الفصل الأول

المقدمة

أولاً : التقديم

ثانياً : مشكلة البحث

ثالثاً : هدف البحث

رابعاً : فروض البحث

خامساً : التعريف ببعض المصطلحات والرموز المستخدمة فى 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 والتى 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 كاتازاوا 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 والتى يعتبر من أبرزها مهارة سنبو توبى جيرى.

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 جيرى من الناحية الميكانيكية من الحركات الانتقالية الدورانية والتى يدور فيها جسم اللاعب أكثر من ٣٦٠° حول محوره الطولى، حيث يعتبر هذا الدوران نتيجة لعزوم دفوع القوى 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 الارتقاء. (٣٣ : ٢٢٥)

ويُعد أساس التوافق الزمنى للدفوع الفردية أروع مثال لتطبيق أسس الميكانيكا الحيوية على مهارة سنبو توبى جيرى.

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 الصعـــود العمودية لأعلى إلى أقصى درجة، بمعنى أن تصل قوى العضـلات التـى تعمل على تحريك باقى عضلات الجسم بعجلة- عن طريق مد المفاصل إلـى أعلـى- إلـى الصفر. (٥٢ : ٢٧١)، (٣٣ : ١٩٩، ٢٠٠)

وتتمثل الصعوبة فى أداء تلك المهارة فى أنها تؤدى من الثبات، حيث يتطلـب ذلـك مقدرة حركية عالية من اللاعب إلى جانب توافر عنصر القوة العضلية والمرونـة والتوافـق بصورة تمكن اللاعب من أداء الحركة من وضع الثبات.

هذا وقد أشار عادل عبد البصير (١٩٩٨م) إلى أن أى محاولة لتحسـين اللفـات أو الدورات الهوائية يجب أن يكون عن طريق زيادة كميتى الدفع والسرعة والمرتبطتين بتوافر عنصر القوة العضلية للرجلين، كما أن الطريقة الوحيدة التى تمكن اللاعب من الـتحكم فـى دوران جسمه خـــلال مرحلة الطيران هى استغلاله لعزم القصور الـذاتى لجسـمه، حيـث يمكنه ذلك من زيادة سرعته الدورانية عن طريق تقريب كتل أجزاء جسـمه المختلفـة مـن محور الدوران. (٣٣ : ٢٢٦)

وبناءاً على ما سبق، يتضح لنا حتمية توافر القـوة العضـلية بأنواعهـا المختلفـة للرجلين، حيث أنها العنصر البدنى الأساسى فى إتمام هذا النوع مـن المهـارات أو اللفـات الهوائية، بالإضافة إلى المتغيرات الميكانيكية المرتبطة بمقدار هذه القوة العضلية والتى لهـا تأثير فى أداء تلك المهارة والمتمثلة فى مقدار دفع الأرض لأعلى وفى اتجاه الدوران والناتج عن اكتساب الجسم لكمية حركة دورانية تتناسب ومقدار ذلك الدفع.

وقد يكون افتقار برامج التدريب الموجودة على تدريبات تهدف إلى تنميـة أشـكال القوة العضلية الخاصة بلاعبى الكاراتيه، أحـد أسـباب انخفـاض مسـتوى أداء اللاعبـين المصريين فى أداء هذه المهارة، وبالتالى عزوفهم عن أداء هذه الكاتا أو الكاتـات الأخـرى التى تحتوى على مهارات مشابهة لها من حيث تضمنها للوثب مع الدوران حـول المحـور الطولى للجسم.

وباستعراض الباحث لبعض الدراسات المرتبطة فى مجال رياضة الكاراتيه والتى أمكن الحصول عليها وجد أن معظمها تركز حول دراسة تأثير برامج تدريبية للإعداد البدنى أو الإدراك الحس حركى أو أثر تنمية بعض عناصر اللياقة البدنية الخاصة على مستوى الأداء المهارى، بينما اهتم البعض الاخر من الدراسات بتناول بعض المهارات بالتحليل الحركى. (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 التى تهدف إلى التعرف على تأثير تنمية القوة العضلية للرجلين باعتبارها من أهم الصفات البدنية التى يتوقف عليها إتقان المهارة الحركية قيد البحث بالإضافة إلى اعتبارها أكثر عنصر بدنى مؤثر فى 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 جيرى 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 بيانى 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 الاجبارية : The Compulsory Kata List*

وهى عبارة عن قائمة تضم الكاتات الاجبارية لمجموعة المدارس المعترف بها من قبل الاتحاد الدولى، ويطلق عليها (SHITEI)، والتى تضم الكاتا جيون والكاتا كانكوداى بالنسبة لمدرسة الشوتوكان، والكاتا باساى داى والكاتا سينشين بالنسبة لمدرسة الشيتوريو، والكاتا سيباى 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 جيرى التى تحتوى على ركلة ميكا زوكى جيرى وركلة توبى جيرى. 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 أوكيناوا وذلك احتفالاً بقدوم المطر.

ب- تعريف الرموز :

المصطلح	الرمز
وحدة قياس الزمن	ث
وحدة قياس الإزاحة	سم
وحدة قياس الإزاحة الزاوية	°
وحدة قياس كمية الحركة الدورانية	Nms
زمن المرحلة الأولى	T_1
زمن المرحلة الثانية	T_2
زمن المرحلة الثالثة	T_3
زمن المرحلة الرابعة	T_4

---

* تعريف إجرائى.

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

الإزاحة الزاوية لمفصل الركبة اليسرى خلال المرحلة الرابعة	Angd-LKne4
الإزاحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيسر خلال المرحلة الأولى	Angd-LThg1
الإزاحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيسر خلال المرحلة الثانية	Angd-LThg2
الإزاحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيسر خلال المرحلة الثالثة	Angd-LThg3
الإزاحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيسر خلال المرحلة الرابعة	Angd-LThg4
الإزاحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيمن خلال المرحلة الأولى	Angd-RThg1
الإزاحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيمن خلال المرحلة الثانية	Angd-RThg2
الإزاحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيمن خلال المرحلة الثالثة	Angd-RThg3
الإزاحة الزاوية لمفصل الفخذ الأيمن خلال المرحلة الرابعة	Angd-RThg4
الإزاحة الزاوية لمفصل الركبة اليمنى خلال المرحلة الأولى	Angd-RKne1
الإزاحة الزاوية لمفصل الركبة اليمنى خلال المرحلة الثانية	Angd-RKne2
الإزاحة الزاوية لمفصل الركبة اليمنى خلال المرحلة الثالثة	Angd-RKne3
الإزاحة الزاوية لمفصل الركبة اليمنى خلال المرحلة الرابعة	Angd-RKne4
الإزاحة الزاوية لمفصل القدم اليمنى خلال المرحلة الأولى	Angd-RHel1
الإزاحة الزاوية لمفصل القدم اليمنى خلال المرحلة الثانية	Angd-RHel2
الإزاحة الزاوية لمفصل القدم اليمنى خلال المرحلة الثالثة	Angd-RHel3
الإزاحة الزاوية لمفصل القدم اليمنى خلال المرحلة الرابعة	Angd-RHel4
الإزاحة الزاوية لمفصل المرفق الأيسر خلال المرحلة الأولى	Angd-LElb1
الإزاحة الزاوية لمفصل المرفق الأيسر خلال المرحلة الثانية	Angd-LElb2
الإزاحة الزاوية لمفصل المرفق الأيسر خلال المرحلة الثالثة	Angd-LElb3
الإزاحة الزاوية لمفصل المرفق الأيسر خلال المرحلة الرابعة	Angd-LElb4
الإزاحة الزاوية لمفصل الكتف الأيسر خلال المرحلة الأولى	Angd-LShd1
الإزاحة الزاوية لمفصل الكتف الأيسر خلال المرحلة الثانية	Angd-LShd2
الإزاحة الزاوية لمفصل الكتف الأيسر خلال المرحلة الثالثة	Angd-LShd3
الإزاحة الزاوية لمفصل الكتف الأيسر خلال المرحلة الرابعة	Angd-LShd4
الإزاحة الزاوية لمفصل الكتف الأيمن خلال المرحلة الأولى	Angd-RShd1
الإزاحة الزاوية لمفصل الكتف الأيمن خلال المرحلة الثانية	Angd-RShd2
الإزاحة الزاوية لمفصل الكتف الأيمن خلال المرحلة الثالثة	Angd-RShd3
الإزاحة الزاوية لمفصل الكتف الأيمن خلال المرحلة الرابعة	Angd-RShd4

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

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

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

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

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

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

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

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

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

كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الرابعة	Mmx-LForArm4
كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الرابعة	Mmy-LForArm4
كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الرابعة	Mmz-LForArm4
كمية الحركة الدورانية الخاصة بالساعد الأيسر فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الرابعة	MmR-LForArm4
كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الأولى	Mmx-LUprArm1
كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الأولى	Mmy-LUprArm1
كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الأولى	Mmz-LUprArm1
كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الأولى	MmR-LUprArm1
كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثانية	Mmx-LUprArm2
كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثانية	Mmy-LUprArm2
كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المركبة السهمية خلال المرحلة الثانية	Mmz-LUprArm2
كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المحصلة خلال المرحلة الثانية	MmR-LUprArm2
كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المركبة الأفقية خلال المرحلة الثالثة	Mmx-LUprArm3
كمية الحركة الدورانية الخاصة بالعضد الأيسر فى اتجاه المركبة الرأسية خلال المرحلة الثالثة	Mmy-LUprArm3

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

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

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

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

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