الفصل الرابع

عرض النتائج ومناقشتها

أولاً - عرض النتائج

ثانياً - مناقشة النتائج

عرض النتائج ومناقشتها

يعتبر التحليل الحركى من أهم العوامل لتقويم مستوى الأداء فى مهارة رمى الرمح فمن خلال أهداف البحث تمكن الباحث من التحليل الكينماتيكى لمهارة رمى الرمح للمعاقين جسدياً (Class 8) جلوس بهدف التعرف على الخصائص الكينماتيكية من خلال المسار الحركى للمهاره حتى يكون لها دور فى تحسين مستوى أداء لاعبات الرمح المعاقين حركياً (جسدياً) Class 8 جلوس .

أولاً : عرض النتائج

فيما يلى نستعرض نتائج التحليل الحركى لمهارة رمى الرمح للمعاقين جسدياً :

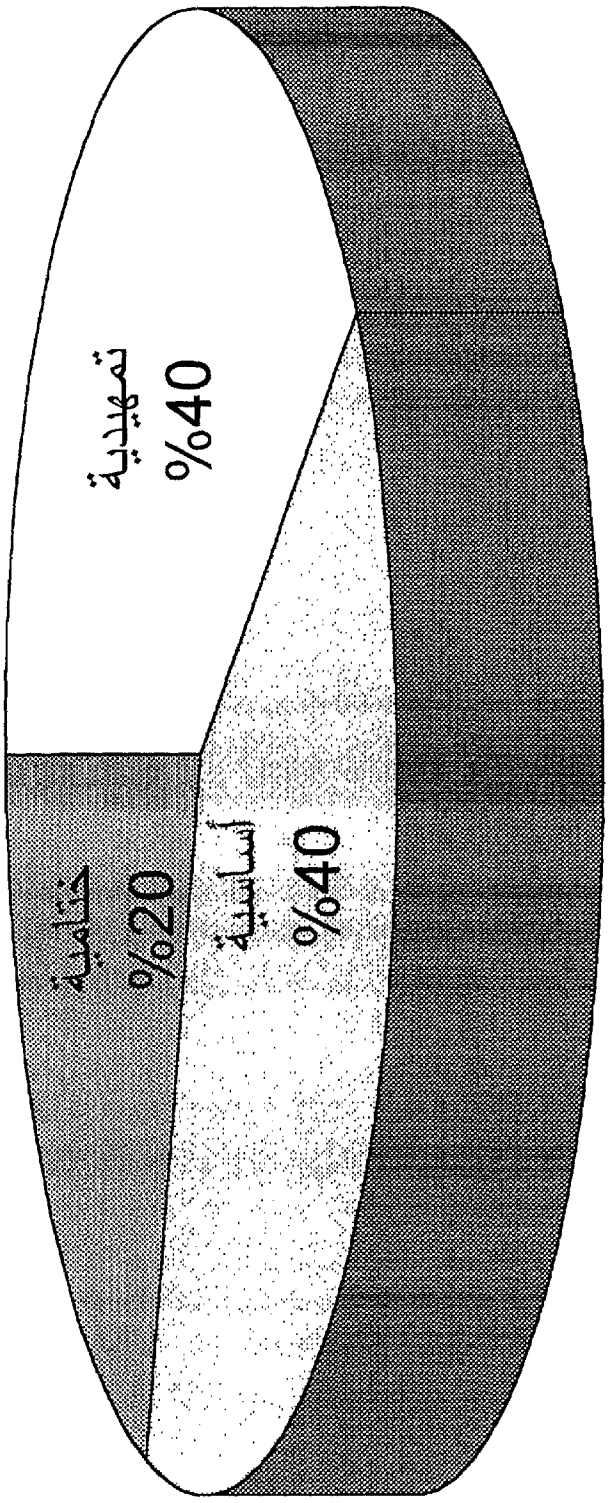
- نتائج التحليل الحركى الخاص بالذراع الرامية (الذراع اليمنى) للمهاره قيد الدراسة

يتضح من الجدول (5) وشكل (1 ، 2) أن الزمن الكلى للمهاره (90. ث) حيث قام الباحث بتقسيم المهاره إلى ثلاث مراحل رئيسية (التمهيدية - الأساسية - الختامية) وقد حققت المرحلة التمهيدية زمن قدره (36. ث) بنسبة (40%) من الزمن الكلى للمهاره وحققت المرحلة الأساسية زمن قدره (36. ث) بنسبة (40%) من الزمن الكلى للمهاره ، وحققت المرحلة الختامية زمن قدره (18 . ث) بنسبة (20%) من الزمن الكلى للمهاره .

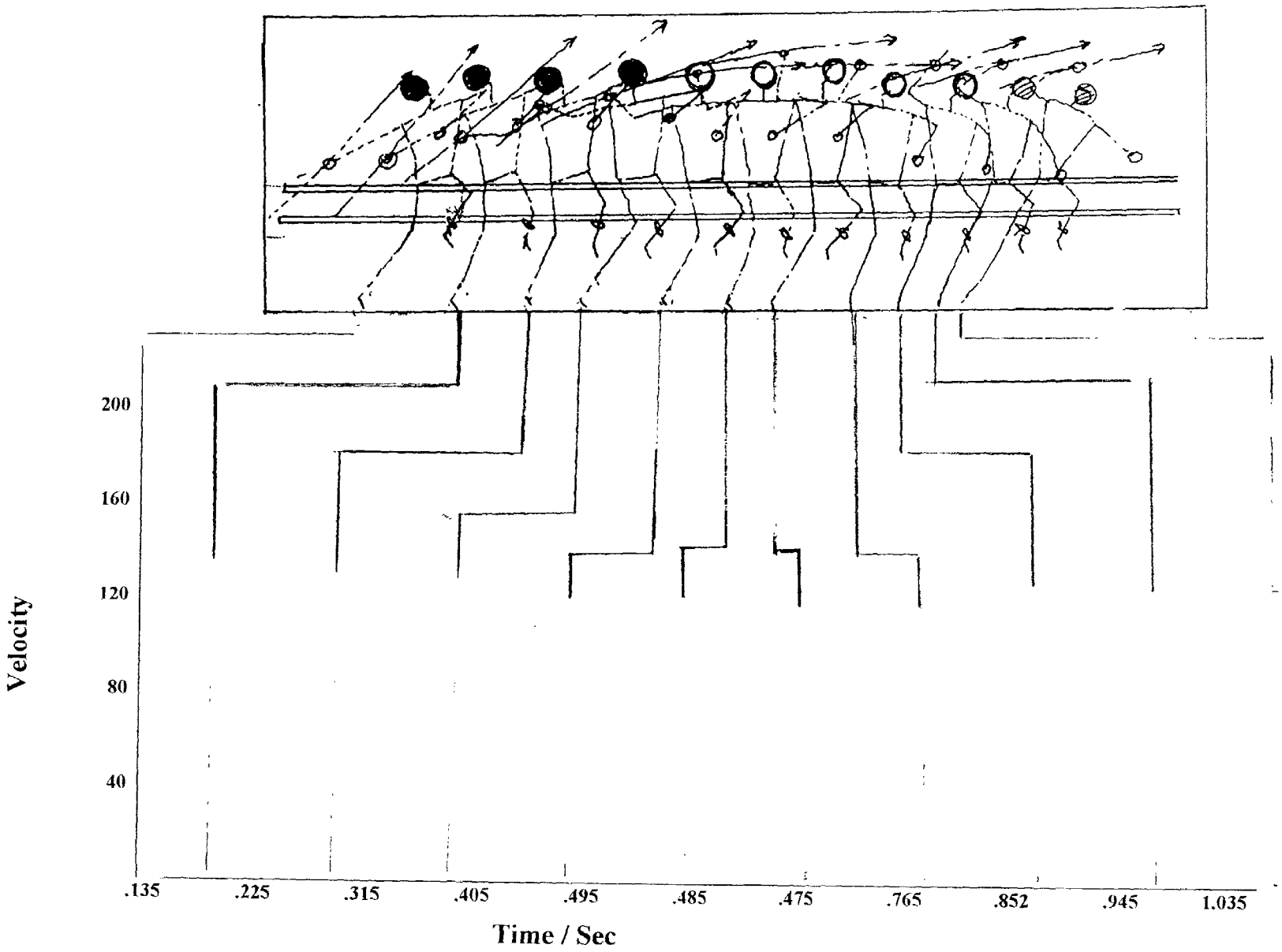
جدول (5)

زمن المراحل الفنية والنسبة المئوية لكل مرحلة

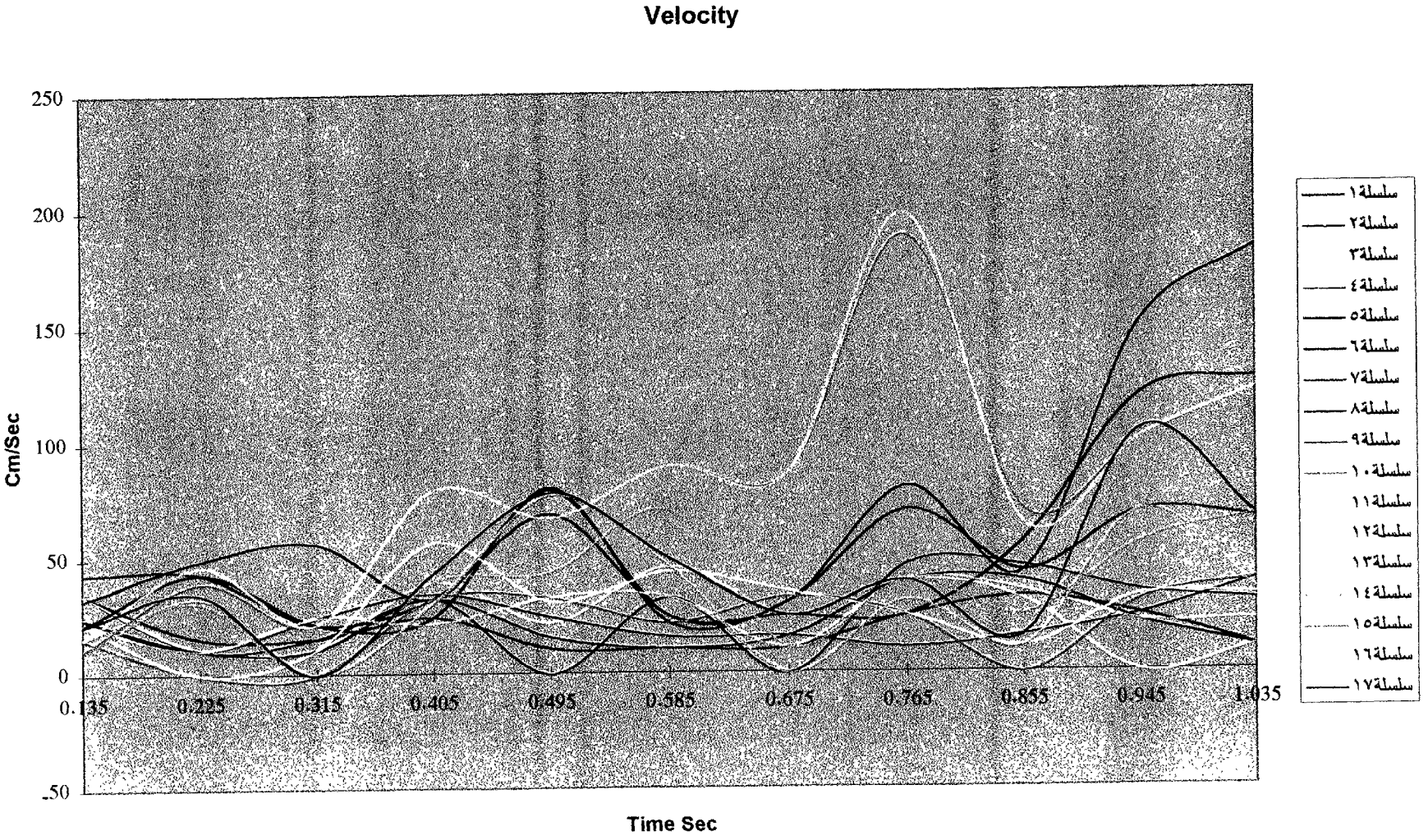
المرحلة	زمن المرحلة (ث)	النسبة المئوية %
التمهيدية	.36	% 40
الأساسية	.36	% 40
الختامية	.18	% 20
المجموع (الزمن الكلى)	90. ث	% 100



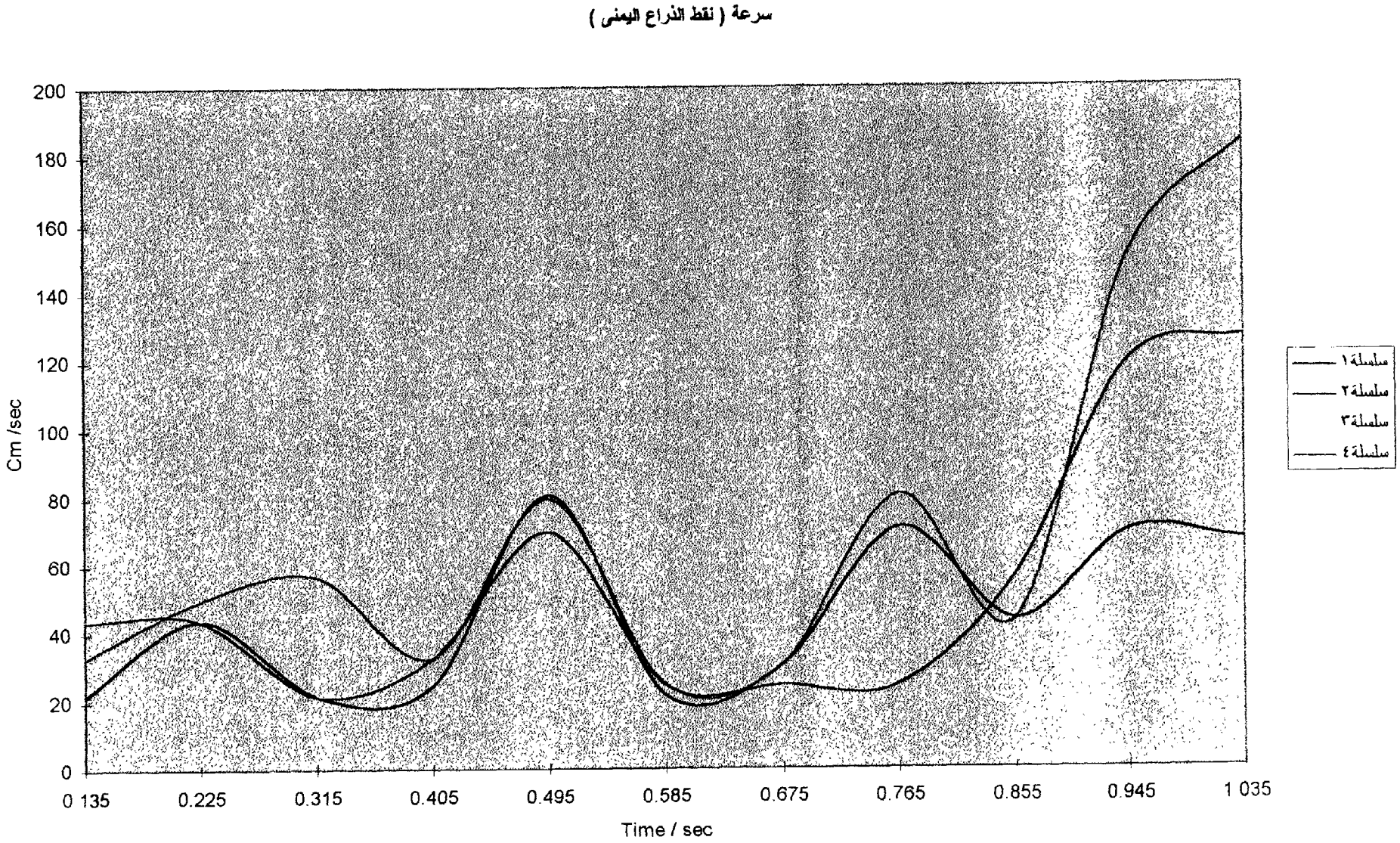
شكل (1) كرونوجرام دائرى يوضح نسبة المراحل الفنية لمهارة رمى الرمح (Sec) time



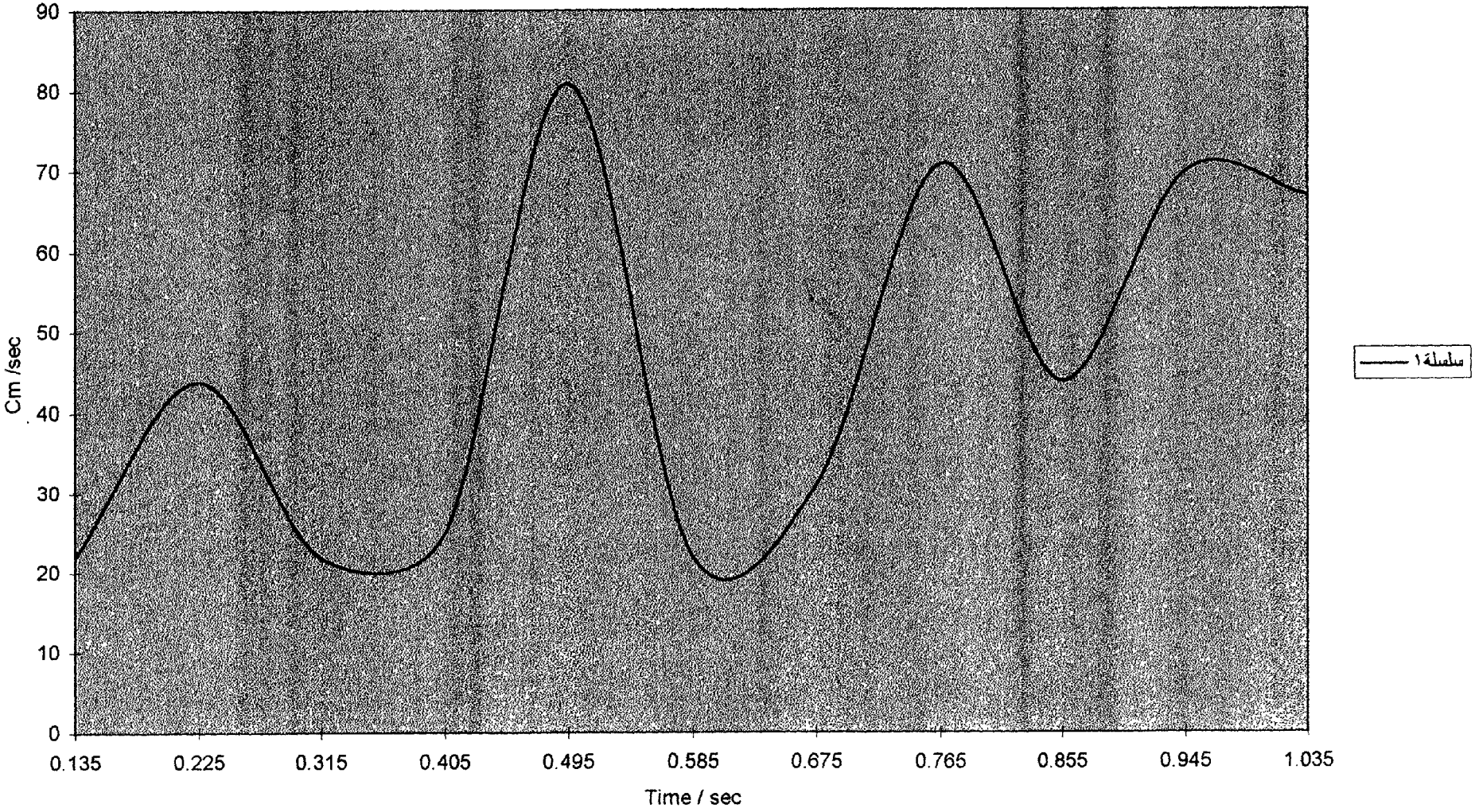
شكل (2) نموذج تخطيطى قياسى يوضح المراحل الفنية لرمى الرمح لدى المعاقين جسميا



شكل (3) قيم منحنى السرعة المحصلة لنقاط الجسم أثناء مراحل الأداء الحركى للمهاره



شكل (4) منحنى السرعة المحصلة لنقاط الذراع اليمنى خلال مراحل الأداء الحركى للمهاره .



شكل (5) منحنى السرعة المحصلة لنقطة مفصل الكتف الأيمن

السرعة المحصلة للذراع الحاملة للرمح (الذراع اليمنى)

يتضح من الجدول (6) وشكل (4) أن أقصى سرعة محصلة كانت لمفصل الكتف وجاءت فى المرحلة الأساسية بينما بلغت أقصى سرعة لمفصل المرفق ورسغ اليد والقبضة فى المرحلة الختامية وكانت نقطة مفصل رسغ اليد والقبضة هى أسرع سرعة محصلة لنقاط الذراع الرامى خلال مراحل الأداء الحركى .

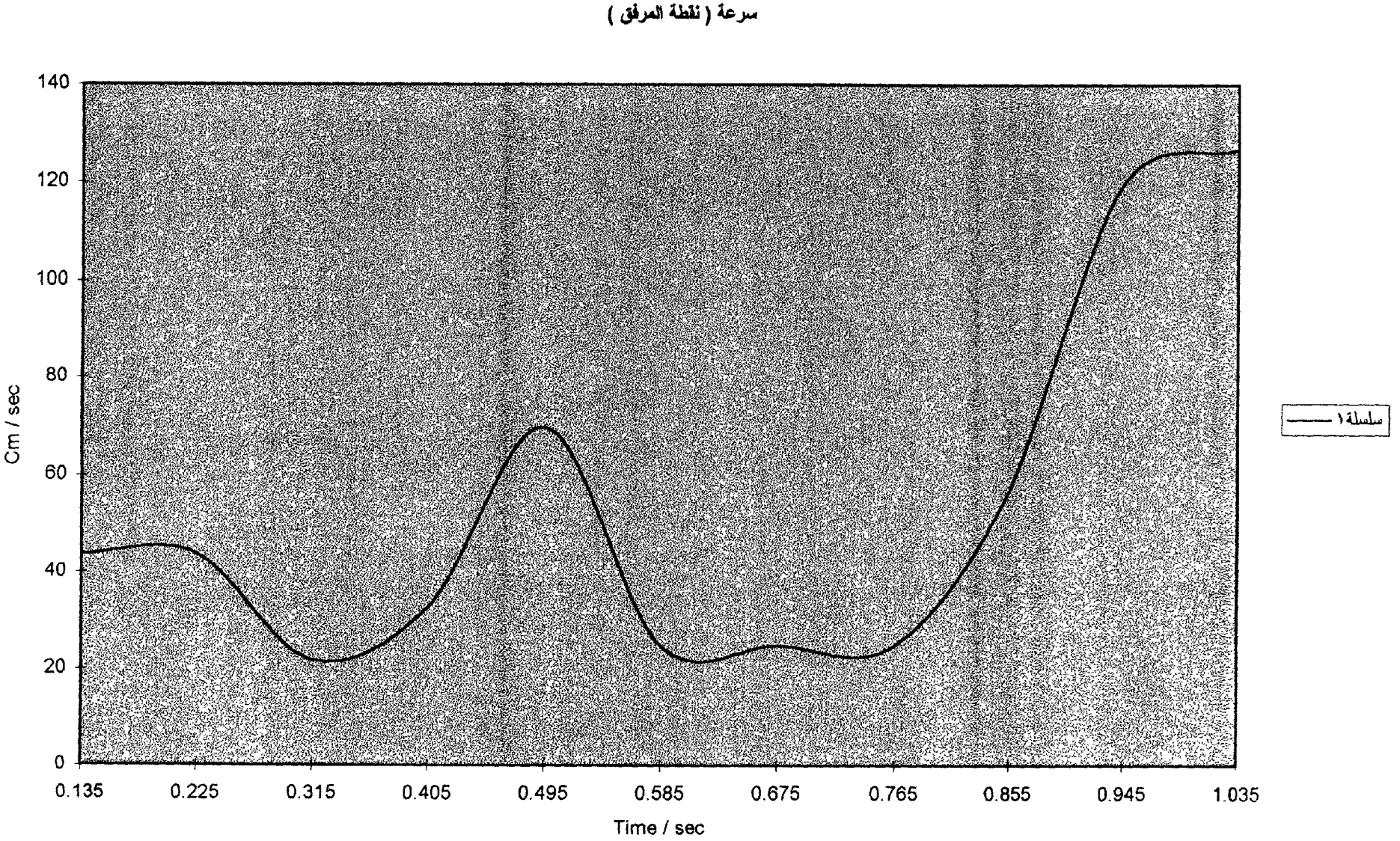
جدول (6)

أدنى وأقصى سرعة لنقاط الذراع الحاملة للرمح أثناء مراحل أداء المهاره

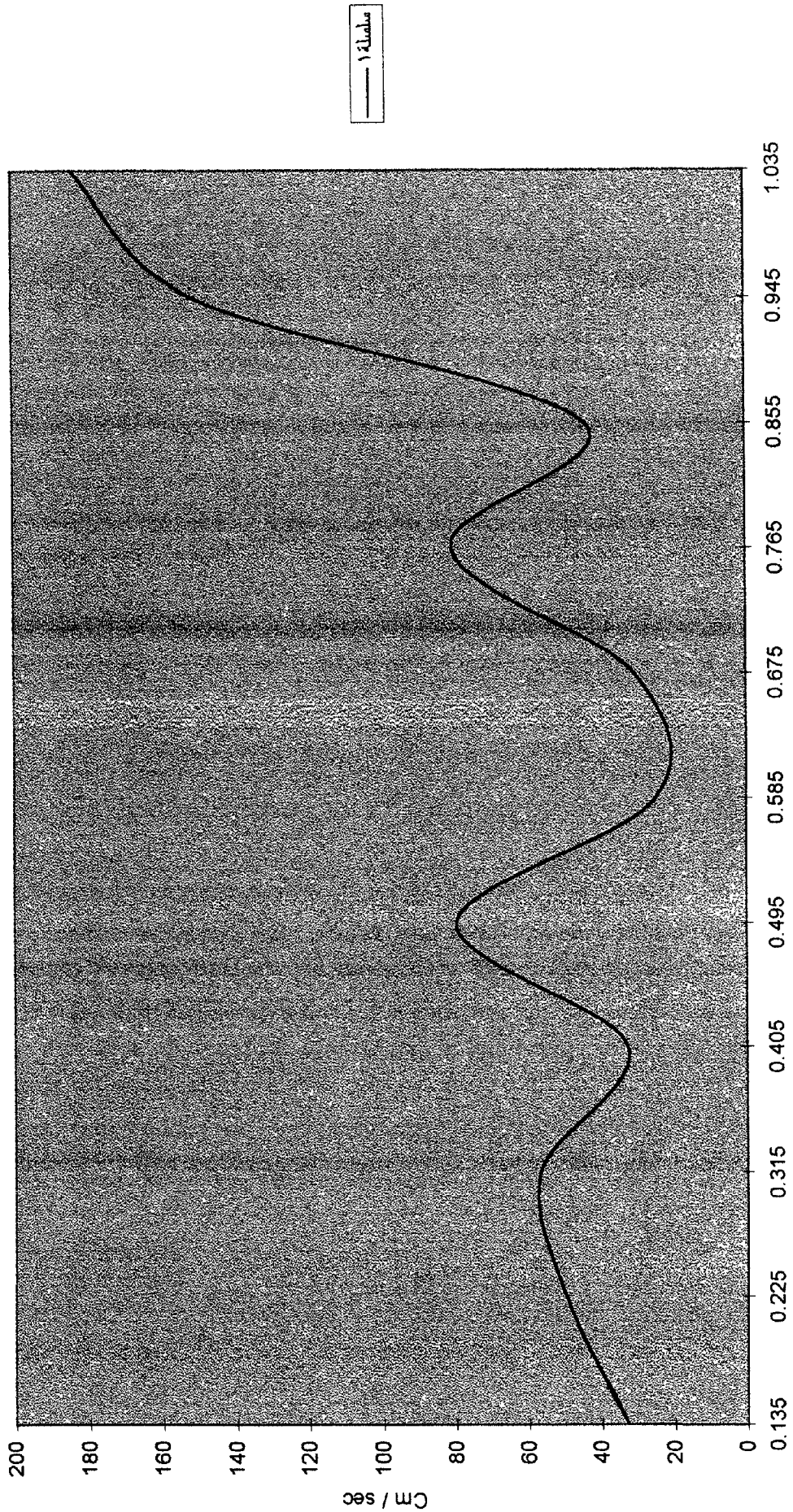
المرحلة	الكتف		المرفق		الرسغ		القبضة	
	أدنى سرعة	أقصى سرعة	أدنى سرعة	أقصى سرعة	أدنى سرعة	أقصى سرعة	أدنى سرعة	أقصى سرعة
التمهيدية	22	44	22	44	33	57	33	57
الأساسية	22	81	25	70	25	81	25	81
الختامية	67	70	120	127	151	184	151	184

*** فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لنقطة مفصل الكتف خلال المراحل الثلاثة للمهاره :**

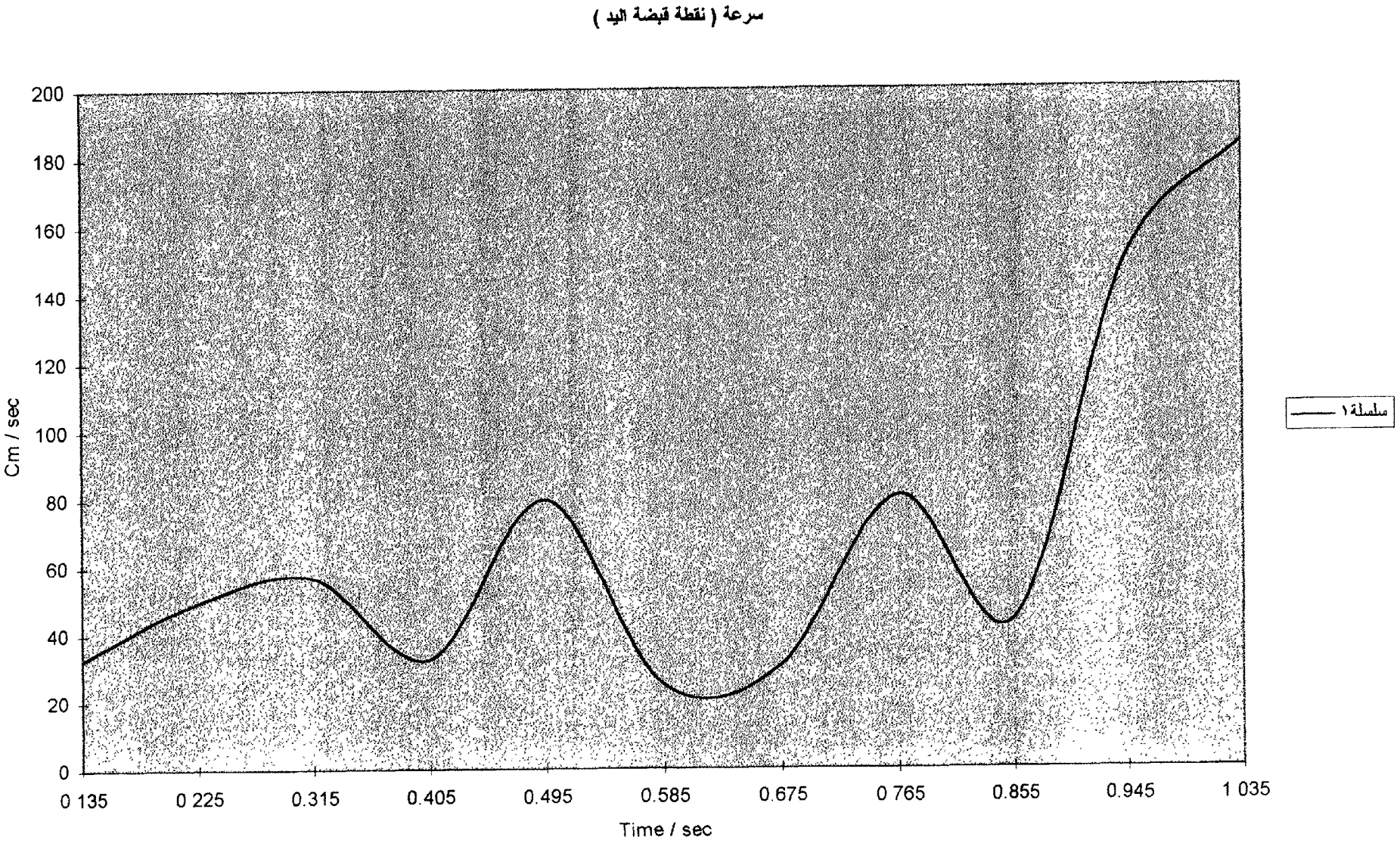
نلاحظ من جدول (6) وشكل (5) أن سرعة الكتف تبدأ بسرعة قدرها (22 سم/ث) ثم ترتفع إرتفاعا ملحوظاً فى منتصف المرحلة التمهيدية لتسجيل أعلى سرعة خلال هذه المرحلة وقدرها (44 سم /ث) ثم تنخفض السرعة فى نهاية المرحلة التمهيدية مسجلة (25 سم /ث) عند الزمن (405. ث) ثم ترتفع هذه السرعة فى بداية المرحلة الأساسية إرتفاعا حاداً مسجلة أعلى سرعة خلال المراحل الفنية الثلاث وقدرها (81 سم/ث) ثم تنخفض إنخفاضا حاداً خلال هذه المرحلة مسجلة (22 سم/ث) عند الزمن (585. ث) ثم تأخذ السرعة فى الإرتفاع مرة أخرى لتنتهى المرحلة الأساسية بسرعة قدرها (44 سم/ث) وذلك عند الزمن (855. ث) ثم تبدأ المرحلة الختامية بسرعة قدرها (70 سم/ث) وتنتهى هذه المرحلة بسرعة قدرها (67 سم/ث) عند الزمن (1.035 ث) .



شكل (6) منحنى السرعة المحصلة لنقطة مفصل المرفق الأيمن



شكل (7) منحنى السرعة المحصلة لنقطة مفصل رسغ اليد اليمنى



شكل (8) منحنى السرعة المحصلة لنقطة قبضة اليد اليمنى

*** فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لمفصل المرفق الأيمن خلال المراحل الثلاثة للمهاره :**

نلاحظ من جدول (6) وشكل (6) أن مفصل المرفق يبدأ بسرعه قدرها (44 سم /ث) فى بداية المرحلة التمهيدية ثم تنخفض هذه السرعه خلال المرحلة التمهيدية لتصل إلى أول سرعة لهذا المفصل مسجلة (22 سم/ث) عند الزمن (315. ث) لتنتهى المرحلة التمهيدية بسرعه قدرها (33 سم/ث) ثم تبدأ المرحلة الأساسية بسرعة قدرها (70 سم/ث) حيث تنخفض السرعة إنخفاضاً حاداً عند الزمن (585. ث) مسجلة سرعة قدرها (25 سم/ث) وتستمر بهذه السرعة خلال المرحلة الأساسية حيث ترتفع قليلاً عند نهاية المرحلة مسجلة (57 سم/ث) عند الزمن (855. ث) لتبدأ المرحلة الختامية بسرعه مرتفعة جدا قدرها (120 سم/ث) لتنتهى المرحلة الختامية بأقصى سرعة لهذا المفصل خلال المراحل الثلاث للمهاره مسجلة (127 سم/ث) فى نهاية المرحلة الختامية .

*** فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لمفصل رسغ اليد اليمنى خلال المراحل الثلاث للمهاره :**

نلاحظ من جدول (6) وشكل (7) أن مفصل رسغ اليد يبدأ بسرعه قدرها (33 سم/ث) ثم ترتفع خلال المرحلة التمهيدية لتصل إلى (57 سم/ث) عند الزمن (315. ث) حيث تنخفض هذه السرعة فى نهاية المرحلة التمهيدية مسجلة سرعة قدرها (33 سم/ث) عند الزمن (405. ث) لتبدأ المرحلة الأساسية بسرعة قدرها (80 سم/ث) ثم تنخفض وترتفع خلال هذه المرحلة لتنتهى المرحلة الأساسية بسرعة قدرها(44 سم/ث) عند الزمن (855. ث) حيث تبدأ المرحلة الختامية بسرعة مرتفعة جدا مسجلة (151 سم/ث) وتستمر فى الإرتفاع خلال هذه المرحلة لتصل إلى (184 سم/ث) فى نهاية المرحلة الختامية عند الزمن (1.035 ث) .

*** فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لقبضة اليد اليمنى خلال المراحل الفنية للمهاره :**

نلاحظ من جدول (6) وشكل (8) أن قبضة اليد اليمنى للمرحلة التمهيدية بدأت بنفس سرعة رسغ اليد اليمنى حيث تتطابقا منحنيا ومفصلى رسغ اليد والقبضة اليمنى والقيم الخاصة بهذين المفصلين تماما حيث بدأت المرحلة التمهيدية بسرعة قدرها (33 سم/ث) لكل من هذين المفصلين وسجلت المرحلة الختامية سرعة قدرها (184 سم/ث) فى نهاية المرحلة الختامية لهذين المفصلين أيضا .

السرعة المحصلة لمفاصل رجـل الإرتـكاز

جـــدول رقم (7)

أدنى وأقصى سرعة محصلة لنقاط مفاصل الرجل اليمنى
(رجل الإرتكاز) أثناء المراحل الفنية للمهاره سم/ث

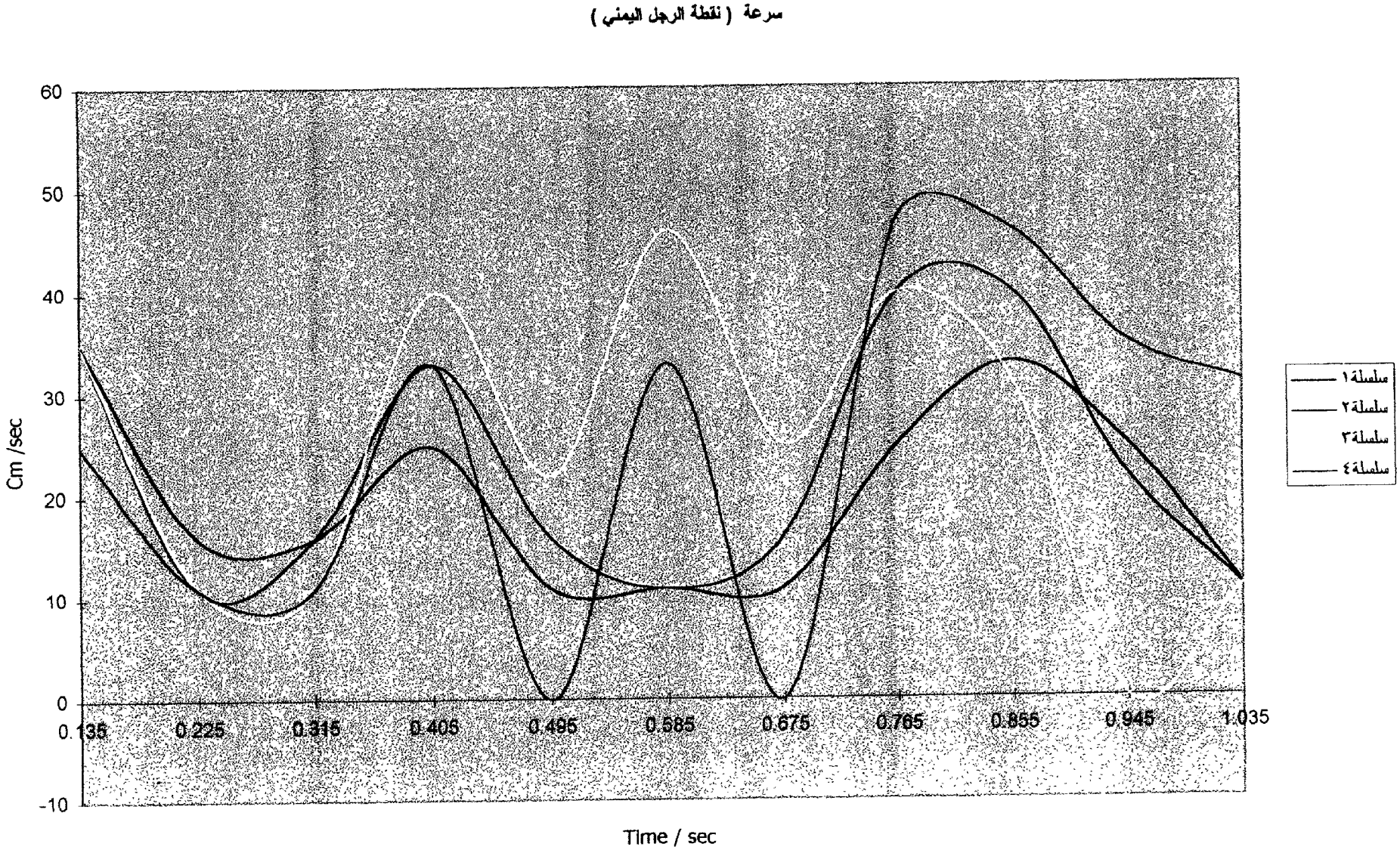
المرحلة	مقدمة مشط القدم		مفصل رسغ القدم		مفصل الركبة		مفصل الحوض	
	أدنى سرعة	أقصى سرعة	أدنى سرعة	أقصى سرعة	أدنى سرعة	أقصى سرعة	أدنى سرعة	أقصى سرعة
التمهيدية	16	35	11	35	11	40	11	33
الأساسية	11	33	11	40	22	46	0	47
الختامية	11	25	11	22	0	11	31	35

فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لمفصل مشط القدم اليمنى خلال المراحل الفنية الثلاث للمهاره :

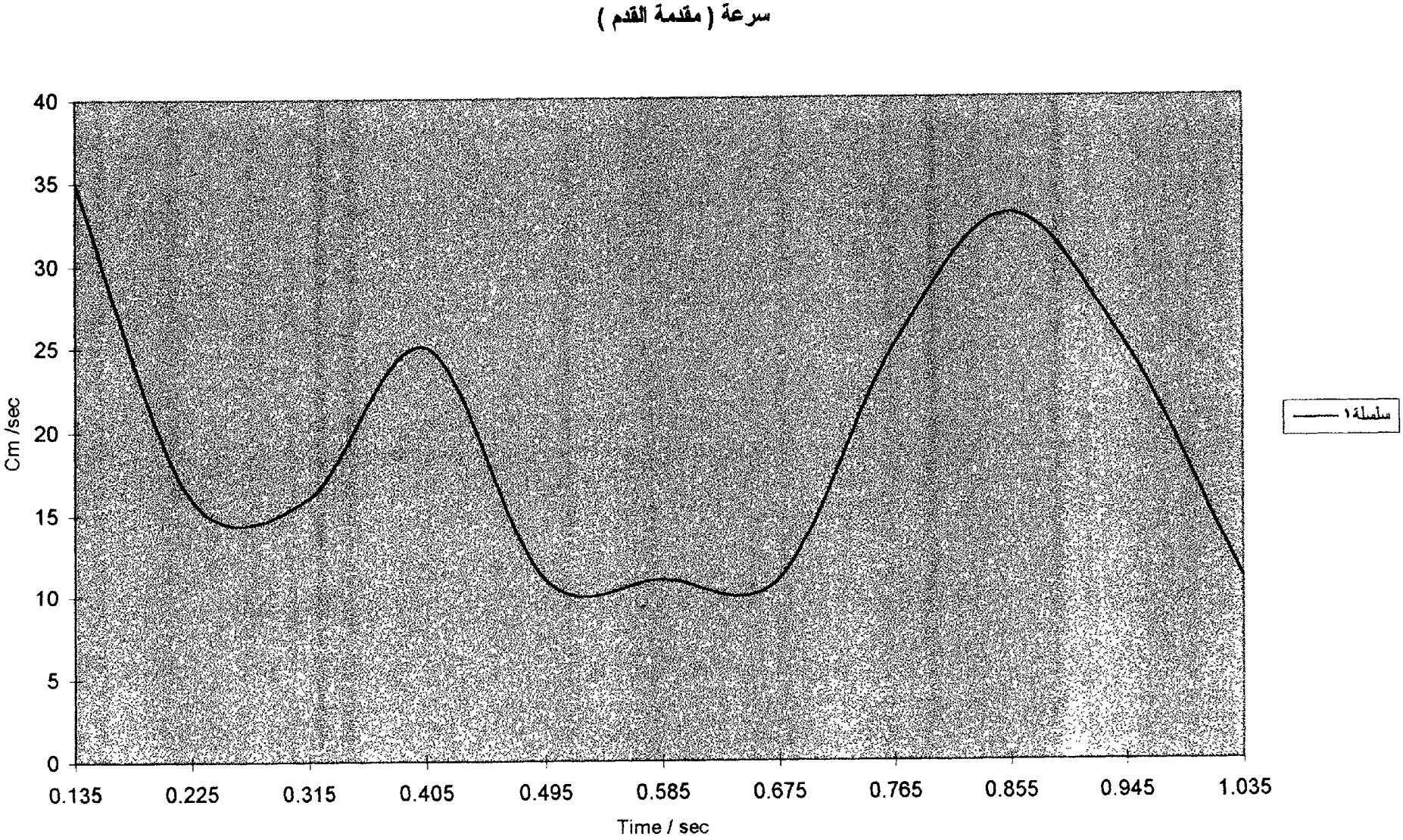
نلاحظ من جدول (7) وشكل (9 ، 10) أن مفصل مشط القدم بدأ المرحلة التمهيدية بسرعة قدرها (35 سم/ث) ثم تنخفض خلال المرحلة التمهيدية مسجلة سـرعه قدرهـا (61 سم/ث) عند الزمن (315. ث) ثم ترتفع السرعة فى نهاية هذه المرحلـة مسـجلة (25 سم/ث) لتبدأ المرحلة الأساسية لترتفع فى نهاية هذه المرحلة مسجلة (33 سـم/ث) عند الزمن (945. ث) ثم تنخفض السرعة فى المرحلة الختامية لتسجل (11 سم/ث) فى نهاية المرحلة الختامية .

فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لرسغ القدم (الكاحل) الأيمن خلال المراحل الفنية الثلاث للمهاره

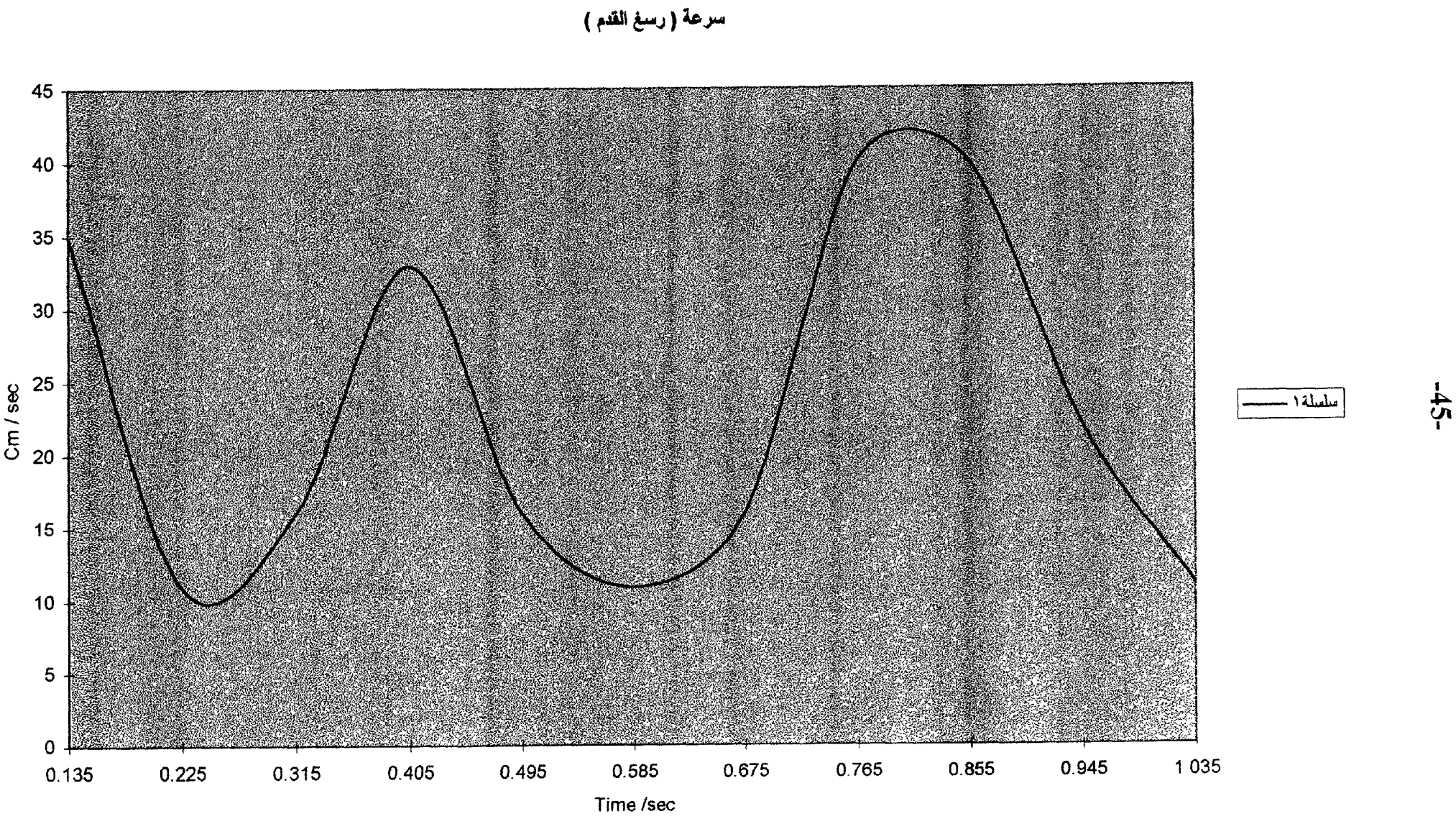
نلاحظ من جدول (7) وشكل (9 ، 11) أن مفصل رسغ القدم بدأ المرحلة التمهيديـة بسرعة قدرها (35 سم/ث) ثم تنخفض إنخفاضاً حاداً مسجلة (11 سم/ث) عنـد الزمـن (225. ث) لترتفع مرة أخرى وتستمر فى الإرتفـاع خـلال هـذه المرحلـة مسـجلة (33 سم/ث) فى نهاية المرحلة التمهيدية ثم تبدأ السرعة فى الإنخفاض مع بداية المرحلـة الأساسية وتستمر بهذا المعدل تقريبا لترتفع إرتفاعا حادا مسجلة بذلك أقصى قيمـة لـها خلال هذه المرحلة والمهارة كاملة حيث سجلت سرعه قدرها (40 سـم/ث) فـى نهايـة المرحلة الأساسية عند الزمن (855. ث) ثم تنخفض السرعة مع بداية المرحلة الختاميـة مسجلة (11 سم/ث) فى نهاية المرحلة الختامية .



شكل (9) منحنى السرعة المحصلة لنقاط الرجل اليمنى (الإرتكاز) خلال مراحل الأداء الحركى للمهاره



شكل (10) منحنى السرعة المحصلة لنقطة مفصل مشط القدم اليمنى



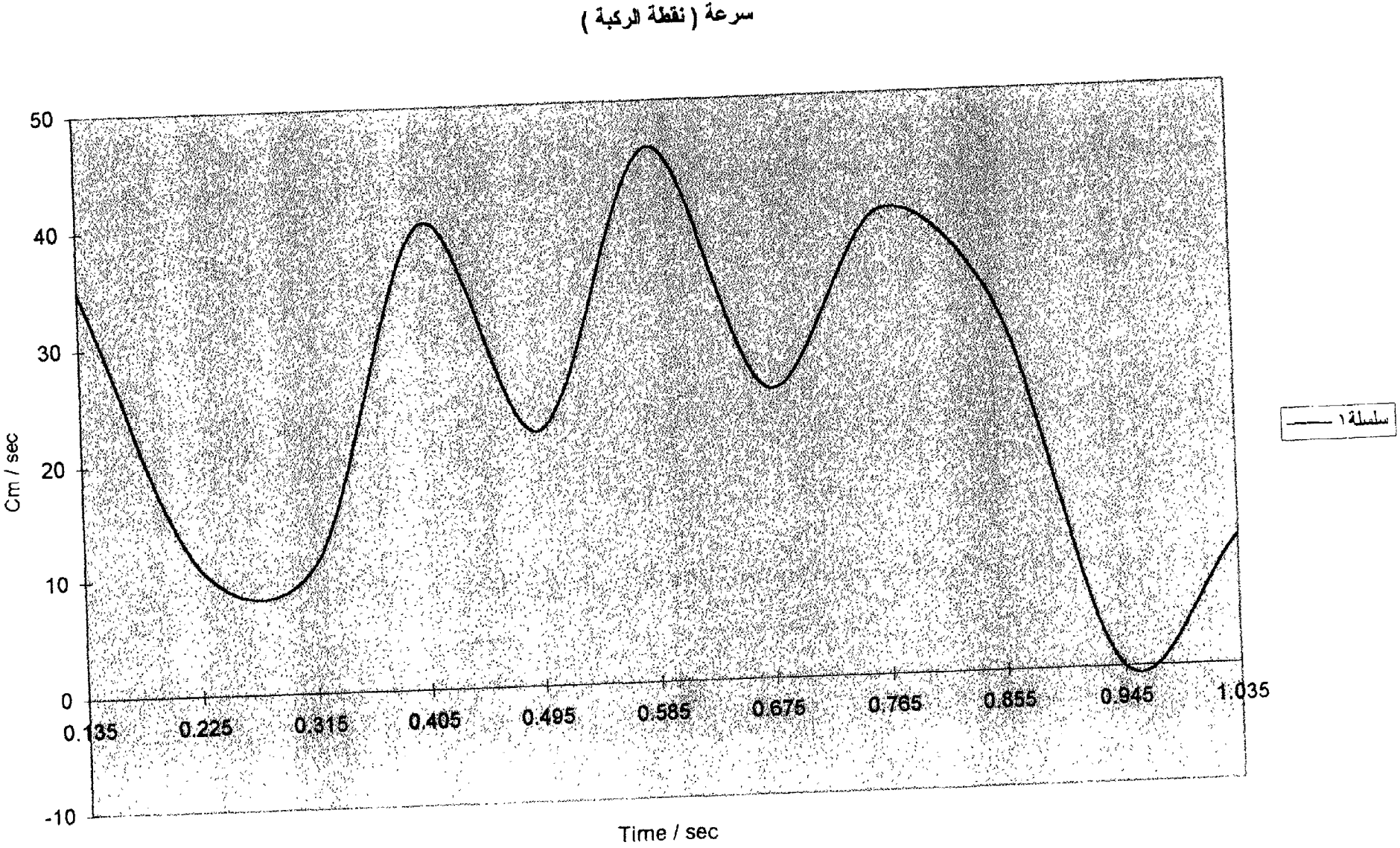
شكل (11) منحنى السرعة المحصلة لنقطة مفصل رسغ القدم اليمنى

*** فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لمفصل الركبة اليمنى خلال المراحل الفنية الثلاثة للمهاره :**

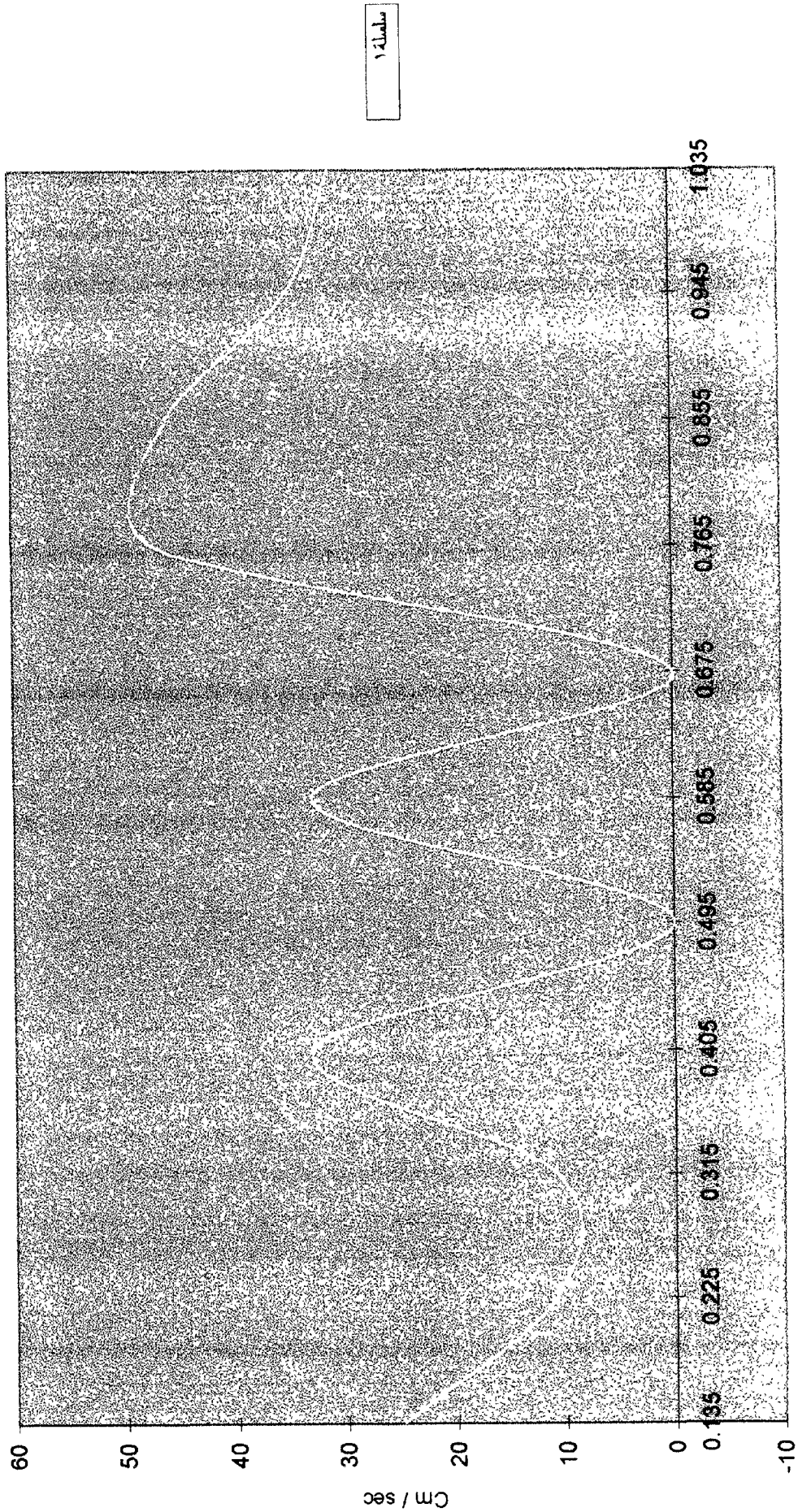
نلاحظ من جدول (7) وشكل (9 ، 12) أن مفصل الركبة بدأ المرحلة التمهيدية بسرعة قدرها (35 سم/ث) ثم تنخفض هذه السرعة إنخفاضاً حاداً مسجلة (11 سم/ث) خلال المرحلة التمهيدية عند الزمن (315. ث) ثم ترتفع إرتفاعاً ملحوظاً فى نهاية هذه المرحلة مسجلة (40 سم/ث) عند الزمن (405. ث) ، ثم يبدأ هذا المفصل المرحلة الأساسية بسرعة قدرها (22 سم/ث) عند الزمن (495. ث) ثم ترتفع إرتفاعاً حاداً مسجلة (46 سم/ث) وهى أعلى قيمة يصل إليها هذا المفصل خلال هذه المرحلة كلها ثم تنخفض مسجلة سرعه قدرها (25 سم/ث) عند الزمن (675. ث) لترتفع بعد ذلك خلال هذه المرحلة مسجلة (31 سم/ث) فى نهاية المرحلة الأساسية ثم تنخفض إنخفاضاً حاداً مسجلة أدنى قيمة لها خلال المراحل الثلاث مسجلة سرعة (0) وذلك فى بداية المرحلة الختامية أى تكون حركة المفصل من السكون لترتفع بنهاية هذه المرحلة مسجلة سرعة قدرها (11 سم/ث) فى نهاية المرحلة الختامية .

*** فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لمفصل الحوض الأيمن خلال المراحل الفنية الثلاث للمهاره**

نلاحظ من جدول (7) وشكل (9 ، 13) أن مفصل الحوض بدأ المرحلة التمهيدية بسرعة قدرها (25 سم/ث) ثم تنخفض خلال هذه المرحلة مسجلة (11 سم/ث) عند الزمن (315. ث) ثم تزداد السرعة فى نهاية المرحلة التمهيدية مسجلة (33 سم/ث) لتبدأ المرحلة الأساسية بسرعة (0) أى من السكون عند الزمن (495. ث) ثم ترتفع السرعة إرتفاعاً حاداً مسجلة (33 سم/ث) لتنخفض مرة أخرى إنخفاضاً حاداً مسجلة (0) عند الزمن (675. ث) ثم ترتفع السرعة مرة أخرى إرتفاعاً حادا لتصل إلى اقصى سرعة لها خلال المرحلة الأساسية والمراحل الثلاث للمهاره مسجلة (47 سم/ث) وذلك مع نهاية المرحلة الأساسية لتبدأ المرحلة الختامية بسرعة (35 سم/ث) ثم تنخفض قليلاً مسجلة (31 سم/ث) فى نهاية المرحلة الختامية عند الزمن (1.035 ث) .



شكل (12) منحنى السرعة المحصلة لنقطة مفصل الركبة اليمنى



شكل (13) منحنى السرعة المحصلة لنقطة مفصل الحوض الأيمن

نتائج التحليل الحركى الخاص بالذراع اليسرى (الذراع الحره) للمهاره قيد البحث

جـــدول رقم (8)

أدنى وأقصى سرعة محصلة لنقاط الذراع الحره والرأس

أثناء المراحل الفنية للمهاره سم/ث

المرحلة	مفصل الكتف		مفصل المرفق		مفصل رسغ اليد		مفصل القبضة		الرأس	
	أدنى سرعة	أقصى سرعة	أدنى سرعة	أقصى سرعة	أدنى سرعة	أقصى سرعة	أدنى سرعة	أقصى سرعة	أدنى سرعة	أقصى سرعة
التمهيدية	0	33	0	40	11	80	16	80	0	44
الأساسية	0	78	11	44	68	189	68	189	10	79
الختامية	35	70	56	68	101	122	101	122	68	105

** فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لمفصل الكتف الأيسر خلال المراحل الفنية للمهاره :

نلاحظ من جدول (8) وشكل (3) أن مفصل الكتف بدأ الحركة بسرعه محصلة قدرها (11 سم/ث) وارتفعت هذه السرعة لتسجل (33 سم/ث) عند الزمن (225. ث) وهى أعلى سرعة يتحرك بها مفصل الكتف خلال المرحلة التمهيدية ثم إنخفضت السرعة إنخفاضاً حاداً مسجلة (0) لترتفع إرتفاعاً حاداً مسجلة (31 سم/ث) فى نهاية المرحلة التمهيدية ثم تبدأ المرحلة الأساسية بسرعة محصلة قدرها (78 سم/ث) وهى أقصى سرعة يتحرك بها مفصل الكتف خلال المراحل الفنية الثلاث ، ثم تنخفض بعد ذلك تدريجياً مسجلة (0) فى منتصف المرحلة الأساسية عند الزمن (675. ث) لترتفع مرة أخرى ثم تنخفض مسجلة(11 سم/ث) فى نهاية المرحلة الأساسية لتبدأ المرحلة الختامية بسرعة محصلة مرتفعة جداً مسجلة (70 سم/ث) ثم تنخفض فى نهاية المرحلة الختامية مسجلة (35 سم/ث) .

**** فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لمفصل المرفق الأيسر خلال المراحل الفنية للمهاره**

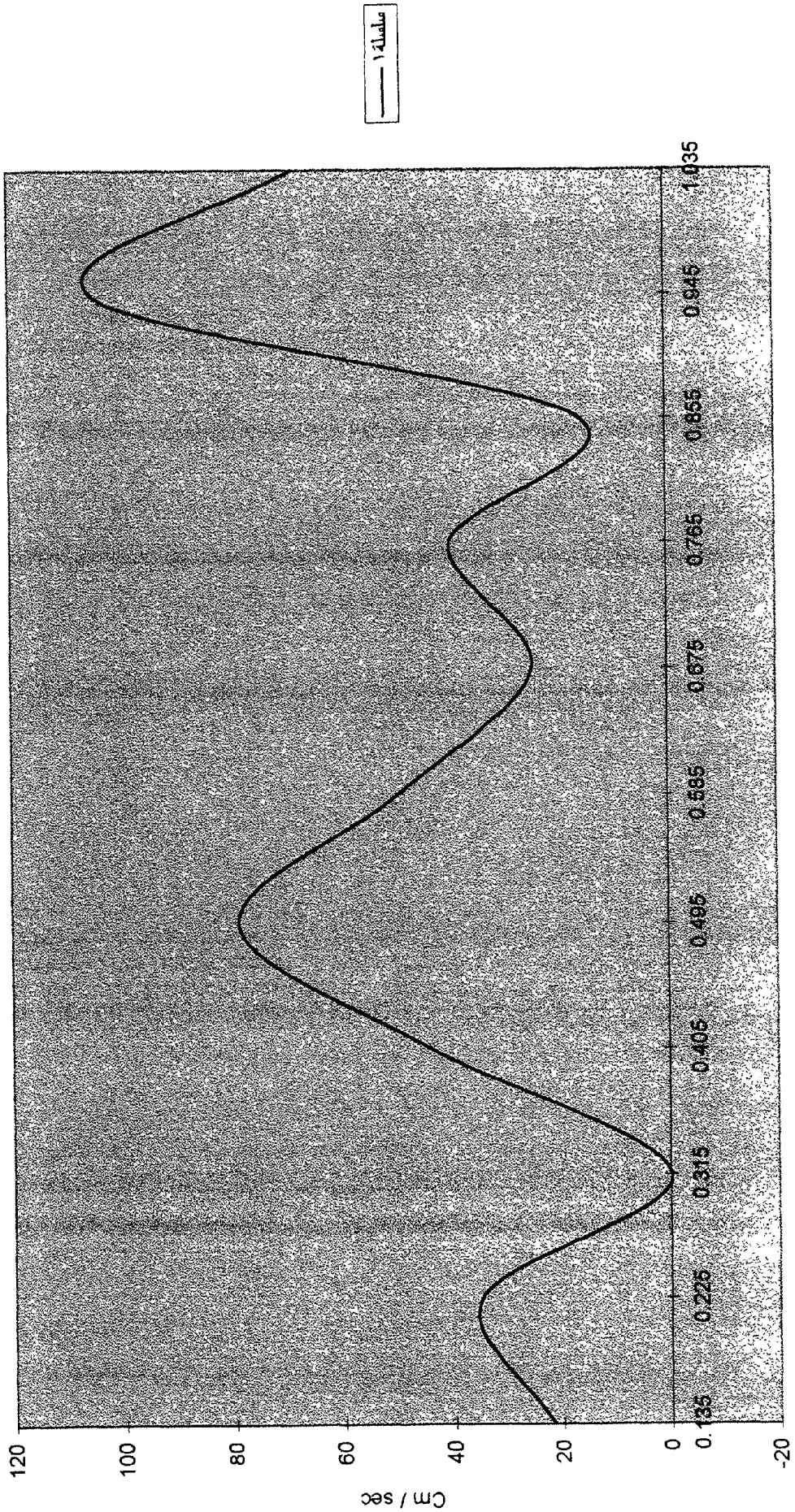
نلاحظ من جدول (8) وشكل (3) أن مفصل مرفق الذراع الأيسر بدأ المرحلة التمهيدية بسرعة محصلة قدرها (16 سم/ث) ثم إرتفعت مسجلة (31 سم/ث) لتنخفض إلى أدنى مستوى لها خلال الثلاث مراحل مسجلة (0) ثم ترتفع إرتفاعاً حاداً مسجلة (40 سم/ث) فى نهاية المرحلة التمهيدية لتبدأ المرحلة الأساسية بسرعة محصلة قدرها (44 سم/ث) ثم ترتفع هذه السرعة مسجلة (71 سم/ث) لتنخفض خلال هذه المرحلة مسجلة (25 سم/ث) فى نهاية المرحلة الأساسية عند الزمن (855. ث) لتبدأ المرحلة الختامية بسرعة قدرها (56 سم/ث) ثم ترتفع قليلاً مسجلة (68 سم/ث) فى نهاية المرحلة الختامية .

**** فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لمفصل رسغ اليد اليسرى خلال المراحل الفنية للمهاره :**

نلاحظ من جدول (8) وشكل (3) أن مفصل رسغ اليد اليسرى بدأ المرحلة التمهيدية بسرعة محصلة قدرها (11 سم/ث) ثم إرتفعت مسجلة (40 سم/ث) لتنخفض مرة أخرى خلال هذه المرحلة مسجلة سرعه قدرها (22 سم/ث) لترتفع إرتفاعاً حاداً مسجلة أقصى قيمة لها خلال المرحلة التمهيدية لتصل إلى (80 سم/ث) فى نهاية هذه المرحلة لتبدأ المرحلة الأساسية بسرعة محصلة قدرها (68 سم/ث) ثم ترتفع خلال هذه المرحلة لتصل إلى أقصى سرعة خلال المراحل الفنية الثلاث مسجلة (189 سم/ث) عند الزمن (765. ث) ثم تنخفض مرة أخرى خلال المرحلة الأساسية مسجلة سرعة قدرها (71 سم/ث) ، بنهاية هذه المرحلة لتبدأ المرحلة الختامية بسرعة محصلة قدرها (101 سم/ث) لترتفع قليلاً مسجلة (122 سم/ث) فى نهاية المرحلة الختامية من المهاره .

**** فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لقبضة اليد اليسرى خلال المراحل الفنية للمهاره :**

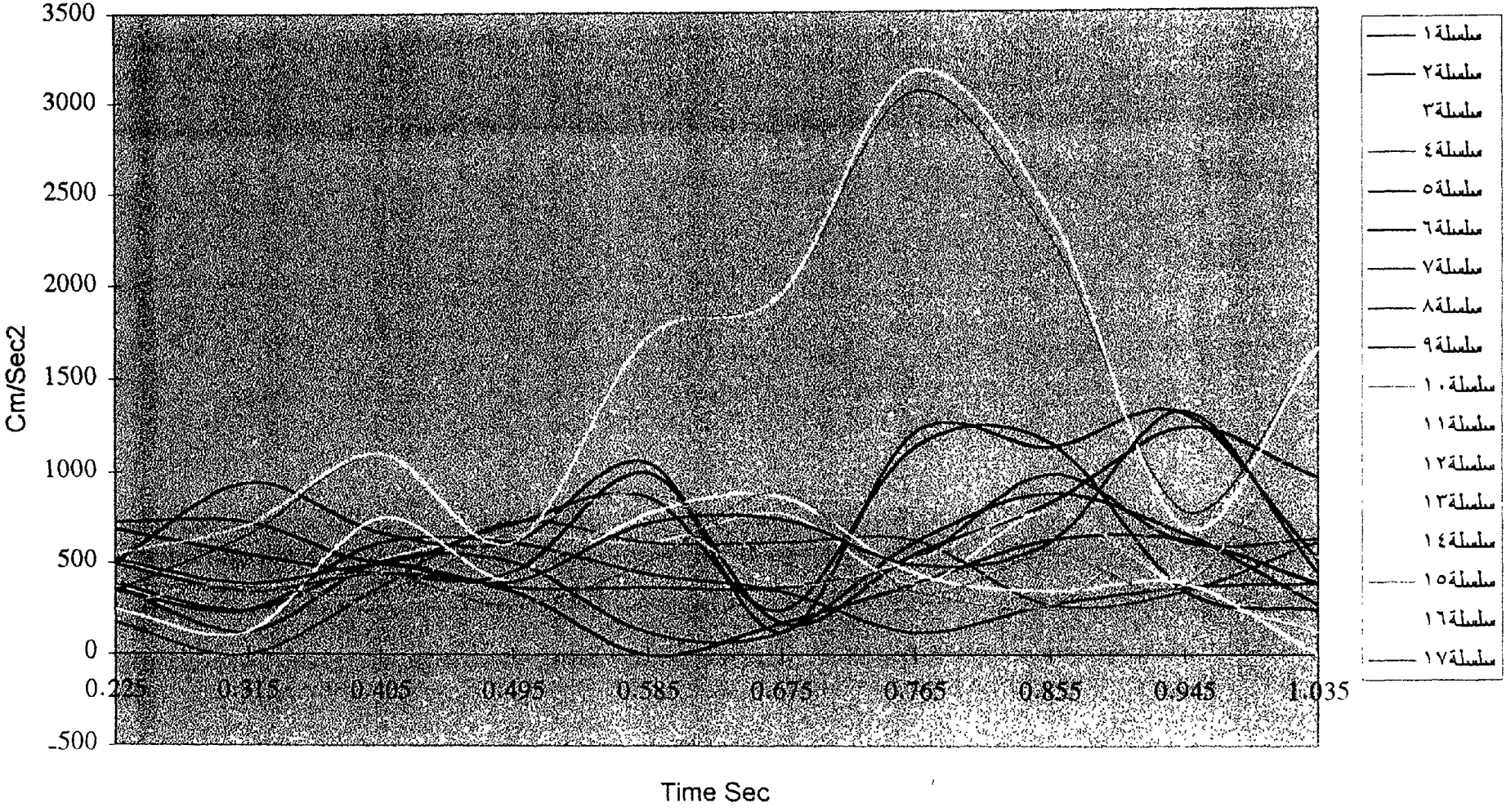
لقد تشابهت قبضة اليد اليسرى مع مفصل رسغ اليد اليسرى فى المسار الحركى والسرعة حيث تطابقا منحنيا السرعة لهذين المفصلين وبالتالى القيم المقابلة لهذين المنحنيين فى كثير من الأحيان فنلاحظ من جدول (8) وشكل (3) أن قبضة اليد اليسرى بدأت المرحلة التمهيدية بسرعة محصلة قدرها (16 سم/ث) ثم إرتفعت خلال المرحلة التمهيدية مسجلة (47 سم/ث) لتنخفض مرة أخرى ثم ترتفع فى نهاية المرحلة التمهيدية مسجلة (80 سم/ث) لتبدأ المرحلة الأساسية بنفس سرعة رسغ اليد ثم ترتفع خلال هذه المرحلة مسجلة (198 سم/ث) عند الزمن (765. ث) لتنتهى المرحلة الأساسية بسرعة محصلة قدرها (65 سم/ث) ثم تبدأ المرحلة الختامية بنفس سرعة الرسغ الأيسر لتنتهى المرحلة الختامية على هذا النحو .



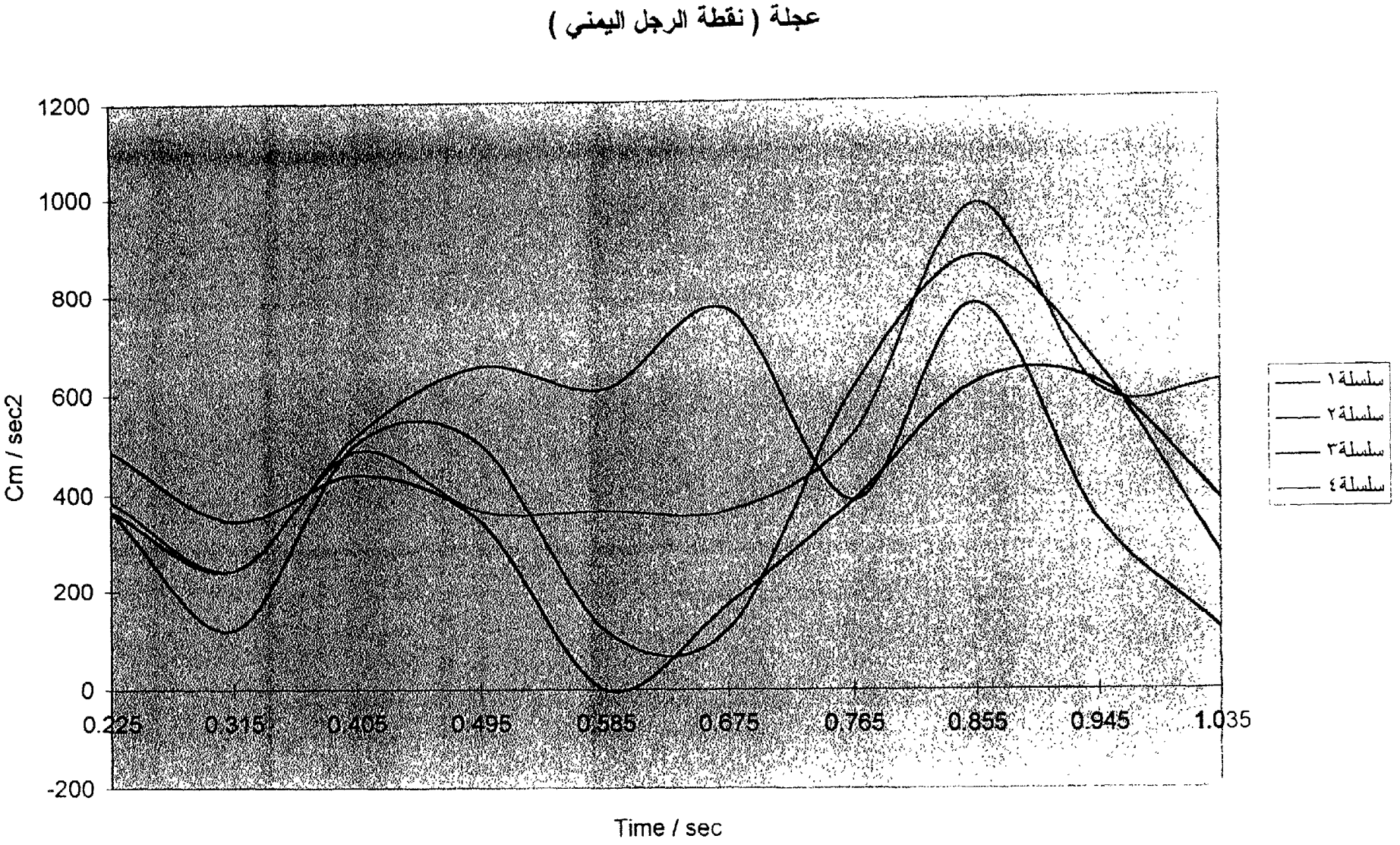
شكل (14) منحنى السرعة المحصلة لنقطة الرأس خلال مراحل الأداء الحركى للمهاره

**** فيما يتعلق بالسرعة المحصلة للرأس خلال المراحل الفنية للمهاره :**

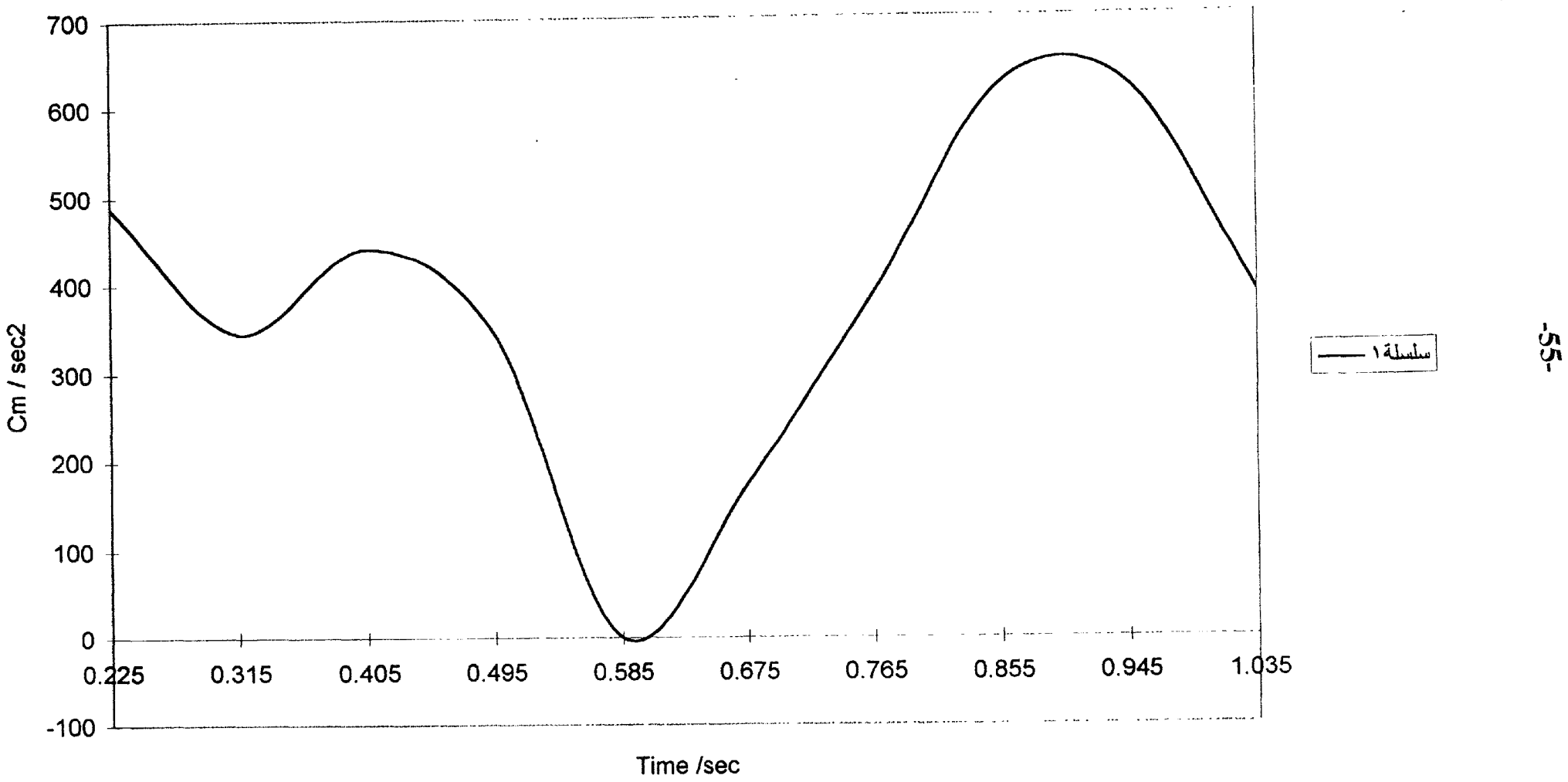
نلاحظ من جدول (8) وشكل (14) أن سرعة الرأس بـــدأت المرحلـــة التمهيديـــة بسرعة قدرها (22 سم/ث) ثم ترتفع لتسجل (35 سم/ث) عند الزمـــن (225. ث) ثـــم تنخفض إنخفاضاً حاداً مسجلة سرعة قدرها (0) عند الزمن (315. ث) أى تصل إلـــى السكون لتبدأ فى الإرتفاع الحاد مسجلة (44 سم/ث) عند نهاية المرحلة التمهيديـــة لتبـــدأ المرحلة الأساسية بسرعة قدرها (79 سم/ث) لتنخفض بعد ذلك خلال المرحلة الأساســـية حيث سجلت (10 سم/ث) فى نهاية المرحلة عند الزمـــن (855. ث) لتبـــدأ المرحلـــة الختامية بأقصى سرعة خلال المراحل الفنية الثلاث مسجلة (105 سم/ث) عنـــد الزمـــن (945. ث) ثم تنخفض السرعة مع نهاية المرحلة الختامية مسجلة (68 سم/ث) فى نهاية المرحلة الختامية .



شكل (15) قيم منحنى العجلة المحصلة لنقاط الجسم أثناء مراحل الأداء الحركى للمهاره



شكل (16) منحنى العجلة المحصلة لنقاط الرجل اليمنى (الإرتكاز) خلال مراحل الأداء الحركى للمهاره



شكل (17) منحنى العجلة المحصلة لنقطة مفصل مشط القدم اليمنى

منحنى العجلة المحصلة لنقاط الجسم أثناء أداء المهاره

- منحنى العجلة المحصلة لنقاط رجل الإرتكاز .

جـدول رقم (9)

أدنى وأقصى عجلة محصلة لنقاط مفاصل الرجل اليمنى
(رجل الإرتكاز) أثناء المراحل الفنية للمهاره

المرحلة	مقدمة مشط القدم		مفصل رسغ القدم		مفصل الركبة		مفصل الحوض	
	أدنى عجلة	أقصى عجلة	أدنى عجلة	أقصى عجلة	أدنى عجلة	أقصى عجلة	أدنى عجلة	أقصى عجلة
التمهيدية	364	489	122	504	244	658	244	489
الأساسية	0	623	122	881	346	783	367	985
الختامية	387	387	273	273	122	122	623	623

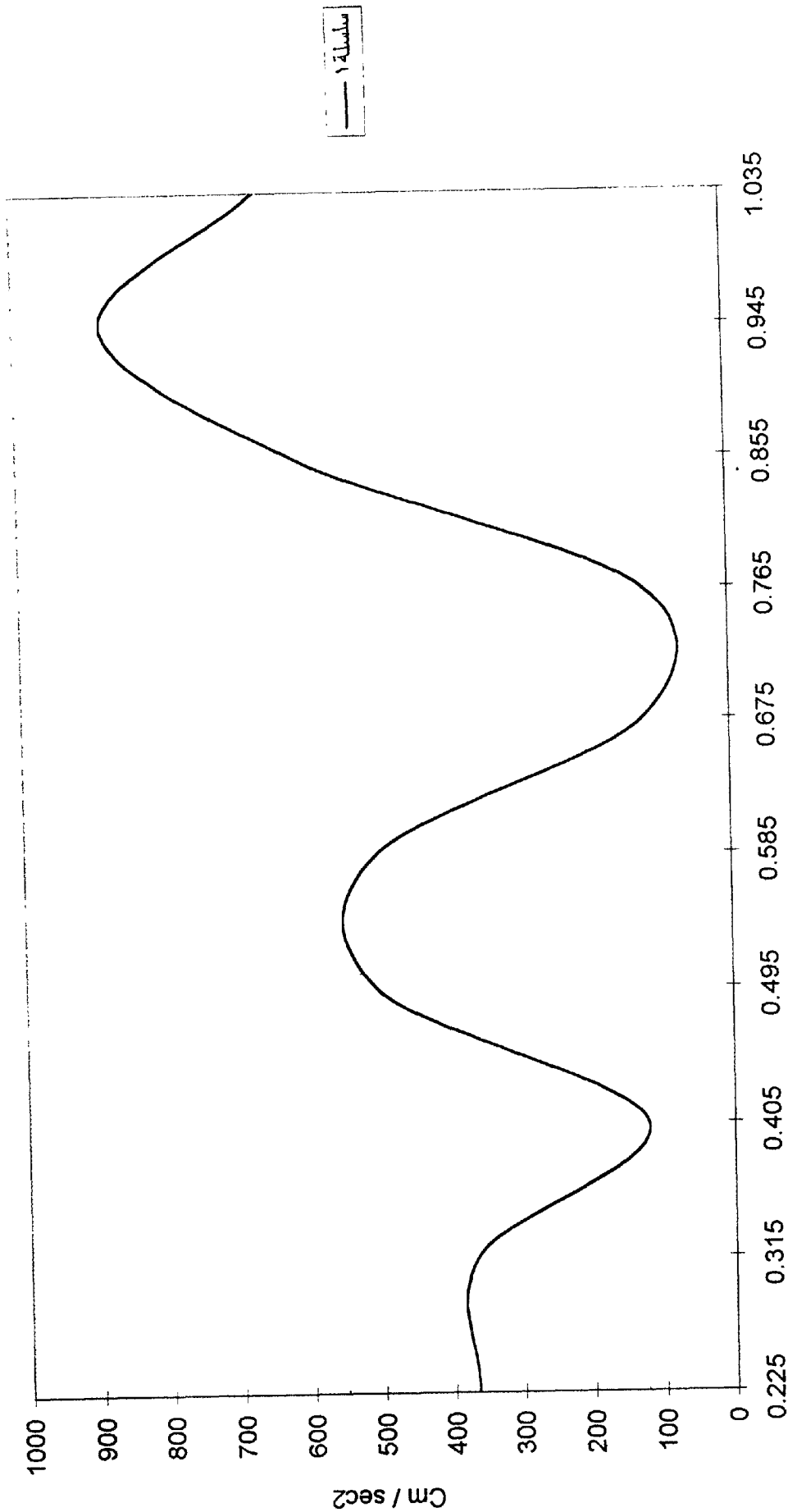
[1] مشـــط القـــدم اليمنـــى :

يتضح من جدول (9) وشكل (17) ما يلـى :

- فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مشط القدم اليمنى أثناء أداء مراحل المـــهارة تبـدأ نقطة مشط القدم اليمنى المرحلة التمهيدية عند الزمن (225. ث) بعجلة مرتفعة قدرها (489سم/ث^2) ثم تنخفض العجلة لتصل إلى (346 سم/ث^2) ثم تتزايد العجلة لتصـل إلى (441 سم/ث^2) ثم تنخفض مره أخرى عند الزمن (495. ث) لتصل إلى عجلـة قدرها (364 سم/ث^2) فى نهاية المرحلة التمهيدية وتستمر العجلة فـى الانخفـاض لتصل إلى عجلة مقدارها (0) عند الزمن (585. ث) لتبدأ المرحلة الأساسية .

- ويرجع هذا التذبذب فى العجلة بين الإرتفاع والإنخفاض إلى عملية التحضير للمرحلـة الأساسية والتى تبدأ بعجلة منخفضة جداً وهذا خطأ فنى يجب الوقوف عليه وتقويمه .

وتأخذ نقطة مشط القدم اليمنى فى الحركة بعجلة تزايدية حيث تبدأ بعجلـة (0 سـم/ ث) عند الزمن (585. ث) وتتزايد العجلة حتى تصل إلى أقصاها عنـد الزمـن (945. ث) بعجلة قدرها (623 سم/ث^2) فى نهاية المرحلة الأساسية ثم تنخفض العجلـة بعـد ذلـك لتصل إلى عجلة قدرها (387 سم / ث^2) عند الزمن (1.035 ث) فى نهاية المرحلـة الختامية .



شكل (18) منحنى العجلة المحصلة لنقطة مفصل رسغ القدم اليمنى

[2] رسـغ القـدم (الكاحـل)

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة رسغ القدم (الكاحل) الأيمن أثناء أداء مراحل المهارة .

نلاحظ من جدول (9) وشكل (18) أن نقطة رسغ القدم الأيمن بدأت المرحلة التمهيدية بعجلة مقدارها (367 سم / ث^2) عند الزمن (225. ث) ثم تنخفض العجلة لتصل إلى (122 سم / ث^2) ثم تزداد ثانية لتصل إلى عجلة قدرها (504 سم/ث^2) فى نهاية المرحلة التمهيدية عند الزمن (495. ث) لتبدأ المرحلة الأساسية بعجلة قدرها (122 سم /ث^2) عند الزمن (585. ث) ثم تزداد العجلة تدريجياً لتصل قبل نهاية المرحلة الأساسية إلى عجلة قدرها (881 سم/ث^2) عند الزمن (855. ث) ثم تنخفض العجلة فى نهاية المرحلة الأساسية لتصل إلى عجله قدرها (685 سم / ث^2) ومن الملاحظ أن المرحلة التمهيدية إستغرقت زمن قدره (180. ث) من الزمن الكلى للمهاره .

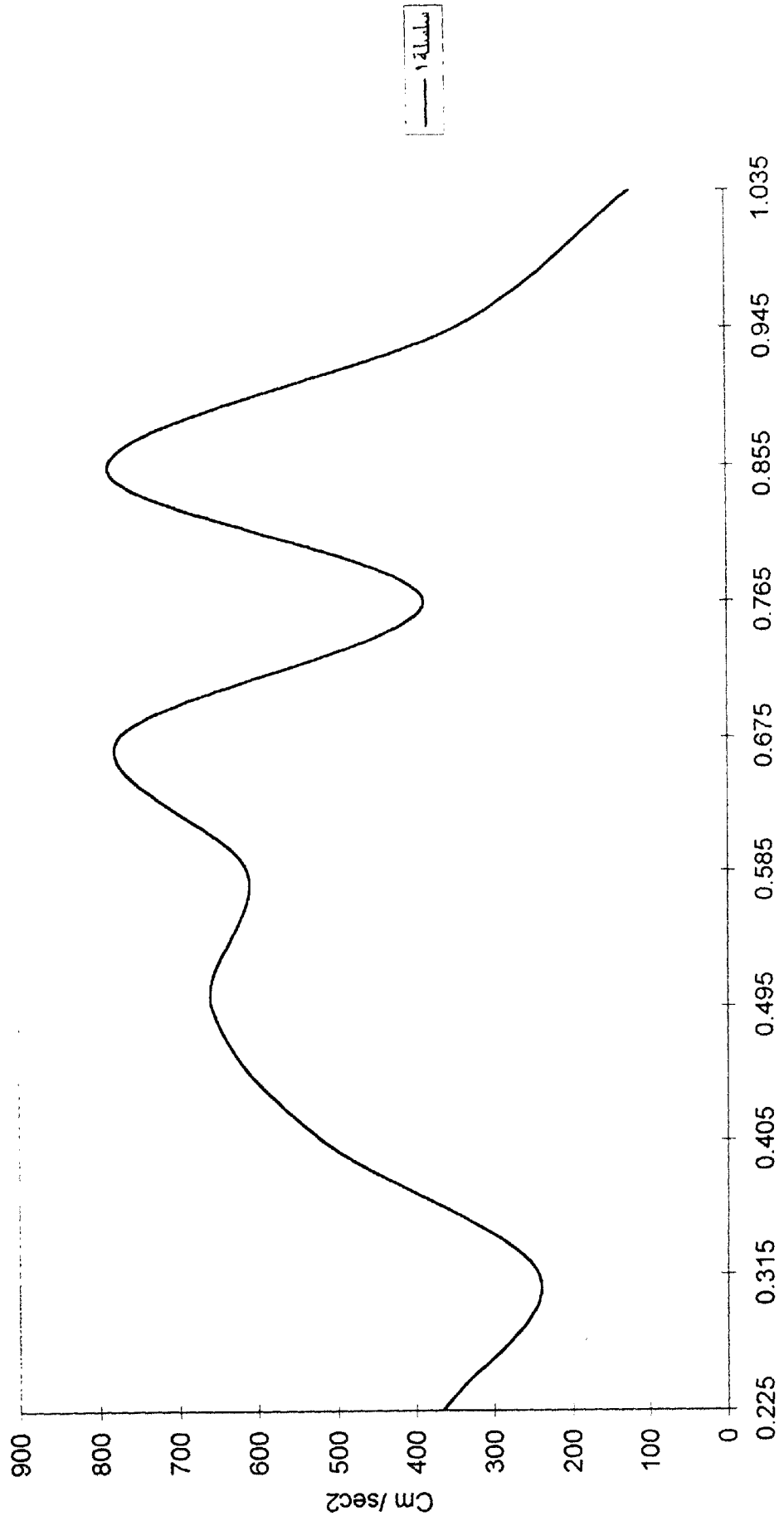
والمرحلة الأساسية إستغرقت زمن قدره (360. ث) من الزمن الكلى للمهاره .

والمرحلة الختامية إستغرقت زمن قدره (090. ث) من الزمن الكلى للمهاره والذى يقدر بـ (630. ث) .

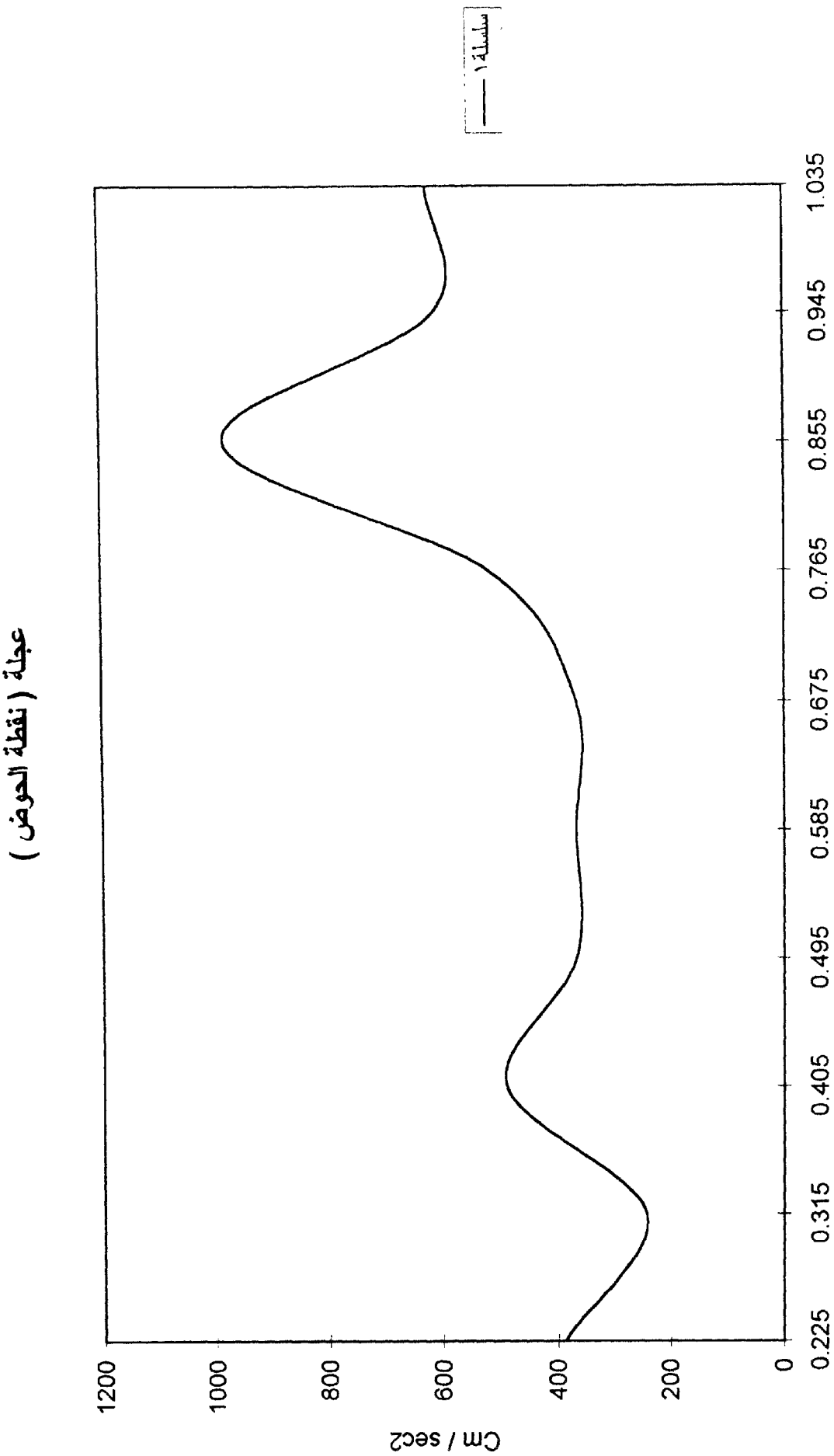
[3] نقطـة مفصـل الركبـه

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل الركبه اليمنى أثناء أداء مراحل المهاره فنلاحظ من جدول (9) شكل (18) أن نقطة مفصل الركبه اليمنى بدأت المرحلة التمهيدية بعجلة قدرها (367 سم/ث^2) عند الزمن (225. ث) ثم تنخفض العجلة لتصل إلى (244 سم/ث^2) ثم تزداد حتى نهاية هذه المرحلة لتصل إلى عجلة قدرها (658 سم/ث^2) عند الزمن (0.495 ث) ثم تبدأ العجلة فى الإنخفاض الطفيف ثم تزداد مرة أخرى لتصل إلى عجلة قدرها (773 سم/ث^2) عند الزمن (855. ث) بعجلة قدرها (783 سم/ث^2) قبل نهاية المرحلة الأساسية ثم تنخفض فى نهاية المرحلة الأساسية لتصل إلى عجلة قدرها (346 سم/ث^2) ثم تنخفض العجلة فى المرحلة الختامية لتصل إلى عجلة قدرها (122 سم/ث^2) .

ولاحظ الباحث أن تكرار تزايد وإنخفاض العجلة فى المرحلة التمهيدية يوضح لنا أهمية الحركات التمهيدية والتحضيرية للمرحلة الأساسية .



شكل (19) منحنى العجلة المحصلة لنقطة مفصل الركبة اليمنى

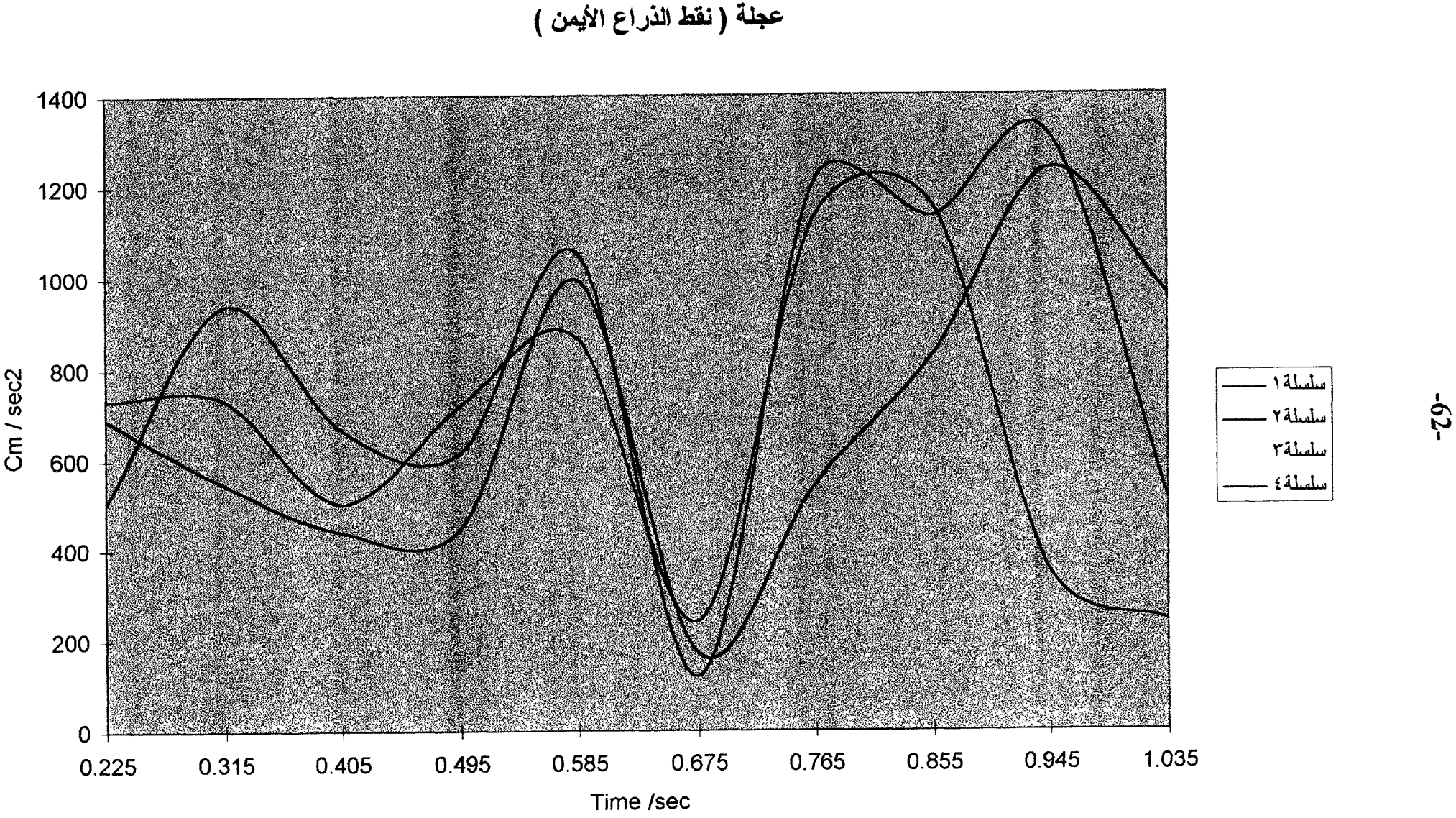


شكل (20) منحنى العجلة المحصلة لنقطة مفصل الحوض الأيمن

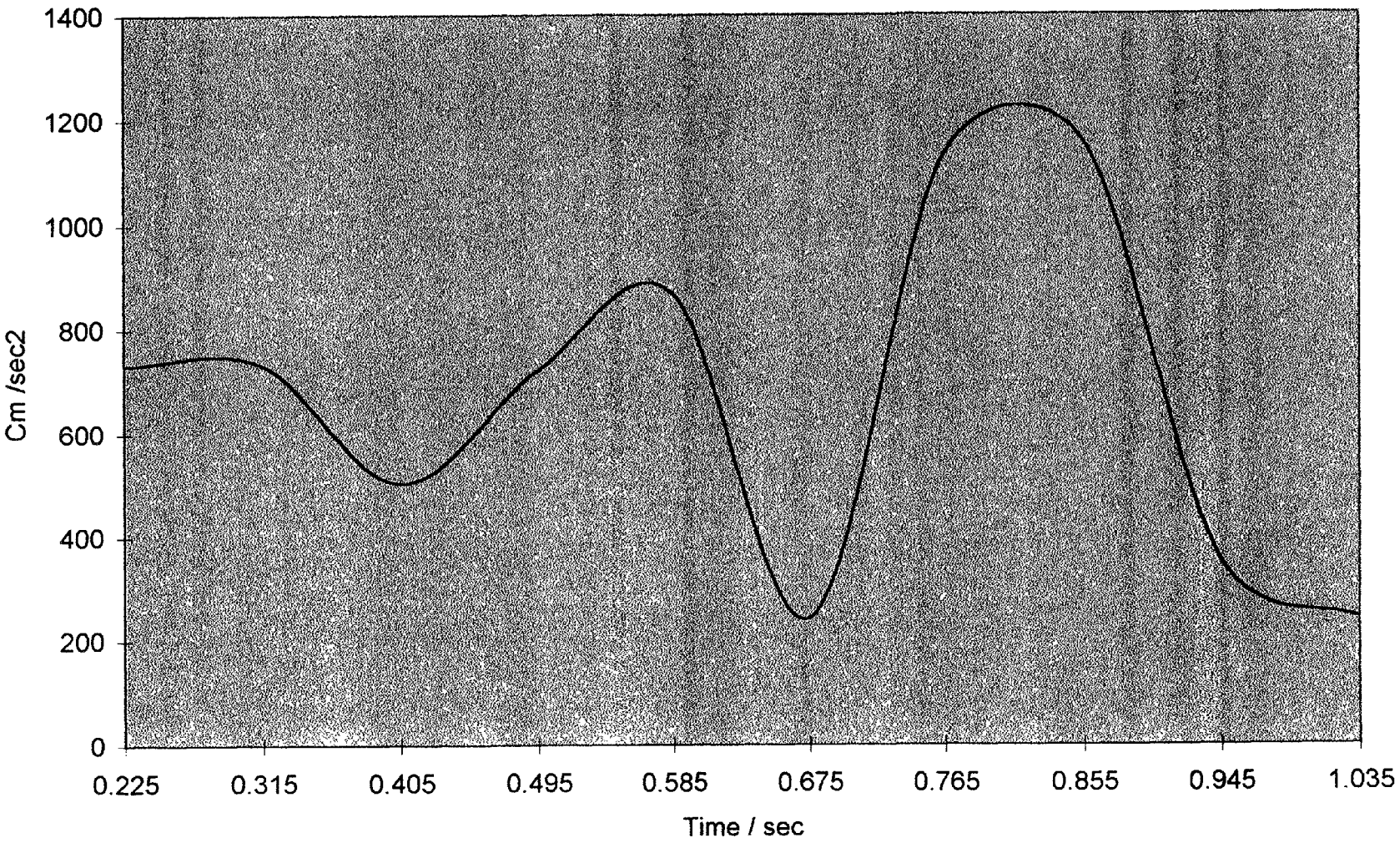
[4] مفصـــل الحـــوض

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل الحوض الأيمن أثناء أداء مرحلـــة المـــهاره نلاحظ من جدول (9) وشكل (20) أن نقطة مفصل الحوض الأيمن بـــدأت المرحلـــة التمهيدية بعجلة قدرها (387 سم/ث^2) ثم تنخفض العجلة لتصـــل إلـــى عجلـــه قدرهـــا (244 سم/ث^2) عند الزمن (315. ث) ثم تزداد العجلة لتصـــل إلـــى عجلـــه قدرهـــا (489 سم/ث^2) عند الزمن (405. ث) ثم تنخفض مرة أخـــرى فـــى نهايـــة المرحلـــة التمهيدية لتصل إلى عجلة قدرها (367 سم/ث^2) وتبدأ المرحلة الأساسية بنفس العجلـــة وتستمر إلى أن تزداد العجلة عند الزمن (765. ث) حيث تبلغ العجلة (519 ســـم/ث^2) ثم تزداد العجلة لتصل إلى (985 سم/ث^2) قبل نهاية المرحلة الأساســـية ثـــم تنخفـــض العجلـــة بنهايـــة المرحلـــة الأساســـية لتصـــل إلـــى عجلـــة قدرهـــا (611 سم/ث^2) عند الزمن (945. ث) ثم تزداد قليلاً فى المرحلة الختامية لتصل إلـــى عجلة قدرها (623 سم/ث^2) .

ومما سبق يتضح أن مفصل الحوض الأيمن له تأثير واضح فى الحركة الكلية لرجـــل الإرتكاز (الرجل اليمنى) حيث بلغت العجلة فى مفصل الحوض (985 سم/ث^2) وهـــى أعلى عجلة وصلت إليها مفاصل الرجل اليمنى خلال المراحل الفنية .



شكل (21) منحنى العجلة المحصلة لنقاط الذراع اليمنى خلال مراحل الأداء الحركى للمهاره .



شكل (22) منحنى العجلة المحصلة لنقطة مفصل الكتف الأيمن

العجلة المحصلة للذراع اليمنى (الرامية)

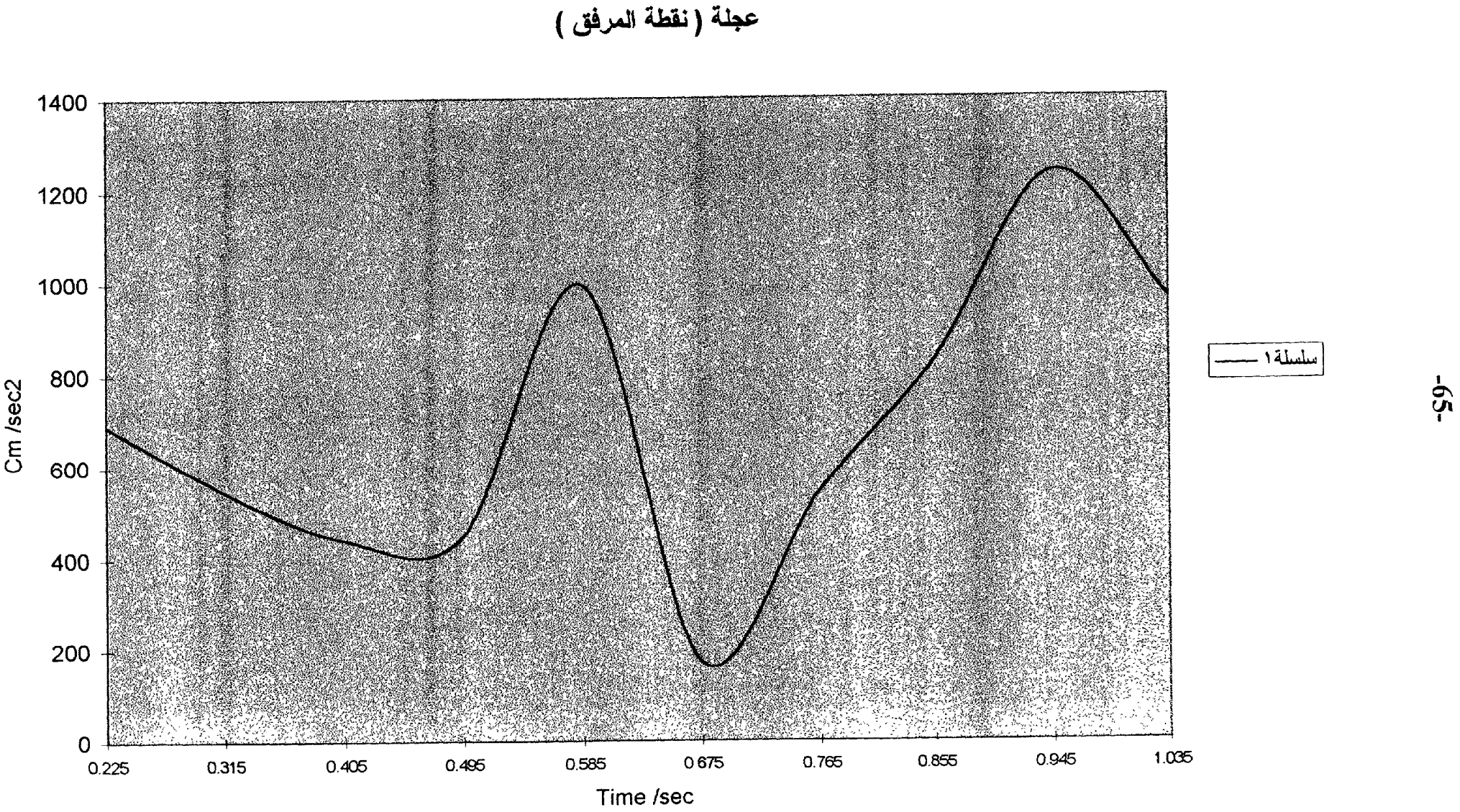
جـــــــدول (10)

أدنى وأقصى عجلة محصلة لنقاط مفاصل الذراع اليمنى أثناء المراحل الفنية للمهارة سم/ث^2

المرحلة	مفصل الكتف		مفصل المرفق		مفصل رسغ اليد		مفصل القبضة	
	أدنى عجلة	أقصى عجلة	أدنى عجلة	أقصى عجلة	أدنى عجلة	أقصى عجلة	أدنى عجلة	أقصى عجلة
التمهيدية	504	733	441	691	504	941	504	941
الأساسية	244	1159	173	1239	122	1315	122	1315
الختامية	244	244	963	963	515	515	515	515

[1] نقطة مفصل الكتـــــف الأيمـــــن

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل الكتف الأيمن أثنـــاء أداء مراحـــل المـــهاره نلاحظ من جدول (10) وشكل (22) أن نقطة مفصل الكتف الأيمن بـــدأت المرحلـــة التمهيدية بعجلة قدرها (733 سم/ث^2) ثم تستمر بنفس العجلة خلال المرحلة التمهيدية ثم تنخفض العجلة عند الزمـــن (0.405 ث) حيـــث يتحـــرك المفصـــل بعجلـــة قدرهـــا (504 سم/ث^2) ثم ترتفع العجلة لتصل إلى (722 ســـم/ث^2) عنـــد نهايـــة المرحلـــة التمهيدية حيث يبدأ هنا المفصل المرحلة الأساسية عند الزمن (585. ث) بعجلة قدرهـــا (867 سم/ث^2) ثم تنخفض العجلة بعد ذلك لتصل إلى (244 سم/ث^2) ثم ترتفع العجلة مرة أخرى إرتفاعا ملحوظا خلال المرحلة الأساسية حيث بلغت العجلة (1135 سم/ث^2) ثم أخذت فى الإرتفاع حيث وصلت العجلة عند الزمن (855. ث) إلى أعلى قيمـــة لـــها وهى (1159 سم/ث^2) ثم إنخفضت العجلة بنهاية المرحلة الأساسية لتصل إلـــى عجلـــة قدرها (354 سم/ث^2) وتستمر العجلة فـــى التنـــاقص حيـــث تنخفـــض لتصـــل إلـــى (244 سم/ث^2) فى نهاية المرحلة الختامية .



شكل (23) منحنى العجلة المحصلة لنقطة مفصل المرفق الأيمن

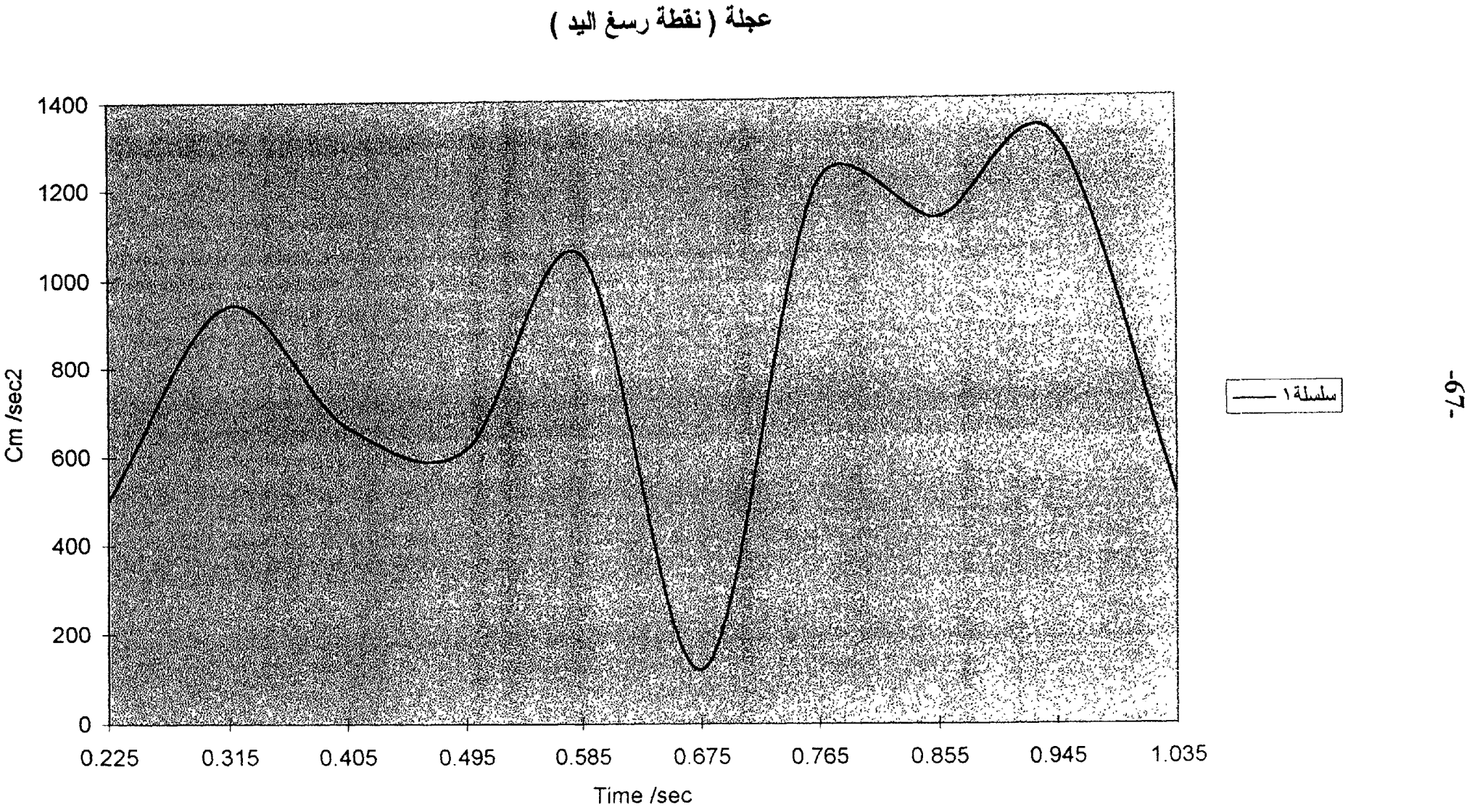
[2] نقطـــة مفصـــل المرفـــق الأيمـــــن

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل المرفق الأيمن أثناء أداء مراحـــل المـــهاره نلاحظ من جدول (10) وشكل (23) أن نقطة مفصل المرفق الأيمن بـــدأت المرحلـــة التمهيدية بعجلة قدرها (691 سم/ث^2) ثم تنخفض هذه العجلة تدريجياً لتصل إلى عجلـــة قدرها (441 سم/ث^2) عند الزمن (405. ث) حيث تبدأ العجلة فى التزايد فـــى نهايـــة المرحلة التمهيدية لتبدأ المرحلة الأساسية بعجلة قدرها (969 سم/ث^2) ثم تنخفض العجلة خلال المرحلة الأساسية إنخفاضاً ملحوظاً عند الزمن (675. ث) حيـــث بلغـــت العجلـــة (173 سم/ث^2) وهى أقل عجلة للمرفق الأيمن خلال أداء المهاره ، ثم ترتفـــع العجلـــة تدريجياً لتصل إلى عجلة قدرها (1239 سم/ث^2) فى نهاية المرحلة الأساسية عند الزمن (945. ث) وتبدأ هذه العجلة فى الإنخفاض فى المرحلة الختامية لتصل إلى عجلة قدرهـــا (963 سم/ث^2) بنهاية المرحلة الختامية .

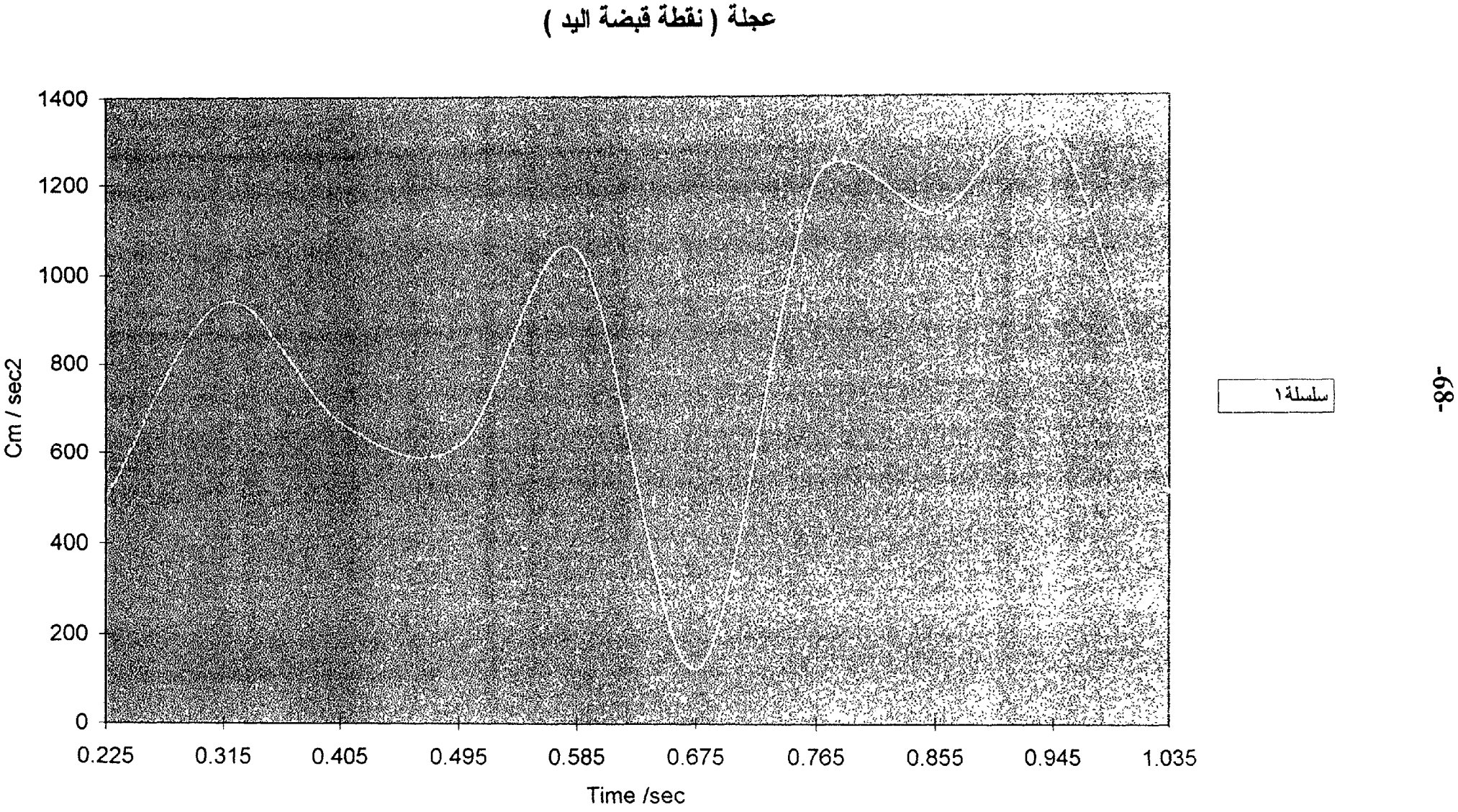
مما سبق يتضح أن العجلة لنقطة مفصل المرفق يتفق وطبيعة الحركـــة حيـــث بلغـــت العجلة أقصى مستوى لها فى نهاية المرحلة الأساسية (1239 ســـم/ث^2) عنـــد الزمـــن (945. ث) أى عند نهاية المرحلة الأساسية .

[3] نقطـــة رســـغ اليد اليمنـــــى

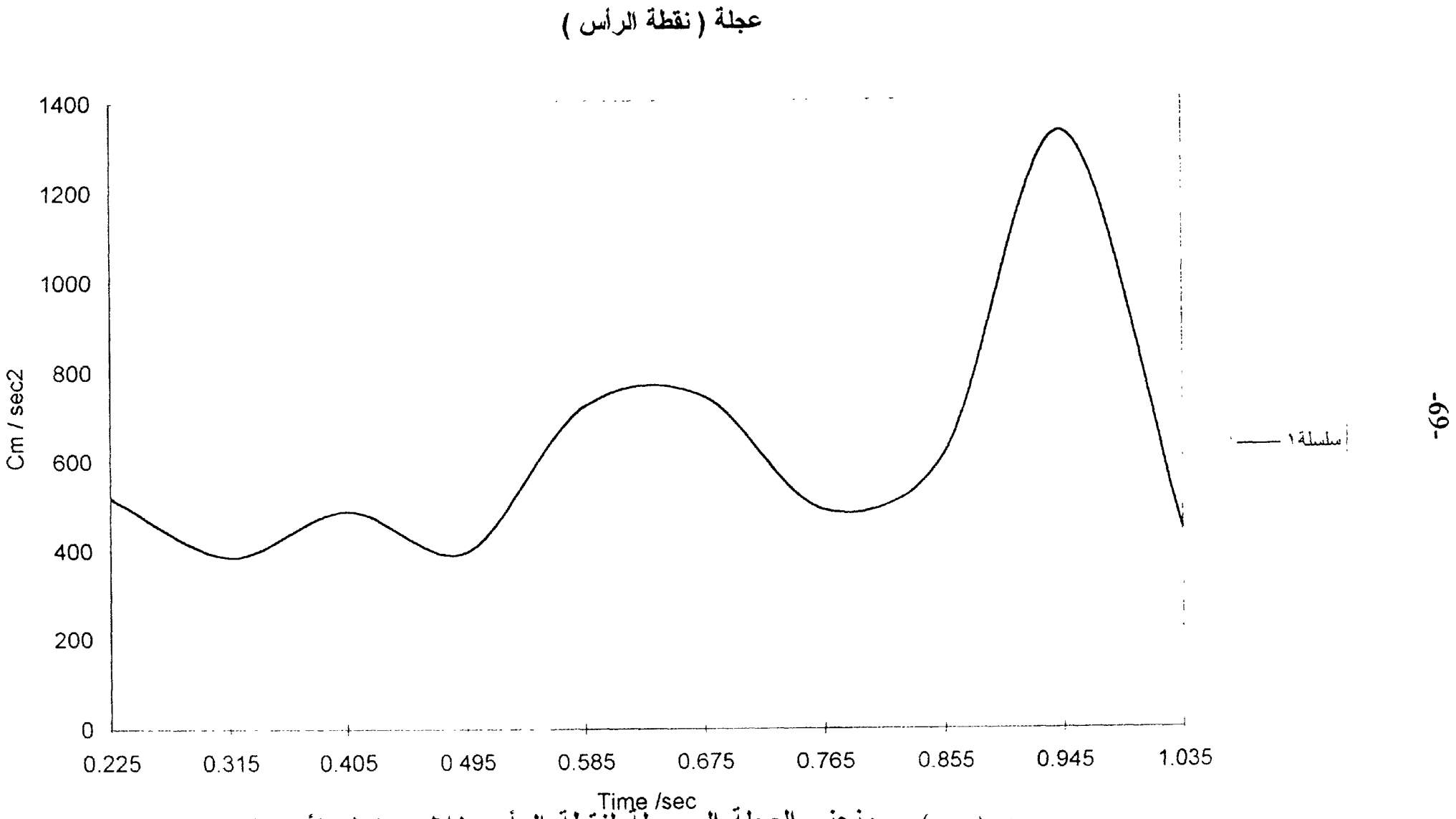
فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل رسغ اليد اليمنى أثناء أداء مراحل المـــهارة نلاحظ من جدول (10) وشكل (24) أن نقطة مفصل رسغ اليد اليمنى بـــدأ المرحلـــة التمهيدية بعجلة قدرها (504 سم /ث^2) ثم ترتفع هذه العجلة لتصل إلى (941 سم /ث^2) ثم تنخفض العجلة مرة أخرى خلال المرحلـــة التمهيديـــة لتصـــل إلـــى عجلـــة قدرهـــا (618 سم /ث^2) فى نهاية المرحلة التمهيدية ثم تبدأ المرحلة الأساســـية بعجلـــة مرتفعـــة قدرها (1055 سم /ث^2) ثم تنخفض العجلة إلى أدنى مستوى لها خلال أداء المهاره عنـــد الزمن (675. ث) حيث بلغت (122 سم /ث^2) ثم إرتفعت العجلة لهذه النقطـــة خـــلال المرحلة الأساسية ثم إنخفضت بعد ذلك إنخفاضاً طفيفاً لترتفع مع نهاية المرحلة الأساســـية لتصل إلى أعلى معدلاتـــها أثنـــاء أداء المـــهارة حيـــث وصلـــت إلـــى عجلـــة قدرهـــا (1315 سم /ث^2) مع نهاية المرحلة الأساسية ثم إنخفضت العجلة الختامية لتصـــل إلـــى أعلى قدرها (515 سم /ث^2) فى نهاية المرحلة الختامية .



شكل (24) منحنى العجلة المحصلة لنقطة مفصل رسغ اليد اليمنى



شكل (25) منحنى العجلة المحصلة لنقطة قبضة اليد اليمنى



شكل (26) منحنى العجلة المحصلة لنقطة الرأس خلال مراحل الأداء الحركى للمهاره

[4] نقطة قبضة اليـد اليمنـى

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل قبضة اليد اليمنى أثناء أداء مراحل المهاره نلاحظ من جدول (10) شكل (25) تطابق منحنى العجلة المحصلة لمفصل قبضة اليد اليمنى مع منحنى العجلة المحصلة لنقطة مفصل رسغ اليد اليمنى أثناء أداء مراحل المهاره ، حيث تعملان هاتان النقطتان فى مسار حركى واحد دون أى إختلاف خلال المراحل الفنية الثلاث (تمهيدية – أساسية – ختامية) وهذا يوضح أهمية هذين المفصلين فى الأداء الحركى خلال المراحل الفنية بصفة عامة والمرحلة الأساسية بصفة خاصة .

العجلة المحصلة للذراع اليسرى والرأس

جدول (11)

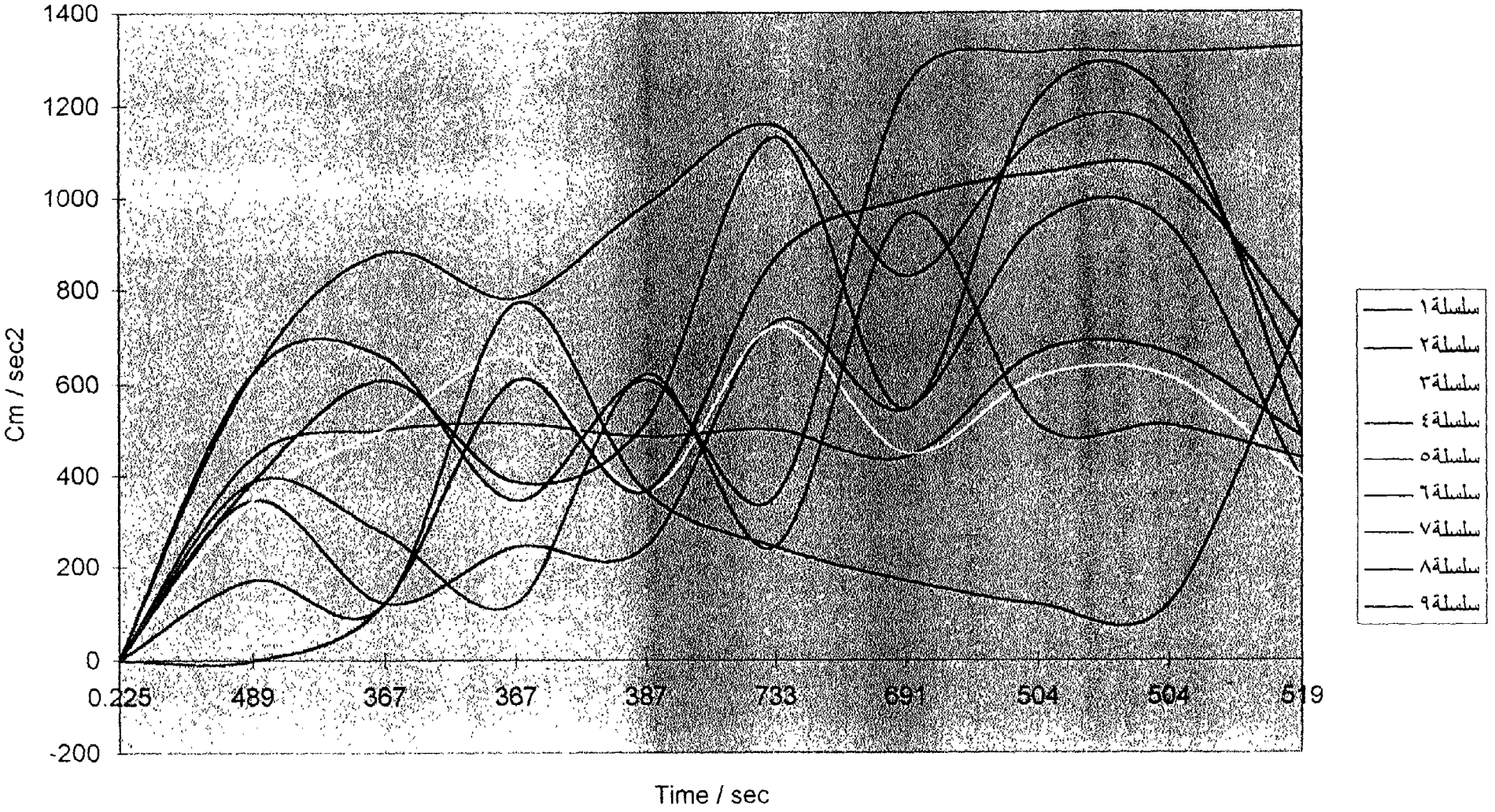
أدنى وأقصى عجلة محصلة لنقاط مفاصل الذراع اليسرى والرأس أثناء المراحل الفنية للمهاره سم/ث^2

المرحلة	مفصل الكتف		مفصل المرفق		مفصل رسغ اليد		مفصل القبضة		الرأس	
	أدنى عجلة	أقصى عجلة	أدنى عجلة	أقصى عجلة	أدنى عجلة	أقصى عجلة	أدنى عجلة	أقصى عجلة	أدنى عجلة	أقصى عجلة
التمهيدية	364	669	273	441	364	1103	547	1103	387	519
الأساسية	273	891	346	891	783	3067	691	3170	489	1327
الختامية	526	526	1327	1327	1660	1660	1660	1660	441	441

[1] نقطة مفصل الكتف الأيسـر

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل الكتف الأيسر أثناء أداء المراحل الفنية للمهاره نلاحظ من جدول (11) أن نقطة مفصل الكتف الأيسر بدأت المرحلة التمهيدية بعجلة قدرها (387 سم /ث^2) ثم تنخفض العجلة تدريجياً خلال المرحلة التمهيدية حتى تصل إلى عجلة مقدارها (346 سم /ث^2) عند الزمن (405. ث) ثم ترتفع العجلة لتصل إلى

عجلة (نقاط الطرف الأيمن والرأس)



شكل (27)

(669 سم /ث^2) عند الزمن (495. ث) إلى نهاية المرحلة التمهيدية لتبدأ هـذه النقطـة المرحلـة الأساسـية بعجلـة قدرهـا (891 سـم /ث^2) عنـد الزمـن (585. ث) ثم تنخفض العجلة تدريجياً خلال المرحلة الأساسية للأداء إلى أن تصل لعجلة قدرها (273 سم /ث^2) قبل نهاية المرحلة الأساسية ثم ترتفع هذه العجلة بسرعة لتصـل إلى (754 سم /ث^2) فى نهاية المرحلة الأساسية للأداء الفنى للمهارة ثم تنخفض العجلـة فى المرحلة التمهيدية لتصل إلى (526 سم /ث^2) فى نهاية المرحلة .

[2] نقطة مفصل المرفـق الأيسـر

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل المرفق الأيسر أثناء أداء المراحـل الفنيـة للمهاره نلاحظ من جدول (11) أن نقطة مفصل المرفق الأيسر بدأت المرحلة التمهيديـة بعجلة قدرها (387 سم /ث^2) ثم تنخفض وترتفع بصـورة ملحوظـة خـلال المرحلـة التمهيدية ليصل فى نهاية المرحلة إلى عجلة قدرها (273 سم /ث^2) ثم تبدأ هذه النقطـة المرحلة الأساسية بعجلة قدرها (507 سم /ث^2) عند الزمن (585. ث) ثم ترتفع العجلـة لهذه النقطة خلال المرحلة الأساسية للأداء لتصل إلى (891 سم /ث^2) ثم تتذبذب العجلـة بين الإنخفاض والإرتفاع لتنتهى المرحلة الأساسية بعجلة مقدارها (387 سم /ث^2) عنـد الزمن (945. ث) أى فى نهاية المرحلة الأساسية للأداء الفنى ، ثم ترتفـع العجلـة فـى المرحلة الختامية لتصل إلى أعلى مستوياتها خلال المراحل الفنية لـلأداء حيـث بلغـت (1327 سم /ث^2) فى نهاية المرحلة الختامية .

[3] نقطـة مفصـل الرسـغ الأيسـر

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل الرسغ الأيسر أثنـاء أداء المراحـل الفنيـة للمهاره نلاحظ من جدول (11) أن نقطة مفصل رسغ اليـد اليسـرى بـدأت المرحلـة

التمهيدية بعجلة قدرها (346 سم /ث^2) ثم ترتفع خلال المرحلة التمهيدية لتصل إلى عجلة قدرها (1103 سم /ث^2) عند الزمن (405. ث) ، ثم تنخفض العجلة فى نهاية المرحلة التمهيدية لتصل إلى (611 سم /ث^2) بنهاية المرحلة التمهيدية ، ثم تبدأ هذه النقطة المرحلة الأساسية بعجلة مرتفعة مقدارها (1723 سم /ث^2) ثم تزداد هذه العجلة لتصل إلى (3067 سم /ث^2) عند زمن (756. ث) ثم تنخفض العجلة تدريجياً خلال المرحلة الأساسية لتصل إلى (783 سم /ث^2) فى نهاية هذه المرحلة ثم ترتفع العجلة فى المرحلة الختامية لتصل إلى (1660 سم /ث^2) فى نهاية هذه المرحلة .

[4] مفصل قبضة اليد اليسرى

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل قبضة اليد اليسرى أثناء أداء المراحل الفنية للأداء نلاحظ من جدول (11) أن نقطة مفصل قبضة اليد اليسرى بدأت بعجلة قدرها (547 سم /ث^2) ثم ترتفع هذه العجلة لتصل إلى (1103 سم /ث^2) عند الزمن (405. ث) ثم تنخفض العجلة بعد ذلك فى نهاية المرحلة التمهيدية لتصل إلى (611 سم /ث^2) ثم تبدأ المرحلة الأساسية بعجلة (1723 سم/ث^2) وتستمر العجلة فى التزايد خلال المرحلة الأساسية لتصل إلى عجلة مقدارها (3170 سم/ث^2) عند الزمن (765. ث) وهى أعلى عجلة لهذه النقطة خلال المراحل الفنية للأداء الحركى ، ثم تنخفض العجلة بعد ذلك خلال المرحلة الأساسية لتصل إلى (691 سم /ث^2) فى نهاية المرحلة الأساسية أى عند الزمن (945. ث) ثم ترتفع العجلة فى المرحلة الختامية لتصل إلى (1660 سم /ث^2) بنهاية المرحلة التمهيدية .

قيم منحنى العجلة المحصلة لنقطة الرأس أثناء أداء مراحل المهاره

جـــدول (12)

العجلة المحصلة لنقطة الرأس

الزمن	.225	.315	.405	.495	.585	.675	.765	.855	.945	1.035
الرأس	519	387	489	397	722	743	489	611	1327	441

*** فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لحركة الرأس أثناء أداء مراحل المهاره يتضح مـــن جـــدول (12) وشكل (26) ما يلـــــــى :**

- تبدأ نقطة الرأس المرحلة التمهيدية بعجلة (519 سم /ث^2) ثم تنخفض لتصـــــل إلـــى (387 سم /ث^2) عند الزمن (315. ث) ثم ترتفع قليلاً ثم تنخفض فى نهاية المرحلـــة التمهيدية لتصل إلى عجلة قدرها (397 سم /ث^2) عنـــــد الزمـــن (495. ث) لتبـــدأ المرحلة الأساسية بعجلة مقدارها (722 سم /ث^2) ثم تنخفض عجلـــــة هـــذه النقطـــة وترتفع خلال المرحلة الأساسية لتصل فى نهاية هذه المرحلة إلـــــى عجلـــة مقدارهـــا (1327 سم /ث^2) عند الزمن (945. ث) حيث وصلت هذه العجلـــــة إلـــى أقصـــى معدلاتها خلال المراحل الفنية للأداء الحركى ثم تنخفض العجلة بعد ذلك فى المرحلـــة الختامية لتصل إلى (441 سم /ث^2) فى نهاية المرحلة الختامية .
- وإذا نظرنا إلى منحنى حركة الرأس أثناء مراحل الأداء لوجدنا أنه يتنـــاقص ويـــتزايد بصورة متكررة خلال المرحلة التمهيدية والمرحلة الأساسية مما يوضـــــح أن حركـــة الرأس ترتد فى الإتجاه العكسى للمسار الحركى للاعـــب أثنـــاء المرحلـــة التمهيديـــة والأساسية .
- مما دفعنا لحساب قيم متوسط العجلة المحصلة للمرحلة التمهيدية والمرحلة الأساســـية والتى أوضحت أن متوسط العجلة المحصلة للمرحلة التمهيدية والمرحلـــــة الأساســـية عجلة تزايدية تعمل على إكساب اللاعب قوة تزايدية وبالتالى كمية حركة تزايدية فـــى إتجاه المسار الحركى للأداء تساهم فى المستوى الرقمى لرمى الرمح .

** مناقشة النتائج

- مناقشة نتائج متوسط العجلة المحصلة لنقاط مفاصل الطرف الأيمن والرأس

جـــدول (13)

نقاط مفاصل الذراع الرامية والرأس

الكتف	المرفق	رسغ اليد	قبضة اليد	الرأس
669.5	**690.7**	**808.8**	**808.8**	**612.5**

فيما يتعلق بمتوسط العجلة المحصلة لنقاط مفاصل الذراع الأيمن (الـــذراع الراميـــة) والرأس فنلاحظ من جدول (13) وشكل (27) أن مفصل الكتـــف يتحـــرك بمتوســـط عجله قدرها (669.9 سم/ث^2) وهى عجلة أقرب ما يكون لمتوسط العجلة التى تتحـــرك بها الرأس بالنسبة لنقاط مفاصل الذراع اليمنى ومن ثم تكون كمية الحركة لنقطة مفصـــل الكتف والرأس متقاربة وهذا يتمشى مع الأداء الفنى الصحيح ، أما بالنسبة لنقطة مفصـــل المرفق فإنه يتحرك بمتوسط عجلة قدرها (690.7 سم/ث^2) .

ويزداد قليلا عن حركة مفصل الكتف أى تكون كمية الحركة لمفصل المرفق أعلى مـــن كمية الحركة لمفصل الكتف وبالتالى أعلى من كمية الحركة لنقطة الرأس مما يوضـــح أن هناك إنسجام بين نقطة مفصل المرافق ونقطة مفصل الكتف ونقطة مفصل الرأس ، أمـــا بالنسبة لمفصل رسغ اليد والقبضة فقد أوضح التحليل الكينماتيكى من خـــلال المنحنيـــات الخاصة بهذين المفصلين أنهما متطابقان تماما مما يوضح أن هذين المفصليـــن يتحركـــان بمتوسط عجلة واحدة والتى أظهرتها البيانات الخاصة بهذين المفصلين حيث بلغت متوسـط العجلة (808.8 سم/ث^2) .

ويرى الباحث أنه كلما زادت قيمة متوسط العجلة لهذين المفصلين كلما كان أفضل مـــن الناحية الفنية حيث أن مفصل رسغ اليد غاية فى الأهمية وخاصة فـــى نهايـــة المرحلـــة الأساسية للأداء الحركى .

- مناقشة نتائج متوسط العجلة المحصلة لنقاط مفاصل الذراع الأيسر (الذراع الحره) والرأس .

جـــدول (14)

نقاط مفاصل الذراع الحره والرأس

الكتف	المرفق	رسغ اليد	قبضة اليد	الرأس
506.3	**545.1**	**1421.3**	**1421.3**	**612.5**

نلاحظ من جدول (14) أن مفصل الكتف يتحرك بمتوسط عجلة قدرها (506.3 سم/ث^2) بينما يتحرك مفصل الرأس بمتوسط عجلة قدرها (612.5 سم/ث^2) أى أن الرأس تتحرك بمتوسط عجلة أكبر من مفصل الكتف الأيسر وهذا خطأ فنى يجب الوقوف عليه فكلما قل التباين بين عجلتى مفصل الكتف والرأس كلما كان أفضل فنياً أما مفصل المرفق فيتحرك بمتوسط عجله قدرها (545 سم/ث^2) خلال المراحل الفنية للأداء .

ومفصل رسغ اليد والقبضة اليسرى فإنهما يتحركان بمتوسط عجلة واحدة قدرها (1421.3 سم/ث^2) نظراً لتطابق المنحنى الخاص بهذين المفصلين وهذا يوضح أن كمية الحركة لهذين المفصلين كبيرة لإرتفاع متوسط العجلة لهما ، ويرى الباحث أن رسغ اليد والقبضة اليمنى يجب أن يتحركا بعجلة مرتفعة مثل رسغ اليد والقبضة للذراع اليسوى أو قريبة منها حتى لا تتجزأ الحركة الكلية للمهارة أو تفقدان كمية حركة فى الإتجاه العكسى لمسار الأداء (الرمح) وخاصة فى نهاية المرحلة الأساسية .

- مناقشة نتائج متوسط العجلة المحصلة لنقاط مفاصل الطرف الأيمن (رجل الإرتكاز والذراع الرامية) والرأس :

جـــدول (15)

متوسط العجلة لرجل الإرتكاز والذراع الرامية

رجل الإرتكاز				الذراع الرامية			
مقدمة القدم	رسغ القدم (الكاحل)	الركبة	الحوض	الكتف	المرفق	رسغ اليد	القبضة
420.5	**416.4**	**481**	**495.9**	**669.5**	**690.5**	**808.8**	**808.8**

- فيما يتعلق بالرجل اليمنى (رجل الإرتكاز)

تحركت مقدمة القدم بعجلة متوسطة مقدارها (420.5 سم/ث^2) ثم إرتفعت العجلة بالنسبة لرسغ القدم (الكاحل) حيث تحركت نقطة مفصل رسغ القدم بعجلة متوسط مقدارها (416.4 سم/ث^2) ثم إرتفعت العجلة بالنسبة لنقطة مفصل الركبة حيث بلغت (481 سم/ث^2) .

أما نقطة مفصل الحوض فتتحرك بعجلة متوسط قدرها (495.9 سم/ث^2) حيث تعتبر أكبر عجلة يتحرك بها نقطة مفصل بالنسبة للرجل اليمنى (رجل الإرتكاز) خلال مراحل الأداء .

أما بالنسبة لنقطة مفصل الكتف للذراع الأيمن (الذراع الرامية) فتحركت بمتوسط عجلة مقدارها (669.5 سم/ث^2) وارتفعت هذه العجلة فى مفصل المرفق حيث بلغت (690.7 سم/ث^2) ثم تساوت العجلة المتوسطة لمفصلى رسغ اليد والقبضة حيث تحركا هذين المفصلين بعجلة متوسطة مقدارها (808.8 سم/ث^2) وتعتبر هذه العجلة أكبر عجلة يتحرك بها نقطة مفصل بالنسبة للطرف الأيمن (رجل الإرتكاز والذراع الرامية) خلال مراحل أداء المهاره .

- مناقشة نتائج التحليل الحركى للذراع اليمنى (الذراع الرامية)

- من خلال المسارات الحركية لمفاصل الذراع الرامية وجداول ومنحنيات السرعة المحصلة والعجلة المحصلة تم التوصل إلى الخصائص الكينماتيكية التالية والتى ظهرت من التحليل أثناء أداء اللاعبين للمهاره قيد البحث .
- حيث تحرك الذراع بدءاً من نقطة مفصل الكتف حيث بلغت أقصى سرعة إلى (81 سم/ث) ثم إنتقلت الحركة من مفصل الكتف إلى المرفق إلى رسغ اليد ثم قبضة اليد بسرعة تزايدية لتصل إلى (184 سم/ث) فى مفصل رسغ اليد والقبضة حيث

تطابق منحنيا السرعة لهذين المفصلين خلال المراحل الثلاثة للمهاره وهذا يتفق والأسس الميكانيكية للأداء الحركى للمهاره .

- كما توضح منحنيات السرعة المحصلة للذراع الأيمن وجود تزايد وتناقص بالنسبة لمفصل الكتف والمرفق ورسغ اليد والقبضة حيث تعتبر السرعة المحصلة مؤشراً هاماً لمقدار الجهد المبذول .

- مناقشة نتائج التحليل الحركى للرجل اليمنى (رجل الإرتكاز)

- من خلال المسارات الحركية لمفاصل الرجل اليمنى وجداول ومنحنيات السرعة والعجلة المحصلة ثم التوصل إلى الخصائص الكينماتيكية التالية :

- أقصى سرعة محصلة خلال المراحل الفنية للأداء الحركى هو مفصل الحوض حيث بلغت (47 سم/ث) وكذلك العجلة المحصلة لرجل الإرتكاز بلغت أقصى عجلة خلال المراحل الثلاثة للمهاره قيد البحث حيث بلغت (985 سم/ث^2) وذلك فى المرحلة الأساسية للأداء الحركى ، ويرى الباحث أن التذبذب الحادث بين الإرتفاع والإنخفاض فى السرعة المحصلة للأداء الحركى خلال المراحل الفنية بصورته الحادة ، كما ظهر فى الذراع اليسرى من خلال المنحنيات لا يخدم النواحى الفنية ، لفقده كمية حركة الرأس بعيداً عن المسار الحركى الصحيح للأداء المهارى .

- مناقشة نتائج التحليل الحركى للرأس خلال المراحل الفنية للمهاره قيد البحث

لقد أوضح المنحنى الخاص بالسرعة المحصلة لحركة الرأس إنها تتحرك بسرعة محصلة مرتفعة إرتفاعا حادا ثم تنخفض إنخفاضا حادا خلال المراحل الثلاثة للأداء المهارى ، مما يدل على أن حركة الرأس لا تتمشى مع مسار حركة رجل الإرتكاز والذراع االرامية وذلك يتضح من خلال المنحنيات وقيم هذه المنحنيات الخاصة بالذراع الرامية ورجل الإرتكاز بما يفسر عدم إنسجام حركة الرأس مع الذراع الرامية فى توقيت واحد ومسار حركى صحيح وهذا من الأخطاء الفنية للأداء الحركى للمهاره حيث تفقد الرأس كمية حركة من خلال هذا التذبذب مما يستوجب الوقوف على هذا الخطأ ومحاولة إصلاحه .

*** التعليـــــق**

لقد أوضحت المنحنيات والبيانات الخاصة بهذه المنحنيات أن متوسط العجلة بـــدأ مـــن مفصل مقدمة القدم بعجلة قدرها (420.5 سم/ث^2) وانتهى بمفصل رسغ اليد والقبضـــة بمتوسط عجلة مقدارها (808.8 سم/ث^2) حيث كانت العجلة تزايدية بداية مـــن مفصـــل مقدمة القدم حتى مفصل رسغ اليد والقبضة .

ولما كانت متوسط العجلة تصاعدية من مفصل إلى أخر فى الإتجاه الصحيح للمســـار الحركي فإنه يعطى دلالة واضحة بأن كمية الحركة والقوة المبذولـــة وبالتـــالى الســـرعة المكتسبة تكون تصاعدية أيضاً مما يسهم فى المستوى الرقمي للاعبة .