الباب الثالث

اجراءات الدراسه

- المنهج المستخدم
- عينه الدراسه
- ادوات جمع البيانات
- خطوات اجراء الدراسه

منهج الدراسه :

استخدمت الباحثه المنهج الوصفى القائم على دراسه الحاله لمناسبته لهذه الدراسه وتحقيق اهدافها ٠

عينة الدراسة :

- اختيار العينه :

استخدمت الباحثه الطريقه العمديه لاختيار العينه من لاعبات الفريق القومى ذات المستوى العالى فى مهارة الوثب العالى بطريقه فوسبرى وهم ثلاثه لاعبات وذلك للاعتبارات الاتيه :

- أن طبيعه هذه الدراسه تتطلب لاعبين على مستوى عالى وهذا لايتوفر الا فى لاعبى المنتخب القومى والدرجه الاولى ٠
- يمثلون اعلى مستوى فى الاداء المهارى ٠
- احتمالات الخطأ فى طريقه الاداء الفنى للمهاره قيد الدراسه اقل من اللاعبات الناشئات ٠

وصف العينه :

اختارت الباحثه عينه عددها ٢١ محاوله يقوم بأدائها ثلاثه لاعبات لكل لاعبه ثلاثه محاولات على كل ارتفاع للعارضه فى حاله فشل المحاوله الاولى تعطى محاوله ثانيه وثالثه على نفس الارتفاع كما فى قانون مسابقه الوثب العالى ٠

ثم اختارت الباحثه المحاولات الصالحه وعددها ١٤ محاوله وكانت لاحسن لاعبه من الثلاث فى المستوى الرقمى وذلك لعدم صلاحيه المحاولات المسجله على الفيلم السينمائى أو على اسطوانات التسجيل الخاصه بقياسات القوى للاعبتين الأخرتين ٠

- بيانات خاصه بأفراد العينه :

جدول (١)

م	اللاعبـــات	السن	الـوزن	الطـول	أحسن رقم
١	اللاعبـة رقم (١)	٢١ سنه	٥٦ كجم	١٦٨ سم	١٦١ سم *
٢	اللاعبـة رقم (٢)	١٨ سنه	٦٨ كجم	١٦٥ سم	١٥٣ سم
٣	اللاعبة رقـم (٣)	٢٠ سنه	٧٧ كجم	١٧٦٫٥ سم	١٤٨ سم

- **أدوات جمع البيانات :**

استخدمت الباحثه فى هذه الدراسه :

- جهاز منصه قياس القوى Force Plate Form ماركه كسنلر .
- كمبيوتر متصل بالجهاز لتسجيل المحاولات .
- آله طباعه .
- آله تصوير سينمائى ١٦ مم ذات تردد ٦٠ صوره / الثانيه .
- أفلام ١٦ مم نيجاتيف ملونه وبوزلتيف .
- حامل ثلاثى لآله التصويـر .
- ميزان مائى وشريط قياس بالمتر وذلك لتحديد ابعاد التصوير .
- علامات ضابطه ارشاديه لتحديد خلفيه الصور .
- ميزان طبى لقياس الوزن بالكيلو جرام .
- رستاميتر لقياس الطول بالمتر .
- آله عرض سينمائى ١٦ مم ذات سرعات متعدده ويمكن ايقاف كل صوره على حده .
- جهاز الوثب العالى (قائمين وعارضه ومرتبه ذات سمك كبير) .
- استخدام برنامج (EID.90) لاستخراج البيانات الخاصه بمتغيرات للدرلسة .
- استخدام الحاسب الالى .

لايجاد العلاقات الارتباطيه بين المتغيرات ونسبه مساهمه كل متغير على ارتفـــــاع مركز ثقل اللاعبه ٠

قامت الباحثه بتفريغ البيانات تمهيدا لاجراء المعالجه الاحصائيه للبيانات بمركـــــز الاهرام للاداره والحسابات الالكترونيه (أماك) باستخدام خدمه البرامج الاحصائيه Spss-X2.1 والتى تضمنت المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى واختبار دلاله الفروق T_1Test الارتبـاط المتعدد ، الانحدار البسيط ، والانحدار المتعدد ، التحليل المنطقى للانحدار Step wise Regrassion ، والنسب المساهمة لمتغيرات الدراسة ٠

وقد استخدمت الباحثه مستوى الدلاله ٠٥ر فى هذه الدراسة ٠

الدراسات الاستطلاعيه :

الدراسه الاستطلاعيه الاولى :

قامت الباحثه بعمل تجربه استطلاعيه للاطمئنان على عمل جهاز منصه قياس القـــوى Forceplat Form والادوات المستخدمه فى الدراسة فقط وذلك يوم الثلاثاء الموافق ١٩٩٠/٢/٦ فى مبنى كليه التربيه الرياضيه البنات، باللقاهرة وتتمثل فى :

اغراض التجربه الاستطلاعيه :

- اختبار صلاحيه الاماكن التى ستؤدى فيها القياسات ٠
- التعرف على مكان تثبيت آله التصوير ٠
- التعرف على عدد الايدى المساعده اللازمه لتنفيذ التجربه ٠

نتائج التجربه :

- ثبت صلاحيه مكان وضع الجهاز على بعد ٤ م من المنصه ٠
- استلزم عدد٤ من الايدى المساعده ٠

ولكن بعد تثبيت المنصه فى قاعده التثبيت ووضع الاجهزه فى الاماكن المناسبه ، حدثت ظروف جويه (سقوط أمطار) ونظرا لحساسيه الجهاز حدث عطل فى بعض التوصيلات ادى الى توقف التجربه ثم استدعى المهندس المختص للكشف عن العطل واصلاحه ٠

الدراسه الاستطلاعيه الثانيه :

بعد التأكد من صلاحيه جهاز منصه قياس القوى بعد التصليح وذلك يوم الاحد الموافق ١٩٩٠/٣/٢٥ ، قامت الباحثه بالدراسه الاستطلاعيه الثانيه وذلك يوم الثلاثاء الموافق ٩٠/٣/٢٧ الساعه الرابعه فى مقر كليه التربيه الرياضيه بالقاهرة وكان من أغراض الدراسه الاتى :

- التأكد من اعداد مراحل التجربه (الاجهزه ، والتصوير) وسوف يتم شرح ذلك من التجربه الاساسيه ٠
- التعرف على الوقت اللازم لتسجيل اداء المحاولات ٠
- اختبار الايدى المساعده ٠
- عمل بعض المحاولات لاختبار الفيلم الخام ٠
- الكشف عن المشكلات التى قد يمكن حدوثها اثناء التجربه ٠

نتائج الدراسه الاستطلاعيه :

- تم التأكد من اعداد الاجهزه ، والتصوير ٠
- تم تصوير ثلاثه محاولات فقط حيث الاضاءه اصبحت ضعيفه لذا لزم عمل التجربه الاساسيه من بدايه اليوم حتى تكون الاضاءه جيده ٠
- الايدى المساعده اصبحت على كفاءه جيده ٠
- ثبت صحه الفيلم الخام ٠

ثانيا : اجراء الدراسه الاساسيه :

بعد اختيار عينه الدراسة وتحديد اماكن وضع الاجهزه ومكان التصوير والتأكد من سلامه الاجهزه وكاميرا التصوير المستخدمه وميعاد التصوير ٠

تم اجراء التجربه يوم الجمعه الموافق ٩٠/٣/٣٠ من الساعه العاشره صباحا الى الساعه الخامسه مساءا فى مبنى كليه التربيه الرياضيه للبنات بالقاهرة وتتمثل فى :

- تصوير الخطوات الاخيره من الاقتراب ومرحله الارتقاء والطيران والهبوط .
- قياس قوى رد فعل الأرض أثناء مرحله الارتقاء بجهاز منصه قياس القوى وتسجيلها على الكمبيوتر وذلك بمساعده المهندس المختص وقد مرت عمليه القياس بمرحلتين :

١ - اعداد الأجهزه :

- تم تنظيف قاعده التثبيت (Mounting Frame) من الذرات الرمليه والاتربه
- عند تثبيت المنصه يتم وضع الصفائح المعدنيه فوق أركان قاعدة التثبيت والتأكد من وضع المنصه فى مستوى افقى تماما وذلك باستخدام الميزان المائى .
- تثبيت المنصه بقاعدة التثبيت بواسطة مسامير الربط من خلال المنصه وربطها جيدا بواسطه مفتاح صلب خاص بذلك .
- تركيب التوصيلات والكابلات الخاصه بالمنصه والوحده الالكترونيه بجهاز الكمبيوتر

٢ - مرحله تسجيل النتائج :

تم تسجيل محاولات اللاعبات من خلال الكمبيوتر على اقراص التسجيل وتخصيص قرص لكل لاعبه . بعد كل محاوله يتم مسح واعاده تسجيل المحاوله بوضع Rest .

التصوير السينمائى :

استخدمت الباحثه التصوير السينمائى كوسيله تساعد فى التعرف على مسار مركز ثقل جسم اللاعبات وأعلى ارتفاع له .

مرحله الاعداد للتصوير :

قد مرت بعده مراحل .

١ - اعداد آلة التصوير :

تم تثبيت آلة التصوير على الحامل الثلاثى على بعد ٦ م من منتصف جهاز منصه قياس

القوى مع تعامد بؤره العدسه على فخذ اللاعبه وموازيه للارض ٠

٢ - اعداد اللاعبات للتصوير :

- تم وضع علامات واضحه على المفاصل الرئيسيه لجسم كل لاعبه على الجانبين وهذه المفاصل هى (الكتف - المرفق - الرسغ - الفخذ - الركبه - القدم)٠

- تنفيذ وتسجيل المحاولات :

تم تنفيذ وتصوير المحاولات وتسجيلها فى نفس الوقت على اسطوانات خاصه بجهاز منصه قياس القوى ٠

- اعداد الفيلم للتحليل :

بعد تحميض الفيلم استخدمت نسخه موجبه (Positive) تم عرضها على آله عرض سينمائى مقاس ١٦ مم لاختيار المحاولات التى سوف يتم تحليلها ٠

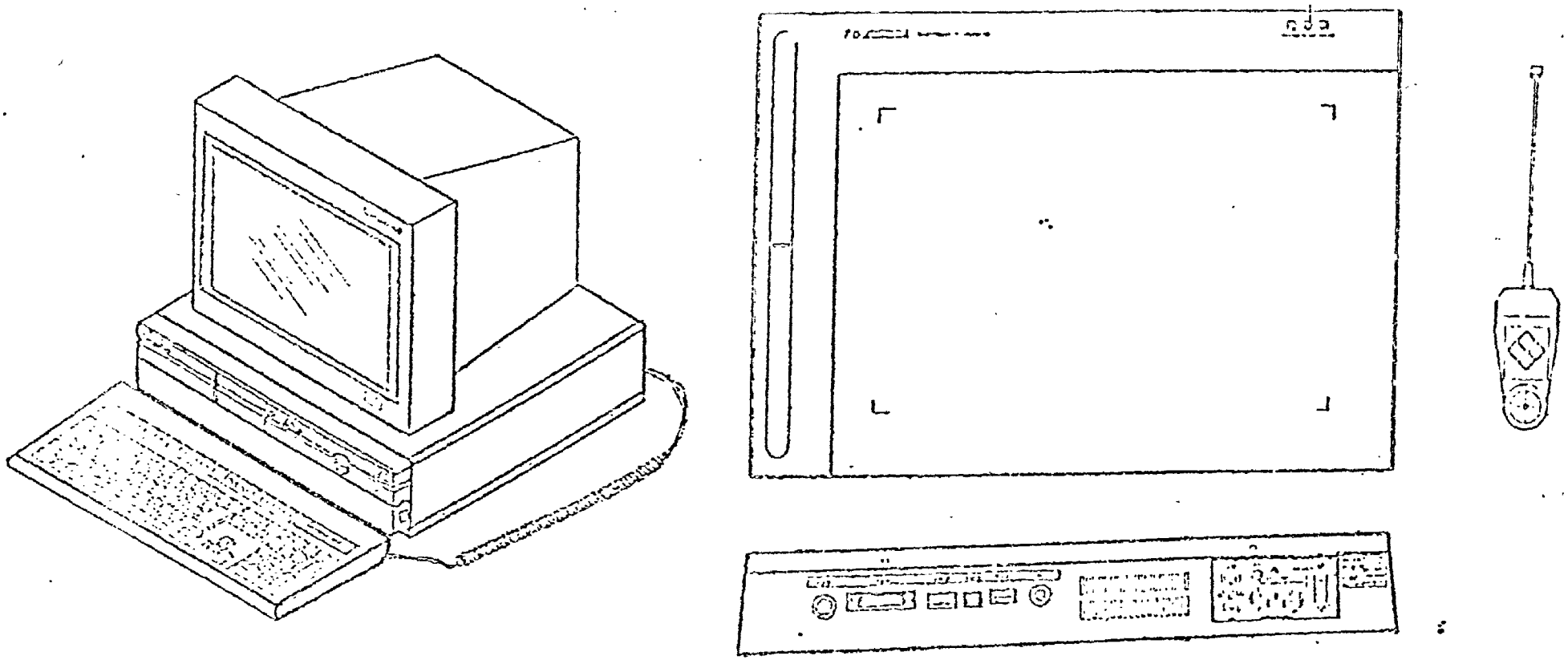
التحليل الكينماتوجرافى المستحدث :

تتمثل فى الاتى :

أولا : تحديد احداثيات مفاصل الجسم :

استخدمت الباحثه جهاز تحديد احداثيات مفاصل الجسم (Digitizer) والحاسب الالى الموضحان شكل (٢) وذلك لتحديد الابعاد الرأسيه والافقيه (Y,X) بالنسبه لاحداثيات قاعده الجهاز المستخدم لعدد سبعه عشر نقط على الجسم تمثلت فى الرأس ومن الجهه اليمنى من الجسم " اصابع اليد - رسغ اليد - المرفق - الكتف - الفخذ - الركبه - مفصل القدم - أمشاط القدم " ٠وفى الجهه اليسرى تم اخذ نفس النقاط ٠

وقد تم الحصول على هذه الابعاد وتخزينها بأحد ملفات الحاسب الآلى باستخدام برنامج خاص يقوم بذلك ، حتى يتسنى للحاسب استرجاع هذه الابعاد فى أى وقت ٠



شكل (٢) الحاسب الآلى وجهاز تحديد احداثيات النقط

جدول (٢)

قيم الابعاد الرأسية والافقية لاحدى المحاولات التى تم تحليلها

اجزاء الجسم	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
الرأس	٢,٢٠	٣,٤٩	٢,١٩	٣,٤١	٢,١٦	٣,٢٧	٢,١٨	٣,١١	٢,١٣	٢,٩٧
أصابع اليد اليسرى	١,٣٦	٤,٠٩	١,٣٨	٤,٠٢	١,٣٨	٣,٨٦	١,٣٥	٣,٦١	١,٢٣	٣,٢٨
الرسغ	١,٥١	٤,٠٣	١,٥٢	٣,٩٧	١,٥١	٣,٨٠	١,٤٩	٣,٥٧	١,٣٥	٣,٣١
المرفق	١,٨٢	٤,٠٤	١,٨٥	٣,٩٤	١,٧٣	٣,٧٨	١,٧٨	٣,٥٧	١,٦٨	٣,٣٧
الكتف	١,٩٧	٣,٦٤	١,٩٩	٣,٥٤	١,٩٦	٣,٣٩	١,٩٥	٣,٢٤	١,٩١	٣,١٠
الحوض	١,٣٥	٣,٥٥	١,٣٥	٣,٤٦	١,٣٤	٣,٣٠	١,٣٥	٣,١١	١,٣١	٢,٩٤
الركبة	١,٠٧	٣,١٥	١,٠٤	٣,٠٦	١,٠٢	٢,٨٨	١,٠١	٢,٧١	,٩٥	٢,٦٠
القدم	,٦٢	٢,٩٤	,٦٤	٢,٨٣	,٦٠	٢,٦٥	,٥٩	٢,٥٤	,٤١	٢,٤٨
امشاط القدم	,٦١	٢,٧١	,٦٤	٢,٥٩	,٦٣	٢,٤٣	,٥٧	٢,٣٠	,٤٢	٢,٢٤
اصابع اليد اليمنى	١,٨٩	٢,٨٧	١,٧٩	٢,٧٩	١,٩٨	٢,٦٦	٢,٠٦	٢,٤٧	٢,٠٩	٢,٣٢
الرسغ	١,٧٩	٢,٩٩	١,٨٤	٢,٩٠	١,٨٦	٢,٧٥	١,٩٥	٢,٥٧	١,٩٨	٢,٤٢
المرفق	١,٧٤	٣,١٩	١,٧٦	٣,٠٩	١,٧٧	٢,٩١	١,٨٥	٢,٧٣	١,٨٦	٢,٥٩
الكتف	١,٩٧	٣,٤١	١,٩٨	٣,٣٣	١,٩٥	٣,١٦	١,٩٩	٣,٠٠١	١,٩٥	٢,٨٨
الحوض	١,٣٣	٣,٥٧	١,٣٧	٣,٥٣	١,٣٤	٣,٣٣	١,٣٥	٣,١٣	١,٣٢	٢,١٩
الركبة	,٩٥	٣,٧٢	,٩٩	٣,٦٥	,٩٦	٣,٥٠	,٩٧	٣,٢٨	,٩٤	٣,٠٨
القدم	,٧٤	٤,٠٧	,٧٩	٣,٩٩	,٨٢	٣,٩١	,٩٤	٣,٧٥	١,٠١	٣,٥١
امشاط القدم	,٥٦	٣,٩٦	,٥٨	٣,٩٨	,٥٩	٣,٩٢	,٧٤	٣,٨١	,٨١	٣,٦٣
	,١٩٢	,٠٠٠	,٣٨٤	,٠٠٠	,٢٦٨	,٠٠٠	,١١٥٢	,٠٠٠	,٠٠١٥٣٦	,٠٠
الرأس	٢,١١	٢,٨٥	٢,١٣	٢,٧٢	٢,١٣	٢,١٢	٢,١٨	٢,٥٠	٢,٢٥	٢,٣٩
أصابع اليد اليسرى	١,٢	٢,٨٩	١,٢٨	٢,٤٩	١,٥٣	٢,١٨	١,٨٥	١,٩٨	٢,١٥	١,٩٢
الرسغ	١,٢٩	٢,٩٦	١,٣٥	٢,٦٢	١,٥٥	٢,٣٢	١,٧٩	٢,١١	٢,٠٥	٢,٠٣
المرفق	١,٥٨	٣,١٥	١,٥٤	٢,٨٨	١,٥٨	٢,٦١	١,٧٣	٢,٣٨	١,٩٤	٢,١٣
الكتف	١,٨٤	٢,٩٦	١,٨٩	٢,٨١	١,٩٢	٢,٧٠	٢,٠٠١	٢,٥٩	٢,١٢	٢,٤٨ ٢
اللحوض	١,٢٦	٢,٧١	١,٣١	٢,٧٤	١,٣٣	٢,٦٧	١,٣٨	٢,٥٧	١,٤٤	٢,٤٧
الركبة	,٩٥	٢,٥٠	,٩٥	٢,٤١	,٩٧	٢,٣٨	,٩١	٢,٣٥	,٩٦	٢,٣٥
القدم	,٥١	٢,٤١	,٥١	٢,٤٧	,٥١	٢,٤٧	,٤٩	٢,٤٧	,٥١	٢,٤٧
امشاط القدم	,٤١	٢,٢٤	,٣٩	٢,٢٥	,٢٩	٢,٢٦	,٣٩	٢,٢٨	,٣٩	٢,٢٦
اصابع اليد اليمنى	٢,١٤	٢,١٥	٢,٢٠	١,٩٧	٢,٢٤	١,٨٠	١,٧٦	١,٧١	٢,١٥	١,٦٥
الرسغ	٢,٠١	٢,٢٦	٢,٠٧	٢,٠٨	٢,١٠	١,٩٣	٢,١٣	١,٨٣	٢,١٤	١,٧٤
المرفق	١,٩١	٢,٤٦	١,٩٤	٢,٣٢	١,٩٩	٢,١٨	٢,٠٣	٢,١٠	٢,٠٧	٢,٠٢
الكتف	١,٩٣	٢,٧٣	١,٩٢	٢,٦٣	١,٩٦	٢,٤٨	١,٩٩	٢,٤	٢,٠٤	٢,٢٨
الحوض	١,٢٥	٢,٨٣	١,٣٠	٢,٧٤	١,٣٤	٢,٥٨	١,٤٣	٢,٥٣	١,٥٠	٢,٤٢
الركبة	,٩٣	٢,٨٣	,٩١	٢,٥٥	١,٠٢	٢,٢٩	١,١٧	٢,٠٨	١,٣٤	١,٩٦
القدم	١,٠٣	٣,١٩	١,٠٥	٢,٩٠	١,١٠	٢,٦٧	١,٠٩	٢,٤٨	١,٠٩	٢,٢٩
أمشاط القدم	,٩٠	٣,٢٧	,٩٣	٣,٠٧	,٩٤	٢,٧٨	,٨٨	٢,٤٩	,٨١	٢,١٥
	,٠١٩٢	,٠٠٠	,١٣٠٤	,٠٠٠	,٢٦٨٨	,٠٠٠	,٠٠٣٠٧٢	,٠٠	,٠٠٣٤٥٦	,٠٠

تابع جدول (٢)

أجزاء الجسم	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
الرأس	٢,٢٩	٢,٢٩	٢,٣٦	٢,١٩	٢,٣٩	٢,٠٩	٢,٤٣	١,٩٩	٢,٤٢	١,٩٦
اصابع اليد اليسرى	٢,٣٤	١,٩٣	٢,٤٧	١,٩٤	٢,٥٥	١,٨٩	٢,٥٩	١,٨٢	٢,٥٥	١,٧١
الرسغ	٢,٢٥	١,٩٩	٢,٣٩	١,٩٦	٢,٤٨	١,٩١	٢,٥٢	١,٨٤	٢,٤٩	١,٧٧
المرفق	٢,١١	٢,٠٩	٢,٢٧	٢,٠١	٢,٣٦	١,٩٥	٢,٣٩	١,٩٣	٢,٣٩	١,٨٨
الكتف	٢,١٩	٢,٣٨	٢,٢٦	٢,٣٠	٢,٣١	٢,٢٢	٢,٣٦	٢,١٥	٢,٣٦	٢,١٠
الحوض	١,٥٣	٢,٣٩	١,٦٤	٢,٢٩	١,٧٠	٢,٢١	١,٧٩	٢,٠٩	١,٨٠	١,٩٨
الركبة	١,٠٤	٢٠,٣٧	١,١٤	٢,٣٣	١,٢٥	٢,٢٤	١,٣١	٢,١٧	١,٣٤	٢,١٠
القدم	,٥٧	٢,٤٧	,٦٧	٢,٤١	,٧٩	٢,٣٩	,٨٩	٢,٣٦	,٩٨	٢,٣١
أمشاط القدم	,٣٨	٢,٣١	,٤٠	٢,٣٤	,٥٢	٢,٣٦	,٦٤	٢,٣٦	,٧٤	٢,٣٢
أصابع اليد اليمنى	٢,٢٠	١,٦٢	٢,١٢	١,٥٨	٢,٠٧	١,٦٠	٢,٠٣	١,٦٠	١,٩٩	١,٥٨
الرسغ	٢,١١	١,٦١	٢,٠٨	١,٦٦	٢,٠٥	١,٦٦	٢,٠٢	١,٦٥	١,٩٨	١,٦٤
المرفق	٢,٠٧	١,٩٦	٢,٠٧	١,٨٨	٢,٠٨	١,٨٣	٢,٠٧	١,٧٩	٢,٠٢	١,٧٣
الكتف	٢,٠٩	٢,٢٠	٢,١١	٢,١٢	٢,١٥	٢,٠٢	٢,١٩	٢,١٥	٢,١٧	١,٩٠
الحوض	١,٥٩	٢,٢٩	١,٦٢	٢,٢٩	١,٧٥	٢,١٣	١,٨٤	١,٩٢	١,٨٨	١,٨١
الركبة	١,٤١	١,٨٣	١,٥١	١,٧٤	١,٥٦	١,٦٣	١,٥٧	١,٦٥	١,٦٥	١,٥١
القدم	١,١٠	٢,٠٣	١,١٥	١,٨٤	١,٢٠	١,٧٢	١,٦٣	١,٦٦	١,٢٨	١,٥٩
امشاط القدم	,٩٦	١,٨٥	١,٠٥	١,٦٣	١,١١	١,٥٣	١,٤٤	١,٦٦	١,٦٠	١,٤٠
	,٣٨٤	,٠٠٠	٤٢٢٤	,٠٠	٤٦٠٨	,٠٠	٤٩٩٢	,٠٠	٥٣٧٦	,٠
الرأس	٢,٤٣	١,٨٩	٢,٤١	١,٨٤	٢,٤٠	١,٧٨	٢,٣٨	١,٧١	٢,٣٨	١,٦٦
اصابع اليد اليسرى	٢,٥٣	١,٦١	٢,٥٠	١,٥٤	٢,٤٩	٢,٤٨	٢,٤٨	١,٤٥	٢,٥٠	١,٣٨
الرسغ	٢,٤٨	١,٦٩	٢,٤٦	١,٦٤	٢,٤٤	١,٥٨	٢,٤١	١,٥٣	٢,٤٣	١,٤٨
المرفق	٢,٣٦	١,٨٧	٢,٣٤	١,٨٣	٢,٣٥	١,٧٤	٢,٢٨	١,٧٢	٢,٢٨	١,٦٦
الكتف	٢,٣٢	٢,٠٣	٢,٣١	١,٩٨	٢,٢٨	١,٩٠	٢,٢٦	١,٨١	٢,٢٢	١,٧٦
الحوض	١,٨٨	١,٨٧	١,٩١	١,٨٠	١,٩٤	١,٧٣	١,٩٨	١,٦٥	٢,٠٥	١,٥٧
الركبة	١,٤٣	٢,٠٠٢	١,٥١	١,٩٤	١,٦١	١,٨٦	١,٦٨	١,٧٩	١,٧٧	١,٧٣
القدم	١,٠٨	٢,٩٦	١,٢٣	٢,١٨	١,٣١	٢,٠٩	١,٤٠	٢,٠١	١,٥٢	١,٩٢
أمشاط القدم	,٨٦	٢,٢٥	,٩٩	٢,٢١	١,١١	٢,١٥	١,٢١	١,١٠	١,٣٥	٢,٠٠٢
اصابع اليد اليمنى	٢,٠٦	١,٦٦	٢,٠٧	١,٦٢	٢,٠٦	١,٦١	١,٩٥	١,٥٥	٢,٠١	١,٤٥
الرسغ	٢,٠٩	١,٧١	٢,١١	١,٦٤	٢,١٧	١,٦٣	٢,٠١	١,٥٦	٢,٠٦	١,٤٦
المرفق	٢,١٨	١,٧٨	٢,١٨	١,٧٠	٢,٤٩	١,٦٦	٢,١١	١,٥٨	٢,١٤	١,٤٨
الكتف	٢,٣٠	١,٨٥	٢,٢٩	١,٧٥	٢,٢٧	١,٦٦	٢,٢٤	١,٥٩	٢,٢٥	١,٥٣
الحوض	١,٩٦	١,٧٢	٢,٠٠٢	١,٦٢	٢,٠١	١,٥٦	٢,٠٦	١,٤٨	٢,٠٥	١,٤٣
الركبة	١,٩٧	١,٤٥	١,٧٥	١,٤١	١,٨١	١,٣٥	١,٨٧	١,٣١	١,٩٥	١,٢٨
القدم	١,٣٤	١,٥٤	١,٤٠	١,٥١	١,٤٣	١,٤٩	١,٤٨	١,٤٥	١,٥٨	١,٤١
امشاط القدم	١,٢١	١,٣٦	١,٢٤	١,٣٦	١,٢٩	١,٣٤	١,٣٥	١,٣١	١,٤٤	١,٢٩
	,٥٧٦	,٠٠٠	٦,٠٠١٤٤		٥٢٨	,٠٠	٩١٢	,٠٠٠	٧٢٩٦	,٠
الرأس	٢,٣٤	١,٥٩	٢,٤٦	١,٥٣	٢,٤١	١,٤٦	٢,١٩	١,٣٤	١,١٢	١,٢٩
اصابع اليد اليسرى	٢,٤٧	٥,٣٤	٢,٤٣	١,٢٩	٢,٣٩	١,٢٥	٢,٣٩	١,٢٠	٢,٣٤	١,١٧
الرسغ	٢,٣٦	١,٤٤	٢,٣٦	١,٣٦	٢,٣١	١,٣٣	٢,٣٠	١,٢٨	٢,٢٧	١,٢٣
المرفق	٢,٢١	١,٥٩	٢,١٨	١,٥٣	٢,١٩	١,٤٦	٢,٢٠	١,٤٢	٢,١٠	١,٣٨
الكتف	٢,١٥	١,٦٨	٢,١٤	١,٢٦	٢,١٠	١,٥٣	٢,٠٧	١,٤٤	٢,٠٢	١,٣٣
الحوض	١,٩٦	١,٥٨	١,٩٩	١,٤٤	١,٨٨	١,٣٧	١,٨٨	١,١٣	١,٨٢	١,٢٨
الركبة	١,٨٤	١,٦٨	٢,٠٣	١,٥٤	٢,٠٩	١,٤٩	٢,١٧	١,٧٣	٢,١٨	١,٣١
القدم	١,٥٨	١,٨١	١,٦٥	١,١٧	١,٦٩	١,٩٣	١,٧٤	١,٥٥	١,٨٣	١,٤٧
امشاط القدم	١,٤٢	١,٩٣	١,٥٥	١,٨٦	١,٥٧	١,٨١	١,٧٠	١,٧٣	١,٩٤	١,٧٤
أصابع اليد اليمنى	١,٩١	١,١٦	١,٨٨	١,٠٨	٢,١	١,٠٥	٢,١٤	,٩٥	٢,١٢	,٨٢
الرسغ	١,٩٦	١,٢٥	١,٩٦	١,٠٩	٢,٠٤	١,٠٢	٢,٠٥	,٩٢	٢,٠٧	,٨٤
المرفق	٢,٠٤	١,٣٩	٢,٠٠	١,٢٥	١,٨٦	١,٠١	١,٨٧	,٩٣	١,٨٥	,٨٧
الكتف	٢,١٦	١,٤١	٢,١٧	١,٣٥	٢,٠٥	١,٢٤	١,٩٨	١,١١	١,٩٢	١,٠٣
الحوض	١,٩٥	١,٣٤	١,٩٣	١,٢٩	١,٨٥	١,١٩	١,٨٣	١,١١	١,٧	١,٠٨
الركبة	٢,٠٢	١,٢٠	٢,١٠	١,١٥	٢,١٤	١,١٢	٢,١٧	١,٠٩	١,٩١	١,٠٢
القدم	١,٦٠	١,٣٩	١,٧٠	١,٣٥	١,٧٧	١,٣٠	١,٨٦	١,٢٥	١,٧١	١,١٩
امشاط القدم	١,٤٦	١,٢٩	١,٥٣	١,٥٢	١,٥٧	١,٧٣	١,٨٨	١,٢١	٢,٠٢	١,١٦
	٧,٠٠٠٦٨		٨,٠٠٠٦٤		٨٤	,٠٠	٨٨	,٠	٩٢	,٠٠

هذا ويوضح جدول (٢) الابعاد الرأسيه والافقيه لاحدى المحاولات التى تم تحليلهـــا

ثانيا : حساب البيانات والمتغيرات موضوع الدراسه :

استخدمت الباحثه برنامج الحاسب الالى (EID ٩٠) والذى قام بتصحيحه حســـين محمد حسين عيد ١٩٩٠٠ وذلك للحصول على البيانات والمتغيرات موضوع الدراسه ، حيـــث احتوى هذا البرنامج على عدد من الملفات يقوم كل منها بقراءه مايلى بالترتيب التالى :

- قيم المحاور الرأسيه والافقيه التى تم تسجيلها بواسطه جهاز تحديد احداثيات النقـــط خلال مراحل الاداء المختلفه ٠

- قيم الابعاد النسبيه لاطوال اجزاء الجسم مفرده كل جزء على حده كما هو موضح فـــى جدول الابعاد النسبيه لكلاوزر Klausor) جدول (٣)٠

جدول (٣)

نسب أوزان أجزاء الجسم وأماكن مراكز ثقلها

مسلسل	الجزء	نسب الوزن	مكان مركز الثقل على المحور الطولى للجزء
١	الرأس	٠٧٣ر	النتوء الحلمى للجمجمه
٢	العضد	٠٢٦ر	٥١ر٣٪ مقاسه من المحور العرضى لمفصل الكتف
٣	الساعد واليد	٠٢٣ر	٦٢ر٢٪ مقاسه من المحور العرضى لمفصل المرفق
٤	الجذع	٥٠٧ر	٣٨٪ مقاسه من اعلى عظام القص
٥	الفخذ	١٠٣ر	٣٧ر٢٪ مقاسه من أعلى عظام لمفصل الفخذ
٦	الساق	٠٤٣ر	٣٧ر١٪ مقاسه من أعلى عظام لمفصل الركبه
٧	القـدم	٠١٥ر	٤٤ر٩٪ مقاسه من أعلى عظام لنهايه العقب

- قيم الاوزان النسبيه لاجزاء الجسم مفرده كل جزء على حده .
- قيم عزم القصور الذاتى لاجزاء الجسم كل جزء على حده بعد ذلك يتناول البرنامج حساب مراكز ثقل الاجزاء لكل وضع لعدد (١٧ نقطه) تمثل اجزاء الجسم التى سبق ذكرها وذلك باستخدام بعض المعادلات للحصول على قيم المتغيرات موضوع الدراسه تبعا للخطوات الاتيه :

اولا : استخدام معادله الخط المستقيم لاستخراج طول الجزء :

$$P_1P_2 = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 - (Y_2 - Y_1)^2}$$

حيث P_1P_2 هى طول الجزء ، $(X_2 - X_1)^2$ هو مربع ناتج طرح البعد الافقى للوضع الثانى من البعد الافقى للوضع الاول ، $(Y_2 - Y_1)^2$ هو مربع ناتج طرح البعد الرأسى للوضع الثانى من البعد الرأسى للوضع الاول.

ثانيا : ايجاد حاصل ضرب طول كل جزء فى البعد النسبى وفقا للجدول المستخدم عند كلاوزر (Klauser) لهذا الجزء للحصول على بعد مركز ثقل الجزء عن محوره .

$$L_{P_1 P_2} = P_1 P_2 . P (B)$$

حيث $L_{P_1P_2}$ هو بعد مركز ثقل الجزء عن محوره ، $P_1 P_2$ هو طول الجزء عن

محوره ، P (B) هو البعد النسبى ٠

ثالثا :

من خلال التوصل الى ابعاد مراكز ثقل الاجزاء عن المحاور الثابته يتم ضرب هـــذه الابعاد فى الاوزان النسبيه وفقا للجدول المستخدم عن كلاوزر Klausor لكل جزء وذلـــك للحصول على مركز ثقل الجزء مقاسا من هذه المحاور الثابته :

$$XCG = HCG.R(Z)$$

$$YCG = VCG.R(Z)$$

حيث (XCG) هو بعد مركز ثقل الجزء عن المحور الثابت فى الاتجاه الافقـــى ، (HCG) هو البعد الافقى لمركز ثقل الجزء ، (R(Z)) هو الوزن النسبى للجزء ، كذلك (YCG) هو بعد مركز ثقل الجزء عن المحور الثابت فى الاتجاه الرأسى (VCG) هـــو البعد الرأسى لمركز ثقل الجزء ٠

رابعا :

يتم تجميع قيم مراكز ثقل الاجزاء فى الاتجاه الرأسى للحصول على بعد مركز ثقل الجسم الكلى فى هذا الاتجاه (ΣYCG) ، حيث (ΣYCG) هو مجموع مراكز ثقل الاجزاء عـــن المحور الرأسى ، (YCGT) هو مركز ثقل الجسم الكلى عن المحور الرأسى ٠

- بنفس الاسلوب يتم تجميع مراكز ثقل الاجزاء فى الاتجاه الافقى للحصول على بعد مركز ثقـل الجسم الكلى فى هذا الاتجاه (ΣXCG) ، حيث (XCGT) هو مركز ثقل الجســـم الكلى عن المحور الافقى ، (ΣXCG) هو مجموع مراكز ثقل الاجزاء عن المحور الافقى٠

ويلاحظ ان الرموز المستخدمه فى المعادلات السابقه ليست هى الرموز الاصليه للدلالـه على المتغيرات الميكانيكيه ، الا ان هذه الرموز استخدمت داخل البرنامج (EID go)٠

- وقد تم الحصول على مركز ثقل الجسم الكلى لكل وضع على حده للحصول على المسار الحركى للاداء لكل محاوله بعد ان تم تقسيم مراحل الاداء الى اربعه مراحل مختلفه تمثلت فى :

أ - الخطوات الاخيره للاقتراب ٠

ب - الارتقاء (من بدايه لحظه التلامس الى لحظه كسر التلامس)٠

جـ - الطيران (من لحظه كسر التلامس الى اعلى نقطه)٠

د - الهبوط (من أعلى نقطه الى الهبوط فى الاتجاه الآخر)٠

وذلك لكى يقوم البرنامج بحساب قيم الازاحات الافقيه والرأسيه لكل مرحله على حده بحيث تبدأ حسابات قيم الازاحات من بدايه المرحله وتنتهى بنهايتها ٠ وبذلك يتكون لدى الباحثه مرحلتين متكاملتين للازاحات الرأسيه والافقيه تبدأ من بدايه الارتقاء وتنتهى بالهبوط فى الاتجاه الآخر للعارضه ٠ وبينهما مرحلتين هما كسر الاتصال وأعلى نقطه لمركز الثقل وقد استخدمت الباحثه هذا التقسيم نظرا لاختلاف تغيير مسارات مركز ثقل الجسم خلال الاداء فى المحاوله الواحده ٠ هذا بالاضافه الى عدم تساوى أزمنه اداء مراحل الوثبه باختلاف افراد العينه ، مما ادى الى توحيد مراحل اداء الوثبه المعينه فى كل المحاولات ٠

هذا ويلاحظ انه تم استخدام هذا التقسيم فى ايجاد القيم المتوسطه للمتغيرات الميكانيكيه موضوع الدراسه ٠

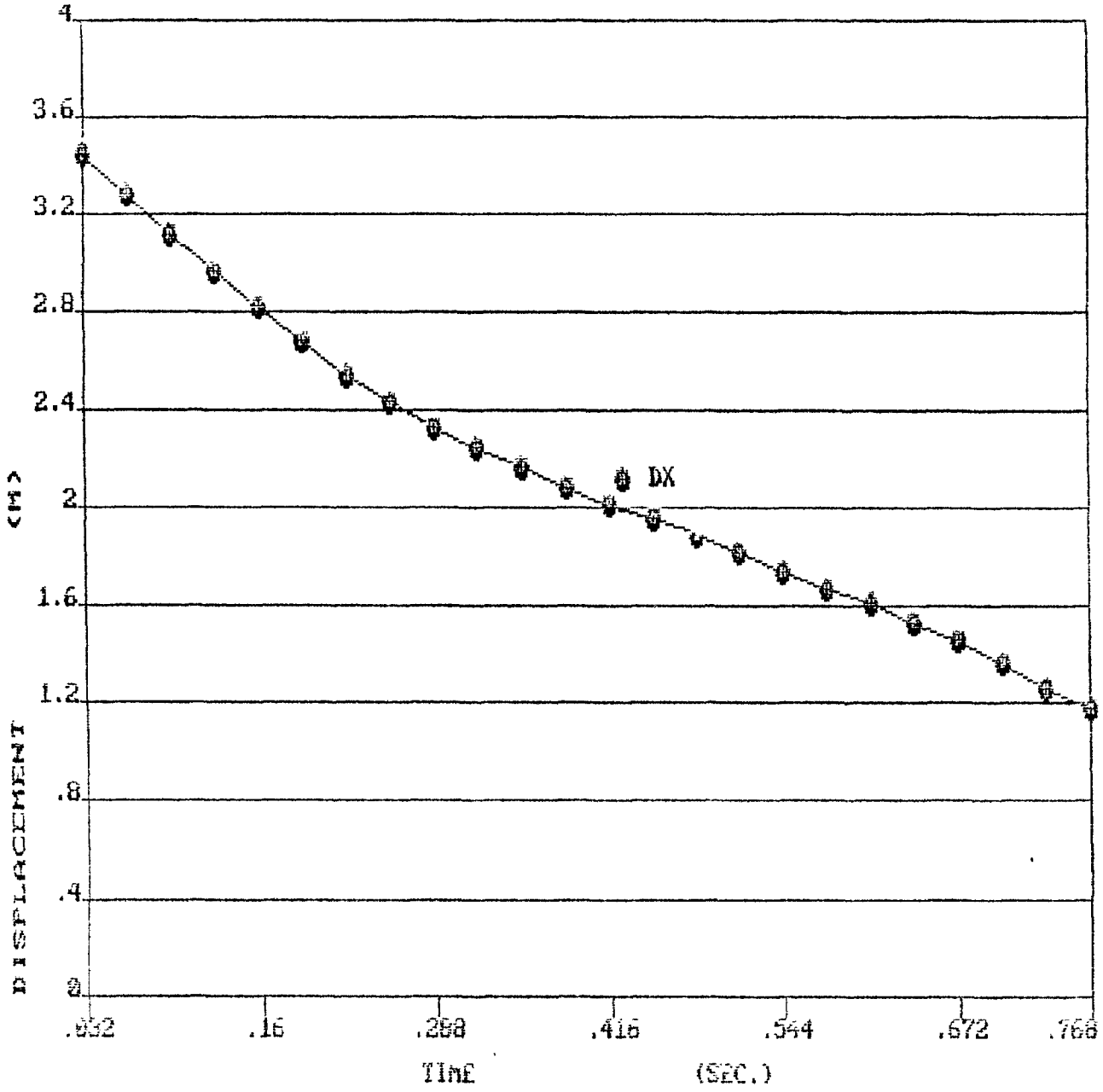
ويوضح جدول (٤) قيم الازاحات الرأسيه والافقيه لمركز ثقل الجسم خلال مراحل الاداء المختلفه فى احد المحاولات التى تم تحليلها ، كما يوضح شكلى(٤،٣) منحنيات الازاحه الافقية والرأسية لمسار مركز ثقل الجسم الكلى لنفس المحاوله ٠

جدول (٤)

الازاحات الرأسيه والافقيه لمركز ثقل الجسم خلال مراحل الاداء المختلفه

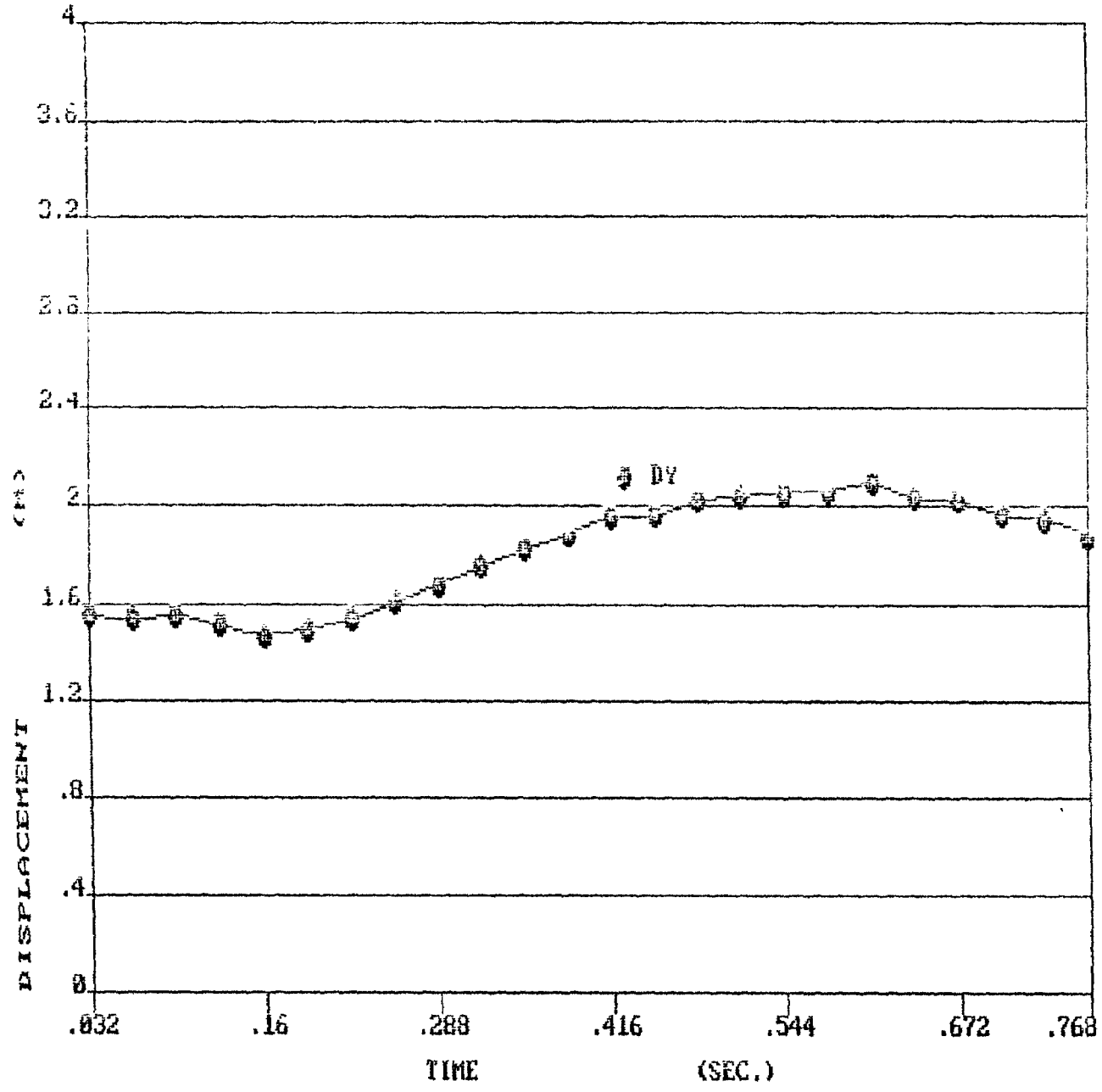
فى الوثب العالى لاحد المحاولات التى تم تحليلها

رقم الصوره	زمن الصوره ث	YCG م	XCG م
١	٠٣٢ر	١ر٥٦	٣ر٤٤
٢	٠٦٤ر	١ر٥٤	٣ر٢٨
٣	٠٩٦ر	١ر٥٥	٣ر١٢
٤	١٢٨ر	١ر٥١	٢ر٩٧
٥	١٦ر	١ر٤٨	٢ر٨٢
٦	١٩٢ر	١ر٥٠	٢ر٦٨
٧	٢٢٤ر	١ر٥٤	٢ر٥٤
٨	٢٥٦ر	١ر٦١	٢ر٤٤
٩	٢٨٨ر	١ر٦٩	٢ر٣٣
١٠	٣٢ر	١ر٧٦	٢ر٢٤
١١	٣٥٢ر	١ر٨٣	٢ر١٧
١٢	٣٨٤ر	١ر٨٩	٢ر٠٨
١٣	٤١٦ر	١ر٩٥	٢ر٠١
١٤	٤٤٨ر	١ر٩٦	١ر٩٥
١٥	٤٨٠ر	٢ر٠٢	١ر٨٩
١٦	٥١٢ر	٢ر٠٤	١ر٨٢
١٧	٥٤٤ر	٢ر٠٥	١ر٧٤
١٨	٥٧٦ر	٢ر٠٦	١ر٦٧
١٩	٦٠٨ر	٢ر٠٩	١ر٦١
٢٠	٦٤ر	٢ر٠٣	١ر٥٢
٢١	٦٧٢ر	٢ر٠٢	١ر٤٥
٢٢	٧٠٤ر	١ر٩٦	١ر٣٦
٢٣	٧٣٦ر	١ر٩٥	١ر٢٦
٢٤	٧٦٨ر	١ر٨٩	١ر١٨



شكل (٣) الازاحة الافقية لمركز ثقل الجسم لمهارة الوثب العالى

لاحد المحاولات



شكل (٤) الازاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم لمهارة

الوثب العالى لاحد المحاولات

من الجدول والشكلين السابقين استخرجت الباحثه المتغيرات الاتيه :

السرعه الخطيه ومركبتيها :

تم حساب السرعه الخطيه ومركبتيها الافقيه والرأسيه وفقا للتقسيم السابق للازاحه حيث قام البرنامج بحساب السرعات سواء الكليه منها او المركبات لكل مرحله على حده بحيث تبدأ حسابات السرعات عند بدايه المرحله وتنتهى بنهايتها وبذلك يتكون لدى الباحثه مرحلتين متكاملتين للسرعه الخطيه تبدأ من بدايه الوثبه وتنتهى بالهبوط فى الاتجاه الآخر للعارضه وبينهما مرحله هى أعلى نقطه لمركز الثقل ، وقد تم استخدام المعادلات الاتيه لايجاد قيم السرعه ومركبتيها : -

$$V_x = \frac{\sum \Delta xi}{\sum \Delta t}$$

$$V_y = \frac{\sum \Delta yi}{\sum \Delta t}$$

$$V_r = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

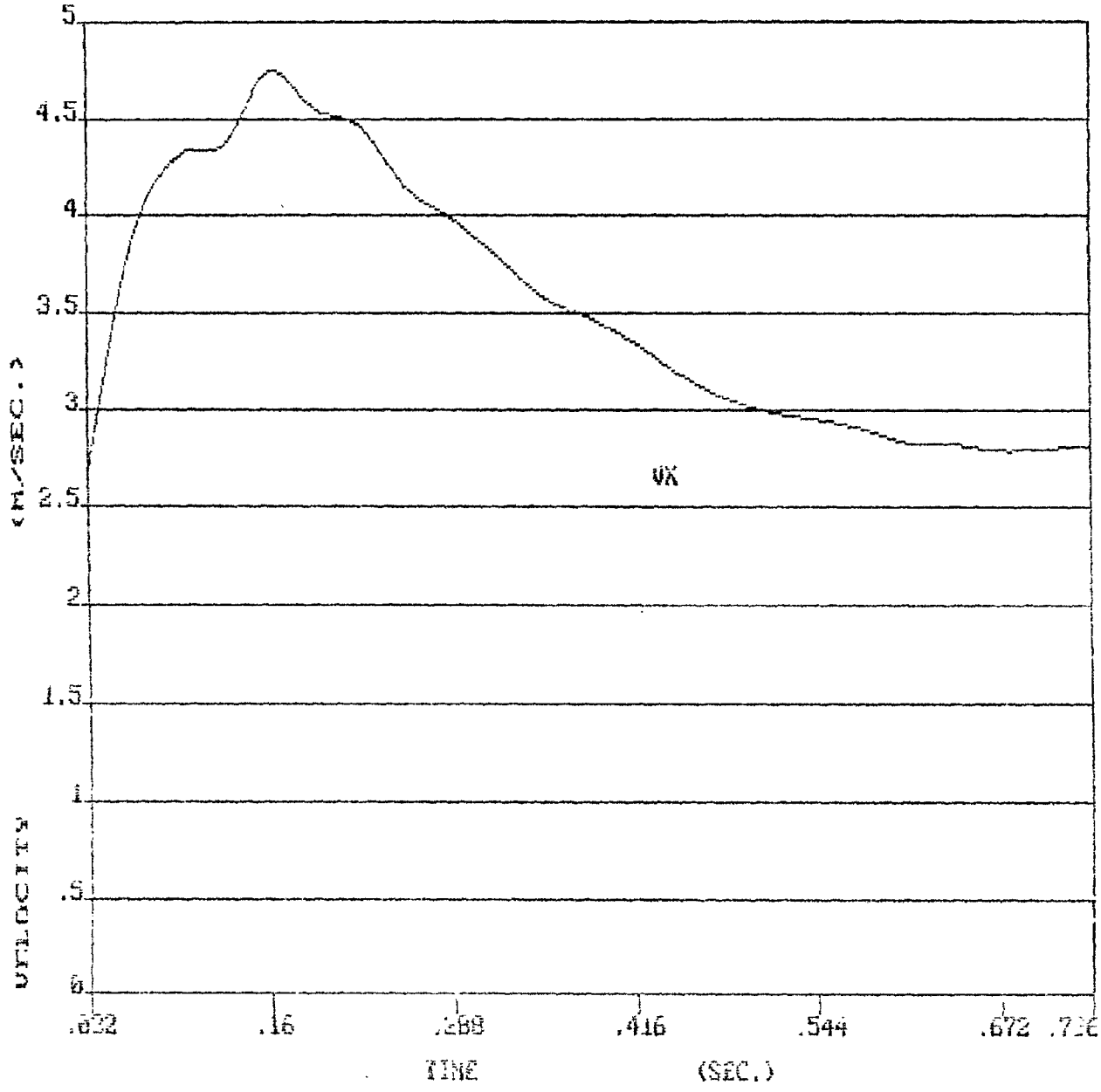
(٢٠ : ١٦ ، ٢٥)

حيث (V_x) هى السرعه الافقيه ، ($\sum \Delta xi$) هى مجموع الفروق بين الازاحات الافقيه (V_y) هى السرعه الرأسيه ، $\sum \Delta yi$ هى مجموع الفروق بين الازاحات الرأسيه ويوضح جدول (٥) نموذج لقيم السرعه الخطيه ومركبتيها خلال مراحل الاداء المختلفه لاحد المحاولات التى تم تحليلها • كما توضح الاشكال (٥ ، ٦ ، ٧) منحنيات السرعه ومركبتيها لنفس المحاوله •

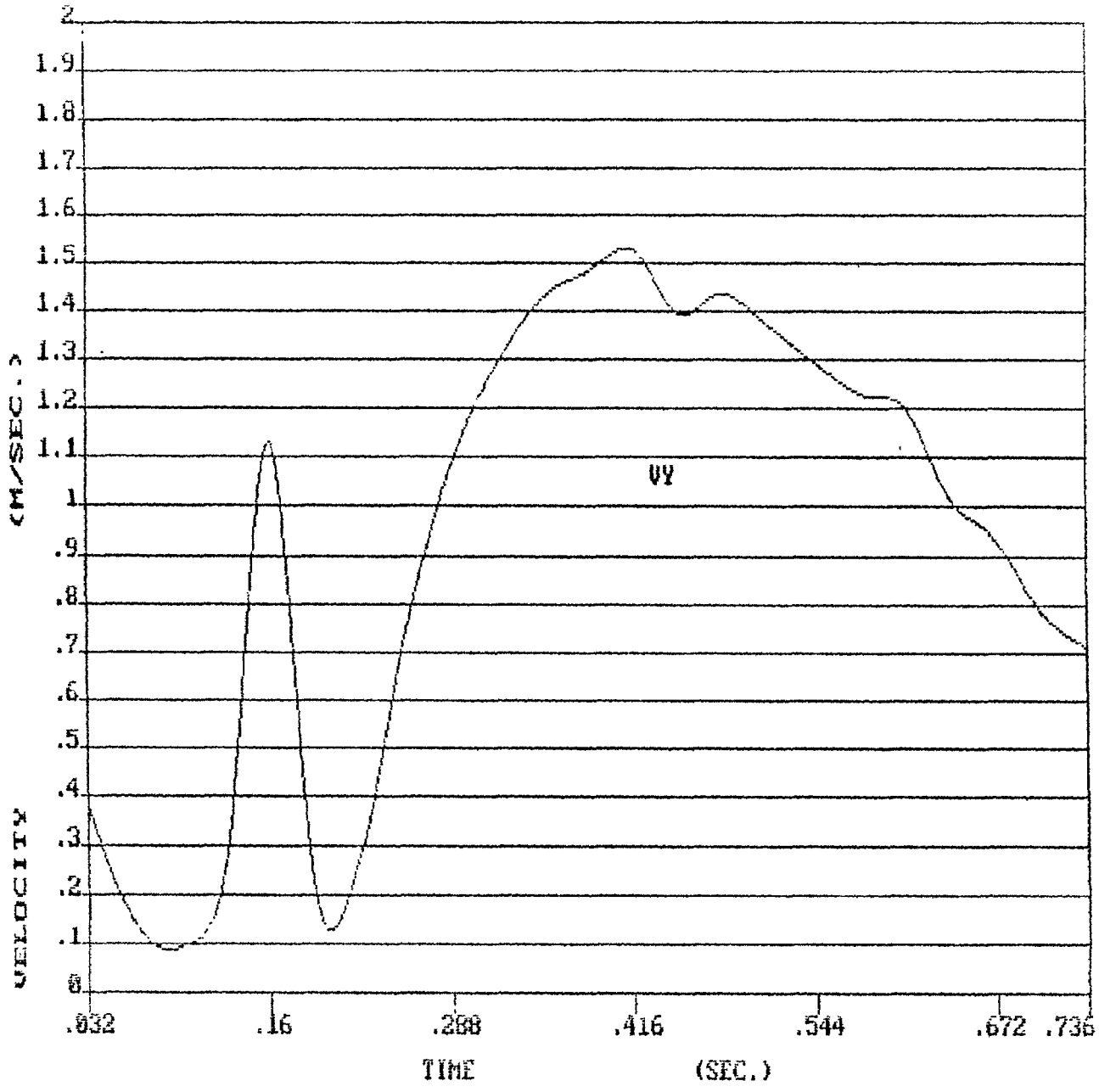
جدول (٥)

السرعه الخطيه ومركبتيها خلال مراحل الاداء فى الوثب العالى لاحد المحاولات التى تم تحليلها

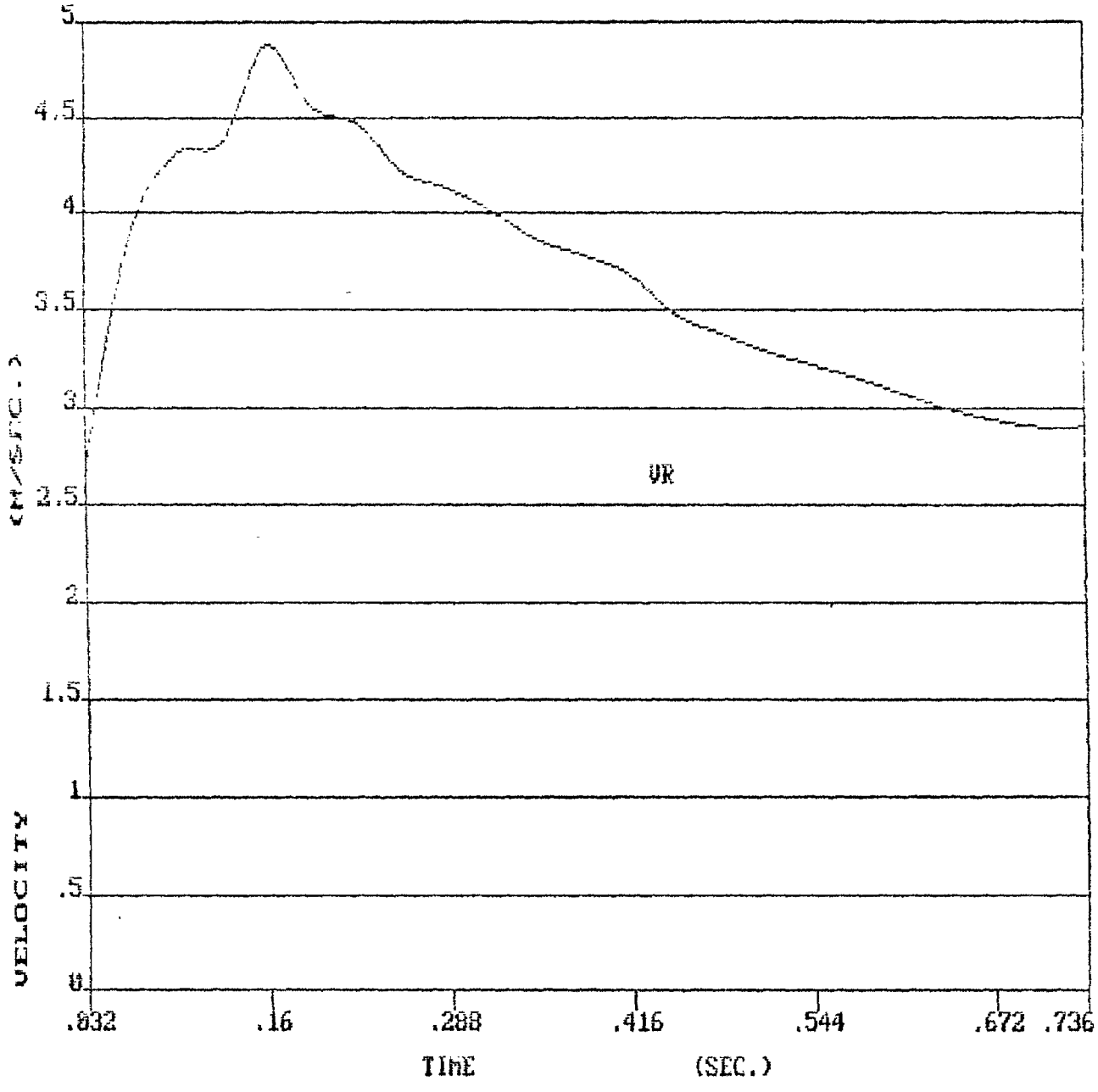
المرحلة	مسلسل	الزمن ث	السرعة الافقية $\dot{x}$ م/ث	السرعة الرأسية $\dot{y}$ م/ث	السرعة المحصلة $\dot{r}$ م/ث
الثلاث خطوات الاخيرة فى مرحلة الاقتراب	١	٠٣٢ر	٢ر٦٩	٣٨ر	٢ر٧٢
	٢	٠٦٤ر	٣ر٨٨	١٥ر	٢ر٨٩
	٣	٠٩٦ر	٤ر٣١	٩ر٣٥	٤ر٣١
	٤	١٢٨ر	٤ر٣٦	٢٦ر	٤ر٣٧
	٥	١٦٠ر	٤ر٧٥	١ر١٣	٤ر٨٨
	٦	١٩٢ر	٤ر٥٥	١٨ر	٤ر٥٦
	٧	٢٢٤ر	٤ر٤٦	٣ر	٤ر٤٧
مرحله الارتقاء	٨	٢٥٦ر	٤ر١٤	٧٦ر	٤ر٢١
	٩	٢٨٨ر	٣ر٩٩	١ر٠٨	٤ر١٣
	١٠	٣٢٠ر	٣ر٧٩	١ر٢٩	٤ر٠٠
	١١	٣٥٢ر	٣ر٥٨	١ر٤٢	٣ر٨٢
	١٢	٣٨٤ر	٣ر٤٨	١ر٤٨	٣ر٧٨
	١٣	٤١٦ر	٣ر٣٥	١ر٢٣	٣ر٦٨
	١٤	٤٤٨ر	٣ر١٨	١ر٤	٣ر٤٧
مرحله الطيران	١٥	٤٨٠ر	٣ر٠٦	١ر٤٤	٣ر٣٨
	١٦	٥١٢ر	٢ر٩٩	١ر٣٧	٣ر٢٩
	١٧	٥٤٤ر	٢ر٩٥	١ر٢٩	٣ر٢٢
	١٨	٥٣٦ر	٢ر٩٠	١ر٢٣	٣ر١٥
	١٩	٦٠٨ر	٢ر٨٣	١ر٢٠	٣ر٠٧
	٢٠	٦٤٠ر	٢ر٨٢	١ر٠١	٢ر٩٩
	٢١	٦٧٢ر	٢ر٧٩	٩٣ر	٢ر٩٤
	٢٢	٧٠٤ر	٢ر٨٠	٧٨ر	٢ر٩
مرحله الهبوط	٢٣	٧٣٦ر	٢ر٨١	٧١ر	٢ر٩١
	٢٤	٧٦٨ر	٢ر٨١	٧١ر	٢ر٩١



شكل (٥) السرعة الافقية لمركز ثقل الجسم فى الوثب العالى لاحد المحاولات



شكل (٦) السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم فى الوثب العالى لاحد المحاولات



شكل (٧) السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم فى الوثب العالى لاحد المحاولات

كميه الحركه الخطيـة : Momen tum

استخدمت الباحثه التقسيم السابق فى حساب الازاحه والسـرعات خـلال مراحل الاداء المختلفه ، وقد تم حساب كميه الحركه الخطيه بالمعادله التاليه : Mtum =mv حيث Mtum هى كميه الحركه الخطيه ، m هى كتله الجسم ، v هى السرعه ٠

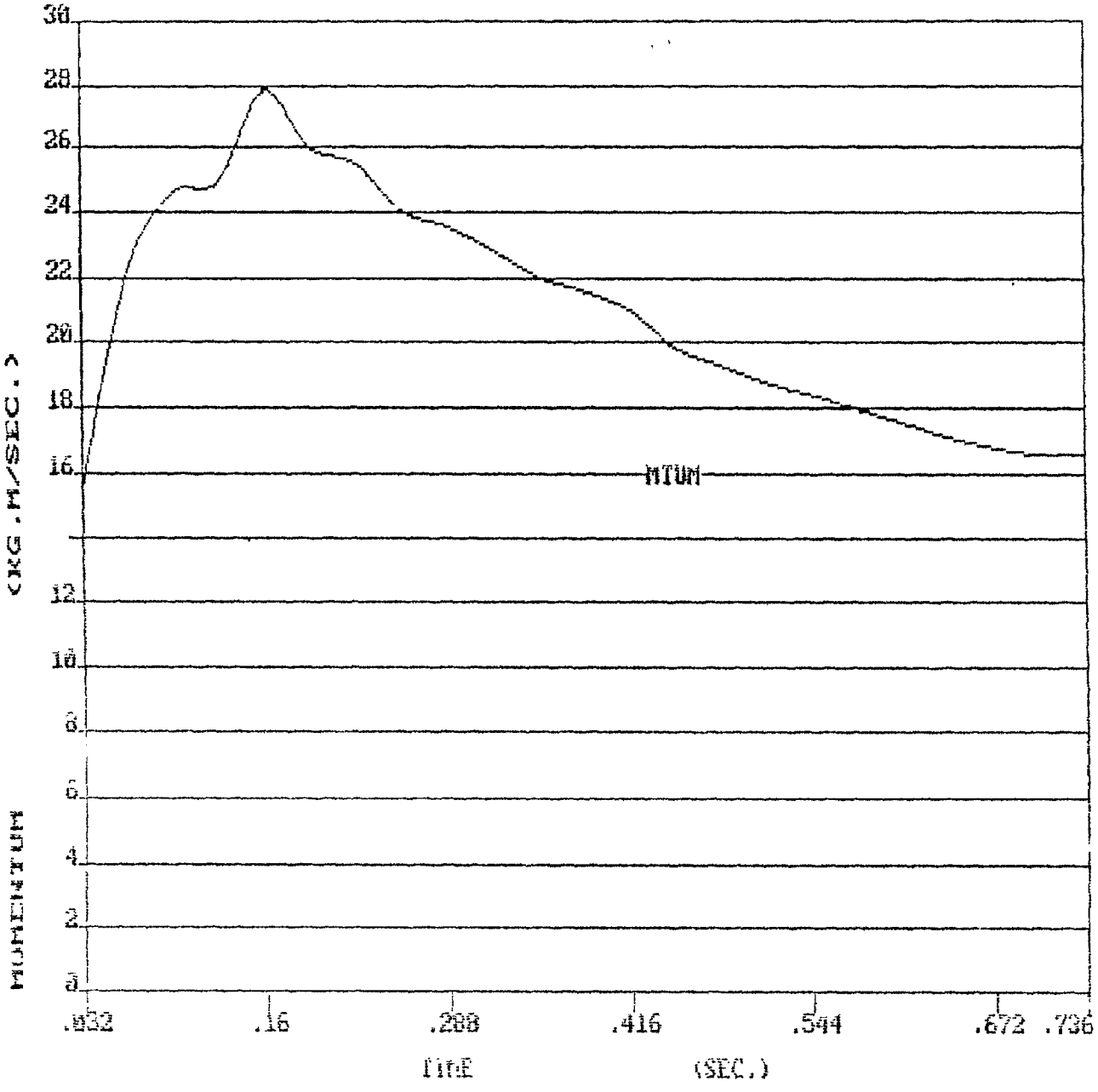
ويوضح جدول (٦) قيم كميه الحركه الخطيه خلال مراحل الحركه المختلفه لاحـد المحاولات التى تم تحليلها ، كما يوضح شكل(٨) منحنيات كميه الحركه الخطيه لنفـس المحاوله ٠

جدول (٦)

كميه الحركه الخطيه خلال مراحل الاداء فى الوثب العالى لاحد

المحاولات التى تم تحليلها

المرحله	مسلسل	الزمن ث	كميه الحركه الخطيه كجم.م/ث	Mtum
الثلاث خطوات الاخيره فى الاقتراب	١	٠٣٢ر	١٥ر٥٣	
	٢	٠٦٤ر	٢٢ر٢٠	
	٣	٠٩٦ر	٢٤ر٥٩	
	٤	١٢٨ر	٢٤ر٩٦	
	٥	١٦٠ر	٢٧ر٨٤	
	٦	١٩٢ر	٢٦ر٠١	
	٧	٢٢٤ر	٢٥ر٥	
مرحله الارتقاء	٨	٢٥٦ر	٢٤ر٠٥	
	٩	٢٨٨ر	٢٣ر٥٨	
	١٠	٣٢٠ر	٢٢ر٨٥	
	١١	٣٥٢ر	٢٢ر٠١	
	١٢	٣٨٤ر	٢١ر٥٧	
	١٣	٤١٦ر	٢٠ر٩٩	
	١٤	٤٤٨ر	١٩ر٨٣	
مرحله الطيران	١٥	٤٨٠ر	١٩ر٣	
	١٦	٥١٢ر	١٨ر٧٧	
	١٧	٥٤٤ر	١٨ر٣٩	
	١٨	٥٧٦ر	١٧ر٩٩	
	١٩	٦٠٨ر	١٧ر٥٦	
	٢٠	٦٤٠ر	١٧ر١٢	
	٢١	٦٧٢ر	١٦ر٧٩	
	٢٢	٧٠٤ر	١٦ر٥٨	
مرحله الهبوط	٢٣	٧٣٦ر	١٦ر٥٩	
	٢٤	٧٦٨ر	١٦ر٥٩	



شكل (٨) كمية المحركة الخطية لمركز ثقل الجسم فى الوثب العالى لاحد المحاولات

العجله ومركبتيها :

تم حساب العجله الخطيه ومركبتيها الافقيه والرأسيه اثناء الارتقاء من لحظه تلامس قدم الارتقاء للأرض حتى لحظه كسر اتصال قدم الارتقاء بالأرض .

لذا اجريت حسابات العجله ومركبتيها تبعا لهذا بحيث تبدأ هذه الحسابات عند بدايه المرحله وتنتهى بنهايتها هذا وقد تم حساب العجله الخطيه بالمعادلات الاتيه :

$$A_x = \frac{V_{x_2} - V_{x_1}}{t_2 - t_1}$$

$$A_y = \frac{V_{y_2} - V_{y_1}}{t_2 - t_1}$$

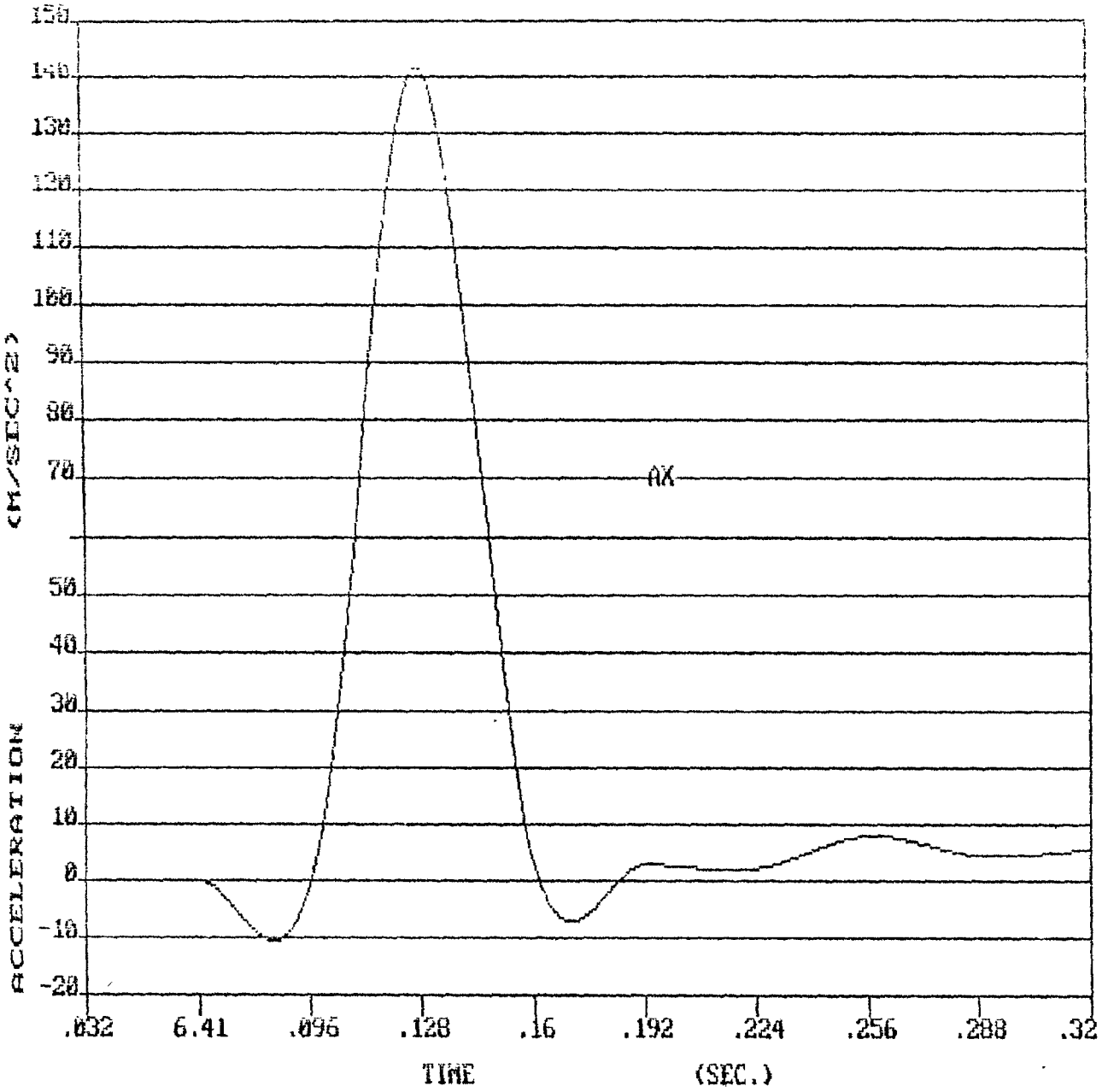
$$A_r = \sqrt{A_x^2 + A_y^2} \qquad (٢٠ : ٤٦ ، ٥٢)$$

حيث (A_x) هى العجله الافقيه ، ($V_{x_2} - V_{x_1}$) هو ناتج طرح السرعه الافقيه للوضع الثانى من الوضع الاول ، (A_y) هى العجله الرأسيه ، ($V_{y_2} - V_{y_1}$) هو ناتج طرح السرعه الرأسيه للوضع الثانى من الوضع الاول ، (A_x^2) هو مربع العجله الافقيه ، (A_y^2) هو مربع العجله الرأسيه ، (t) هو الزمن ويوضح جدول (٧) نموذج لتقييم العجله الخطيه ومركبتيها لاحد المحاولات التى تم تحليلها ، كما يوضح اشكال (٩) ، (١٠) ، (١١) منحنيات العجله ومركبتيها لنفس المحاوله .

جدول (٧)

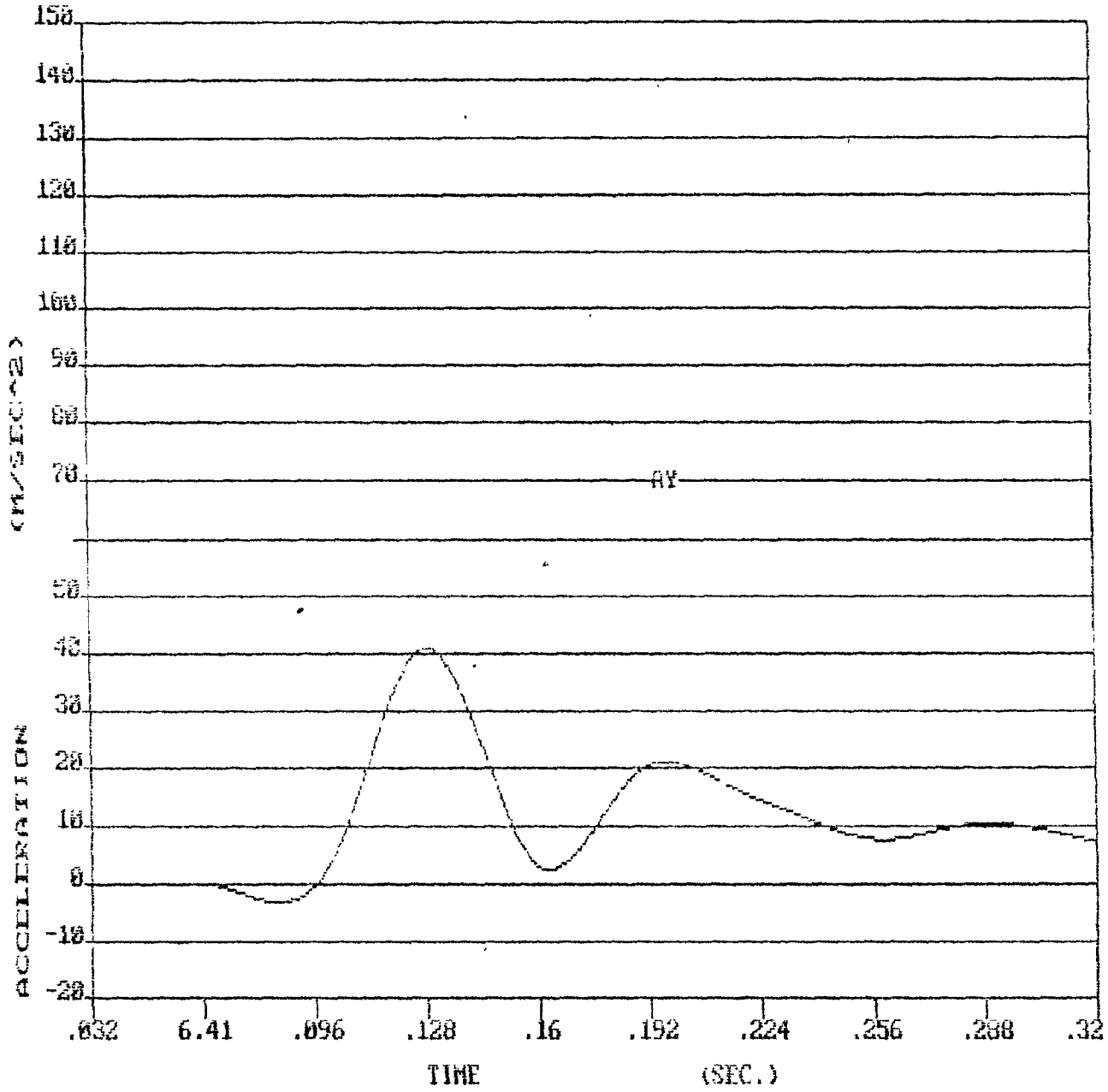
العجله الخطيه ومركبتيها خلال مرحله الارتقاء لاحد المحاولات التى تم تحليلها

مسلسل	زمن الارتقاء ث	A_x م/ث^2	A_y م/ث^2	A_r م/ث^2
١	٠٣٢ر	١٤١ر٧٩	٤١ر١٦	١٤٧ر٦٥
٢	٠٦٤ر	٣ر٢٤	٢ر٩٣	٤ر٣٧
٣	٠٩٦ر	٢ر٩٣	٢٠ر٧٣	٢٠ر٩٤
٤	١٢٨ر	٢ر٢١	١٤ر٣٥	١٤ر٥٢
٥	١٦ر	٧ر٩٨	٧ر٧٣	١١ر١١
٦	١٩٢ر	٤ر٥١	١٠ر٢٧	١١ر٤٩
٧	٢٢٤ر	٥ر٦٣	٧ر١٨	٩ر١٢



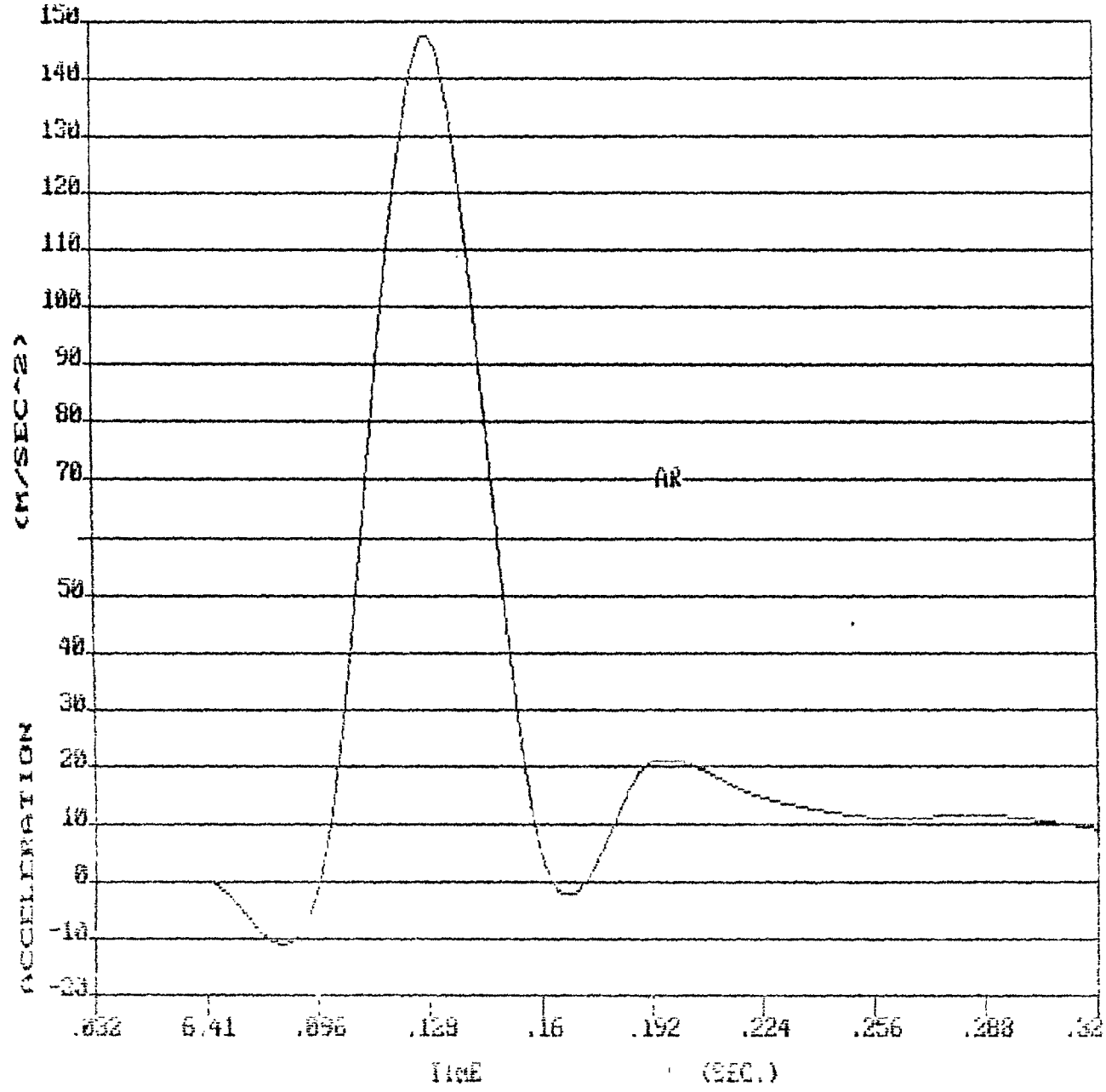
شكل (٩) العجلة الافقية لمركز ثقل الجسم فى

الوثب العالى لاحد المحاولات



شكل (١٠) العجلة الرأسية لمركز ثقل الجسم فى الوثب العالى

لاحد المحاولات



شكل (١١) العجلة المحصلة لمركز ثقل الجسم فى

الوثب العالى لاحد المحاولات

السرعه الزاويه :

قامت الباحثه بالحصول على قيمه السرعه الزاويه خلال مرحله الارتقاء تم تحديدها من لحظه التلامس حتى كسر الاتصال مستخدمه طريقه دوران مركز ثقل الجسم الكلى حول نقطه الارتكاز (القدم) وقد تمثلت هذه الطريقه فى تثبيت الوضع الاول بعد التلامس بحيث يتم حساب الزاويه بين كل وضع من اوضاع مركز الثقل وبين نقط الارتكاز الثابته ٠

تم حساب قيمه السرعه الزاويه من المعادله الاتيه :

$$W = \frac{\theta_2 - \theta_1}{t_1 - t_2} \qquad (١٧ : ٤٩)$$

حيث W هى السرعه الزاويه ، θ هى الزاويه المتحركه من الخط الدورانى ، t الزمن ٠

عزم القصور الذاتى :

تم حساب عزم القصور الذاتى لمرحله الارتقاء كما فى السرعه الزاويه وذلك باستخدام المعادله الاتيه :

$$IA = ICG + md^2 \qquad (٢٥ : ١٤٥)$$

حيث أن (IA) هو عزم القصور الذاتى حول محور الدوران (مركز ثقل قدم الارتقاء) (ICG) هو نسبه عزم القصور الذاتى لاجزاء الجسم المأخوذه من جداول هاى (Hay) (m) كتله الجسم ، (d) المسافه بين المحاور المتوازيه ٠

كميه الحركه الزاويه :

تم حساب كميه الحركه الزاويه لنفس المرحله السابقه من حساب السرعه الزاويه وعزم القصور الذاتى ، وذلك باستخدام المعادله التاليه : $H = I \omega$ (٢٠ : ١٤٩)

حيث (H) هو كميه الحركه الزاويه ، (I) هو عزم القصور الذاتى ، (ω) هى

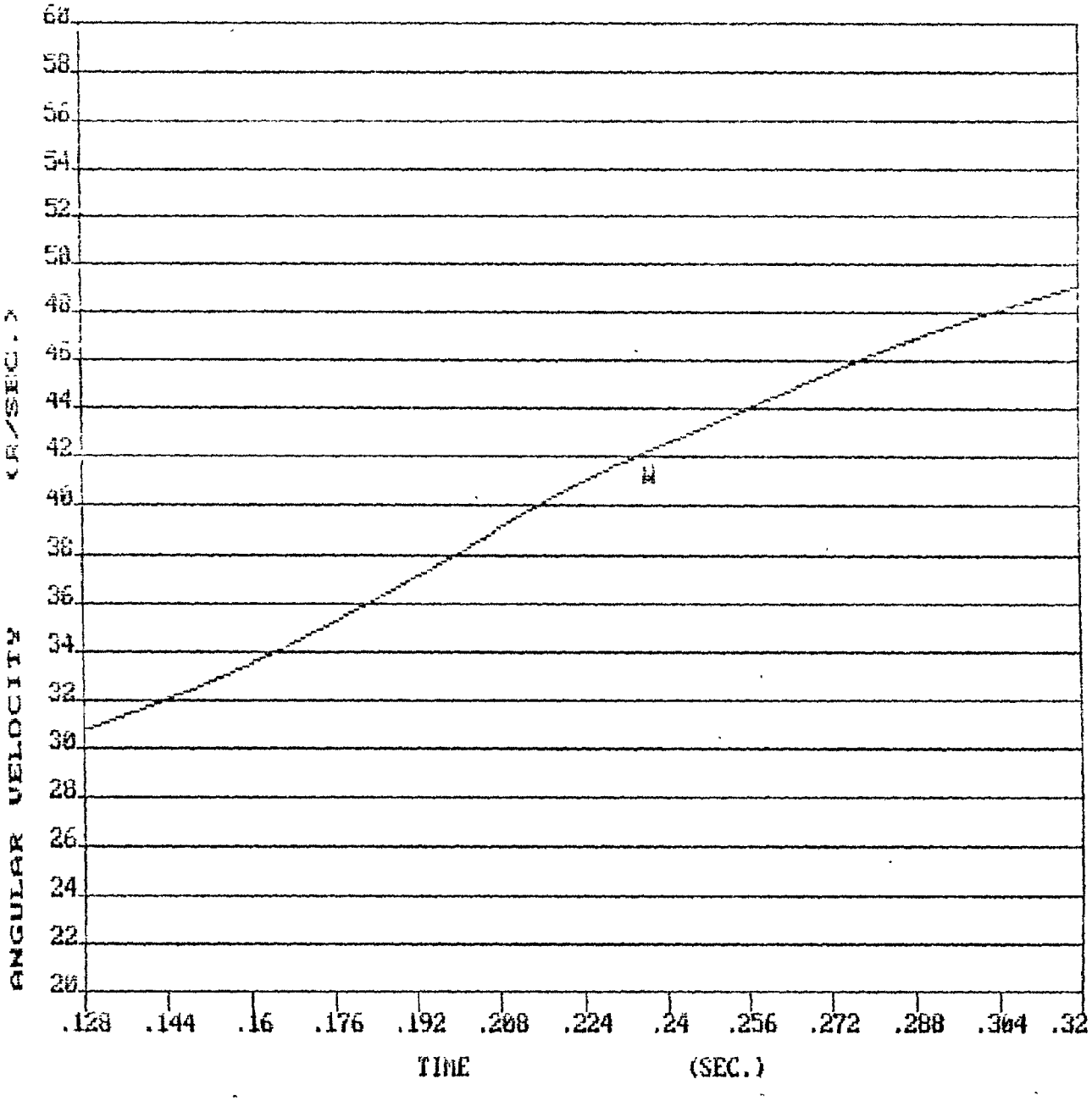
السرعه الزاويه ٠

ويوضح جدول (٨) نموذج لقيـــم كل من السرعه الزاويه ، عزم القصور الذاتى ، وكميـه الحركه الزاويه خلال مرحله الارتقاء لاحد المحاولات التى تم تحليلها كما يوضح شكل (١٢ ، ١٣، ١٤) منحنيات كل من السرعه الزاوية وعزم القصور الذاتى ، كميه الحركه الزاويـــــه لنفس المحاوله ٠

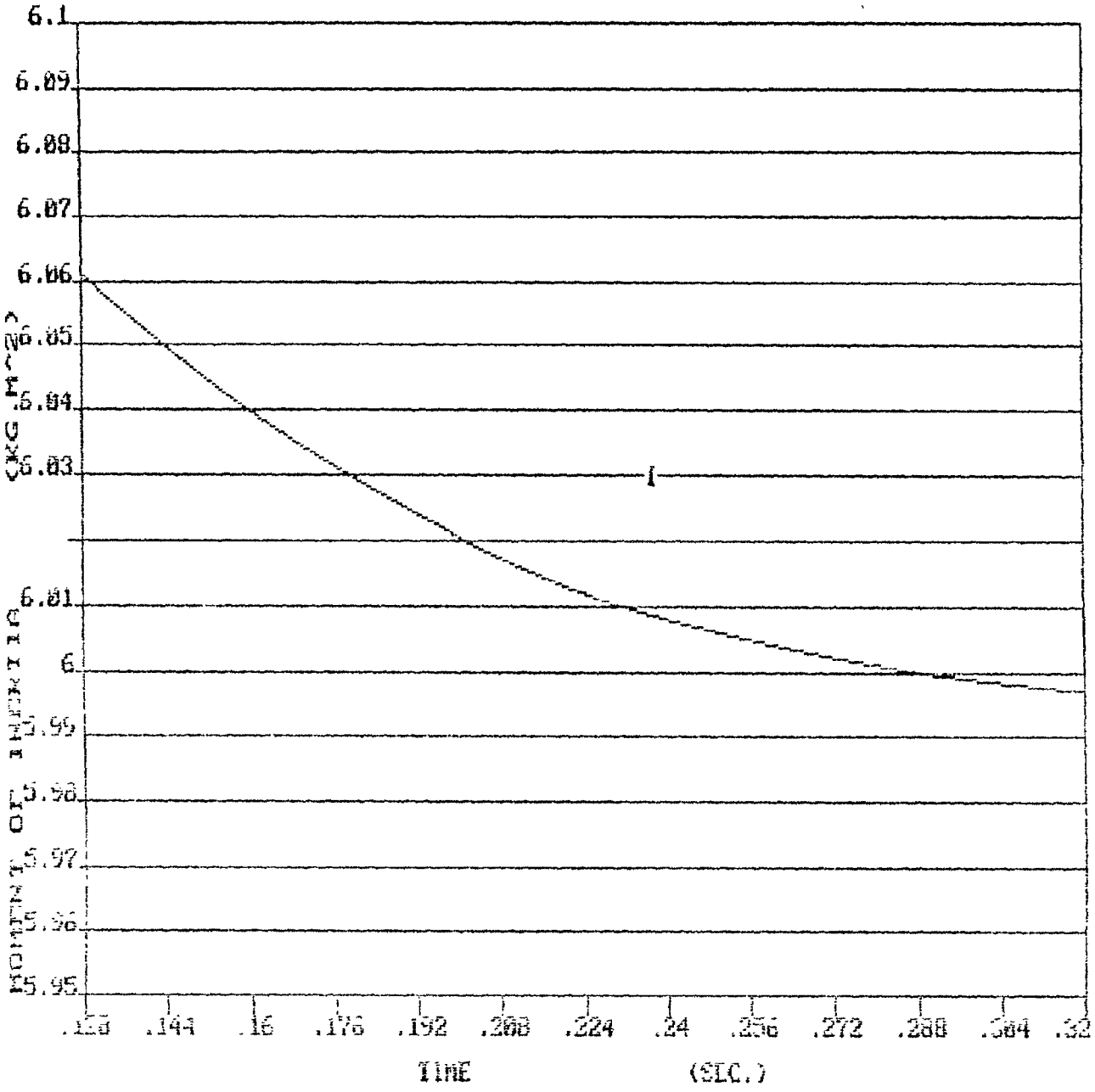
جدول (٨)

قيم السرعه الزاويه ، عزم القصور الذاتى ، كميه الحركه الزاويه خلال مرحله الارتقاء لاحد المحاولات التى تم تحليلها

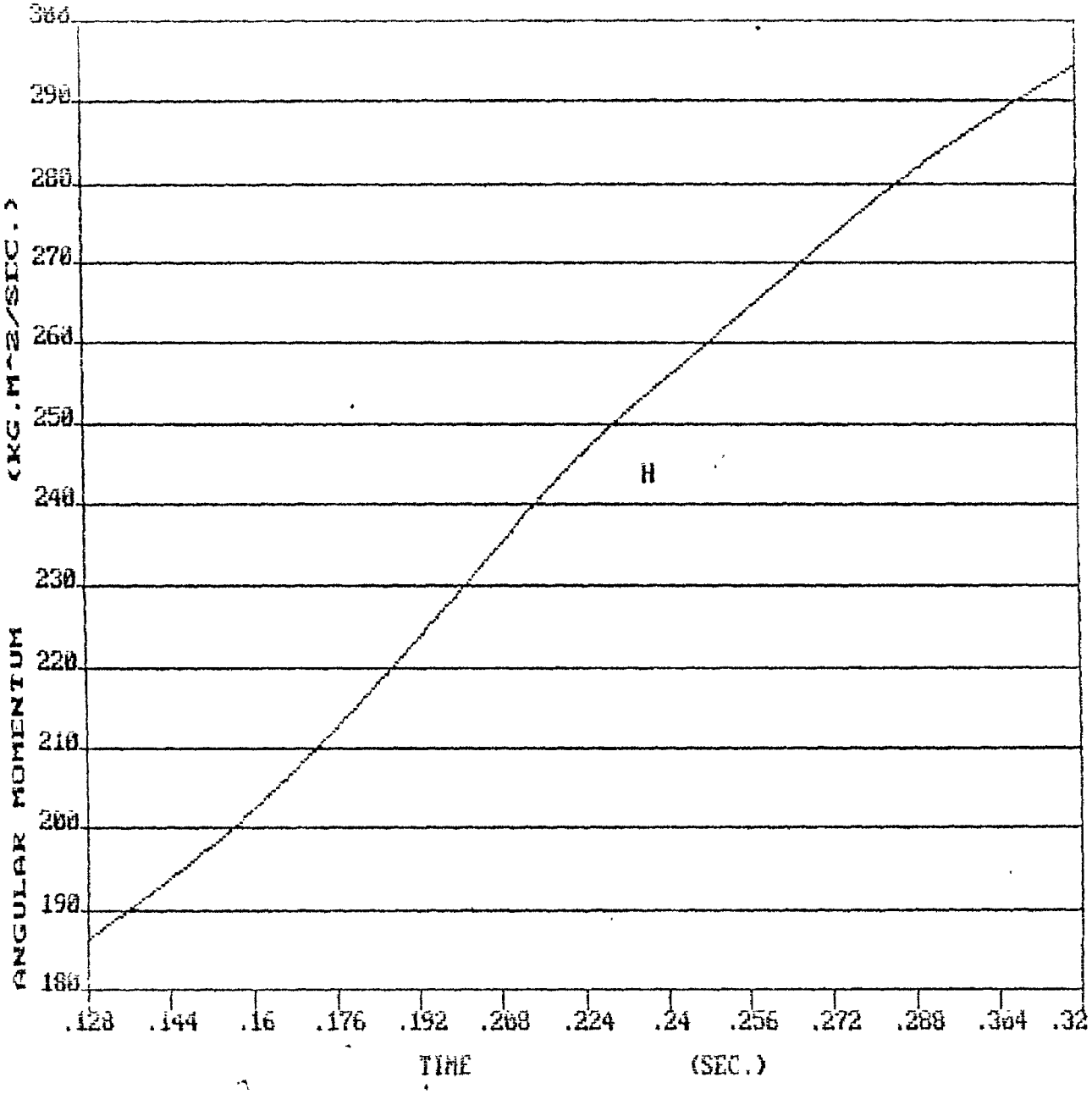
مسلسل	الزمـن ث	(W) السرعه الزاويه نق/ ث	(I) عزم القصور الذاتى كجم٠م٢	Amom كميه الحركه الزاويه كجم٠م٢/ ث
١	٠٣٢ر	٣٠ر٧٤	٦ر٠٦	١٨٦ر٣٢
٢	٠٦٤ر	٣٣ر٥١	٦ر٠٣	٢٠٢ر٣٩
٣	٠٩٦ر	٣٧ر١٢	٦ر٠٢	٢٢٣ر٥٩
٤	١٢٨ر	٤٠ر٩٤	٦ر٠١	٢٤٦ر١٦
٥	١٦٠ر	٤٣ر٩٧	٦ر٠٠	٢٦٤ر٠١
٦	١٩٢ر	٤٦ر٨٨	٦ر٠٠	٢٨١ر٣٠
٧	٢٢٤ر	٤٩ر١٠	٥ر٩٩	٢٩٤ر٤٧



شكل (١٢) السرعة الزاوية لمركز ثقل الجسم فى الوثب العالى لاحد المحاولات



شكل (١٣) عزم القصور الذاتى لمركز ثقل الجسم فى الوثب العالى لاحد المحاولات



شكل (١٤) كمية الحركة الزاوية لمركز ثقل الجسم فى
الوثب العالى لاحد المحاولات

زاويه التلامس وزاويه الانطلاق :

تم حساب زاويه التلامس بين مركز ثقل الجسم ونقطه الارتكاز لحظه التلامس ، وزاويه الانطلاق بين مركز ثقل الجسم ونقطه الارتكاز لحظه ترك قدم الارتقاء الأرض ٠

اجراءات خاصه بجهاز منصه القوى :

القياسات الديناميكيه المستخلصه من قياسات الاجهزه :

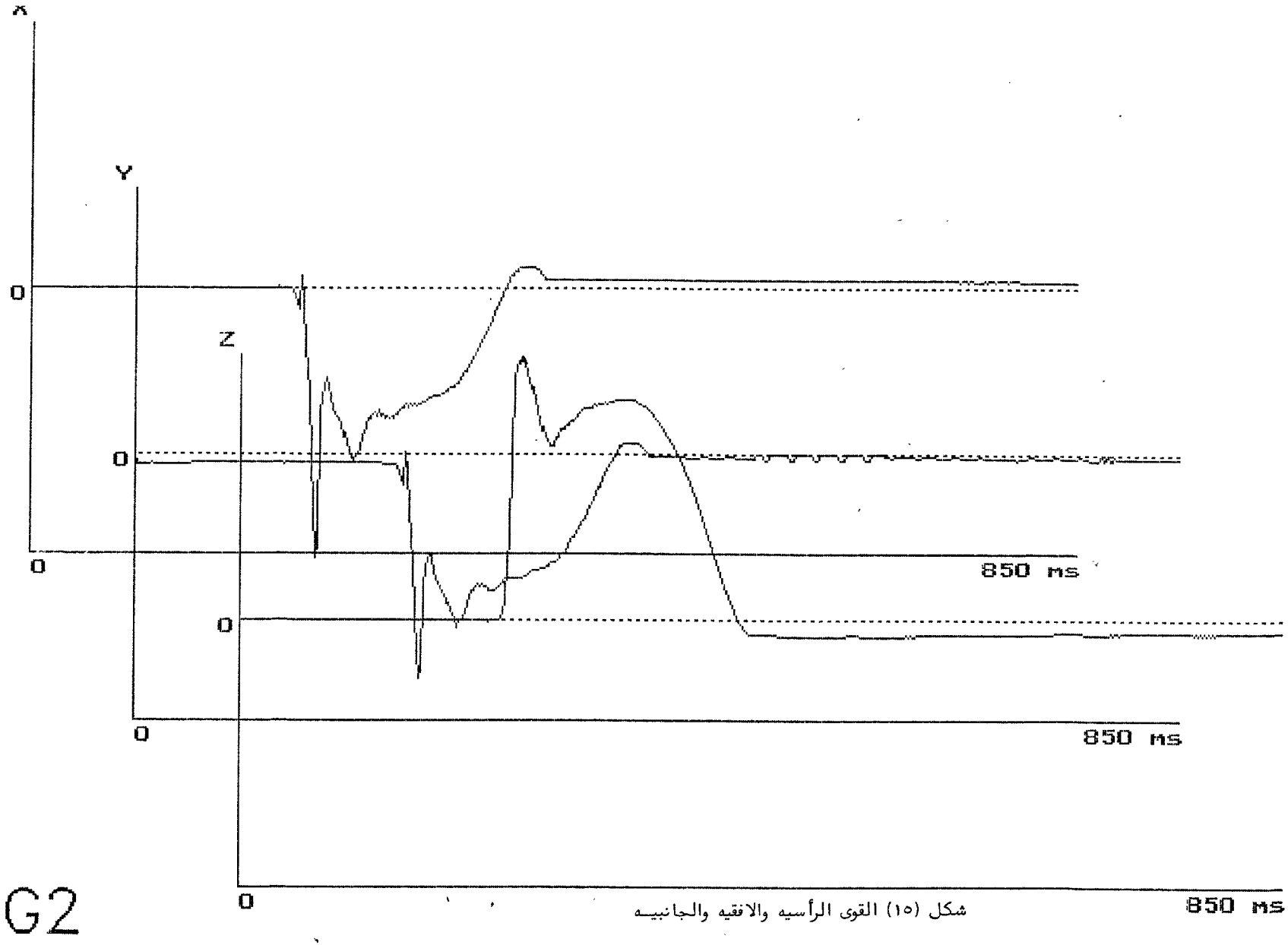
- تحويل الاشارات الخارجيه من جهاز منصه قياس القوى من الفولت الى النيوتن وذلك بضرب ناتج الاشارات × ٢٠٠ (Scala) حيث تم ضبط الجهاز لقياس محاولات اللاعبه على ٢٠٠ لكل فولت (200 N/V) كما هو مشار به فى كتالوج الجهاز ٠
- تحويل النيوتن الى كيلو باوند بضرب الناتج × ٠٢٢ر ٠
- حساب الزمن أمام كل قراءه ٠
- تسجيل القياسات كل ١٤ر من الثانية ٠
- نقل شكل المنحنى مع حساب زمن الارتقاء وحتى نهايه المنحنى على اسطوانه اخرى دون خصم وزن اللاعبه من نتائج القوى التى تم عليها استخراج العمليات الحسابيه الاتيه :
  - حساب القوى المحصله ٠
  - المعادلات التى يستند عليها فى استخراج المتغيرات الديناميكيه ٠
  - حساب القوى المحصله F_r باستخدام المعادله :

$$F_r = \sqrt{(F_x)^2 + (F_z)^2 + (F_y)^2}$$

ويوضح شكل (١٥) منحنيات القوه الرأسيه والافقيه والجانبيه وشكل (١٦) القوه المحصله لاحد المحاولات على جهاز منصه قياس القوى والارقام لهذه المحاولة فى ملحق ٠٣

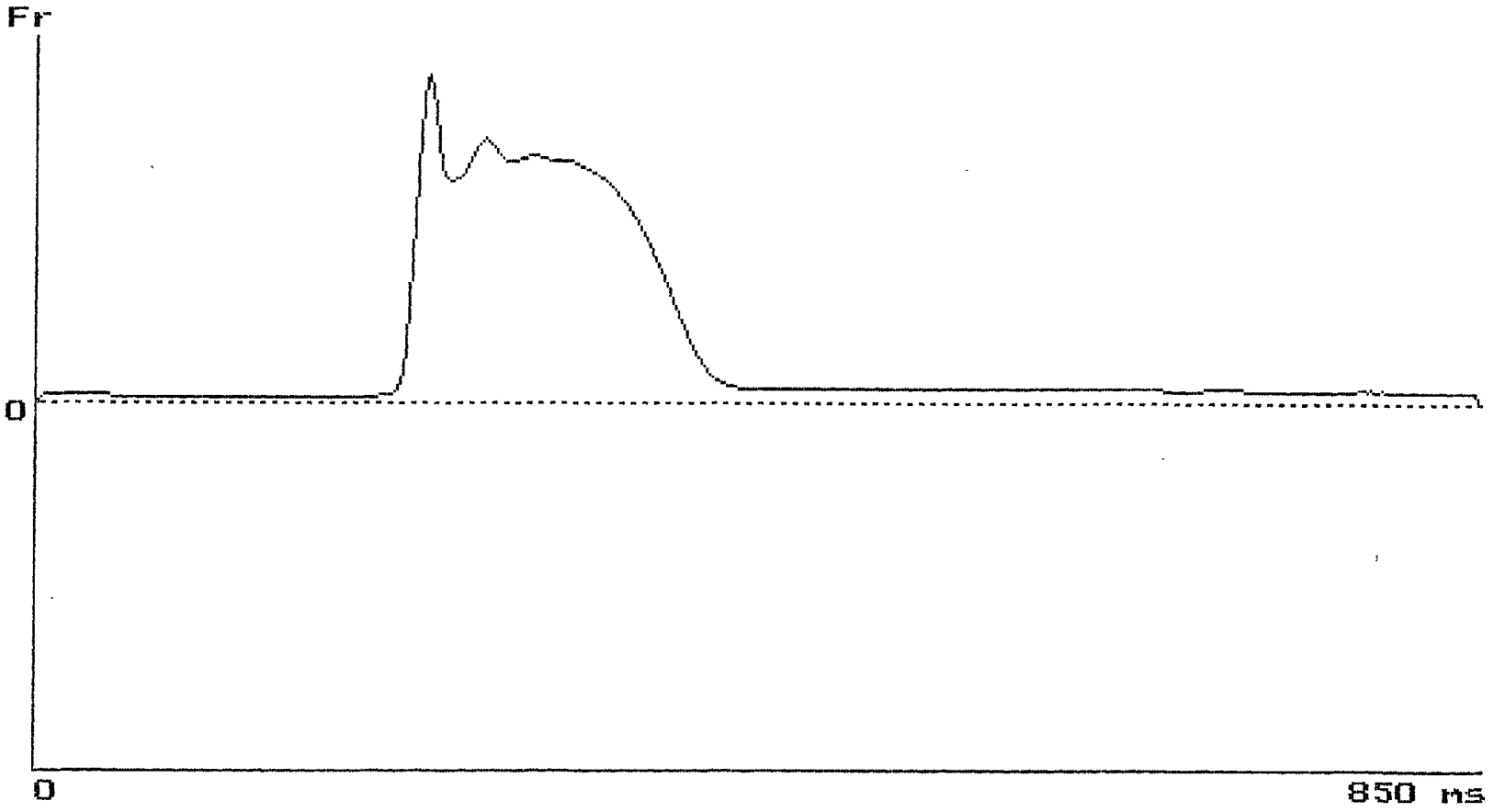
ملحوظه :

لم تتمكن الباحثه من عمل تزامن بين آلة التصوير وجهاز منصه قياس القوى لعدم وجود الامكانات اللازمه لذلك ٠



G2

شكل (١٥) القوى الرأسيه والافقيه والجانبيـه



شكل (١٦) القوه المحصله

G2