

## ملحقات الدراسة

ملحق رقم (۱)

Force Plat form

جهاز منصفه قياس القوى :

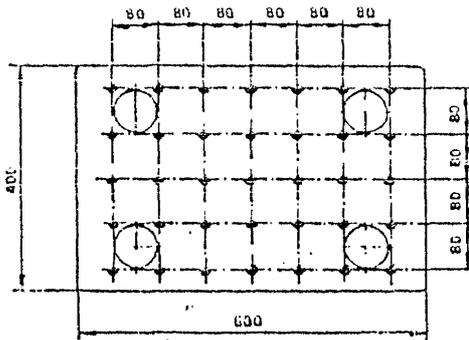
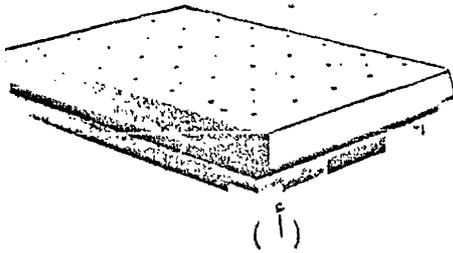
هو جهاز مصمم لقياس القوى المبدوله بواسطه جسم الانسان على سطح منصفه القياس  
أثناء المشى أو الجرى أو الوثب وهو متعدد الأنواع • والجهاز الذى استخدم فى هذه الدراسه  
هو جهاز ( كستلر ) • ويعتبر من أحدث الاجهزه فى ج.م.ع وقد تم معايرته ١٩٨٥ وهو يقيس  
المتغيرات الاتيه (  $F_x, F_z, F_y, a_x, a_y, \dot{M}_z$  ) وهو مصمم للحصول على البيانات الرقميه عن  
القوى المباشره المبدوله عليها •

مكونات الجهاز :

- ١ - منصفه قياس القوى •
- ٢ - جهاز الكترونى •
- ٣ - جهاز كمبيوتر مرافق للجهاز لتسجيل البيانات المقاسه وهناك قاعده يــــتم  
تثبيتها فى المكان المخصص للتجربه بصبه خرسانيه داخل الارض وبعمق ٧٥ سم •

١ - منصفه قياس القوى طراز ( B - 9281 ) شكل (١) ( أ ، ب )  
( Multi Component Measuring PlateForm )

مساحتها ٤٠ × ٦٠ سم وزن ٤٢ كجم بها كابل موديل ( 85 - 1681 ) طولها ٥ متر  
وسمكه ١٠ سم وهو مصنوعه من الالومنيوم ، هذه المنصفه تحتوى على اربعة محولات اجهاديه  
ثلاثيه الخرج ( Piezo electric transducers ) عندما تؤثر أى قوه على سطح المنصفه  
فان هذه المحولات تنتج ثمانية اشارات فى صوره شحنات كهربائيه ( 8- electric charges )  
يتم توجيههم عن طريق كابل ذو ثمانية أطراف الى نقطه  
اتصال داخل الجهاز •



شكل (١)

الشكل (٢) ( Alectronic Unit ) 9807

الوحدة الالكترونيه للجهاز موديل

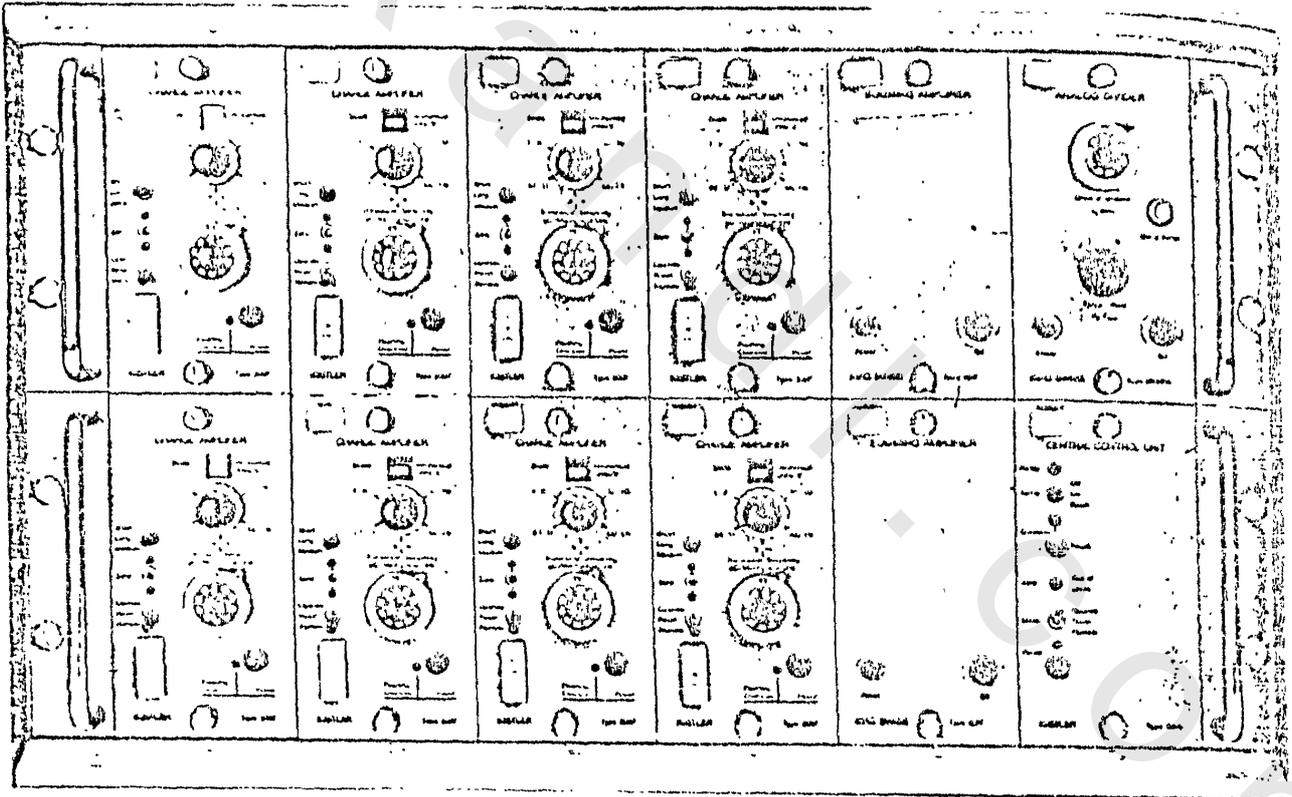
مكونه من ثمانية مكبرات شحن ( Charge Emplifier ) تعمل على تحويل الشحنة الكهريائيه المقاسه بواسطه المحولات الاجهائيه بالمنصه الى جهد ذو قيمه مناسبه يمكن قياسها وهى عباره عن ستة اشارات، وتحتوى على اثنين مكبر تجميع وهى تمثل كمبيوتر صغير يقوم بحساب المتغيرات الخارجه من مكبرات الشحن وهى :

$$( F_x, F_y, F_z, a_x, a_y, M_z )$$

- واحد مكبر تقسيم ( Divider Amplifier ) ، ووحده تحكم مركزى ( Control Unit )

وخرج هذا الجهاز عباره عن ستة اشارات تمثل

$$( F_x, F_y, F_z, A_x, A_y, M_z )$$



الشكل (٢)

الشكل (٣)

Personal computer

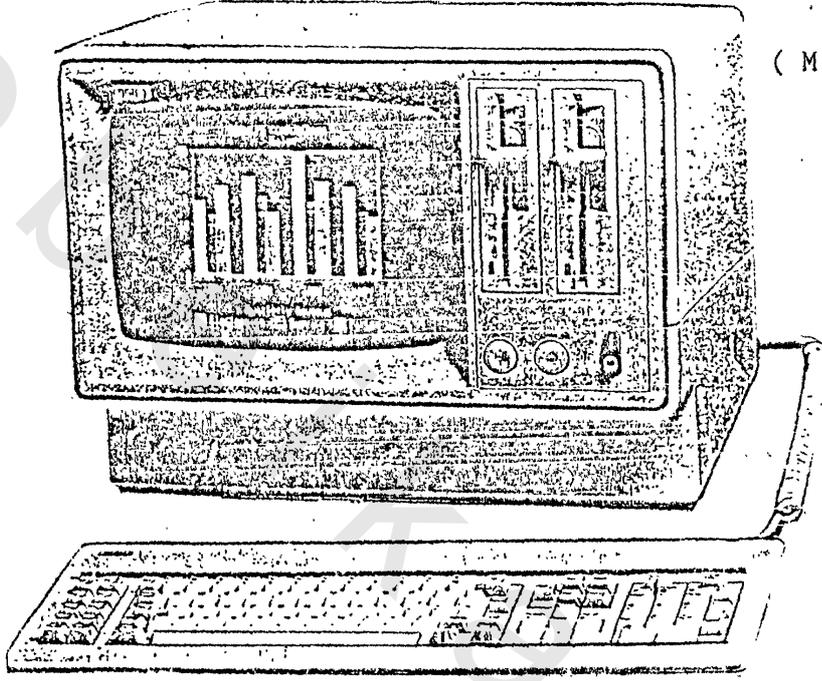
٣ - جهاز كمبيوتر

هذا الكمبيوتر ماركة ( N.C.R, Pc4, I.B.M ) وذو شاشة ملونه وتصل ذاكرته الى

( 256. KB ) ومتصل جهاز الكمبيوتر بجهاز منصه قياس القوى بواسطه لوحه الكترونيه تسمى

Analogue to Digital Converter أو ماسمي A/ D واشترت الكليه برنامج لتشغيل

جهاز منصفه قياس القوى .



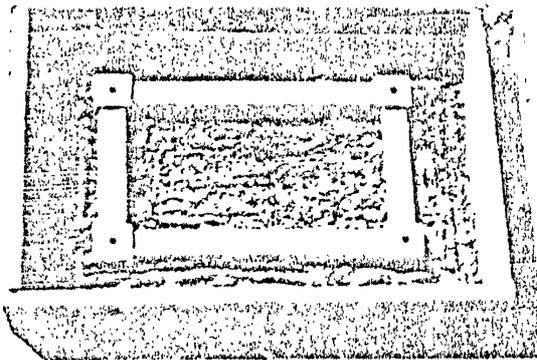
قاعده التثبيت : ( Mounting Frame )

وهي عبارة عن اطار حديدي من الصلب موديل رقم ( 9423 ) مساحته من الخارج  $40 \times 29$  سم ، وسمك ٥ سم ، وادخلت دلال فج النور عليها تعديلات اذ قامت بتركيب اربعة قوائم على ارتفاع ٤٠ سم لتثبيتها في زوايا القاعده بهذا الشكل . كما في شكل (٤) أ

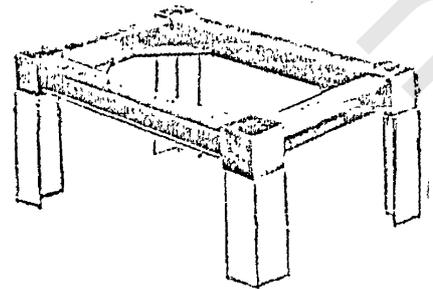
تثبيت القاعده :

تم صب خرسانه بارتفاع ٢٥ سم كقرشه أساسيه وتم تجريح السطح حتى تمسك بالصبه الخرسانيه الثانيه وقد تم رشها بالماء في اليوم التالي لكي تتماسك وتركت لتجف بعد ثلاثه ايام تم صب الخرسانه الثانيه والخاصه بتثبيت القاعده وهذه الصبه كانت مكونه من الزلط ( الفينسو ) قطره من ٢ : ٣ ملليمتر ليتخلل تجاوبف الاطار .

وتم تثبيت القاعده في هذه الصبه وضبط وضع الاطار الافقى بميزان الماء بحيث يكون اقل من مستوى الارض بحوالى ١٢ سم تم تثبيت اطار خشبى بارتفاع ١٥ سم وسمك ٢ سم غرس في الخرسانه مسافه ٥ سم تقريبا ومساحته من الداخل  $42 \times 62$  سم أى عندما تثبت المنصفه يبعد عنها بحوالى ٢ سم من كل جانب لضمان عدم الاحتكاك بين المنصفه وأى عوائق أخرى تؤثر على القياسات في اليوم التالي تم رش الخرسانه بالماء حتى جفت تماما وبذلك أصبحت القاعده جاهزه لوضع المنصفه عليها . كما في شكل (٤) ب



شكل (٤) ب



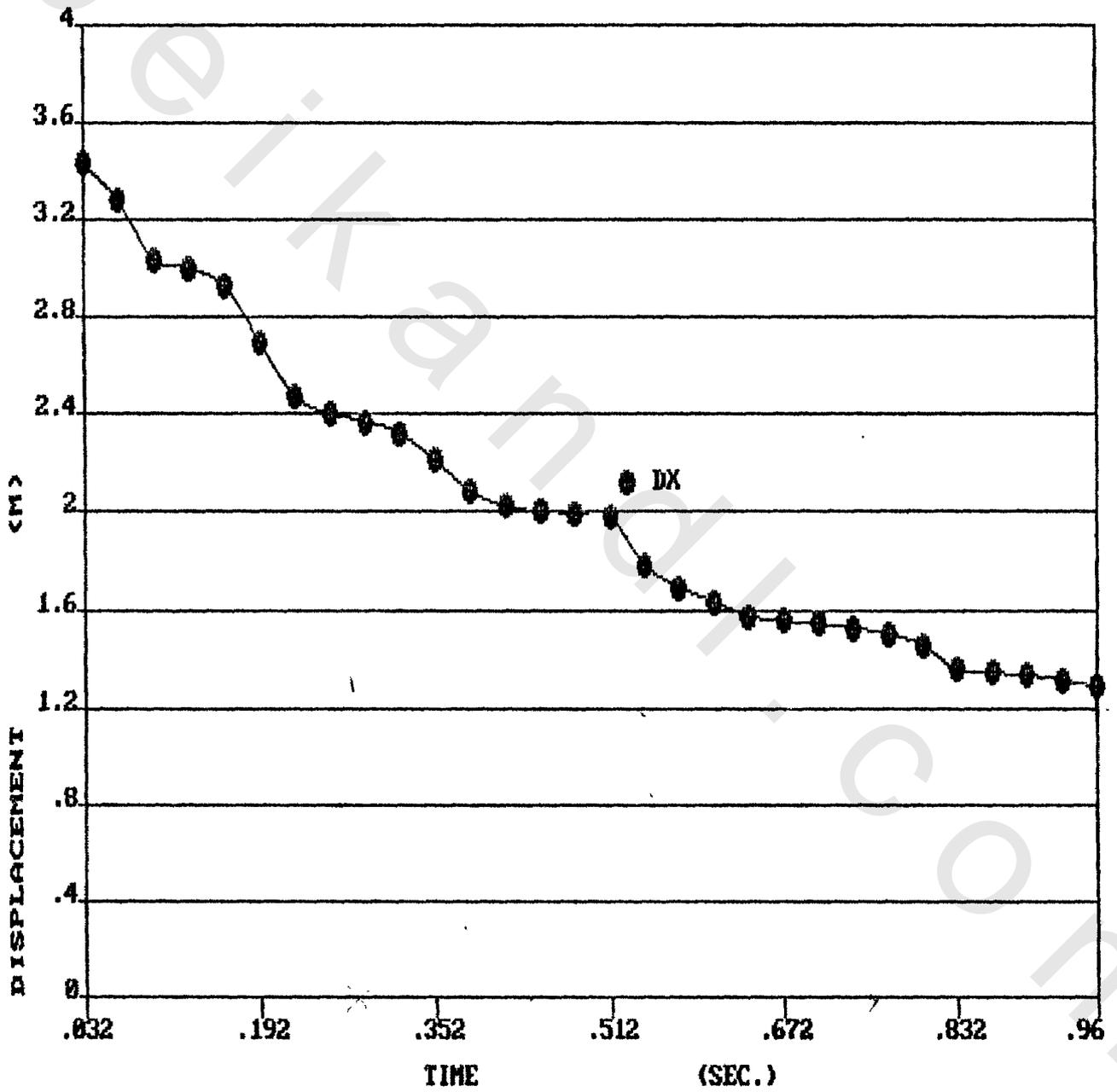
شكل (٤) أ

ملحق رقم (٢)

جدول ( ١ )

جدول يبين الازاحه الافقيه لمركز الثقل ( XCG )

المرحلة	رقم الصورة	زمن الصورة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
الثلاث خطوات الاخيريه للاقتراب	١	٠٣٢ر	٣٤٣ر	٢٨ر
	٢	٠٦٤ر	٣٢٨ر	٢٧ر
	٣	٠٩٦ر	٣٠٤ر	٢٦ر
	٤	١٢٨ر	٣٠٠ر	٤٩ر
	٥	١٦ر	٢٩٣ر	٣٣ر
	٦	١٩٢ر	٢٧٠ر	٤١ر
	٧	٢٢٤ر	٢٤٧ر	٢٧ر
مرحلة الارتفاع	٨	٢٥٦ر	٢٤٠ر	٣١ر
	٩	٢٨٨ر	٢٣٧ر	٢٣ر
	١٠	٣٢ر	٢٣٢ر	١٦ر
	١١	٣٥٢ر	٢٢١ر	٢١ر
	١٢	٣٨٤ر	٢٠٨ر	٢٥ر
	١٣	٤١٦ر	٢٠٢ر	٢٢ر
	١٤	٤٤٨ر	٢٠٠ر	٢٣ر
مرحلة الطيران	١٥	٤٨ر	١٩٩ر	٢٣ر
	١٦	٥١٢ر	١٩٨ر	٣٤ر
	١٧	٥٤٤ر	١٧٩ر	٢٣ر
	١٨	٥٧٦ر	١٧٠ر	٢٤ر
	١٩	٦٠٨ر	١٦٤ر	٢٤ر
	٢٠	٦٤ر	١٥٨ر	٢٥ر
	٢١	٦٧٢ر	١٥٦ر	٢٦ر
	٢٢	٧٠٤ر	١٥٥ر	٢٤ر
مرحلة الهبوط	٢٣	٧٣٦ر	١٥٣ر	٢١ر
	٢٤	٧٦٨ر	١٥١ر	٢٤ر
	٢٥	٨ر	١٤٦ر	٢٧ر
	٢٦	٨٣٢ر	١٣٦ر	٢٦ر
	٢٧		١٣٥ر	٢٢ر
	٢٨		١٣٤ر	٠٦ر
	٢٩		١٣٢ر	
٣٠		١٢٩ر		



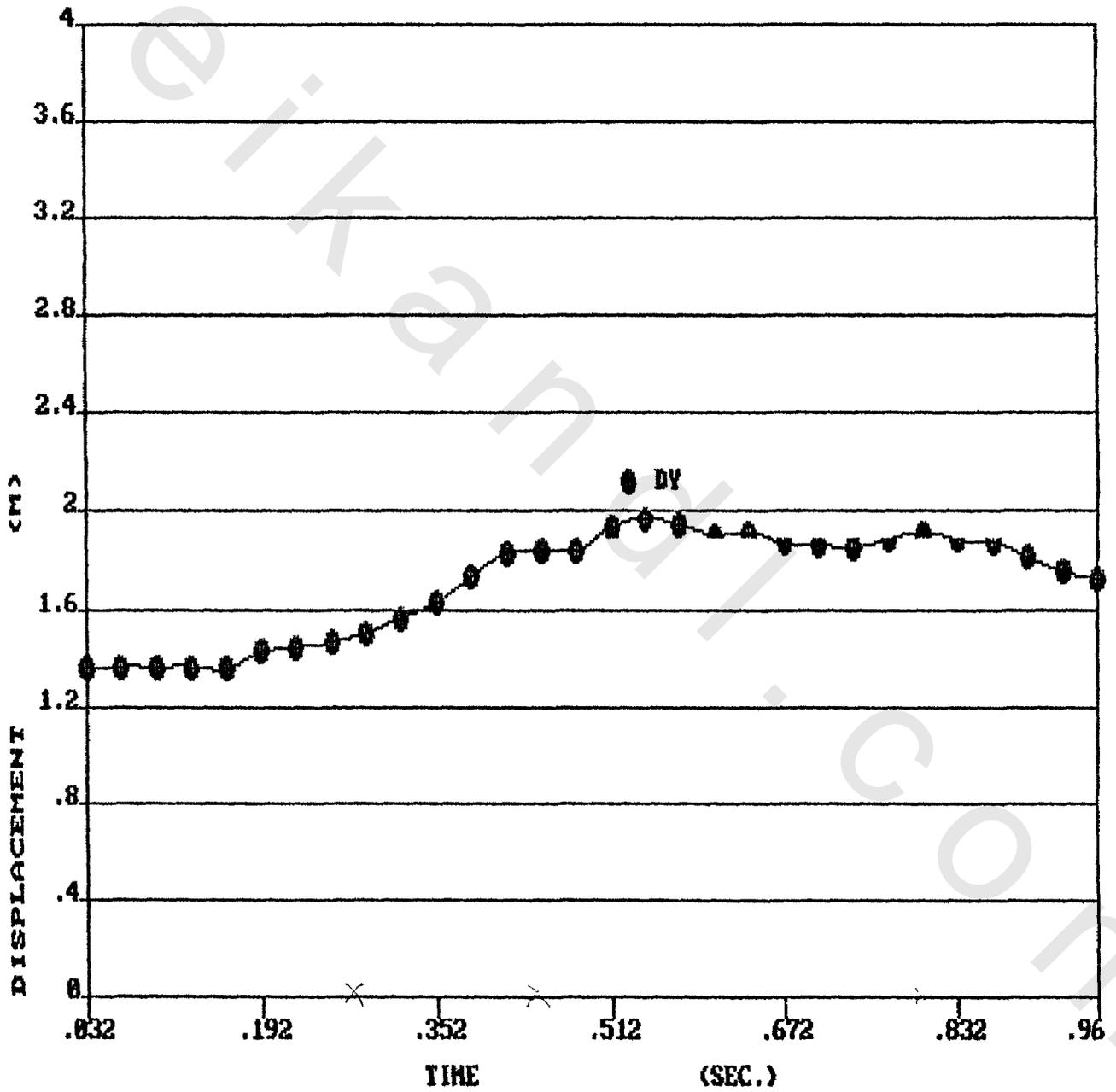
شكل (1) الازاحة الافقية لمركز ثقل الجسم

## جدول ( ٢ )

قيم المتوسط الحسابى للازاحه الرأسية لمركز ثقل اللاعبه خلال

مراحل الاداء فى الوشب العالى ( YCG )

المرحله	رقم الصوره	زمن الصوره	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
المرحله الثالث خطوات الاخيريه للاقتراب	١	٠٣٢ر	١٣٦ر	١٢ر
	٢	٠٦٤ر	١٣٧ر	١٢ر
	٣	٠٩٦ر	١٣٧ر	١٥ر
	٤	١٢٨ر	١٣٧ر	١١ر
	٥	١٦ر	١٣٦ر	١١ر
	٦	١٩٢ر	١٤٣ر	١٣ر
	٧	٢٢٤ر	١٤٥ر	١٧ر
مرحله الارتفاع	٨	٢٥٦ر	١٤٧ر	١١ر
	٩	٢٨٨ر	١٥١ر	١٩ر
	١٠	٣٢ر	١٥٧ر	٢٣ر
	١١	٣٥٢ر	١٦٣ر	٢٠ر
	١٢	٣٨٤ر	١٧٤ر	١٧ر
	١٣	٤١٦ر	١٨٤ر	١٧ر
	١٤	٤٤٨ر	١٨٥ر	١٢ر
مرحله الطيران	١٥	٤٨ر	١٨٥ر	١٥ر
	١٦	٥١٢ر	١٩٣ر	٠٩ر
	١٧	٥٤٤ر	١٩٧ر	١٨ر
	١٨	٥٧٦ر	١٩٤ر	١٣ر
	١٩	٦٠٨ر	١٩٠ر	١٢ر
	٢٠	٦٤ر	١٩١ر	١١ر
	٢١	٦٧٢ر	١٨٨ر	١٣ر
	٢٢	٧٠٤ر	١٨٧ر	١٠ر
مرحله الهبوط	٢٣	٧٣٦ر	١٨٦ر	١٣ر
	٢٤	٧٦٨ر	١٨٩ر	١٥ر
	٢٥	٨ر	١٩١ر	١١ر
	٢٦	٨٣٢ر	١٨٩ر	١١ر
	٢٧		١٨٨ر	١١ر
	٢٨		١٨٢ر	١٣ر
	٢٩		١٧٦ر	٢١ر
	٣٠		١٧٣ر	١٨ر

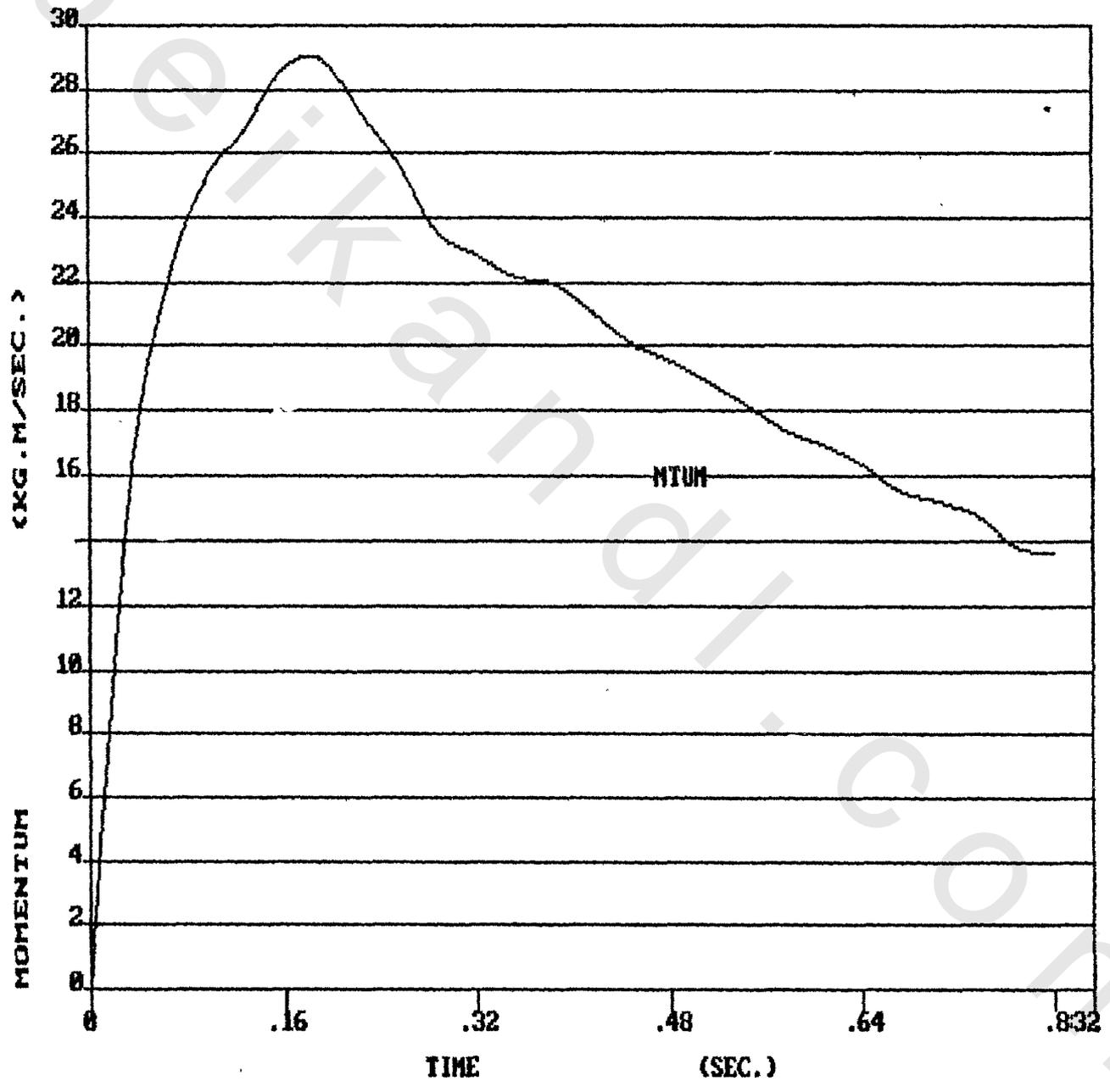


شكل (٢) الازاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم

## جدول ( ٣ )

قيم المتوسط الحسابي لكمية الحركة الخطية خلال مراحل الاداء في الوثب العالي ( Mtum )

المرحلة	رقم الصورة	زمن الصورة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المرحلة الثالثة خطوات الاخذ للاقتراب	١	٠.٣٢ر	١٥.٢١ر	٢.٩٩ر
	٢	٠.٦٤ر	٢١.٨١ر	٤.٩٢ر
	٣	٠.٩٦ر	٢٥.١٢ر	٤.٨١ر
	٤	١.٢٨ر	٢٦.٦٩ر	٥.٧٥ر
	٥	٠.١٦ر	٢٨.٥٨ر	٦.٠٨ر
	٦	١.٩٢ر	٢٨.٩٨ر	٤.١١ر
	٧	٢.٢٤ر	٢٧.٣٦ر	٣.٦٤ر
مرحلة الارتفاع	٨	٢.٥٦ر	٢٥.٧٤ر	٣.١١ر
	٩	٢.٨٨ر	٢٣.٢٩ر	٣.٠٤ر
	١٠	٣.٢ر	٢٢.٨٧ر	٢.٤١ر
	١١	٣.٥٢ر	٢٢.١٨ر	٢.٠٨ر
	١٢	٣.٨٤ر	٢١.٩٥ر	٢.١٦ر
	١٣	٤.١٦ر	٢١.٠٠ر	١.٩٧ر
	١٤	٤.٤٨ر	٢٠.١٠ر	١.٦٦ر
مرحلة الطيران	١٥	٤.٨ر	١٩.٥٤ر	١.٨٤ر
	١٦	٥.١٢ر	١٨.٨٨ر	١.٨٢ر
	١٧	٥.٤٤ر	١٨.٣٨ر	١.٨٢ر
	١٨	٥.٧٦ر	١٧.٣٩ر	١.٧٣ر
	١٩	٦.٠٨ر	١٦.٩٣ر	١.٧٥ر
	٢٠	٦.٤ر	١٦.٣٤ر	١.٣٢ر
	٢١	٦.٧٢ر	١٥.٢١ر	١.٢٣ر
	٢٢	٧.٠٤ر	١٥.١٨ر	١.٢٠ر
مرحلة الهبوط	٢٣	٧.١٦ر	١٤.٧٦ر	١.٥٨ر
	٢٤	٧.٦٨ر	١٣.٨٦ر	١.٣٩ر
	٢٥	٨ر	١٣.٦٧ر	
	٢٦	٨.٣٢ر		



شكل (٣) منحنى كمية الحركة الخطية خلال مراحل الاداء

ملحق رقم (٣)

١

time	Fx	Fy	Fz	Fx_avg	Fy_avg	Fz_avg	Fr	
0.1802	0.000	-3.188	0.000	0.000	-3.188	0.000	3.188	(G2)
0.1819	0.000	-3.188	0.000	0.000	-3.188	0.000	3.188	(G2)
0.1836	0.000	-3.188	0.000	0.000	-3.188	0.000	3.188	(G2)
0.1853	0.000	-3.188	0.000	0.000	-3.188	0.000	3.188	(G2)
0.1870	0.000	-3.188	0.000	0.000	-3.188	0.000	3.188	(G2)
0.1887	0.000	-3.188	0.000	0.000	-3.188	0.000	3.188	(G2)
0.1904	0.000	-3.188	0.000	0.000	-3.188	0.000	3.188	(G2)
0.1921	0.000	-3.188	0.000	0.000	-3.188	0.000	3.188	(G2)
0.1938	0.000	-3.188	0.000	0.000	-3.188	0.000	3.188	(G2)
0.1955	0.000	-3.188	0.000	0.000	-3.188	0.000	3.188	(G2)
0.1972	0.000	-3.188	0.000	0.159	-3.347	0.000	3.351	(G2)
0.1989	0.000	-3.188	0.000	0.159	-3.506	-0.159	3.513	(G2)
0.2006	0.797	-3.984	0.000	0.159	-3.666	-0.159	3.673	(G2)
0.2023	0.000	-3.984	-0.797	0.159	-3.825	-0.159	3.832	(G2)
0.2040	0.000	-3.984	0.000	0.159	-3.984	-0.159	3.991	(G2)
0.2057	0.000	-3.984	0.000	0.000	-3.984	-0.159	3.988	(G2)
0.2074	0.000	-3.984	0.000	0.000	-3.984	0.000	3.984	(G2)
0.2091	0.000	-3.984	0.000	-0.319	-4.303	0.159	4.318	(G2)
0.2108	0.000	-3.984	0.000	-0.956	-4.941	0.637	5.073	(G2)
0.2125	-1.594	-5.578	0.797	-2.231	-6.056	2.072	6.779	(G2)
0.2142	-3.188	-7.172	2.391	-3.825	-7.650	6.375	10.667	(G2)
0.2159	-6.375	-9.562	7.172	-2.869	-6.694	12.591	14.545	(G2)
0.2176	-7.969	-11.953	21.516	-3.506	-6.853	24.862	26.027	(G2)
0.2193	4.781	0.797	31.078	-7.491	-9.722	43.031	44.747	(G2)
0.2210	-4.781	-6.375	62.156	-12.431	-14.344	61.041	63.924	(G2)
0.2227	-23.109	-21.516	93.234	-18.966	-20.241	76.659	81.523	(G2)
0.2244	-31.078	-32.672	97.219	-32.991	-32.672	90.366	101.596	(G2)
0.2261	-40.641	-41.437	99.609	-48.928	-46.697	97.856	118.955	(G2)
0.2278	-65.344	-61.359	99.609	-65.025	-59.606	99.131	132.696	(G2)
0.2295	-84.469	-76.500	99.609	-78.572	-69.647	98.494	143.963	(G2)
0.2312	-103.594	-86.062	99.609	-80.325	-71.719	97.059	144.970	(G2)
0.2329	-98.812	-82.875	94.031	-75.544	-68.212	94.828	139.112	(G2)
0.2346	-49.406	-51.797	92.437	-66.459	-61.041	92.756	129.408	(G2)
0.2363	-41.437	-43.828	88.453	-52.594	-51.478	89.569	115.925	(G2)
0.2380	-39.047	-40.641	89.250	-40.481	-42.872	86.859	104.982	(G2)
0.2397	-34.266	-38.250	83.672	-39.047	-41.597	83.672	101.272	(G2)
0.2414	-38.250	-39.844	80.484	-40.162	-42.394	80.484	99.438	(G2)
0.2431	-42.234	-45.422	76.500	-42.075	-44.306	77.456	98.655	(G2)
0.2448	-47.016	-47.813	72.516	-45.103	-46.856	74.747	99.080	(G2)
0.2465	-48.609	-50.203	74.109	-47.653	-49.566	72.356	99.815	(G2)
0.2482	-49.406	-51.000	70.125	-49.725	-51.319	70.444	100.342	(G2)
0.2499	-51.000	-53.391	68.531	-51.797	-53.231	69.328	101.602	(G2)
0.2516	-52.594	-54.187	66.937	-53.231	-54.666	67.894	102.135	(G2)
0.2533	-57.375	-57.375	66.937	-55.462	-56.578	67.894	104.340	(G2)
0.2550	-55.781	-57.375	66.937	-57.694	-58.331	68.212	106.696	(G2)
0.2567	-60.562	-60.562	70.125	-60.084	-60.244	69.487	109.854	(G2)
0.2584	-62.156	-62.156	70.125	-61.997	-62.156	70.762	112.758	(G2)
0.2601	-64.547	-63.750	73.312	-63.591	-63.431	72.037	115.138	(G2)
0.2618	-66.937	-66.937	73.312	-64.228	-64.069	72.994	116.439	(G2)
0.2635	-63.750	-63.750	73.312	-64.228	-64.387	73.950	117.216	(G2)
0.2652	-63.750	-63.750	74.906	-62.794	-63.750	74.587	116.492	(G2)
0.2669	-62.156	-63.750	74.906	-60.562	-61.997	75.225	114.762	(G2)
0.2686	-57.375	-60.562	76.500	-58.491	-60.244	76.022	113.269	(G2)
0.2703	-55.781	-58.172	76.500	-55.781	-58.012	76.659	111.147	(G2)
0.2720	-53.391	-54.984	77.297	-53.391	-55.781	77.616	109.482	(G2)
0.2737	-50.203	-52.594	78.094	-51.637	-53.869	78.412	108.244	(G2)
0.2754	-50.203	-52.594	79.688	-50.044	-52.275	79.369	107.408	(G2)
0.2771	-48.609	-51.000	80.484	-49.247	-51.478	80.166	107.246	(G2)
0.2788	-47.813	-50.203	81.281	-48.609	-51.000	80.803	107.205	(G2)
0.2805	-49.406	-51.000	81.281	-48.450	-50.681	81.122	107.223	(G2)
0.2822	-47.016	-50.203	81.281	-48.450	-50.681	81.281	107.344	(G2)
0.2839	-49.406	-51.000	81.281	-48.928	-51.159	81.600	108.027	(G2)
0.2856	-48.609	-51.000	81.281	-48.928	-51.478	81.759	108.298	(G2)

0.2873	-50.203	-52.594	82.875	-49.566	-51.956	82.078	109.055	(G2
0.2890	-49.406	-52.594	82.078	-49.566	-52.275	82.397	109.447	(G2
0.2907	-50.203	-52.594	82.875	-49.884	-52.434	82.716	109.908	(G2
0.2924	-49.406	-52.594	82.875	-49.566	-52.116	82.875	109.732	(G2
0.2941	-50.203	-51.797	82.875	-49.406	-51.637	83.034	109.554	(G2
0.2958	-48.609	-51.000	83.672	-48.769	-51.000	83.194	109.090	(G2
0.2975	-48.609	-50.203	82.875	-48.131	-50.044	83.353	108.484	(G2
0.2992	-47.016	-49.406	83.672	-47.334	-49.406	83.512	107.962	(G2
0.3009	-46.219	-47.813	83.672	-46.537	-48.769	83.672	107.448	(G2
0.3026	-46.219	-48.609	83.672	-46.059	-48.291	83.991	107.275	(G2
0.3043	-44.625	-47.813	84.469	-45.581	-47.972	84.150	107.052	(G2
0.3060	-46.219	-47.813	84.469	-45.422	-47.972	84.309	107.110	(G2
0.3077	-44.625	-47.813	84.469	-45.103	-47.813	84.469	107.029	(G2
0.3094	-45.422	-47.813	84.469	-45.262	-47.813	84.469	107.097	(G2
0.3111	-44.625	-47.813	84.469	-44.944	-47.813	84.469	106.962	(G2
0.3128	-45.422	-47.813	84.469	-44.944	-47.653	84.469	106.891	(G2
0.3145	-44.625	-47.813	84.469	-44.625	-47.494	84.469	106.687	(G2
0.3162	-44.625	-47.016	84.469	-44.466	-47.175	84.469	106.478	(G2
0.3179	-43.828	-47.016	84.469	-43.987	-46.697	84.309	105.941	(G2
0.3196	-43.828	-46.219	84.469	-43.509	-46.059	83.991	105.209	(G2
0.3213	-43.031	-45.422	83.672	-43.031	-45.581	83.672	104.548	(G2
0.3230	-42.234	-44.625	82.875	-42.553	-45.103	83.194	103.761	(G2
0.3247	-42.234	-44.625	82.875	-42.075	-44.784	82.716	103.043	(G2
0.3264	-41.437	-44.625	82.078	-41.756	-44.466	82.237	102.390	(G2
0.3281	-41.437	-44.625	82.078	-41.597	-44.306	81.759	101.872	(G2
0.3298	-41.437	-43.828	81.281	-41.278	-44.147	81.122	101.161	(G2
0.3315	-41.437	-43.828	80.484	-41.119	-43.828	80.325	100.318	(G2
0.3332	-40.641	-43.828	79.688	-40.800	-43.509	79.369	99.283	(G2
0.3349	-40.641	-43.031	78.094	-40.481	-43.031	78.412	98.178	(G2
0.3366	-39.844	-43.031	77.297	-39.844	-42.553	77.297	96.815	(G2
0.3383	-39.844	-41.437	76.500	-39.366	-42.075	76.181	95.517	(G2
0.3400	-38.250	-41.437	74.906	-38.887	-41.597	75.066	94.220	(G2
0.3417	-38.250	-41.437	74.109	-38.250	-40.959	73.791	92.660	(G2
0.3434	-38.250	-40.641	72.516	-37.612	-40.322	72.516	91.099	(G2
0.3451	-36.656	-39.844	70.922	-36.975	-39.684	71.241	89.539	(G2
0.3468	-36.656	-38.250	70.125	-36.019	-39.047	69.966	87.848	(G2
0.3485	-35.062	-38.250	68.531	-34.744	-37.931	68.691	85.816	(G2
0.3502	-33.469	-38.250	67.734	-33.787	-36.656	67.416	83.846	(G2
0.3519	-31.875	-35.062	66.141	-32.512	-35.381	65.981	81.624	(G2
0.3536	-31.875	-33.469	64.547	-31.237	-34.106	64.547	79.406	(G2
0.3553	-30.281	-31.875	62.953	-29.962	-32.512	62.953	76.928	(G2
0.3570	-28.687	-31.875	61.359	-28.687	-31.237	61.359	74.590	(G2
0.3587	-27.094	-30.281	59.766	-27.094	-29.962	59.606	72.005	(G2
0.3604	-25.500	-28.687	58.172	-25.500	-28.687	57.853	69.428	(G2
0.3621	-23.906	-27.094	55.781	-23.906	-27.253	56.100	66.794	(G2
0.3638	-22.312	-25.500	54.187	-22.312	-25.659	54.187	63.973	(G2
0.3655	-20.719	-24.703	52.594	-20.719	-24.066	52.116	61.028	(G2
0.3672	-19.125	-22.312	50.203	-19.125	-22.472	50.203	58.233	(G2
0.3689	-17.531	-20.719	47.813	-17.531	-20.878	48.131	55.316	(G2
0.3706	-15.938	-19.125	46.219	-15.778	-19.125	45.900	52.168	(G2
0.3723	-14.344	-17.531	43.828	-13.866	-17.212	43.669	48.944	(G2
0.3740	-11.953	-15.938	41.437	-11.953	-15.619	41.437	45.868	(G2
0.3757	-9.562	-12.750	39.047	-10.041	-13.706	39.047	42.583	(G2
0.3774	-7.969	-12.750	36.656	-8.128	-11.794	36.656	39.355	(G2
0.3791	-6.375	-9.562	34.266	-6.375	-9.881	34.266	36.227	(G2
0.3808	-4.781	-7.969	31.875	-4.462	-8.287	31.875	33.236	(G2
0.3825	-3.188	-6.375	29.484	-2.869	-6.375	29.484	30.302	(G2
0.3842	0.000	-4.781	27.094	-0.956	-4.941	27.094	27.557	(G2
0.3859	0.000	-3.188	24.703	0.956	-3.347	24.703	24.947	(G2
0.3876	3.188	-2.391	22.312	2.550	-2.072	22.312	22.553	(G2
0.3893	4.781	0.000	19.922	3.825	-0.478	19.922	20.291	(G2
0.3910	4.781	0.000	17.531	5.100	0.797	17.531	18.275	(G2
0.3927	6.375	3.188	15.141	6.056	2.072	15.141	16.438	(G2
0.3944	6.375	3.188	12.750	6.694	2.869	12.909	14.822	(G2
0.3961	7.969	3.984	10.359	7.331	3.666	10.678	13.461	(G2

0.3978	7.969	3.984	8.766	7.650	3.825	8.606	12.133	(G2
0.3995	7.969	3.984	6.375	7.969	3.984	6.694	11.144	(G2
0.4012	7.969	3.984	4.781	7.969	3.984	4.781	10.111	(G2
0.4029	7.969	3.984	3.188	7.969	3.984	2.869	9.360	(G2
0.4046	7.969	3.984	0.797	7.969	3.984	1.275	9.000	(G2
0.4063	7.969	3.984	-0.797	7.809	3.825	-0.319	8.702	(G2
0.4080	7.969	3.984	-1.594	7.650	3.506	-1.753	8.596	(G2
0.4097	7.172	3.188	-3.188	7.172	3.028	-2.869	8.297	(G2
0.4114	7.172	2.391	-3.984	6.534	2.391	-3.825	7.940	(G2
0.4131	5.578	1.594	-4.781	5.578	1.434	-4.622	7.385	(G2
0.4148	4.781	0.797	-5.578	4.781	0.637	-5.100	7.020	(G2
0.4165	3.188	-0.797	-5.578	3.984	0.000	-5.419	6.726	(G2
0.4182	3.188	-0.797	-5.578	3.506	-0.478	-5.578	6.606	(G2
0.4199	3.188	-0.797	-5.578	3.188	-0.797	-5.578	6.474	(G2
0.4216	3.188	-0.797	-5.578	3.188	-0.797	-5.578	6.474	(G2
0.4233	3.188	-0.797	-5.578	3.188	-0.797	-5.578	6.474	(G2
0.4250	3.188	-0.797	-5.578	3.188	-0.797	-5.578	6.474	(G2
0.4267	3.188	-0.797	-5.578	3.188	-0.797	-5.578	6.474	(G2
0.4284	3.188	-0.797	-5.578	3.188	-0.797	-5.578	6.474	(G2
0.4301	3.188	-0.797	-5.578	3.188	-0.797	-5.578	6.474	(G2
0.4318	3.188	-0.797	-5.578	3.188	-0.797	-5.578	6.474	(G2
0.4335	3.188	-0.797	-5.578	3.188	-0.797	-5.578	6.474	(G2
0.4352	3.188	-0.797	-5.578	3.188	-0.797	-5.737	6.612	(G2
0.4369	3.188	-0.797	-5.578	3.188	-0.797	-5.897	6.750	(G2
0.4386	3.188	-0.797	-6.375	3.188	-0.797	-6.056	6.890	(G2
0.4403	3.188	-0.797	-6.375	3.188	-0.797	-6.216	7.031	(G2
0.4420	3.188	-0.797	-6.375	3.188	-0.797	-6.375	7.172	(G2
0.4437	3.188	-0.797	-6.375	3.188	-0.956	-6.375	7.191	(G2
0.4454	3.188	-0.797	-6.375	3.188	-1.116	-6.375	7.214	(G2

## ملخص البحث

” قوى رد فعل الارض أثناء لحظه الارتقاء وعلاقتها بارتفاع مركز ثقل الجسم  
فى الوشب العالى بطريقه فوسبرى ”

تقديم :

يرجع التطور والتقدم السريع وتحطيم الارقام فى مسابقات الميدان والمضمار فى العالم  
الى استخدام الاسلوب العلمى فى التدريب .

ومن العلوم التى تساهم مساهمه فعاله للوصول الى المستويات العالیه ، وعلم الميكانيكا  
الحيويه الذى يوضح الدقائق الصغيره فى الاداء ، والذى يصعب ملاحظتها بالعين المجرده او عن  
طريق التخمين .

وحديثا بجمهورية مصر العربيه اهتم كثير من الباحثين منذ السبعينات بتحليل طرق  
الأداء باستخدام التصوير السينمائى ، ولحاجه الكليه للبحث العلمى ، لتطوير الأداء الجيد  
عن طريق قياسات القوى الداخليه بطريقه مباشره ، سعت الكليه بمساعدته الباحثه دلال فح النور  
لشراء جهاز منصفه قياس القوى .

ومن هذا المنطلق حاولت الباحثه قياس قوى رد فعل الارض أثناء الارتقاء فى الوشب  
العالى بطريقه فوسبرى Fosbury بجهاز منصفه قياس القوى والتعرف على علاقه ذلك بارتفاع  
مركز ثقل الجسم وبعض المتغيرات الاخرى التى تؤثر فى مرحله الارتقاء .

الهدف من الدراسه :

- ١ - تحديد بعض المتغيرات الكينماتيكيه والكينيتيكيه المؤثره فى مرحله الارتقاء لتحقيق الهدف  
من الوشب العالى .
- ٢ - تفسير منحنيات قوى رد فعل الأرض وبعض المتغيرات الاخرى فى مرحله الارتقاء .
- ٣ - علاقه هذه المتغيرات بارتفاع مركز ثقل الجسم لأعلى .

### تساؤلات هذه الدراسه :

- ١ - ماهى المتغيرات الكينماتيكيه والكينيتيكيه التى يمكن قياسها اثناء مرحله الارتقاء فى الوشب العالى بطريقه فوسبرى ؟
- ٢ - ماهى العلاقات الارتباطيه المتبادله بين هذه المتغيرات ؟
- ٣ - ماهى نسبه مساهمه كل متغير على ارتفاع مركز الثقل ؟

### اجراءات الدراسه :

#### ١ - المنهج المستخدم :

استخدمت الباحثه المنهج الوصفى القائم على الدراسات الارتباطيه لمناسبتة لهـذـه الدراسه .

#### ٢ - اختيار العينه :

تم اختيار العينه بالطريقه العمديه ، من لاعبات الانديه ذات المستوى العالى فى الوشب العالى بطريقه فوسبرى وهم ثلاثه لاعبات قامو بأداء (٢١) محاوله ثم اختارت المحاولات الصحيه وكانوا (١٤) محاوله .

#### ٣ - أدوات جمع البيانات :

##### ١ - التصوير السينمائى :

- آلة تصوير سينمائى ١٦ مم ذات تردد ٦٠ صوره / ثانيه .
- التحليل الكينماتوجرافى ( برنامج (EID 90)) .

##### ٢ - جهاز منصفه قياس القوى ( Force plate form ) ماركه كسטר :

- كمبيوتر متصل بالجهاز لتسجيل المحاولات .

## النتائج :

- أظهرت النتائج وجود علاقات بين المتغيرات المختلفة للبحث تم توضيحها فى المصفوفة الارتباطية ، حيث ارتبطت بعض المتغيرات بعضها ببعض .
- من دراسه نسب مساهمه المتغيرات كانت أهم المتغيرات المؤثره على لحظه الارتقاء
- ١ - القوة الرأسية ٢ - السرعة الرأسية ٣ - القوة المحصله

## الاستنتاجات :

- فى حدود عينه البحث ودقه وسائل جمع البيانات وانطلاقا مما توصلت اليه الباحثه من نتائج تم استخلاص ما يلى :
- ١ - عدم التوزيع الصحيح للقوى مما ادى الى فقد جزء من القوة الرأسية فى الاتجاهين الافقى والجانبى .
  - ٢ - انخفاض السرعة الرأسية فى مرحله الارتقاء وقد يرجع الى عدم انتقال اللاعبه من الاتجاه الافقى الى الاتجاه الرأسى بانسيابيه ، أو قد يرجع الى زياده زمن الارتقاء للاعبه .

## التوصيات :

- اعتمادا على نتائج الدراسه واستنتاجاتها وفى حدود عينه الدراسه توصى الباحثه بما يلى :
- الاهتمام بتنمية القوة عموما وخاصه القوة الرأسية عن طريق تدريبات على تنمية القوة المميزة للسرعة
  - أن يراعى عند التدريب استخدام التدريبات التى تساعد فى انتقال اللاعبه من الاتجاه الافقى ( الاقتراب ) الى الاتجاه الرأسى ( الارتقاء ) بانسيابيه ورشاقة .
  - أن يراعى المدربين عند وضع برامجهم الاهتمام بالمتغيرات الديناميكية التى اثبتت نتائج هذه الدراسه اهميتها لرفع مركز ثقل اللاعبه لتعديه العارضه وهى :

\* القوة الرأسية \* السرعة الرأسية \* القوة المحصله

HELWAN UNIVERSITY  
FACULTY OF PHYSICAL EDUCATION FOR FEMALE  
DEPARTMENT OF TRACK AND FIELD  
CAIRO.

---

Ground Reactions Force During The Take Off And It's Relation  
The Height Of C.G In the Fosbury Technic In The High Jump .

BY

LAILA ABD-EL-BAKY SHEHATA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULLFILMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR MASTER OF SCIENCE  
DEGREE IN PHYSICAL EDUCATION.

SUPERVISORS

PROF. NABEELA EL-SAYED MANSOUR  
DEPARTMENT OF TRACK & FIELD  
FACULTY OF P.E. FOR FEMALE  
HELWAN UNIVERSITY.

PROF. EKRAM MOHAMED EL-SHAMAA  
DEPARTMENT OF TRACK & FIELD  
FACULTY OF P.E. FOR FEMALE  
HELWAN UNIVERSITY.

PROF. EKRAM MOHAMED ABDEL HAFEZ  
DEPARTMENT OF TRACK & FIELD  
FACULTY OF P.E. FOR FEMALE  
HELWAN UNIVERSITY.

DR. ISMAIEL ABOUZOID AHMED  
DEPARTMENT OF EXER.&GYMNASTIC  
FACULTY OF P.E. FOR MALE  
HELWAN UNIVERSITY.

## SUMMARY OF RESEARCH

---

### INTRODUCTION:

---

Fast development and improvement have been shown in breaking world records in track and field events are due to the application of scientific methods of training programs. The ability of the coach to teach the basic techniques of a sport depends very largely on his appreciation of both the effects he is trying to produce and the forces that cause them. It seems only logical therefore that coaches should turn to biomechanics to provide a sound scientific basis for the analysis of the techniques used in sports.

During the last decade, large number of investigators were concerned with the analysis of sports techniques using cinematography. Recently, the faculty of physical education for female has devoted to develop the biomechanics laboratory so that forces can be measured directly. Therefore, the faculty has decided to apply for a force platform, throughout Dr. Dalal Fag El-Nour.

However, the surface reaction force at take-off has been measured during performing high jump by fosbury flop method using force platform. Relationship between the force and center of gravity height as well as other parameters that may associated with take-off stage has also been studied.

### Objechtves

- 1- Determining kinematic and kinetic variables that affect take-off stage and produce the desired results of high jump.
- 2- To provide explanations for surface reaction force curve patterns as well as other mechanical parameters wich associat with take-off stage.
- 3- To study the relationship between mechanical parameters and heght of body center of gravity.

## STUDY QUESTIONS:

- 1- What are kinematic and kinetic variables that can be measured during the stage of take-off in high jump using fosbury flop method ?
- 2- What sort of correlation are between these variables ?
- 3- What are the percentage of contribution of each variable on the body center of gravity height ?

## PROCEDURES:

- 1- **METHOD:** The descriptive method has been applied.
- 2- **SUBJECTS:** Three female high jumpers have been Selected to perform (21) trials using fosbury flop method. A number of (14) correct trials has been collected and digitized.
- 3- **DATA COLLECTION:**
  - \* Cinematography:- 16 mm cine-camera at rate of 60 frame per second.
  - \* Kinematographic analysis using the computer program "EID 90".
  - \* Kistler force platform which communicated with NCR Computer to record the output data.

## RESULTS:

\* The results of this investigation showed that there were relationships between study variables. These relationships were resulted from the correlation matrix.

\* Studying the contribution percentages of mechanical parameters on the stage of take-off showed that vertical force, vertical velocity, and total force were the most effective parameters on this stage.

## FINDINGS:

It has been found the following:

- 1- Uncorrect distribution of force cause to lose an amount of vertical force in both side and horizontal direction.

2- Decreasing of vertical velocity during take-off stage may be due to the increase in take-off duration.

RECOMENDATIONS:

---

In the light of study results and findings the following recommendations can be stated.

- 1- Attention must be Paid to improve force in general and vertical force in particular using vertical jump exercises.
- 2- During training programs, it is important to apply exercises that can help athlete to translate from horizontal direction (approach) to vertical direction (take-off) without deceleration.
- 3- At developing training programs, coaches must concern with dynamical variables that showed a great deal in raising up body center of gravity so that the bar can be crossed. These parameters are:

- \* Vertical force.
- \* Vertical velocity.
- \* Resultant force.