

الفصل الأول

المقدمة

أولاً : التقديم

ثانياً : مشكلة البحث

ثالثاً : هدف البحث

رابعاً : فروض البحث

خامساً : التعريف ببعض المصطلحات والرموز المستخدمة في البحث

الفصل الأول

المقدمة

أولاً : التقديم :

تعتبر ميكانيكية الأداء الرياضى من الأمور المعقدة التى تحتاج إلى وجود خلفية معرفية بالأساسيات الميكانيكية التقليدية حتى يمكن تبسيط هذه الأمور بالشكل الذى يساعد على تناول تفاصيلها بدرجة عالية من الوضوح.

فالحركة بشكلها العام تتم فى إطار مجموعة من القوانين الفيزيائية الأساسية التى اعتمدت على التجربة والملاحظة فى حركة الأجسام غير الحية حتى ثبت صدق نتائجها وشاع استخدامها منذ فترة طويلة ونعرفها جميعاً بقوانين نيوتن واستنباطاتها. (٢٧ : ٣٢٩)

وتعد الميكانيكا الحيوية فى المجال الرياضى من العلوم الأساسية التى تساهم فى وضع التطبيق العلمى وإيجاد البراهين الملائمة لتطوير التكنيك الرياضى وتنمية النظام الحركى الذى يتحدد من خلال العناصر المختلفة التى تدخل فى تفصيلاته محدثة التوافق الكبير والحركى للجسم. (٤٤ : ٣٦٩)

ولقد أدى التطور السريع الذى اجتاح كافة الأنشطة الرياضية من حيث مكوناتها المهارية إلى أن أصبح من الصعب على العاملين فى مجال التدريب الرياضى متابعة كل ما يحدث فيها. (٤٢ : ٢١٠)

وتعتبر رياضة الكاراتيه من الرياضات الفردية التى حظت بمثل هذا التطور، والتى تتميز بتنوع الأساليب الفنية وكثرة الأساليب الهجومية الأساسية خلاله ما بين اللكم والضرب والركل. (٥ : ٦٧)

ثانياً : مشكلة البحث وأهميته :

يرتبط الأداء المهارى بالقدرات البدنية الحركية الخاصة ارتباطاً وثيقاً، إذ يعتمد إتقان الأداء المهارى على مدى تطوير متطلبات هذا الأداء من قدرات بدنية وحركية خاصة مثل القوة العضلية، والمرونة، والسرعة والرشاقة... الخ، بل وكثيراً ما يقاس مستوى الأداء المهارى على مدى اكتساب الفرد لهذه الصفات البدنية والحركية الخاصة. (٣٨ : ١٧١)

وتعد الكاتا فى رياضة الكاراتيه من ضمن الأنشطة التى لابد وأن يتميز لاعبوها بالدقة فى الأداء، مثلها فى ذلك رياضات الجمباز والتعبير الحركى والغطس، حيث يكون الأداء المهارى هو أساس تقييم المستوى لهذا الرياضى.

ويذكر سامح الشبراوى (١٩٩٨م) نقلاً عن كانازاوا Kanazawa (١٩٨١م) أن الكاتا تمثل الميراث الذى ترك لنا من قبل الخبراء الذين ابتكروها، وما يحتويه من سمات شخصية وخبرات روحية ووجدانية. (٢٠ : ٢٢)، (٧٠ : ١٠)

حيث عرفها دان برادلى Dan Bradly (١٩٨٧م) بأنها "سلسلة من الحركات المتمثلة فى أنواع الصد والهجوم المضاد ضد هجوم خصوم وهميين". (٦٢ : ١٢)

بينما عرفها بيتر Beter (١٩٨٧م) بأنها "سلسلة من الأداءات الفنية تؤدى فى شكل مجموعة من السلوك، وترتب بشكل معين لتعليم اللاعبين". (٦١ : ٩٩)

وتعتبر الجملة الحركية (أونسو Unsu) من أهم الكاتات فى رياضة الكاراتيه وأصعبها، كما أنها واحدة من الكاتات المتقدمة والتى تؤدى فى الأدوار النهائية التى تحدد البطل.

وغالباً ما يكون الحاصل على بطولة العالم أو البطولات الدولية أو المحلية من اللاعبين الذين يؤدون هذه الكاتا فى الأدوار النهائية لتلك البطولات، نظراً لما تحتويه من المهارات الصعبة والتي يعتبر من أبرزها مهارة سنبو توبى جبرى.

حيث أن أداء اللاعب لهذه المهارة بنجاح يعد من أهم عوامل نجاح اللاعب فى أداء الكاتا ككل، ومن المحددات الهامة التى يضعها القضاة محل الاعتبار الأكبر عند تقييم هذه الكاتا.

وتعتبر مهارة سنبو توبى جبرى من الناحية الميكانيكية من الحركات الانتقالية الدورانية والتي يدور فيها جسم اللاعب أكثر من ٣٦٠° حول محوره الطولى، حيث يعتبر هذا الدوران نتيجة لعزوم دفعوى الناتجة عن دفع القدمين خلال الارتكاز على الأرض.

ويؤكد عادل عبد البصير (١٩٩٨م) على أن من أهم المهام عند تطوير فنية أداء اللفات والدورات الهوائية إمكانية زيادة الارتفاع وسرعة الدوران مع الاحتفاظ بالشكل المحدد للحركة وضمان الهبوط الراسخ.

حيث تشير نتائج الدراسات والبحوث إلى أن اللاعب عندما يترك الأرض ويفقد الاتصال يصبح مقذوفاً، ويتحدد مسار طيرانه بالسرعة وارتفاع مركز ثقل جسمه وزاوية انطلاقه لحظة أخذ الارتفاع. (٣٣ : ٢٢٥)

ويعد أساس التوافق الزمنى للدفعوى الفردية أروع مثال لتطبيق أسس الميكانيكا الحيوية على مهارة سنبو توبى جبرى.

ذلك حيث يتفق كل من محمد الشيخ (١٩٨٦م)، وعادل عبد البصير (١٩٩٨م) على أنه فى حالة الوثب لأعلى بالقدمين من الوقوف، نجد أن مرجحة الذراعين تساعد حركة الطرف السفلى، ويتم ذلك على أكمل وجه إذا كان امتداد مفاصل القدم والركبة والفخذ الذى ينتهى عنده تأثير القوى قد صاحبه فى نفس الوقت وصول سرعة مركز ثقل الذراعين فى

حركة الصعود العمودية لأعلى إلى أقصى درجة، بمعنى أن تصل قوى العضلات التي تعمل على تحريك باقى عضلات الجسم بعجلة - عن طريق مد المفاصل إلى أعلى - إلى الصفر. (٥٢ : ٢٧١)، (٣٣ : ١٩٩ ، ٢٠٠)

وتتمثل الصعوبة فى أداء تلك المهارة فى أنها تؤدى من الثبات، حيث يتطلب ذلك مقدرة حركية عالية من اللاعب إلى جانب توافر عنصر القوة العضلية والمرونة والتوافق بصورة تمكن اللاعب من أداء الحركة من وضع الثبات.

هذا وقد أشار عادل عبد البصير (١٩٩٨م) إلى أن أى محاولة لتحسين اللفات أو الدورات الهوائية يجب أن يكون عن طريق زيادة كميته الدفع والسرعة والمرتبطين بتوافر عنصر القوة العضلية للرجلين، كما أن الطريقة الوحيدة التى تمكن اللاعب من التحكم فى دوران جسمه خلال مرحلة الطيران هى استغلاله لعزم القصور الذاتى لجسمه، حيث يمكنه ذلك من زيادة سرعته الدورانية عن طريق تقريب كتل أجزاء جسمه المختلفة من محور الدوران. (٣٣ : ٢٢٦)

وبناءً على ما سبق، يتضح لنا حتمية توافر القوة العضلية بأنواعها المختلفة للرجلين، حيث أنها العنصر البدنى الأساسى فى إتمام هذا النوع من المهارات أو اللفات الهوائية، بالإضافة إلى المتغيرات الميكانيكية المرتبطة بمقدار هذه القوة العضلية والتى لها تأثير فى أداء تلك المهارة والمتمثلة فى مقدار دفع الأرض لأعلى وفى اتجاه الدوران والنتائج عن اكتساب الجسم لكمية حركة دورانية تتناسب ومقدار ذلك الدفع.

وقد يكون افتقار برامج التدريب الموجودة على تدريبات تهدف إلى تنمية أشكال القوة العضلية الخاصة بلاعبى الكاراتيه، أحد أسباب انخفاض مستوى أداء اللاعبين المصريين فى أداء هذه المهارة، وبالتالي عزوفهم عن أداء هذه الكاتا أو الكاتات الأخرى التى تحتوى على مهارات مشابهة لها من حيث تضمنها للوثب مع الدوران حول المحور الطولى للجسم.

وباستعراض الباحث لبعض الدراسات المرتبطة في مجال رياضة الكاراتيه والتي أمكن الحصول عليها وجد أن معظمها تركز حول دراسة تأثير برامج تدريبية للإعداد البدني أو الإدراك الحس حركي أو أثر تنمية بعض عناصر اللياقة البدنية الخاصة على مستوى الأداء المهارى، بينما اهتم البعض الآخر من الدراسات بتناول بعض المهارات بالتحليل الحركي. (٢٤)، (٢٠)، (٤٦)، (١٩)، (٦٠)

إلا أنه لم يقع تحت يد الباحث دراسة تناولت أثر تنمية أشكال القوة العضلية للرجلين والخاصة بلاعبى رياضة الكاراتيه وأثر ذلك على تطوير كمية الحركة الدورانية الخاصة بأداء المهارة قيد البحث لأجزاء الجسم المختلفة. مما دفع الباحث للقيام بهذه الدراسة التي تهدف إلى التعرف على تأثير تنمية القوة العضلية للرجلين باعتبارها من أهم الصفات البدنية التي يتوقف عليها إتقان المهارة الحركية قيد البحث بالإضافة إلى اعتبارها أكثر عنصر بدني مؤثر في أداء المهارة، بالإضافة إلى كمية الحركة الدورانية لأجزاء الجسم المختلفة باعتبارها أكثر متغير ميكانيكى يؤثر فى أداء المهارة قيد البحث.

ثالثاً : هدف البحث :

يهدف البحث إلى :

- التعرف على تأثير تنمية القوة العضلية للرجلين على كمية الحركة الدورانية الخاصة بأجزاء الجسم المختلفة خلال مراحل أداء مهارة سنبو توبى جبرى فى رياضة الكاراتيه.

رابعاً : فروض البحث :

- ١ - لا توجد فروق دالة إحصائياً بين كل من القياس القبلى والقياس البعدى لكمية الحركة الدورانية الخاصة بأجزاء الجسم المختلفة خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث لدى المجموعة الضابطة.

٢- توجد فروق دالة إحصائياً بين كل من القياس القبلى والقياس البعدى لكمية الحركة الدورانية الخاصة بأجزاء الجسم المختلفة خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث لدى المجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدى.

٣- توجد فروق دالة إحصائياً بين كل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية فى القياس البعدى لكمية الحركة الدورانية الخاصة بأجزاء الجسم المختلفة خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث ولصالح المجموعة التجريبية.

خامساً : التعريف ببعض المصطلحات والرموز المستخدمة فى البحث :

أ- تعريف المصطلحات :

- القصور الذاتى : Inertia

يمكن استخلاصه من قانون نيوتن الأول والثانى، ويعنى استعداد الجسم أو المادة لمقاومة تغيير حركة الجسم فى أى اتجاه، وينسب القصور الذاتى للجسم إلى مقدار الكتلة التى يحتويها الجسم، فكلما كانت الكتلة كبيرة كلما كان القصور الذاتى للجسم كبيراً. (١١ : ٧٤)

- القطع المكافئ : Parabola

وهو شكل بياني متماثل أى أن نصفيه متماثلان فى كل شئ كماً وكيفاً، حيث أن نصفيه الأيسر والأيمن يعتبران صورة فى مرآة. (٢٨ : ١٠٦)

- الشوتوكان : Shotokan

هى الأكاديمية العلمية والمدرسة الأم للكاراتيه والتى تعتمد على الأداء القوى السريع. (٥٧ : ١٢)

- قائمة الكاتا الإجبارية : The Compulsory Kata List *

وهى عبارة عن قائمة تضم الكاتات الإجبارية لمجموعة المدارس المعترف بها من قبل الاتحاد الدولى، ويطلق عليها (SHITEI)، والتي تضم الكاتا جيون والكاتا كاتكوداي بالنسبة لمدرسة الشوتوكان، والكاتا باساي داي والكاتا سينشين بالنسبة لمدرسة الشيتوريو، والكاتا سيباي والكاتا سايفا بالنسبة لمدرسة الجوجوريو، والكاتا سيشان والكاتا شينتو بالنسبة لمدرسة الوادو ريو، وعند أداء أى كاتا من لائحة الكاتات الإجبارية لن يسمح بأى تعديلات على الكاتا المختارة.

- أونسو : Unsu *

تعد من أكثر الكاتات شعبية وفاعلية فى ترسانة الشوتوكان - كاتا، وذلك لما تحتويه من فنون اللكم والضرب والركل، بالإضافة إلى قفزة سنبو توبى جبرى التى تحتوى على ركلة ميكازوكى جبرى وركلة توبى جبرى. ويشير الإسم إلى العديد من المعانى والذى يعد من أقربها "أيدى الغمام" أو "أيدى السحاب" حيث أن الأقوال ترجح أنها مأخوذة من تراث الرقص الشعبى لجزيرة أوкинаوا وذلك احتفالاً بقدوم المطر.

ب- تعريف الرموز :

الرمز	المصطلح
ث	وحدة قياس الزمن
سم	وحدة قياس الإزاحة
.	وحدة قياس الإزاحة الزاوية
Nms	وحدة قياس كمية الحركة الدورانية
T ₁	زمن المرحلة الأولى
T ₂	زمن المرحلة الثانية
T ₃	زمن المرحلة الثالثة
T ₄	زمن المرحلة الرابعة

* تعريف إجرائى.

T_{To}	الزمن الكلى
$dxCG1$	الإراحة الخطية لمركز ثقل الجسم فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى
$dyCG1$	الإراحة الخطية لمركز ثقل الجسم فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى
$dzCG1$	الإراحة الخطية لمركز ثقل الجسم فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى
$dxCG2$	الإراحة الخطية لمركز ثقل الجسم فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية
$dyCG2$	الإراحة الخطية لمركز ثقل الجسم فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية
$dzCG2$	الإراحة الخطية لمركز ثقل الجسم فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية
$dxCG3$	الإراحة الخطية لمركز ثقل الجسم فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة
$dyCG3$	الإراحة الخطية لمركز ثقل الجسم فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة
$dzCG3$	الإراحة الخطية لمركز ثقل الجسم فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثالثة
$dxCG4$	الإراحة الخطية لمركز ثقل الجسم فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة
$dyCG4$	الإراحة الخطية لمركز ثقل الجسم فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة
$dzCG4$	الإراحة الخطية لمركز ثقل الجسم فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة
$Angd-LHel1$	الإراحة الزاوية لمفصل القدم اليسرى خلال المرحلة الأولى
$Angd-LHel2$	الإراحة الزاوية لمفصل القدم اليسرى خلال المرحلة الثانية
$Angd-LHel3$	الإراحة الزاوية لمفصل القدم اليسرى خلال المرحلة الثالثة
$Angd-LHel4$	الإراحة الزاوية لمفصل القدم اليسرى خلال المرحلة الرابعة
$Angd-LKne1$	الإراحة الزاوية لمفصل الركبة اليسرى خلال المرحلة الأولى
$Angd-LKne2$	الإراحة الزاوية لمفصل الركبة اليسرى خلال المرحلة الثانية
$Angd-LKne3$	الإراحة الزاوية لمفصل الركبة اليسرى خلال المرحلة الثالثة

Angd-LKne4
Angd-LThg1
Angd-LThg2
Angd-LThg3
Angd-LThg4
Angd-RThg1
Angd-RThg2
Angd-RThg3
Angd-RThg4
Angd-RKne1
Angd-RKne2
Angd-RKne3
Angd-RKne4
Angd-RHel1
Angd-RHel2
Angd-RHel3
Angd-RHel4
Angd-LElb1
Angd-LElb2
Angd-LElb3
Angd-LElb4
Angd-LShd1
Angd-LShd2
Angd-LShd3
Angd-LShd4
Angd-RShd1
Angd-RShd2
Angd-RShd3
Angd-RShd4

الإراحة الزاوية لمفصل الركبة اليسرى خلال المرحلة الرابعة
الإراحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيسر خلال المرحلة الأولى
الإراحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيسر خلال المرحلة الثانية
الإراحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيسر خلال المرحلة الثالثة
الإراحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيسر خلال المرحلة الرابعة
الإراحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيمن خلال المرحلة الأولى
الإراحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيمن خلال المرحلة الثانية
الإراحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيمن خلال المرحلة الثالثة
الإراحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيمن خلال المرحلة الرابعة
الإراحة الزاوية لمفصل الركبة اليمنى خلال المرحلة الأولى
الإراحة الزاوية لمفصل الركبة اليمنى خلال المرحلة الثانية
الإراحة الزاوية لمفصل الركبة اليمنى خلال المرحلة الثالثة
الإراحة الزاوية لمفصل الركبة اليمنى خلال المرحلة الرابعة
الإراحة الزاوية لمفصل القدم اليمنى خلال المرحلة الأولى
الإراحة الزاوية لمفصل القدم اليمنى خلال المرحلة الثانية
الإراحة الزاوية لمفصل القدم اليمنى خلال المرحلة الثالثة
الإراحة الزاوية لمفصل القدم اليمنى خلال المرحلة الرابعة
الإراحة الزاوية لمفصل المرفق الأيسر خلال المرحلة الأولى
الإراحة الزاوية لمفصل المرفق الأيسر خلال المرحلة الثانية
الإراحة الزاوية لمفصل المرفق الأيسر خلال المرحلة الثالثة
الإراحة الزاوية لمفصل المرفق الأيسر خلال المرحلة الرابعة
الإراحة الزاوية لمفصل الكتف الأيسر خلال المرحلة الأولى
الإراحة الزاوية لمفصل الكتف الأيسر خلال المرحلة الثانية
الإراحة الزاوية لمفصل الكتف الأيسر خلال المرحلة الثالثة
الإراحة الزاوية لمفصل الكتف الأيسر خلال المرحلة الرابعة
الإراحة الزاوية لمفصل الكتف الأيمن خلال المرحلة الأولى
الإراحة الزاوية لمفصل الكتف الأيمن خلال المرحلة الثانية
الإراحة الزاوية لمفصل الكتف الأيمن خلال المرحلة الثالثة
الإراحة الزاوية لمفصل الكتف الأيمن خلال المرحلة الرابعة

Angd-RElb1	الإزاحة الزاوية لمفصل المرفق الأيمن خلال المرحلة الأولى
Angd-RElb2	الإزاحة الزاوية لمفصل المرفق الأيمن خلال المرحلة الثانية
Angd-RElb3	الإزاحة الزاوية لمفصل المرفق الأيمن خلال المرحلة الثالثة
Angd-RElb4	الإزاحة الزاوية لمفصل المرفق الأيمن خلال المرحلة الرابعة
Mmx-LFot1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى
Mmy-LFot1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى
Mmz-LFot1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى في اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى
MmR-LFot1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى في اتجاه المحصلة خلال المرحلة الأولى
Mmx-LFot2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية
Mmy-LFot2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية
Mmz-LFot2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى في اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية
MmR-LFot2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى في اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية
Mmx-LFot3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة
Mmy-LFot3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة
Mmz-LFot3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى في اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثالثة
MmR-LFot3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى في اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثالثة

- Mmx-LFot4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة
- Mmy-LFot4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة
- Mmz-LFot4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة
- MmR-LFot4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليسرى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الرابعة
- Mmx-LShn1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى
- Mmy-LShn1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى
- Mmz-LShn1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى
- MmR-LShn1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الأولى
- Mmx-LShn2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية
- Mmy-LShn2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية
- Mmz-LShn2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية
- MmR-LShn2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية
- Mmx-LShn3** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة
- Mmy-LShn3** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة

- Mmz-LShn3** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثالثة
- MmR-LShn3** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثالثة
- Mmx-LShn4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة
- Mmy-LShn4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة
- Mmz-LShn4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة
- MmR-LShn4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليسرى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الرابعة
- Mmx-LThg1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى
- Mmy-LThg1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى
- Mmz-LThg1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى
- MmR-LThg1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الأولى
- Mmx-LThg2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية
- Mmy-LThg2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية
- Mmz-LThg2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية
- MmR-LThg2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية

- Mmx-LThg3** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة
- Mmy-LThg3** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة
- Mmz-LThg3** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر في اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثالثة
- MmR-LThg3** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر في اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثالثة
- Mmx-LThg4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة
- Mmy-LThg4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة
- Mmz-LThg4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر في اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة
- MmR-LThg4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيسر في اتجاه المحصلة خلال المرحلة الرابعة
- Mmx-RThg1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى
- Mmy-RThg1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى
- Mmz-RThg1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى
- MmR-RThg1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المحصلة خلال المرحلة الأولى
- Mmx-RThg2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية
- Mmy-RThg2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية

- Mmz-RThg2 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية
- MmR-RThg2 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية
- Mmx-RThg3 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة
- Mmy-RThg3 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة
- Mmz-RThg3 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثالثة
- MmR-RThg3 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثالثة
- Mmx-RThg4 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة
- Mmy-RThg4 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة
- Mmz-RThg4 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة
- MmR-RThg4 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالفخذ الأيمن في اتجاه المحصلة خلال المرحلة الرابعة
- Mmx-RShn1 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى
- Mmy-RShn1 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى
- Mmz-RShn1 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى في اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى
- MmR-RShn1 كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى في اتجاه المحصلة خلال المرحلة الأولى

- Mmx-RShn2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية
- Mmy-RShn2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية
- Mmz-RShn2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية
- MmR-RShn2** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية
- Mmx-RShn3** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة
- Mmy-RShn3** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة
- Mmz-RShn3** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثالثة
- MmR-RShn3** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثالثة
- Mmx-RShn4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة
- Mmy-RShn4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة
- Mmz-RShn4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة
- MmR-RShn4** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساق اليمنى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الرابعة
- Mmx-RFot1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى
- Mmy-RFot1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى

Mmz-RFot1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى
MmR-RFot1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الأولى
Mmx-RFot2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية
Mmy-RFot2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية
Mmz-RFot2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية
MmR-RFot2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية
Mmx-RFot3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة
Mmy-RFot3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة
Mmz-RFot3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثالثة
MmR-RFot3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثالثة
Mmx-RFot4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة
Mmy-RFot4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة
Mmz-RFot4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة
MmR-RFot4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالقدم اليمنى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الرابعة

- Mmx-LHan1** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى
- Mmy-LHan1** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى
- Mmz-LHan1** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى
- MmR-LHan1** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الأولى
- Mmx-LHan2** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية
- Mmy-LHan2** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية
- Mmz-LHan2** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية
- MmR-LHan2** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية
- Mmx-LHan3** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة
- Mmy-LHan3** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة
- Mmz-LHan3** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثالثة
- MmR-LHan3** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثالثة
- Mmx-LHan4** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة
- Mmy-LHan4** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة

Mmz-LHan4	كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة
MmR-LHan4	كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليسرى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الرابعة
Mmx-LForArm1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى
Mmy-LForArm1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى
Mmz-LForArm1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى
MmR-LForArm1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الأولى
Mmx-LForArm2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية
Mmy-LForArm2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية
Mmz-LForArm2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية
MmR-LForArm2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية
Mmx-LForArm3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة
Mmy-LForArm3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة
Mmz-LForArm3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثالثة
MmR-LForArm3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثالثة

**Mmx-
LForArm4**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة

**Mmy-
LForArm4**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة

**Mmz-
LForArm4**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر في اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة

**MmR-
LForArm4**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر في اتجاه المحصلة خلال المرحلة الرابعة

**Mmx-
LUpArm1**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى

**Mmy-
LUpArm1**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى

**Mmz-
LUpArm1**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر في اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى

**MmR-
LUpArm1**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر في اتجاه المحصلة خلال المرحلة الأولى

**Mmx-
LUpArm2**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية

**Mmy-
LUpArm2**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية

**Mmz-
LUpArm2**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر في اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية

**MmR-
LUpArm2**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر في اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية

**Mmx-
LUpArm3**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر في اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة

**Mmy-
LUpArm3**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر في اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة

Mmz-
LUprArm3

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المركبة السهمية خلال
المرحلة الثالثة

MmR-
LUprArm3

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة
الثالثة

Mmx-
LUprArm4

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المركبة الأفقية خلال
المرحلة الرابعة

Mmy-
LUprArm4

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المركبة الرأسية خلال
المرحلة الرابعة

Mmz-
LUprArm4

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المركبة السهمية خلال
المرحلة الرابعة

MmR-
LUprArm4

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة
الرابعة

Mmx-
RUprArm1

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المركبة الأفقية خلال
المرحلة الأولى

Mmy-
RUprArm1

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المركبة الرأسية خلال
المرحلة الأولى

Mmz-
RUprArm1

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المركبة السهمية خلال
المرحلة الأولى

MmR-
RUprArm1

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة
الأولى

Mmx-
RUprArm2

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المركبة الأفقية خلال
المرحلة الثانية

Mmy-
RUprArm2

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المركبة الرأسية خلال
المرحلة الثانية

Mmz-
RUprArm2

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المركبة السهمية خلال
المرحلة الثانية

MmR-
RUprArm2

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة
الثانية

**Mmx-
RUprArm3**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المركبة الأفقية خلال
المرحلة الثالثة

**Mmy-
RUprArm3**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المركبة الرأسية خلال
المرحلة الثالثة

**Mmz-
RUprArm3**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المركبة السهمية خلال
المرحلة الثالثة

**MmR-
RUprArm3**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة
الثالثة

**Mmx-
RUprArm4**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المركبة الأفقية خلال
المرحلة الرابعة

**Mmy-
RUprArm4**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المركبة الرأسية خلال
المرحلة الرابعة

**Mmz-
RUprArm4**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المركبة السهمية خلال
المرحلة الرابعة

**MmR-
RUprArm4**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيمن فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة
الرابعة

**Mmx-
RForArm1**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المركبة الأفقية خلال
المرحلة الأولى

**Mmy-
RForArm1**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المركبة الرأسية خلال
المرحلة الأولى

**Mmz-
RForArm1**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المركبة السهمية خلال
المرحلة الأولى

**MmR-
RForArm1**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المحصلة خلال
المرحلة الأولى

**Mmx-
RForArm2**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المركبة الأفقية خلال
المرحلة الثانية

**Mmy-
RForArm2**

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المركبة الرأسية خلال
المرحلة الثانية

Mmz- RForArm2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية
MmR- RForArm2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية
Mmx- RForArm3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة
Mmy- RForArm3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة
Mmz- RForArm3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثالثة
MmR- RForArm3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثالثة
Mmx- RForArm4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة
Mmy- RForArm4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة
Mmz- RForArm4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة
MmR- RForArm4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيمن فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الرابعة
Mmx-RHan1	كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى
Mmy-RHan1	كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى
Mmz-RHan1	كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى
MmR-RHan1	كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الأولى

- Mmx-RHan2** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية
- Mmy-RHan2** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية
- Mmz-RHan2** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية
- MmR-RHan2** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية
- Mmx-RHan3** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة
- Mmy-RHan3** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة
- Mmz-RHan3** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثالثة
- MmR-RHan3** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثالثة
- Mmx-RHan4** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة
- Mmy-RHan4** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة
- Mmz-RHan4** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة
- MmR-RHan4** كمية الحركة الدورانية الخاصة باليد اليمنى فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الرابعة
- Mmx-Head1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى
- Mmy-Head1** كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى

Mmz-Head1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى
MmR-Head1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الأولى
Mmx-Head2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية
Mmy-Head2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية
Mmz-Head2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية
MmR-Head2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية
Mmx-Head3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة
Mmy-Head3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة
Mmz-Head3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثالثة
MmR-Head3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثالثة
Mmx-Head4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة
Mmy-Head4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة
Mmz-Head4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة
MmR-Head4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالرأس فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الرابعة
Mmx-Torso1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى
Mmy-Torso1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى

Mmz-Torso1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى
MmR-Torso1	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الأولى
Mmx-Torso2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية
Mmy-Torso2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية
Mmz-Torso2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية
MmR-Torso2	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية
Mmx-Torso3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة
Mmy-Torso3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة
Mmz-Torso3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثالثة
MmR-Torso3	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثالثة
Mmx-Torso4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة
Mmy-Torso4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة
Mmz-Torso4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة
MmR-Torso4	كمية الحركة الدورانية الخاصة بالجذع فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الرابعة