซนถูกแสดงในรูปที่ 4

2.5.5.2 พื้นสนามของสต็อคโซนมีสีแดง RGB (255, 0, 0) สำหรับทีมสีแดง และมีสีน้ำเงิน RGB (0, 0, 255) สำหรับทีมสีน้ำเงิน

2.5.5.3 พื้นสนามของสต็อคโซนถือว่าอยู่ในโซนอัตโนมัติ

2.5.5.4 สต็อคโซนของแต่ละทีมจะมี

- (7+2 = 9) บลอค์สำหรับกาเฟร
- (1+1 = 2) บลอค์สำหรับเมนเคอร์
- (1+1 = 2) บลอค์ยอดสีทองสำหรับแต่ละพีระมิด

2.5.5.5 แต่ละทีมสามารถเลือกที่จะจัดวางบลอค์ที่เหลือจากการพรีโหลดหรือการใส่บลอค์ในหุ่นยนต์ล่วงหน้าในบริเวณสต็อคโซน

2.5.6 สีของโซนอัตโนมัติ: พื้นสนามมีสีเขียว RGB (0, 255, 0) เส้นนำทางสีขาวมีหน้ากว้าง 50 ม.ม.

2.6 โซนบังคับมือ

2.6.1 พื้นสนามของโซนบังคับมือสีแดงใช้สี RGB (255, 192, 192) พื้นสนามของโซนบังคับมือสีน้ำเงินใช้สี RGB (192, 192, 255)

2.6.2 สตาร์ทโซน

2.6.2.1 ขนาดของสตาร์ทโซนถูกแสดงในรูปที่ 3 และรูปที่ 4

2.6.2.2 พื้นสนามของสตาร์ทโซนมีสีแดง RGB (255, 0, 0) สำหรับทีมสีแดง และมีสีน้ำเงิน RGB (0, 0, 255) สำหรับทีมสีน้ำเงิน

2.6.3 สต็อคโซน

2.6.3.1 มีสต็อคโซนของโซนบังคับมือจำนวน 2 โซน 1 โซนสำหรับแต่ละทีม

2.6.3.2 สต็อคโซนแต่ละโซนมี (7+2 = 9) บลอค์ และ (1+1 = 2) บลอค์ยอดด้านบนสีทอง

3 ข้อกำหนดของพีระมิดและฐานทั้ง 3

รูปที่ 5 แสดงพีระมิดทั้ง 3 ซึ่งประกอบไปด้วย คูฟู กาเฟร และ เมนเคอร์ ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว สีของบลอค์พีระมิดคือ RGB (255, 210, 110) สีผิวด้านบนและด้านล่างของบลอค์จะเป็นสีแดงหรือน้ำเงินขึ้นอยู่กับสีของทีม บลอค์ยอดของแต่ละพีระมิดมีสีทอง RGB (192, 192, 0) ฐานของพีระมิดถูกแสดงไว้ในรูปที่ 6 (a, b, c) บริเวณกึ่งกลางทุกด้านของฐานพีระมิดทั้ง 3 จะมีแถบสี RGB (186, 91, 6) ขนาดหน้ากว้าง 50 ม.ม.

3.1 พีระมิดคูฟู

3.1.1 พีระมิดคูฟูประกอบด้วยฐาน (รูปที่ 6a) ชั้นพีระมิด 3 ชั้น และยอด

3.1.2 พีระมิดคูฟูมีบลอค์พีระมิด 10 บลอค์วางไว้ล่วงหน้าอยู่แล้วในชั้นพีระมิดที่หนึ่ง (รูปที่ 7)

3.1.3 พีระมิดคูฟูมีบลอค์พีระมิด 3 บลอค์วางไว้ล่วงหน้าอยู่แล้วในชั้นพีระมิดที่สอง (รูปที่ 7)

3.1.4 พีระมิดคูฟูมีบลอค์พีระมิด 2 บลอค์วางไว้ล่วงหน้าอยู่แล้วในชั้นพีระมิดที่สาม (รูปที่ 7)

3.1.5 แต่ละทีมใช้หุ่นยนต์บังคับมือเพื่อที่จะวาง

- บลอค์พีระมิด 3 บลอค์ในชั้นพีระมิดที่หนึ่ง
- บลอค์พีระมิด 3 บลอค์ในชั้นพีระมิดที่สอง
- บลอค์พีระมิด 1 บลอค์ในชั้นพีระมิดที่สาม
- บลอค์ยอดสีทอง

3.2 พีระมิดกาเฟร

3.2.1 พีระมิดกาเฟรประกอบด้วยฐาน (รูปที่ 6b) ชั้นพีระมิด 3 ชั้น และยอด

3.2.2 พีระมิดกาเฟรมีบลอค์พีระมิด 10 บลอค์วางไว้ล่วงหน้าอยู่แล้วในชั้นพีระมิดที่หนึ่ง (รูปที่ 7)

3.2.3 พีระมิดกาเฟรมีบลอค์พีระมิด 3 บลอค์วางไว้ล่วงหน้าอยู่แล้วในชั้นพีระมิดที่สอง (รูปที่ 7)

3.2.4 พีระมิดกาเฟรมีบลอค์พีระมิด 2 บลอค์วางไว้ล่วงหน้าอยู่แล้วในชั้นพีระมิดที่สาม (รูปที่ 7)

3.2.5 แต่ละทีมใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติ 1 หรือ 2 ตัว (A1, A2) เพื่อที่จะวาง

- บลอค์พีระมิด 3 บลอค์ในชั้นพีระมิดที่หนึ่ง
- บลอค์พีระมิด 3 บลอค์ในชั้นพีระมิดที่สอง
- บลอค์พีระมิด 1 บลอค์ในชั้นพีระมิดที่สาม
- บลอค์ยอดสีทอง

3.3 พีระมิดเมนเคอร์

3.3.1 พีระมิดเมนเคอร์ประกอบด้วยฐาน (รูปที่ 6c) ชั้นพีระมิด 1 ชั้น และยอด

3.3.2 พีระมิดเมนเคอร์มีบลอค์พีระมิด 2 บลอค์วางไว้ล่วงหน้าอยู่แล้วในชั้นพีระมิด (รูปที่ 7)

3.3.3 แต่ละทีมใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติ 1 ตัว (A3) เพื่อที่จะวาง

- บลอค์พีระมิด 1 บลอค์ในชั้นพีระมิด
- บลอค์ยอดสีทอง

3.4 บริเวณที่หุ่นยนต์เคลื่อนที่ถูกแบ่งโดยรั้วซึ่งมีความหนา 30 ม.ม. ตามแนวเส้นทแยงมุม แต่ละทีมห้ามข้ามเส้นทแยงมุมผ่านพีระมิดเข้าไปบริเวณฝ่ายตรงข้ามรวมทั้งพื้นที่ในอากาศด้านบนเว้นแต่ขณะวางบลอค์ยอดสีทอง

3.5 ภาพของสนามแข่งขันของกลุ่มพีระมิดกิซา (Giza) ถูกแสดงในรูปที่ 8

4 ข้อกำหนดของบลอค์พีระมิด

4.1 ผู้จัดการแข่งขันจะจัดหาตัวอย่างบลอค์พีระมิดที่ถูกวางไว้ล่วงหน้าซึ่งมีข้อกำหนดตามรูปที่ 9 และมีสี RGB (255, 210, 110) ทุกด้าน

4.2 แท่งแกนนำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18 ม.ม. ถูกยึดอยู่บนฐาน (รูปที่ 6) โดยมีความสูงที่เหมาะสม (300 ม.ม., 600 ม.ม., และ 900 ม.ม.) บลอค์พีระมิดถูกประกอบวางไว้ล่วงหน้าผ่านรูของบลอค์เข้ากับแท่งแกนนำเหล่านี้ (รูปที่ 7)

4.3 ผู้จัดการแข่งขันจะติดตั้งแผ่นแกนนำสำหรับบลอค์ยอดสีทองของบลอค์พีระมิดไว้ล่วงหน้า ข้อกำหนดของแผ่นแกนนำนี้ถูกแสดงในรูปที่ 10 ฐานล่างของแผ่นแกนนำ (หนา 2 ม.ม.) อาจจะทำจากเหล็กกล้าและเชื่อมหรือยึดติดกับบลอค์พีระมิดที่ถูกวางไว้ล่วงหน้า

4.4 ผู้จัดการแข่งขันจะเตรียมบลอค์พีระมิดสำหรับประกอบโดยหุ่นยนต์แต่ละทีมตามที่จำเป็น ตามข้อกำหนดที่แสดงในรูปที่ 11

4.5 บลอค์ยอดสีทองถูกจัดหาให้โดยผู้จัดการแข่งขัน (รูปที่ 11)

4.6 บลอค์พีระมิดทุกบลอค์มีขนาดและน้ำหนักเท่ากัน

4.7 บลอค์พีระมิดทำจากโฟมโพลีสไตรีน แต่ละบลอค์มีน้ำหนัก 750 กรัมโดยประมาณ ผู้จัดการแข่งขันจะจัดหาตัวอย่างของบลอค์พีระมิดให้

5 ขั้นตอนการแข่งขัน

5.1 การแข่งขันแต่ละคู่จะสิ้นสุดใน 3 นาที

5.2 การแข่งขันถูกแบ่งออกเป็น 3 ช่วง

5.3 หุ่นยนต์บังคับมือสามารถบรรจุบลอค์พีระมิดล่วงหน้า (ก่อนการแข่งขันจะเริ่ม)ได้ 4 ชิ้น

5.4 หุ่นยนต์อัตโนมัติสามารถบรรจุบลอค์พีระมิดล่วงหน้า (ก่อนการแข่งขันจะเริ่ม)ได้ไม่จำกัดจำนวนชิ้น

5.5 แต่ละช่วงของการแข่งขันเป็นช่วงเวลาในการสร้างพีระมิดแต่ละอัน

5.6 หุ่นยนต์บังคับมือมีจำนวน 1 ตัวเท่านั้น

5.7 หุ่นยนต์อัตโนมัติมีจำนวน 1-3 ตัว

5.8 ช่วงที่ 1 ของการแข่งขันเป็นการสร้างส่วนของพีระมิดคูฟูโดยหุ่นยนต์บังคับมือเท่านั้น ช่วงที่ 2 ของการแข่งขันเป็นการสร้างส่วนของพีระมิดกาเฟรโดยหุ่นยนต์อัตโนมัติจำนวน 1 หรือ 2 ตัว ช่วงที่ 3 ของการแข่งขันเป็นการสร้างส่วนของพีระมิดเมนเคอร์โดยหุ่นยนต์อัตโนมัติจำนวน 1 ตัว ตารางต่อไปนี้แสดงให้เห็นถึงช่วงของการแข่งขันและเวลาในแต่ละช่วง

	ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2	ช่วงที่ 3
พีระมิด	คูฟู	กาเฟร	เมนเคอร์
ระยะเวลา (วินาที)	90	60	30

5.9 ช่วงต่าง ๆ ของการแข่งขันจะสิ้นสุดลงตามกรณีดังต่อไปนี้

5.9.1 ทีมใดทีมหนึ่งวางบลอค์ยอดสีทองหลังจากที่ได้สร้างชั้นล่างก่อนหน้าเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในกรณีนี้ทีมในฝ่ายตรงข้ามควรจะหยุดงานที่กำลังทำในช่วงของการแข่งขันนั้นด้วย ทั้ง 2 ทีมไปทำงานในช่วงต่อไป โดยเวลาที่เหลืออยู่จะถูกรวมให้กับเวลาในช่วงต่อไป

5.9.2 เวลาในแต่ละช่วงจะหมดลงและถูกแจ้งโดยสัญญาณเสียงบีพ (beep)

5.9.3 หากช่วงของการแข่งขันสิ้นสุดก่อนเวลาที่กำหนดให้ กรรมการสนามจะยกธงและมีสัญญาณเสียงพิเศษเพื่อแจ้งให้ทราบว่าสิ้นสุดการแข่งขันช่วงนั้นแล้ว

5.9.4 หลังจากนั้นช่วงการแข่งขันถัดไปจะเริ่มโดยสัญญาณเสียงบีพปกติตามข้อ 5.9.2

5.9.5 ในกรณีของหุ่นยนต์บังคับมือ หากทีมใดทีมหนึ่งสามารถวางบลอค์ในชั้นเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว กรรมการสนามจะอนุญาตให้ทีมนั้นสามารถวางบลอค์ในชั้นถัดไปโดยการยกธง หากไม่ได้รับสัญญาณยกธงจะไม่อนุญาตให้วางบลอค์ในชั้นถัดไป

5.10 สัญญาณเสียงบีพแจ้งให้ทราบว่าเวลาในช่วงการแข่งขันสิ้นสุด และเริ่มช่วงการแข่งขันต่อไป (หากยังเหลือช่วงการแข่งขันอื่นอยู่)

5.11 พีระมิดจะถูกสร้างเป็นชั้นเริ่มจากชั้นล่างสุด ไม่อนุญาตให้วางบลอค์พีระมิดในชั้นที่สูงกว่าในขณะที่บลอค์พีระมิดในชั้นล่างก่อนหน้ายังไม่ได้ถูกวางโดยสมบูรณ์ ในกรณีของพีระมิดคูฟูจะถูกพิจารณาจากการยกธงของกรรมการสนาม ในกรณีของพีระมิดที่เหลืออีก 2 พีระมิดนั้นคะแนนจะถูกพิจารณาหลังการแข่งขันสิ้นสุดไปแล้ว

5.12 การเตรียมหุ่นยนต์

5.12.1 ช่วงเวลาในการเตรียมหุ่นยนต์มี 2 นาทีก่อนการแข่งขัน สำหรับการเตรียมหุ่นยนต์ทั้งหมด รวมถึงการบรรจุบลอค์พีระมิดล่วงหน้าและการจัดวางบลอค์พีระมิดบริเวณสต็อคโซน

5.12.2 สมาชิกในทีมทั้ง 3 คนสามารถเตรียมหุ่นยนต์ได้

5.12.3 ทีมที่ไม่สามารถเตรียมหุ่นยนต์ให้เสร็จสมบูรณ์ภายในช่วงเวลาของการเตรียมหุ่นยนต์ 2 นาที สามารถกลับมาเตรียมหุ่นยนต์ต่อได้หลังการแข่งขันเริ่มแล้ว

5.13 ระหว่างการแข่งขัน

5.13.1 สมาชิกในทีม 1 คน มีหน้าที่ในการเริ่มทำงานและควบคุมหุ่นยนต์บังคับมือ

5.13.2 ผู้บังคับหุ่นยนต์บังคับมือสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระในโซนบังคับมือโดยถืออุปกรณ์ควบคุมหุ่นยนต์ในมือระหว่างการสร้างพีระมิดคูฟู

5.13.3 หลังจากผ่านช่วงที่ 1 ของการแข่งขันแล้ว ผู้บังคับหุ่นยนต์บังคับมือควรจะออกนอกบริเวณสนามแข่งขันหลังจากที่ได้ปิดหุ่นยนต์และจอดหุ่นยนต์บังคับมือ ณ บริเวณใดก็ได้ในโซนบังคับมือ

5.13.4 หากใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติ 2 ตัวสำหรับการสร้างพีระมิดกาเฟร หุ่นยนต์สามารถที่จะเริ่มทำงานทันทีเมื่อได้รับสัญญาณเสียงหรือหลังสัญญาณเสียงก็ได้โดยสมาชิกในทีม

5.13.5 หากใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติ 2 ตัวสำหรับการสร้างพีระมิดกาเฟร หุ่นยนต์จะถูกปิดสวิทช์เมื่อได้รับสัญญาณเสียงหมดเวลาของช่วงนั้นหรือหลังสัญญาณเสียงเล็กน้อยโดยสมาชิกในทีม

5.13.6 หลังจากเปิดสวิทช์เริ่มการทำงานหุ่นยนต์แล้ว สมาชิกในทีมที่มีหน้าที่นี้ต้องออกจากสนามแข่งขันทันที

5.13.7 หุ่นยนต์อัตโนมัติที่สร้างพีระมิดเมนเคอร์สามารถที่จะเริ่มทำงานได้ทั้งแบบใช้สมาชิกในทีมหรือแบบอัตโนมัติ

5.14 ตำแหน่งในการวางบลอค์พีระมิดที่ถูกต้องในชั้นต่าง ๆ จะถูกตัดสินโดยกรรมการสนามตามข้อกำหนดต่อไปนี้

- หากความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งมีขนาดภายใน 25 ม.ม. ถือว่าวางได้ถูกต้อง
- หากความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งของบลอกพีระมิดมีค่ามากกว่า 25 ม.ม. จะไม่มีคะแนนให้บลอค์นั้น
- หากความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งของบลอค์ยอดสีทองมีค่ามากกว่า 25 ม.ม. จะมีคะแนนให้ 50% เท่านั้น

6 การเริ่มสตาร์ทหุ่นยนต์ใหม่ (Retry)

6.1 หากหุ่นยนต์อัตโนมัติเคลื่อนที่ไม่ถูกต้อง สามารถเริ่มสตาร์ทหุ่นยนต์ใหม่ได้หากได้รับอนุญาตจากกรรมการสนาม

6.2 สมาชิกในทีมสามารถเคลื่อนย้ายหุ่นยนต์ไปที่สตาร์ทโซนได้ขณะอยู่ในช่วงเวลาของการเริ่มสตาร์ทหุ่นยนต์ใหม่

6.3 ไม่อนุญาตให้บรรจุบลอค์พีระมิดใหม่เข้าไปในหุ่นยนต์อัตโนมัติ

6.4 หลังจากเปิดสวิทช์เริ่มการทำงานหุ่นยนต์ในช่วงการเริ่มสตาร์ทหุ่นยนต์ใหม่แล้ว สมาชิกในทีมที่มีหน้าที่นี้ต้องออกจากสนามแข่งขันทันที

6.5 สามารถที่จะขอเริ่มสตาร์ทหุ่นยนต์ใหม่ได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง

6.6 ไม่อนุญาตให้ใช้การขอเริ่มสตาร์ทหุ่นยนต์ใหม่เป็นกลยุทธ์ในการแข่งขัน

7 การตัดสินผู้ชนะ

7.1 ทีมที่สามารถวางบลอค์ยอดสีทองในตำแหน่งที่ถูกต้องได้ทั้ง 3 พีระมิดก่อนเป็นผู้ชนะ การแข่งขันจะสิ้นสุดทันทีหากบลอค์พีระมิดทุกชิ้นวางไว้อย่างถูกต้องหรือมีความคลาดเคลื่อนภายในที่กำหนด การชนะเช่นนี้ถูกเรียกว่า หุ่นยนต์ฟาโรห์ (Robo-Pharaho) (รูปที่ 12)

7.2 หากไม่มีทีมใดสามารถวางบลอค์ยอดสีทองได้ทั้ง 3 พีระมิดภายในเวลา 3 นาที ทีมที่ชนะคือทีมที่ทำคะแนนรวมได้มากกว่าตามข้อกำหนดต่อไปนี้

7.2.1 พีระมิดคูฟู (22 คะแนน)

- 1 คะแนนสำหรับบลอค์พีระมิดแต่ละชิ้นในชั้นที่ 1
- 2 คะแนนสำหรับบลอค์พีระมิดแต่ละชิ้นในชั้นที่ 2
- 3 คะแนนสำหรับบลอค์พีระมิดแต่ละชิ้นในชั้นที่ 3
- 10 คะแนนสำหรับบลอค์ยอดสีทอง

7.2.2 พีระมิดกาเฟร (44 คะแนน)

- 2 คะแนนสำหรับบลอค์พีระมิดแต่ละชิ้นในชั้นที่ 1
- 4 คะแนนสำหรับบลอค์พีระมิดแต่ละชิ้นในชั้นที่ 2
- 6 คะแนนสำหรับบลอค์พีระมิดแต่ละชิ้นในชั้นที่ 3
- 20 คะแนนสำหรับบลอค์ยอดสีทอง

7.2.2 พีระมิดเมนเคอร์ (12 คะแนน)

- 2 คะแนนสำหรับบลอค์พีระมิดแต่ละชิ้นในชั้นพีระมิด
- 10 คะแนนสำหรับบลอค์ยอดสีทอง

7.3 ผลการแข่งขันจะถูกประกาศหลังช่วงเวลาการแข่งขัน 3 นาทีตามข้อกำหนดต่อไปนี้

- คะแนนรวมจะประกาศหลังจากที่ได้ตัดคะแนนอันเนื่องมาจากการทำผิดกติกาแล้ว

- ทีมที่ประกาศว่าได้เป็นหุ่นยนต์ฟาโรห์จะได้คะแนนเพิ่มอีก 30 คะแนนทำให้ได้คะแนนรวมสูงสุด 108 คะแนน
- ทีมที่ชนะคือทีมที่ทำคะแนนได้สูงกว่า

8 การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ (ข้อบังคับและข้อควรระวัง)

8.1 แต่ละทีมควรมีหุ่นยนต์บังคับมือ 1 ตัว และหุ่นยนต์อัตโนมัติ 1-3 ตัว

8.2 หุ่นยนต์ต้องไม่แบ่งตัวออกเป็นหุ่นยนต์ตัวเล็กอีกหลายตัว

8.3 อนุญาตให้มีการสื่อสารระหว่างหุ่นยนต์อัตโนมัติได้

8.4หุ่นยนต์ที่ใช้ในการแข่งขันต้องถูกสร้างโดยนักศึกษาของมหาวิทยาลัยหรือวิทยาลัยที่ทีมสังกัดอยู่เท่านั้น

8.5 หุ่นยนต์อัตโนมัติ

8.5.1 หุ่นยนต์อัตโนมัติต้องเคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเองในแต่ละช่วงการแข่งขันหลังจากเริ่มสตาร์ทแล้ว

8.5.2 ในช่วงเริ่มการแข่งขันขนาดของหุ่นยนต์ในสตาร์ทโซนรวมทั้งบลอค์พีระมิดที่บรรจุล่วงหน้าต้องไม่เกิน 1,000 ม.ม. (ยาว) x 1,000 ม.ม. (กว้าง) x 1,500 ม.ม. (สูง) ไม่มีข้อจำกัดของขนาดหลังเริ่มการแข่งขันไปแล้ว

8.6 หุ่นยนต์บังคับมือ

8.6.1 หุ่นยนต์บังคับมือสามารถถูกควบคุมผ่านสายเคเบิลหรือรีโมทคอนโทรลที่ใช้อินฟราเรด แสงที่มองเห็น หรือเสียง ไม่อนุญาตให้ใช้คลื่นวิทยุ ผู้บังคับไม่อนุญาตให้ขึ้นไปขี่บนตัวหุ่นยนต์

8.6.2 ในกรณีที่ใช้สายเคเบิล ความยาวสายเคเบิลต้องยาวกว่า 1,000 ม.ม. และต้องสั้นกว่า 3,000 ม.ม. ตำแหน่งที่สายเคเบิลเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์ต้องอยู่สูงกว่า 1,000 ม.ม. เหนือพื้นสนามแข่งขัน

8.6.3 ขนาดของหุ่นยนต์บังคับมือในสตาร์ทโซนต้องไม่เกิน 1,000 ม.ม. (ยาว) x 1,000 ม.ม. (กว้าง) x 1,500 ม.ม. (สูง) หุ่นยนต์บังคับมือสามารถขยายแขนหรือส่วนอื่น ๆ ได้ภายในทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2,000 ม.ม. เมื่อมองจากมุมบน

8.7 น้ำหนักของหุ่นยนต์โดยรวมหุ่นยนต์ทั้งหมดและอุปกรณ์ที่ใช้ในการแข่งขันรวมถึงแหล่งพลังงาน สายเคเบิล อุปกรณ์ควบคุม และอุปกรณ์อื่น ๆ ต้องไม่เกิน 50 กก อย่างไรก็ตามน้ำหนักนี้ไม่รวมถึงน้ำหนักของแบตเตอรี่สำรองที่มีรุ่น น้ำหนัก และศักย์ไฟฟ้าเดียวกันกับแบตเตอรี่หลักของหุ่นยนต์

8.8 แหล่งพลังงานของหุ่นยนต์

8.8.1 แต่ละทีมต้องเตรียมแหล่งพลังงานของหุ่นยนต์มาเอง

8.8.2 ศักย์ไฟฟ้าของแหล่งพลังงานของหุ่นยนต์แต่ละตัวต้องไม่เกิน DC 24 โวลท์

8.8.3 ไม่อนุญาตให้ใช้แหล่งพลังงานที่อาจก่อให้เกิดอันตราย หรือแหล่งพลังงานที่ผู้จัดการแข่งขันเห็นว่าไม่เหมาะสม

8.9 กฎด้านความปลอดภัย

8.9.1 ห้ามไม่ให้ใช้ สารที่ก่อให้เกิดการระเบิด ไฟ หรือสารเคมีอันตราย

8.9.2 หากต้องใช้เลเซอร์ ควรใช้แบบที่มีระดับ 2 หรือต่ำกว่า ในระหว่างการออกแบบและเตรียมเลเซอร์ต้องระมัดระวังป้องกันผู้คนในสถานที่ที่มีการแข่งขันตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องไม่เล็งลำแสงเลเซอร์เข้าไปในตาของผู้ชม

8.10 หุ่นยนต์ที่เข้าร่วมการแข่งขันจะถูกตรวจสอบตามกฎก่อนวันแข่งขัน และจะถูกตรวจสอบอีกครั้งก่อนการแข่งขัน หุ่นยนต์ที่สามารถเข้าร่วมการแข่งขันได้จะต้องผ่านการตรวจหุ่นยนต์ก่อน ถ้าไม่เช่นนั้นจะไม่อนุญาตให้เข้าร่วมการแข่งขัน

9 การทำผิดกติกา (Violations)

หากมีการทำผิดกฎจะถูกตัด 2 คะแนน การกระทำต่อไปนี้ถือว่าผิดกติกา

9.1 การกีดขวางเหนือบริเวณฐานของบลอค์ยอดสีทองโดยตั้งใจ

9.2ส่วนใดส่วนหนึ่งของหุ่นยนต์หรือผู้บังคับล้ำเข้าไปในบริเวณของฝ่ายตรงข้ามรวมทั้งพื้นที่ในอากาศยกเว้นขณะที่วาง บลอค์ ยอดสีทอง

9.3 หุ่นยนต์บังคับมือต้องไม่ล้ำเข้าไปในโซนอัตโนมัติรวมทั้งพื้นที่ในอากาศ ยกเว้นขณะที่วางบลอค์บนพีระมิดคูฟู

9.4 การกระทำที่ฝ่าฝืนกฎที่กำหนดไว้แล้วและไม่ได้ระบุไว้ในการแพ้ฟาล์ว

10 การแพ้ฟาล์ว (Disqualification)

ทีมที่กระทำการต่อไปนี้จะถูกจับแพ้ฟาล์ว

10.1 ทีมที่ทำลายหรือพยายามทำลายสนามแข่งขัน หรืออุปกรณ์ของฝ่ายตรงข้าม

10.2หุ่นยนต์หรือผู้บังคับ(ขณะบังคับหุ่นยนต์)ล้ำออกไปด้านนอกสนามแข่งขันทั้งบนพื้นและในอากาศ

10.3 ทีมที่ออกตัวก่อน 2 ครั้งในเกมการแข่งขันเดียวกัน

10.4 ทีมที่แสดงถึงความไม่มีน้ำใจเป็นนักกีฬา

10.5 ทีมที่ไม่ปฏิบัติตามคำสั่งหรือคำเตือนของกรรมการสนามและกรรมการตัดสิน

10.6 การทำผิดกฎ 3 ครั้งจะถูกจับแพ้ฟาล์ว

11 ความปลอดภัยของหุ่นยนต์

11.1 หุ่นยนต์ทุกตัวต้องถูกออกแบบและสร้างโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ แก่บุคคลใด ๆ ในสถานที่แข่งขัน

11.2 หุ่นยนต์ทุกตัวต้องถูกออกแบบและสร้างโดยไม่ทำลายหุ่นยนต์ใด ๆ ของฝ่ายตรงข้ามหรือสนามแข่งขัน

12 ทีม

12.1 ประเทศหรือดินแดนต่าง ๆ ที่เข้าร่วมแข่งขันสามารถส่งตัวแทนได้เพียงทีมเดียวเท่านั้น ประเทศอียิปต์เจ้าภาพสามารถส่งตัวแทนได้ 2 ทีม

12.2 แต่ละทีมประกอบด้วยสมาชิกในทีมซึ่งเป็นนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาหรืออาชีวศึกษา 3 คนและอาจารย์ที่ปรึกษาอีก 1 คน ทั้งหมดต้องมาจากมหาวิทยาลัยหรือวิทยาลัยเดียวกัน นักศึกษาทั้ง 3 คนสามารถเข้าร่วมการแข่งขันในแต่ละเกมได้

12.3 แต่ละทีมสามารถมีสมาชิกช่วยเหลือ (pit crew) เพิ่มเติมได้อีก 3 คน โดยมีหน้าที่ในการปรับแต่งหุ่นยนต์ระหว่างอยู่ในบริเวณที่กำหนดให้ (pit area) และสามารถช่วยยกหุ่นยนต์ไปสนามแข่งขันได้ แต่ไม่สามารถเข้าร่วมการแข่งขันในแต่ละเกมได้ สมาชิกช่วยเหลือต้องมาจากมหาวิทยาลัยหรือวิทยาลัยเดียวกันกับสมาชิกหลักในทีม

12.4 ไม่อนุญาตให้นักศึกษาระดับบัณฑิตวิทยาลัยเข้าร่วมการแข่งขัน

13 อื่น ๆ

13.1 การกระทำที่ไม่ได้กล่าวไว้ในกฎจะขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการตัดสิน

13.2 ขนาดและน้ำหนักต่าง ๆ ของสนาม อุปกรณ์ ที่อธิบายไว้ในกฎอาจมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± 5% หากไม่ได้ระบุเฉพาะเป็นการพิเศษ

13.3 คำถามที่มีควรจะถูกส่งไปที่เว็บไซท์หลักของการแข่งขัน ABU Asia-Pacific Robot Contest 2010 Cairo (http://www.roboconegypt2010.com) FAQ จะประกาศบนเว็บไซท์นี้เช่นเดียวกัน

13.4 การเพิ่มเติมหรือแก้ไขกฎการแข่งขันจะกระทำผ่านเว็บไซท์หลักของการแข่งขัน

13.5 คณะกรรมการอาจจะขอคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องที่เกี่ยวกับความปลอดภัยหากมีข้อสงสัย

13.6 ไม่อนุญาตให้ใช้วิทยุสื่อสารหรือโทรโข่งระหว่างสมาชิกในทีมด้วยกันหรือกับบุคคลอื่นระหว่างการแข่งขัน

รศ.ดร.มนูกิจ พานิชกุล	แปล
รองฯบุญเลียง อบแสงทอง	เรียบเรียง