ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/322294850

projectiles

Working Paper · January 2018

CITATIONS
0

READS
3,168

1 author:

Dr.Hikmat Abdulkarim Almadhkhori
Al-Mustansiriya University
105 PUBLICATIONS **0** CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Presidium of the International Mariinskaya Academy named after Maria Dmitrievna Shapovalenko View project

plasma medicine View project

All content following this page was uploaded by Dr.Hikmat Abdulkarim Almadhkhori on 16 February 2018.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

المقذوفات projectiles

الاستاذ الدكتور حكمت عبد الكريم المذخوري / جامعة ميسان / العراق

المقذوف عبارة عن جسم أو أداة تدفع أو ترمى بفعل قوة ما ويكتسب سرعة ابتدائية وهي سرعة انطلاق المقذوف (اي سرعة الطيران) ليستمر بحركته بالهواء بوساطة قصوره الذاتي تحت تاثير قوى الجاذبية الارضية ، فالكرات ألمقذوفة كما في الالعاب الجماعية (كرة القدم كرة السلة و الكرة الطائرةالخ) اوادوات الرمي في العاب القوى (القرص و الرمح و الثقل او المطرقة) واجسام اللاعبين في مسابقات الوثب والقفز (العالي الزانة والطويل والثلاثية) حيث إن كل هذه المسابقات امثلة لحركة الاجسام المقذوفة وتكون حركتها متأثرة بالجاذبية الارضية وقوة الدفع او قذف الجسم او الأداة وحركة الهواء .

ومن اجل تماثل قوة الجاذبية الأرضية لمسار المقذوف يأخذ هذا المسار الحركي شكلا يسمى بالقطع المكافئ (**Parabolic**) يكون شطري هذا القطع متماثلان من حيث القيم الميكانيكية ونلاحظ ان زمن مسار المقذوف من لحظة الانطلاق لاعلى نقطة يصلها في في الهواء يعادل زمن هبوطه من تلك النقطة الى مستوى انطلاقه ،إلا في حالة إذا كان المقذوف عموديا تماما وذلك كما في (الحركات الشاقولية او الاجسام الساقطة) كما مر علينا سابقا ، ويتعدل هذا المسار الحركي (القطع المكافيء) بدرجات مختلفة حيث ان الجاذبية الأرضية تؤثر سلبا في النصف الأول من القطع المكافيء (المنحني) او قوس الطيران من حيث ان السرعة العمودية سوف تبدأ بالهبوط (بالتناقص) لحين الوصول الى قمة القوس او (القطع المكافيء) ثم تبدأ بالصعود (التزايد) حتى وصوله للمستوى الافقي للانطلاق او الأرض، و المسافة الافقية التي يقطعها المقذوف تتاثر بعوامل ميكانيكية مهمة .

المؤشرات ألميكانيكية في المقذوفات والتي لها الدور الاساس في تحديد المسافة الافقية:

1- سرعة الانطلاق : وهي السرعة الابتدائية للمقذوف وتعد اهم المتغيرات وهي ناتجة عن محصلة سرعتين أي من تعامد (السرعة العمودية مع السرعة الافقية) .

2- زاوية الانطلاق : زاوية انطلاق مركز ثقل الجسم او الاداة .

3- نقطة ارتفاع الانطلاق: ارتفاع مركز ثقل الجسم او الاداة عن الارض لحظة الانطلاق.

4- مقاومة وقوة دفع الهواء:

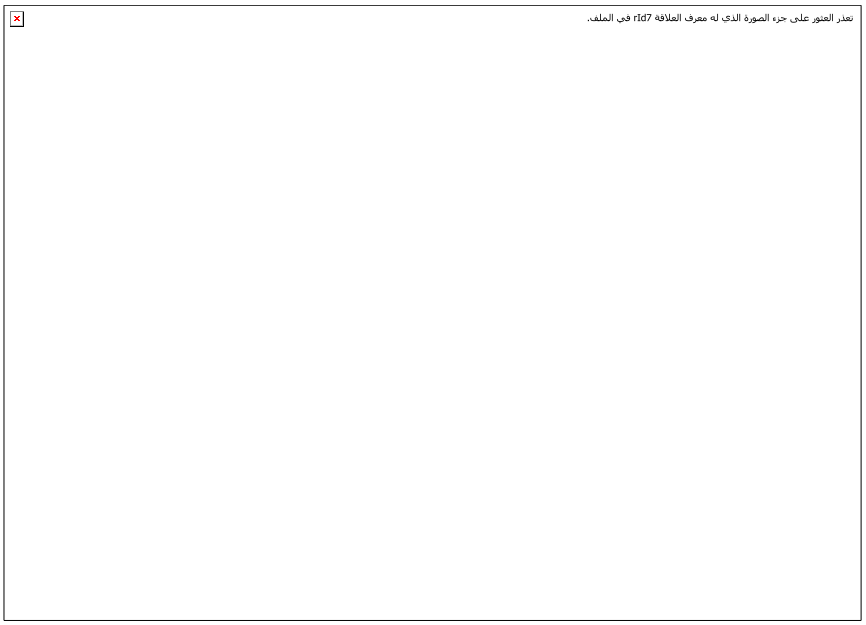
العوامل التي تعتمد عليها مقاومة الهواء للمقذوف:

1- شكل المقذوف

2- حجم المقذوف

3- وزن المقذوف

4- سطح المقذوف (أما مدبب أو مستوي).



شكل ( )

يوضح تاثير المركبتين الافقية والعمودية على مسار طيران المقذوف والقطع المكافيء

سرعة الانطلاق :

تعتبر من اهم المتغيرات الأساسية في تحديد المسافة الافقية والعمودية للانجاز وبما ان السرعة (Velocity) هي كمية متجهة ، لذلك فأن السرعة الابتدائية للاداة او الجسم لحظة الانطلاق يتحدد مقدارا واتجاها ، وبالتالي يمكن تحليل هذه السرعة الى مركبتين عمودية وافقية وبالتالي تدخل في تحديد الارتفاع الذي يصله الجسم . فالمركبة العمودية وهي السرعة العمودية (V_y) والتي تتأثر بالجاذبية الأرضية ومقاومة الهواء كما في رمي القرص او الرمح وغيرهما وستتغير قيمها (السرعة العمودية) تدريجيا بالنقصان الى ان تصل للصفر في اعلى قمة من ارتفاع الأداة او مركز ثقل الجسم المقذوف ليأخذ بعدها مسارا للهبوط فتزداد السرعة العمودية حتى تصل الى أقصاها قبل ملامسة الجسم للأرض او الهدف المصوب اتجاهه المقذوف والسرعة العمودية تكون مركبتها اقل قيمة من قيمة المركبة الافقية .

أما السرعة الافقية (V_x) حيث يمتلك المقذوف معدل سرعة افقية قبل انطلاقه ولها أهمية كبيرة في تحديد المسافة الافقية المقطوعة (الانجاز) ، والسرعة الافقية تبقى ثابتة على طول مسار الطيران وهي التي تكسب الجسم الاستمرارية في الحركة للامام طبقا لقانون نيوتن الاول (قانون القصور الذاتي) .

أن محصلة سرعة الانطلاق ناتج عن السرعتين العمودية والافقية وتبلغ اقصاها عند بداية انطلاق الاداة وتلعب سرعة الانطلاق دورا في تحديد ارتفاع مسار الطيران كما في الوثب العالي عندما تزداد السرعة العمودية بهدف اجتياز العارضة .

زاوية الانطلاق :

يقصد بها الزاوية المحصورة بين الخط الافقي لمركز ثقل الاداة او الجسم المقذوف ومسار طيرانه ، أن زاوية انطلاق الاداة لها دور كبير في تحديد المسافة الافقية وتختلف قيمها طبقا لاتجاه مسار مركز ثقل المذوف وهدفه حيث في الوثب العالي تتراوح بين (60 – 70) درجة وفقا لمتطلبات الطيران بالاتجاه العمودي نحو فوق العارضة ، أما في الوثب الطويل (20– 24) درجة وذلك للحفاظ على كمية حركة الواثب قدر الامكان ، وتكون الزاوية 45 درجة مثالية في

فعاليات الرمي لتحقيق ابعد مسافة افقية وتتباين بين متطلبات مسابقة واخرى ففي رمي الرمح تكون الزاوية المثالية قريبة لل (38) درجة ، ودفع الثقل تكون اقرب لل(42) درجة وزاوية الانطلاق لها من الاهمية الكبيرة في اكتساب السرعة الابتدائية اللازمة للمقذوف بهدف تحقيق المسافة (الانجاز).

وهناك زاوية هبوط للجسم المقذوف وتكون محصورة بين مسار حركة مركز ثقل الاداة او الجسم المقذوف عند هبوطه على الارض والمستوى الافقي مع الارض، وممكن معرفة قياسها من خلال طرح زاوية الانطلاق من الزاوية العمودية (90) ، كما في الشكل ( ). ولابد من الاشارة انه هناك مع زاوية الانطلاق زوايا اخرى مؤثرة في مسار اتجاه طيران المقذوف حسب مقاومة الهواء وحسب طبيعة شكل وحجم المقذوف وهي زاوية الاتجاه وزاوية الهجوم كما في الشكل ( ) .

إرتفاع نقطة الانطلاق:

وهو من المتغيرات الاساسية المؤثرة في مسار طيران المقذوف وتحقيق المسافة الافقية المناسبة ويقصد بها ارتفاع مركز ثقل الاداة عن الارض لحظة الانطلاق وكلما قل الارتفاع قلت زاوية الانطلاق وبالعكس مما يؤثر على انجاز اللاعب وبالتالي ممكن ان تتيح هذه المؤشرات للمدربين تصحيح الاداء الفني للاعبيهم نحو الافضل بما يتلائم وامكانياتهم وخاصة البدنية والجسمية حيث طول اللاعب له دور كبير في ارتفاع نقطة الانطلاق مع تحقيق قدر كاف من التوافق الحركي .

مقاومة الهواء:

ان مقاومة الهواء تزداد مع مربع سرعة حركة الاجسام (الاجسام الساقطة) كلما ارتفع مكان سقوط الجسم أي بتعبير اخر تزداد مقاومة الهواء للاجسام الساقطة اكثر كلما زاد ارتفاع مكان السقوط لذلك نلاحظ ان اعلى ارتفاع لسقوط لاعبي الغطس للماء هو (10) متر وهو ارتفاع تعد فيه مقاومة الهواء قليلة لذلك تهمل عند التحليل الحركي ، وتؤثر مقاومة الهواء على المركبة الافقية في المقذوفات التي تاخذ المسار المنحني.

ان القوانين ألمستخدمة في التحليل الميكانيكي للحركات التي تاخذ المسار الحركي للمقذوفات نتبع الخطوات التالية:

1- إيجاد السرعة الافقيه (V_x) وحسب القانون التالي:

$V_x = v_\theta$. cosin الزاوية

2- إيجاد السرعة ألعموديه (V_y) من القانون التالي :

$V_y = v_\theta$. sin الزاوية

3- إيجاد الزمن الأول لأعلى ارتفاع (t_1) من القانون التالي:

$t_1 = V_y / g$

4- إيجاد أعلى ارتفاع (S) من القانون التالي:

$S = 1/2 \ . \ g \ .(t)^2$

5- إيجاد الارتفاع الكلي للأداة (ألمقذوفة) في الهواء حسب القانون التالي:

$S + h =$

6- إيجاد الزمن الثاني (t_2)من القانون التالي:

$t_2 = 2(s + h) / g$

7- إيجاد الزمن الكلي (T) لسقوط المقذوف للارضمن القانون التالي :

$T = t_1 + t_2$

8- إيجاد المسافة الافقية بمستوى الانطلاق التي يقطعها المقذوف (R_1) من القانون التالي:

$R_1 = 2 \times t_1 \ . V_x$

9- المسافة الكلية (**R**) (المسافة الافقية مع مستوى الانطلاق اضافة الى المسافة الافقية لفرق السقوط نحو الارض) وحسب القانون التالي:

$$R=T_{total} \cdot V_x$$

10- لايجاد فرق المسافة الكلية (R_2) ولايجاد المسافة الافقية بمستوى الانطلاق عن المسافة الافقية الكاملة وذلك عن طريق :

$$R_2 = R - R_1$$

إن القوانين أعلاه تعد قياسات تنبؤية تخدم المدربين بإيجاد التمرينات المناسبة لتطوير المتغيرات المذكورة من اجل الحصول على افضل الإنجازات وتطبيق الوسائل المساعدة لتطوير عامل السرعة نظرا لاهميتها القصوى في فعاليات الرمي والقفز .

مثال :

فيما ياتي معطيات لاثنين من طلاب كلية التربية البدنية في جامعة ميسان قاموا بدفع الثقل اثناء تجربة تطبيقية لقوانين المقذوفات ، والمطلوب التحليل الحركي لرمية كل واحد منهم وحسب القيم المذكورة في ادناه:

الطالب الاول:

مجتبى محمد رمى بسرعة مقدارها(9.3 m/s) وكانت نقطة ارتفاع الانطلاق عن الارض لحظة الرمي تبلغ (2.04m) في حين بلغت زاوية الانطلاق (32 درجة).

الطالب الثاني :

ادم باسم رمى بسرعة مقدارها(10 m/s) وكانت نقطة ارتفاع الانطلاق عن الارض لحظة الرمي تبلغ (2.03 m) في حين بلغت زاوية الانطلاق (27 درجة).

الحل /

الطالب الاول:

1) $V_x = V\theta \cdot \cos 32$

= 9.3 x 0.84

=7.81 m/s

2) $V_y = V\theta \cdot \sin 32$

= 9.3 x 0.52

= 4.92 m/s

3) $t_1 = \frac{Vy}{g}$

= $\frac{4.92}{9.8}$

= o.50s

4) $S = \frac{1}{2} \times g \times (t^2)$

= $\frac{1}{2} \times 9.8 \times (o.50^2)$

= $\frac{1}{2} \times 9.8 \times 025$

= 1.23m

5) S+h

= 1.23 + 2.04

= 3.27m

6) $t_2 = \frac{2(s+h)}{g}$

$t2 = \frac{2(3.27)}{9.8}$

= $\frac{6.54}{9.8}$

= o.66s

7) $T_{total} = t_1 + t_2$

= 0.50 + 0.66

= 1.16s

8) 8) $R_1 = 2 \times t_1 \cdot V_x$

=7.81m

9) $R = T_x \cdot V_x$

=1.16× 7.81

=9.05m

10) R2= R_ R1

=9.05−7..81

=1.24m

الطالب الثاني :

1) $V_x = V\theta \cdot \cos 27$

= 10 x 0.89

=8.9 m/s

2) $V_y = V\theta \cdot \sin 27$

= 10 x 0.45

= 4.5 m/s

3) $t_1 = \frac{Vy}{g}$

$= \frac{4.5}{9.8}$

= o.45s

4) $S = \frac{1}{2} \times g \times (t^2)$

$= \frac{1}{2} \times 9.8 \times (o.45^2)$

$= \frac{1}{2} \times 9.8 \times 020$

= 1.03m

5) S+h

= 1.03 + 2.03

= 3.06m

6) $t_2 = \frac{2(s+h)}{g}$

$t2 = \frac{2(3.06)}{9.8}$

$= \frac{6.12}{9.8}$

= o.62s

7) $T_{total} = t_1 + t_2$

= 0.45 + 0.62

= 1.07s

8) $R1 = 2 \times t_1 \ . V_x$

= 8.9× 0.9

= 8.01m

9) $R = T_x \ . V_x$

=1.16× 7.81

= 9. 56m

10) R2= R_ R1

= 9. 56−8.01

=1.55m

View publication stats