

## المراجع

### أولاً المراجع العربية :

- 1- أحمد خاطر :  
: (1979) ، المباراة و التدريب فى  
كرة القدم ، دار المعارف .
- 2- اللجنة العلمية بإدارة التدريب  
للاتحاد المصرى لكرة القدم  
: (2000-2001) ، التقرير الفنى عن  
الموسم الرياضى .
- 3- السيد عبد المقصود :  
: (1986) ، نظريات الحركة ، القاهرة  
مطبعة الشباب الحر .
- 4- جمال محمد علاء الدين :  
: (1978) ، حول بعض المقاييس  
والمعايير الموضوعية لتقييم  
مستوى إتقان الأداء المهارى فى  
المجال الرياضى ، دراسة نظرية  
مجاز للترقية لوظيفة أستاذ  
مساعد ، كلية التربية الرياضية  
للبنين بالإسكندرية .
- 5- جمال محمد علاء الدين :  
: (1979) ، دراسة بعض المؤشرات  
الكينماتيكية للضربة فى كرة القدم ،  
بحث مقبول ومجاز للترقية لوظيفة  
أستاذ مساعد، مجلة الدراسات  
والبحوث ، جامعة حلوان .
- 6- جمال محمد علاء الدين :  
: (1980) ، دراسات معملية فى  
بيوميكانيكا الحركات الرياضية ،  
دار المعارف ، الإسكندرية .

7- جمال محمد علاء الدين

: (1981) ، طريقة معدلة لاستخدام  
التصوير التليفزيونى كتكنيك قياسى  
سريع فى مجال التحليل الكيفى  
والكمى البسيط للحركة الرياضية،  
بحث منشور ، المؤتمر العلمى  
الثانى، كلية التربية الرياضية للبنين ،  
جامعة حلوان .

8- جمال محمد علاء الدين

: (1995) ، الأسس المتولوجية  
لتقويم مستوى الإعداد المهارى  
والخطى للرياضيين ، كلية  
التربية الرياضية للبنين ، جامعة  
الإسكندرية .

9- جمال محمد علاء الدين

: (1999) ، تعيين عزوم  
القصور الذاتى لوصلات جسم  
الإنسان والجسم كله بالنسبة  
لمحاور الدوران باستخدام  
النموذج التخطيطى القياسى  
للأداء الحركى المأخوذ عن  
الفيلم السينمائى المصور ،  
المجلة العلمية ، نظريات  
وتطبيقات ، العدد السادس  
والثلاثون ، كلية التربية  
الرياضية للبنين ، جامعة  
الإسكندرية .

10- جمال محمد علاء الدين

: (2001) ، الميكانيكا الحيوية ،  
مذكرات غير منشورة ،  
الفرقة الأولى ماجستير ، كلية  
التربية الرياضية ، جامعة  
طنطا .

- 11- حسن السيد أبو عبده : (1997)، التحليل الكينماتيكي لثلاثة أنواع مختارة من التصويب في كرة القدم ، إنتاج علمي، المجلة العلمية ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ، جامعة حلوان .
- 12- حسن السيد أبو عبده : ( 2001 ) ، الاتجاهات الحديثة في تخطيط وتدريب كرة القدم ، الطبعة الأولى، مطبعة الإشعاع .
- 13- حنفي محمود مختار : (1980) ، الأسس العلمية في تدريب كرة القدم ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
- 14- سوسن عبد المنعم ، عصام محمد أمين حلمي ، محمد صبرى عمير ، محمد عبد السلام راغب .
- 15- شفيق أحمد محمد مغربي : (1998) ، التنبؤ بمستوى التصويب بدلالة بعض الصفات البدنية الخاصة والخصائص الكينماتيكية لضربة الجزاء في كرة القدم رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية ببور سعيد ، جامعة قناة السويس .

- 16- شفيق أحمد محمد مغربي : (2002) ، تأثير تنمية القوة العضلية للعضلة ذات الأربعة رؤوس الفخذية على بعض المتغيرات البيوكيميائية والميكانيكية على دقة التصويب للاعب كرة القدم ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ببور سعيد ، جامعة قناة السويس .
- 17- طلحة حسين حسام الدين : (1993) ، الميكانيكا الحيوية ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
- 18- طلحة حسين حسام الدين : (1994) ، الأسس الحركية والوظيفية للتدريب الرياضي ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
- 19- طلحة حسين حسام الدين : (1994) ، مبادئ التشخيص العلمي للحركة ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
- 20- طلحة حسين حسام الدين وفاء صلاح الدين ، مصطفى كامل حمد ، سعيد عبد الرشيد . : (1998) ، علم الحركة الطبية مركز الكتاب للنشر ، الجزء الأول ، القاهرة .
- 21- طه إسماعيل ، وعمرو أبو المجد ، إبراهيم شعلان . : (1991) ، جماعية اللعب في كرة القدم ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

- 22- عادل عبد البصير  
: (1988) ، الميكانيكا الحيوية  
والتكامل بين النظرية والتطبيق  
في المجال الرياضي ، الطبعة  
الثانية ، مركز الكتاب للنشر ،  
القاهرة .
- 23- عادل عبد البصير  
: (2000) ، التحليل البيوميكانيكي  
لحركات جسم الإنسان ( أسسه  
وتطبيقاته ) ، المطبعة المتحدة  
سنتر ، بور سعيد .
- 24- على محمد عبد الرحمن ،  
طلحة حسين حسام الدين  
: (1989) ، كينسولوجيا الرياضة  
وأسس التحليل الحركي ، دار  
الفكر العربي ، القاهرة .
- 25- محمد جلال قريطم ،  
محمد عبده صالح الوحش .  
: (1985) ، كرة القدم ، مطبعة  
التقدم ، القاهرة .
- 26- محمد شوقي كشك  
: (1986) ، توجيه بعض  
المؤشرات الزمنية والمكانية  
لتنمية دقة التصويب في كرة  
القدم ، رسالة ماجستير ، كلية  
التربية الرياضية للبنين  
بالإسكندرية ، جامعة حلوان .
- 27- محمد شوقي كشك ،  
أمر الله أحمد البساطي  
: (2000) ، أسس الإعداد  
المهاري والخططي في كرة القدم  
دار الجامعة الجديدة للنشر ،  
الإسكندرية .

- 28- محمد صبحى حسانين : (1996) ، القياس والتقويم فى التربية البدنية والرياضة ، دار الفكر العربى .
- 29- محمد عبد الحميد حسن على : (2002) ، توجيه بعض المؤشرات لببوميكانيكية لتحسين أداء الركلة الحرة المباشرة فى كرة القدم ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الزقازيق .
- 30- محمد عبد السلام راغب : (2002) ، الميكانيكا الحيوية ، مذكرات غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة المنصورة .
- 31- محمد عبده صالح الوحش ، مفتى إبراهيم محمد : (1994) ، أساسيات كرة القدم ، دار عالم المعرفة ، القاهرة .
- 32- محمود أحمد أبو العينين ، مفتى إبراهيم محمد : (1985) ، تخطيط برامج اعداد لاعبي كرة القدم ، دار الفكر العربى ، القاهرة .
- 33- مفتى إبراهيم محمد : (1984) ، الإعداد المهارى والخططى للاعبى كرة لقدم ، ط٢ ، دار الفكر العربى ، القاهرة
- 34- ناهد أنور الصباغ ، جمال محمد علاء الدين : (1999) ، علم الحركة ، الطبعة السابعة ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الإسكندرية .

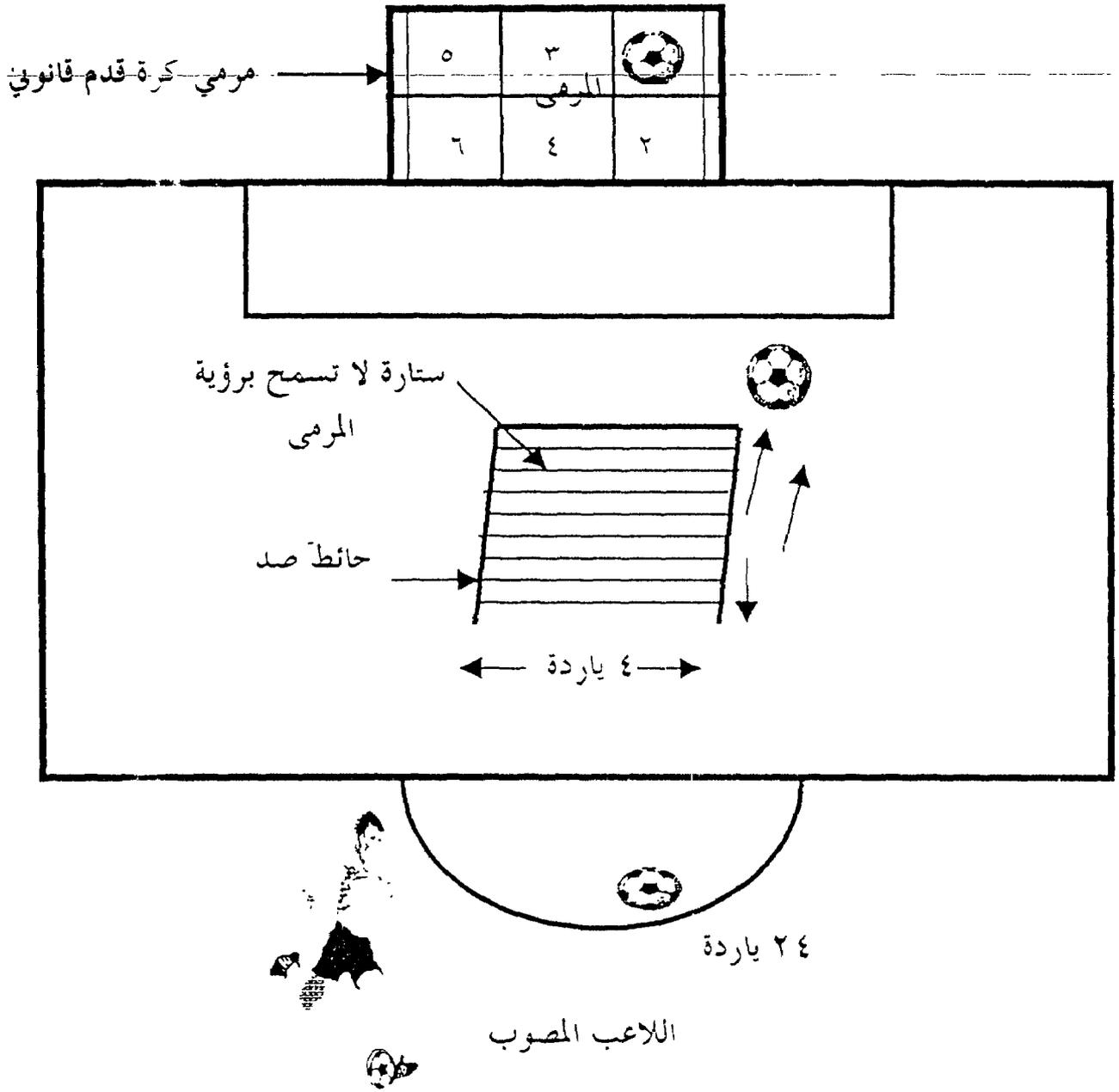
## ثانياً المراجع الأجنبية :

- 35 - Abo Abdo , H.E : ( 1981 ) , Kinematics and kinatic analysis of the soccer instep kick , United states .
- 36- Brown , E.w : ( 1993 ) , Three dimensional kinematics of the direct free kick in soccer when opposed ,by a defensive Baker , j .wall , United states
- 37- Challis , J.H : (1996) , Accuracy of human limb moment of inertia estimations , and their influence on resultant joint moments , journal of applied biomechanics (champaign , l 11) 12(4) , Now 517 : 530 .
- 38- Dunn , E.G : ( 1987 ) , Kicking speed and lower extremity kinematics , United states
- 39- Hay , J.G : (1978) , The Biomechanics of sports techniques , prentice .Hall, Englewood clifis , New jersey U.S.A .
- 40- Happe , R.A : ( 1993 ) , The kinematic variable related to the efficiency of throwing football , United states.
- 41- Jin Wang , Mike Griffin : (1997) , kinematic Analysis of the soccer curve Ball shot , national strength & conditioning Association , vol 19 , No 1 , 54 : 58 February .

- 42- John H. Challis : ( 1999) , Precision of the estimation of human limb inertial parameters , journal of applied biomechanics , vol 15 , 418 : 428 .
- 43- Jensen , R.C , : ( 1984) : Applied kinesiology and Biomechanics 3<sup>rd</sup> ed., New York  
Schultz , W.G , Mc Graw - Hill Book co. 346  
Bangerter , L.B
- 44- Levonon , J : (1996) , Three dimensional kinematic and kinetic analysis of two common kicking , microform publications , int inst for sport & human performance , university of oregon .
- 45- M. Shehata : ( 1996 ) , Multimedia in Biomechanical Analysis , the first international confarence on computer and advanced technology in education, Egypt .  
M. Brekaa ,  
M. Bayoumi .
- 46- Prasoia , S.E :(1990) , three Dimensional kinematic analysis of high and low trajectory . kicks n soccer Czechoslovakia  
Terauds , J ,  
Nathan , T.K
- 47- Rolf Wirhed : ( 1989) , Athletic Ability & The Anatomy of motion , Harpoon publications AB orebro , Sweden .

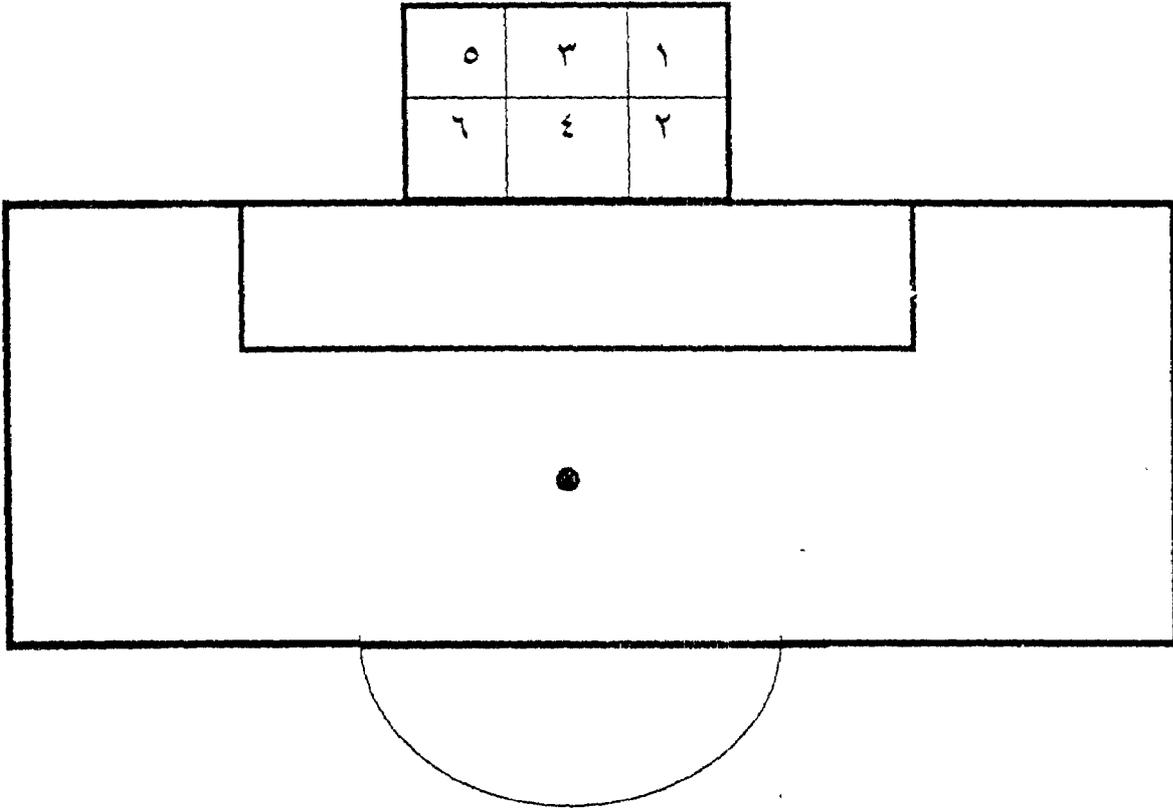
- 48- Stanley Plagenhof : ( 1971), Patterns of Human motion , a cinematography analysis , prentice . Hall, Englewood clifis , New jersey .
- 49- Zebas , C.J : (1990) ,Consistency in kinematic  
Nelson , J. Dirk movement patterns and prediction of ball velocity in the football place kick , United states .
- 50- Pekka luhtanen : (2002) , kicking , The Faculty of education , the university of Edinburgh , old moray House .htm .  
ثالثا مراجع الشبكة العالمية للمعلومات
- 51- Pekka luhtanen : (2002), Biomechanical Aspects of soccer preformance The Faculty of education , the university of Edinburgh , old moray House .htm .
- 52- Ralf Peter , Norbert Vieth: (2002) ,The essential elements of an up – to – date , efficient shooting training program . www. Success %20 in % 20 soccer htm .
- 53- Told Allinger : (1998) , How to do video analysis , sport science medicine and education resource center , the Orthopedic specialty , Hospital . Salt lake city , Utah , VSA . www.sports ci.org .

# مرفق (1)



مرفق (2)

اختبار دقة التصويب على مرمى مقسم إلى ستة مربعات



- مربع رقم (١) ٥ من ٥
- مربع رقم (٢) ٤ من ٥
- مربع رقم (٣) ٣ من ٥
- مربع رقم (٤) ٢ من ٥
- مربع رقم (٥) ١ من ٥
- مربع رقم (٦) ١ من ٥

مرفق (3)

اختبار أداء الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الداخلى والامامى  
من على مسافة 24 ياردة للاعبى نادى المنصورة  
الرياضى المختارين لعينة البحث

درجة الفاعلية	المحاولات								مركز اللاعب	اسم اللاعب	م
	بوجه القدم الامامى				بوجه القدم الداخلى						
40	4	3	2	1	4	3	2	1			
22	-	4	-	5	4	4	-	5	وسط مهاجم	أحمد سالم	1
16	1	4	4	-	-	5	2	-	وسط مدافع	ياسر فاروق	2
18	-	-	4	-	1	5	4	4	وسط مدافع	محمد عطية	3
25	4	4	4	1	-	4	4	4	رأس حربة	عمرو زكى	4
23	-	5	5	4	-	4	4	1	وسط مهاجم	على سالم	5
32	5	2	5	5	5	2	4	4	مدافع	خالد الحديدى	6
19	4	5	2	-	2	4	2	-	وسط مدافع	على عبد الوهاب	7
27	4	1	2	-	5	5	5	5	وسط مهاجم	أحمد فرغلى	8
25	5	5	5	-	4	4	-	2	مهاجم	باسم سماحة	9

اختار الباحث اللاعب خالد الحديدى لإجراء التحليل الحركى كأفضل محاولة بوجه القدم  
الامامى ، واللاعب أحمد فرغلى كأفضل محاولة بوجه القدم الداخلى .

مرفق (4)  
جدول إيجاد عزم القصور الذاتي

6	5	4	3	2	1
عزم القصور للموصلة حول محور الدوران $I_B$ $\text{kgm}^2 / \text{sec}^2$	المعامل k	البعد من مركز ثقل الموصلة حتى محور الدوران بالمتر (m) r	طول الوصلة على الطبيعة بالمتر L (m)	وزن الموصلة kg	وصلات (أجزاء) الجسم
					الجذع
					الفخذ
					الساق
					القدم

مرفق (5)  
جدول إيجاد معامل (K)  
برنشتين

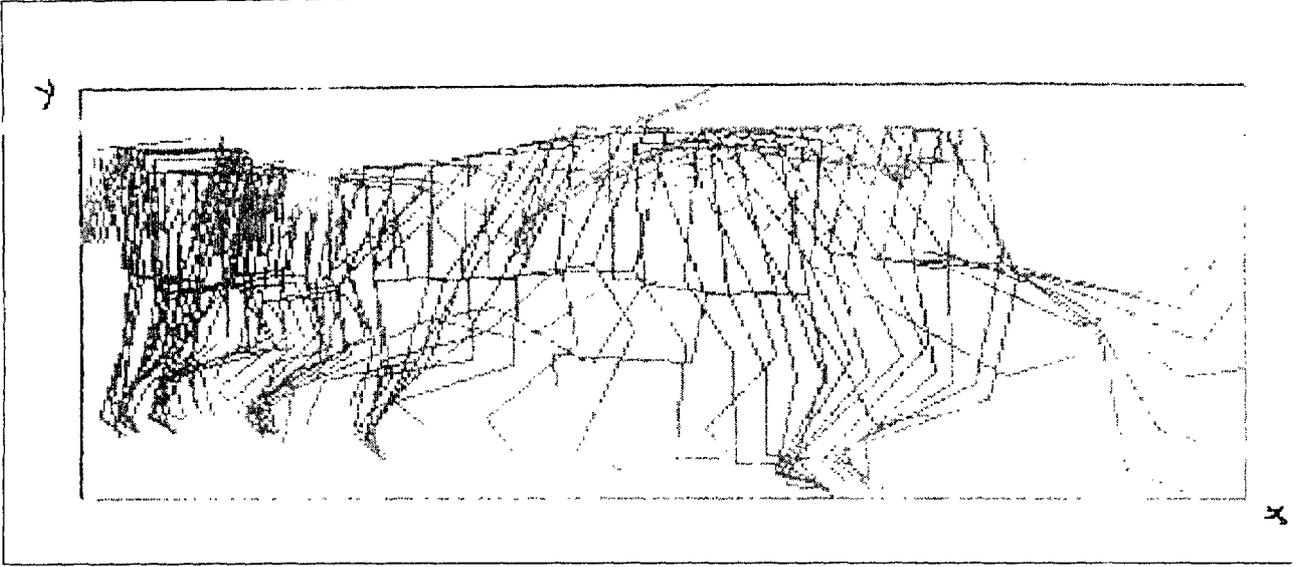
قيم المعامل "K" التي يتعين أن تصدق فيه كثافة الوصلة  $(\rho)$  الوصول على عزم القص الذاتي  
للهوصلة أو بالنسبة لحجم الدرنا  $(V)$  بـ  $(Kg m^2)$

جدول الرصلة "L" تقديراً بالتر (m)

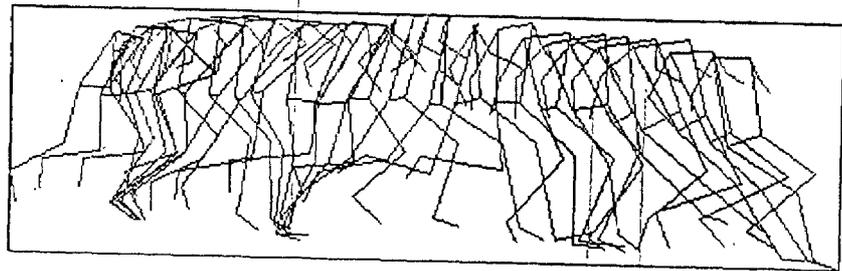
التر	0	0.3	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.8	0.9	1.00	1.10	1.20
0.05	0.00	0.005	0.010	0.013	0.017	0.021	0.025	0.030	0.035	0.041	0.047	0.053	0.065	0.083	0.101	0.120
0.10	0.01	0.016	0.020	0.023	0.027	0.031	0.035	0.040	0.045	0.051	0.057	0.063	0.078	0.093	0.111	0.130
0.15	0.02	0.031	0.033	0.036	0.040	0.044	0.048	0.053	0.058	0.064	0.070	0.076	0.091	0.106	0.124	0.143
0.20	0.04	0.048	0.050	0.053	0.057	0.061	0.065	0.070	0.075	0.081	0.087	0.093	0.108	0.123	0.141	0.160
0.25	0.06	0.068	0.070	0.073	0.077	0.081	0.085	0.090	0.095	0.101	0.107	0.113	0.128	0.143	0.161	0.180
0.30	0.09	0.098	0.100	0.103	0.107	0.111	0.115	0.120	0.125	0.131	0.137	0.143	0.158	0.173	0.191	0.210
0.35	0.12	0.128	0.130	0.133	0.137	0.141	0.145	0.150	0.155	0.161	0.167	0.173	0.188	0.203	0.221	0.240
0.40	0.16	0.168	0.170	0.173	0.177	0.181	0.185	0.190	0.195	0.201	0.207	0.213	0.228	0.243	0.261	0.280
0.45	0.20	0.208	0.210	0.213	0.217	0.221	0.225	0.230	0.235	0.241	0.247	0.253	0.268	0.283	0.301	0.320
0.50	0.25	0.258	0.260	0.263	0.267	0.271	0.275	0.280	0.285	0.291	0.297	0.303	0.318	0.333	0.351	0.370
0.55	0.30	0.305	0.310	0.313	0.317	0.321	0.325	0.330	0.335	0.341	0.347	0.353	0.368	0.383	0.401	0.420
0.60	0.35	0.355	0.370	0.373	0.377	0.381	0.385	0.390	0.395	0.401	0.407	0.413	0.428	0.443	0.461	0.480
0.65	0.42	0.425	0.430	0.433	0.437	0.441	0.445	0.450	0.455	0.461	0.467	0.473	0.488	0.503	0.521	0.540
0.70	0.49	0.495	0.500	0.503	0.507	0.511	0.515	0.520	0.525	0.531	0.537	0.543	0.558	0.573	0.591	0.610
0.75	0.56	0.565	0.570	0.575	0.577	0.581	0.585	0.590	0.595	0.601	0.607	0.613	0.628	0.643	0.661	0.680
0.80	0.64	0.645	0.650	0.653	0.657	0.661	0.665	0.670	0.675	0.681	0.687	0.693	0.708	0.723	0.741	0.760
0.85	0.72	0.725	0.730	0.735	0.737	0.741	0.745	0.750	0.755	0.761	0.767	0.773	0.788	0.803	0.821	0.840
0.90	0.81	0.815	0.820	0.823	0.827	0.831	0.835	0.840	0.845	0.851	0.857	0.863	0.878	0.893	0.911	0.930
0.95	0.90	0.905	0.910	0.913	0.917	0.921	0.925	0.930	0.935	0.941	0.947	0.953	0.968	0.983	1.001	1.020
1.00	1.00	1.005	1.010	1.013	1.017	1.021	1.025	1.030	1.035	1.041	1.047	1.053	1.068	1.083	1.101	1.120
1.10	1.21	1.215	1.220	1.223	1.227	1.231	1.235	1.240	1.245	1.251	1.257	1.263	1.278	1.293	1.311	1.330
1.20	1.44	1.445	1.450	1.453	1.457	1.461	1.465	1.470	1.475	1.481	1.487	1.493	1.508	1.523	1.541	1.560
1.30	1.69	1.695	1.700	1.703	1.707	1.711	1.715	1.720	1.725	1.731	1.737	1.743	1.758	1.773	1.791	1.810
1.40	1.95	1.955	1.970	1.973	1.977	1.981	1.985	1.990	1.995	2.001	2.007	2.013	2.028	2.043	2.061	2.080
1.50	2.25	2.255	2.260	2.263	2.267	2.271	2.275	2.280	2.285	2.291	2.297	2.303	2.318	2.333	2.351	2.370
1.60	2.56	2.565	2.570	2.573	2.577	2.581	2.585	2.590	2.595	2.601	2.607	2.613	2.628	2.643	2.661	2.680
1.70	2.89	2.895	2.900	2.903	2.907	2.911	2.915	2.920	2.925	2.931	2.937	2.943	2.958	2.973	2.991	3.010
1.80	3.24	3.245	3.250	3.253	3.257	3.261	3.265	3.270	3.275	3.281	3.287	3.293	3.308	3.323	3.341	3.360
1.90	3.61	3.615	3.620	3.623	3.627	3.631	3.635	3.640	3.645	3.651	3.657	3.663	3.678	3.693	3.711	3.730
2.00	4.00	4.005	4.010	4.013	4.017	4.021	4.025	4.030	4.035	4.041	4.047	4.053	4.068	4.083	4.101	4.120

البيانات مأخوذة من جدول الرصلة "L" تقديراً بالتر (m)

مرفق (6)



نموذج تخطيطي للمسار الهندسي لمراحل أداء  
تصويب الركلة الحرة بوجه  
القدم الأمامي



نموذج تخطيطي للمسار الهندسي لمراحل أداء  
تصويب الركلة الحرة بوجه  
القدم الداخلي

مرفق (7)

الجدول الخاصة بقييم المتغيرات الميكانيكية لوصلات الجسم المختارة المؤثرة على  
فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم (الأمامي - الداخلي)  
خلال مراحل الأداء الفني المختارة

عزم القصور الذاتي و السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية لوصلة الجذع المؤثرة على فاعلية  
تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الأمامي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

أرقام الكادرات	Time	الإراحة الأفقية X1	الإراحة الرأسية Y1	مركز الثقل الأفقي Kx2	مركز الثقل الرأسى Ky2	نصف القطر r	معامل k	عزم القصور الذاتي lbkg.m.sec <sup>2</sup>	الإراحة الزاوية θ	السرعة الزاوية w	كثية الحركة الزاوية lb.w
12	0.56	9.837	16.038	10.699	17.534	1.726574644	0.7	2.548	3.34929	-4.38442	-11.1715
13	0.6	10.15	15.75	11.046	17.413	1.88901694	0.7	2.548	3.154918	-3.58603	-9.1372
14	0.64	10.35	15.3	11.296	17.172	2.097450834	0.7	2.548	3.113215	-2.90945	-7.41327
15	0.68	10.7	15.4	11.694	17.134	1.998697576	0.7	2.548	2.916918	-3.08982	-7.87285
16	0.72	11.25	15.65	12.074	17.234	1.785506091	0.7	2.548	2.886398	-1.69096	-4.30855
17	0.76	11.7	15.95	12.277	17.417	1.576393986	0.53	1.9292	2.650358	0.868525	1.675558
18	0.8	12.05	16.1	12.696	17.619	1.650659565	0.7	2.548	2.908308	1.037208	2.642805
	المتوسط							2.459		-1.964	-5.083
19	0.84	12.55	16.1	13.129	17.647	1.651802046	0.7	2.548	3.079668	3.386758	8.629458
20	0.88	12.58	15.877	13.948	17.681	2.264031802	0.7	2.548	2.87917	3.650973	9.302678
21	0.92	13.65	15.85	14.56	17.702	2.063493155	0.7	2.548	3.342273	1.908183	4.862049
22	0.96	14.35	15.9	15.292	17.723	2.05199732	0.7	2.548	3.507193	1.73754	4.427252
23	1	14.35	15.9	16.008	17.952	2.638118269	0.9	3.276	3.147288	1.861388	6.097905
24	1.04	15.15	15.95	16.692	18.252	2.770734199	0.9	3.276	3.32416	4.085883	13.38535
25	1.08	16.25	16.05	17.311	18.133	2.33765053	0.7	2.548	3.806075	4.393603	11.1949
26	1.12	17.359	15.842	18.146	17.974	2.272618094	0.7	2.548	3.994988	0.933695	2.379055
27	1.16	18	15.75	18.652	17.735	2.089336976	0.7	2.548	3.69061	-3.73525	-9.51742
	المتوسط							2.756		1.597	4.689
28	1.2	19.2	15.45	19.393	17.587	2.146697556	0.7	2.548	3.568635	-5.83609	-14.8704
29	1.24	20.25	15.45	20.183	17.616	2.167035994	0.7	2.548	3.272203	-6.22298	-15.8552
30	1.28	20.85	15.75	20.47	17.833	2.11737786	0.7	2.548	3.036968	-7.95079	-20.2886
	المتوسط							2.548		-2.402	-6.034
31	1.32	21.35	16.2	20.859	18.078	1.941124674	0.7	2.548	2.711835	-7.88897	-20.1011
32	1.36	21.7	16.55	21.422	18.362	1.833201571	0.7	2.548	2.258655	-5.89495	-15.0203
33	1.4	22.15	16.4	21.91	18.27	1.885338166	0.7	2.548	2.083568	-1.9953	-5.08402
34	1.44	22.813	16.385	22.521	18.266	1.903529616	0.7	2.548	2.172118	2.027778	5.166777
	المتوسط							2.548		-4.332	-11.026

M = 3.64 kg

L = 62 cm

محصلة كل من السرعة والعجلة والقوة ودفع القوة لتوصلة الجذع المؤثرة على فاعلية  
تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الأمامي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

أرقام الكارات	Time	السرعة الأفقية Vx	السرعة الرأسية Vy	محصلة السرعة VR	العجلة الأفقية ax	العجلة الرأسية ay	محصلة العجلة ar	القوة الأفقية Fx	القوة الرأسية Fy	محصلة القوة FR	نق القوة Im
12	0.56	7.461	-1.846	2.349	1.589	-43.144	-33.277	0.611	-16.58	16.591	2.954
13	0.6	8.052	-3.518	1.342	13.112	-7.503	3.169	5.039	-2.883	5.505	3.377
14	0.64	8.497	-2.201	2.817	-1.557	45.2	39.393	-0.598	17.37	17.38	3.373
15	0.68	8.105	0.173	4.662	1.309	59.745	52.396	0.503	22.959	22.965	3.115
16	0.72	8.46	2.944	7.227	9.88	40.409	40.968	3.797	15.529	15.986	3.442
17	0.76	8.73	3.531	7.943	41.621	0.559	27.606	15.995	0.215	15.996	3.615
18	0.8	11.497	2.811	9.103	63.472	-22.23	22.89	24.392	-8.543	25.884	4.545
	المتوسط			5.063			21.877			17.186	3.485
19	0.84	14.541	1.576	10.061	65.235	-25.386	23.238	25.069	-9.756	26.9	5.621
20	0.88	16.558	0.654	10.769	38.246	1.116	29.514	14.698	0.429	14.704	6.368
21	0.92	17.755	1.628	12.507	14.621	34.762	41.47	5.619	13.359	14.492	6.852
22	0.96	17.344	3.479	13.899	-9.994	15.602	11.487	-3.841	5.995	7.12	6.798
23	1	17.256	3.478	14.059	7.155	-21.677	-4.954	2.749	-8.33	8.772	6.765
24	1.04	17.525	1.707	13.203	-9.91	-60.664	-44.785	-3.808	-23.312	23.621	6.765
25	1.08	16.854	-1.777	10.444	-4.972	-69.306	-47.015	-1.911	-26.634	26.702	6.511
26	1.12	16.855	-4.316	8.902	7.237	-24.697	-5.522	2.781	-9.491	9.89	6.685
27	1.16	17.481	-3.551	10.202	-21.021	41.602	19.264	-8.078	15.987	17.912	6.855
	المتوسط			11.566			2.521			16.679	6.582
28	1.2	15.449	-1.005	10.666	-48.034	69.231	15.741	-18.459	26.605	32.381	5.95
29	1.24	13.727	2.328	11.745	-63.919	73.715	24.308	-14.188	28.328	31.682	5.35
30	1.28	11.839	5.027	12.207	-32.641	23.976	-6.555	-12.544	9.214	15.564	4.943
	المتوسط			11.539			11.164			26.542	5.414
31	1.32	11.016	4.59	11.357	6.773	-24.251	-9.144	2.603	-9.319	9.676	4.585
32	1.36	12.885	2.645	11.559	34.589	-37.925	2.973	13.292	-14.574	19.725	5.055
33	1.4	13.856	1.23	11.443	20.413	-33.087	-3.742	7.845	-12.715	14.94	5.345
34	1.44	14.309	0.23	11.114	23.564	-23.454	6.434	9.055	-9.013	12.776	5.495
	المتوسط			11.368			-0.869			14.279	5.121

عزم القصور الذاتي و السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية لوصلة الفخذ المؤثرة على فاعلية  
تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الأمامي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

أرقام الكارئات	Time	الإزاحة الأفقية X1	الإزاحة الرأسية Y1	مركز الثقل الأفقي Kx2	مركز الثقل الرأسى Ky2	نصف القطر r	معامل k	عزم القصور الذاتي IBkg.m.sec <sup>2</sup>	الإزاحة الزاوية ω	السرعة الزاوية ω	كمية الحركة الزاوية L
12	0.56	9.837	16.038	9.557	15.173	0.909189	0.031	3.34929	-4.38442		-0.13864
13	0.6	10.15	15.75	10.04	14.98	0.777817	0.031	3.154918	-3.58603		-0.11339
14	0.64	10.35	15.3	10.306	14.772	0.52983	0.031	3.113215	-2.90945		-0.092
15	0.68	10.7	15.4	10.766	14.806	0.597655	0.031	2.916918	-3.08982		-0.0977
16	0.72	11.25	15.65	11.426	14.946	0.725667	0.031	2.886398	-1.69096		-0.05347
17	0.76	11.7	15.95	12.074	15.268	0.777817	0.031	2.650358	0.868525		0.027463
18	0.8	12.05	16.1	12.292	15.308	0.828147	0.031	2.908308	1.037208		0.032797
	المتوسط										
19	0.84	12.55	16.1	12.682	15.11	0.998761	0.031	3.079668	3.386758		0.107089
20	0.88	12.58	15.877	12.73	14.775	1.112162	0.031	2.87917	3.650973		0.115444
21	0.92	13.65	15.85	13.41	14.766	1.11025	0.031	3.342273	1.908183		0.060337
22	0.96	14.35	15.9	13.991	15.059	0.914419	0.031	3.507793	1.73754		0.054941
23	1	14.35	15.9	14.042	14.954	0.994877	0.031	3.147288	1.861388		0.058857
24	1.04	15.15	15.95	14.754	15.158	0.885483	0.031	3.32416	4.085883		0.129196
25	1.08	16.25	16.05	15.59	15.346	0.964995	0.031	3.806075	4.393603		0.138926
26	1.12	17.359	15.842	16.585	15.142	1.043588	0.031	3.994988	0.933695		0.029523
27	1.16	18	15.75	17.516	14.804	1.062625	0.031	3.69061	-3.73525		-0.11611
	المتوسط										
28	1.2	19.2	15.45	19.09	14.68	0.777817	0.031	3.568635	-5.83609		-0.18454
29	1.24	20.25	15.45	20.426	14.746	0.725667	0.031	3.272203	-6.22298		-0.19577
30	1.28	20.85	15.75	21.29	14.98	0.886848	0.031	3.036968	-7.95079		-0.2514
	المتوسط										
31	1.32	21.35	16.2	22.098	15.672	0.915581	0.031	2.711835	-7.88897		-0.24945
32	1.36	21.7	16.55	22.866	16.33	1.186573	0.031	2.258655	-5.89495		-0.1854
33	1.4	22.15	16.4	23.492	16.334	1.343622	0.041	2.083568	-1.9953		-0.08344
34	1.44	22.813	16.385	24.138	16.229	1.334152	0.041	0.04182	2.172118	2.027778	0.084802
	المتوسط										

M = 1.02 kg

L = 50 cm

-3.437

-0.138

محصلة كل من السرعة والعجلة والقوة ودفق القوة لوصلة الفخذ المؤثرة على فاعلية  
تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الأمامي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

أرقام الكارات	Time	السرعة الأفقية Vx	السرعة الرأسية Vy	محصلة السرعة VR	العجلة الأفقية ax	العجلة الرأسية ay	محصلة العجلة aR	القوة الأفقية Fx	القوة الرأسية Fy	محصلة القوة FR	تدفق القوة Im
12	0.56	7.178	-1.631	2.556	27.187	-38.828	-15.275	2.755	-3.935	4.804	0.745
13	0.6	9.399	-2.615	3.042	54.797	1.393	34.866	5.553	0.141	5.555	0.985
14	0.64	11.162	-1.572	5.088	45.125	52.613	73.637	4.573	5.332	7.024	1.142
15	0.68	12.97	1.875	9.163	14.624	59.96	61.334	1.482	6.076	6.255	1.328
16	0.72	13.2	3.835	10.999	-9.137	6.607	3.468	-0.926	0.67	1.143	1.393
17	0.76	11.745	2.425	9.53	-63.531	-60.967	-83.674	-6.438	-6.179	8.923	1.215
18	0.8	8.041	-1.248	4.103	-38.03	-67.037	-72.017	-3.854	-6.794	7.811	0.825
	المتوسط			6.354			0.334			5.930	1.091
19	0.84	7.776	-3.84	2.085	19.184	-9.882	7.877	1.944	-1.001	2.187	0.875
20	0.88	10.314	-2.103	5.165	20.583	35.413	42.564	2.086	3.589	4.151	1.067
21	0.92	9.951	-0.07	6.564	21.236	55.971	58.991	2.152	5.672	6.067	1.005
22	0.96	11.699	2.382	9.666	45.251	42.894	65.638	4.586	4.347	6.319	1.21
23	1	12.808	3.146	11.139	62.114	-13.13	39.049	6.295	-1.331	6.434	1.337
24	1.04	16.842	1.392	12.916	99.976	-54.775	39.056	10.132	-5.551	11.553	1.713
25	1.08	21.948	-0.791	15.364	134.32	-53.376	72.193	13.612	-5.409	14.648	2.225
26	1.12	26.495	-3.745	17.29	99.429	-37.451	63.557	10.076	-3.795	10.767	2.742
27	1.16	30.442	-4.154	20.645	46.588	29.896	68.02	4.721	3.03	5.61	3.142
	المتوسط			11.203			50.771			7.526	1.695
28	1.2	30.8	-0.953	23.519	-25.982	114.881	61.428	-2.633	11.642	11.936	3.123
29	1.24	28.41	5.09	25.662	-83.162	139.797	24.819	-8.428	14.167	16.485	2.925
30	1.28	23.06	10.565	24.83	-114.464	67.202	-48.317	-11.6	6.81	13.452	2.571
	المتوسط			24.670			12.643			13.957	2.873
31	1.32	19.27	11.315	22.266	-70.234	-30.876	-73.151	-7.118	-3.129	7.775	2.265
32	1.36	17.725	7.898	19.075	-45.893	-92.679	-89.891	-4.651	-9.392	10.481	1.957
33	1.4	15.71	2.767	14.515	-42.178	-116.005	-99.396	-4.274	-11.756	12.509	1.617
34	1.44	14.146	-1.479	10.892	0.741	-98.132	-50.406	0.075	-9.945	9.945	1.447
	المتوسط			16.687			-78.211			10.177	1.822

عزم القصور الذاتي و السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية لوصلة السباق المؤثرة على فاعلية  
تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الأمامي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

أرقام الكارات	Time	الإزاحة الأفقية X1	الإزاحة الرأسية Y1	مركز النقل الأفقي Kx2	مركز النقل الرأسي Ky2	نصف القطر r	معامل k	عزم القصور الذاتي IBkg.m.sec <sup>2</sup>	الإزاحة الزاوية	السرعة الزاوية ω	كثافة الحركة الزاوية
12	0.56	9.837	16.038	8.75	13.683	2.593761	0.077	0.03234	2.606643	-6.2989	-0.20371
13	0.6	10.15	15.75	9.27	13.748	2.186871	0.057	0.02394	2.09881	-7.3254	-0.17537
14	0.64	10.35	15.3	9.738	13.893	1.534338	0.04	0.0168	2.042635	-6.28378	-0.10557
15	0.68	10.7	15.4	10.346	14.008	1.436308	0.04	0.0168	1.547403	-3.40249	-0.05716
16	0.72	11.25	15.65	11.184	13.908	1.74325	0.057	0.02394	1.625593	3.346998	0.080127
17	0.76	11.7	15.95	11.836	13.959	1.995639	0.057	0.02394	1.626835	8.906975	0.213233
18	0.8	12.05	16.1	12.432	13.376	2.750654	0.107	0.04494	2.67232	7.67088	0.344729
	المتوسط							0.026		-0.483	0.013
19	0.84	12.55	16.1	12.661	12.968	3.133966	0.107	0.04494	2.805443	6.398333	0.287541
20	0.88	12.58	15.877	12.619	12.734	3.143242	0.107	0.04494	2.570453	2.535768	0.113957
21	0.92	13.65	15.85	12.788	12.657	3.307309	0.107	0.04494	2.957743	1.71871	0.077239
22	0.96	14.35	15.9	13.053	12.994	3.182302	0.107	0.04494	3.103485	1.029298	0.046257
23	1	14.35	15.9	13.167	13.015	3.118127	0.107	0.04494	2.88267	-2.17289	-0.09765
24	1.04	15.15	15.95	13.508	13.428	3.009427	0.107	0.04494	2.813703	-5.52634	-0.24835
25	1.08	16.25	16.05	13.911	14.156	3.009677	0.107	0.04494	2.667735	-9.36815	-0.421
26	1.12	17.359	15.842	14.802	14.502	2.886841	0.107	0.04494	2.10567	-9.10135	-0.40901
27	1.16	18	15.75	16.102	14.251	2.418554	0.077	0.03234	1.36304	-3.2994	-0.1067
	المتوسط							0.043		-1.976	-0.084
28	1.2	19.2	15.45	17.774	13.784	2.192951	0.057	0.02394	1.64577	6.75766	0.161778
29	1.24	20.25	15.45	20.041	13.073	2.386171	0.077	0.03234	2.237813	12.27921	0.39711
30	1.28	20.85	15.75	22.186	13.181	2.895627	0.107	0.04494	3.019818	8.04377	0.361487
	المتوسط							0.033		9.026	0.306
31	1.32	21.35	16.2	23.995	14.307	3.25261	0.107	0.04494	3.123645	2.832358	0.127286
32	1.36	21.7	16.55	25.358	15.462	3.816374	0.177	0.07434	2.80749	-0.7563	-0.05622
33	1.4	22.15	16.4	26.334	15.914	4.212132	0.177	0.07434	2.910443	-0.39015	-0.025
34	1.44	22.813	16.385	27.074	15.66	4.322239	0.217	0.09114	2.97927	0.443713	0.04024
	المتوسط							0.071		0.532	0.020

M = 0.42 kg

L = 45 cm

محصلة كل من السرعة و العجلة و القوة و دفع القوة لوصلة السباق المؤثرة على فاعلية  
تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الأمامي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

أرقام الكارات	Time	السرعة الأفقية Vx	السرعة الرأسية Vy	محصلة السرعة VR	العجلة الأفقية ax	العجلة الرأسية ay	محصلة العجلة aR	القوة الأفقية Fx	القوة الرأسية Fy	محصلة القوة FR	تفع القوة Im
12	0.56	9.818	2.031	7.061	58.921	-1.344	33.628	2.274	-0.052	2.275	0.387
13	0.6	12.109	2.111	8.524	65.1	-8.979	34.643	2.513	-0.347	2.536	0.474
14	0.64	14.857	1.773	10.107	51.663	-8.811	29.985	1.994	-0.34	2.023	0.577
15	0.68	16.445	1.092	10.803	26.239	-61.6	-23.522	1.013	-2.377	2.584	0.636
16	0.72	17.197	-2.709	8.649	-24.185	-88.589	-74.545	-0.933	-3.419	3.544	0.672
17	0.76	14.696	-6.53	4.583	-95.393	-67.742	-105.132	-3.682	-2.614	4.516	0.62
18	0.8	9.237	-8.349	-0.043	-112.356	-14.257	-78.645	-4.336	-0.55	4.371	0.48
	المتوسط			7.097			-26.226			3.121	0.546
19	0.84	5.225	-8.114	-2.38	-68.673	64.136	3.924	-2.65	2.475	3.627	0.372
20	0.88	3.42	-2.685	0.456	-26.864	105.04	59.81	-1.037	4.054	4.184	0.166
21	0.92	3.615	0.886	3.178	22.886	92.388	82.401	0.883	3.566	3.674	0.144
22	0.96	5.398	4.367	6.905	41.375	98.6	99.104	1.597	3.805	4.127	0.266
23	1	6.751	8.579	10.842	70.706	72.183	101.112	2.729	2.786	3.9	0.421
24	1.04	10.605	10.391	14.853	136.666	-10.19	92.363	5.275	-0.393	5.289	0.573
25	1.08	17.909	8.864	19.132	201.81	-97.085	87.175	7.789	-3.747	8.653	0.771
26	1.12	26.88	2.015	21.367	249.94	-190.312	78.461	9.646	-7.345	12.125	1.036
27	1.16	38.085	-7.21	24.833	243.099	-131.174	128.164	9.382	-5.063	10.661	1.496
	المتوسط			11.020			81.390			6.248	0.581
28	1.2	46.768	-9.55	31.433	148.81	77.485	183.288	5.743	2.991	6.475	1.842
29	1.24	50.495	-1.227	40.453	11.25	247.515	171.191	0.434	9.553	9.563	1.946
30	1.28	47.805	11.475	46.06	-129.048	237.515	37.809	-4.981	9.167	10.433	1.89
	المتوسط			39.315			130.762			8.823	1.896
31	1.32	39.395	19.908	43.941	-213.86	60.49	-140.136	-8.254	2.335	8.578	1.704
32	1.36	30.288	16.414	34.436	-221.273	-169.346	-274.129	-8.54	-6.536	10.754	1.33
33	1.4	21.66	4.727	21.116	-213.963	-272.264	-320.527	-8.258	-10.508	13.365	0.856
34	1.44	13.371	-6.39	8.443	-168.381	-251.684	-266.311	-6.499	-9.714	11.687	0.572
	المتوسط			26.984			-250.276			11.096	1.116

عزم القصور الذاتي و السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية لوصلة القدم المؤثرة على فاعلية  
تصويب الكرة الحرة بوجه القدم الأمامي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

أرقام الكارئات	Time	الإرجحة الأفقية X1	الإرجحة الرأسية Y1	مركز الثقل الأفقي Kx2	مركز الثقل الرأسي Ky2	نصف القطر r	معامل k	عزم القصور الذاتي IBkg.m.sec <sup>2</sup>	الإرجحة الزاوية	السرعة الزاوية w	كمية الحركة الزاوية
12	0.56	9.837	16.038	7.936	12.72	3.823993	0.168	0.02856	2.720743	-1.11886	-0.03195
13	0.6	10.15	15.75	8.4	12.982	3.274801	0.098	0.01666	1.956518	-4.66828	-0.07777
14	0.64	10.35	15.3	9.005	13.166	2.522495	0.068	0.01156	2.01565	-3.90929	-0.04519
15	0.68	10.7	15.4	9.54	13.62	2.124618	0.048	0.00816	1.980983	-0.49326	-0.00402
16	0.72	11.25	15.65	10.522	13.399	2.365795	0.068	0.01156	1.926663	1.020933	0.011802
17	0.76	11.7	15.95	10.916	13.064	2.990594	0.098	0.01666	1.902373	1.416905	0.023606
18	0.8	12.05	16.1	12.464	11.792	4.327847	0.208	0.03536	2.259145	0.90587	0.032032
	المتوسط							0.018		-0.978	-0.013
19	0.84	12.55	16.1	12.62	11.552	4.548539	0.208	0.03536	2.09811	-0.52911	-0.01871
20	0.88	12.58	15.877	12.42	11.586	4.293982	0.168	0.02856	2.009963	-2.15938	-0.06167
21	0.92	13.65	15.85	12.557	11.455	4.528871	0.208	0.03536	1.921133	0.802725	0.028384
22	0.96	14.35	15.9	12.576	11.431	4.808226	0.258	0.04386	1.91576	1.927538	0.064542
23	1	14.35	15.9	12.588	11.67	4.582308	0.208	0.03536	2.305765	1.665318	0.058886
24	1.04	15.15	15.95	12.557	11.934	4.780367	0.258	0.04386	2.203163	1.22024	0.05352
25	1.08	16.25	16.05	12.662	13.31	4.51457	0.208	0.03536	0.378	-0.45934	-0.01624
26	1.12	17.359	15.842	13.32	14.599	4.22594	0.168	0.02856	2.25743	-3.86239	-0.11031
27	1.16	18	15.75	14.601	15.037	3.472977	0.128	0.02176	2.186748	-3.78047	-0.08226
	المتوسط							0.026		-0.574	-0.007
28	1.2	19.2	15.45	16.194	13.504	3.580915	0.128	0.02176	1.392545	-3.88294	-0.08449
29	1.24	20.25	15.45	19.42	11.736	3.805614	0.168	0.02856	1.786855	0.602718	0.07214
30	1.28	20.85	15.75	23.178	12.204	4.241898	0.168	0.02856	1.680805	5.657855	0.161588
	المتوسط							0.026		0.792	0.031
31	1.32	21.35	16.2	25.96	13.592	5.29658	0.258	0.09546	2.163175	4.048065	0.175488
32	1.36	21.7	16.55	27.278	14.804	5.844878	0.368	0.13616	2.335953	0.963498	0.050276
33	1.4	22.15	16.4	28.894	15.781	6.772348	0.498	0.18426	2.268893	-3.69338	-0.01268
34	1.44	22.813	16.385	29.13	15.71	6.352961	0.428	0.15836	1.820648	-1.80063	-0.03101
	المتوسط							0.065		-0.120	-0.051

M = 0.17 KG

L = 25 CM

محصلة كل من السرعة و المعجلة و القوة و دفع القوة لوصلة القدم المؤثرة على فاعلية  
تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الأصلي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

أرقام الكارات	Time	السرعة الأفقية Vx	السرعة الرأسية Vy	محصلة السرعة VR	المعجلة الأفقية ax	المعجلة الرأسية ay	محصلة المعجلة aR	القوة الأفقية Fx	القوة الرأسية Fy	محصلة القوة FR	تدفع القوة Im
12	0.56	8.28	4.619	8.375	90.004	33.931	78.06	1.091	0.411	1.166	0.115
13	0.6	11.672	5.885	11.321	97.952	-8.805	51.002	1.187	-0.107	1.192	0.158
14	0.64	15.78	4.988	13.134	51.194	-56.838	-10.975	0.62	-0.689	0.927	0.201
15	0.68	16.373	0.992	10.522	78.265	-172.82	-70.275	0.948	-2.094	2.99	0.199
16	0.72	20.735	-8.259	7.025	24.46	-163.364	-92.97	0.296	-1.979	2.002	0.27
17	0.76	20.252	-14.357	2.705	-81.808	-60.547	-89.309	-0.991	-0.734	1.233	0.301
18	0.8	13.75	-12.844	-0.046	-148.503	64.884	-43.202	-1.8	0.786	1.964	0.228
	المتوسط			7.576			-25.381			1.639	0.210
19	0.84	8.095	-8.559	-0.569	-143.475	116.172	-10.546	-1.739	1.408	2.237	0.143
20	0.88	0.402	-2.047	-1.096	-114.446	123.576	10.269	-1.387	1.497	2.041	0.025
21	0.92	0.23	0.203	0.307	-1.629	55.914	36.91	-0.02	0.678	0.678	0.004
22	0.96	0.764	2.276	2.113	9.629	137.056	103.147	0.121	1.661	1.665	0.029
23	1	0.478	10.531	7.69	43.881	210.553	180.37	0.532	2.551	2.606	0.128
24	1.04	3.906	19.939	16.851	145.957	145.597	206.52	1.769	1.764	2.498	0.246
25	1.08	11.97	23.496	25.066	231.696	-121.472	84.258	2.808	-1.472	3.17	0.32
26	1.12	23.03	12.167	25.281	371.605	-392.935	33.359	4.503	-4.762	6.554	0.316
27	1.16	40.975	-10.607	24.908	472.198	-353.656	166.824	5.722	-4.286	7.149	0.513
	المتوسط			11.172			90.123			3.177	0.191
28	1.2	61.338	-20.226	36.491	390.958	2.618	343.403	4.738	0.032	4.738	0.783
29	1.24	74.257	-10.473	54.492	107.63	341.457	318.292	1.297	4.138	4.336	0.909
30	1.28	71.77	11.14	66.284	-206.521	435.871	96.145	-2.503	5.282	5.845	0.88
	المتوسط			52.422			252.613			4.973	0.857
31	1.32	55.121	26.727	61.076	-425.394	158.936	-267.746	-5.155	1.926	5.503	0.742
32	1.36	35.847	23.006	42.466	-408.86	-224.23	-463.23	-4.955	-2.717	5.651	0.516
33	1.4	22.43	7.894	23.563	-296.306	-393.737	-442.542	-3.591	-4.771	5.971	0.288
34	1.44	13.424	-9.49	7.697	-239.188	-407.277	-391.387	-2.898	-4.935	5.724	0.199
	المتوسط			33.760			-391.226			5.712	0.436

عزم القصور الذاتي و السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية لوصلة الجذع المؤثرة على فاعلية  
تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الداخلي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

أرقام الكارات	Time	الإزاحة الأفقية X1	الإزاحة الرأسية Y1	مركز الثقل الأفقي Kx2	مركز الثقل الرأسية Ky2	نصف القطر r	معامل k	عزم القصور الذاتي lbkg.m.sec <sup>2</sup>	الإزاحة الزاوية	السرعة الزاوية w	كمية الحركة الزاوية
8	0.28	9	15.5	10.064	16.934	1.785624	0.057	0.16245	2.302878	3.712695	0.603127
9	0.32	10.2	15.35	11.251	16.738	1.741018	0.057	0.16245	2.838658	3.39682	0.551813
10	0.36	11.1	15.2	12.28	16.762	1.957612	0.057	0.16245	2.757248	5.646025	0.917197
11	0.4	12.15	15.45	13.186	16.993	1.858533	0.057	0.16245	2.853533	5.23908	0.851089
المتوسط								0.162		-4.496	-0.730
12	0.44	13.5	15.45	14.198	17.071	1.764892	0.057	0.16245	3.424628	4.096103	0.665412
13	0.48	14.85	15.3	15.27	16.968	1.720065	0.057	0.16245	3.552745	0.337488	0.054825
14	0.52	15.7	15.3	16.251	16.905	1.696946	0.057	0.16245	3.226808	-3.45935	-0.56197
15	0.56	17.05	15.45	17.562	16.892	1.530199	0.057	0.16245	3.019958	-3.77795	-0.61373
المتوسط								0.162		-0.700	-0.113
16	0.6	18.6	15.2	18.77	16.627	1.43709	0.04	0.114	2.999168	-1.94695	-0.22195
17	0.64	19.608	15.204	19.902	16.614	1.440325	0.04	0.114	2.910985	-1.51428	-0.17263
المتوسط								0.114		-1.730	-0.197
18	0.68	20.95	14.8	20.812	16.455	1.660744	0.057	0.16245	2.73441	-1.43355	-0.23288
19	0.72	21.95	14.55	21.888	16.387	1.838046	0.057	0.16245	2.770723	-1.04652	-0.17001
20	0.76	23.1	14.55	22.959	16.355	1.810499	0.057	0.16245	2.782588	-3.00344	-0.48791
المتوسط								0.162		-1.827	-0.296

M = 2.85 KG

L = 46 CM

محصلة كل من السرعة والعجلة والقوة ودفع القوة لوصلة الجذع المؤثرة على فاعلية تصويب الركلة  
 بوجه القدم الداخلي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

أرقام الكارات	Time	السرعة الأفقية Vx	السرعة الرأسية Vy	محصلة السرعة VR	العجلة الأفقية ax	العجلة الرأسية ay	محصلة العجلة ar	القوة الأفقية Fx	القوة الرأسية Fy	محصلة القوة FR	دفع القوة Im
8	0.28	24.843	-0.915	12.141	14.654	8.998	36.485	5.051	2.659	5.907	7.348
9	0.32	25.462	-0.016	13.986	9.426	22.82	43.074	4.315	6.869	8.112	7.597
10	0.36	25.506	1.197	15.771	-1.072	14.873	31.608	0.663	3.737	3.795	7.685
11	0.4	24.891	1.672	16.651	-8.938	-4.079	11.319	-2.69	-1.228	2.957	7.508
المتوسط				14.637			30.621			5.192	7.534
12	0.44	25.066	0.654	16.651	28.332	-26.277	15.784	8.526	-7.908	11.629	7.846
13	0.48	27.013	-0.919	17.407	41.992	-42.484	14.608	12.637	-12.786	17.977	8.134
14	0.52	28.59	-2.409	18.208	28.85	-17.335	26.609	8.682	-5.217	10.129	8.632
15	0.56	29.456	-2.464	19.554	-3.887	-8.01	9.352	-1.17	-2.411	2.608	8.896
المتوسط				17.955			16.588			10.585	8.377
16	0.6	28.655	-2.948	19.302	-25.026	-3.745	-4.9	-7.532	-1.127	7.616	8.669
17	0.64	26.734	-2.956	18.516	-34.266	8.911	-4.886	-10.312	2.682	10.655	8.095
المتوسط				18.909			-4.893			9.135	8.382
18	0.68	25.91	-1.929	19.11	-14.933	-4.722	-0.106	-4.494	-1.421	4.713	7.819
19	0.72	25.662	-3.275	18.602	0	0	0	0.769	-6.762	6.806	7.786
المتوسط				19.237			0			0	8.004
20	0.76	26.309	-3.887	19.237	0	0	-0.035	0	0	3.839	7.869
المتوسط				18.983							

عزم القصور الذاتي و السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية لوصلة الفخذ المؤثرة على فاعلية  
تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الداخلي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

ارقام الكادرات	Time	الزاوية الأفقية X1	الزاوية الرأسية Y1	مركز الثقل الأفقي Kx2	مركز الثقل الرأسية Ky2	نصف القطر r	معامل k	عزم القصور الذاتي lbkg.m.sec <sup>2</sup>	الزاوية	السرعة الزاوية w	كيفية الحركة الزاوية
8	0.28	9	15.5	9.507	14.687	0.958133	0.027	0.0216	2.302878	3.712695	0.080194
9	0.32	10.2	15.35	10.31	14.492	0.865023	0.027	0.0216	2.838658	3.39682	0.073371
10	0.36	11.1	15.2	11.122	14.386	0.814297	0.027	0.0216	2.757248	5.646025	0.121954
11	0.4	12.15	15.45	11.93	14.482	0.992685	0.027	0.0216	2.853533	5.23908	0.113164
المتوسط											
12	0.44	13.5	15.45	12.95	14.548	1.056458	0.027	0.0216	3.424628	4.096103	0.088476
13	0.48	14.85	15.3	14.263	14.455	1.02888	0.027	0.0216	3.552745	0.337488	0.00729
14	0.52	15.7	15.3	15.348	14.266	1.092273	0.027	0.0216	3.226808	-3.45935	-0.07472
15	0.56	17.05	15.45	17.182	14.438	1.020572	0.027	0.0216	3.019958	-3.77795	-0.0816
المتوسط											
16	0.6	18.6	15.2	18.93	14.474	0.797481	0.027	0.0216	2.999168	-1.94695	-0.04205
17	0.64	19.608	15.204	20.154	14.454	0.927694	0.027	0.0216	2.910985	-1.51428	-0.03271
المتوسط											
18	0.68	20.95	14.8	21.61	14.118	0.949065	0.027	0.0216	2.73441	-1.43355	-0.03096
19	0.72	21.95	14.55	22.808	13.846	1.109856	0.027	0.0216	2.770723	-1.04652	-0.0226
20	0.76	23.1	14.55	23.958	13.824	1.12394	0.027	0.0216	2.782588	-3.00344	-0.06487
المتوسط											

M = 0.80 Kg

L = 46 CM

محصلة كل من السرعة والعجلة والقوة ودفع القوة لوصلة الفخذ المؤثرة على فاعلية تصويب الركلة  
 بوجه القدم الداخلى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

أرقام الكارات	Time	السرعة الأفقية Vx	السرعة الرأسية Vy	محصلة السرعة VR	العجلة الأفقية ax	العجلة الرأسية ay	محصلة العجلة aR	القوة الأفقية Fx	القوة الرأسية Fy	محصلة القوة FR	دفع القوة Im
8	0.28	17.532	-2.696	7.43	-5.432	6.63	20.265	-0.431	0.526	0.68	1.408
9	0.32	18.642	-1.993	9.203	43.952	23.558	59.391	3.488	1.87	3.958	1.488
10	0.36	21.266	-0.72	12.352	76.693	21.753	81.713	6.087	1.726	6.327	1.689
11	0.4	24.336	0.222	15.843	64.555	0.518	62.695	5.123	0.041	5.124	1.931
المتوسط				11.207			56.016			4.022	1.629
12	0.44	26.963	-0.667	17.712	105.367	-5.269	89.597	8.362	-0.418	8.373	2.141
13	0.48	32.255	-0.925	22.092	123.714	0.545	112.259	9.819	0.043	9.819	2.561
14	0.52	37.197	-0.413	27.101	69.848	13.959	85.658	5.544	1.108	5.653	2.952
15	0.56	38.411	0.515	29.659	18.423	-9.554	34.629	1.462	-0.758	1.647	3.049
المتوسط				24.141			80.535			6.373	2.675
16	0.6	38.741	-0.699	30.191	-35.314	-45.633	-31.321	-2.803	-3.622	4.579	3.075
17	0.64	34.83	-3.85	26.154	-84.924	-46.781	-75.321	-6.74	-3.713	7.695	2.781
المتوسط				28.172			-53.321			6.137	2.928
18	0.68	31.774	-4.771	23.854	-70.847	-19.19	-52.719	-5.623	-1.523	5.825	2.55
19	0.72	29.755	-5.113	22.556	0	0	0	-5.156	0.555	5.186	2.396
20	0.76	26.178	-3.948	20.637	0	0	0	0	0	0	2.151
المتوسط				22.349			-17.573			3.670	2.329

عزم القصور الذاتي و السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية لوصلة السباق المؤثرة على فاعلية تصميم الركلة الحرة بوجه القدم الداخلي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

أرقام الكارات	Time	الإزاحة الأفقية X1	الإزاحة الرأسية Y1	مركز الثقل الأفقي Kx2	مركز الثقل الراسي Ky2	نصف القطر r	معامل k	عزم القصور الذاتي I <sub>b</sub> kg.m.sec <sup>2</sup>	الإزاحة الزاوية	السرعة الزاوية "	كمية الحركة الزاوية
8	0.28	9	15.5	10.025	12.622	3.055079	0.107	0.03531	2.468288	3.173748	0.112065
9	0.32	10.2	15.35	10.24	12.35	3.000267	0.107	0.03531	2.82422	1.182965	0.04177
10	0.36	11.1	15.2	10.654	12.31	2.924212	0.107	0.03531	2.676415	1.127385	0.039808
11	0.4	12.15	15.45	11.02	12.515	3.145016	0.107	0.03531	2.663553	-2.01668	-0.07121
المتوسط								0.0351		0.866	0.030
12	0.44	13.5	15.45	11.557	12.875	3.225814	0.107	0.03531	2.7741	-5.98605	-0.21137
13	0.48	14.85	15.3	12.564	13.2	3.104158	0.107	0.03531	2.372038	-9.67337	-0.34157
14	0.52	15.7	15.3	14.018	13.202	2.689001	0.107	0.03531	1.624945	-6.55144	-0.23133
15	0.56	17.05	15.45	16.201	13.313	2.299472	0.057	0.01881	1.303453	2.509833	0.04721
المتوسط								0.031		-4.925	-0.184
16	0.6	18.6	15.2	18.573	12.668	2.532144	0.077	0.02541	1.998115	11.42208	0.290235
17	0.64	19.608	15.204	21.018	12.513	3.038023	0.107	0.03531	2.68744	12.43849	0.439203
المتوسط								0.030		11.930	0.364
18	0.68	20.95	14.8	23.101	12.662	3.032795	0.107	0.03531	3.217375	5.540693	0.195642
19	0.72	21.95	14.55	24.719	12.32	3.555314	0.137	0.04521	3.181518	0.25823	0.011675
20	0.76	23.1	14.55	25.722	11.871	3.74859	0.177	0.05841	2.859203	-4.83889	-0.28264
المتوسط								0.046		0.320	-0.025

M = 0.33 Kg

L = 45 CM

محصلة كل من السرعة والعجلة والقوة ودفع القوة لوصلة السباق المؤثرة على فاعلية تصويب الركلة  
 بوجه القدم الداخلي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

ارقام الكارات	Time	السرعة الأفقية Vx	السرعة الرأسية Vy	محصلة السرعة VR	العجلة الأفقية ax	العجلة الرأسية ay	محصلة العجلة aR	القوة الأفقية Fx	القوة الرأسية Fy	محصلة القوة FR	دفع القوة Im
8	0.28	10.228	-4.596	2.632	-110.844	48.686	-14.814	-3.35	1.472	3.659	0.339
9	0.32	8.211	-2.456	3.302	-11.917	75.503	56.148	-0.36	2.282	2.31	0.259
10	0.36	9.61	1.676	7.491	72.734	95.444	123.801	2.198	2.885	3.627	0.295
11	0.4	13.881	5.661	13.455	141.426	52.186	140.356	4.275	1.577	4.556	0.453
المتوسط				6.722			76.372			3.538	0.336
12	0.44	20.683	6.173	18.752	226.581	-4.88	166.117	6.848	-0.148	6.85	0.652
13	0.48	32.06	4.808	26.359	284.973	-91.376	167.299	8.613	-2.762	9.045	0.98
14	0.52	44.173	-0.751	32.769	265.186	-107.237	164.835	8.015	-3.241	8.646	1.335
15	0.56	53.656	-4.768	39.251	159.392	-47.287	135.875	4.818	-1.429	5.025	1.628
المتوسط				29.282			158.351			7.391	1.148
16	0.6	57.456	-4.7	44.165	6.941	-8.222	44.542	0.21	-0.249	0.325	1.742
17	0.64	53.908	-4.981	42.901	-154.673	-10.074	-95.137	-4.675	-0.304	4.685	1.636
المتوسط				43.533			-25.297			2.505	1.689
18	0.68	44.997	-4.467	37.132	-235.212	1.836	-172.134	-7.109	0.055	7.11	1.367
19	0.72	34.264	-5.838	27.858	0	0	0	-7.099	-0.428	7.112	1.051
20	0.76	25.795	-6.17	20.557	0	0	0	0	0	0	0.802
المتوسط				28.515			57.378			4.740	1.073

عزم القصور الذاتي و السرعة الزاوية وكيفية الحركة الزاوية لوصلة القدم المؤثرة على فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الداخلي خلال مراحل الأداء الفني المختارة

أرقام الكارات	Time	الإزاحة الأفقية X1	الإزاحة الرأسية Y1	مركز الثقل الأفقي Kx2	مركز الثقل الرأسي Ky2	نصف القطر r	معامل k	عزم القصور الذاتي lbkg.m.sec <sup>2</sup>	الإزاحة الزاوية	السرعة الزاوية ω	كثية الحركة الزاوية
8	0.28	9	15.5	10.158	11.024	4.623369	0.258	0.03354	1.972723	-5.37763	-0.180366
9	0.32	10.2	15.35	10.434	10.878	4.478118	0.258	0.03354	1.422628	-0.7879	-0.026426
10	0.36	11.1	15.2	10.334	10.797	4.469135	0.258	0.03354	1.33441	4.843388	0.162447
11	0.4	12.15	15.45	10.194	11.192	4.685776	0.258	0.03354	2.297208	6.839385	0.229393
المتوسط								0.033		1.379	0.046
12	0.44	13.5	15.45	10.468	11.688	4.831736	0.258	0.03354	2.50411	4.507738	0.15119
13	0.48	14.85	15.3	11.035	12.494	4.735806	0.258	0.03354	2.205648	-1.8743	-0.062864
14	0.52	15.7	15.3	12.353	13.252	3.923865	0.168	0.02184	2.281738	-3.14591	-0.068707
15	0.56	17.05	15.45	14.375	13.186	3.504472	0.128	0.01664	2.033535	0.272895	0.004541
المتوسط								0.026		-0.059	0.006
16	0.6	18.6	15.2	17.654	11.142	4.166807	0.168	0.02184	1.96098	2.984555	0.065183
17	0.64	19.608	15.204	21.58	10.886	4.746989	0.258	0.03354	2.4206	7.053288	0.236567
المتوسط								0.027		5.018	0.150
18	0.68	20.95	14.8	24.396	11.74	4.608526	0.258	0.03354	2.685113	2.95799	0.095211
19	0.72	21.95	14.55	26.048	11.318	5.219141	0.258	0.03354	3.082118	-0.88627	-0.029725
20	0.76	23.1	14.55	26.98	10.428	5.660855	0.368	0.04784	2.221818	-3.92439	-0.187743
المتوسط								0.038		-0.617	-0.039

M = 0.13 Kg

L = 24 CM

محصلة كل من السرعة والعجلة والقوة ودفع القوة لوصلة القدم المؤثرة على فاعلية تصويب الركلة  
بوجه القدم الداخلى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

أرقام الكارات	Time	السرعة الأفقية Vx	السرعة الرأسية Vy	محصلة السرعة VR	العجلة الأفقية ax	العجلة الرأسية ay	محصلة العجلة aR	القوة الأفقية Fx	القوة الرأسية Fy	محصلة القوة FR	ضع القوة tm
8	0.28	7.71	-3.17	2.728	-244.959	86.295	-77.275	-2.325	0.819	2.465	0.079
9	0.32	1.12	-0.727	0.225	-88.871	85.637	5.29	-0.843	0.813	1.171	0.013
10	0.36	0.95	4.105	3.663	33.392	136.816	123.32	0.317	1.298	1.336	0.04
11	0.4	3.339	10.31	9.845	139.449	136.26	194.518	1.323	1.293	1.85	0.103
المتوسط				4.115			61.46			1.705	0.058
12	0.44	12.195	15.531	19.682	275.116	37.352	218.964	2.611	0.354	2.635	0.187
13	0.48	25.618	13.881	27.907	406.832	-224.739	163.821	3.861	-2.133	4.411	0.277
14	0.52	44.281	-1	33.022	494.485	-292.56	231.382	4.693	-2.776	5.452	0.42
15	0.56	65.979	-13.317	44.402	398.797	-130.759	279.997	3.785	-1.241	3.983	0.639
المتوسط				31.253			223.541			4.120	0.380
16	0.6	78.229	-13.311	56.445	103.16	33.89	160.946	0.979	0.322	1.03	0.753
17	0.64	75.219	-7.846	59.962	-235.222	92.408	-79.214	-2.232	0.877	2.398	0.718
المتوسط				58.203			40.866			1.714	0.735
18	0.68	57.8	-2.49	50.822	-436.012	57.372	-297.122	-4.138	0.544	4.173	0.549
19	0.72	37.852	-6.214	32.283	0	0	0	-4.209	-0.659	4.26	0.364
20	0.76	22.792	-9.847	17.25	0	0	0	0	0	0	0.236
المتوسط				33.451			-99.040			2.811	0.383

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة طنطا  
كلية التربية الرياضية  
قسم علوم الحركة الرياضية

## ملخص البحث

### علاقة عزوم القصور الذاتي لوصلات الجسم بفاعلية تصويب الركلة الحرة في كرة القدم

#### مقدمة :

مع التطور الحديث الذى اجتاح كافة الأنشطة الرياضية من حيث مكوناتها المهارية أصبح من الصعب على العاملين فى مجال التدريب الرياضى متابعة كل ما يحدث ، وأظهرت المنافسة أهمية دراسة المكونات المهارية بأسلوب أكثر تفصيلا للتعرف على خصائصها الدقيقة ووضع أساليب التنمية المناسبة بهدف الوصول إلى مثالية الأداء ، وتظهر أهمية البحوث الميكانيكية فى تعديل وتطوير طرق الأداء للعديد من المهارات الرياضية ، وخلاصة القول أن جوهر الموضوع الأكاديمى للميكانيكا الحيوية هو دراسة تكتيكيات الحركة وتطوير النماذج الحركية وبذلك يسهم مساهمة فعالة فى التطور الحديث للتربية الرياضية ، ولاشك أن صعوبة أداء المهارة تتمثل فى الشكل الذى يتخذه الجسم أثناء الأداء حيث يساعد شكل الجسم المناسب فى إنجاز الأداء بأعلى كفاءة ممكنة وبأقل جهد ، وتكتسب معرفة عزم القصور الذاتى لوصلات جسم الرياضى وللجسم كله حول محاور الدوران غاية فى الأهمية حيث يتعلق بها أو يتوقف عليها الكثير من المؤشرات الأخرى البيوديناميكية للأداء الحركى التكتيكى والتي تؤثر وتحدد مستوى إتقان هذا الأداء .

#### مشكلة البحث :

يعتبر التصويب على المرمى واحدا من أهم أجزاء اللعب الهجومى بل ويعتبر من أهم أساسيات رياضة كرة القدم على الإطلاق ، وأحد فرص التهديد فى كرة القدم هى الركلة الحرة وأشارت نتائج الدراسات التى قامت بتحليل نتائج مباريات كأس العالم الأخيرة أن نسبة تتراوح ما بين % 40 : 50 من الأهداف يمكن أن تسجل من تصويب الركلات الحرة وإذا أحسن الفريق الاستفادة من هذه الركلات يمكن أن يخرج فائزا بنقاط المباراة وذلك عن طريق تمييز لاعب أو أكثر فى تصويب مثل هذه الركلات ، ومن خلال دراسة استطلاعية قام بها الباحث و متابعته لمعظم مباريات المنتخب القومى المصرى والدورى العام لاحظ الباحث انخفاض معدل التهديد من الركلات الحرة المباشرة مقارنة بالمستويات العالمية وقد استرعى انتباه الباحث أن فاعلية ومستوى إتقان الأداء المهارى لتصويب الركلة الحرة يتوقف على شكل الجسم

وتوزيع كتل وصلاته حول محاور الدوران وهنا ظهر تساؤل واضح كيف يؤثر شكل الجسم وتوزيع كتل وصلاته حول محاور الدوران على فاعلية تصويب الركلة الحرة فى كرة القدم لذا جاءت هذه الدراسة للإجابة على هذا التساؤل من خلال التعرف على علاقة عزوم القصور الذاتى لوصلات الجسم بفاعلية تصويب الركلة الحرة فى كرة القدم لإتاحة الفرصة للاعبين والمدربين من إمكانية استخدام نتائج هذه الدراسة فى عمليتى التدريب والتعليم وتطوير مستوى أداء هذه المهارة .

### هدف البحث :

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على علاقة عزوم القصور الذاتى لوصلات الجسم بفاعلية تصويب الركلة الحرة فى كرة القدم من خلال التعرف على :

- التقدير الكمي لعزم القصور الذاتى وبعض المؤشرات الأخرى البيوديناميكية لوصلات الجسم المختارة المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى ، الداخلى .
- علاقة عزوم القصور الذاتى لوصلات الجسم المختارة بفاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى ، الداخلى خلال الاصطدام .

### تساؤلات البحث :

- ما المقادير الكمية لعزوم القصور الذاتى وبعض المؤشرات البيوديناميكية الأخرى لوصلات الجسم المختارة المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى ، الداخلى ؟
- هل هناك علاقة ارتباطية بين عزوم القصور الذاتى لوصلات الجسم المختارة وفاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى ، الداخلى خلال لحظة الاصطدام وانطلاق الكرة ؟

### إجراءات البحث :

#### منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفى باستخدام التحليل بالفيديو .

#### عينة البحث :

اشتملت عينة البحث على (9) تسعة لاعبين من لاعبي كرة القدم فى دورى أندية القسم الأول والمسجلين بسجلات الاتحاد المصرى لكرة القدم عن الموسم 2002 : 2003 تم اختيارهم بالطريقة العمدية من نادى المنصورة الرياضى .

#### شروط اختيار العينة :

- أن يكون اللاعب مقيدا بالدرجة الأولى بسجلات الاتحاد المصرى لكرة القدم ثلاثة مواسم على الأقل .

- أن يكون اللاعب أيمن وذلك لتلافى صعوبة نقل كاميرات التصوير عند كل محاولة ، مما يضمن دقة التصوير لثبات وضع الكاميرات وثبات زوايا التصوير .
- أن يكون اللاعب متميزا فى أداء الركلة الحرة المباشرة فى ثلث الملعب الهجومي.
- أن يكون اللاعب خاليا من الإصابات التى قد تمنعه من التدريب أو القياس وذلك بالرجوع إلى طبيب الفريق .

### أجهزة وأدوات جمع البيانات :

#### أجهزة وأدوات إجراء القياسات الجسمية :

- جهاز الرستاميتير لقياس ارتفاع القامة .
- عدد (2) ميزان رقمى معاير لقياس وزن اللاعب .
- شريط قياس بالسنتيمتر لقياس أطوال الوصلات المختارة

#### أجهزة وأدوات التصوير بالفيديو :

- عدد 2 كاميرا فيديو VHS من نوع Panasonic 3500 .
- عدد 2 حامل ثلاثى .
- عدد 1 عارضة قياس طولها 1 متر .
- العلامات الضابطة الفسفورية لتحديد نطاق مفاصل الجسم المختارة .
- عدد 2 ماسورة لعمل حائط صد أمام المرمى .
- ساتر مصنوع من الشمع لوضعه على حائط الصد .
- حبل سمكه (5) خمسة بوصة لتحديد المرمى وتقسيمه إلى 6 مربعات .
- برنامج التحليل الحركى .

#### Winanalyze Automatic Motion Analysis Version 1.4

#### أجهزة وأدوات التحليل الحركى :

- جهاز المسجل المرئى Video Recorder .
- جهاز حاسب آلى .
- كارتة تقطيع الكادرات المصورة Video Blaster .
- جهاز طباعة Printer .

#### الدراسات الاستطلاعية :

- الدراسة الاستطلاعية الأولى : استهدفت اختيار المساعدين وتعريفهم بهدف البحث ومراحل تنفيذه وتدريبهم على إجراء القياسات الأثرية ، وكانت أهم نتائج الدراسة اختيار مجموعة من المساعدين ممن يسهل الاتصال بهم وتتوافر لديهم

الكفاءة والرغبة في العمل وتم التأكد من قدرة وكفاءة المساعدين ومدى تفهمهم لطبيعة الدراسة .

• الدراسة الاستطلاعية الثانية : استهدفت تنظيم إجراءات التصوير بالفيديو ، وكانت أهم النتائج التعرف على :

- المكان والمسافة المناسبة لوضع الكاميرات وزاوية التصوير .
- التدريب على كيفية تثبيت العلامات الإرشادية على جسم اللاعب .
- التأكد من صلاحية الملعب للتصوير .
- تحديد أنسب وقت يصلح للتصوير وفقا لدرجة الإضاءة المطلوبة .
- المكان والمسافة المناسبة لوضع كاميرات الفيديو .
- المكان والمسافة المناسبة لوضع العلامات الإرشادية .
- الارتفاع المناسب للكاميرات .

• الدراسة الاستطلاعية الثالثة : استهدفت تحديد مكان التصويب ومسافته المقترحة ، وتنظيم عدد المحاولات في ضوء مستوى اللاعبين وكانت أهم النتائج التوصل إلى المسافة المناسبة لوضع الكرة من خط المرمى على بعد (24) ياردة ، وأفضل تنظيم لعدد محاولات كل لاعب ، وتحديد مكان التصويب على بعد (24) ياردة من خط المرمى وعموديا على نقطة ضربة الجزاء .

الدراسة الأساسية :

تم إجراء الدراسة الأساسية في إستاد نادى المنصورة الرياضى أيام الخميس والجمعة 3/5/2003 , 4/5/2003 الساعة الرابعة مساء .

### المعالجة الإحصائية :

استخدم الباحث معامل الارتباط البسيط

### simple correlation coefficient

ولقد استخدم الباحث الدلالة عند مستوى معنوية 0.05 للتحقق من معنويات النتائج .

### الاستخلاصات:

في حدود عينة البحث المختارة وطبقا للإجراءات المستخدمة في البحث، ومن واقع البيانات أمكن التوصل إلى الاستخلاصات التالية :

- أمكن التوصل إلى المقادير الكمية لعزم القصور الذاتي ، السرعة الزاوية كمية الحركة الزاوية، محصلة كل من السرعة ،العجلة، القوة ،دفع القوة لوصلات الجسم المختارة الجذع،الفخذ ،الساق ،القدم المؤثرة علي فاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى .

- يمكن التوصل إلى المقادير الكمية لعزم القصور الذاتي ، السرعة الزاوية كمية الحركة الزاوية، محصلة كل من السرعة ،العجلة، القوة ، دفع القوة لوصلات الجسم المختارة الجذع، الفخذ ،الساق ،القدم، المؤثرة على فاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الداخلى .
- توجد علاقات ارتباطيه طردية دالة بين عزم القصور الذاتي لوصلة كل من الجذع ، القدم ، الساق، الفخذ وفاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الأمامى لحظة الاصطدام بالكرة.
- توجد علاقات ارتباطيه طردية دالة بين عزم القصور الذاتي لوصلة كل من الساق، الفخذ، الجذع ،القدم وفاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الداخلى لحظة الاصطدام بالكرة .

### التوصيات :

- انطلاقا من الاستخلاصات التي تم التوصل إليها يوصى الباحث بما يلي :
- الاسترشاد بقيم المؤشرات البيوميكانيكية التي تم التوصل إليها فى تدريب لاعبي كرة القدم وبصفة خاصة أثناء تصويب الركلات الحرة المباشرة .
- الاهتمام بوضع قدم الارتكاز على بعد ومسافة مناسبة من الكرة حسب طول اللاعب أثناء التعليم و التدريب على تصويب الركلات الحرة المباشرة.
- الاهتمام بشكل ووضع الجذع أثناء تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى .
- الاهتمام بشكل ووضع الساق أثناء تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الداخلى
- العمل على توفير الأدوات و الأجهزة اللازمة للتدريب على تصويب الركلات الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى ،الداخلى .
- إجراء دراسات مماثلة على لاعبي كرة القدم في مراحل عمرية مختلفة ومن أماكن أخرى للوصول إلى النموذج الكينماتيكي المثالى للتصويب .
- وضع برنامج تدريبي استنادا إلى النتائج التي توصل إليها الباحث فى المؤشرات البيوميكانيكية لتحسين أداء وفاعلية أداء الركلة الحرة المباشرة للاعبي كرة القدم .

## مستخلص البحث

علاقة عزوم القصور الذاتي لوصلات الجسم  
بفاعلية تصويب الركلة الحرة  
فى كرة القدم

يهدف البحث إلى التعرف على علاقة عزوم القصور الذاتي لوصلات الجسم بفاعلية تصويب الركلة الحرة فى كرة القدم ، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفى باستخدام أسلوب التحليل بالفيديو على عينة قوامها (9) لاعبين تم اختيارهم بالطريقة العمدية من لاعبي نادى المنصورة الرياضى وتم اختبارهم على أداء الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى ، الداخلى ، الخارجى فى ثلث الملعب الهجومى ، وتم التحليل بواسطة برنامج التحليل الحركى ، وكانت أهم النتائج التوصل إلى المقادير الكمية لعزم القصور الذاتى وبعض المؤشرات البيوميكانيكية الأخرى المؤثرة على فاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى ، الداخلى ، الخارجى ، وهناك علاقات ارتباطية بين عزم القصور الذاتى لوصلات الجسم المختارة وفاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى ، الداخلى ، لحظة الاصطدام بالكرة، ويوصى الباحث بالاسترشاد بقيمة المتغيرات البيوميكانيكية التى تم التوصل إليها فى تدريب وتعليم لاعبي كرة القدم أثناء تصويب الركلات الحرة .

## **Abstract**

### **The relationship of body segments moment of inertia with the effectiveness of the free kick shoot in soccer**

**This research aims to recognize the relation between moment of inertia of body parts and effectiveness of direct free kick in soccer, and the researcher used the descriptive one using video to analyze, and research sample included 9 football players in the first part of and who are recorded in Egyptian union of football at seasons, 2002 : 2003, they are chosen by intentional from Mansoura club, in the limit of the experimental sample and according to the measures used in the research and from the real data these conclusions were reached it has been reached to the quantitative amounts to moment of inertia and some indicators of the parts chosen trunk, shank, leg and foot affect on effectiveness of direct foul shooting using the front, inner foot, There are some correlative relations between moment of inertia of body parts and effectiveness of direct foul shooting using the front, inner foot, the researcher recommends the following the guidance with the value of the biomechanic averages which were reached in training the football players and in shooting the free direct foul in particular.**

4. There are correlative relations between self – disability for leg , foot, trunk, shank between the direct foul shooting using the inner foot.

### **Recommendation :**

From the conclusions reached , the researcher recommends the following :

- (1) The guidance with the value of the biomechanic averages which were reached in training the football players and in shooting the free direct foul in particular .
- (2) Considering the distance from the ball according to the higher of the player during the training on shooting .
- (3) Considering the position and shape of trunk during the front foot shooting.
- (4) Considering the position and shape of leg during the inner shooting .
- (5) Providing all the equipments needed for training on shooting using the inner and front foot .
- (6) Making similar studies on the football players for different ages in other kinds of shooting to reach the dynamic ideal model in shooting .
- (7) Putting a training program based on the results which the researcher read in the bio mechanic indicator to improve the performance of the free direct foul for the player .

- Training on the way of putting the indicative signs on the playground .
- To be sure of the suitability of the play ground for photographing .
- To define the best time per photographing according to the required lightening .
- The suitable place and distance to put the video cameras and to put the indicative signs .
- To be sure of the extent of understanding the nature of the study .
- The suitable highness for cameras .

### The main study :

It was done in Mansoura physical stadium on Thursday and Friday (3/5/2003) / (4/5/2003) at 4:00 p.m.

### The statistical treatments as follows :

The researcher used simple correlation coefficient he used the indicator 0.05 to certify the spirits of the results .

### Conclusions and recommendations :

#### (1) Conclusions :

In the limit of the experimental sample and according to the measures used in the research and from the real data these conclusions were reached :

1. It has been reached to the quantitative amounts to moment of inertia and some indicators of the parts chosen trunk, shank , leg and foot affect on effectiveness of direct foul shooting using the front foot .
2. It has been reached to the quantitative amounts to moment of inertia and some indicators of the parts chosen trunk, shank , leg and foot affect on effectiveness of direct foul shooting using the inner foot .
3. There are some correlative relations between moment of inertia for trunk, shank, foot , leg and effectiveness of direct foul shooting using the front foot .

- Sample choice conditions :

- (1) The special player in performing the free direct foul in the one third of offensive playground .
- (2) The candidated player who was chosen by the club trainer ..
- (3) The special player specified with shooting by right foot .

- The tools used in gathering data :

#### **Equipments of the body measurements .**

- The rastometer of measuring the height of the body
- The digital balances for weighting players .

#### **Equipment of photography by video**

- 2 video cameras VHS (Panasonic 3500)
- 2 triple carriers .
- 1 measure ( 1 Metre long )
- 2 pipes to from the goal and blocking wall .
- A curtain made of plastics to put it on the blocking wall to prevent the view of the goal to the player .
- Five inches rope to define the goal area and dividing it to 6 squares .

#### **Instrument and tools per the movement analysis :**

- Video recorder .
- Computer set .
- Video Blaster .
- Printer .
- Motional analysis program .

#### **The fact – finding study :**

The researcher helped the people helping in doing the indicative study on Wednesday 29 – 4 – 2003 at 4 : 00 p.m. in Mansoura physical stadium on some players related with research sample and their test to perform the free direct foul using the inner and external front foot to recognize : (1) place , distance to put cameras and know the angels of photographing.

## Research goals :

This study aims to recognize the relation between moment of inertia of body parts and effectiveness of direct kicking in football game at the opposal one third of the playground and this is by the biomechanic analysis for the football player in the first part and all contributors in periodical , this is by recognizing :

- (1) Quantitative evaluation to the moment of inertia and some other indicators affected on the efficiency of direct kicking by the front and inner for the chosen moments in the offensive one third of the playground .
- (2) The relation of moment of inertia of body parts with the effectiveness of direct shooting using the inner front foot through the impact moment

## Research question :

- (1) What are the quantitative amounts of moment of inertia and some biomechanic indicators of body parts the that affect on direct fouls using the inner front?
- (2) Is there a correlative relation between moment of inertia of body and effectiveness of direct foul shooting using the front foot during the moment of impact

## Research procedures :

- **Research curriculum :**  
The researcher used the descriptive one using video to analyze .
- **Research sample :**  
Included 9 football players in the first part of and who are recorded in Egyptian union of football at seasons , 2002 : 2003 , they are chosen by intentional from Mansoura physical (healthy) club .

## Research summary

### Introduction :

By the new development which has been found now in all the physical activities , so , it has been difficult for everyone working in the field of physical training to follow all what happens . The competition illustrated the importance of its skillful aspects with more details in order to recognize its accurate characteristics and to set many styles of suitable development aiming at achieving the idealism of performance.

Also , the importance of mechanical research has been appeared in adjusting and developing performance ways for many of physical skills .

In summary , the basic subject is studying technologies to contribute in developing the physical education no doubt that the difficulty of skill performance because the body shape helps in achieving the performance with higher sufficient and lower effort .

### Research problem :

The direct kicking at the goal is one of the playing parts and one of the scoring chances .

The studies that analysed the results of The World Cup matches , reported that 40% : 50% of the aims can be recorded by kicking , directly and if the team did well , they can be winners .

By following most of national Egyptian chosen and general periodical , the researcher noticed that the rate of direct kicking is low compned with the international levels , he noticed also that the performance efficiency and level depends on body shape and distributing its parts around turning , and here is the most important question which is ( he does the body shape affect the direct kicking in football game ? )

So , this study aims at answering this question by recognizing the relations ship between self – disability of body and the effectiveness of direct kicking in football game to give the chance to the players and trainers to use the results of this study in training and education and also , the level of performance .

Tanta University  
Faculty of physical education  
Dep. of kinesiology

**The relationship of body segments moment of inertia with the effectiveness of the free kick shoot in soccer**

Among the Requirements to attain M.A Degree  
in physical Education

Presented by  
**Hossam Hussein Abdel Hakeem Hasanein**  
Lecturer in kinesiology Departement Faculty  
of Physical Education for Men  
Mansowra University

Supervised by

**Dr. Prof/ Mohamed Gaber Brekae**  
Professor of Bio Mechanic  
Faculty of Physical  
Education  
Tanta University

**Dr. Prof / Mohamed Shawky Keshk**  
Professor & dept. chief of sports  
training Faculty of Physical  
Education  
Manswra University