المحورالتاسع: المقذوفات

المحاضرة الحادية عشر: المقذوفات في المجال الرياضي

إن أي أداة أو جسم يكسر اتصاله مع شيء آخر وبزاوية معينة يسمى أو تسمى مقذوف، فمثلا لاعب الوثب الطويل يكسر اتصاله مع لوحة الارتقاء في مرحلة الارتقاء بزاوية معينة وهنا نطلق على اللاعب مصطلح مقذوف، وكذلك عند الإعداد في الكرة الطائرة أو المناولة في كرة السلة فإن الأداة تكسر اتصالها مع يد الرياضي وتسمى الكرة مقذوف.

كما أن حركة المقذوف تمثل بمركز ثقل الجسم، فعندما يتحرك الجسم بشكل موازي لسطح الأرض سيكون للسرعة مركبة أفقية فقط، بينما إذا تحرك الجسم بشكل مستقيم باتجاه الأعلى أو الأسفل فيكون له مركبة عمودية فقط، ويعتمد مقدار كل من المركبة الأفقية والعمودية على قيمة زاوية القذف لذلك الجسم فبتغير زاوية المقذوف سوف يؤدي إلى تغير حجم المركبة الأفقية أو العمودية للسرعة وإن سرعة المقذوف له المقدار نفسه في جميع الحالات.

والزاوية المثالية لتحقيق أبعد مسافة ممكنة هي (45^0) بشرط أن يكون مستوى الانطلاق بمستوى الهبوط وفيها يكون المركبة الأفقية والمركبة العمودية متساويان، بينما الزاوية الأعلى من (45^0) ستعطي مركبة عمودية أعلى بالمقدار بالنسبة للمركبة الأفقية، ولما تكون الزاوية أقل من (45^0) ستعطي مقدارا أعلى للمركبة الأفقية مقارنة مع المركبة العمودية

1. الجسم المقذوف شاقوليا:

تكون فيه السرعة الابتدائية للجسم المقذوف إلى أعلى أقصى ما يكون لحظة الرمي وبعدها تبدأ السرعة والتعجيل (التسارع) بالتباطؤ، إلى أن تصبح صفرا، وعندها تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة كامنة، ولحظة الهبوط تحول هذه الطاقة الكامنة إلى طاقة حركية وتبدا السرعة والتعجيل بالتزايد إلى أن تبلغ السرعة أقصى ما يكون لحظة الاصطدام بالأرض، والملاحظ هنا أن زمن الصعود في أي لحظة أو أي نقطة يساوي زمن الهبوط في تلك النقطة، ونفس الشيء بالنسبة للسرعة والتعجيل.

1.1. العوامل المؤثرة على الجسم المقذوف شاقوليا:

1.1.1. مقاومة الهواء: وتكون حركتها عكس حركة الأجسام المقذوفة فإذا كان الجسم ساقطا فإن مقاومة الهواء تعمل على رفعه وتكون بالاتجاه الأعلى عكس الجاذبية الأرضية، أما إذا كان الجسم مقذوفا نحو الأعلى (عموديا) فتعمل مقاومة الهواء على تقليل سرعته وجذبه نحو الأسفل.

2.1.1. الجاذبية الأرضية: يتأثر الجسم المقذوف إلى أعلى عموديا بالجاذبية الأرضية فتعمل على جذبه نحو الأسفل

2. الأجسام المقذوفة بزاوية:

عند قذف الأجسام بزاوية غير قائمة تتحلل سرعة الانطلاق مركبتين أحدهما أفقية والأخرى عمودية وتشكل مع بعضهما زاوية قائمة.

1.2. العوامل المؤثرة على الجسم المقذوف بزاوية:

هناك مجموعة من المتغيرات التي تأثر على الجسم المقذوف بزاوية وتساهم في تحديد مسافة الإنجاز وهي:

- سرعة الانطلاق.
- زاوية الانطلاق.
- ارتفاع مركز ثقل الأداة لحظة الانطلاق.
- مقاومة الهواء.

1.1.2. سرعة الانطلاق:

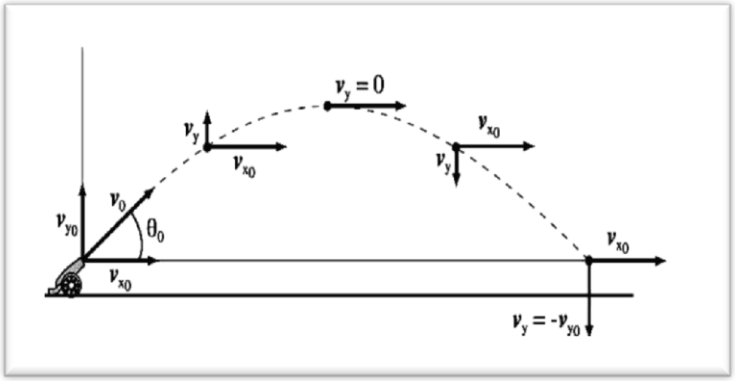
هي أحد أهم المتغيرات الأساسية في تحديد المسافة الأفقية أو العمودية للإنجاز، وبما أن السرعة هي كمية متجهة فإن السرعة الابتدائية لحظة انطلاق الأداة يتحدد مقدارا واتجاها وبالتالي يمكن تحليل هذه السرعة إلى مركبتين عمودية وأفقية وتحدد الارتفاع الذي يصله المقذوف.

✓ **السرعة العمودية:**

تتأثر بالجاذبية الأرضية ومقاومة الهواء، تتغير قيم السرعة العمودية تدريجيا فتقل قيمتها وتختلف إلى أن تصل إلى الصفر وهذا في قمة الارتفاع الذي يصله مركز ثقل الجسم ليأخذ بعدها مسارا للهبوط فتزداد السرعة العمودية حتى تصل إلى أقصاها قبل ملامسة الجسم الأرض.

✓ **السرعة الأفقية:**

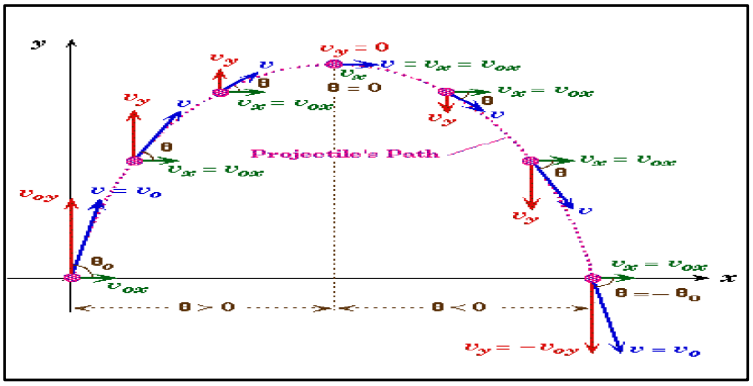
وهي متوسط قيمة السرعة الأفقية للمقذوف قبل لحظة انطلاقه وتعد ذات أهمية على مسافة الإنجاز، وعند لحظة ترك الواثب للأرض تبقى السرعة الأفقية ثابتة على طول مسار الطيران، أي أن قيمتها لا تتغير في أي لحظة من لحظات الطيران، فالسرعة الأفقية تكسب الجسم استمرارية في الحركة طبقا لقانون نيوتن الأول.



2.1.2. زاوية الانطلاق:

تلعب زاوية انطلاق المقذوف دورا كبيرا في تحديد المسافة الأفقية والتي يقصد بها الزاوية المحصورة بين الخط الأفقي الصادر عن مركز الثقل وبين مسار طيرانه، وتختلف قيمتها طبقا لاتجاه المسار الذي يسلكه مركز الثقل بالنسبة للمستوى الأفقي.

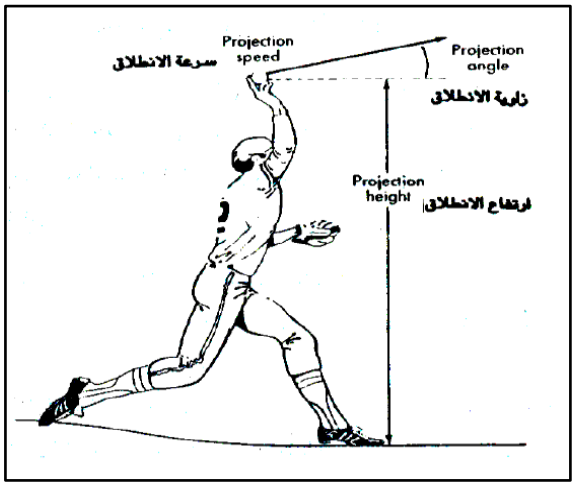
ففي القفز الطويل تبلغ ما بين (24^0–17^0) وفي القفز الثلاثي تبلغ ما بين (16^0–14^0) للحفاظ على الزخم الأفقي قدر الإمكان، اما في فعاليات الرمي تعد الزاوية(45^0) هي الزاوية المثالية لتحقيق أكبر مسافة أفقية ممكنة.



3.1.2. ارتفاع مركز ثقل الأداة لحظة الانطلاق:

وهي ثالث المتغيرات الميكانكية المؤثرة في مسار طيران المقذوف، فعندما يرمى الثقل من ارتفاع (1.65م) عن سطح الأرض وتبلغ زاوية الانطلاق (39^0) بينما في ارتفاع (2.25م) تبلغ الزاوية (42^0) مما يؤدي إلى ازدياد التأثير على مسافة الإنجاز أي كلما قل الارتفاع تأثرت زاوية الانطلاق.

كما يعتمد الارتفاع على طول الرياضي وطول ذراعه الرامية، ويرى الكثير من الباحثين أن للقياسات الجسمية تأثير مهم على مسافة الرمي فكلما ارتفع ازدادت مسافة الرمي فامتداد الجسم لحظة الرمي يؤثر على انطلاق الأداة وهذا يعني زيادة في سرعة الانطلاق



4.1.2. مقاومة الهواء

تؤثر مقاومة الهواء على المقذوفات ذات المسار المنحني على المركبة الأفقية فرمي كرة بسرعة محددة في الهواء الطلق تختلف باختلاف تأثير سرعة الرياح، أما إذا كان الجسم المقذوف في جو لا يعمل الهواء على مقاومته فإن السرعة الأفقية تبقى ثابتة على طول مسار الطيران ويتم التعامل معه على أساس أنها قيمة ثابتة.

إن المقذوفات سواء كانت أفقية أو للأسفل فإن زمن طيرانه يمكن حسابه من لحظة انطلاقه إلى لحظة وصوله الأرض أو المستوى الذي تسقط عليه وأن المتغيرات التي يمكن حسابها للمقذوفات من الناحية النظرية هي (زمن الطيران، أعلى ارتفاع يبلغه الجسم المقذوف، أبعد مسافة أفقية يبلغها الجسم المقذوف).