الفصل الرابع

عرض نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها

أولاً: نتائج السرعة ومركباتها لمركز ثقل الجسم على الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الأولى ثم الثانية .

ثانياً: نتائج السرعة ومركباتها لمركز ثقل الجسم على الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الأولى ثم الثانية .

ثالثاً: نتائج العجلة ومركباتها لمركز ثقل الجسم على الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الأولى ثم الثانية .

رابعاً: نتائج العجلة ومركباتها لمركز ثقل الجسم على الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الأولى ثم الثانية .

خامساً: مقارنة بين منحنيات السرعة والعجلة للأداء على الحاجزين الثالث والثامن لأحسن محاولة للاعبة الأولى ثم الثانية .

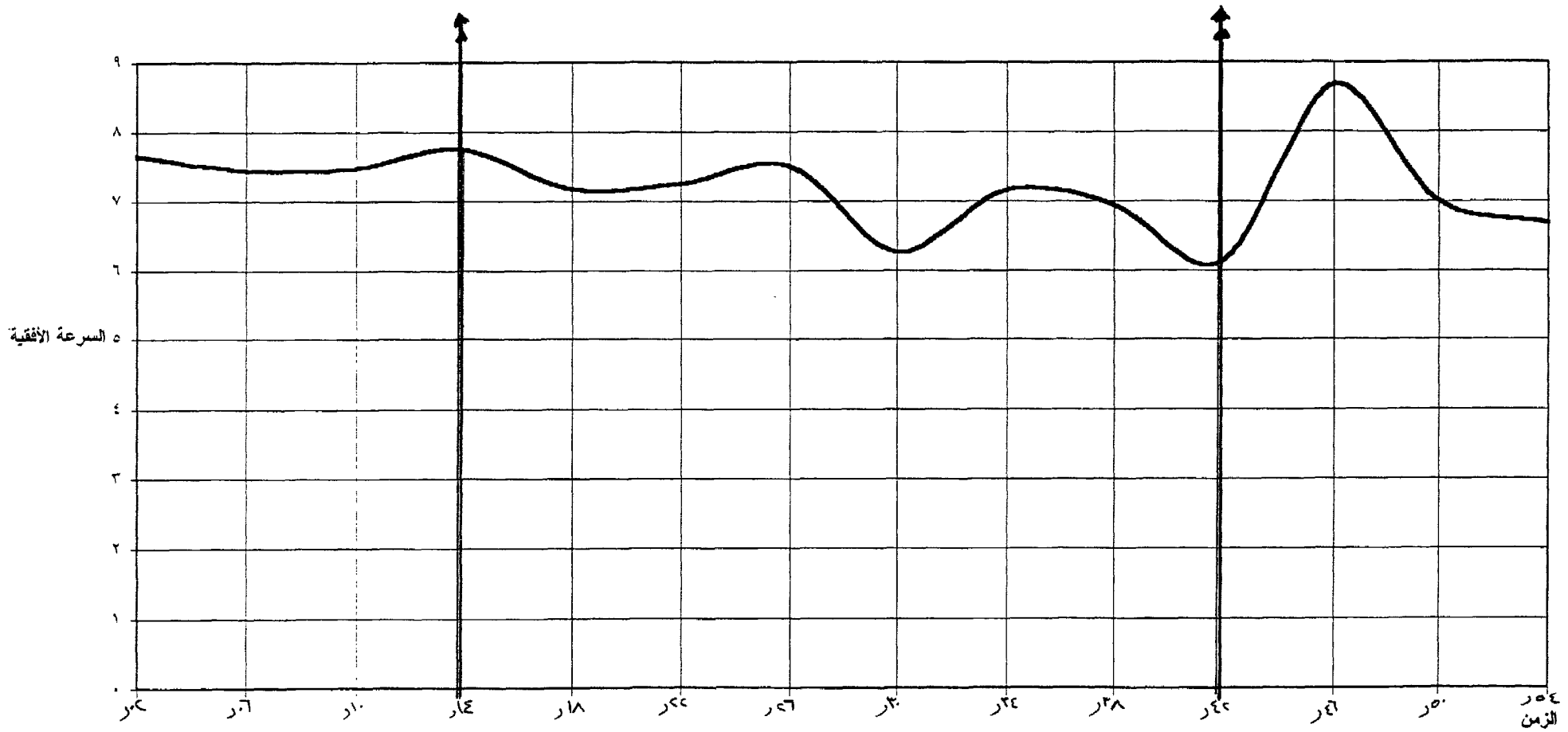
جدول (٥)

قيم مركبات السرعة خلال مرحة تخطية الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الأولى

الصور المختارة	مراحل الأداء	الزمن	قيم السرعة الأفقية V_x	قيم السرعة الرأسية V_o	قيم محصلة السرعة Vr
١		٠٢ر	٧ر٤٣	١ر٨٠	٧ر٦٥
٣	مرحلة ماقبل الحاجز	٠٦ر	٧ر٢٦	١ر٦٠	٧ر٤٥
٥		١٠ر	٧ر٣٣	١ر٥٢	٧ر٤٨
٧		١٤ر	٧ر٦٨	-١ر٠٦	٧ر٧٥
٩		١٨ر	٧ر١٢	٩٦ر	٧ر١٨
١١		٢٢ر	٧ر٢٥	-٣١ر	٧ر٢٥
١٣	مرحلة الطيران	٢٦ر	٧ر٣٩	-١ر٢٦	٧ر٥٠
١٥		٣٠ر	٦ر٢٧	-١ر١٠	٦ر٢٦
١٧		٣٤ر	٧ر٠٩	-١ر٠٥	٧ر١٦
١٩		٣٨ر	٦ر٨٠	-١ر٤٤	٦ر٩٥
٢١		٤٢ر	٦ر١١	-١٧ر	٦ر١٢
٢٣		٤٦ر	٨ر٦٥	٧٢ر	٨ر٦٨
٢٥	مرحلة مابعد الحاجز	٥٠ر	٦ر٩٨	-٦٣ر	٧ر-١
٢٧		٥٤ر	٦ر٥٣	-١ر٤٣	٦ر٦٨

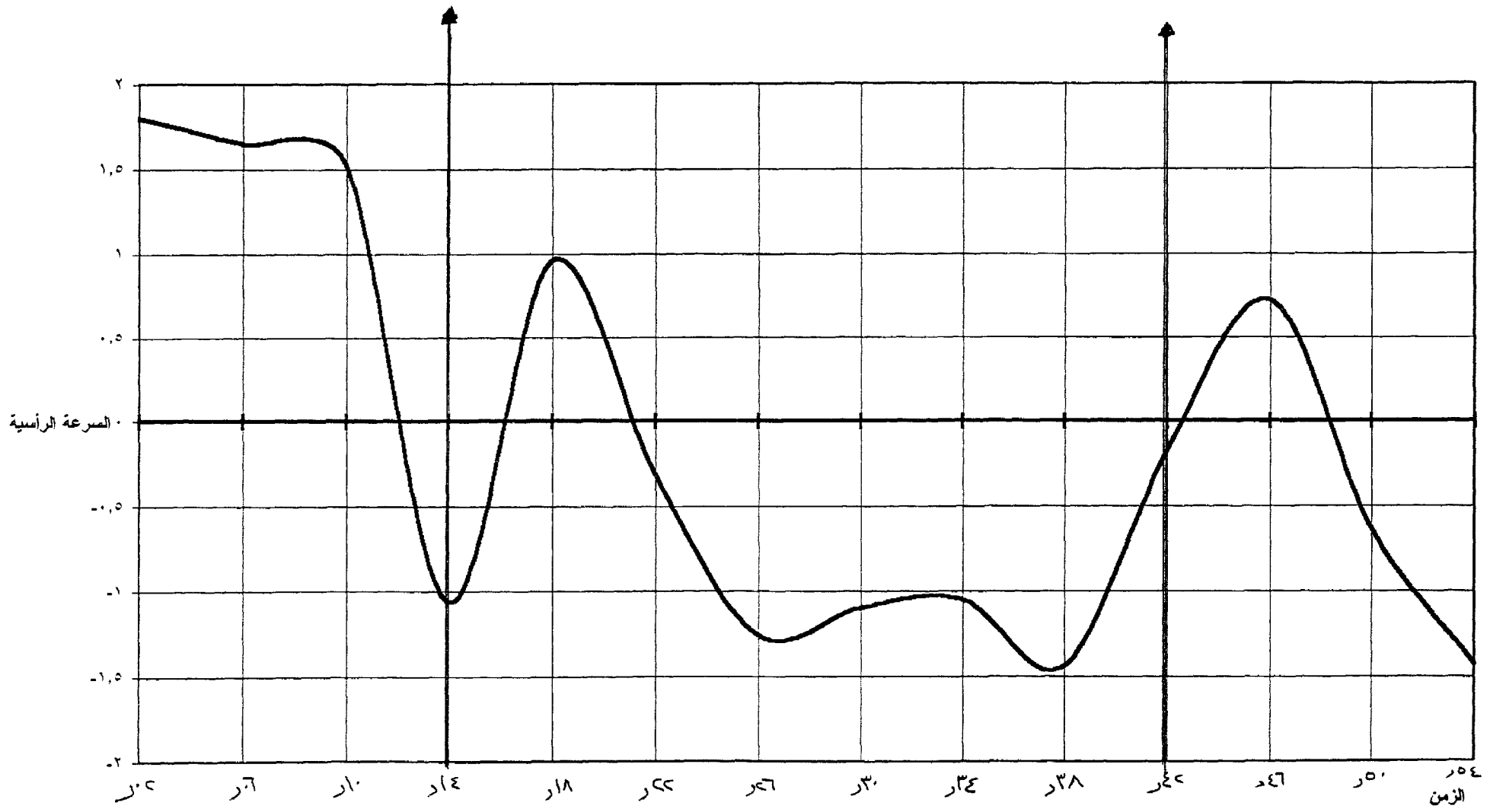
قيمة السرعة (-) سالب هذا يعنى اتجاه الحركة .

مرحلة ما قبل الحاجز　　مرحلة تخطية الحاجز　　مرحلة ما بعد الحاجز



الشكل (٢)

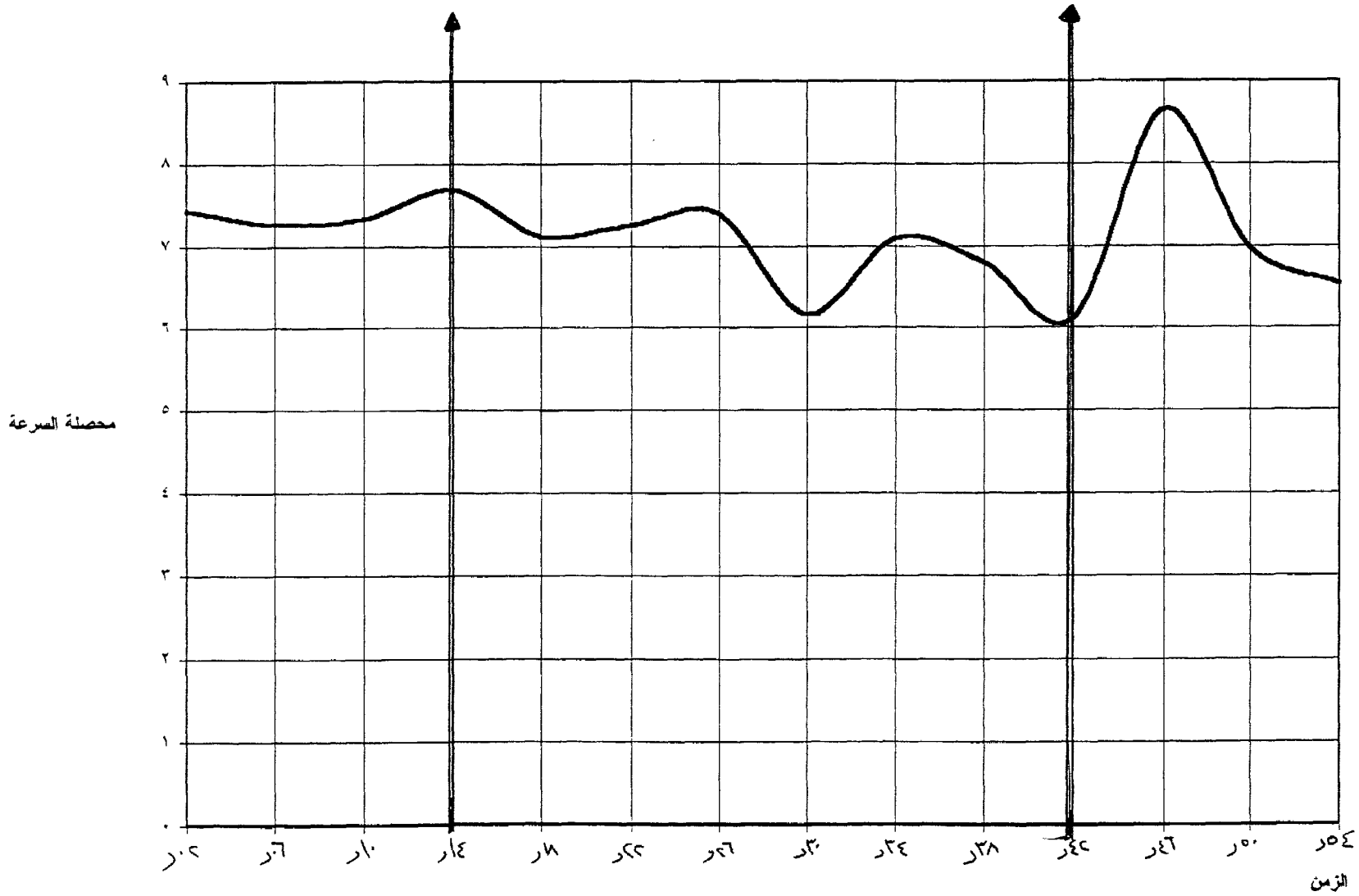
منحنى السرعة فى اتجاه المركبة الأفقية خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الأولى



الشكل (٣)

منحنى السرعة فى اتجاه المركبة الرأسية خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الأولى

مرحلة ما قبل الحاجز　　مرحلة تخطية الحاجز　　مرحلة ما بعد الحاجز



الشكل (٤)

منحنى محصلة السرعة خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الأولى

أولاً: تحليل وتفسير نتائج السرعة ومركباتها لمركز ثقل الجسم خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الأولى .

يلاحظ من الجدول رقم (٤) الخاص بقيم السرعة ومركباتها الأفقية - الرأسية وكذلك المحصلة خلال مراحل الأداء لتخطية الحاجز الثالث للمحاولة الأولى ومن الأشكال (٢) ، (٣) ، (٤) مايلى:

١ - مرحلة ماقبل الحاجز (الارتقاء):

يلاحظ بالنسبة لمرحلة ماقبل الحاجز أن قيم السرعة الأفقية بدأت عند الزمن (٢٠ر ت) (٧ر٤٣م/ث) وانتهت عند الزمن (١٠ر ث) (٧ر٣٣ م/ث) أما السرعة الرأسية فهى بدأت عند نفس الزمن السابق (١ر١٨٠م/ث) وانتهت عند (١ر٥٢ م/ث) أما المحصلة بدأت (٧ر٦٥ م/ث) وانتهت (٧ر٤٨م/ث) ومن خلال العرض السابق نجد أن السرعة الأفقية والرأسية والمحصلة بدأت بارتفاع فى السرعة وانتهت بانخفاض فى السرعة وهذا أمر طبيعى ومنطقى لأنه مجرد وضع قدم الارتقاء على الأرض يحدث دفع إيقاف فى اتجاه عكس الحركة لتقليل القصور الذاتى لكتلة الجسم وتقليل صدمة القدم على الأرض فيحدث ثنى خفيف فى قدم الارتقاء لأسفل وهذا يؤدى إلى انخفاض السرعة ويتضح من خلال التتابع الزمنى أن زمن الارتقاء استغرق (٠٨ر ث) وهذا الزمن مناسب وسريع وسيحقق للاعبة سرعة أعلى فى نهاية مرحلة تزايد السرعة . (٦ : ٤٠-٤١).

٢ - مرحلة الطيران :

أما بالنسبة لمرحلة الطيران (مرحلة تخطية الحاجز) فهى بدأت بالنسبة للسرعة الأفقية عند الزمن (١٤ر ث) وكانت قيمة السرعة (٧ر٦٨ م/ث) وانتهت عند الزمن (٤٢ر ث) وكانت (٦ر١١ م/ث) أما السرعة الرأسية قد بدأت عند نفس الزمن وكانت (-ر٦٠ر١م/ث) وانتهت (-ر١٧ر) أما السرعة المحصلة بدأت (٧ر٧٥ م/ث) وانتهت (٦ر١٢ م/ث) ومن خلال العرض السابق نجد أن بدأت مرحلة الطيران بإرتفاع للسرعة الأفقية والمحصلة زادت فى بداية مرحلة الطيران

عن مرحلة نهاية الطيران وهذا دليل على أن الارتكاز الخلقى كان إيجابياً فى نهاية الارتقاء وكان فى اتجاه الحركة أما السرعة الرأسية فهى قلت وهذا دليل على أن اللاعبة لم ترتفع فوق الحاجز كثيراً ونجد أن مرحلة الطيران هى التى يأخذ فيها الجسم أوضاع مختلفة وتذبذبية بين الارتفاع والانخفاض نتيجة لمقاومة الهواء وتأثير عمل الجاذبية الأرضية على وزن الجسم. وانخفاض السرعة الأفقية والمحصلة فى نهاية المرحلة أمراً طبيعياً للاستعداد لمرحلة الهبوط. ولكن برغم من الانخفاض تتجه السرعة المحصلة لصالح السرعة الأفقية بصفة خاصة ولصالح الحركة للأمام بصفة عامة، ويتضح من خلال التتابع الزمنى أن زمن الطيران استغرق (٢٨رث) وهذا زمن طبيعى ودليل على عدم ارتفاع اللاعبين، فوق الحاجز أكثر من اللازم، وأن اللاعبة احتفظت بالثبات النسبى للسرعة المكتسبة بنهاية مرحلة تزايد السرعة طول فترة الطيران فوق الحاجز .

٣ - مرحلة مابعد الحاجز :

أما بالنسبة لمرحلة مابعد الحاجز فهى بدأت بالنسبة للسرعة الأفقية عند الزمن (٤٦رث) فكانت (٨ر٦٥م/ث) وانتهت عند الزمن (٥٤رث) فكانت (٦ر٥٣ م/ث) أما السرعة الرأسية فهى بدأت (٧٢رم/ث) وانتهت (-١ر٤٣ م/ث) أما السرعة المحصلة بدأت (٨ر٦٨ م/ث) وانتهت (٦ر٦٨م/ث) ومن خلال العرض السابق نجد أن السرعة الأفقية كانت(٨ر٦٥ م/ث) أما السرعة المحصلة (فكانت ٨ر٦٨ م/ث) وهذا الرقم دليل على أن اللاعبات بجمهورية مصر العربية اقتربت من سرعات اللاعبات العالميات وأن الرقم العالمى للسرعة للإنسان يصل إلى ٨ م/ث (مرجع) .

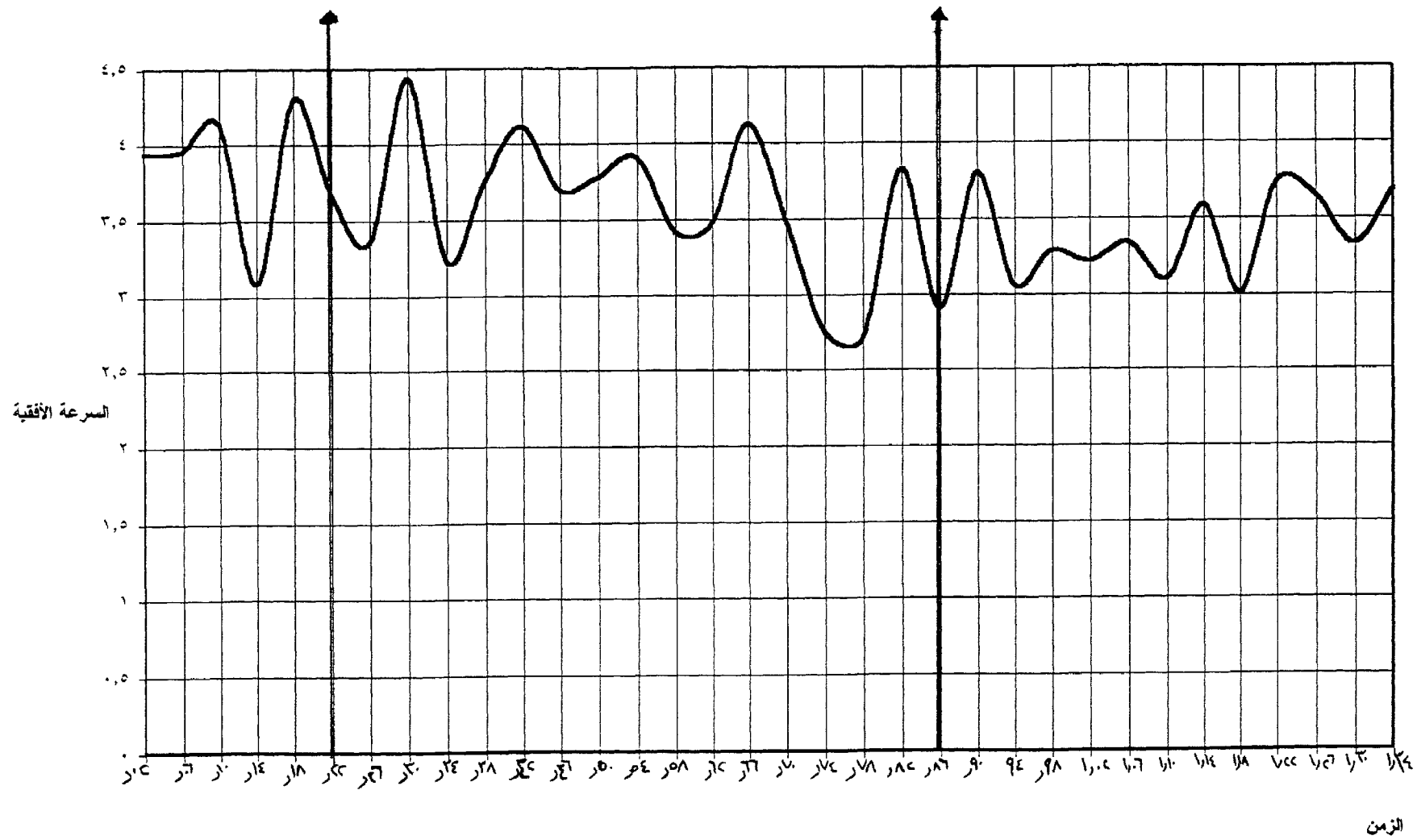
ولكن بتتابع باقى المرحلة نجد أن السرعة قلت فى نهاية المرحلة إلى (٦ر٦٨م/ث) بالنسبة لمحصلة السرعة التى قلت بمقدار (٢م/ث) وهذا دليل على عدم احتفاظ اللاعبة بهذه السرعة وترجع الباحثة ذلك إلى قلة وافتقار اللاعبة للاعداد البدنى الجيد وعدم ضبط الخطوات من حاجز إلى الآخر - مع إنخفاض فى طول الخطوات نسبياً فى نهاية مرحلة تخطية الحاجز برغم من إيجابيته فى البداية .

جدول (٦)
قيم مركبات السرعة خلال مرحلة تخطية الحاجز
الثامن لاحسن محاولة للاعبة الأولى

الصور المختارة	مراحل الأداء	الزمن	قيم السرعة الأفقية V_x	قيم السرعة الرأسية V_o	قيم محصلة السرعة Vr
١		٠٢ر	٣ر٩٤	-٤٥ر	٣ر٩٦
٣	مرحلة ماقبل الحاجز	٠٦ر	٣ر٩٦	٣٨ر	٣ر٩٨
٥		١٠ر	٤ر١٤	٧٣ر	٤ر٢١
٧		١٤ر	٣ر٠٨	١١ر	٣ر٠٨
٩		١٨ر	٤ر٣٠	١٧ر	٥ر٢٣
١١		٢٢ر	٣ر٦٧	٢٧ر	٣ر٦٨
١٣		٢٦ر	٣ر٣٦	٦٢ر	٣ر٤٢
١٥		٣٠ر	٤ر٤٤	٨٣ر	٤ر٥١
١٧		٣٤ر	٣ر٢٣	٠٣ر	٣ر٢٣
١٩		٣٨ر	٤ر١٢	٥٥ر	٤ر١٢
٢١		٤٢ر	٤ر١٢	-١٣ر	٤ر١٢
٢٣		٤٦ر	٣ر٧٠	٥٠ر	٣ر٧٣
٢٥	مرحلة الطيران	٥٠ر	٣ر٧٨	-٠٩ر	٣ر٧٨
٢٧		٥٤ر	٣ر٩١	٠٦ر	٣ر٩١
٢٩	تخطية الحاجز	٥٨ر	٣ر٤٢	-١٢ر	٣ر٤٢
٣١		٦٢ر	٣ر٤٨	-٧٦ر	٣ر٥٧
٣٣		٦٦ر	٤ر١٣	-٣٤ر	٤ر١٤
٣٥		٧٠ر	٣ر٤٩	-٦٥ر	٣ر٥٥
٣٧		٧٤ر	٢ر٧٥	-٥٥ر	٢ر٨١

الصور المختارة	مراحل الأداء	الزمن	قيم السرعة الأفقية V_x	قيم السرعة الرأسية V_o	قيم محصلة السرعة Vr
٣٩	مرحلة الطيران	٧٨ر	٢ر٧١	-٨٩ر	٢ر٨٢
٤١	تخطية الحاجز	٨٢ر	٣ر٨٣	-١٥ر	٣ر٨٣
٤٣		٨٦ر	٢ر٩١	-٣٩ر	٢ر٩٤
٤٥		٩٠ر	٣ر٨٠	-١ر٧٢	٤ر١٧
٤٧		٩٤ر	٣ر٠٦	-٥٨ر	٣ر١١
٤٩		٩٨ر	٣ر٢٩	-٩٤ر	٣ر٤٣
٥١	مرحلة مابعد الحاجز	١ر٠٢	٣ر٢٢	٣٣ر	٣ر٣٨
٥٣		١ر٠٦	٣ر٣٤	-٥٢ر	٣ر٣٨
٥٥		١ر١٠	٣ر١٠	-٢١ر	٣ر١١
٥٧		١ر١٤	٣ر٥٩	٠٧ر	٣ر٥٩
٥٩		١ر١٨	٣ر-١	-٦١ر	٣ر٠٧
٦١		١ر٢٢	٣ر٧٤	١٥ر	٣ر٧٤
٦٣		١ر٢٦	٣ر٦٥	-١٠٤ر	٣ر٧٩
٦٥		١ر٣٠	٣ر٣٣	-١٣ر	٣ر٣٤
٦٧		١ر٣٤	٣ر٦٩	-٦١ر	٣ر٧٤

مرحلة ما بعد الحاجز　　مرحلة تخطية الحاجز　　مرحلة ما قبل الحاجز



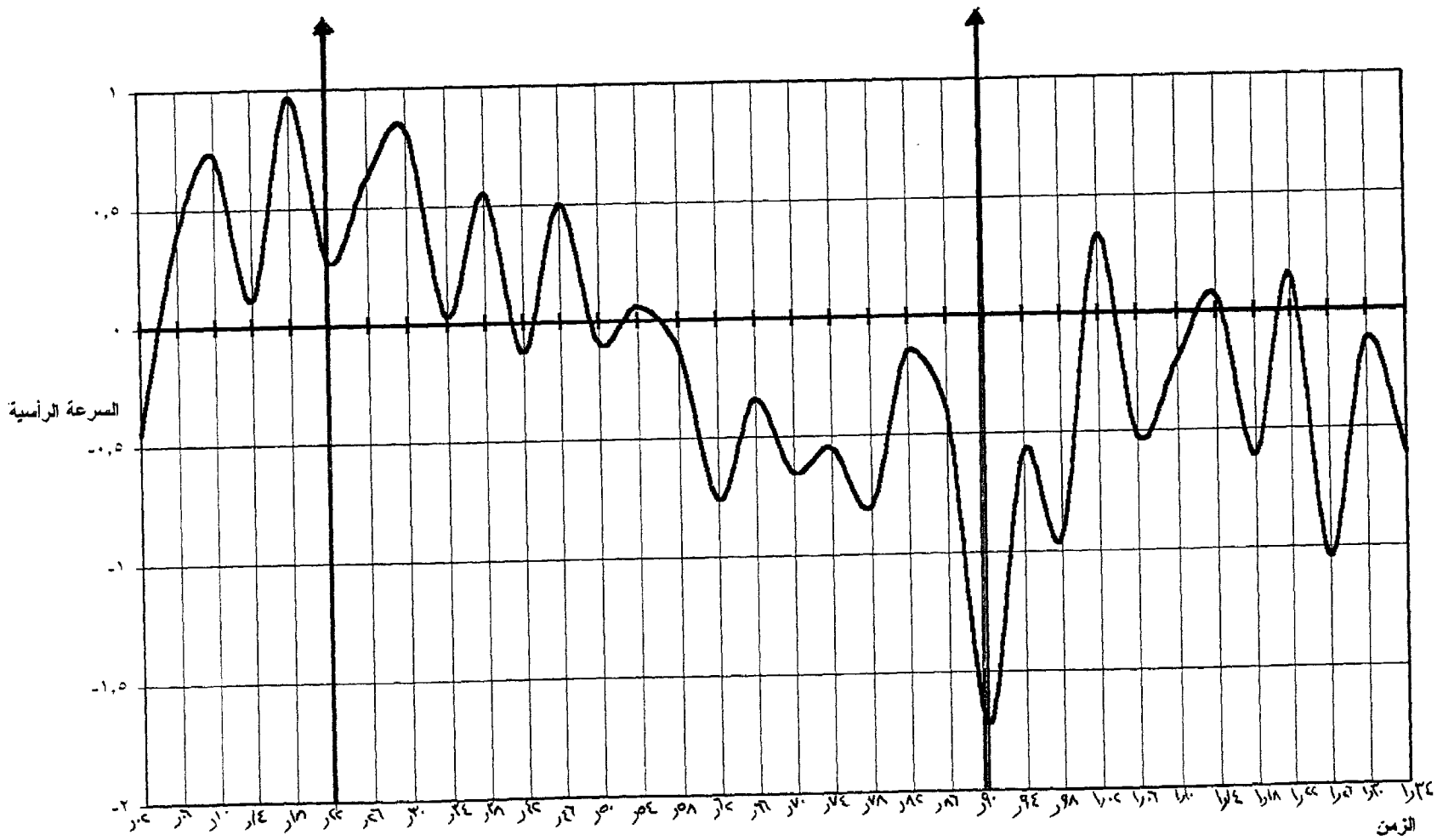
الشكل (٥)

منحنى السرعة فى اتجاه المركبة الأفقية خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الأولى

مرحلة ما قبل الحاجز

مرحلة تخطية الحاجز

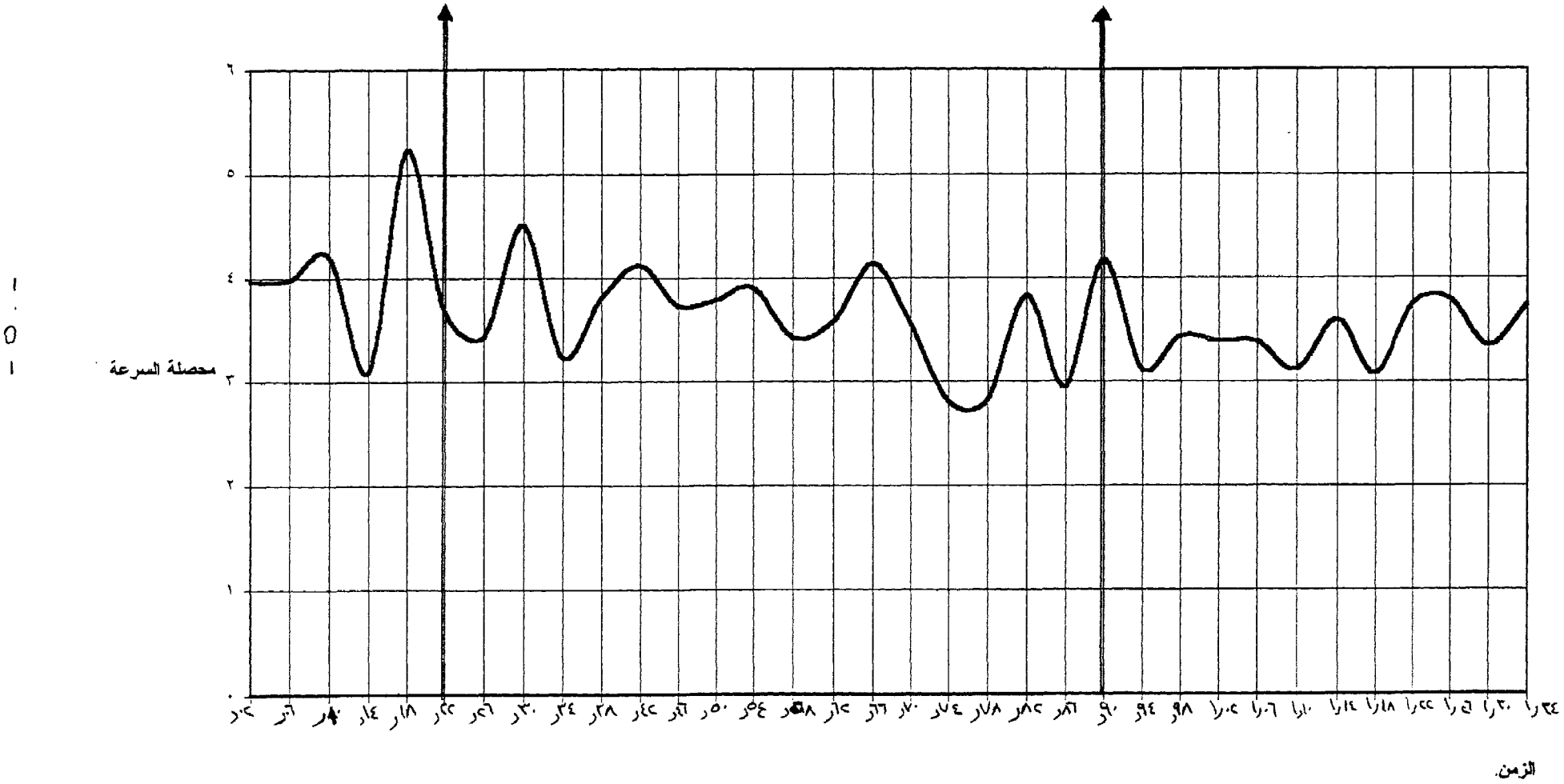
مرحلة ما بعد الحاجز



الشكل (٦)

منحنى السرعةفى اتجاه المركبة الرأسية خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الأولى

مرحلة ما بعد الحاجز مرحلة تخطية الحاجز مرحلة ما قبل الحاجز



الشكل (٧)

منحنى محصلة السرعة خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الأولى

ثانياً: تحليل وتفسير نتائج السرعة ومركباتها لمركز ثقل الجسم خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الأولى .

يلاحظ من الجدول (٥) الخاص بقيم السرعة ومركباتها الأفقية - الرأسية - وكذلك المحصلة خلال مراحل الأداء لتخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الأولى ومن الأشكال (٤) (٥) (٦) مايلى:

١ - **مرحلة ماقبل الحاجز الارتقاء) :**

يلاحظ بالنسبة لمرحلة ماقبل الحاجز أن قيم السرعة الأفقية بدأت عند الزمن (٢٠رث) وكانت (٣ر٩٤م/ث) وانتهت عند الزمن (٢٢رث) فكانت (٣ر٦٧ م/ث) أما بالنسبة للسرعة الرأسية بدأت عند نفس الزمن وكان (-٤٥ر م/ث) وانتهت عند (٢٧رم/ث) أما السرعة المحصلة بدأت عند (٣ر٩٦ م/ث) وانتهت عند (٣ر٦٨ م/ث) .

ومن خلال العرض السابق نجد أن قيم السرعات منخفضة بشكل ملحوظ . ونجد أن أقل قيمة للسرعة المحصلة وصلت إلى (٣ر٠٨ م/ث) عند الزمن (١٤رث) وترجع الباحثة السبب إلى طول فترة الارتكاز الأمامى وقرب قدم الارتقاء من الحاجز وبالتالى يدل ذلك على أن الدفع أثناء الارتكاز الخلفى لم يؤدى الغرض الإيجابى منه وكان ضعيفاً أما السرعة الرأسية وصلت إلي أعلى قيمة لها فكانت (٩٧ر م/ث) عند الزمن (١٨رث) وهذه الزيادة كانت لمواجهة ثقل الجسم والجاذبية الأرضية أثناء الارتكاز الأمامى والعمودى لمقدم الارتقاء وهذا دليل على أن جزء كبير من السرعة كان فى الاتجاه الرأسى على حساب الاتجاه الأفقى حيث بدأت السرعة المحصلة (٣ر٩٦ م/ث) وإرتفعت عند الزمن (١٨رث) ووصلت إلى (٥ر٢٣ م/ث) أى ارتفعت إرتفاع بسيط قبل نهاية المرحلة بحوالى (١ر٢٧م/ث) وهذا أدى إلى إرتقاء ضعيف وبالتالى إلى الدفع لأعلى أكثر منه للأمام وبالتالى أدى إلى طول زمن الارتقاء فكان حوالى (٢٠رث) .

مرحلة الطيران :

أما بالنسبة لمرحلة الطيران فإن قيم المركبة الأفقية بدأت (٣ر٣٦م/ث) عند الزمن (٢٦رث) وانتهت عند زمن (٩٠رث) فكانت (٣ر٨٠ م/ث) أما السرعة الرأسية فبدأت (٦٢ر م/ث) وتناقصت حتى وصلت إلى (٣٠ر م/ث) عند الزمن

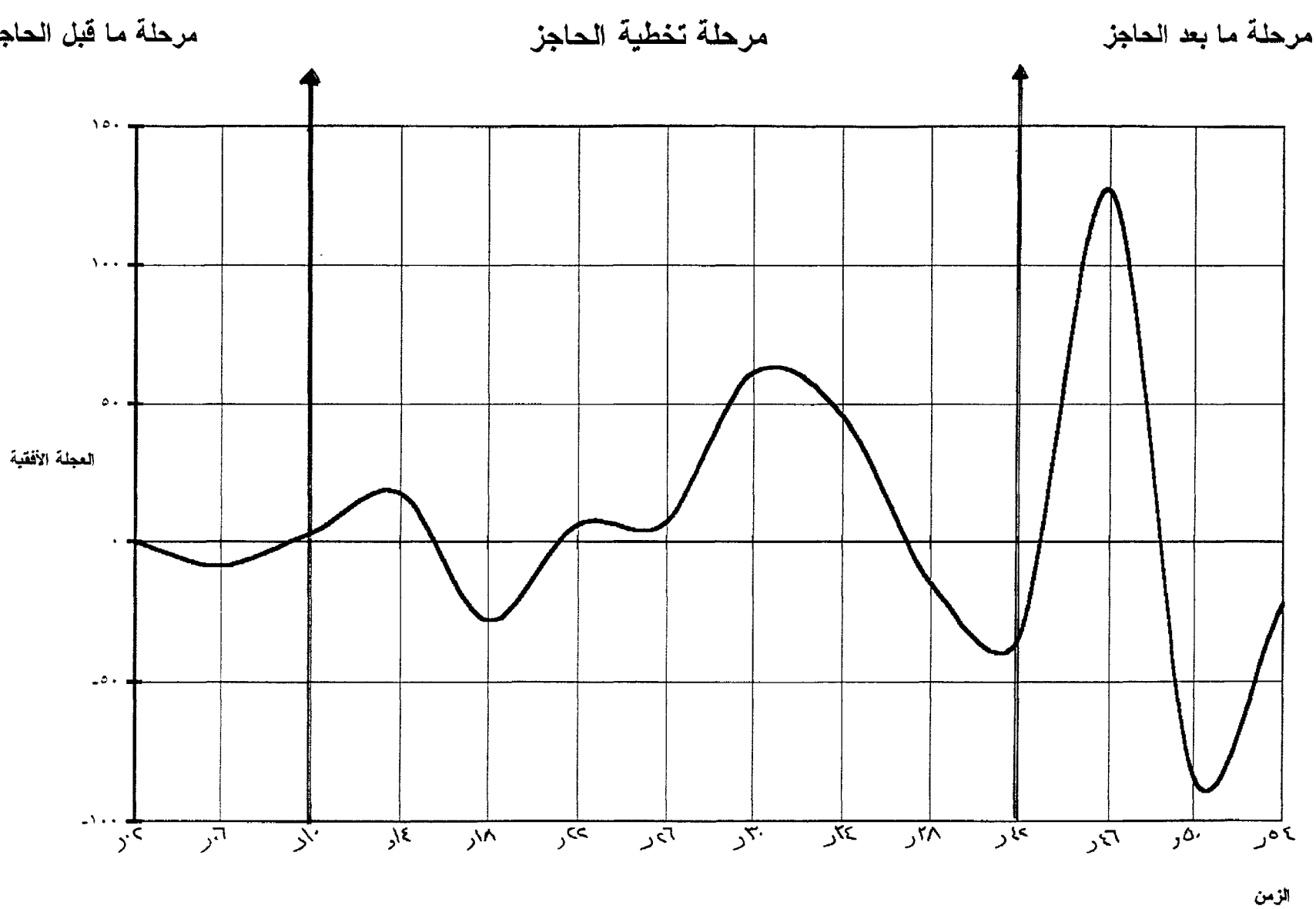
(٩٠رث) (١٫٧٢٠ م/ث) وهذه الخاصية طبيعية لحركات أجزاء الجسم فى الهواء، أما السرعة المحصلة فهى بدأت عند الزمن (٢٦رث) (٤٢ر٣م/ث) وانتهت عند الزمن (٩٠رث) فكانت (١٧ر٤ م/ث) أى تزايدت فى نهاية المرحلة وهذا يعتبر طبيعى حيث تزيد السرعة كلما اقترب الجسم بالأرض ولكن برغم من ذلك استغرق زمن الطيران (٦٤رث)وهذا وقت طويل نسبياً مما يؤثر على النتيجة النهائية. وترجعه الباحثة إلي أن اللاعبة اقتربت جداً من الحاجز أثناء الارتقاء ونتيجة لعدم ضبط خطوات الاقتراب وحدوث التعب فى نهاية السباق وهذا يكون مبكراً جداً لأن نهاية السباق يتبقى عليها حاجزين ومسافة نهاية السباق وهى ٥ر١٠ منر إلى خط النهاية مما يؤدى إلى سوء توزيع قوى الارتقاء إلى نهاية السباق وزيادة المركبة الرأسية للسرعة بصورة أكبر من المطلوب فيأخذ مركز ثقل الجسم مسار للطيران أعلى كثيراً عن ارتفاع الحاجز وهذا إلى جانب ماقد يحدث فى تغير شكل زوايا أجزاء الجسم وبالتالى تغير فى مقاومة الهواء خلال الأوضاع التى يتخذها الجسم فى الهواء .

٣ - مرحلة مابعد الحاجز :

أما بالنسبة لمرحلة مابعد الحاجز فيلاحظ أن مقدار السرعة الأفقية عند الزمن (٩٤رث) كانت (٠٦و٣م/ث) أى ينخفض وبعد ذلك ارتفعت فى نهاية المرحلة حتى وصلت إلى (٦٩ر٣ م/ث) عند الزمن (٣٤ر١ ث) أما السرعة الرأسية بدأت عند نفس الزمن (-٥٨ر م/ث) وانتهت بـ (-٦١ر م/ث) أما محصلة السرعة فهى بدأت (١١ر٣ م/ث) فهى منخفضة وترجع الباحثة هذا الانخفاض فى محصلة السرعة إلى اصطدام القدم بالأرض أثناء بداية الهبوط ومع طول فترة الطيران وعدم تقنين خطوات الاقتراب مع قصر طول الخطوة كل هذا يؤدي إلى انخفاض معدلات السرعة المحصلة وهذا يؤكده طول فترة الهبوط حيث استغرق (٤٠ر ث) .

جدول (٧)
قيم مركبات العجلة خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث لاحسن محاولة للاعبة الأولى

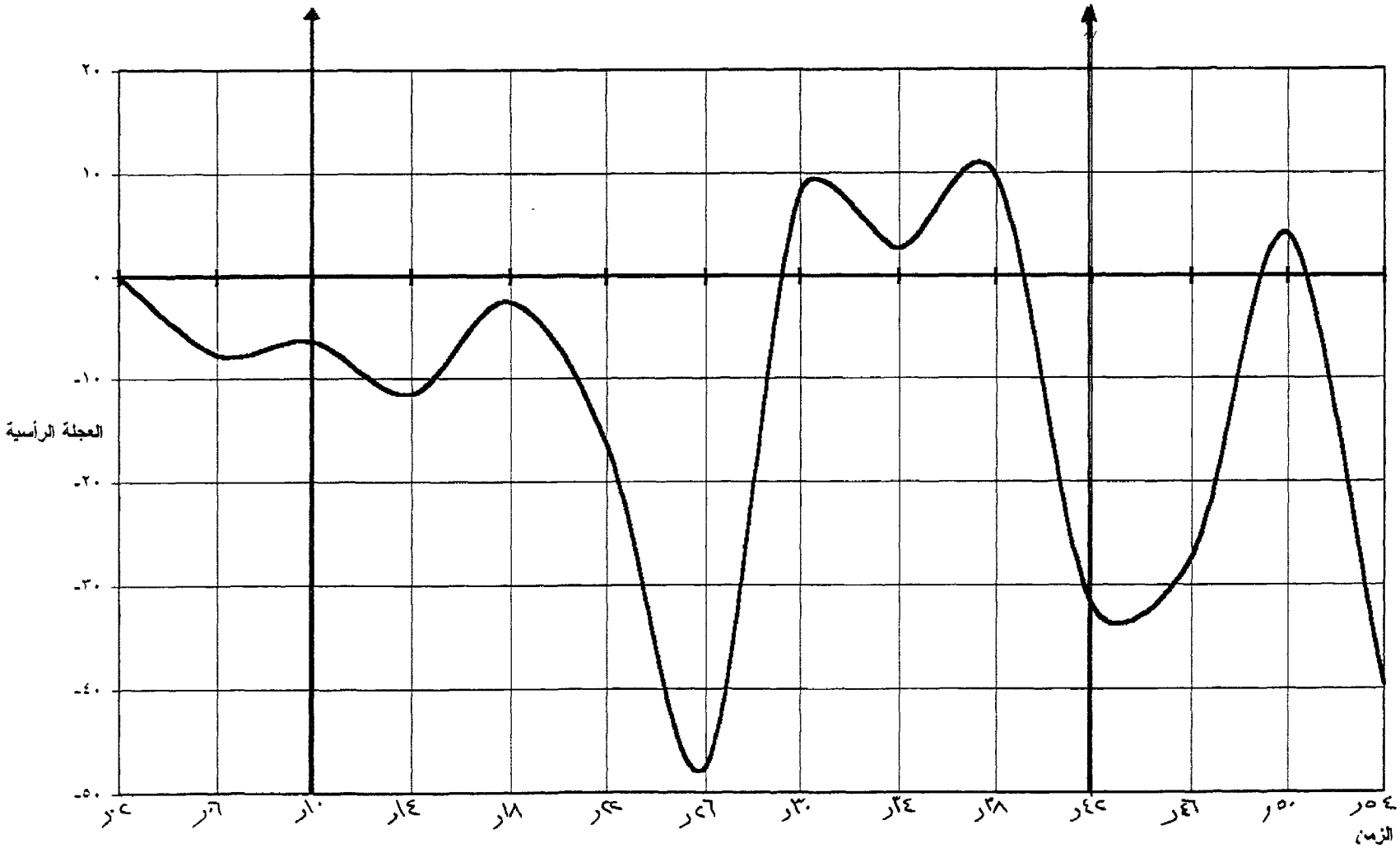
الصور المختارة	مراحل الأداء	الزمن	قيم العجلة الأفقية A_X	قيم العجلة الرأسية A_Y	قيم محصلة العجلة Ar
١		٠٢ر	صفر	صفر	صفر
٣	مرحلة ماقبل الحاجز	٠٦ر	- ٨ر٤٦	-٧ر٦٩	١١ر٤٤
٥		١٠ر	٣ر٢١	-٦ر٤١	٧ر١٧
٧		١٤ر	١٧ر٦٩	-١١ر٥	٢١ر١٠
٩		-١٨ر	٢٨ر٠٨	-٢ر٥	٢٨ر١٩
١١		٢٢ر	٦ر٢٨	-١٦ر٢٥	١٧ر٤٢
١٣	مرحلة الطيران	٢٦ر	٦ر٤٤	٨ر٠٨	٦١ر٨١
١٥	(تخطية الحاجز)	٣٠ر	٦١ر٢٨	٨ر٠٨	٦١ر٨١
١٧		٣٤ر	٤٥ر٩٠	٢ر٦٩	٤٥ر٩٨
١٩		-٣٨ر	-١٤ر٣٦	٩ر٧٥	١٧ر٣٦
٢١		٤٢ر	-٣٤ر٣٦	-٣١ر٧٥	٤٦ر٧٨
٢٣		٤٦ر	١٢٦ر٩٢	-ر٢٧ر٤٤	١٢٩ر٨٥
٢٥	مرحلة ما بعد الحاجز	٥٠ر	-٨٣ر٧٢	٤ر١٠	٨٣ر٨٢
٢٧		٥٤ر	-٢٢ر٥٦	-٣٩ر٦٢	٤٥ر٥٩



الشكل (٨)

منحنى التجه في اتجاه المرتبه الأفقيه خلال مرحله تخطيه الحاجز الثالث (أحسن محاوله لرتبه أولى

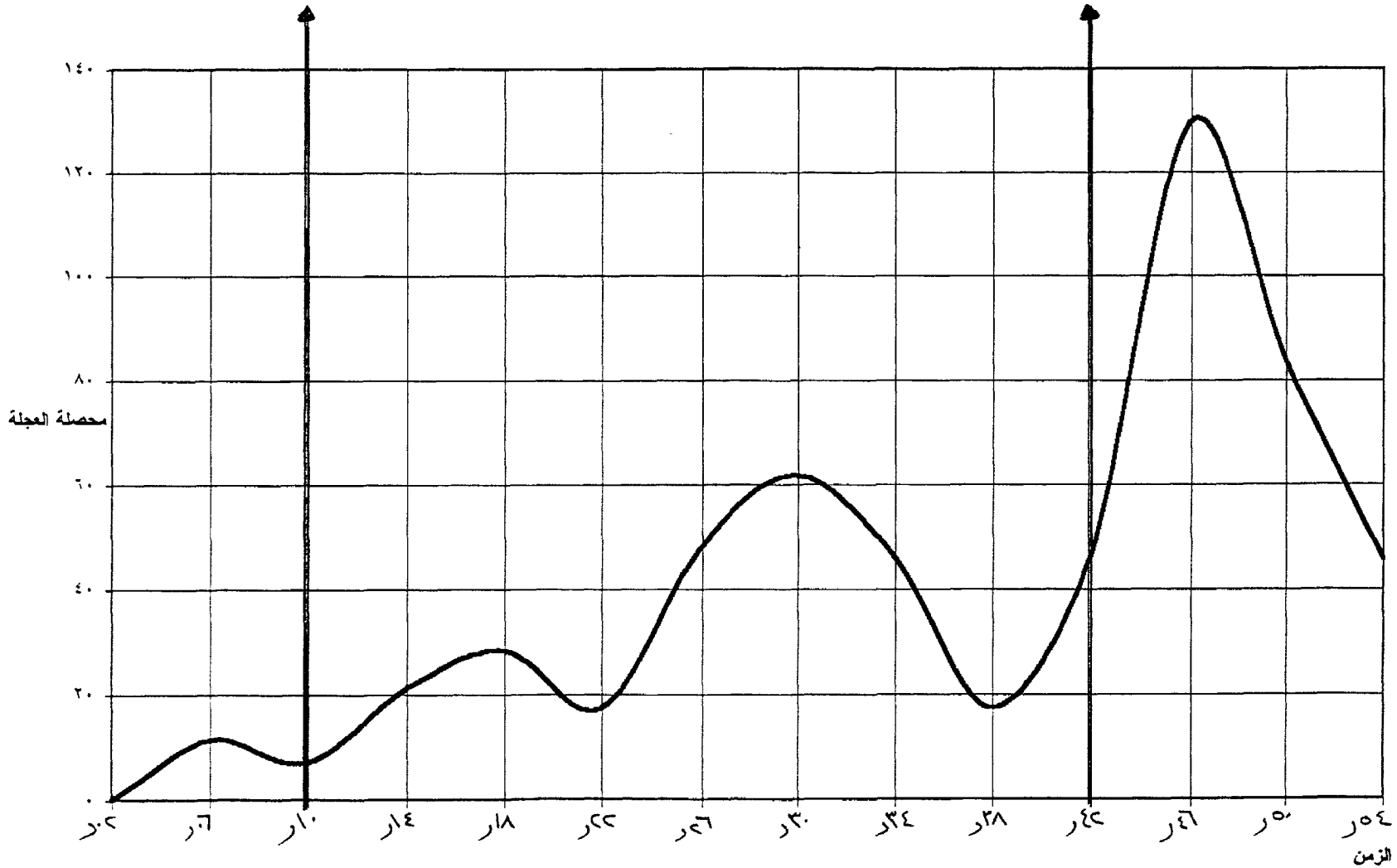
مرحلة ما بعد الحاجز　　مرحلة تخطية الحاجز　　مرحلة ما قبل الحاجز



الشكل (٩)

[illegible] اتجاه المركبة الرأسية خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الأولى

مرحلة ما بعد الحاجز　　مرحلة تخطية الحاجز　　مرحلة ما قبل الحاجز



الشكل (١٠)

منحنى محصلة العجلة خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الأولى

ثالثاً: تحليل وتفسير نتائج العجلة ومركباتها لمركز ثقل الجسم خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث لأحسن محاولة اللاعبة الأولى .

يلاحظ من جدول (٧) أنه يقيم العجلة فى حركتيها الأفقية - الرأسية كذلك المحصلة خلال مرحلة ماقبل الحاجز والطيران ومابعد الحاجز ومن الأشكال (٧) (٨) (٩) مايلى:

مرحلة ماقبل الحاجز :

يلاحظ بالنسبة لمرحلة ماقبل الحاجز أن قيم العجلة الأفقية بدأت (صفر) عند الزمن (٠٢ رث) وانتهيت (٣ر٢١) عند الزمن (١٠رث) أما العجلة الرأسية فهى بدأت أيضاً (صفر) وانتهت (٦ر٤١-) أما المحصلة فهى بدأت (صفر) وانتهت (٧ر١٧) ويفسر ذلك سليمان على حسن أن بداية لحظة وضع القدم الإرتقاء على الأرض إلى لحظة الارتكاز الأمامى تعمل العجلة على إيقاف حركة الجسم لأسفل نتيجة للقصور الذاتى لكتلة الجسم بقوة فى الاتجاه المضاد مما يؤدى إلى حدوث عجلة تناقصية (دفع إيقاف) وتصل إلى أقل قيمة لها عند الوضع العمودى ثم تبدأ بعد ذلك فى عجلة تزايدية فى اتجاه الحركة أى عند نهاية لحظة الارتقاء) وهذا ماتؤكده نتائج كل من العجلة الأفقية والرأسية والمحصلة ونجد أن بداية العجلة كانت صفر وهذا دليل على أن تزايد التوتر والشد داخل العضلة فى بداية لحظة الارتقاء كان إيجابياً لأنه كلما كانت العجلة تناقصية كلما تناقصت السرعة .

(٨: ٤٠ - ٤١)

مرحلة الطيران :

أما بالنسبة لمرحلة الطيران بدأت عند الزمن (١٤رث) العجلة الأفقية كانت (١٧ر٦٩) وانتهت عند الزمن (٤٢رث) فكانت (- ٣٤ر٣٦) أما العجلة الرأسية بدأت (- ١١ر٥) وانتهت (- ٣١ر٧٥) أما محصلة العجلة بدأت (٢١ر١٠) وانتهت (٤٦ر٧٨) ومن خلال عرض الأرقام نجد أن العجلة بدأت بعجلة تتزايد بالنسبة للعجلة الأفقية والمحصلة وهذا يدل على الدفع الإيجابى للارتكاز الخلفى قبل ترك الرجل فى الهواء وبين ذلك بدأت بعجلة تناقصية وتزايدية أثناء لحظة الطيران نتيجة لعمل أجزاء الجسم المختلفة ولمقاومة ارتفاع الجسم أكثر من اللازم فوق الحاجز أما بالنسبة للعجلة الرأسية فقد كانت تناقصية

وهذا مطلوب لحركة الحواجز ودليل على أن اتجاه الحركة للأمام أكثر من الأعلى .

مرحلة مابعد الحاجز :

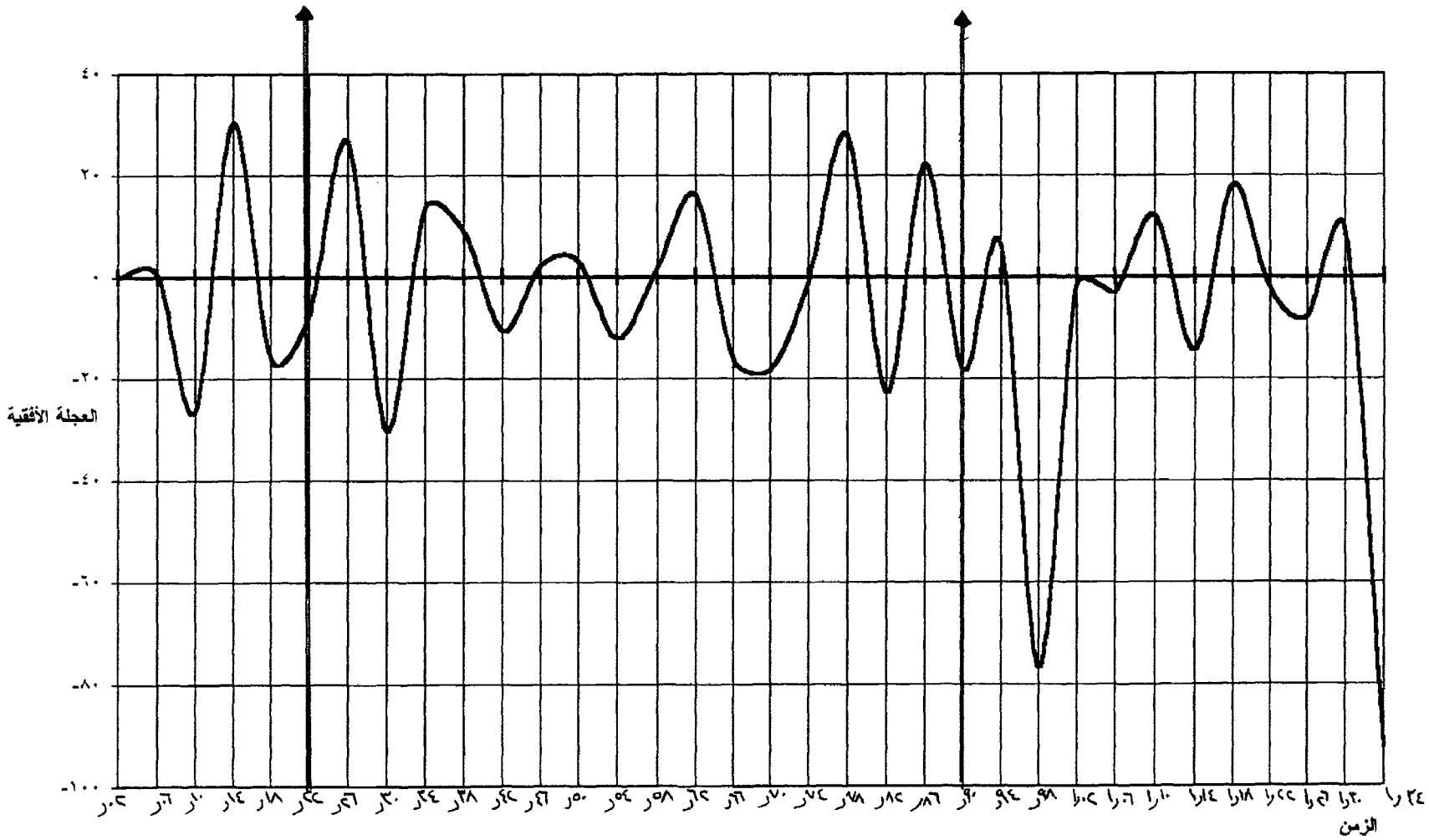
بدأت عند الزمن (٤٦ر ث) بالنسبة للعجلة الأفقية وكانت (١٢٦ر٩٢) وانتهيت عن الزمن (٥٤ر ث) فكانت (- ٥٦ر٢٢) أما العجلة الرأسية فهى بدأت (٢٧ر٤٤) وانتهت (٣٩ر٦٢) أما العجلة المحصلة بدأت (١٢٩ر٨٥) وانتهت (٤٥ر٥٩) ونجد أن العجلة الأفقية والعجلة المحصلة بدأت بعجلة تزايدية وهذا دليل على أن مرحلة الهبوط كانت سريعة والسرعة كانت عالية وفى أعلى قيمة لها ولكن بدأت بعد ذلك فى الانخفاض للاقتراب اللازم بالأرض .

جدول (٨)
قيم مركبات العجلة خلال مرحلة تخطية الحاجز
الثامن لاحسن محاولة للاعبة الأولى

الصور المختارة	مراحل الأداء	الزمن	قيم العجلة الأفقية A_X	قيم العجلة الرأسية A_Y	قيم محصلة العجلة Ar
١		٠٢ر	صفر	صفر	صفر
٣	مرحلة ماقبل الحاجز	٠٦ر	٥٨ر	٢٠ر٩٦	٢٠ر٩٧
٥		١٠ر	٢٦ر٤٧	٢٦ر٤٧	٥٢ر٢٩
٧		١٤ر	٣٠ر٤٥	-١٥ر٥	٣٤ر١٧
٩		١٨ر	-١٥ر٨٣	٢١ر٥	٢٦ر٧٠
١١		٢٢ر	-٧ر٦٣	-١٧ر٥	١٩ر٠٩
١٣		٢٦ر	٢٦ر٨٦	٨ر٧٥	٢٨ر٢٥
١٥		٣٠ر	-٣٠ر٢٦	-١٩ر٨٧	٣٦ر٢٠
١٧		٣٤ر	١٣ر٣٣	١٣ر٠١	١٩ر٦٣
١٩		٣٨ر	٨ر٩٧	-١٧ر٠٥	١٩ر٢٧
٢١		٤٢ر	-١٠ر٥١	١٥ر٨٣	١٩ر٠١
٢٣		٤٦ر	٢ر٠٥	-١٤ر٩٤	١٥ر٠٨
٢٥	مرحلة الطيران	٥٠ر	٣ر١٤	٣ر٨٥	٤ر٩٧
٢٧		٥٤ر	-١٢ر١٢	-٤ر٣٦	١٢ر٨٨
٢٩		٥٨ر	١ر٦٠	-١٦ر٠٣	١٦ر١١
٣١		٦٢ر	١٦ر٠٣	١٠ر٣٢	١٩ر٠٦
٣٣		٦٦ر	-١٥ر٩٢	-٧ر٦٩	١٧ر٧٢
٣٥		٧٠ر	-١٨ر٤٠	٢ر٥٠	١٨ر٥٧
٣٧		٧٤ر	-١ر٠٩	-٦ر٢٨	٦ر٣٨

الصور المختارة	مراحل الأداء	الزمن	قيم السرعة الأفقية A_X	قيم السرعة الرأسية A_Y	قيم محصلة السرعة Ar
٣٩		٧٨ر	١٨ر٠١	٢ر٥٠	١٨ر٥٧
٤١		٨٢ر	٢٢ر٩٥-	٦ر١٥-	٢٣ر٧٦
٤٣		٨٦ر	٢٢ر١٨	٦ر١٥-	٢٣ر٧٦
٤٥		٩٠ر	١٨ر٤٦-	٢٨ر٥٩	٣٤ر٠٣
٤٧		٩٤ر	٥ر٩٠	٩ر١٠-	١٠ر٨٥
٤٩		٩٨ر	٧٦ر٨٦-	٣١ر٧٩	٨٣ر١٨
٥١	مرحلة مابعد الحاجز	١ر٠٢	١ر٧٥-	٢١ر١٥-	٢١ر٢٢-
٥٣		١ر٠٦	٣ر-	٧ر٧٦	٨ر٣٢
٥٥		١ر١٠	١٢ر١٢	٦ر٨٦	١٣ر٩٢
٥٧		١ر١٤	١٤ر٣٢-	١٦ر٧٩٠	٢٢ر١٤
٥٩		١ر١٨	١٨ر١٤	٨١ر٩١	٢٦ر٢٠
٦١		١ر٢٢	٦ر٢٢	٢ر١٨	٢٩ر٦٨-
٦٣		١ر٢٦	٧ر٨٨-	٢٢ر٦٣	٢٣ر٩٦
٦٥		١ر٣٠	٩٠ر٤	١١ر٩٩-	١٥ر١
٦٧		١ر٣٤	٩٢ر٣٧-	١٥ر٢٦	٦٣ر٦٢

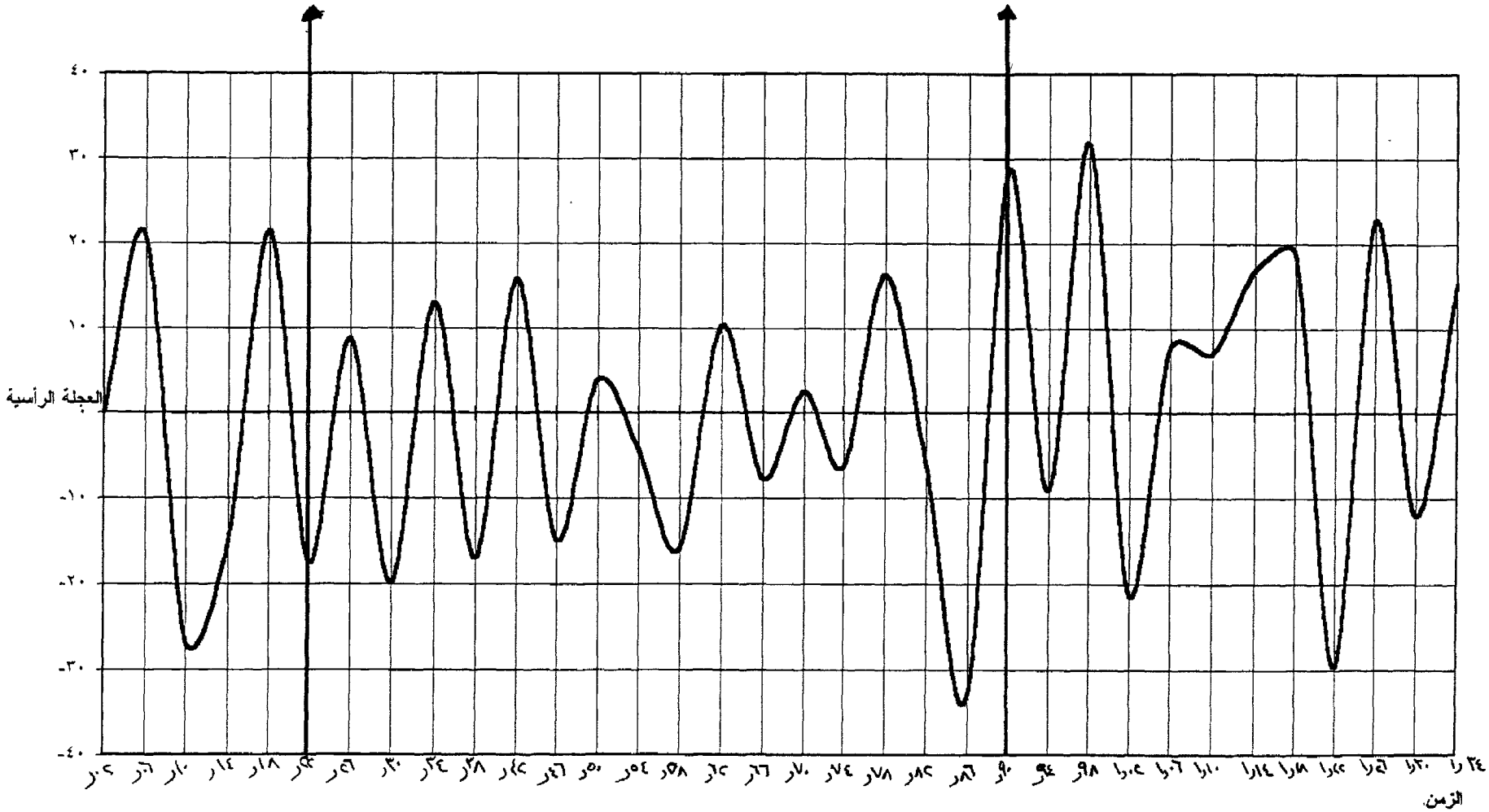
مرحلة ما بعد الحاجز　　مرحلة تخطية الحاجز　　مرحلة ما قبل الحاجز



الشكل (١١)

منحنى العجلة فى اتجاه المركبة الأفقية خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الأولى

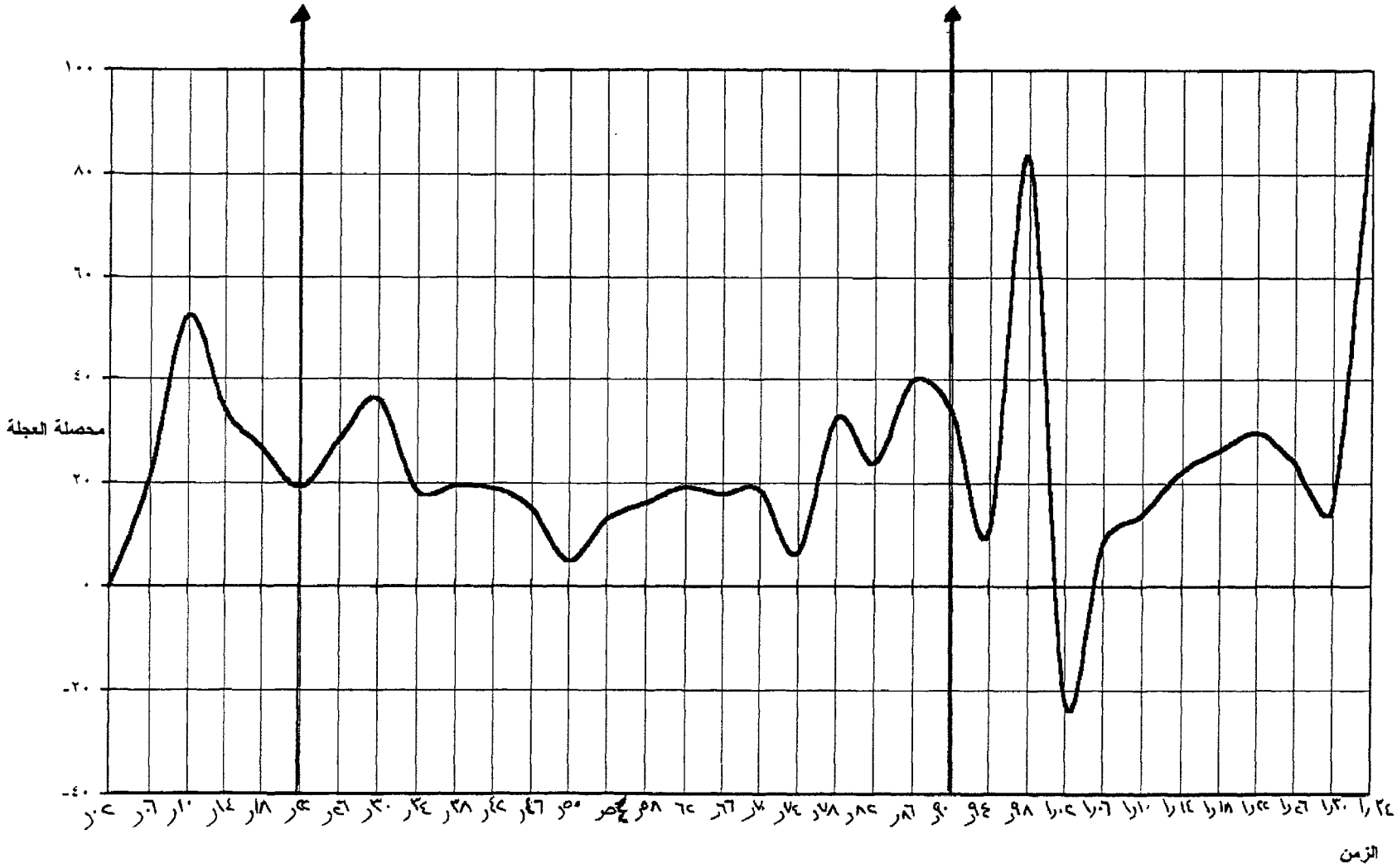
مرحلة ما قبل الحاجز　　مرحلة تخطية الحاجز　　مرحلة ما بعد الحاجز



الشكل (١٢)

منحنى العجله فى اتجاه المركبه الراسيه خلال مرحله تخطيه الحاجز الثامن لاحسن محاوله للاعبه الاولى

مرحلة ما قبل الحاجز　　مرحلة تخطية الحاجز　　مرحلة ما بعد الحاجز



الشكل (١٣)

منحنى محصلة العجلة خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الأولى

رابعاً: تحليل وتفسير نتائج العجلة ومركباتها لمركز ثقل الجسم خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبه الأولى .

يلاحظ من جدول رقم (٨) قيم العملية فى مركبتها الأفقية والرأسية وكذلك المحصلة خلال مرحلة ماقبل الحاجز والطيران ومابعد الحاجز ومن الأشكال (١٠) (١١) (١٢)مايلى:

مرحلة ماقبل الحاجز :

بالنسبة ماقبل الحاجز نجد أن العجلة الأفقية بدأت عند الزمن (٠٢ر ث) فكانت (صفر) وانتهت عند الزمن (٢٢ر ث) فكانت (-٦٣ر٧) أما العجلة الرأسية فهى أيضاً بدأت (صفر) وانتهت عند -٥ر١٧) أما العجلة المحصلة فهى بدأت (صفر) وانتهت (٠٩ر١٩) من خلال العرض السابق أن العجلة الرأسية أكبر من نجد أن العجلة الأفقية وهذا يدل على أن اللاعبة اكتسبت عجلة تناقصية وبالتالى كانت مقادير السرعة قليلاً نسبياً لأن السرعة مؤشر إيجاب عن العجلة .

مرحلة الطيران :

فهى بدأت عند الزمن (٢٦ر ث) وانتهت عند الزمن (٩٠ر ث) وهذا الزمن كبير ولذلك نجد أن العجلات كانت متذبذبة بين عجلات تناقصية وتزايدية .

مرحلة مابعد الحاجز :

نجد أن فترة مابعد الحاجز أو الهبوط أخذت وقت طويل وذلك لمقاومة الدفع لأعلى ومقاومة وزن الجسم مع الاحتفاظ باكتساب عجلة متزايدة ولكن نجد أن العجلة الرأسية انتهت عند الزمن (٣٤ر١ ث) فكانت (٢٩ر١٥) أما العجلة الأفقية كانت (-٣٧ر٩٢) وبذلك نجد دفع العجلة التزايدى كان لصالح العجلة الرأسية وبذلك كانت المحصلة لأعلى وليس للأمام فى اتجاه الأداء الحركى المطلوب .

خامساً: مقارنة بين منحنيات السرعة والعجلة على الحاجزين الثالث والثامن لأحسن محاولة للاعبة الأولى .

من خلال العرض السابق لنتائج منحنيات السرعة وتحليلها كذلك منحنيات العجلة وتحليلها على الحاجز الثالث والثامن لأحسن محاولة للاعبة الأولى ومن الجداول (٥) (٦) (٧) والأشكال (٢) (٣)(٤) (٥)(٦) (٧)(٨) (٩) (١٠) (١١)(١٢) (١٣) .

١ - مرحلة ماقبل الحاجز :

أ - قل زمن الارتقاء فى حالة تخطية الحاجز الثالث عن الحاجز الثامن للمحاولة الأولى حوالى (١٢ ر ث) حيث كان زمن الارتقاء على الحاجز الثالث (٠٨ر ث) أما على الحاجز الثامن كان (٢٠ر ث) وهذا يؤثر على زمن تخطية الحاجز وبالتالى على الزمن الكلى لأداء السباق بين الحاجز الثالث والثامن والفرق واضح خصوصاً للاعبة واحدة هى التى تؤدى فى بداية السباق وهى أيضاً فى آخر السباق فى حين توضح الباحثة من هذه النتائج أن زمن الارتقاء الأفضل للاعبات العالميات يتراوح مابين (١١ر - ١٢ر ث) (٢: ٣٠-٣٥) وبالمقارنة بين لاعبات ج.م.ع. واللاعبة العالمية نجد أن اللاعبة حققت هذا الزمن على الحاجز الثالث ولكن لم تحتفظ بسرعة الارتقاء حتى الحاجز الثامن وهذا واضح من فروق الزمن بين الحاجز الثالث والثامن فى الحالتين السابقتين .

ب - كما نجد فروقاً كبيرة بين الحاجزين السابقين (موضع الدراسة) بالنسبة للسرعة ففى تخطية الحاجز الثالث وصلت قيم السرعة إلى (٧ر٤٣ م/ث) أما فى تخطية الحاجز الثامن وصلت إلى (٤ر٣٠ م/ث) أى انخفاض السرعة من الحاجز الثالث إلى الثامن حوالى (٣ر١٣ م/ث) ويتضح الفرق الكبير بين السرعتين في أول السباق وفى اقتراب النهاية. وترجع الباحثة ذلك إلى ضعف وطول فترة الارتقاء وسلبية الارتكاز الخلفى أثناء الارتقاء وقرب نقطة الارتقاء من الحاجز وعدم ضبط الخطوات من أول السباق إلى اقتراب النهاية كل هذه العوامل مجتمعة أدت إلى انخفاض السرعة هذا الانخفاض الملحوظ .

جـ - كما نجد أيضاً فروق بين تخطية الحاجزين الثالث والثامن فى قيم العجلات نجد أن العجلات كانت تزايدية فى نهاية مرحلة ماقبل الحاجز على الحاجز الثالث كما كانت قيم العجلات الرأسية تناقصية وهذا دليل على اتجاه الحركة للأمام بصورة إيجابية أما فى الحاجز الثامن نجد أن العجلات الرأسية كانت أعلى من العجلات الأفقية وبالتالى أدت إلى عجلات تناقصية وفى اتجاه عكس الحركة المطلوبة .

٢ - مرحلة الطيران :

يلاحظ طول فترة الطيران لتخطية الحاجز الثامن عن تخطية الحاجز الثالث حيث استغرقت مرحلة الطيران على الحاجز الثامن (٦٤ر ث) بينما استغرقت هذه المرحلة على الحاجز الثالث (٢٨ر ث) أى بفارق (٣٦ر ث) ومن المعروف أنه كلما طالت فترة الطيران كلما أدي إلى ارتفاع مركز ثقل الجسم إلى أعلى أكثر من اللازم وبالتالى يؤدى إلى طول زمن فترة تخطية الحاجز وبالتالى يؤثر تأثير مباشر على الزمن الفعلى للسباق .

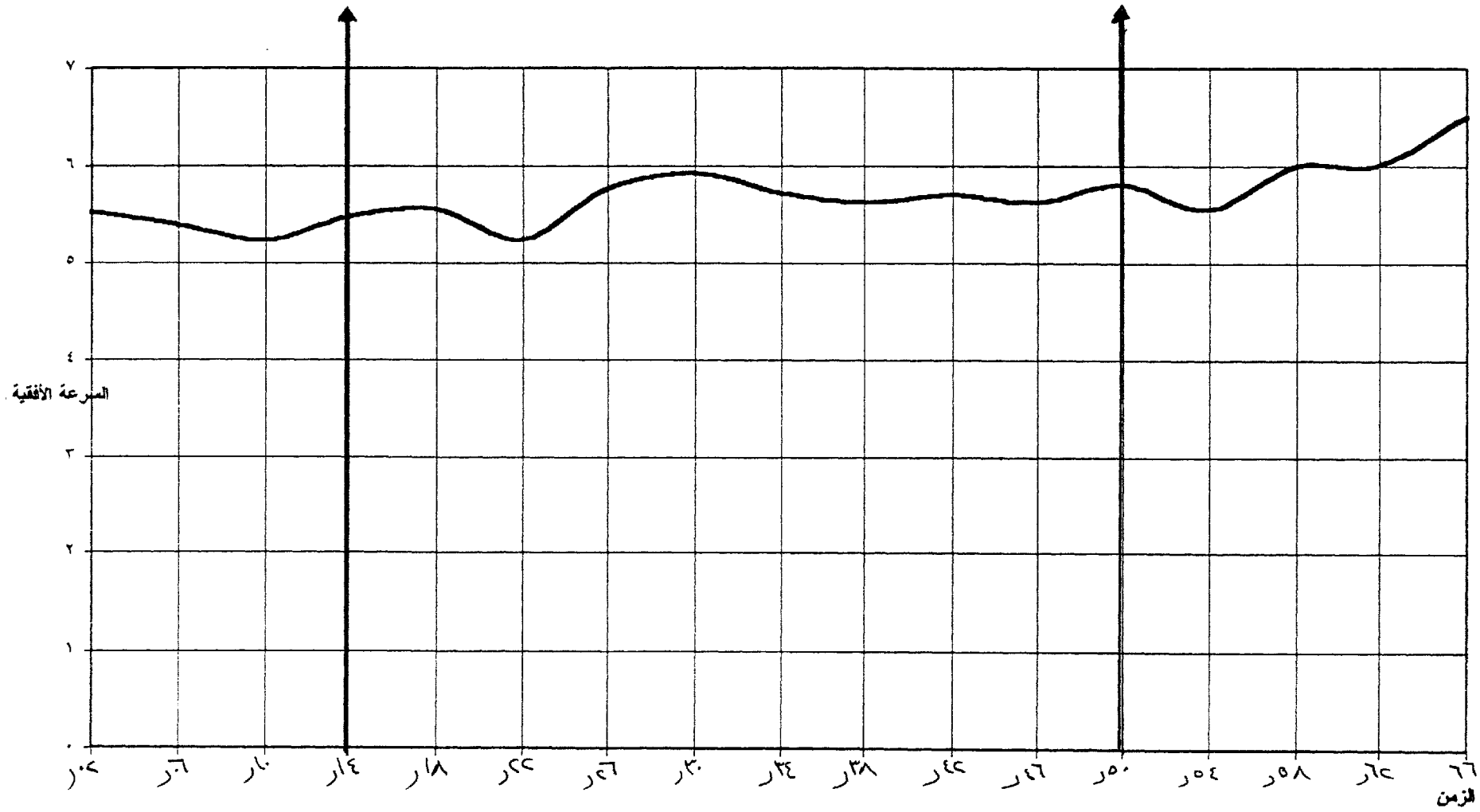
٣ - مرحلة مابعد الحاجز :

- استغرقت هذه المرحلة على الحاجز الثالث (٨رث) بينما على الحاجز الثامن (٤٠ر) أى بفارق (٣٢رث) يتضح من ذلك أن مرحلة الهبوط كانت طويلة على الحاجز الثامن وأن رجل الارتقاء كانت بطيئة وحافة القدم قريبة من الحاجز كما أن وضع القدم الحرة غير مناسب مما أدى إلى طول فترة الهبوط فى الحاجز الثامن .
- السرعة وصلت فى بداية مرحلة الهبوط على الحاجز الثالث إلى (٦٥ر٨ م/ث) وهذا دليل واضح لوصول السرعات فى بداية السباق إلى الأرقام العالمية للسرعة ولكن لم تحتفظ اللاعبة بهذه السرعة إلى نهاية السباق أما قيم السرعات فى مرحلة مابعد الحاجز وصلت إلى سرعة (٠٦ر٣ م/ث) وهذا الرقم ضئيل فى هذه المرحلة وخصوصاً أن اللاعبة لم تنتهى من السباق بعد ولكن يجب أن تقوم بتخطية الحاجزين النهائيين وهما (الحاجز التاسع - والعاشر) ومسافة العدو الأخيرة يعتبر هذا مؤشر واضح إلى انخفاض مستوى أداء اللاعبة لإنهاء السباق بصفة عامة وانخفاض السرعة بصفة خاصة إلى نهاية السباق .

جدول (٩)
قيم مركبات السرعة خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث
لاحسن محاول للاعبه الثانية

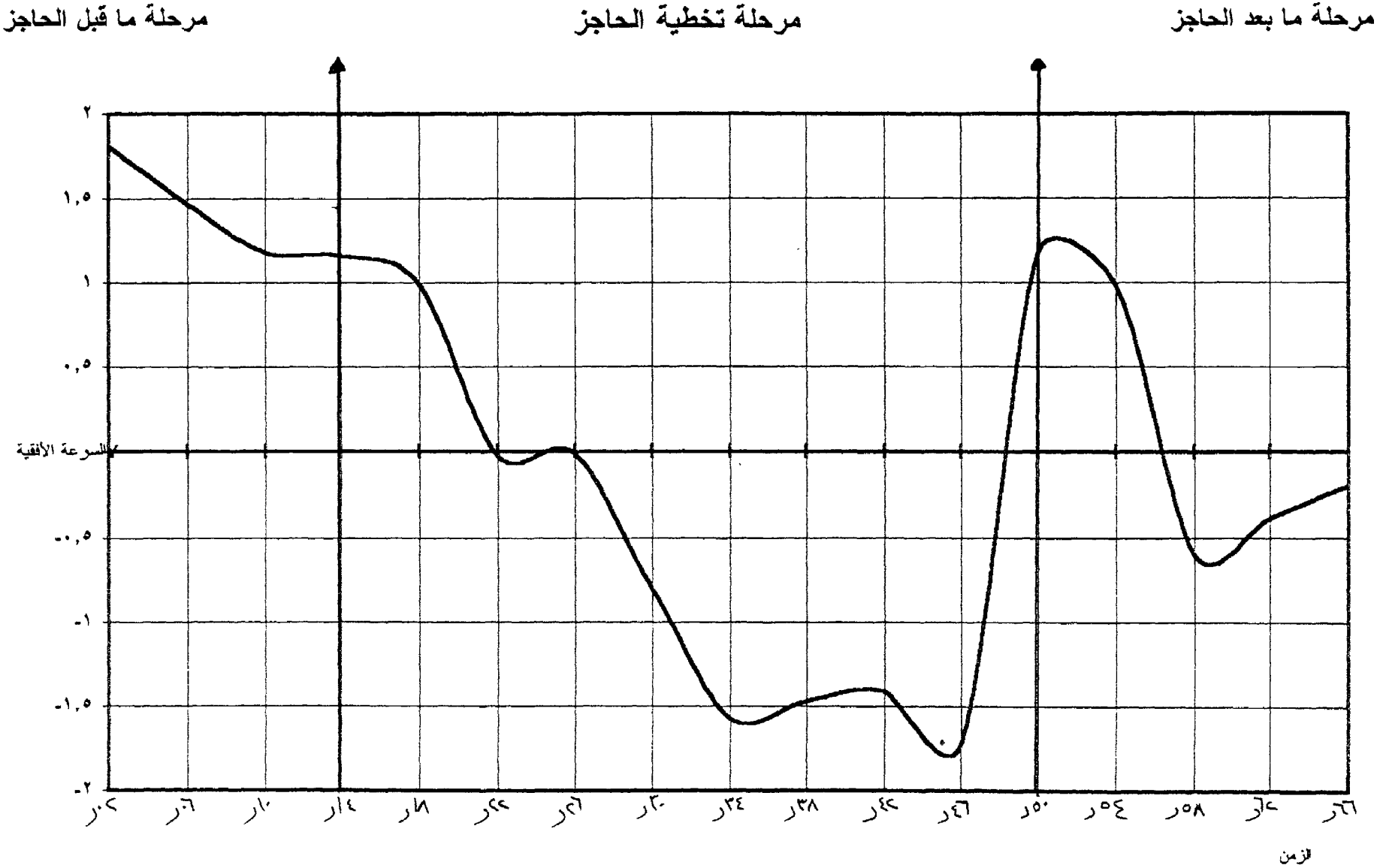
الصور المختارة	مراحـــل الاداء	الزمـــن	قيم السرعة الأفقية VX	قيم السرعة الرأسية VY	قيم محصلة السرعة VR
١	مرحلة	٠,٠٢	٥,٥٣	١,٨١	٥,٨٢
٣	ما قبل	٠,٠٦	٥,٤٠	١,٤٧	٥,٦٠
٥	الحاجز	٠,١٠	٥,٢٣	١,١٨	٥,٣٦
٧		٠,١٤	٥,٤٨	١,١٦	٥,٦٠
٩		٠,١٨	٥,٥٦	٠,٩٩	٥,٦٥
١١		٠,٢٢	٥,٢٤	-٠,٠٢	٥,٢٤
١٣	مرحلة	٠,٢٦	٥,٧٧	-٠,٠١	٥,٧٧
١٥	الطيران	٠,٣٠	٥,٩٣	-٠,٨٠	٥,٩٨
١٧		٠,٣٤	٥,٧٣	-١,٥٧	٥,٩٤
١٩		٠,٣٨	٥,٦٣	-١,٤٧	٥,٨٢
٢١		٠,٤٢	٥,٧١	-١,٤١	٥,٨٨
٢٣		٠,٤٦	٥,٦٣	-١,٧٢	٥,٨٩
٢٥		٠,٥٠	٥,٨١	١,١٧	٥,٩٣
٢٧	مرحلة	٠,٥٤	٥,٥٦	٠,٩٩	٥,٦٥
٢٩	ما بعد	٠,٥٨	٦,٠	-٠,٥٩	٦,٠٣
٣١	الحاجز	٠,٦٢	٦,٠١	-٠,٣٩	٦,٠٢
٣٣		٠,٦٦	٦,٥١	-٠,٢٠	٦,٥١

مرحلة ما قبل الحاجز مرحلة تخطية الحاجز مرحلة ما بعد الحاجز



الشكل (١٤)

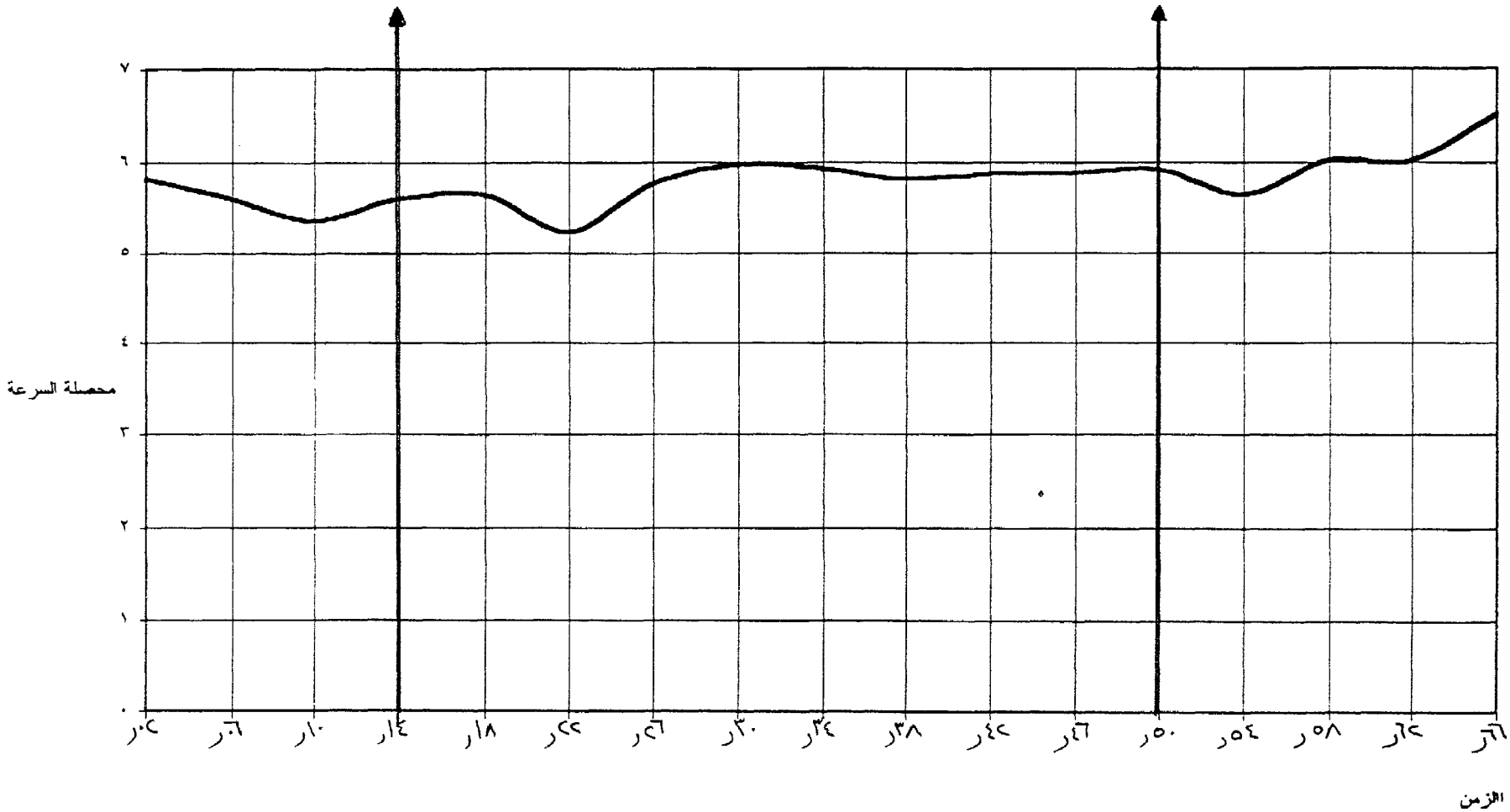
منحنى السرعة في اتجاه المركبة الأفقية خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الثانية



الشكل (١٥)

منحنى السرعة فى اتجاه المركبة الرأسية خلال مرحلة تخطية الحلجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الثانية

مرحلة ما بعد الحاجز　　مرحلة تخطية الحاجز　　مرحلة ما قبل الحاجز



الشكل (١٦)

منحنى محصلة السرعة خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الثانية

سادساً: تحليل وتفسير نتائج السرعة ومركباتها لمركز ثقل الجسم خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الثانية

يلاحظ من الجدول رقم (٩) الخاص بقيم السرعة ومركباتها الافقية والرأسية وكذلك محصلة السرعة خلال مراحل الاداء لتخطية الحاجز الثالث للمحاولة الافضل ومن الاشكال (١٣)(١٤)(١٥) مايلى :

(١) مرحلة ما قبل الحاجز (الارتقاء):

يلاحظ بالنسبة لمرحلة ما قبل الحاجز ان قيم السرعة الافقية بدأت عند الزمن (٠,٠٢ ث) وكانت (٠,٥٣ م/ث) وأنتهت عند الزمن (٠,١٤ ث) وكانت (٥,٤٨ م/ث) أما السرعة الرأسية فهى بدأت عند نفس الزمن السابق وكانت (١,٨١ م/ث) وانتهت (١,١٦ م/ث) أما المحصلة بدأت (٥,٨٢ م/ث) وأنتهت (٥,٦٠ م/ث).

ومن خلال العرض السابق نجد أن محصلة السرعة تميل إلى السرعة الافقية وان قيم السرعة الرأسية قليلة وهذا ايجابى بالنسبة لحركة الحواجز لانها حركة انتقالية ويكون اتجاه السرعة الاكبر في الاتجاه الافقى. وبذلك تحقق البيانات الغرض الحركى المطلوب. وكذلك نجد أن زمن الارتقاء (٠,١٢ ث) وهذا الزمن مناسب وسريع لنهاية مرحلة الارتقاء (أى نهاية مرحلة تزايد السرعة). ولكن من خلال العرض السابق لمرحلة ما قبل الحاجز للاعبة الأولى ان بداية المرحلة كانت السرعة (٧,٦٥ م/ث) وانتهت المرحلة (٧,٤٨ م/ث) أى يفارق بينها وبين اللاعبه الثانية في البداية حوالى (٢,١٢ م/ث) وفى النهاية حوالي (٢ م/ث).

وترجع الباحثة هذا الانخفاض في قيم السرعة لهذه المرحلة للاعبة الثانية أنها ناشئة وفترة التدريب كانت غير كافية ولكنها بداية مناسبة لان فترة زمن الارتقاء مناسب ولكن القيم تحتاج إلي تحسين ويكون ذلك عن طريق طول الخطوة وزيادة فى سرعة تردد الخطوة خلال مرحلة تزايد السرعة ولكن نجد انخفاض ايضاً في قيم السرعة المحصلة من بداية مرحلة ما قبل الحاجز عن نهاية المرحلة وهذا أمر طبيعى لان مجرد وضع قدم الارتقاء علي الارض يحدث دفع ايقاف في اتجاه عكسى للحركة لتقليل

القصور الذاتى لكتله الجسم وتقليل صدمة القدم على الأرض فيحدث ثنى خفيف فى قدم الارتقاء لإسفل.

(٢) مرحلة الطيران :

أما بالنسبة لمرحلة الطيران فهى بدأت بالنسبة للسرعة الأفقية عند الزمن (١٨ , ٠ ث) وكانت (٥٦ , ٥ م/ث) وأنتهت عن الزمن (٥٠ , ٠ ث) وكانت (٨١ , ٥ م/ث) اما السرعة الرأسية فهى بدأت عند نفس الزمن وكانت (٩٩ , ٠ م/ث) وانتهت (١٧ , ١ م/ث) اما محصلةالسرعة بدأت (٦٥ , ٥ م/ث) وأنتهت (٩٣ , ٥م/ث).

ومن خلال العرض السابق نجد أن مرحلة الطيران هى التي يأخذ فيها الجسم اوضاع مختلفة ونجد ان قيم السرعة يحدث لها انخفاض وارتفاع نتيجة لمقاومة الهواء وتأثير عملية الجاذبية الأرضية على وزن الجسم ومحاولة انخفاض مركز ثقل الجسم فوق الحاجز مباشراً ولذلك يحدث بعض اختلافات في قيم السرعة. ونجد أن زمن مرحلة الطيران حوالى (٣٢ , ٠ ث) وهذا طبيعى والدليل على ذلك ملاحظة السرعة الرأسية فى بداية مرحلة الطيران كانت منخفضة جداً. ولكن عند نهاية مرحلة الطيران بدأت ترتفع قليلا وهذا نتيجة للاستعداد لمرحلة الهبوط. ولكن بملاحظة محصلة السرعة نجدها في تزايد مستمر ولكنه بنسب قليلة جداً. وهذا دليل على أن عدم ارتفاع اللاعبة فوق الحاجز أكثر من اللازم.

(٣) مرحلة ما بعد الحاجز :

أما بالنسبة لمرحلة ما بعد الحاجز فهى بدأت بالنسبة للسرعة الافقية (٥٦ , ٥ م/ث) عند الزمن (٥٤ , ٠ ث) وانتهت (٥١ , ٦ م/ث) عند الزمن (٦٦ , ٠ث) اما السرعة الرأسية فهى بدأت (٩٩ , ٠ م/ث) وانتهت (-٢٠ , ٠ م/ث) أما محصلة السرعة فهى بدأت (٦٥ , ٥ م/ث) وانتهت (٥١ , ٦ م/ث).

ومن خلال العرض السابق نجد ان في بداية مرحلة ما بعد الحاجز ان قيم السرعة منخفضة بالنسبة لمحصلة السرعة وهذا أمر طبيعى لبدايه هبوط الرجل على الأرض نتيجة لتقليل الصدمة من الأرض إلى رجل الحرة على الأرض ونجد أن زمن الهبوط حوالى (١٢ , ٠ ث) وهذا الزمن يساوى زمن الارتقاء ومن هنا نجد أن الخطوات يوجد فيها تقنين لهذه اللاعبة ولكن قيم السرعة منخفضة وتوصى الباحثة بالاهتمام بهذه اللاعبة و عمل برنامج لتحسين قيم السرعة. وترى الباحثة ارتفاع قيم السرعة يأتى عن طريق عاملين اساسيين هما طول الخطوة وسرعة ترددها - والتناغم بين العاملين معا.

جدول (١٠)

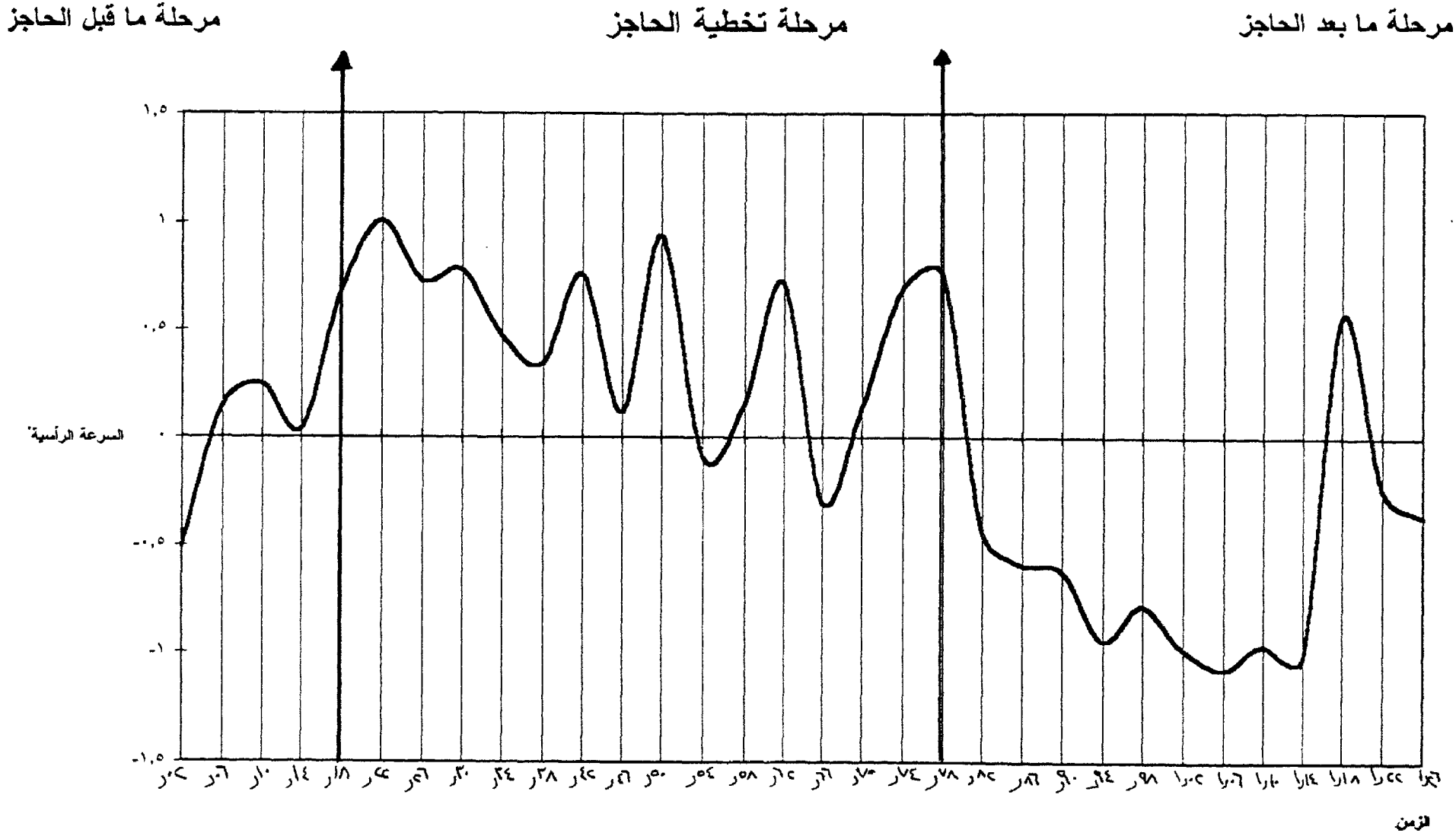
قيم مركبات السرعة خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن

لاحسن محاول للاعبه الثانية

الصور المختارة	مراحـــل الاداء	الزمـــن	قيم السرعة الأفقية VX	قيم السرعة الرأسية VY	قيم محصلة السرعة VR
١		٠,٠٢	٣,٧٤	-٠,٥١	٣,٧٧
٣	مرحلة	٠,٠٦	٣,٢١	٠,١٥	٣,٢١
٥	ما قبل	٠,١٠	٣,٨٥	٠,٢٥	٣,٨٦
٧	الحاجز	٠,١٤	٣,٨٦	٠,٠٤	٣,٨٦
٩		٠,١٨	٣,٧١	٠,٦٨	٣,٧٧
١١		٠,٢٢	٣,٦٤	١,٠١	٣,٧٨
١٣		٠,٢٦	٣,٦٨	٠,٧٣	٣,٧٥
١٥	مرحلة	٠,٣٠	٣,٦٦	٠,٧٨	٣,٧٤
١٧	الطيران	٠,٣٤	٢,٧٨	٠,٤٧	٣,٨١
١٩		٠,٣٨	٢,٩٢	٠,٣٤	٢,٩٤
٢١		٠,٤٢	٣,٣٨	٠,٧٦	٣,٤٧
٢٣		٠,٤٦	٣,٣١	٠,١٢	٣,٣١
٢٥		٠,٥٠	٣,٠٢	٠,٩٤	٣,١٦
٢٧		٠,٥٤	٣,١٣	-٠,٠٩	٣,١٣
٢٩		٠,٥٨	٣,٠١	٠,١٦	٣,٠٢
٣١		٠,٦٢	٣,٤١	٠,٧٢	٣,٤٩
٣٣		٠,٦٦	٢,٨٤	-٠,٣٠	٢,٨٦
٣٥		٠,٧٠	٢,٩٥	٠,١٤	٢,٩٥
٣٧		٠,٧٤	٢,٠٥	٠,٦٩	٢,١٦
٣٩		٠,٧٨	٢,٧٥	٠,٧٦	٢,٨٥
٤١		٠,٨٢	٢,٧٨	-٠,٤٣	٢,٨١
٤٣	مرحلة	٠,٨٦	٢,٦٦	-٠,٥٩	٢,٧٣
٤٥	مابعد	٠,٩٠	٢,٩٢	-٠,٦٢	٢,٩٨
٤٧	الحاجز	٠,٩٤	٣,٠٣	-٠,٩٤	٣,١٧
٤٩		٠,٩٨	٣,٠٦	-٠,٧٨	٣,١٦
٥١		١,٠٢	٣,٨٣	-٠,٩٨	٣,٩٥
٥٣		١,٠٦	٣,٥٩	-١,٠٨	٣,٧٥
٥٥	مرحلة	١,١٠	٣,٦٦	-٠,٩٦	٣,٧٨
٥٧	مابعد	١,١٤	٣,٣٣	-١,٠٣	٣,٤٩
٥٩	الحاجز	١,١٨	٣,٨٩	٠,٥٦	٣,٩٣
٦١		١,٢٢	٣,٨٥	-٠,٢٤	٣,٨٦
٦٣		١,٢٦	٣,٣٨	-٠,٣٧	٣,٤٠

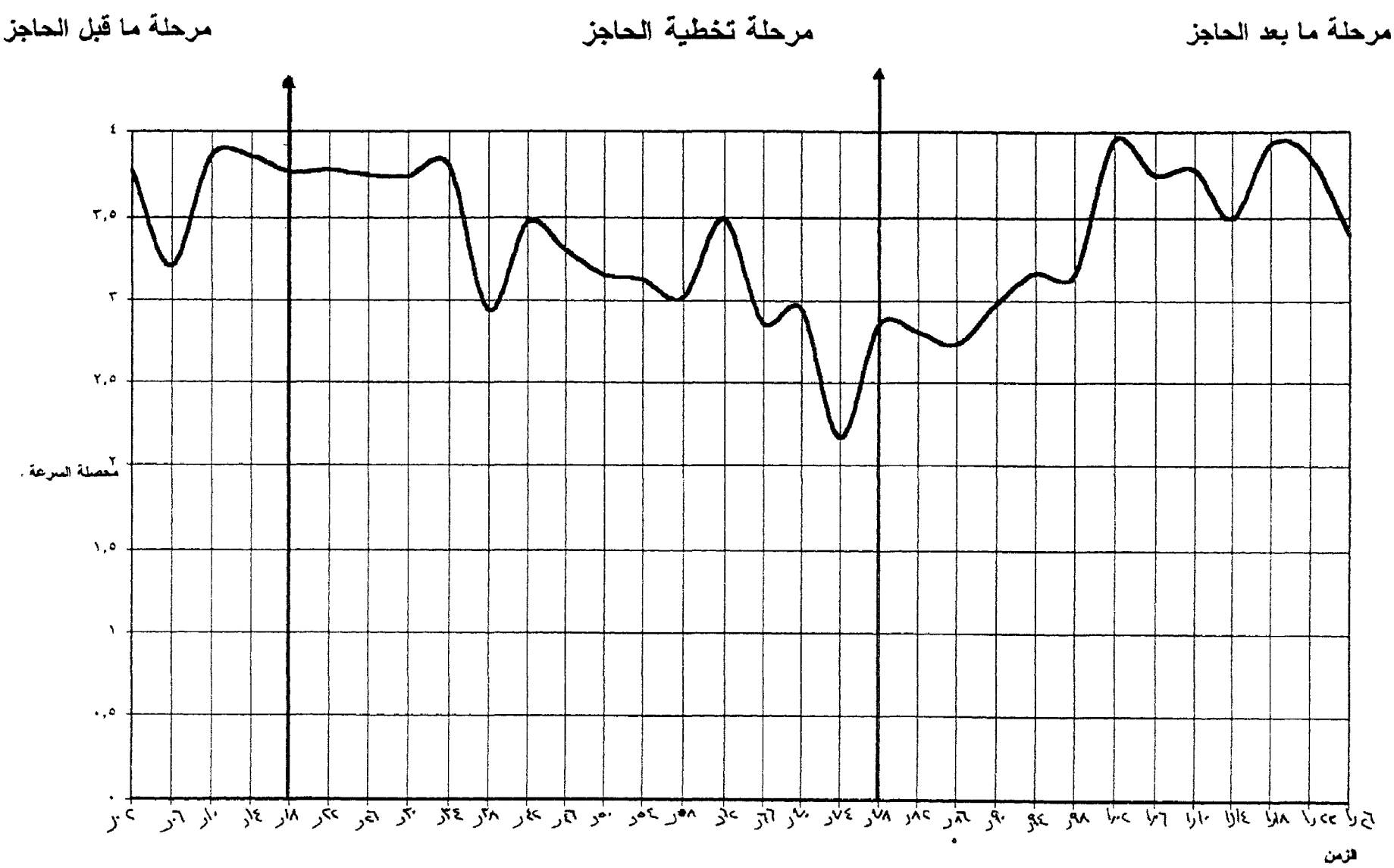
الشكل (١٧)

منحنى السرعة فى اتجاه المركبة الأفقية خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الثانية



الشكل (١٨)

منحنى السرعة في اتجاه المركبة الرأسية خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الفضية



الشكل (١٩)

منحنى محصلة السرعة خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الثانية

سابعاً: تحليل وتفسير نتائج السرعة ومركباتها لمركز ثقل الجسم خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الثانية

يلاحظ من الجدول رقم (١٠) الخاص بقيم السرعة ومركباتها الافقية والرأسية وكذلك محصلة السرعة خلال مراحل الاداء لتخطية الحاجز الثامن للمحاولة الافضل ومن الاشكال (١٦)(١٧)(١٨) مايلى :

(١) مرحلة ما قبل الحاجز (الارتقاء):

يلاحظ بالنسبة لمرحلة ما قبل الحاجز ان قيم السرعة الافقية بدأت عند الزمن (٠,٠٢ ث) وكانت (٣,٧٤ م/ث) وأنتهت عند الزمن (٠,١٨ ث) وكانت (٣,٧١ م/ث) أما السرعة الرأسية فهى بدأت (٠,٥١ م/ث) وانتهت (٠,٦٨ م/ث) أما محصلة السرعة فهى بدأت (٣,٧٧ م/ث) وأنتهت (٣,٧٧ م/ث).

ومن خلال العرض السابق نجد أن محصلة السرعة بدأت (٣,٧٧م/ث) وكانت بنفس القيمة فى نهاية مرحلة ما قبل الحاجز ولكن انخفضت عند الزمن (٠,٠٦ ث) إلي (٣,٢١ م/ث) وهذا الانخفاض طبيعى ويكون بحوالى (٠,٥٦ م/ث) نتيجة لدفع الايقاف ولكن فى نهاية المرحلة وصلت السرعة إلى بداية مرحلة وضع القدم على الأرض وهذا دليل على أن الارتقاء الخلفى كان يؤدى الغرض الايجابى منه وكان قوياً وفى اتجاه الحركة اما السرعة الرأسيه فهى فى نهاية المرحلة كانت منخفضة وصلت إلى (٠,٦٨- م/ث) وهذا دليل على أن جزء صغير جداً من السرعة كان فى الاتجاه الافقى وفى الاتجاه الايجابى للحركه وبذلك استغرق زمن الارتقاء حوالى (٠,١٦ ث) أى زمن طويل نسبياً. ولكن على الرغم من كل هذه الايجابيات فى مرحلة ما قبل الحاجز إلا أن السرعة في قيمتها بسيطة وقليله عن السرعة بالنسبة على الحاجز الثالث لهذه اللاعبه. وترجع الباحثة ذلك إلي عدم محافظة اللاعبه على السرعة المكتسبة من بداية السباق إلى نهاية.

(٢) مرحلة الطيران :

يلاحظ بالنسبة لمرحلة الطيران ان قيمة السرعة الافقية بدأت عند الزمن (٠,٢٢ ث) وكانت (٣,٦٤ م/ث) وانتهت عند الزمن (٠,٧٨ ث) وكانت (٢,٧٥ م/ث)

اما السرعة الرأسية بدأت عند نفس الزمن السابق وكانت (١ . ١ م/ث) وانتهت كانت (٧٦ , . م/ث) اما محصلة السرعة بدزت (٣,٧٨ م/ث) وانتهت (٢,٨٥ م/ث).

ومن خلال العرض السابق نجد أن بدأت مرحلة الطيران بارتفاع فى السرعة الأفقية والمحصلة وكذلك السرعة الرأسية. ونجد ان نهاية مرحلة الطيران انخفضت كل من السرعة الافقية والمحصلة وكذلك السرعة الرأسية فى قيمتها وترجع الباحثة ذلك إلى ان مرحلة الطيران هى التى يأخذ فيها الجسم اوضاع مختلفة وتذبذب بين الارتفاع والانخفاض وأن جسم اللاعبه ممكن أن يعامل بقوانين المقذوفات التى لا تؤثر فيه إلا قيمة الجاذبية الأرضية ومقاومة الهواء إلا ان لحركات اجزاء الجسم حول المسار أهمية بالغة بالنسبة للاعبة الحواجز فاللاعبة غير مطالبة يتحقيق أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم ولكنها مطالب بارتفاع محدود يتمكن من خلاله بعمل مناورات مناسبة لاجزاء جسمها من المروق بنجاح ومن هنا تلعب اجزاء الجسم الدور الرئيسية لنجاح مرحلة الطيران والمروق.

وتجد الباحثة ان اللاعبه سيطر عليها سوء الأداء الفنى أثناء مرحلة الطيران وترجع ذلك إلى أن اللاعبة ناشئة والحركة لم تصل إلي درجة الآلية للاكتساب التعلم الحركى السليم والدليل على ذلك أن زمن الطيران وصل إلى (٥٦ , . ث) وهذا الزمن طويل لمرحلة الطيران وبالتالى أدى إلى انخفاض وارتفاع وتزايد فى قيمة السرعة ولكن نهاية المرحلة حدث انخفاض فى قيمة السرعة وهذا استعداد لمرحلة الهبوط.

(٣) مرحلة ما بعد الحاجز :

أما بالنسبة لمرحلة ما بعد الحاجز فيلاحظ أن السرعة الأفقية بدأت عند الزمن (٨٢ , . ث) وكانت (٢,٧٨ م/ث) وأنتهت عند الزمن (١,٢٦ ث) وكانت (٣,٣٨ م/ث) اما السرعة الرأسية بدأت فى نفس الزمن وكانت (-٤٣. م/ث) وأنتهت (-٣٧ , . م/ث) اما محصلة السرعة بدأت (٢,٨١ م/ث) وانتهت (٣,٤٠ م/ث).

وترجع الباحثة ان الانخفاض فى قيمة السرعات فى بداية مرحلة الهبوط يرجع إلي النزول على الأرض بعد مرحلة تخطية الحاجز (المروق) كما يشير سليمان على حسن ان اللاعبه اثناء الارتقاءات او أثناء الهبوط من أى طيرانات يحدث انخفاض ملحوظ فى السرعة الافقية والمحصلة ايضاً وهذه الظاهرة من أهم المشكلات التى تواجه الحواجز حيث تضطر اللاعبة في كل مرة تغير قبل الحاجز ان يعرض جسمها إلي هذه الظاهرة. وبعد ذلك تبدأ فى الارتفاع فى قيمة السرعة.

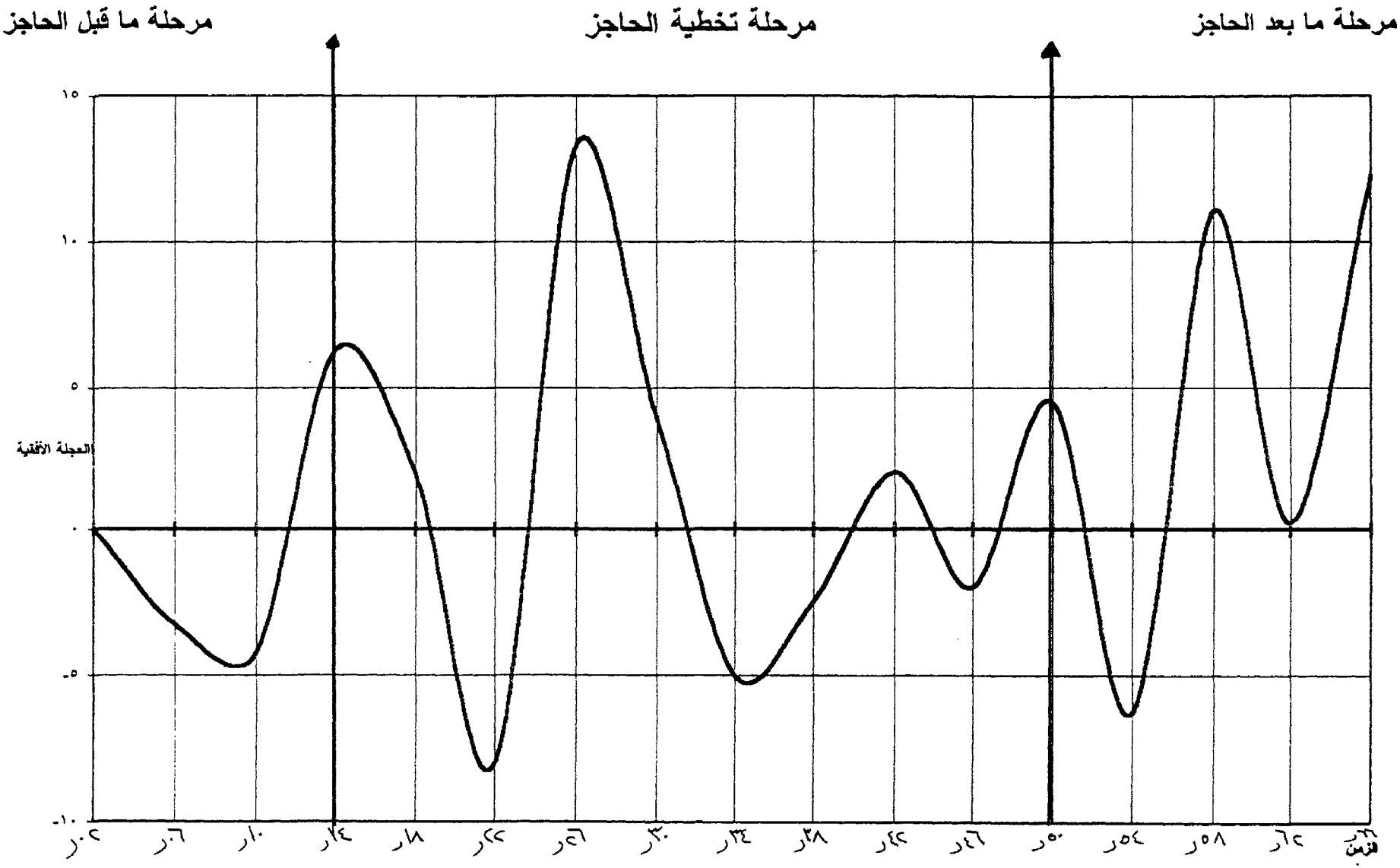
ونجد من خلال التابع الزمنى لمرحلة ما بعد استغرقت حوالي (٤٤ , ٠ ث) وهذا الزمن طويل نسبياً وترجعة الباحثة إلى عدم تقنين خطوات الاقتراب مع تقنين طول الخطوات وعدم الحفاظ على السرعة من بداية السباق إلي نهايته وهذا الفرق واضح فى قيم السرعة.

جدول (١١)

قيم مركبات العجله خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث

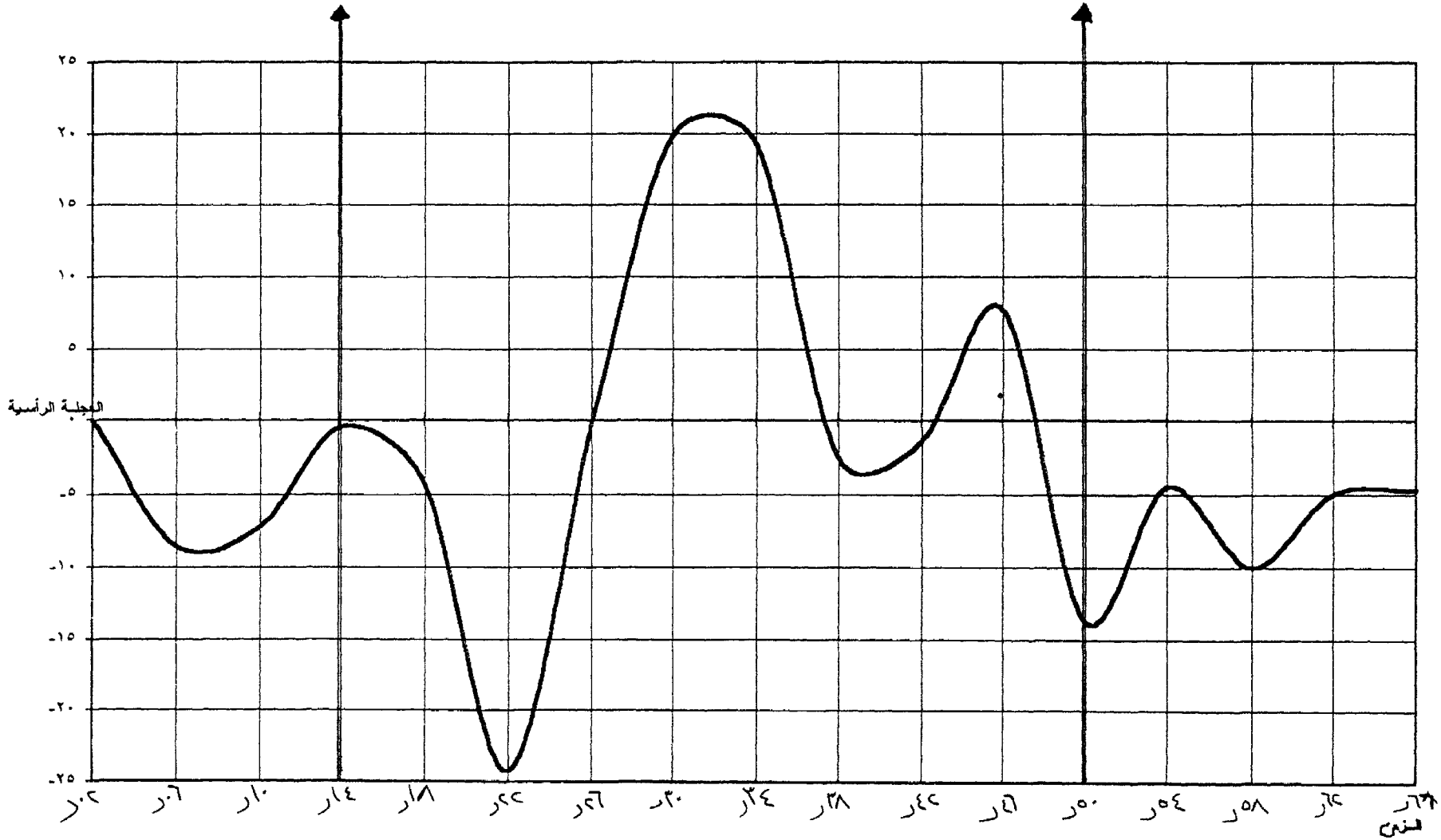
لاحسن محاول للاعبه الثانية

الصور المختارة	مراحـــل الاداء	الزمـــن	قيم العجلة الأفقية VX	قيم العجلة الرأسية VY	قيم محصلة العجلة VR
١	مرحلة	٠,٠٢	صفر	صفر	صفر
٣	ما قبل	٠,٠٦	٣,٢٥-	٨,٥-	٩,١٠
٥	الحاجز	٠,١٠	٤,٢٥-	٧,٢٥-	٨,٤٠
٧		٠,١٤	٦,٢٥	٠,٥-	٦,٢٧
٩		٠,١٨	٢+	٤,٢٥-	٢٤,٧٠
١١		٠,٢٢	٨-	٢٤,٢٥-	٢٥,٥٣
١٣	مرحلة	٠,٢٦	١٣,٢٥	٠,٢٥-	١٣,٢٥
١٥	الطيران	٠,٣٠	٤	١٩,٧٥	٢٠,١٥
١٧		٠,٣٤	٥-	١٩,٢٥	١٩,٨٩
١٩		٠,٣٨	٢,٥-	٢,٥-	٣,٥٣
٢١		٠,٤٢	٢	١,٥-	٢,٥
٢٣		٠,٤٦	٢-	٧,٧٥	٨+
٢٥		٠,٥٠	٤,٥	١٣,٧٥-	١٤,٤٧
٢٧	مرحلة	٠,٥٤	٦,٢٥-	٤,٥-	٧,٧٠
٢٩	ما بعد	٠,٥٨	١١	١٠-	١٤,٨٧
٣١	الحاجز	٠,٦٢	٠,٢٥	٥-	٥
٣٣		٠,٦٦	١٢,٢٥	٤,٧٥-	١٣,١٤

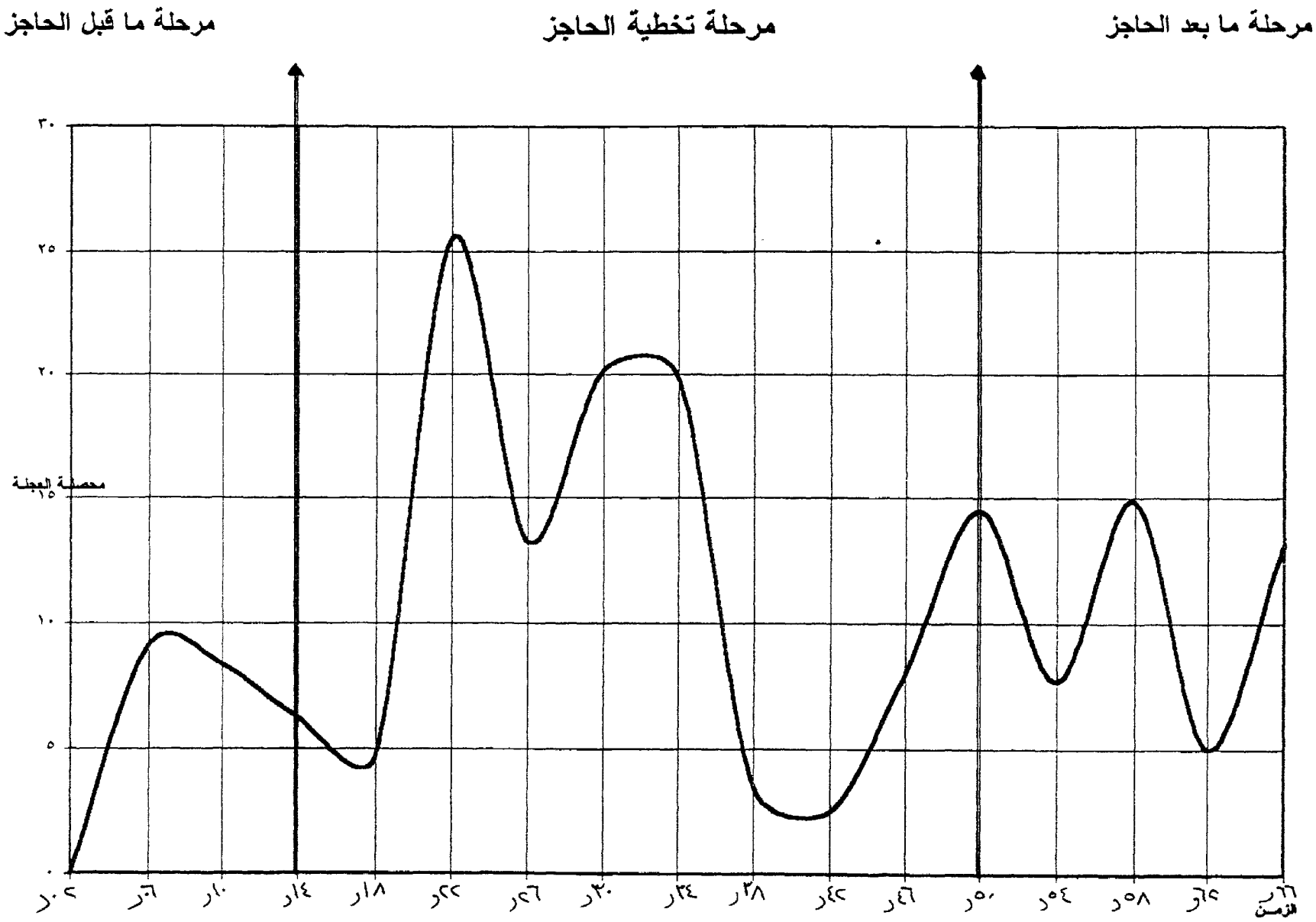

مرحلة ما قبل الحاجز
مرحلة تخطية الحاجز
مرحلة ما بعد الحاجز
١٥
١٠
٥
العجلة الأفقية
٠
-٥
-١٠
٠٢ر
٠٦ر
١٠ر
١٤ر
١٨ر
٢٢ر
٢٦ر
٣٠ر
٣٤ر
٣٨ر
٤٢ر
٤٦ر
٥٠ر
٥٤ر
٥٨ر
٦٢ر
الزمن

الشكل (٢٠)

مرحلة ما قبل الحاجز مرحلة تخطية الحاجز مرحلة ما بعد الحاجز



الشكل (٢١)



الشكل (٢٢)

محصلة العجلة خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الثانية

ثامناً: تحليل وتفسير نتائج العجلة ومركباتها لمركز ثقل الجسم خلال مرحلة تخطية الحاجز الثالث لأحسن محاولة للاعبة الثانية

يلاحظ من الجدول رقم (١١) الخاص بقيم العجلة فى مركبتها الافقية والرأسية وكذلك المحصلة من خلال مرحلة ما قبل الحاجز والطيران وما بعد الحاجز ومن الاشكال (١٩)(٢٠)(٢١) مايلى :

(١) مرحلة ما قبل الحاجز (الارتقاء):

يلاحظ بالنسبة لمرحلة ما قبل الحاجز ان قيم العجلة الأفقيه بدأت (صفر) عند الزمن (٠٢ , ٠ ث) وأنتهت (٦,٢٥ م/ث) عند الزمن (١٤ , ٠ ث) اما العجلة الرأسيه فهى بدأت أيضاً (صفر) وأنتهت (-٥ , ٠ م/ث) اما المحصلة فهى بدأت (صفر) وأنتهت (٦,٢٧ م/ث) ويذكر سليمان (١٩٧٧م) انه فى بداية الحركة تقوم القوة العضلية بايقاف حركة الجسم لأسفل لكتله الجسم في الاتجاه المضاد مما يؤدى إلى حدوث عجلة تناقصية (دفع ايقاف) تصل إلي أقل قيمة لها عند الوضع العمودى ثم بعد ذلك تبدأ بعجلة تزايديه موجبه (دفع العجلة) فى اتجاه الحركة ونلاحظ ذلك من البيانات السابقة ويذكر هارلد سميث (١٩٩١م) ان العجلة تزايديه في لحظة الارتقاء وفى الاتجاه الامامى اكثر من الاتجاه الرأسى وتكون مرحلة الارتقاء لحظة تخطية الحاجز وفى اتجاه دورات الركبه وحركتها سريعة مع سرعة انقباض عضله مفصل الفخذ وانبساطها ، وفى هذه اللحظة يكون زمن الارتقاء حوالي ١١ , ٠ -١٢ , ٠ ث أى سريع وقصير ويتفق ذلك مع نتائج هذه المرحلة لان العجلة في لحظة الدفع كانت تزايديه. وهذا دليل على ان سرعة انقباض العضلة سريع وكان زمن الارتقاء (١٢ , ٠ ث).

(٢) مرحلة الطيران :

أما بالنسبة لمرحلة الطيران ان قيم العجلة الافقية بدأت عند الزمن (١٨ , ٠ ث) وكانت (٢ م/ث) وانتهت عند الزمن (٥٠ . ث) وصلت إلى (٤,٥ م/ث) العجلة الرأسية كانت (-٤,٢٥ م/ث) وانتهت عند (١٣,٧٥٠ م/ث) اما محصلة العجلة (٤,٧٠ م/ث) وانتت (١٤,٤٧م/ث).

ومن خلال العرض السابق نجد ان بداية العجلة كانت متذبذبة لكن المحصلة تميل إلى العجلة الرأسية وهذا مؤشر غير ايجابى للحركة وهذا يعنى ارتفاع اللاعبة أكثر من اللازم أثناء الطيران وهذا الارتفاع يكون نتيجة لعدم التناغم اجزاء الجسم اثناء تخطية الحاجز (مرحلة المروق) وترجع الباحثة ذلك إلي خطأ فى الأداء الفنى لحظة تخطية الحاجز (حيث ان اللاعبة ناشئة).

(٣) مرحلة ما بعد الحاجز :

يلاحظ بالنسبة لمرحلة ما بعد الحاجز ان قيمة العجلة الافقية بدأت عند الزمن (٥٤ , ٠ ث) وكانت (-٢٥ , ٦ م/ث) وانتهت عند الزمن (٦ , ٠ ث) وكانت (١٢ , ٢٥ م/ث) اما العجلة الرأسية بدأت (-٥ , ٤ م/ث) وانتهت (-٧٥ , ٤ م/ث) اما محصلة العجلة بدأت (٧٠ , ٧ م/ث) وانتهت (١٤ , ١٣ م/ث).

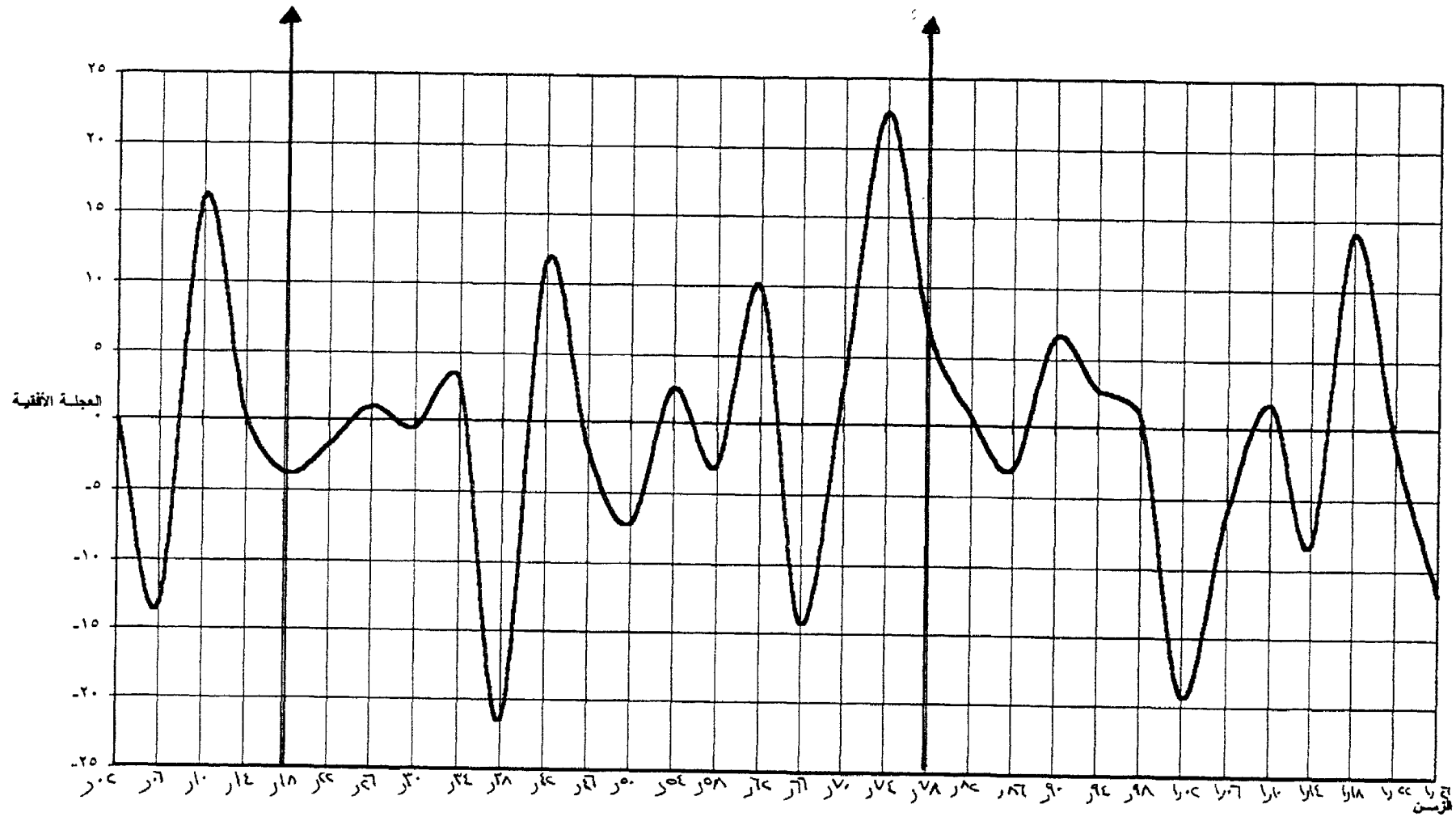
من خلال العرض السابق نجد ان بدايه المرحلة كانت عجلة تناقصيه او سالبه القيمه وذلك يرجع إلي الاصطدام بالارض وهبوط السرعة وتناقصها ولكن قيمة العجلة الافقية اكبر من العجلة الرأسية ولكن بعد ذلك بدأت العجلة الافقية في التزايد إلى نهاية مرحلة ما بعد الحاجز وكانت عملية تزايدية وتناقصية عند الزمن (٦٢ , ٠ ث) وصلت إلي (٢٥. م/ث) اما السرعة الرأسية كانت تناقصية عند نفس الزمن وصلت إلي (-٥. م/ث) وبدأت فى التناقص إلى نهاية المرحلة (٧٥ , ٤ م/ث) ولكن محصلة العجلة وصلت إلى (١٤ , ١٣ م/ث) وهذا تزايد فى أتجاه الحركة، ولكن الانخفاض حتي قيم العجلة المحصلة تتجه إلي أعاده توزيع اجزاء الجسم للاعبة لتكمله الجرى العادى إلى تخطى الحاجز التالى.

جدول (١٢)

قيم مركبات العجلة خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن

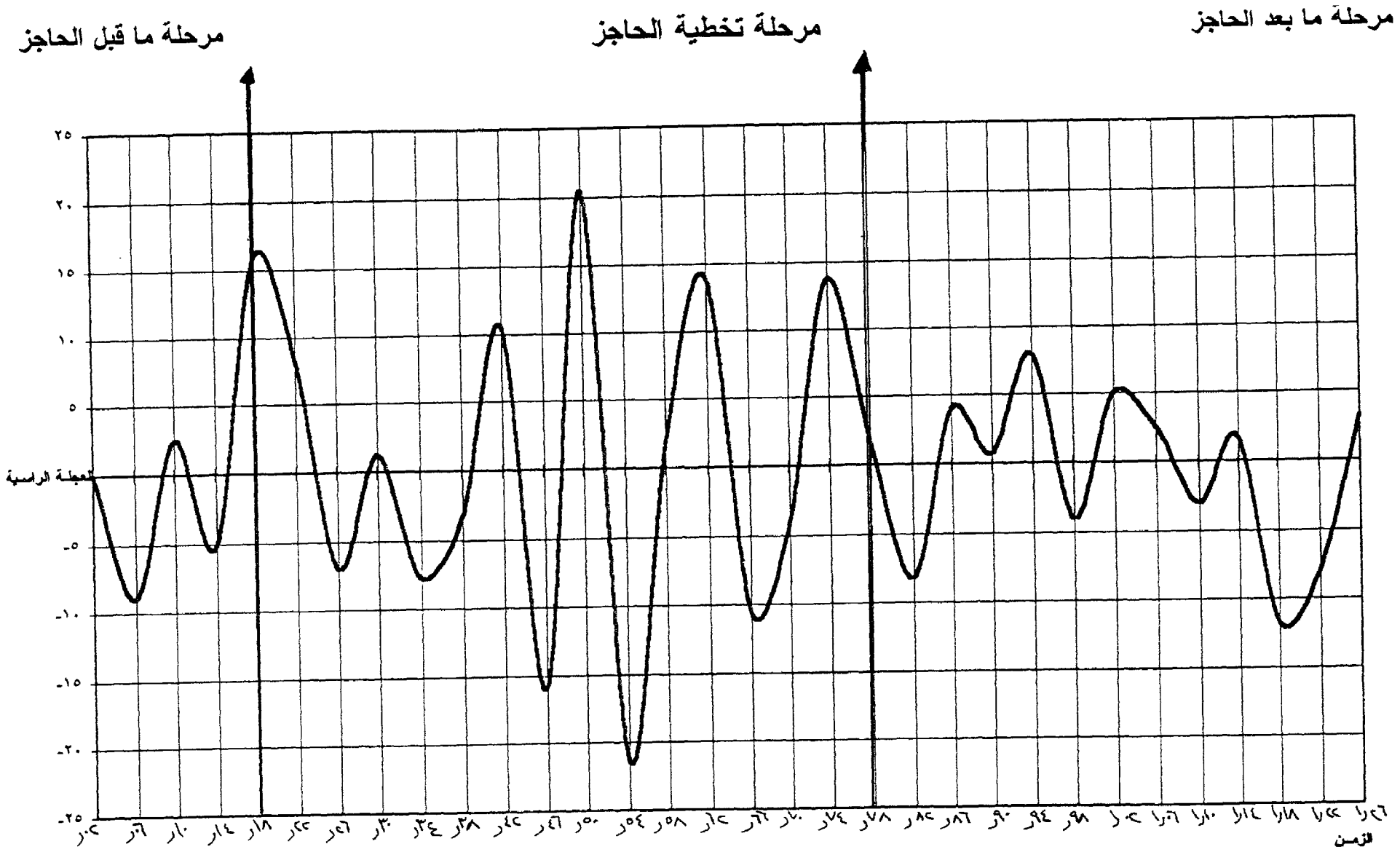
لاحسن محاول للاعبه الثانية

الصور المختارة	مراحـــل الاداء	الزمـــن	قيم العجلة الأفقية VX	قيم العجلة الرأسية VY	قيم محصلة العجلة VR
١		٠,٠٢	صفر	صفر	صفر
٣	مرحلة	٠,٠٦	١٣,٢٥-	٩٠	١٦,٠٢
٥	ما قبل	٠,١٠	١٦	٢,٥	١٦,١٩
٧	الحاجز	٠,١٤	٠,٢٥	٥,٢٥-	٥,٢٦
٩		٠,١٨	٣,٧٥-	١٦	١٦,٤٣
١١		٠,٢٢	١,٧٥-	٨,٢٥	٨,٤٣
١٣		٠,٢٦	١	٧-	٧,٠٧
١٥	مرحلة	٠,٣٠	٠,٥-	١,٢٥	١,٣٥
١٧	الطيران	٠,٣٤	٣	٧,٧٥-	٨,٣١
١٩		٠,٣٨	٢١,٥-	٣,٢٥-	٢١,٧٤
٢١		٠,٤٢	١١,٥	١٠,٥	١٥,٥٧
٢٣		٠,٤٦	١,٧٥-	١٦-	١٦,٠٩
٢٥		٠,٥٠	٧,٢٥-	٢٠,٥	٢١,٧٤
٢٧		٠,٥٤	٢,٥	٢١,٢٥-	٢١,٤-
٢٩		٠,٥٨	٣-	١,٧٥	٣,٤٧
٣١		٠,٦٢	١٠	١٤	١٧,٢٠
٣٣		٠,٦٦	١٤,٢٥-	١٠,٥-	١٧,٧٠
٣٥		٠,٧٠	٢,٧٥	٤-	٤,٨٥
٣٧		٠,٧٤	٢٢,٥	١٣,٧٥	٢٦,٣٧
٣٩		٠,٧٨	٧	١,٧٥	٤,١٣
٤١		٠,٨٢	٠,٧٥	٨,٢٥-	٨,٢٨
٤٣	مرحلة	٠,٨٦	٣-	٤	٥
٤٥	مابعد	٠,٩٠	٦,٥	٠,٧٥	٦,٥٤
٤٧	الحاجز	٠,٩٤	٢,٧٥	٨	٤,٨٥
٤٩		٠,٩٨	٠,٧٥	٤-	٤,٠٧
٥١		١,٠٢	١٩,٢٥	٥	١٩,٨٩
٥٣		١,٠٦	٦-	٢,٥	٦,٥
٥٥	مرحلة	١,١٠	١,٧٥	٣-	٣,٤٧
٥٧	مابعد	١,١٤	٨,٢٥-	١,٧٥	١,٤٣
٥٩	الحاجز	١,١٨	١٤	١١,٧٥-	٨,٢٨
٦١		١,٢٢	١-	٨-	٨,٠٦
٦٣		١,٢٦	١١,٧٥-	٣,٢٥	٢,١٩



الشكل (٢٣)

منحنى العجلة في اتجاه المركبة الأفقية خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الثانية



الشكل (٢٤)

منحنى العجلة فى اتجاه المركبة الرأسية خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الثانية

الشكل (٢٥)

منحنى محصلة العجلة خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبة الثانية

تاسعاً: تحليل وتفسير نتائج العجلة ومركباتها لمركز ثقل الجسم خلال مرحلة تخطية الحاجز الثامن لأحسن محاولة للاعبه الثانية :

يلاحظ من الجدول رقم (١٢) قيم العجلة فى مركبتها الأفقيه والرأسيه وكذلك المحصلة خلال مرحلة ما قبل الحاجز والطيران وما بعد الحاجز ومن الأشكال (٢٢)(٢٣)(٢٤) مايلي :

(١) مرحلة ما قبل الحاجز :

بالنسبة لما قبل الحاجز تجد أن العجلة الافقية بدأت عند الزمن (٠,٠٢ ث) وكانت صفر وأنتهت عند الزمن (٠,١٨ ث) وكانت (-٧٥.ث م/ث) أما العجلة الرأسية فهى أيضاً بدأت صفر وأنتهت عند (١٦,٠ م/ث) أما العجلة المحصلة فهى بدأت صفر وأنتهت عند (١٦,٤٣ م/ث) ومن خلال العرض السابق لقيم العجلة تجد أنها توضح أن العجلة الرأسية أكبر من العجلة الأفقية وهذا يدل على أن اللاعبة أكتسبت عجلة تناقصية وبالتالى كانت مقادير السرعة قليلة نسبياً لأن السرعة مؤثر إيجابى عن العجلة.

(٢) مرحلة الطيران :

فهى بدأت عند الزمن (٠,٢٢ ث) وأنتهت عند الزمن (٠,٧٨ ث) وهذا زمن كبير ولذلك تجد أن العجلة كانت متذبذبه بين عجلة تناقصية وتزايديه.

(٣) مرحلة مابعد الحاجز :

تجد أن فترة ما بعد الحاجز أو الهبوط أخذت وقت طويل وذلك لمقاومة الدفع لأعلى ومقاومة وزن الجسم مع الاحتفاظ بأكتساب عجلة متزايدة وتجد أن العجلة الرأسية أنتهت عند الزمن (٠,٣٦ ث) فكانت (٣,٢٥ م/ث) أما العجلة الأفقية كانت (١١,٧٥٠) وبذلك تجد دفع العجلة التزايدى كان لصالح العجلة الأفقية وبذلك كانت المحصلة للأمام في أتجاه الأداء الحركى المطلوب.

مقارنة بين منحنيات السرعة والعجلة على الحاجزين الثالث والثامن لأحسن محاولة للاعبه الثانية :

من خلال العرض السابق لنتائج منحنيات السرعة وتحليلها كذلك منحنيات العجلة وتحليلها على الحاجز الثالث والثامن لأحسن محاولة للاعبه الثانية من الجداول (٩) (١٠) (١١) (١٢) والأشكال (١٣) (١٤) (١٥) (١٦) (١٧)(١٨) (١٩) (٢٠) (٢١) (٢٢) (٢٣) (٢٤) نجد ما يلى :

(١) مرحلة ما قبل الحاجز :

أ) قل زمن الإرتقاء في حالة تخطية الحاجز الثالث عن الحاجز الثامن للمحاولة حوالى (٠,٠٤ ث) حيث كان زمن الإرتقاء علي الحاجز الثالث (٠,١٤ ث) اما على الحاجز الثامن كان (٠,١٨ ث) وهذا يؤثر على زمن التخطية للحاجز وبالتالى على الزمن الكلى لأداء السباق.

ب) كما نجد فروقاً كبيرة بين الحاجزين السابقين (موضع الدراسة) بالنسبة للسرعة ففى تخطيه الحاجز الثالث وصلت قيم السرعة إلي (٦,٥١ م/ث) اما تخطية الحاجز الثامن وصلت إلي (٢,١٦ م/ث) أى أنخفضت السرعة من الحاجز الثالث إلى الثامن حوالي (٤,٣٥ م/ث)، ويوضح الفرق الكبير بين السرعتين فى أول السباق وفى أقتراب النهاية. وترجع الباحثة ذلك إلى ضعف وطول فترة الإرتقاء وسلبية الأرتكاز الخلفى اثناء الأرتقاء وقرب نقطة الارتقاء من الحاجز وعدم ضبط الخطوات من أول السباق إلى أقتراب النهاية كل هذه العوامل مجتمعة أدت إلي انخفاض السرعة هذا الانخفاض الملحوظ.

جـ) كما تجد أيضاً فروق بين تخطيه الحاجزين الثالث والثامن فى قيم العجلات تجد أن العجلات كانت متذبذبه كما كانت قيم العجلات الرأسيه تناقصيه وهذا دليل على أتجاه الحركة للأمام بصورة إيجابية.

(٢) مرحلة الطيران :

يلاحظ طول فترة الطيران لتخطية الحاجز الثامن عن تخطيه الحاجز الثالث حيث استغرقت مرحلة الطيران على الحاجز الثامن (٠,٥٦ ث) بينما استغرقت هذه المرحلة

علي الحاجز الثالث (٣٢ , ٠ ث) أى بفارق (٢٤ , ٠ ث) ومن المعروف انه كلما طالت فترة الطيران كلما أدى ذلك إلى أرتفاع مركز ثقل الجسم إلي أعلى أكثر من اللازم وبالتالى يؤثر تأثيراً مباشراً على الزمن الفعلى للسباق.

(٣) مرحلة مابعد الحاجز :

استغرقت هذه المرحلة على الحاجز الثالث (١٢ , ٠ ث) بينما على الحاجز الثامن (٤٤. ث) أى بفارق (٣٢ , ٠ ث) ويتضح من ذلك أن مرحلة الهبوط كانت طويلة على الحاجز الثامن وأن رجل الأرتقاء كانت بطيئة وحافة القدم قريبة من الحاجز كما أن وضع قدم الإرتقاء غير مناسب مما أدى إلي طول فترة الهبوط في الحاجز الثامن.

السرعة وصلت فى بداية مرحلة الهبوط على الحاجز الثالث إلي (٥٦ , ٥ م/ث) ولكن لم تحتفظ اللاعبة بهذه السرعة إلي نهاية السباق لأن قيمة السرعة في مرحلة ما بعد الحاجز وصلت إلي سرعة (٧٨ , ٢ م/ث) وهذا الرقم في هذه المرحلة ضئيل وخصوصاً أن اللاعبه لا تنتهى من السباق بعد ولكن يجب أن تقوم بتخطية الحاجزين النهائيين وهما (الحاجز التاسع - والعاشر) ومسافة العدو الأخيره ويعتبر هذا مؤشر واضح إلي انخفاض مستوى أداء اللاعبة لأنهاء السباق بصفة عامة وانخفاض السرعة بصفة خاصة إلى نهاية السباق.

يتضح من عرض النتائج الاجابة على جميع التساؤلات البحث الآتية :

- يوجد اختلاف فى سرعة وعجلة مركز ثقل الجسم الكلى فى الاتجاه الأفقى (X) بالنسبة للحاجز الثالث عن الثامن.
- يوجد اختلاف فى سرعة وعجلة مركز ثقل الجسم الكلى فى الاتجاه الرأسى (Y) بالنسبة للحاجز الثالث عن الثامن.
- يوجد اختلاف فى سرعة وعجلة مركز ثقل الجسم الكلى فى اتجاه المحصلة (R) بالنسبة للحاجز الثالث عن الثامن.
- يختلف زمن تخطى الحاجز الثالث عن زمن تخطى الثامن.
- يختلف زمن الارتقاء في الحاجز الثالث عن زمن الارتقاء فى الحاجز الثامن.