

# الفصل الرابع

عرض النتائج ومناقشتها

أولاً - عرض النتائج

ثانياً - مناقشة النتائج

## عرض النتائج ومناقشتها

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

### أولاً : عرض النتائج

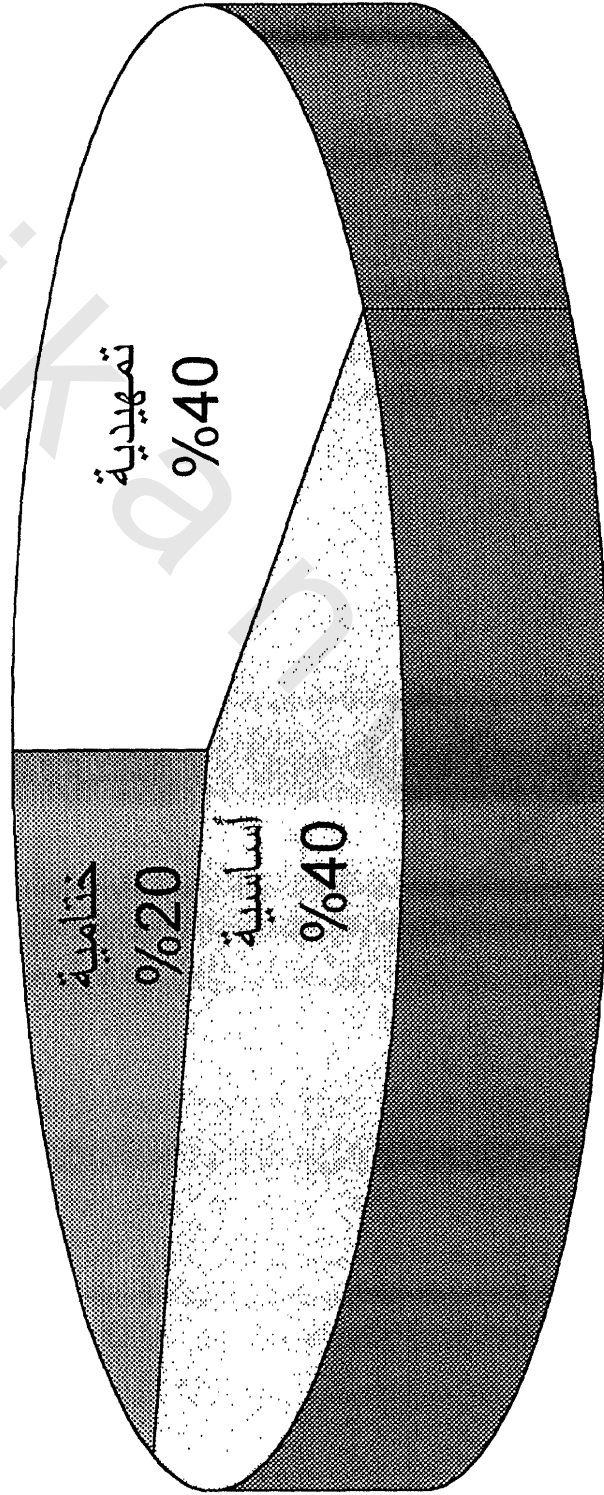
فيما يلي نستعرض نتائج التحليل الحركي لمهارة رمي الرمح للمعاقين جسدياً :

- نتائج التحليل الحركي الخاص بالذراع الرامية ( الذراع اليمنى ) للمهارة قيد الدراسة يتضح من الجدول ( 5 ) وشكل ( 1 ، 2 ) أن الزمن الكلي للمهارة ( 90. ث ) حيث قام الباحث بتقسيم المهارة إلى ثلاث مراحل رئيسية ( التمهيدية - الأساسية - الختامية ) وقد حققت المرحلة التمهيدية زمن قدره ( 36. ث ) بنسبة ( 40% ) من الزمن الكلي للمهارة وحققت المرحلة الأساسية زمن قدره ( 36. ث ) بنسبة ( 40% ) من الزمن الكلي للمهارة ، وحققت المرحلة الختامية زمن قدره ( 18. ث ) بنسبة ( 20% ) من الزمن الكلي للمهارة .

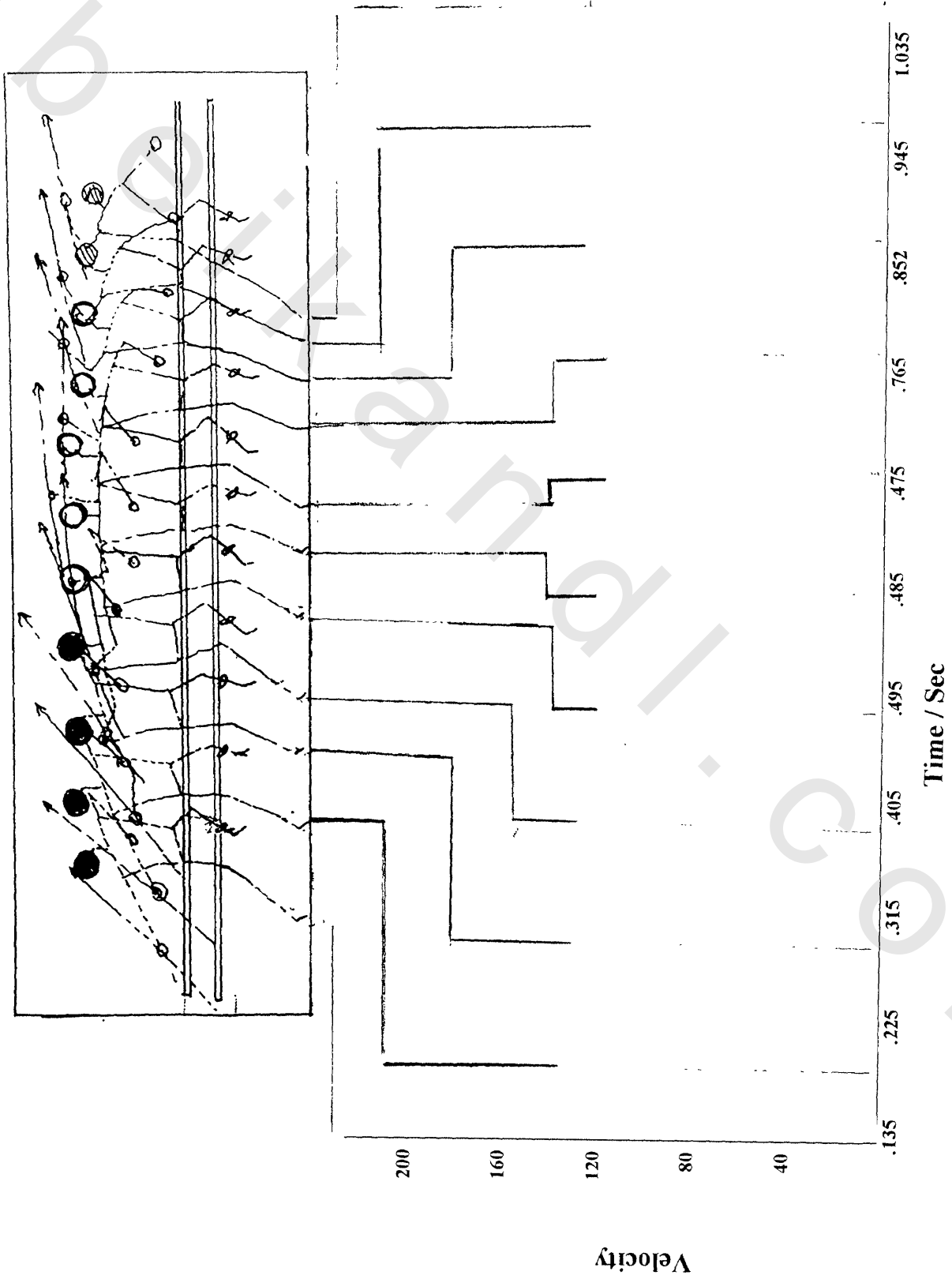
### جدول ( 5 )

زمن المراحل الفنية والنسبة المئوية لكل مرحلة

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



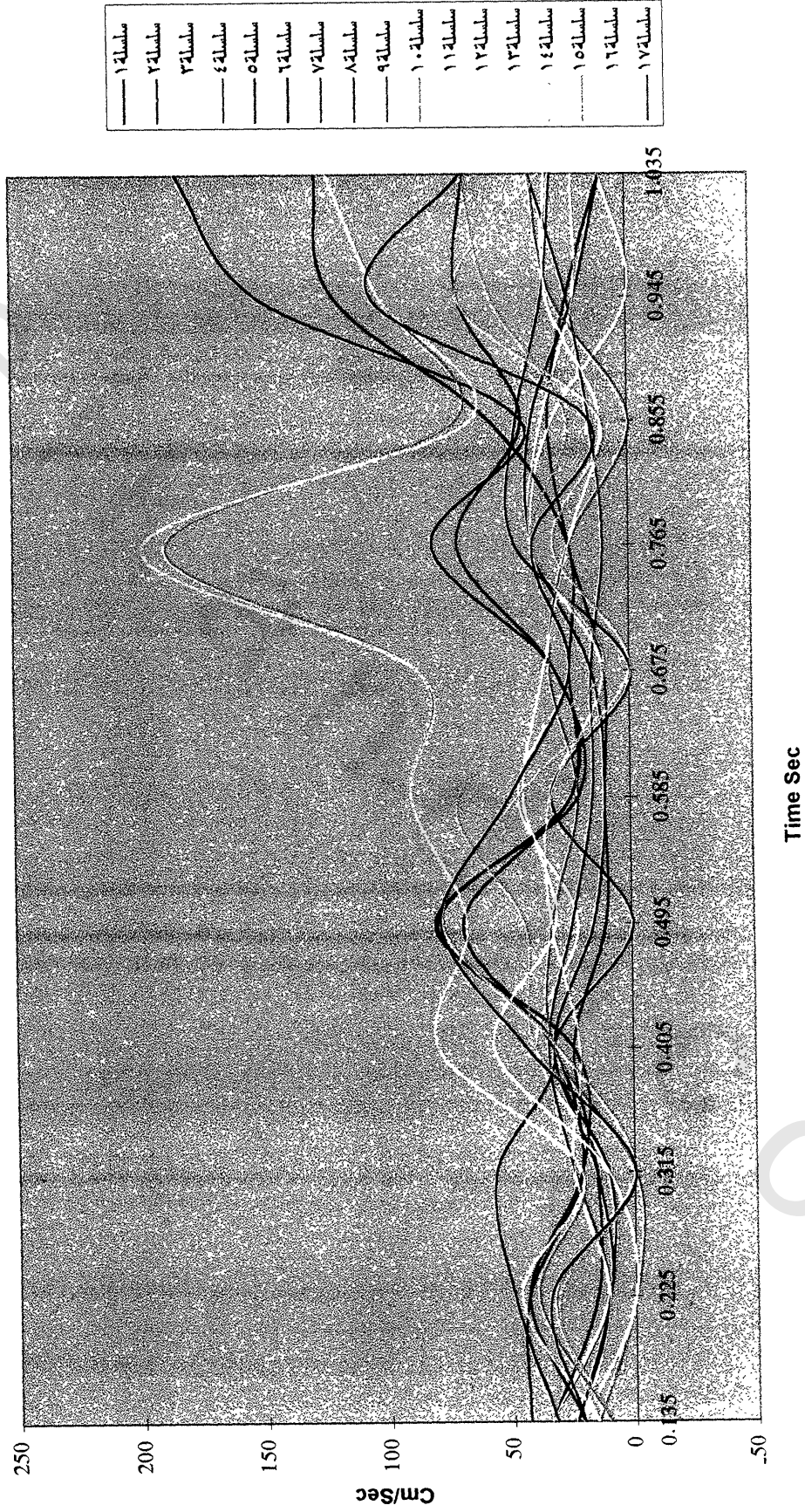
شكل ( 1 ) كرونوجرام دائري يوضح نسبة المراحل الفنية لمهارة رسم الرسم ( Sec ) time



شكل ( 2 ) نموذج تخطيطي قياسي يوضح المراحل الفنية لرسمي الرمح لدى المعاقين جسميا

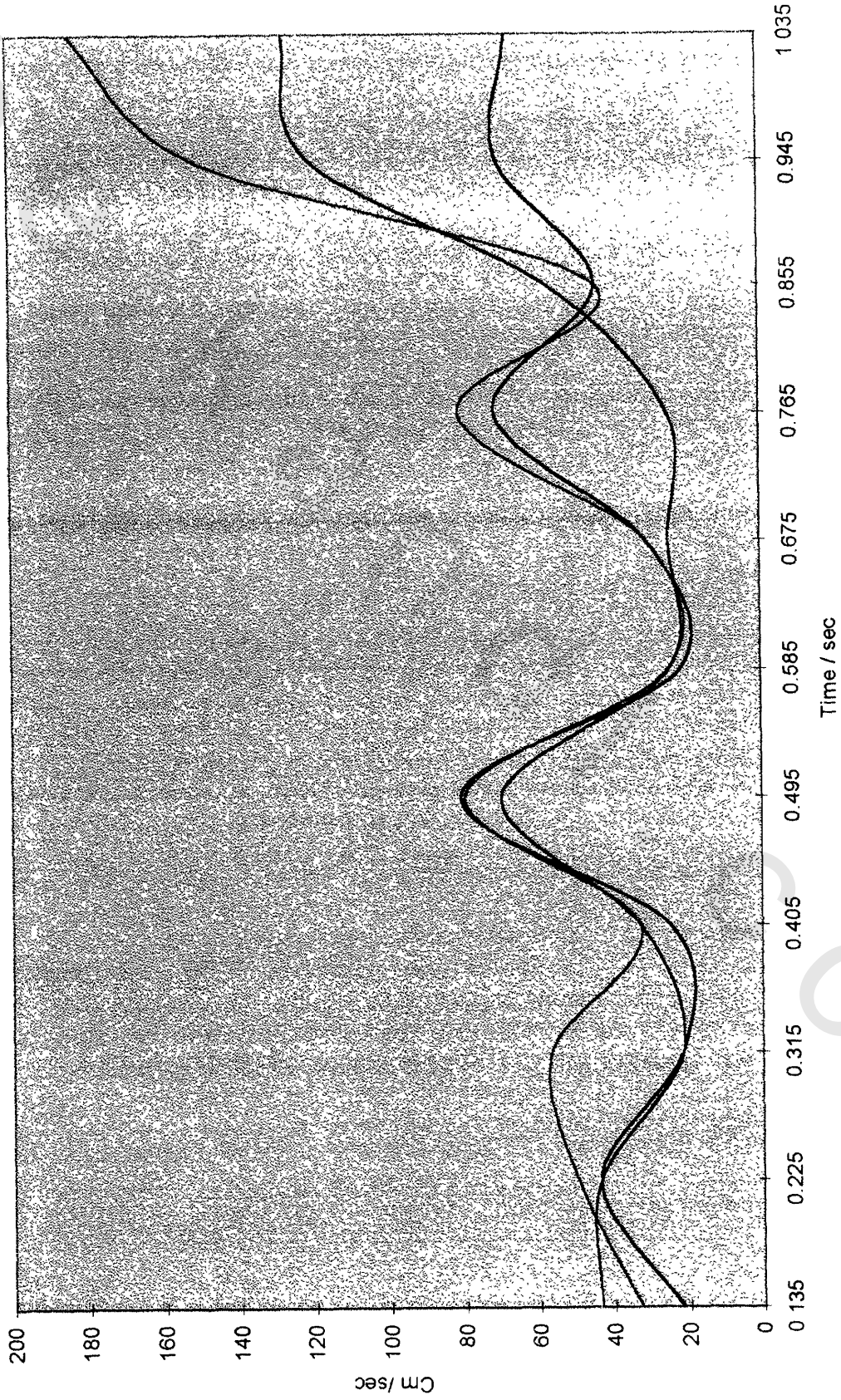
Chart1

Velocity



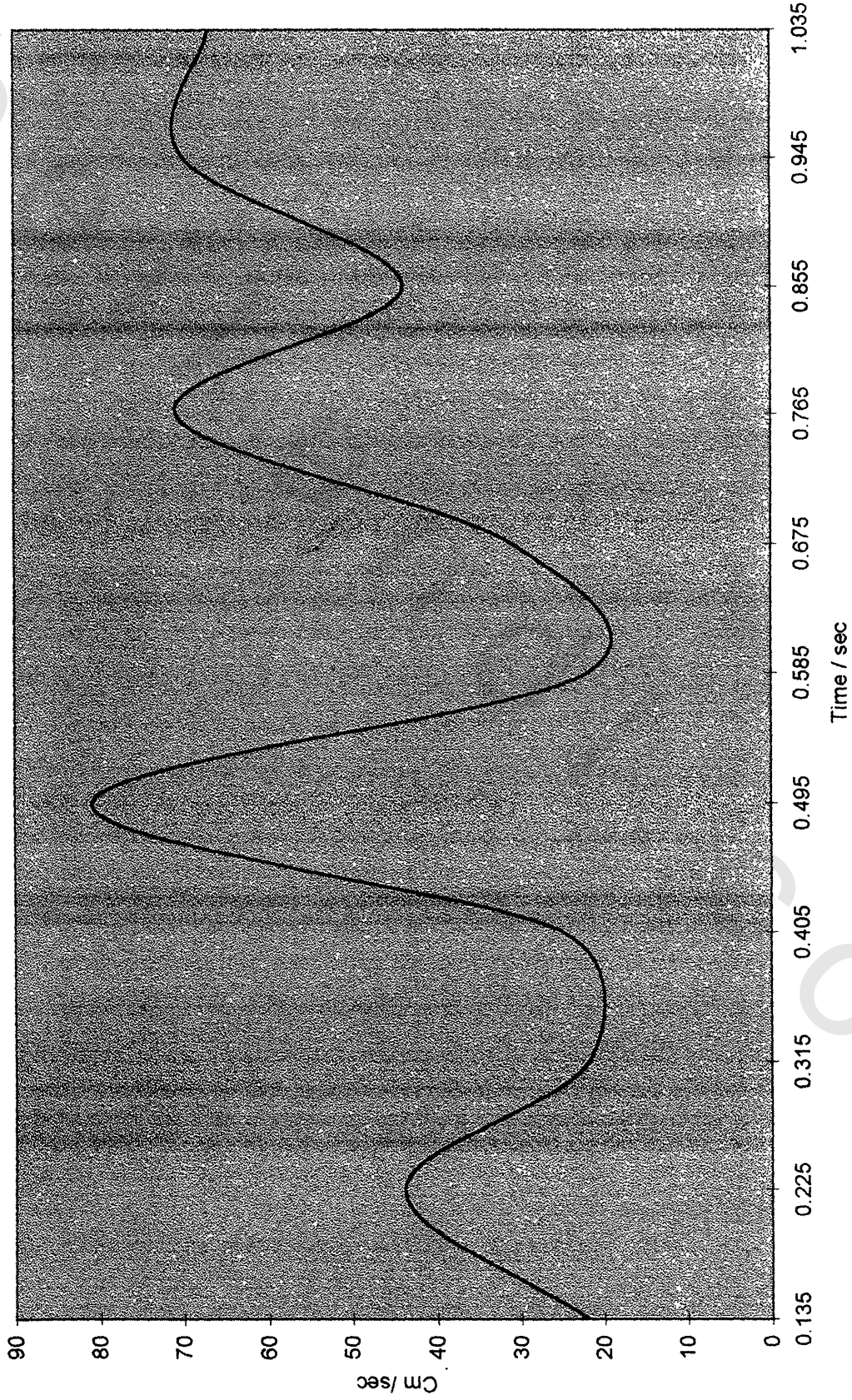
شكل ( 3 ) قيم منحني السرعة المحصلة لنقاط الجسم أثناء مراحل الأداء الحركي للمهاره

سرعة ( نقط الذراع اليمنى )



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

سرعة ( نقطة الكتف )



شكل ( 5 ) منحني 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 )

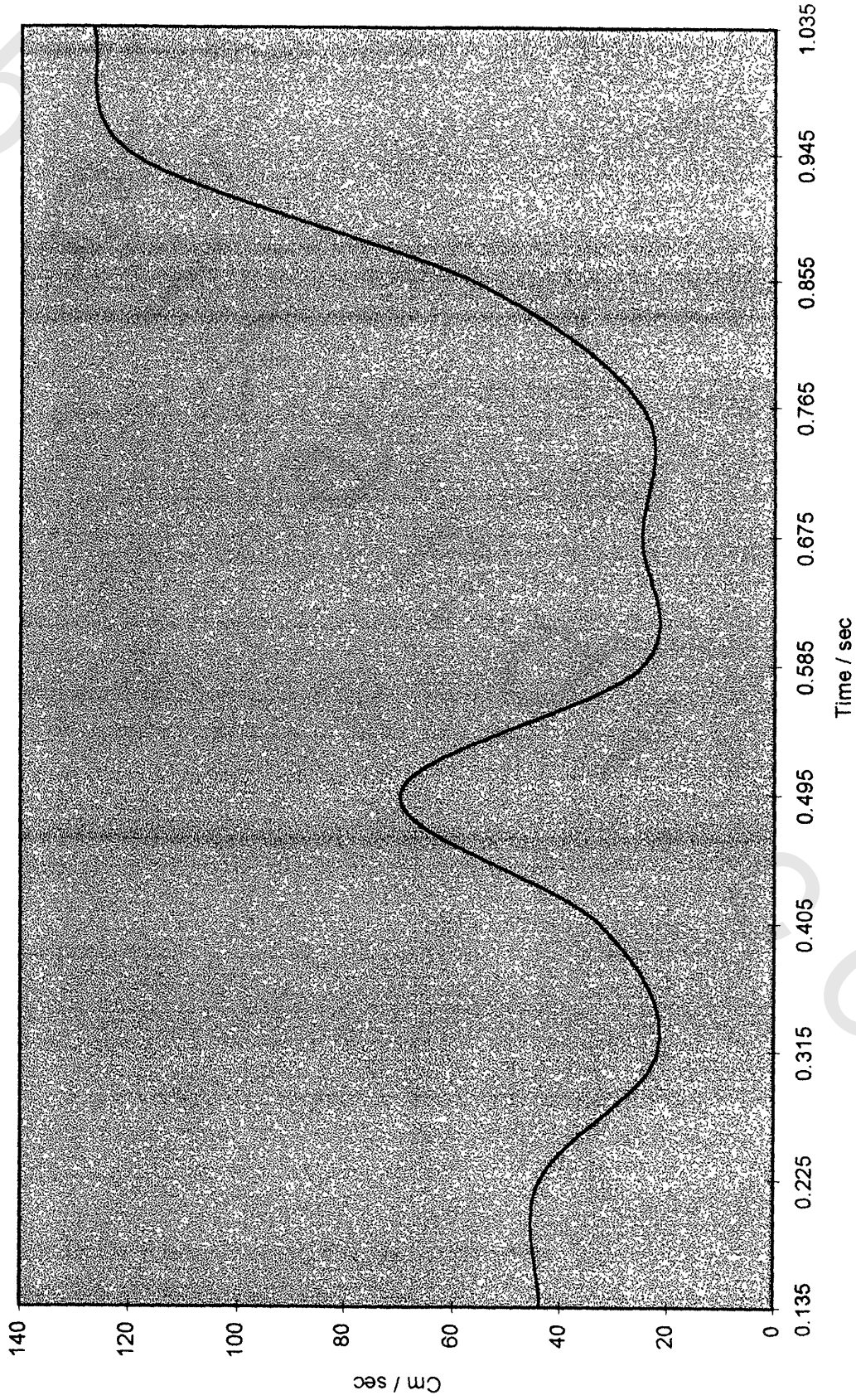
أدنى وأقصى سرعة لنقاط الذراع الحاملة للرمح أثناء مراحل أداء المهاره

| 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 :

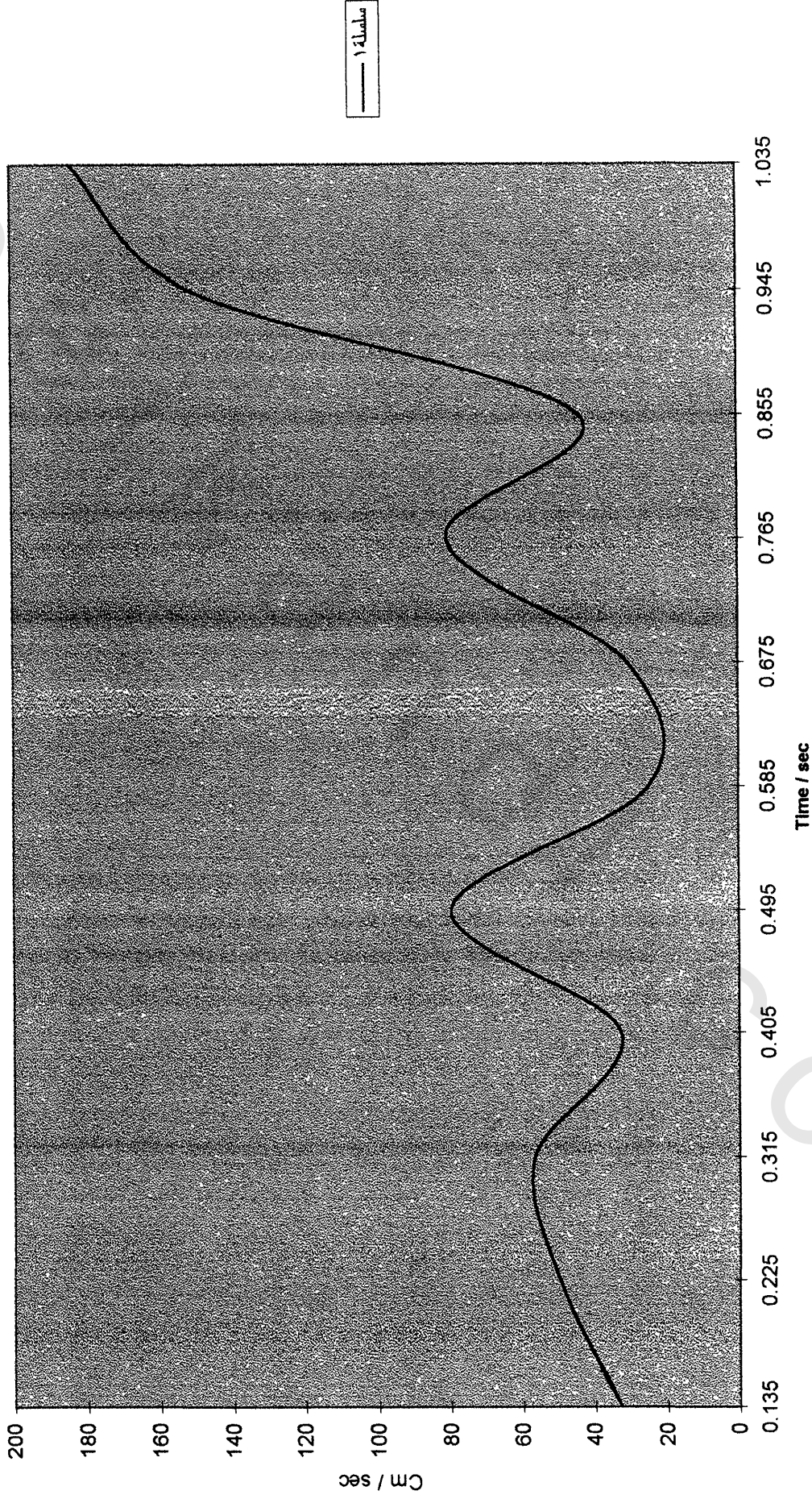
نلاحظ من جدول ( 6 ) وشكل ( 5 ) أن سرعة الكتف تبدأ بسرعة قدرها ( 22 سم/ث ) ثم ترتفع إرتفاعا ملحوظاً فى منتصف المرحلة التمهيدية لتسجل أعلى سرعة خلال هذه المرحلة وقدرها ( 44 سم / ث ) ثم تنخفض السرعة فى نهاية المرحلة التمهيدية مسجلة ( 25 سم / ث ) عند الزمن ( 405. ث ) ثم ترتفع هذه السرعة فى بداية المرحلة الأساسية إرتفاعا حاداً مسجلة أعلى سرعة خلال المراحل الفنية الثلاث وقدرها ( 81 سم/ث ) ثم تنخفض إنخفاضاً 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 ) .

سرعة ( نقطة المرفق )



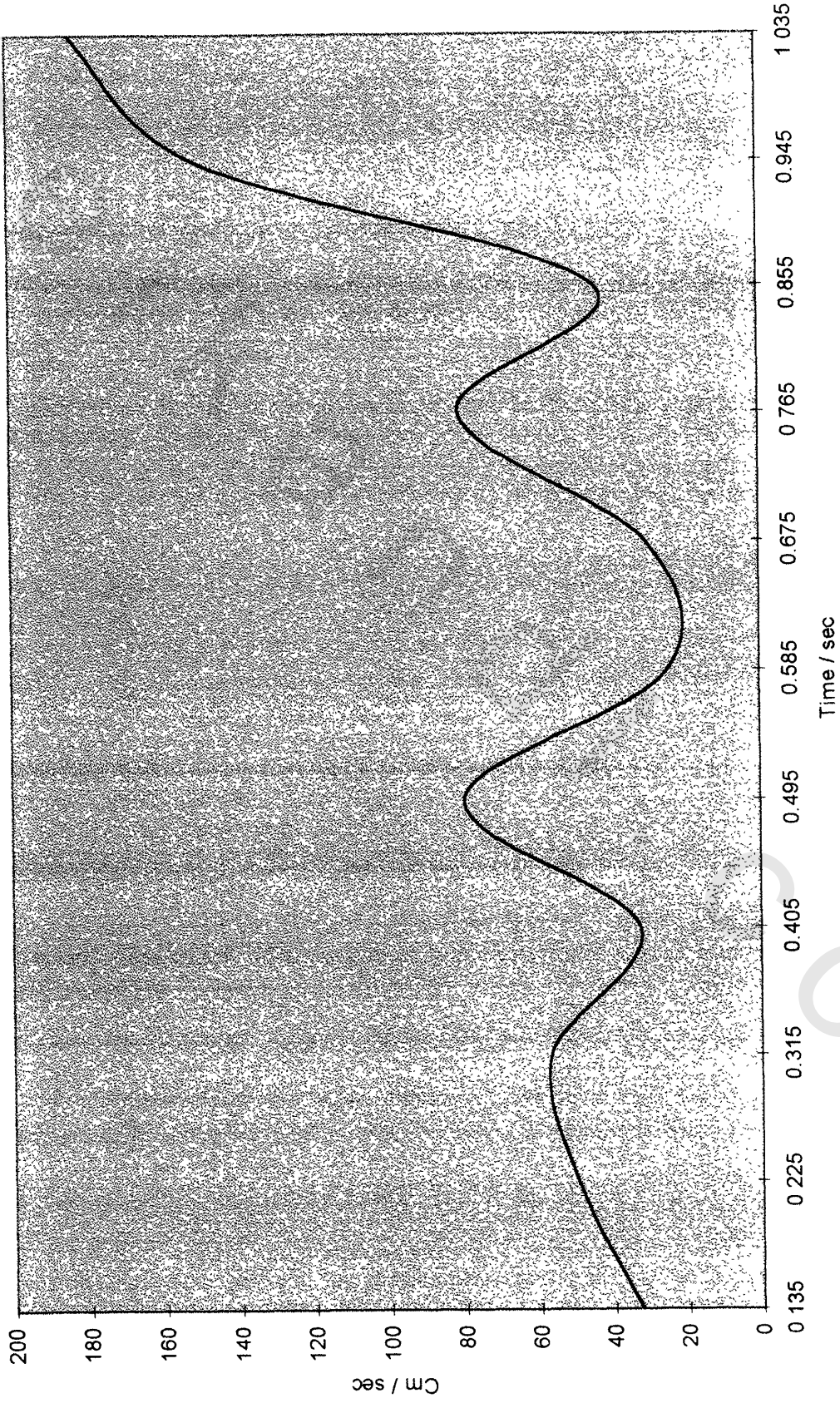
شكل ( 6 ) منحني السرعة المحصلة لنقطة مفصل المرفق الأيمن

سرعة ( نقطة رشح اليد )



شكل ( 7 ) منحني السرعة المحصلة لنقطة مفصل رشح اليد اليمنى

سرعة ( نقطة قبضة اليد )



شكل ( 8 ) منحني السرعة المحصلة لنقطة قبضة اليد اليمنى

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

نلاحظ من جدول ( 6 ) وشكل ( 6 ) أن مفصل المرفق يبدأ بسرعه قدرها ( 44 سم / ث ) فى بداية المرحلة التمهيدية ثم تتخفـض 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 تتخفـض 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 جداً قدرها ( 120 سم/ث ) لتنتهى المرحلة الختامية بأقصى سرعة لهذا المفصل خلال المراحل الثلاث للمهارة مسجلة ( 127 سم/ث ) فى نهاية المرحلة الختامية .

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

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 تتخفـض 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 تتخفـض وترتفع خلال هذه المرحلة لتنتهى المرحلة الأساسية بسرعة قدرها ( 44 سم/ث ) عند الزمن ( 855. ث ) حيث تبدأ المرحلة الختامية بسرعة مرتفعة جداً مسجلة ( 151 سم/ث ) وتستمر فى الارتفاع 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 للمهارة :**

نلاحظ من جدول ( 6 ) وشكل ( 8 ) أن قبضة اليد اليمنى للمرحلة التمهيدية بدأت بنفس سرعة رسغ اليد اليمنى حيث تتطابقا منحنيهما ومفصلى رسغ اليد والقبضة اليمنى والقيم الخاصة بهذين المفصلين تماماً 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 رجل الإرتكاز

### جدول رقم ( 7 )

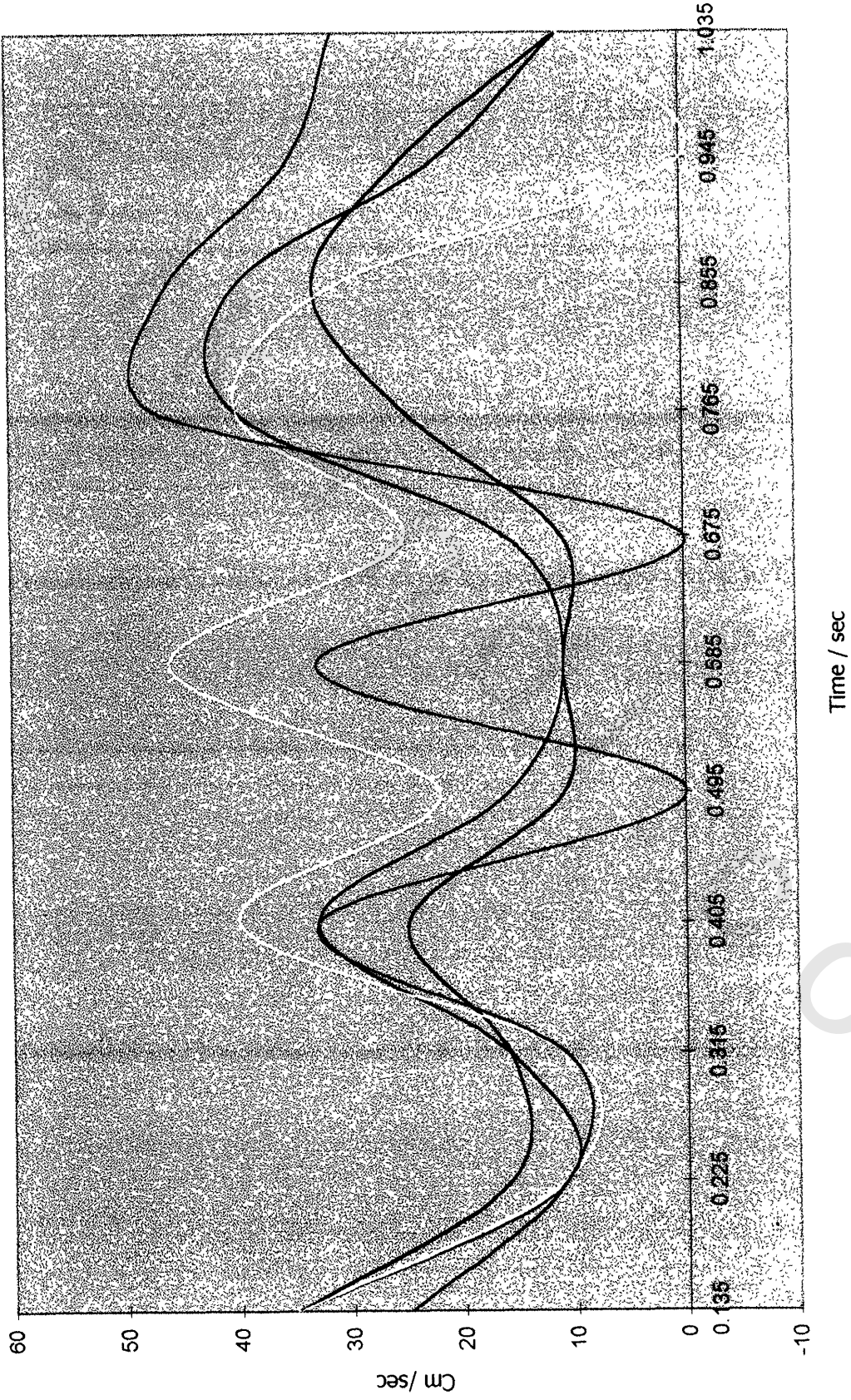
أدنى وأقصى سرعة محصلة لنقاط مفاصل الرجل اليمنى  
( رجل الإرتكاز ) أثناء المراحل الفنية للمهارة سم/ث

| 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 للمهارة :  
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 سرعه قدرها ( 61 سم/ث ) عند الزمن ( 315. ث ) ثم ترتفع السرعة في نهاية هذه المرحلة مسجلة ( 25 سم/ث ) لتبدأ المرحلة الأساسية لترتفع في نهاية هذه المرحلة مسجلة ( 33 سم/ث ) عند الزمن ( 945. ث ) ثم تنخفض السرعة في المرحلة الختامية لتسجل ( 11 سم/ث ) في نهاية المرحلة الختامية .

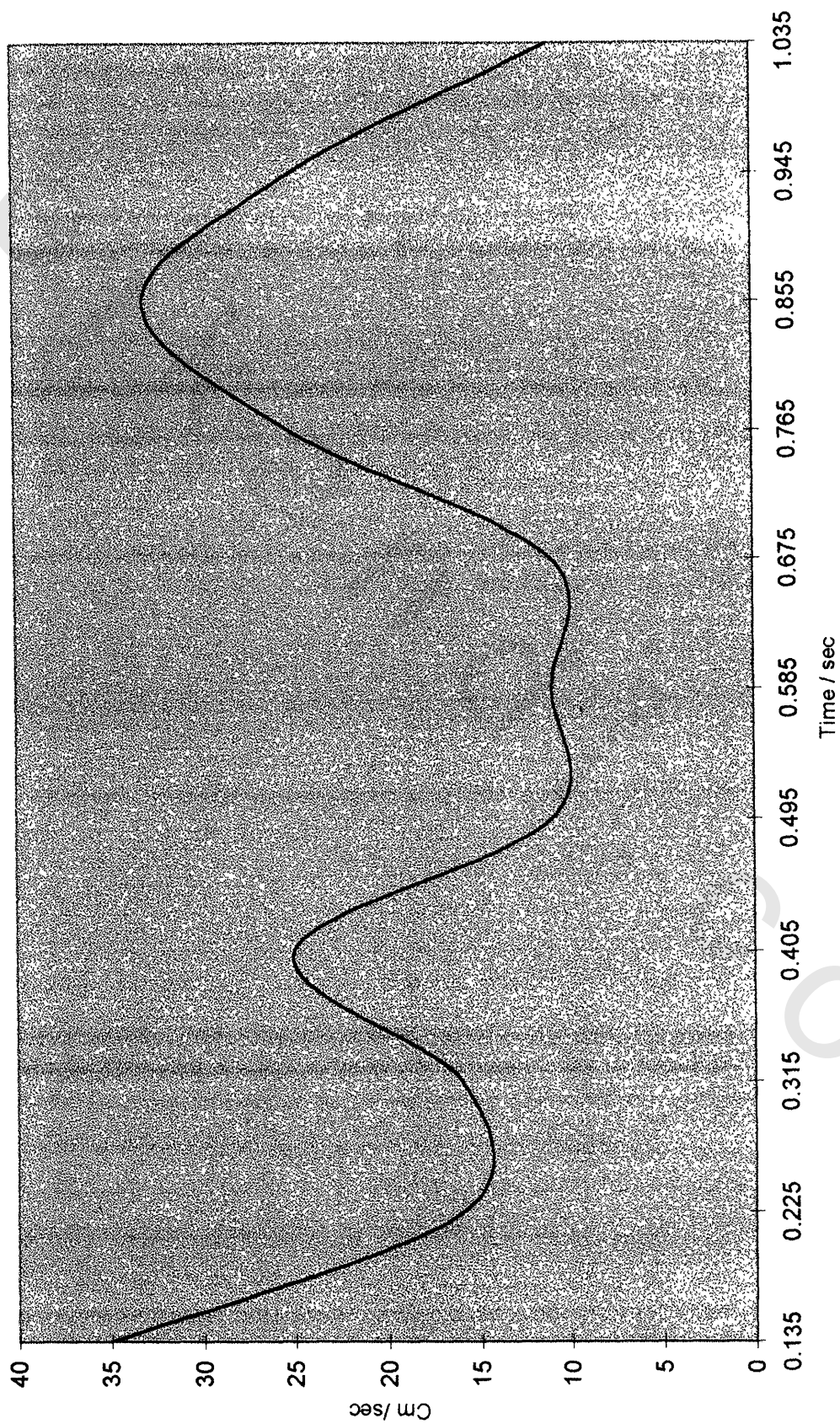
فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لرسغ القدم (الكاحل) الأيمن خلال المراحل الفنية الثلاث للمهارة  
نلاحظ من جدول ( 7 ) وشكل ( 9 ، 11 ) أن مفصل رسغ القدم بدأ المرحلة التمهيدية بسرعة قدرها ( 35 سم/ث ) ثم تنخفض إنخفاضاً حاداً مسجلة ( 11 سم/ث ) عند الزمن ( 225. ث ) لترتفع مرة أخرى وتستمر في الإرتفاع خلال هذه المرحلة مسجلة ( 33 سم/ث ) في نهاية المرحلة التمهيدية ثم تبدأ السرعة في الإنخفاض مع بداية المرحلة الأساسية وتستمر بهذا المعدل تقريبا لترتفع إرتفاعا حادا مسجلة بذلك أقصى قيمة لها خلال هذه المرحلة والمهارة كاملة حيث سجلت سرعه قدرها ( 40 سم/ث ) في نهاية المرحلة الأساسية عند الزمن ( 855. ث ) ثم تنخفض السرعة مع بداية المرحلة الختامية مسجلة ( 11 سم/ث ) في نهاية المرحلة الختامية .

سرعة ( نقطة الرجل اليمنى )



شكل ( 9 ) منحني السرعة المحصلة لنقاط الرجل اليمنى (الإرتكاز) خلال مراحل الأداء الحركي للمهاره

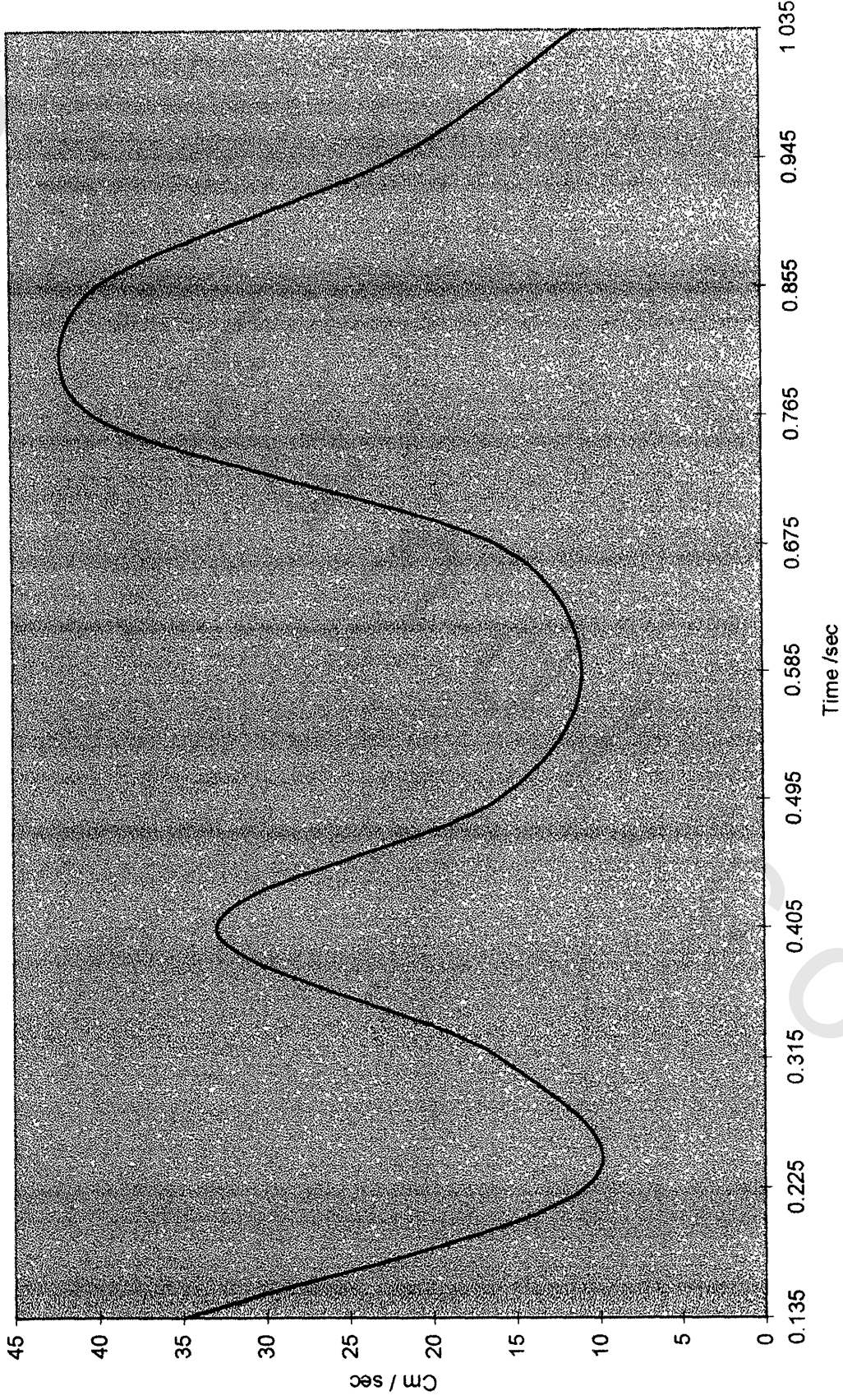
سرعة ( مقدمة القدم )



مسجلة ١

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

سرعة ( رسغ القدم )



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

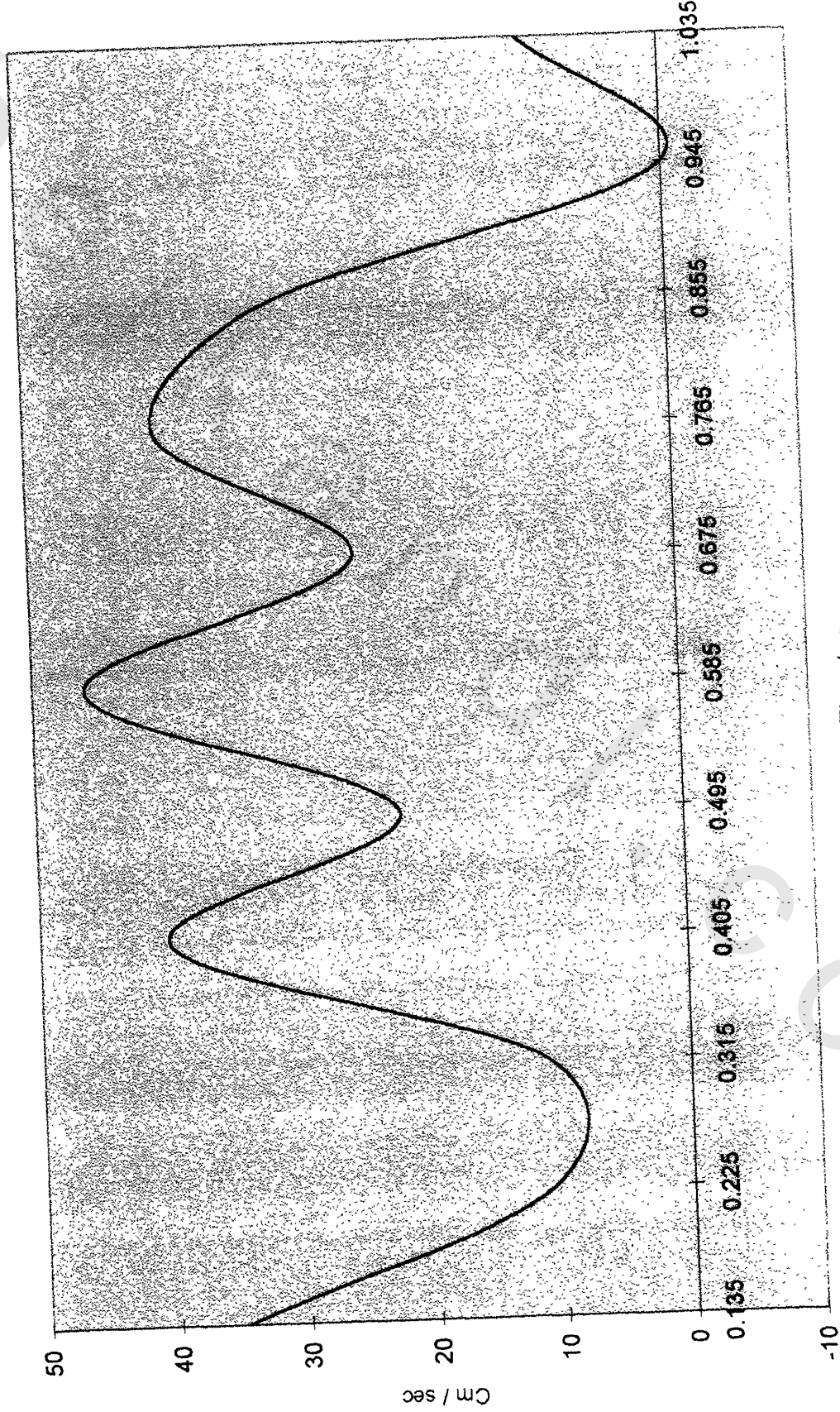
**\*\* فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لمفصل الركبة اليمنى خلال المراحل الفنية الثلاثة للمهارة :**

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 للمهارة**

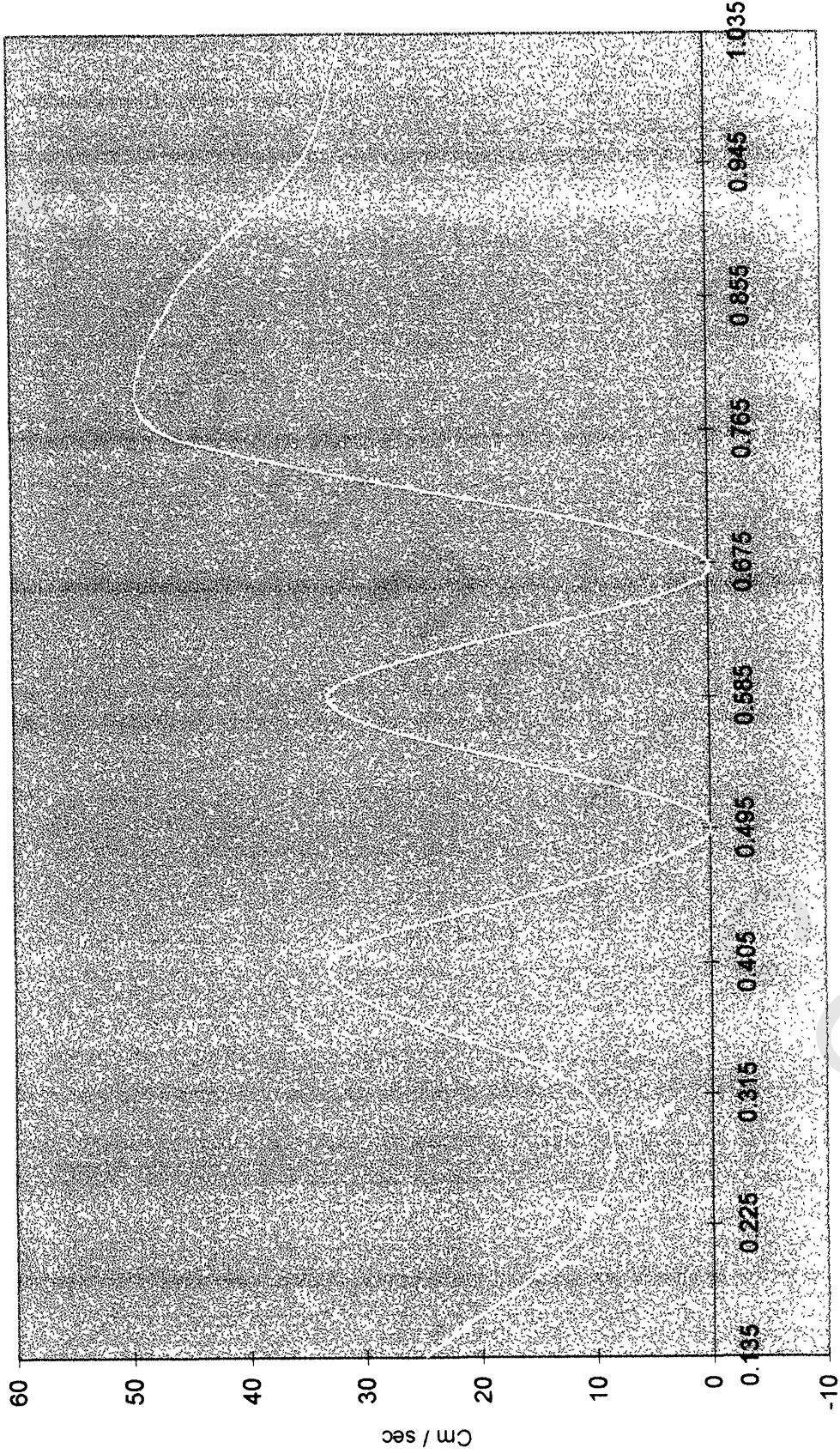
نلاحظ من جدول ( 7 ) وشكل ( 9 ، 13 ) أن مفصل الحوض بدأ المرحلة التمهيدية بسرعة قدرها ( 25 سم/ث ) ثم تنخفض خلال هذه المرحلة مسجلة ( 11 سم/ث ) عند الزمن ( 315. ث ) ثم تزداد السرعة فى نهاية المرحلة التمهيدية مسجلة ( 33 سم/ث ) لتبدأ المرحلة الأساسية بسرعة ( 0 ) أى من السكون عند الزمن ( 495. ث ) ثم ترتفع السرعة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

سرعة ( نقطة الركبة )



شكل ( 12 ) منحني السرعة المحصلة لنقطة مفصل الركبة اليمنى

سرعة ( نقطة الحوض )



سلسلة ١

شكل ( 13 ) منحنى السرعة المحصلة لنقطة مفصل الحوض الأيمن

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

جدول رقم ( 8 )

أدنى وأقصى سرعة محصلة لنقاط الذراع الحرة 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 :

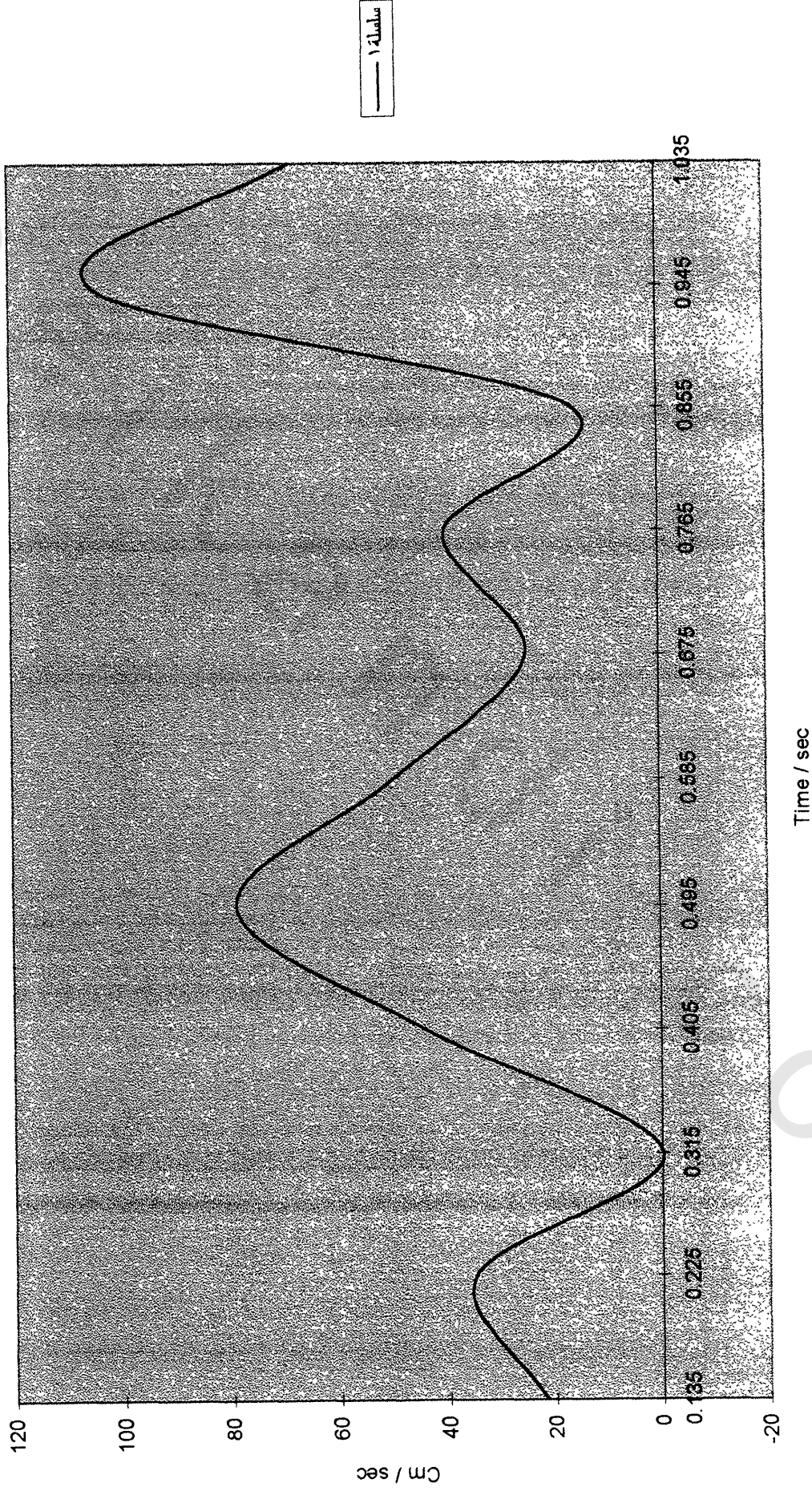
نلاحظ من جدول ( 8 ) وشكل ( 3 ) أن مفصل الكتف بدأ الحركة بسرعه محصلة قدرها ( 11 سم/ث ) وارتفعت هذه السرعة لتسجل ( 33 سم/ث ) عند الزمن ( 225. ث ) وهى أعلى سرعة يتحرك بها مفصل الكتف خلال المرحلة التمهيدية ثم إنخفضت السرعة إنخفاضاً حاداً مسجلة ( 0 ) لترتفع إرتفاعاً حاداً مسجلة ( 31 سم/ث ) فى نهاية المرحلة 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 للمهارة**  
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 ) لتتخفض 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 ) لتتخفض 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 للمهارة :**  
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 ) لتتخفض 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 المهارة .

**\*\* فيما يتعلق بالسرعة المحصلة لقبضة اليد اليسرى خلال المراحل الفنية للمهارة :**  
لقد تشابهت قبضة اليد اليسرى مع مفصل رسغ اليد اليسرى فى المسار الحركى والسرعة حيث تطابقا منحني السرعة لهذين المفصلين وبالتالي 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 ) لتتخفض 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 .

سرعة ( نقطة الرأس )

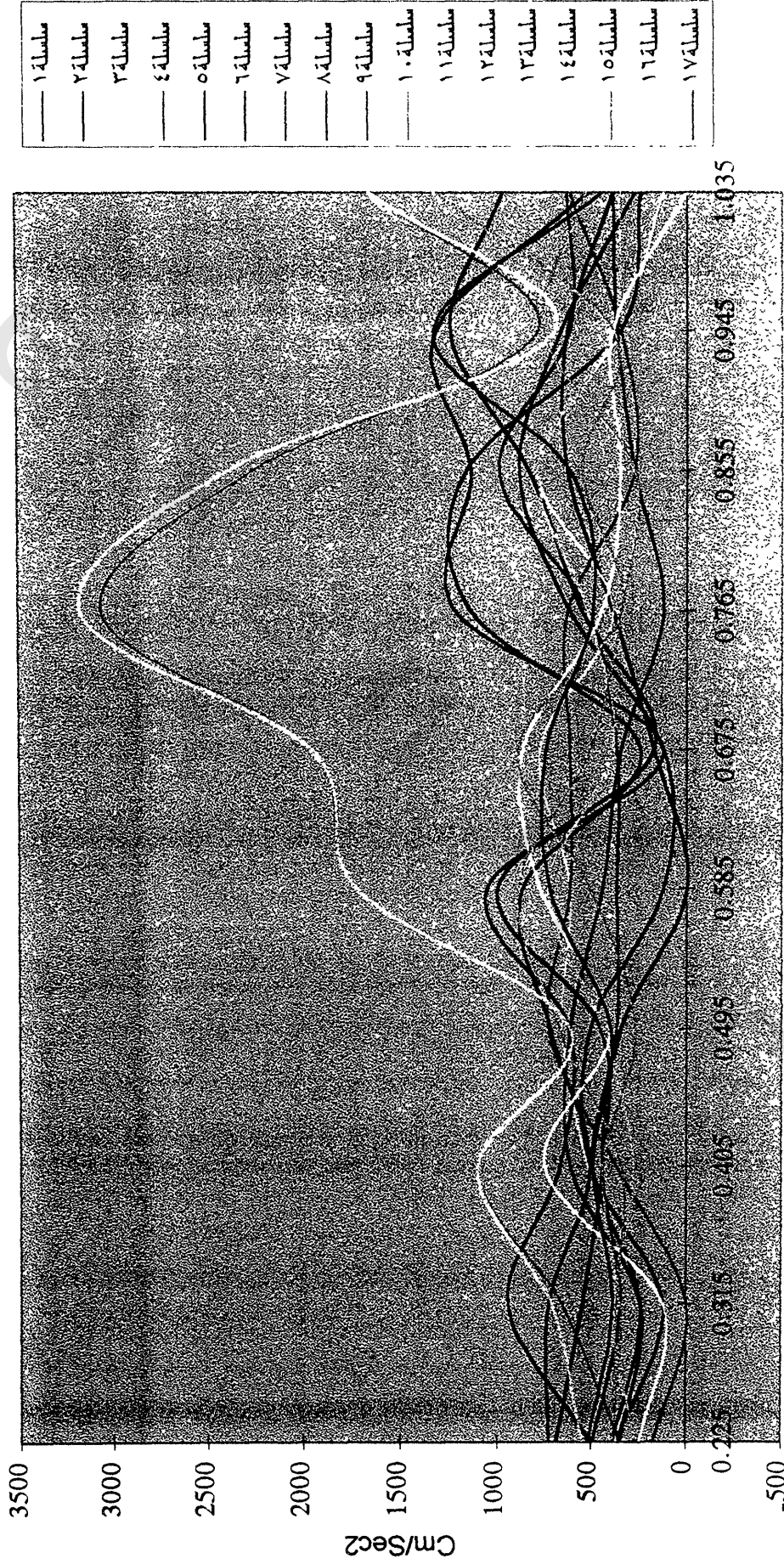


شكل ( 14 ) منحنى السرعة المحصلة لنقطة الرأس خلال مراحل الأداء الحركي للمهاره

**\*\* فيما يتعلق بالسرعة المحصلة للرأس خلال المراحل الفنية للمهارة :**

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

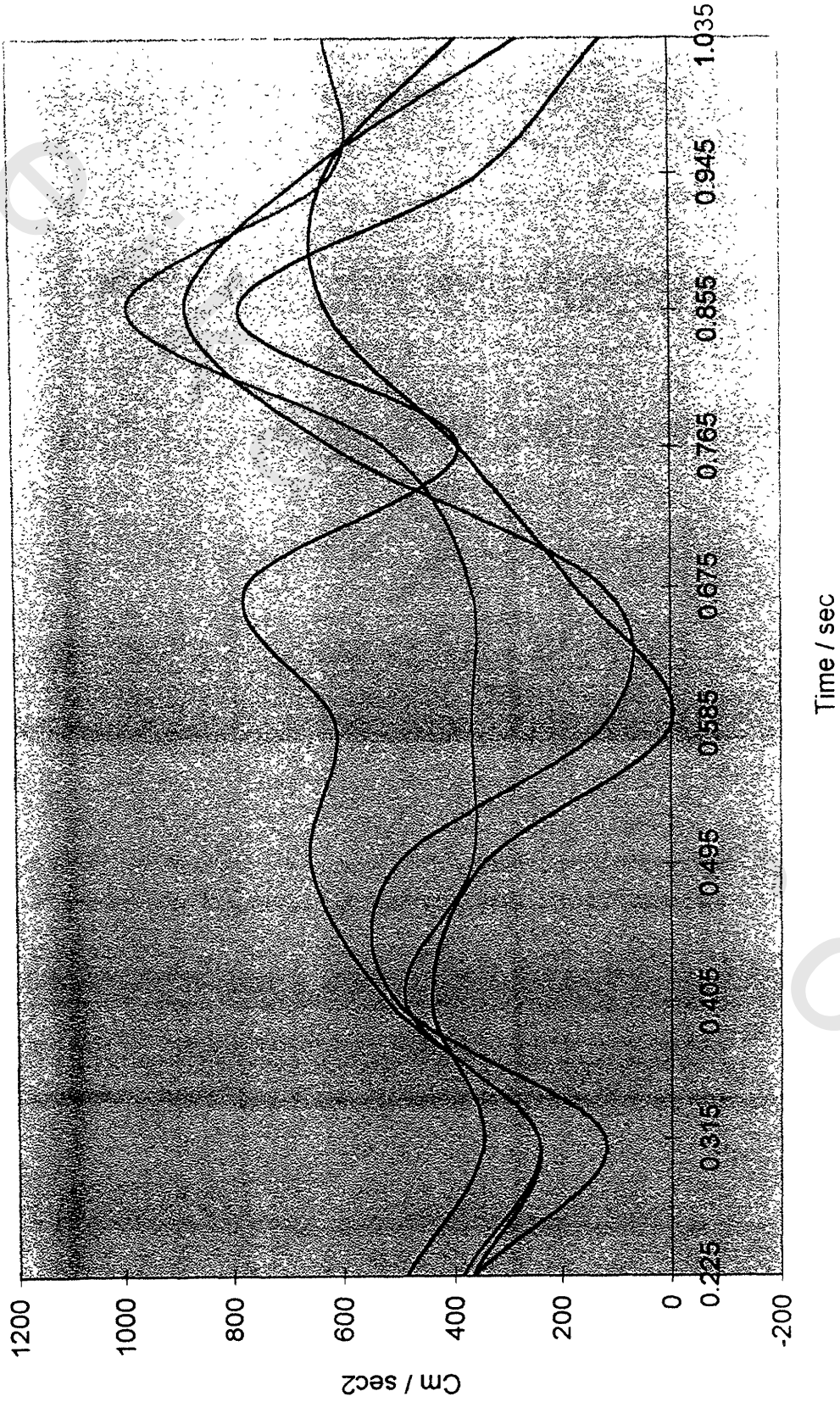
## Acceleration



Time Sec

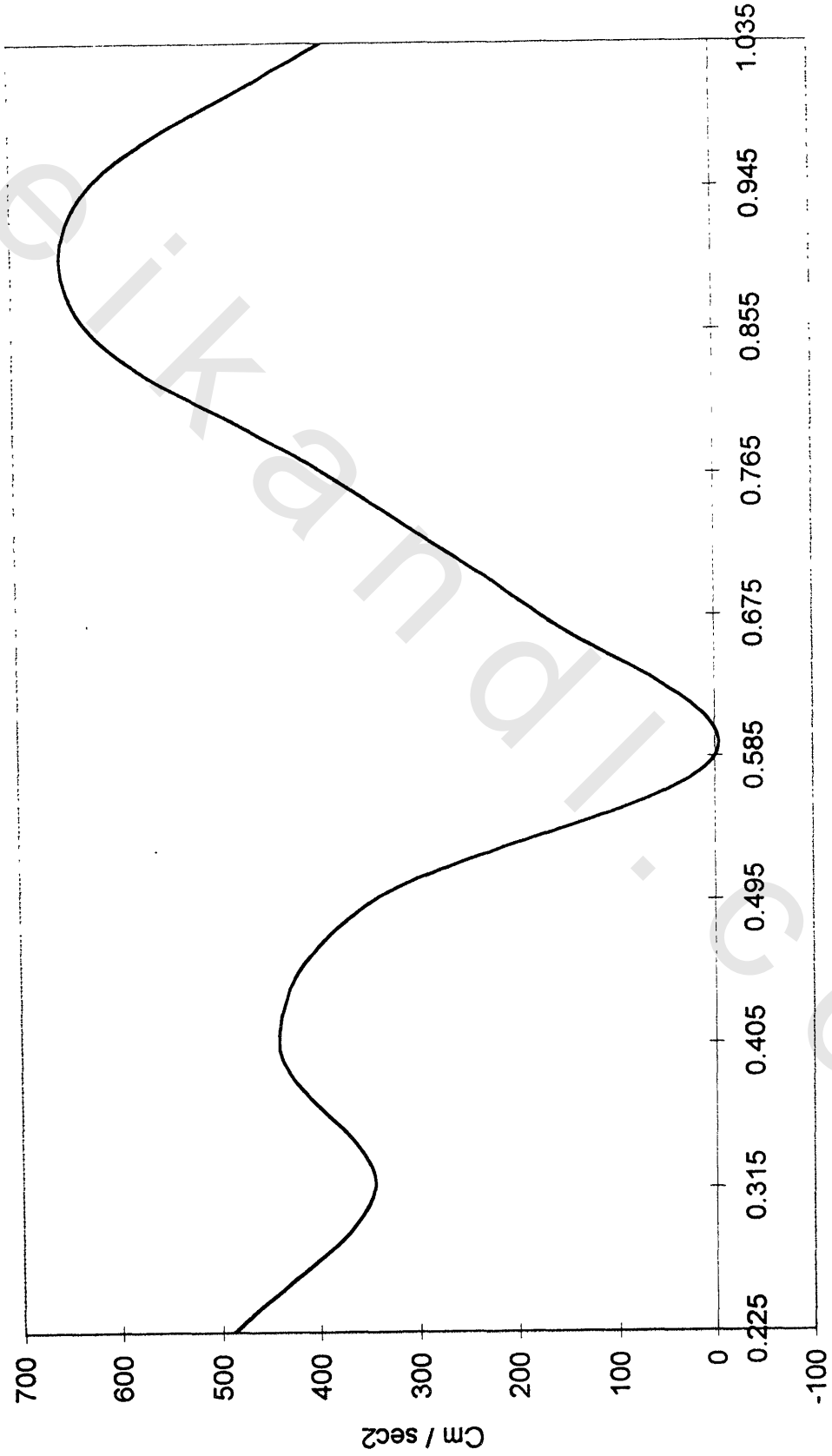
شكل ( 15 ) قيم منحني العجلة المحصلة لنقاط الجسم أثناء مراحل الأداء الحركي للمهاره

عجلة ( نقطة الرجل اليمنى )



شكل ( 16 ) منحني العجلة المحصلة لنقاط الرجل اليمنى ( الارتكاز ) خلال مراحل الأداء الحركي للمهاره

عجلة ( مقدمة القدم )



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

منحنى العجلة المحصلة لنقاط الجسم أثناء أداء المهاره

- منحنى العجلة المحصلة لنقاط رجل الإرتكاز .

### جدول 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] مشط القدم اليمنى :

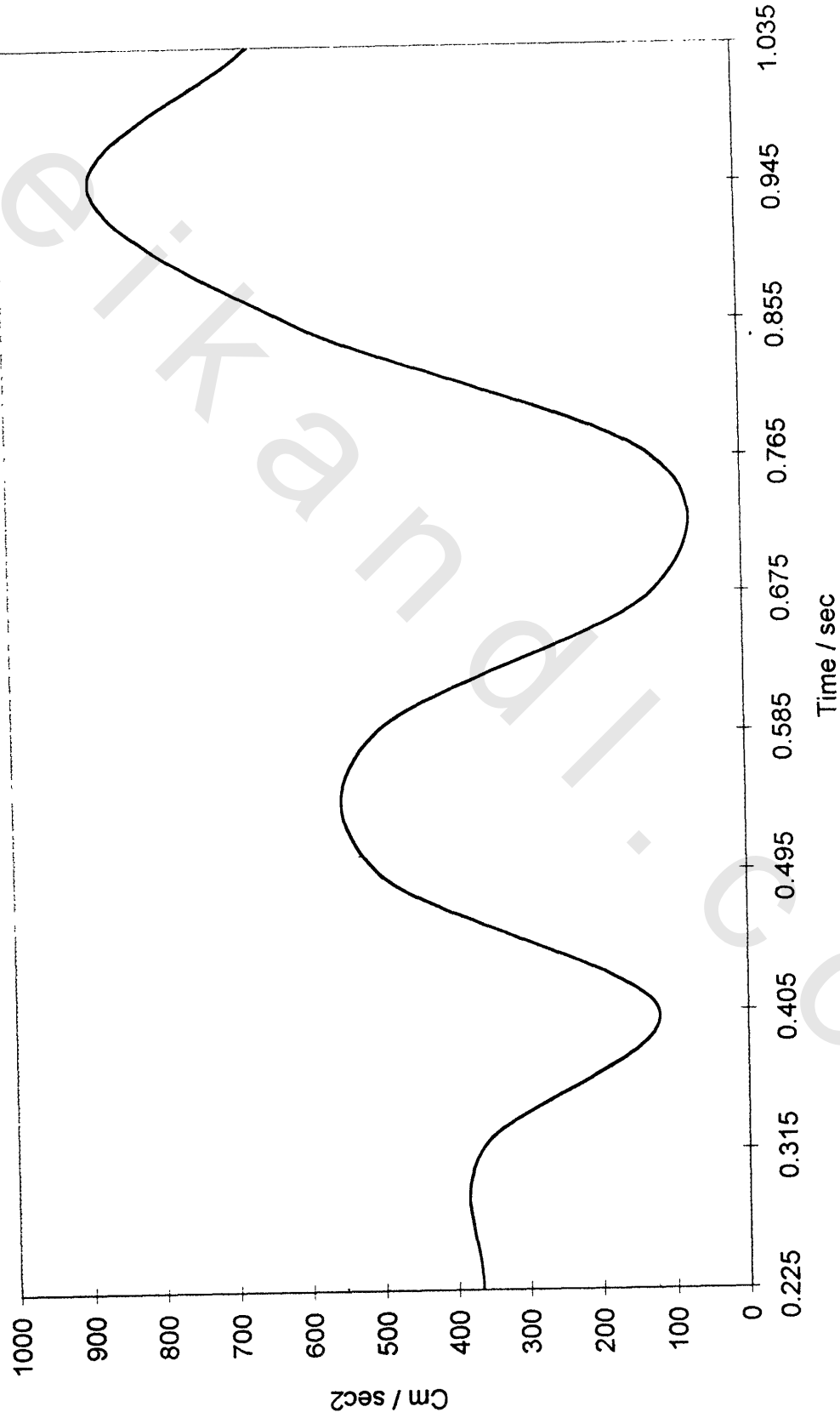
يتضح من جدول ( 9 ) وشكل ( 17 ) ما يلى :

- فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مشط القدم اليمنى أثناء أداء مراحل المهارة تبدأ نقطة مشط القدم اليمنى المرحلة التمهيدية عند الزمن ( 225. ث ) بعجلة مرتفعة قدرها ( 489 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم تنخفض العجلة لتصل إلى ( 346 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم تتزايد العجلة لتصل إلى ( 441 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم تنخفض مره أخرى عند الزمن ( 495. ث ) لتصل إلى عجلة قدرها ( 364 سم/ث<sup>2</sup> ) فى نهاية المرحلة التمهيدية وتستمر العجلة فى الانخفاض لتصل إلى عجلة مقدارها ( 0 ) عند الزمن ( 585. ث ) لتبدأ المرحلة الأساسية .

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

وتأخذ نقطة مشط القدم اليمنى فى الحركة بعجلة تزايدية حيث تبدأ بعجلة ( 0 سم/ث ) عند الزمن ( 585. ث ) وتتزايد العجلة حتى تصل إلى أقصاها عند الزمن ( 945. ث ) بعجلة قدرها ( 623 سم/ث<sup>2</sup> ) فى نهاية المرحلة الأساسية ثم تنخفض العجلة بعد ذلك لتصل إلى عجلة قدرها ( 387 سم / ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 1.035 ث ) فى نهاية المرحلة الختامية .

عجلة ( رسغ القدم )



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

## [2] رسغ القدم ( الكاحل )

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

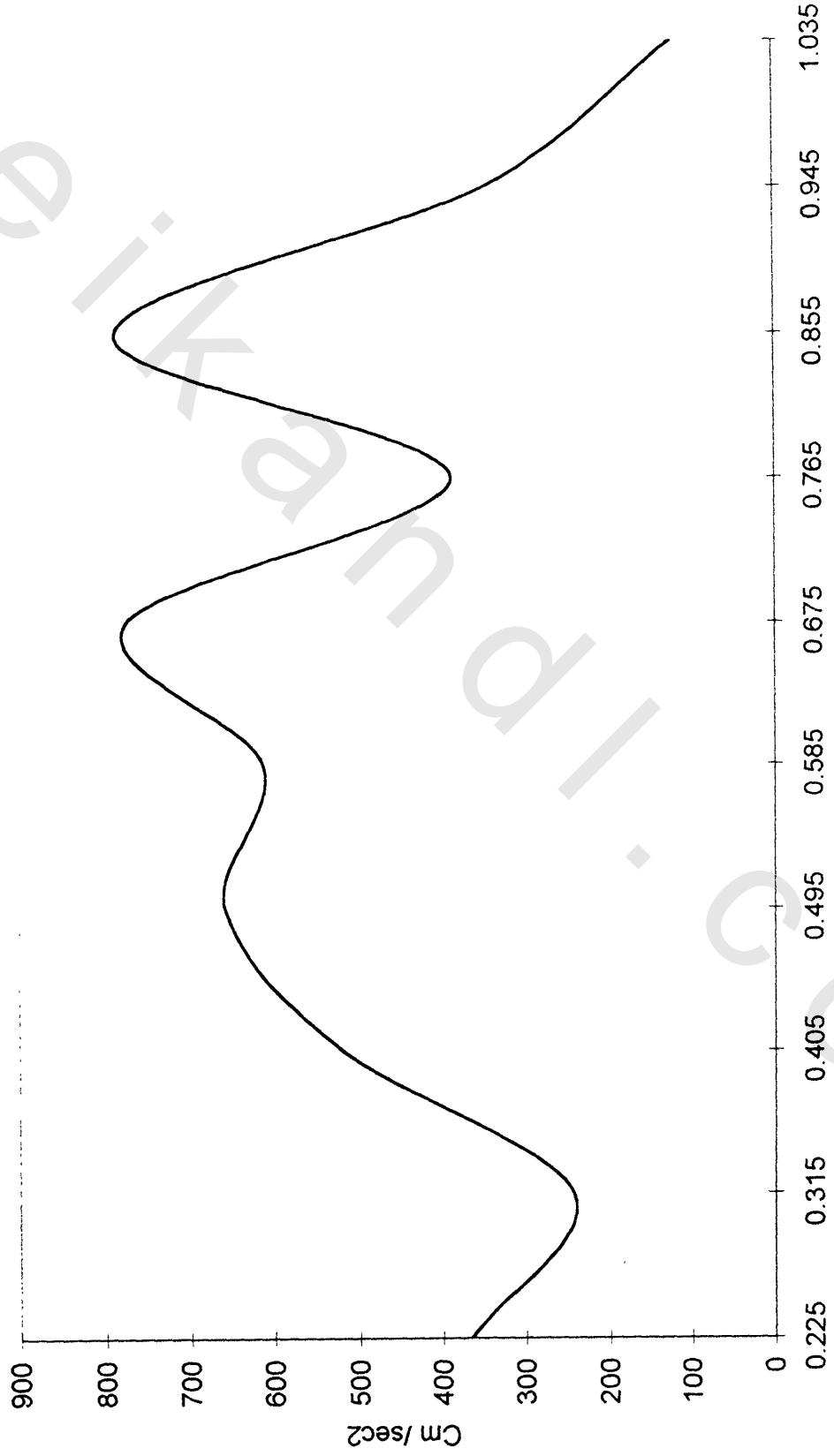
نلاحظ من جدول ( 9 ) وشكل ( 18 ) أن نقطة رسغ القدم الأيمن بدأت المرحلة التمهيدية بعجلة مقدارها ( 367 سم / ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 225. ث ) ثم تنخفض العجلة لتصل إلى ( 122 سم / ث<sup>2</sup> ) ثم تزداد ثانية لتصل إلى عجلة قدرها ( 504 سم/ث<sup>2</sup> ) في نهاية المرحلة التمهيدية عند الزمن ( 495. ث ) لتبدأ المرحلة الأساسية بعجلة قدرها ( 122 سم / ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 585. ث ) ثم تزداد العجلة تدريجياً لتصل قبل نهاية المرحلة الأساسية إلى عجلة قدرها ( 881 سم/ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 855. ث ) ثم تنخفض العجلة في نهاية المرحلة الأساسية لتصل إلى عجله قدرها ( 685 سم / ث<sup>2</sup> ) ومن الملاحظ أن المرحلة التمهيدية إستغرقت زمن قدره ( 180. ث ) من الزمن الكلى للمهارة . والمرحلة الأساسية إستغرقت زمن قدره ( 360. ث ) من الزمن الكلى للمهارة . والمرحلة الختامية إستغرقت زمن قدره ( 090. ث ) من الزمن الكلى للمهارة والذي يقدر بـ ( 630. ث ) .

## [3] نقطة مفصل الركبة

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

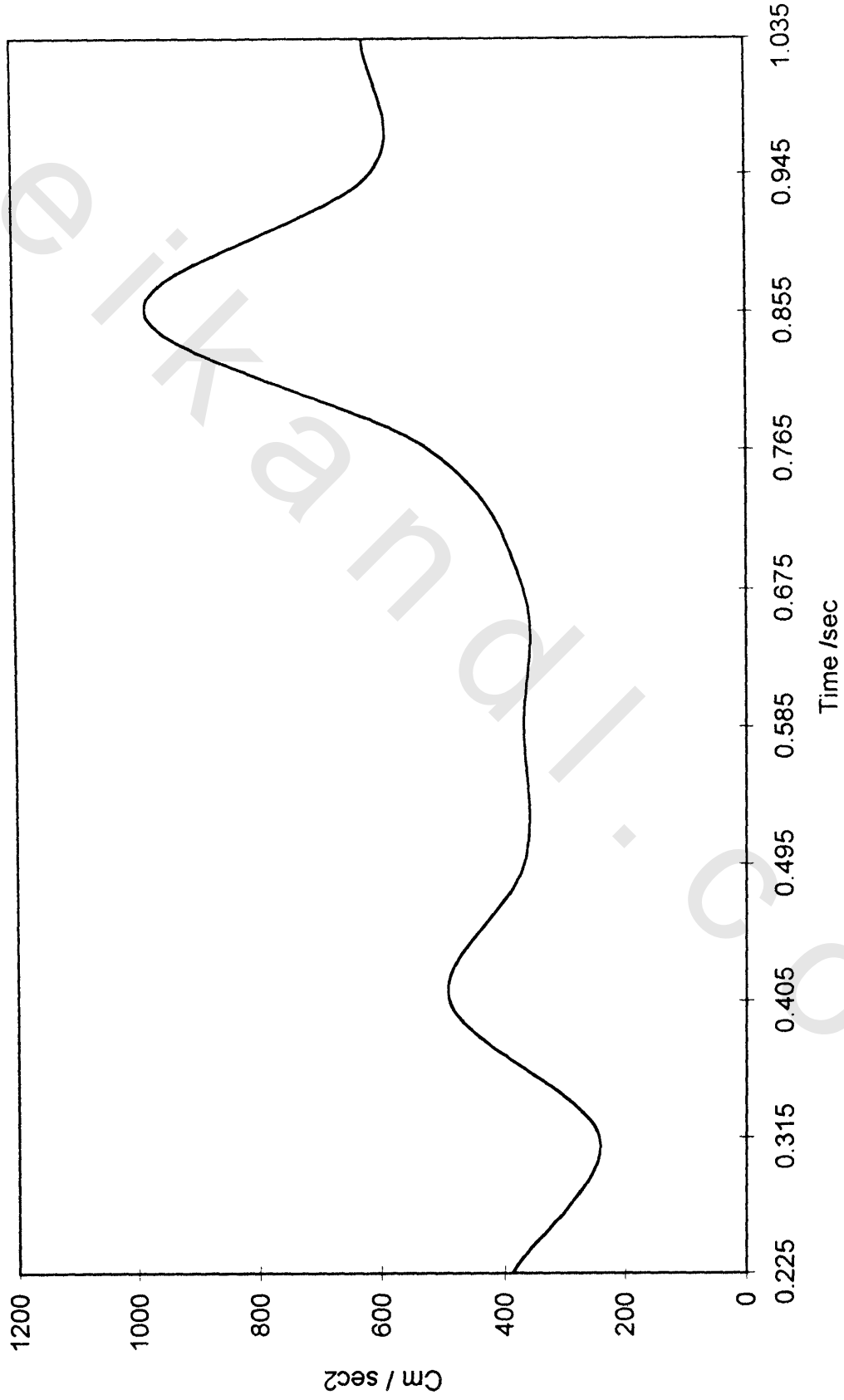
ولاحظ الباحث أن تكرار تزايد وإنخفاض العجلة فى المرحلة التمهيدية يوضح لنا أهمية الحركات التمهيدية والتحضيرية للمرحلة الأساسية .

عجلة ( نقطة الركبة )



شكل ( 19 ) منحني العجلة المحصلة لنقطة مفصل الركبة اليمنى

عجلة ( نقطة الحوض )



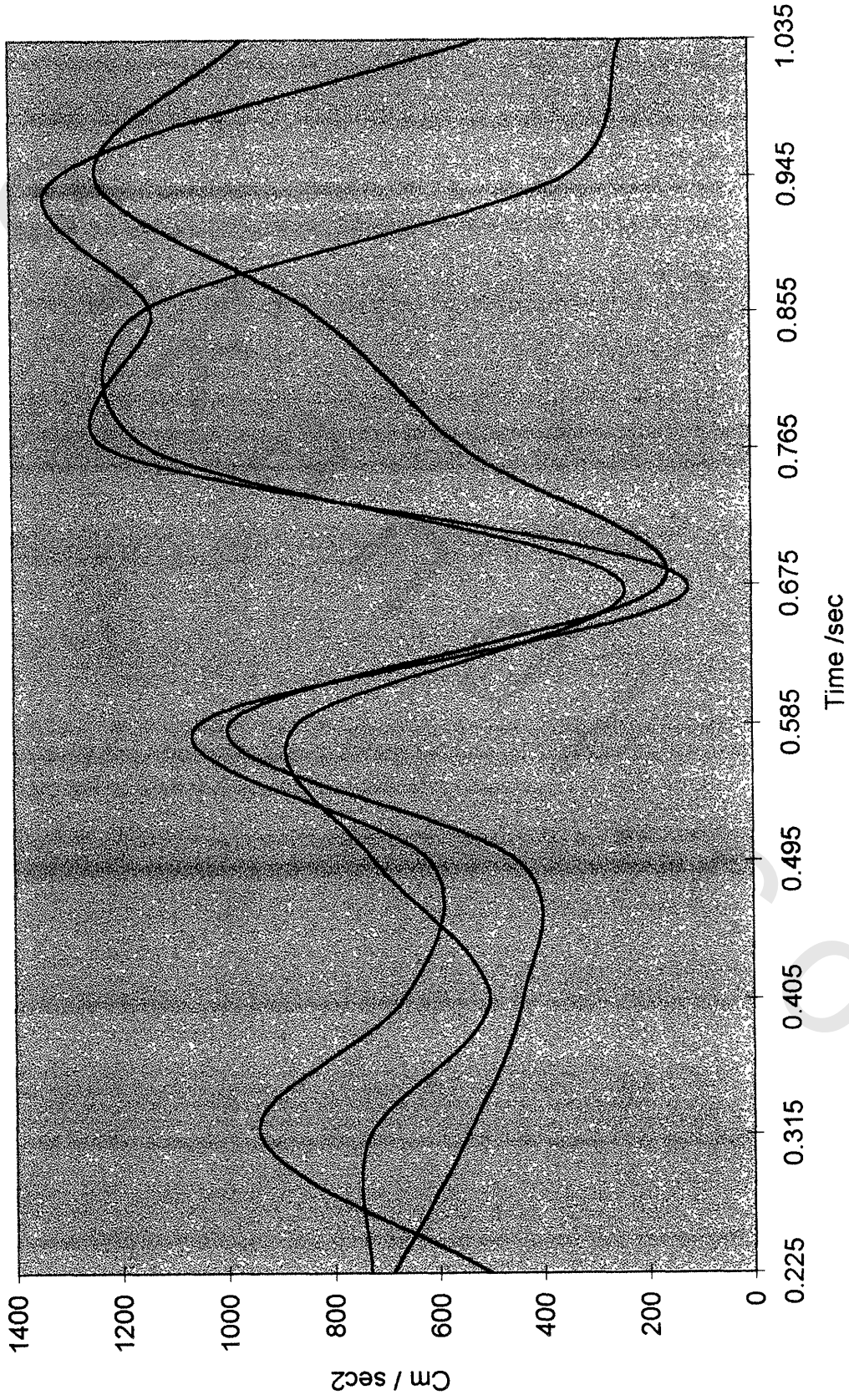
شكل ( 20 ) منحني العجلة المحصلة لنقطة مفصل الحوض الأيمن

#### [4] مفصل الحوض

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل الحوض الأيمن أثناء أداء مرحلة المهارة نلاحظ من جدول ( 9 ) وشكل ( 20 ) أن نقطة مفصل الحوض الأيمن بدأت المرحلة التمهيدية بعجلة قدرها ( 387 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم تنخفض العجلة لتصل إلى عجله قدرها ( 244 سم/ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 315. ث ) ثم تزداد العجلة لتصل إلى عجله قدرها ( 489 سم/ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 405. ث ) ثم تنخفض مرة أخرى في نهاية المرحلة التمهيدية لتصل إلى عجلة قدرها ( 367 سم/ث<sup>2</sup> ) وتبدأ المرحلة الأساسية بنفس العجلة وتستمر إلى أن تزداد العجلة عند الزمن ( 765. ث ) حيث تبلغ العجلة ( 519 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم تزداد العجلة لتصل إلى ( 985 سم/ث<sup>2</sup> ) قبل نهاية المرحلة الأساسية ثم تنخفض العجلة بنهاية المرحلة الأساسية لتصل إلى عجلة قدرها ( 611 سم/ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 945. ث ) ثم تزداد قليلاً في المرحلة الختامية لتصل إلى عجلة قدرها ( 623 سم/ث<sup>2</sup> ) .

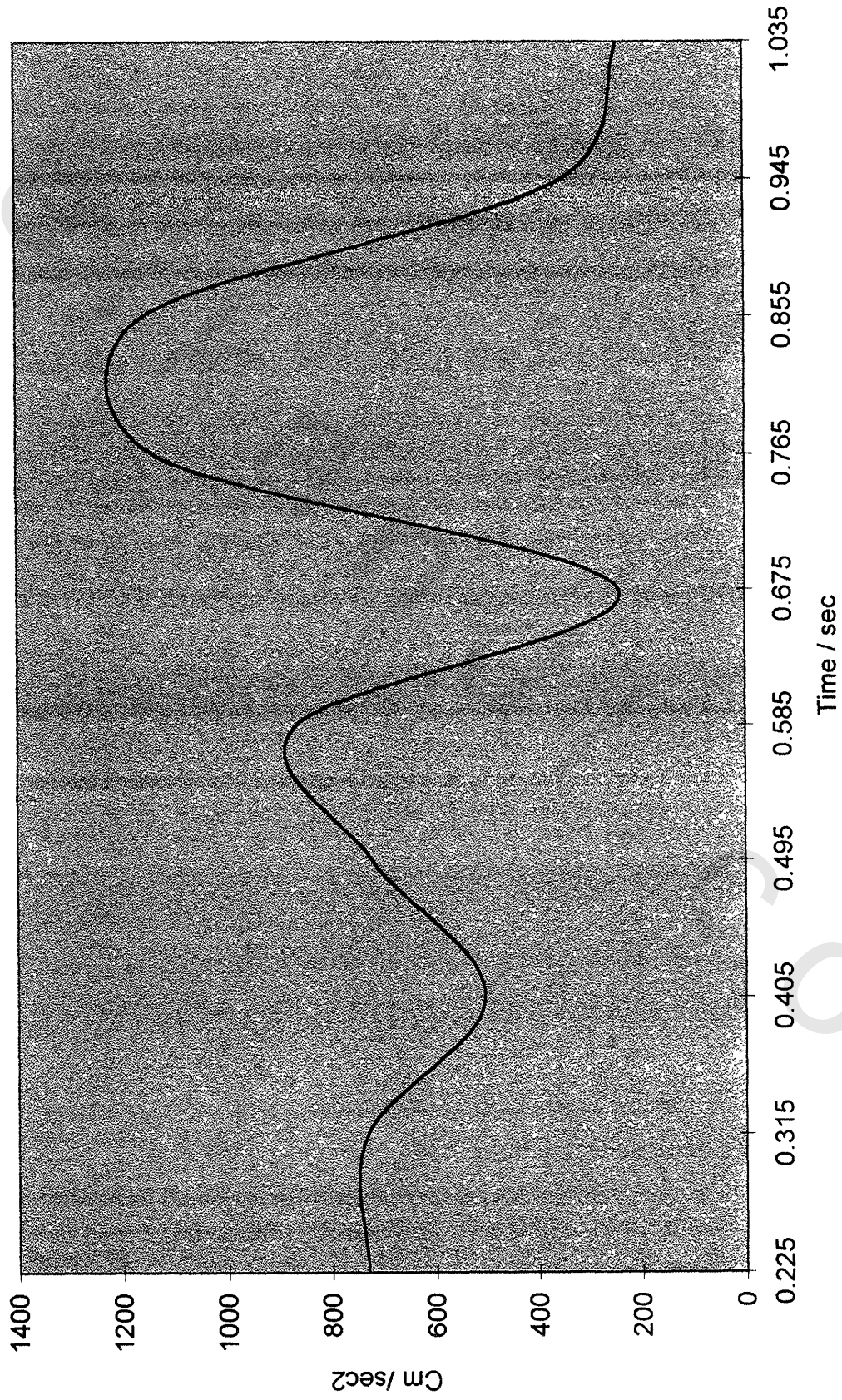
ومما سبق يتضح أن مفصل الحوض الأيمن له تأثير واضح في الحركة الكلية لرجل الإرتكاز ( الرجل اليمنى ) حيث بلغت العجلة في مفصل الحوض ( 985 سم/ث<sup>2</sup> ) وهي أعلى عجلة وصلت إليها مفاصل الرجل اليمنى خلال المراحل الفنية .

### عجلة ( نقط الذراع الأيمن )



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

## عجلة ( نقطة الكتف )



شكل ( 22 ) منحني العجلة المحصلة لنقطة مفصل الكتف الأيمن

## العجلة المحصلة للذراع اليمنى ( الرامية )

### جدول ( 10 )

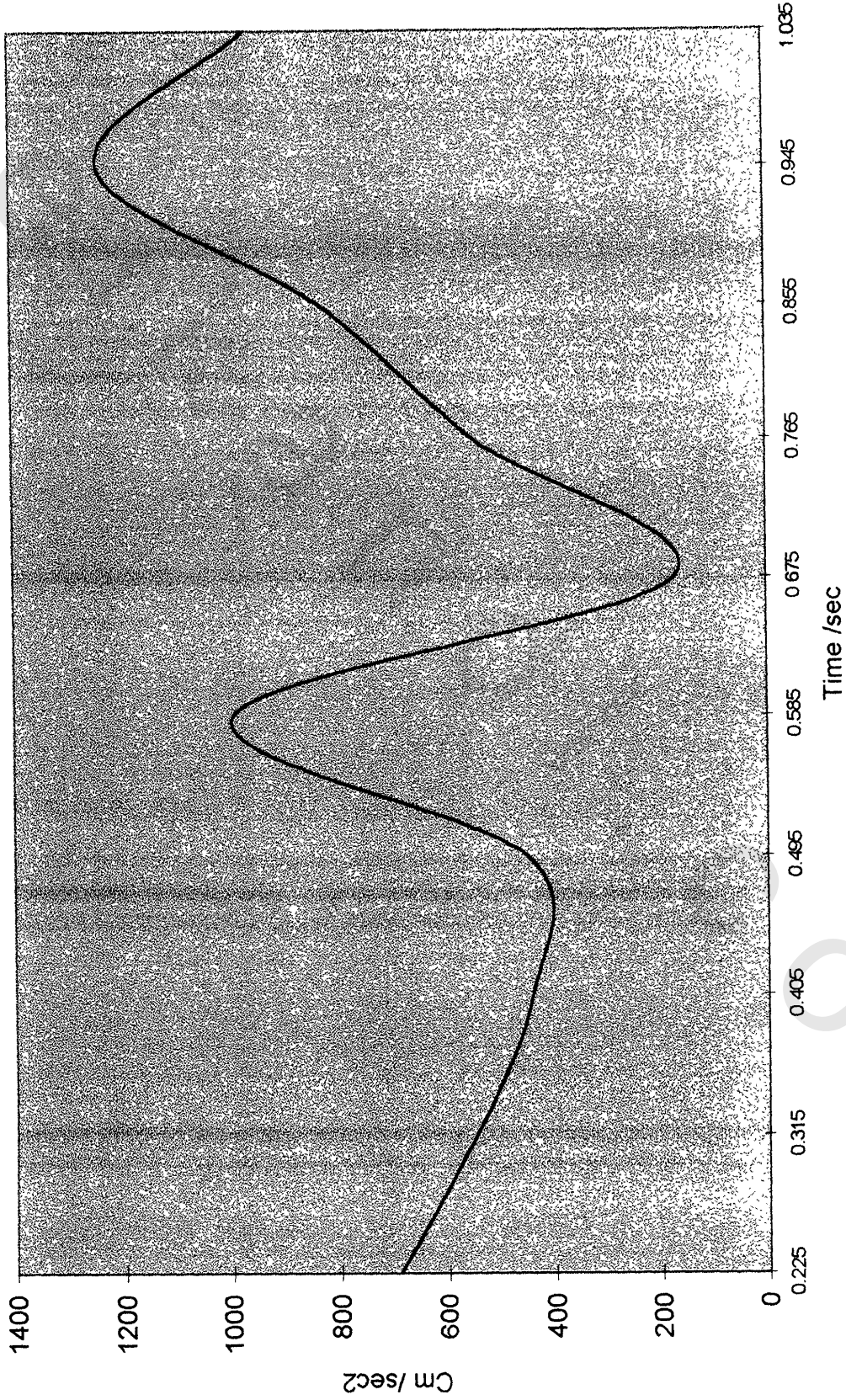
أدنى وأقصى عجلة محصلة لنقاط مفاصل الذراع اليمنى  
أثناء المراحل الفنية للمهارة سم/ث<sup>2</sup>

| المرحلة   | مفصل الكتف   |              | مفصل المرفق  |              | مفصل رسغ اليد |              | مفصل القبضة  |              |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
|           | أدنى<br>عجلة | أقصى<br>عجلة | أدنى<br>عجلة | أقصى<br>عجلة | أدنى<br>عجلة  | أقصى<br>عجلة | أدنى<br>عجلة | أقصى<br>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 الكتف الأيمن

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل الكتف الأيمن أثناء أداء مراحل المهارة نلاحظ من جدول ( 10 ) وشكل ( 22 ) أن نقطة مفصل الكتف الأيمن بدأت المرحلة التمهيدية بعجلة قدرها ( 733 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم تستمر بنفس العجلة خلال المرحلة التمهيدية ثم تنخفض العجلة عند الزمن ( 0.405 ث ) حيث يتحرك المفصل بعجلة قدرها ( 504 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم ترتفع العجلة لتصل إلى ( 722 سم/ث<sup>2</sup> ) عند نهاية المرحلة التمهيدية حيث يبدأ هنا المفصل المرحلة الأساسية عند الزمن ( 0.585 ث ) بعجلة قدرها ( 867 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم تنخفض العجلة بعد ذلك لتصل إلى ( 244 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم ترتفع العجلة مرة أخرى إرتفاعا ملحوظا خلال المرحلة الأساسية حيث بلغت العجلة ( 1135 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم أخذت فى الإرتفاع حيث وصلت العجلة عند الزمن ( 0.855 ث ) إلى أعلى قيمة لها وهى ( 1159 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم إنخفضت العجلة بنهاية المرحلة الأساسية لتصل إلى عجلة قدرها ( 354 سم/ث<sup>2</sup> ) وتستمر العجلة فى التناقص حيث تنخفض لتصل إلى ( 244 سم/ث<sup>2</sup> ) فى نهاية المرحلة الختامية .

عجلة ( نقطة المرفق )



شكل ( 23 ) منحني العجلة المحصلة لنقطة مفصل المرفق الأيمن

## [2] نقطة مفصل المرفق الأيمن

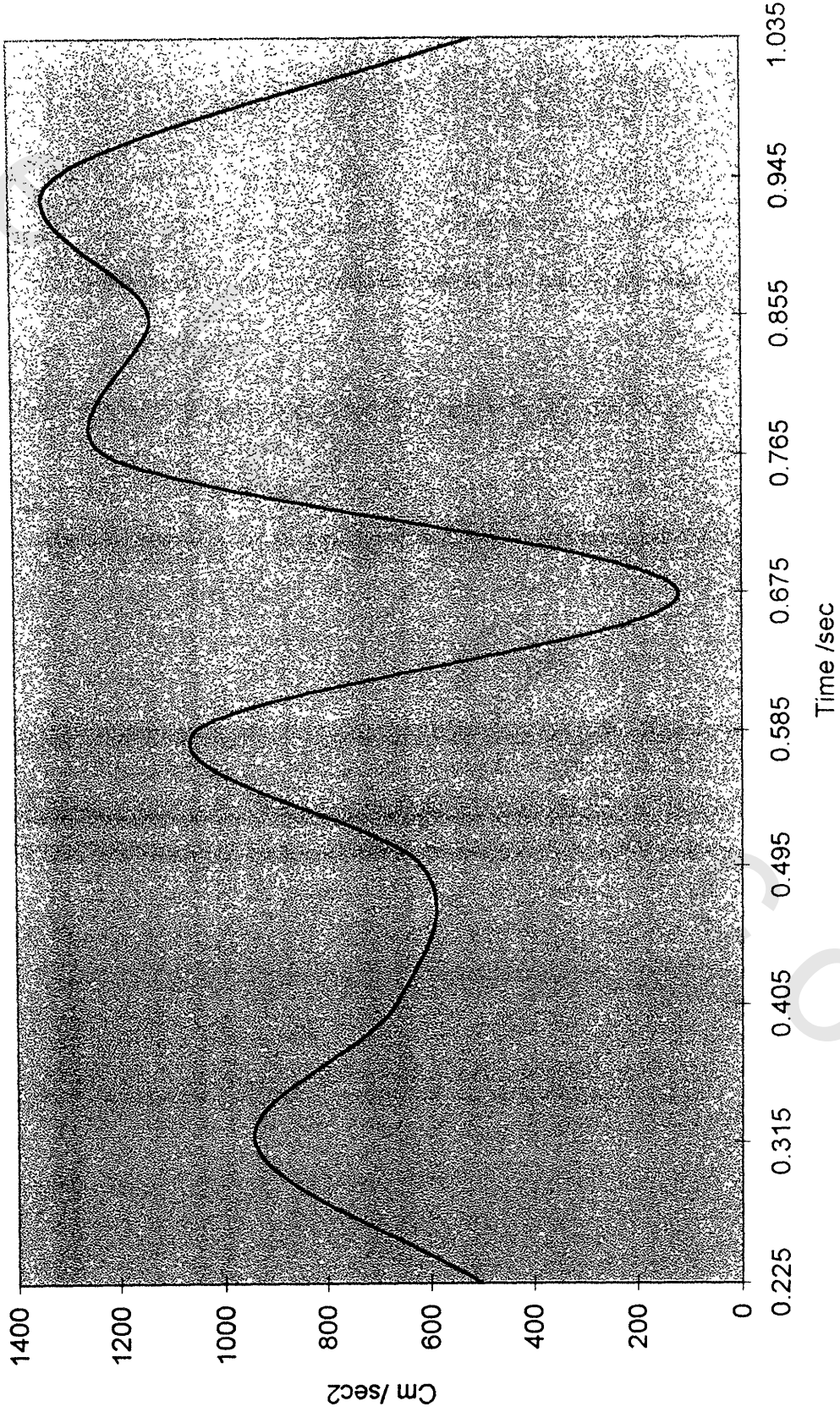
فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل المرفق الأيمن أثناء أداء مراحل المهاره نلاحظ من جدول ( 10 ) وشكل ( 23 ) أن نقطة مفصل المرفق الأيمن بدأت المرحلة التمهيدية بعجلة قدرها ( 691 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم تنخفض هذه العجلة تدريجياً لتصل إلى عجلة قدرها ( 441 سم/ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 405. ث ) حيث تبدأ العجلة في التزايد فى نهاية المرحلة التمهيدية لتبدأ المرحلة الأساسية بعجلة قدرها ( 969 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم تنخفض العجلة خلال المرحلة الأساسية إنخفاضاً ملحوظاً عند الزمن ( 675. ث ) حيث بلغت العجلة ( 173 سم/ث<sup>2</sup> ) وهى أقل عجلة للمرفق الأيمن خلال أداء المهاره ، ثم ترتفع العجلة تدريجياً لتصل إلى عجلة قدرها ( 1239 سم/ث<sup>2</sup> ) فى نهاية المرحلة الأساسية عند الزمن ( 945. ث ) وتبدأ هذه العجلة فى الإنخفاض فى المرحلة الختامية لتصل إلى عجلة قدرها ( 963 سم/ث<sup>2</sup> ) بنهاية المرحلة الختامية .

مما سبق يتضح أن العجلة لنقطة مفصل المرفق يتفق وطبيعة الحركة حيث بلغت العجلة أقصى مستوى لها فى نهاية المرحلة الأساسية ( 1239 سم/ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 945. ث ) أى عند نهاية المرحلة الأساسية .

## [3] نقطة رسغ اليد اليمنى

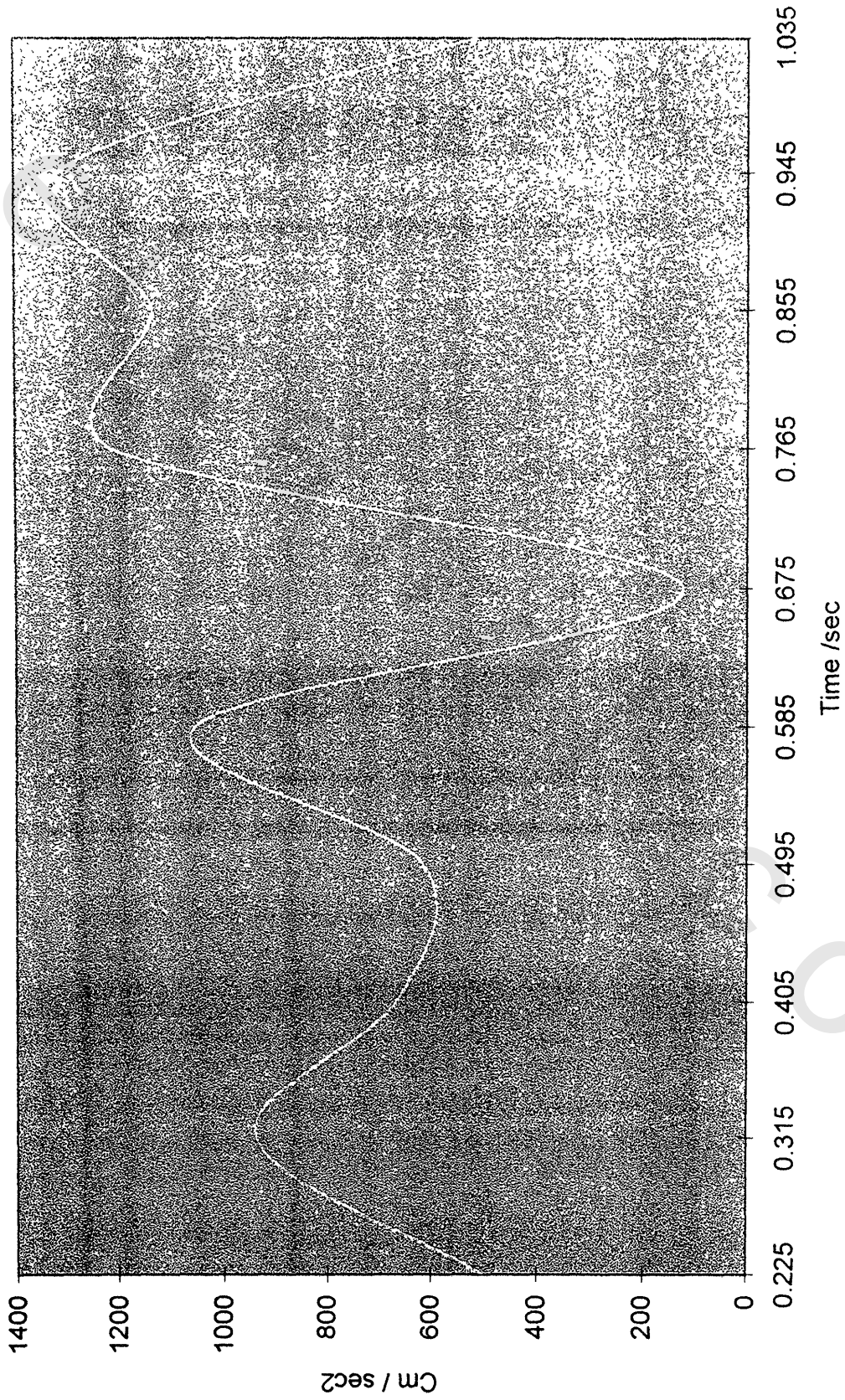
فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل رسغ اليد اليمنى أثناء أداء مراحل المهاره نلاحظ من جدول ( 10 ) وشكل ( 24 ) أن نقطة مفصل رسغ اليد اليمنى بدأ المرحلة التمهيدية بعجلة قدرها ( 504 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم ترتفع هذه العجلة لتصل إلى ( 941 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم تنخفض العجلة مرة أخرى خلال المرحلة التمهيدية لتصل إلى عجلة قدرها ( 618 سم/ث<sup>2</sup> ) فى نهاية المرحلة التمهيدية ثم تبدأ المرحلة الأساسية بعجلة مرتفعة قدرها ( 1055 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم تنخفض العجلة إلى أدنى مستوى لها خلال أداء المهاره عند الزمن ( 675. ث ) حيث بلغت ( 122 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم إرتفعت العجلة لهذه النقطة خلال المرحلة الأساسية ثم إنخفضت بعد ذلك إنخفاضاً طفيفاً لترتفع مع نهاية المرحلة الأساسية لتصل إلى أعلى معدلاتها أثناء أداء المهاره حيث وصلت إلى عجلة قدرها ( 1315 سم/ث<sup>2</sup> ) مع نهاية المرحلة الأساسية ثم إنخفضت العجلة الختامية لتصل إلى أعلى قدرها ( 515 سم/ث<sup>2</sup> ) فى نهاية المرحلة الختامية .

عجلة ( نقطة رسغ اليد )



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

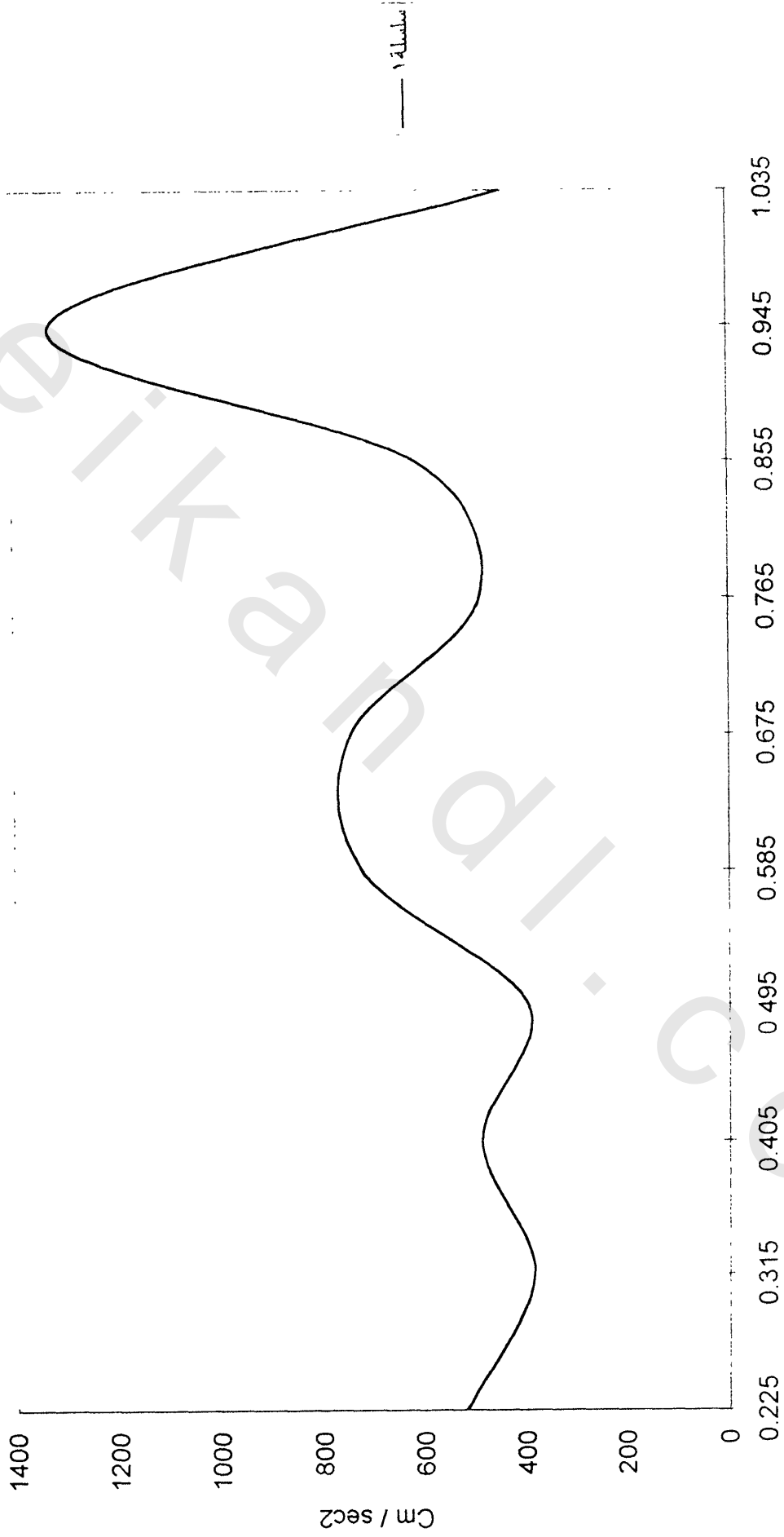
## عجلة ( نقطة قبضة اليد )



سلسلة ١

شكل ( 25 ) منحني العجلة المحصلة لنقطة قبضة اليد اليمنى

عجلة ( نقطة الرأس )



شكل ( 26 ) منحني العجلة المحصلة لنقطة الرأس خلال مراحل الأداء الحركي للمهاره

#### [4] نقطة قبضة اليد اليمنى

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 )

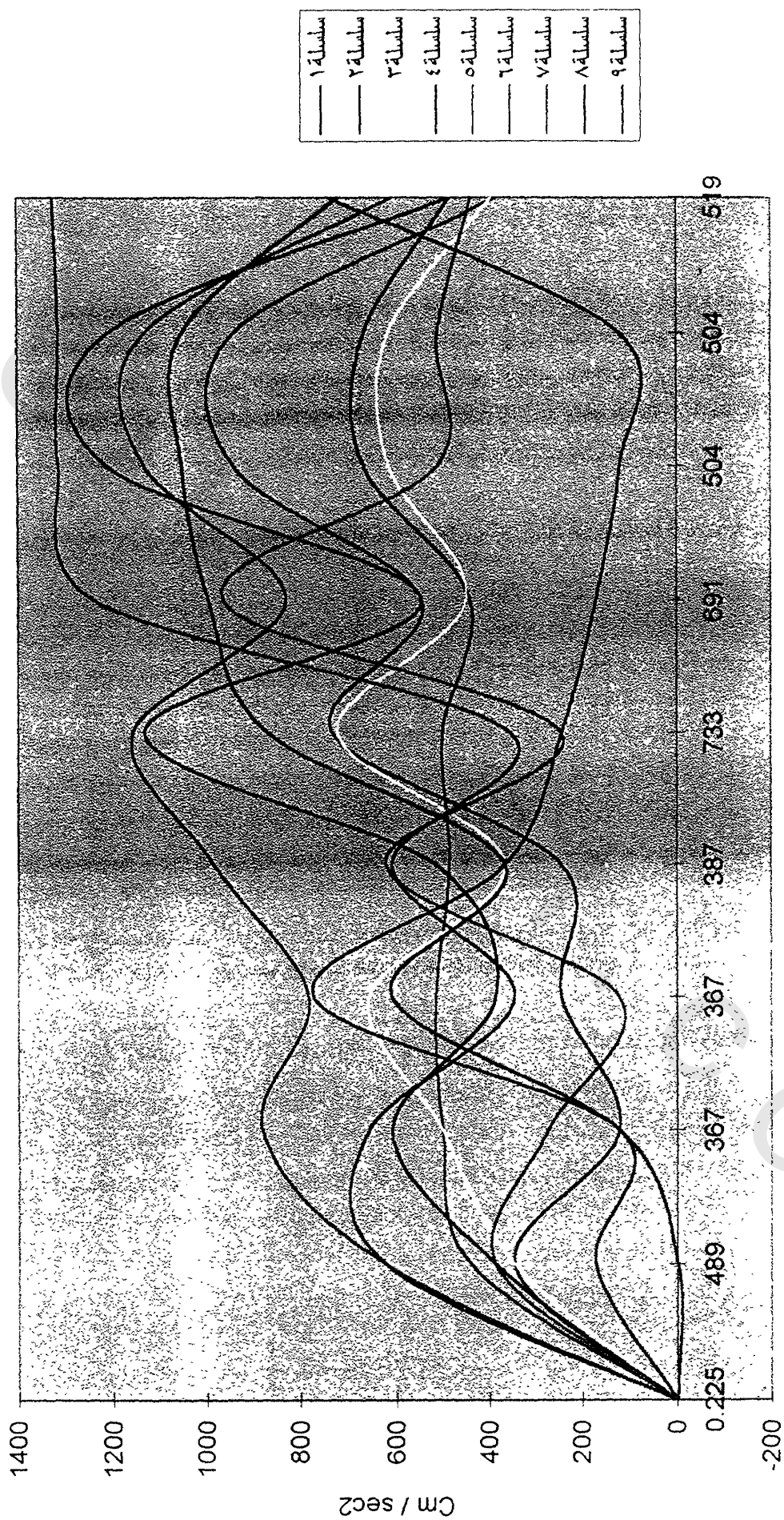
أدنى وأقصى عجلة محصلة لنقاط مفاصل الذراع اليسرى والرأس  
أثناء المراحل الفنية للمهاره سم/ث<sup>2</sup>

| 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 الأيسر

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<sup>2</sup> ) ثم تنخفض العجلة تدريجياً خلال المرحلة التمهيدية حتى تصل إلى عجلة مقدارها ( 346 سم /ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 405. ث ) ثم ترتفع العجلة لتصل إلى

# عجلة ( نقاط الطرف الأيمن والرأس )



( 669 سم /ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 495. ث ) إلى نهاية المرحلة التمهيديّة لتبدأ هذه النقطة المرحلة الأساسية بعجلة قدرها ( 891 سم /ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 585. ث ) ثم تنخفض العجلة تدريجياً خلال المرحلة الأساسية للأداء إلى أن تصل لعجلة قدرها ( 273 سم /ث<sup>2</sup> ) قبل نهاية المرحلة الأساسية ثم ترتفع هذه العجلة بسرعة لتصل إلى ( 754 سم /ث<sup>2</sup> ) فى نهاية المرحلة الأساسية للأداء الفنى للمهارة ثم تنخفض العجلة فى المرحلة التمهيديّة لتصل إلى ( 526 سم /ث<sup>2</sup> ) فى نهاية المرحلة .

### [2] نقطة مفصل المرفق الأيسر

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل المرفق الأيسر أثناء أداء المراحل الفنية للمهارة نلاحظ من جدول ( 11 ) أن نقطة مفصل المرفق الأيسر بدأت المرحلة التمهيديّة بعجلة قدرها ( 387 سم /ث<sup>2</sup> ) ثم تنخفض وترتفع بصورة ملحوظة خلال المرحلة التمهيديّة ليصل فى نهاية المرحلة إلى عجلة قدرها ( 273 سم /ث<sup>2</sup> ) ثم تبدأ هذه النقطة المرحلة الأساسية بعجلة قدرها ( 507 سم /ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 585. ث ) ثم ترتفع العجلة لهذه النقطة خلال المرحلة الأساسية للأداء لتصل إلى ( 891 سم /ث<sup>2</sup> ) ثم تنخفض العجلة بين الانخفاض والارتفاع لتنتهى المرحلة الأساسية بعجلة مقدارها ( 387 سم /ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 945. ث ) أى فى نهاية المرحلة الأساسية للأداء الفنى ، ثم ترتفع العجلة فى المرحلة الختامية لتصل إلى أعلى مستوياتها خلال المراحل الفنية للأداء حيث بلغت ( 1327 سم /ث<sup>2</sup> ) فى نهاية المرحلة الختامية .

### [3] نقطة مفصل الرسغ الأيسر

فيما يتعلق بالعجلة المحصلة لنقطة مفصل الرسغ الأيسر أثناء أداء المراحل الفنية للمهارة نلاحظ من جدول ( 11 ) أن نقطة مفصل رسغ اليد اليسرى بدأت المرحلة

التمهيدية بعجلة قدرها ( 346 سم /ث<sup>2</sup> ) ثم ترتفع خلال المرحلة التمهيدية لتصل إلى عجلة قدرها ( 1103 سم /ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 405. ث ) ، ثم تنخفض العجلة فى نهاية المرحلة التمهيدية لتصل إلى ( 611 سم /ث<sup>2</sup> ) بنهاية المرحلة التمهيدية ، ثم تبدأ هذه النقطة المرحلة الأساسية بعجلة مرتفعة مقدارها ( 1723 سم /ث<sup>2</sup> ) ثم تزداد هذه العجلة لتصل إلى ( 3067 سم /ث<sup>2</sup> ) عند زمن ( 756. ث ) ثم تنخفض العجلة تدريجياً خلال المرحلة الأساسية لتصل إلى ( 783 سم /ث<sup>2</sup> ) فى نهاية هذه المرحلة ثم ترتفع العجلة فى المرحلة الختامية لتصل إلى ( 1660 سم /ث<sup>2</sup> ) 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<sup>2</sup> ) ثم ترتفع هذه العجلة لتصل إلى ( 1103 سم /ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 405. ث ) ثم تنخفض العجلة بعد ذلك فى نهاية المرحلة التمهيدية لتصل إلى ( 611 سم /ث<sup>2</sup> ) ثم تبدأ المرحلة الأساسية بعجلة ( 1723 سم /ث<sup>2</sup> ) وتستمر العجلة فى التزايد خلال المرحلة الأساسية لتصل إلى عجلة مقدارها ( 3170 سم /ث<sup>2</sup> ) 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<sup>2</sup> ) فى نهاية المرحلة الأساسية أى عند الزمن ( 945. ث ) ثم ترتفع العجلة فى المرحلة الختامية لتصل إلى ( 1660 سم /ث<sup>2</sup> ) بنهاية المرحلة التمهيدية .

قيم منحني العجلة المحصلة لنقطة الرأس أثناء أداء مراحل مهاره

جدول ( 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 مهاره يتضح من جدول ( 12 ) وشكل ( 26 ) ما يلي :

- تبدأ نقطة الرأس المرحلة التمهيدية بعجلة ( 519 سم / ث<sup>2</sup> ) ثم تنخفض لتصل إلى ( 387 سم / ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 0.315 ث ) ثم ترتفع قليلاً ثم تنخفض في نهاية المرحلة التمهيدية لتصل إلى عجلة قدرها ( 397 سم / ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 0.495 ث ) لتبدأ المرحلة الأساسية بعجلة مقدارها ( 722 سم / ث<sup>2</sup> ) ثم تنخفض عجلة هذه النقطة وترتفع خلال المرحلة الأساسية لتصل في نهاية هذه المرحلة إلى عجلة مقدارها ( 1327 سم / ث<sup>2</sup> ) عند الزمن ( 0.945 ث ) حيث وصلت هذه العجلة إلى أقصى معدلاتها خلال المراحل الفنية للأداء الحركي ثم تنخفض العجلة بعد ذلك في المرحلة الختامية لتصل إلى ( 441 سم / ث<sup>2</sup> ) في نهاية المرحلة الختامية .

- وإذا نظرنا إلى منحني حركة الرأس أثناء مراحل الأداء لوجدنا أنه يتناقص ويتزايد بصورة متكررة خلال المرحلة التمهيدية والمرحلة الأساسية مما يوضح أن حركة الرأس ترتد في الإتجاه العكسي للمسار الحركي للاعب أثناء المرحلة التمهيدية والأساسية .

- مما دفعنا لحساب قيم متوسط العجلة المحصلة للمرحلة التمهيدية والمرحلة الأساسية والتي أوضحت أن متوسط العجلة المحصلة للمرحلة التمهيدية والمرحلة الأساسية عجلة تزايدية تعمل على إكساب اللاعب قوة تزايدية وبالتالي كمية حركة تزايدية في إتجاه المسار الحركي للأداء تساهم في المستوى الرقمي لرمي الرمح .

## \*\* مناقشة النتائج

- مناقشة نتائج متوسط العجلة المحصلة لنقاط مفاصل الطرف الأيمن والرأس

### جدول ( 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 ( الذراع الرامية ) والرأس فنلاحظ من جدول ( 13 ) وشكل ( 27 ) أن مفصل الكتف يتحرك بمتوسط عجله قدرها ( 669.9 سم/ث<sup>2</sup> ) وهى عجلة أقرب ما يكون لمتوسط العجلة التى تتحرك بها الرأس بالنسبة لنقاط مفاصل الذراع اليمنى ومن ثم تكون كمية الحركة لنقطة مفصل الكتف والرأس متقاربة وهذا يتمشى مع الأداء الفنى الصحيح ، أما بالنسبة لنقطة مفصل المرفق فإنه يتحرك بمتوسط عجلة قدرها ( 690.7 سم/ث<sup>2</sup> ) .

ويزداد قليلا عن حركة مفصل الكتف أى تكون كمية الحركة لمفصل المرفق أعلى من كمية الحركة لمفصل الكتف وبالتالي أعلى من كمية الحركة لنقطة الرأس مما يوضح أن هناك إنسجام بين نقطة مفصل المرافق ونقطة مفصل الكتف ونقطة مفصل الرأس ، أما بالنسبة لمفصل رسغ اليد والقبضة فقد أوضح التحليل الكينماتيكي من خلال المنحنيات الخاصة بهذين المفصلين أنهما متطابقان تماما مما يوضح أن هذين المفصلين يتحركان بمتوسط عجلة واحدة والتى أظهرتها البيانات الخاصة بهذين المفصلين حيث بلغت متوسط العجلة ( 808.8 سم/ث<sup>2</sup> ) .

ويرى الباحث أنه كلما زادت قيمة متوسط العجلة لهذين المفصلين كلما كان أفضل من الناحية الفنية حيث أن مفصل رسغ اليد غاية فى الأهمية وخاصة فى نهاية المرحلة الأساسية للأداء الحركى .

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

### جدول ( 14 )

نقاط مفاصل الذراع الحرة 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<sup>2</sup> ) بينما يتحرك مفصل الرأس بمتوسط عجلة قدرها ( 612.5 سم/ث<sup>2</sup> ) 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<sup>2</sup> ) خلال المراحل الفنية للأداء .

ومفصل رسغ اليد والقبضة اليسرى فإنهما يتحركان بمتوسط عجلة واحدة قدرها ( 1421.3 سم/ث<sup>2</sup> ) 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 اليسرى 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 :

### جدول ( 15 )

متوسط العجلة لرجل الإرتكاز والذراع الرامية

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

- فيما يتعلق بالرجل اليمنى ( رجل الإرتكاز )

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

أما نقطة مفصل الحوض فتتحرك بعجلة متوسطة قدرها ( 495.9 سم/ث<sup>2</sup> ) 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 ) فتحركات بمتوسط عجلة مقدارها ( 669.5 سم/ث<sup>2</sup> ) وارتفعت هذه العجلة في مفصل المرفق حيث بلغت ( 690.7 سم/ث<sup>2</sup> ) ثم تساوت العجلة المتوسطة لمفصلي رسغ اليد والقبضة حيث تحركا هذين المفصلين بعجلة متوسطة مقدارها ( 808.8 سم/ث<sup>2</sup> ) 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 والتي 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 ) في مفصل رسغ اليد والقبضة حيث

تطابق منحني السرعة لهذين المفصلين خلال المراحل الثلاثة للمهارة وهذا يتفق والأسس الميكانيكية للأداء الحركي للمهارة .

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

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

- مناقشة نتائج التحليل الحركي للرأس خلال المراحل الفنية للمهارة قيد البحث

لقد أوضح المنحنى الخاص بالسرعة المحصلة لحركة الرأس إنها تتحرك بسرعة محصلة مرتفعة إرتفاعاً حاداً ثم تنخفض إنخفاضاً حاداً خلال المراحل الثلاثة للأداء المهارى ، مما يدل على أن حركة الرأس لا تتمشى مع مسار حركة رجل الإرتكاز والذراع الرامية 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 حركي صحيح وهذا من الأخطاء الفنية للأداء الحركي للمهارة حيث تفقد الرأس كمية حركة من خلال هذا التذبذب مما يستوجب الوقوف على هذا الخطأ ومحاولة إصلاحه .

### \*\* التعليق

لقد أوضحت المنحنيات والبيانات الخاصة بهذه المنحنيات أن متوسط العجلة بدأ من مفصل مقدمة القدم بعجلة قدرها ( 420.5 سم/ث<sup>2</sup> ) وانتهى بمفصل رسغ اليد والقبضة بمتوسط عجلة مقدارها ( 808.8 سم/ث<sup>2</sup> ) حيث كانت العجلة تزايدية بداية من مفصل مقدمة القدم حتى مفصل رسغ اليد والقبضة .

ولما كانت متوسط العجلة تصاعدية من مفصل إلى آخر في الإتجاه الصحيح للمسار الحركي فإنه يعطى دلالة واضحة بأن كمية الحركة والقوة المبذولة وبالتالي السرعة المكتسبة تكون تصاعدية أيضاً مما يسهم في المستوى الرقمي للاعبة .