المقذوفات في المجال الرياضي

(Projectiles in the Sports field)

Prepared by:
Prof. Ahmed Waleed Abdulrahman
High Studies (M.A) 2019 – 2020

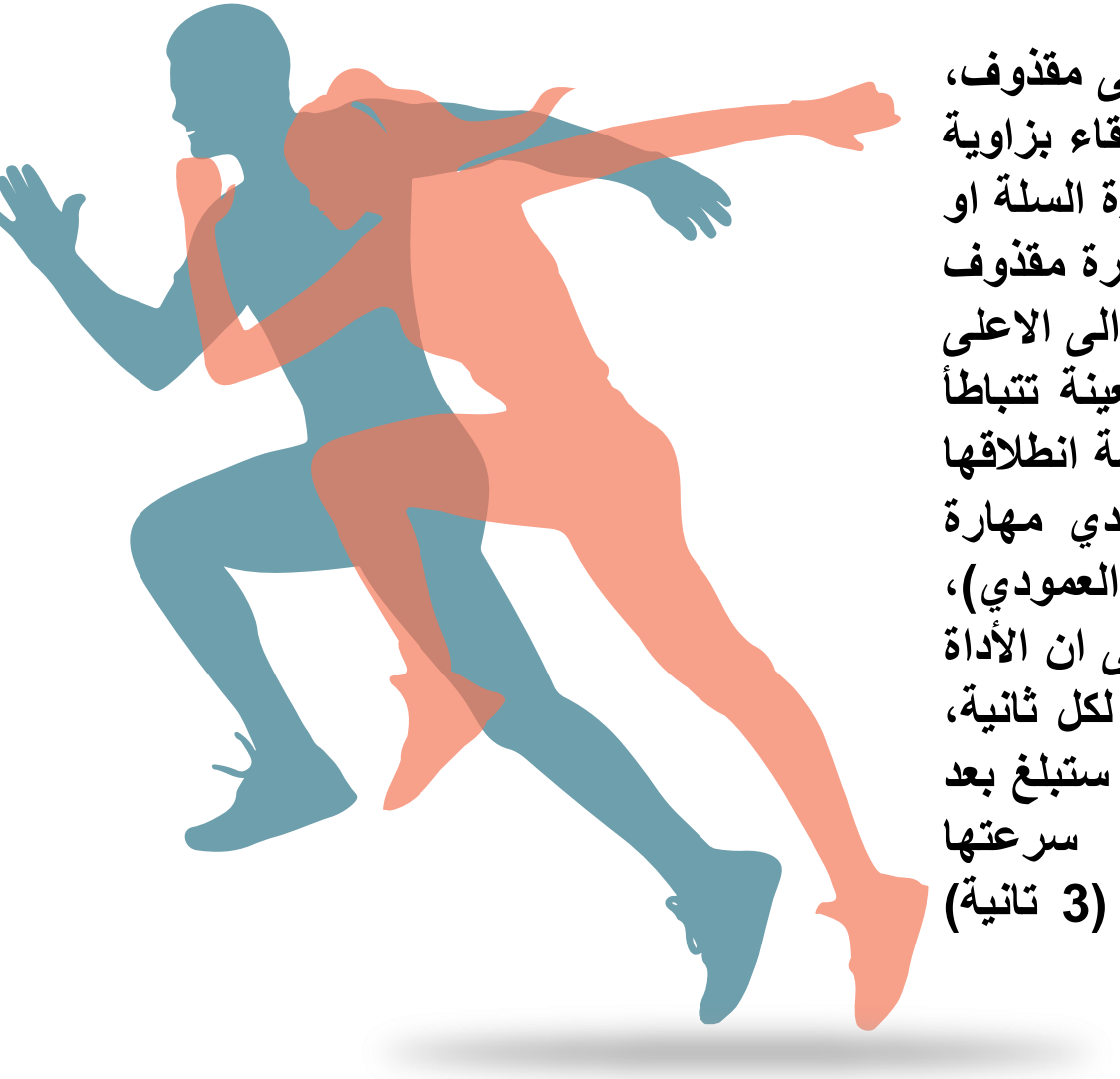
Projectile Motion:

- الأجسام المقذوفة تتمثل بالأدوات التي يستعملها الرياضي في بعض الفعاليات، أو جسم الرياضي نفسه.

- إن الجسم الساقط يتحرك بفعل تاثير الجاذبية الأرضية باتجاه مركز الكرة الأرضية، ويختلف مقدار الجذب الأرضي على الجسم من موقع إلى أخر، وبناء على ذلك يتم التفريق بين الوزن والكتلة (كتلة الجسم ثابتة ولكن الوزن متغير).

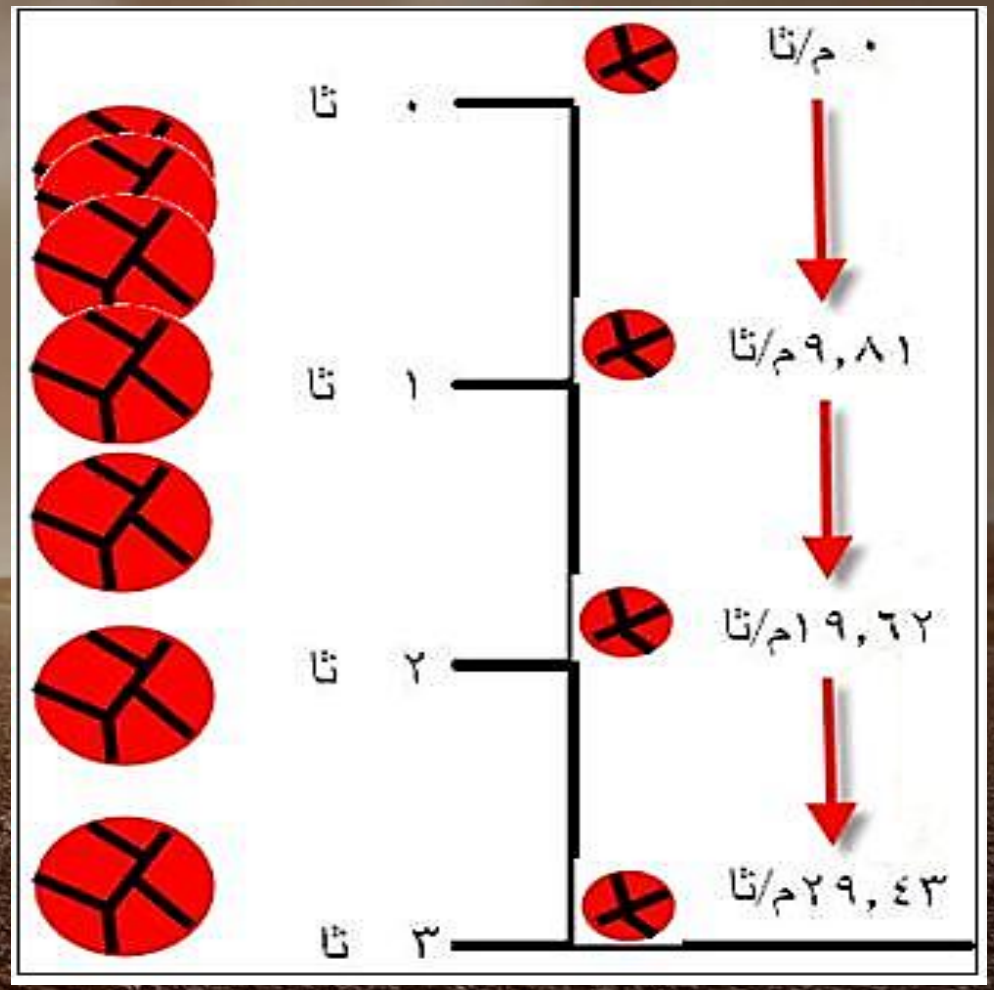
- حركة الجسم الساقط إلى الأسفل أو الصاعد إلى الأعلى.. تمثل حركة تعجيل معين لان سرعته في تغير مستمر سواء أكان أثناء الصعود أو النزول.

مثال/ عندما ينتقل جسم من الأسفل باتجاه الأعلى وبسرعة معينة فانه يتحرك بتعجيل منتظم ولكن بشكل تناقصي أي أن سرعته تقل تدريجيا بفعل تعجيل الجاذبية الأرضية البالغ – 980 cm/s^2 أو - 9,8 m/s^2 أو - 32 f/s^2 إلى إن تصبح سرعته النهائية في أعلى نقطة يصلها الجسم عندئذ تصبح هذه السرعة صفرا، وأما أن يبدأ الجسم بالنزول ثانية باتجاه الأرض حيث تبدأ سرعته بالازدياد تدريجيا، حيث يكون تعجيل الجاذبية الأرضية موجبا في هذه الحالة، فنجد إن أقصى سرعة يبلغها الجسم أثناء النزول قبل ملامسته للأرض، لو أخذنا الزمن المستغرق لارتفاع الجسم وبلوغه أعلى نقطة نجد إن ذلك الزمن يساوي الزمن نفسه الذي يستغرقه من أعلى نقطة إلى الأرض.



أي أداة أو جسم يكسر اتصاله مع شيء أخر 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 ، كذلك عند المناولة في كرة السلة او الاعداد في الكرة الطائرة فان الاداة يكسر اتصاله مع يد اللاعب فتسمى الكرة مقذوف ، ولايختلف الموضوع كثيرا عندما يطلق الحكم في بداية الشوط كرة السلة الى الاعلى فان الكرة ستنطلق إلى الأعلى بزاوية قائمة (الطيران الحر) وبسرعة معينة تتباطأ وتتوقف ثم تبدأ بالرجوع بتسارع إلى نقطة انطلاقها او نقطة اعلى من نقطة انطلاقها (السقوط الحر) وكذلك يحدث عند لاعب الترامبولين واللاعب الذي يؤدي مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة والفرد الخاضع لاختبار سارجنت (الوثب العمودي)، ان هذا العمل بشكل بسيط سيقع تحت تأثير قانون الجذب، والذي ينص على ان الأداة أو الجسم يسقط في الفراغ بتعجيل ثابت مقداره (9,81) متر في الثانية لكل ثانية، ومثلما أسلفنا سابقا فان كرة السلة عند سقوطها من السكون فان سرعتها ستبلغ بعد ثانية واحدة (9,81)s\m وفي الثانية الثانية تصبح سرعتها (19,62=9,81+9,81)، فلو استغرقت الكرة عند سقوطها زمنا قدره (3 ثانية) فانها ستصدم الأرض بسرعة مقدارها (29,43 s\m) وفقا للقانون:

t/v =g



- **العوامل الرئيسية التي تقرر المسافة في حركة المقذوفات (عندما يكون مستوى الانطلاق بنفس مستوى الهبوط):**

1.سرعة الطيران
2.زاوية الطيران
3.ومقاومة الهواء

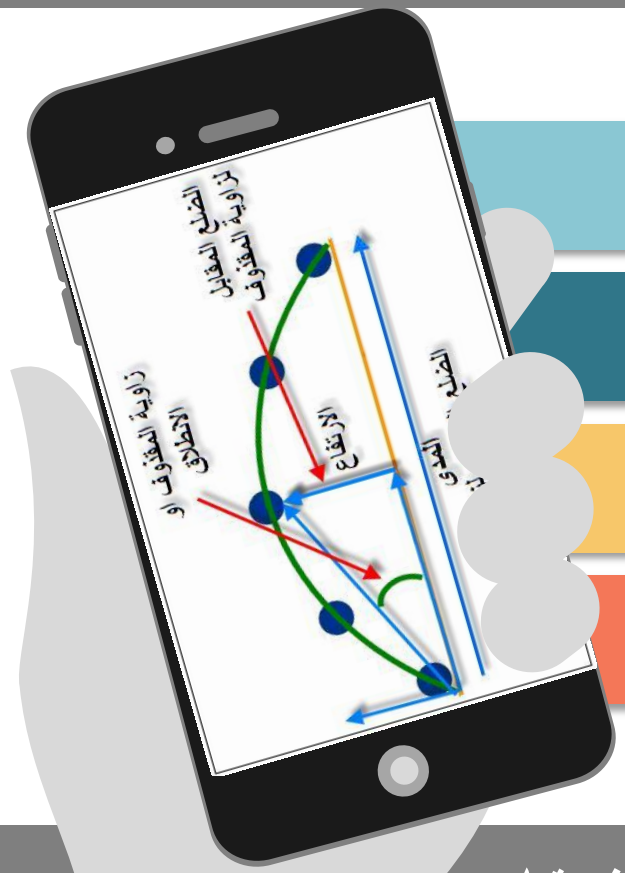
سرعة الطيران للأداة المقذوفة أو الجسم القافز بعد مغادرته الأرض تتكون من مركبتين احدهما أفقية باتجاه الأرض والأخرى عمودية تشكل مع الأولى زاوية قائمة، ونتيجة لوقوع الجسم تحت تاثير الجاذبية الأرضية أثناء حركته نجد إن مقدار السرعة العمودية تقل تدريجيا أثناء حركة الجسم في الهواء إلى أن تصل صفرا تقريبا، أما مركبة السرعة الأفقية فهي على عكس مركبة السرعة العمودية فتبقى بمقدارها نفسه من لحظة مغادرة الأرض لحين الهبوط .

إن انسب زاوية لانطلاق المقذوف ولتحقيق ابعد مسافة هي زاوية 45^{o} بحيث يكون مستوى الانطلاق بمستوى الهبوط.
أما إذ كان هنالك تباين بين هذين المستويين فعندئذ تكون:

العوامل الرئيسية التي تقرر المسافة في حركة المقذوفات (عندما يكون مستوى الانطلاق ليس بنفس مستوى الهبوط):

1.سرعة الطيران
2.زاوية الطيران
3.الفرق بين مستويات الانطلاق والهبوط.
4.ومقاومة الهواء

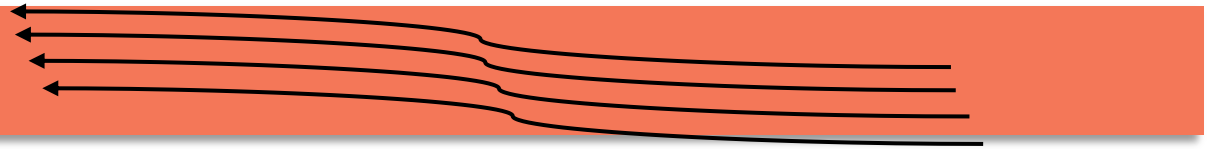
g= v/t



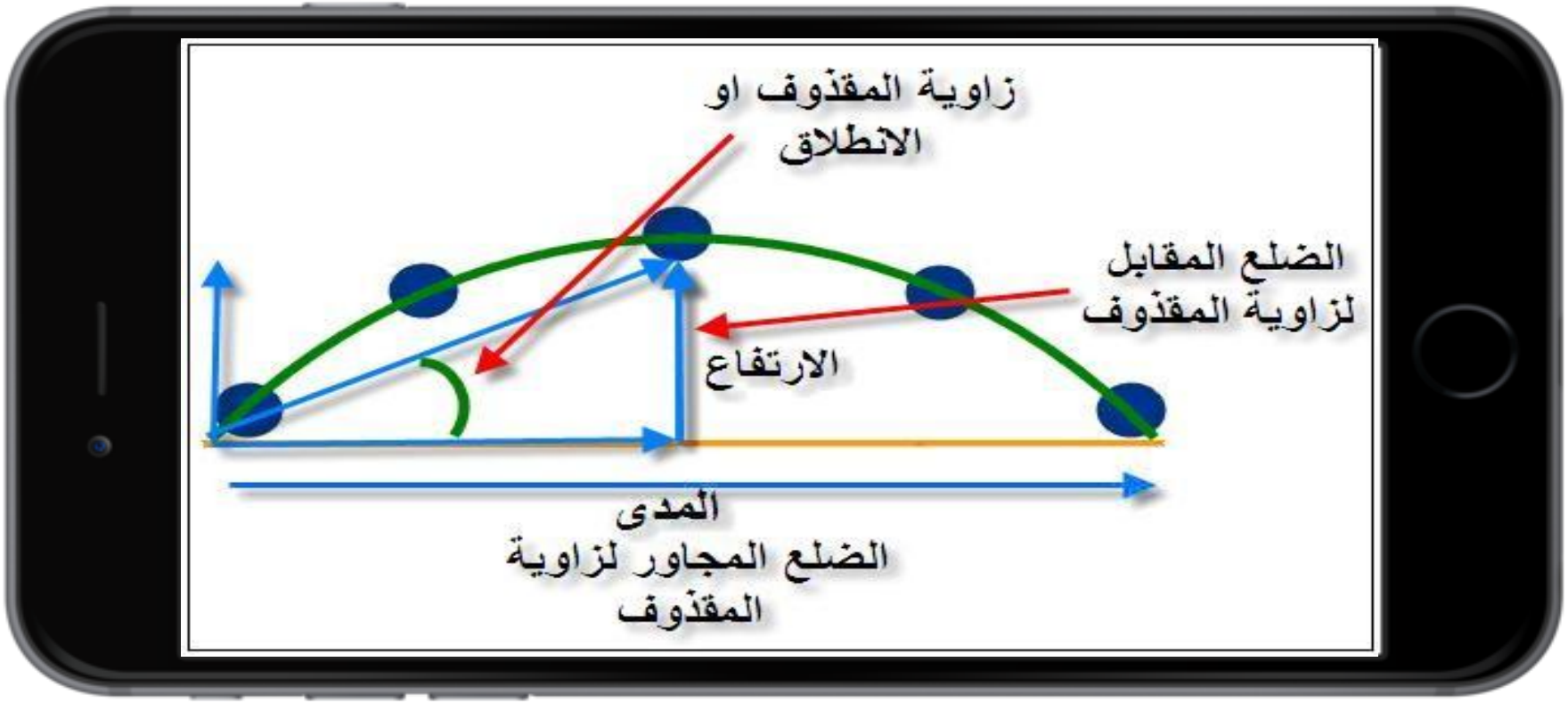
t × g =v

3 × 9,81 =v

s\m 29,43 =v



والمقذوفات بزوايا اقل من القائمة تحدث في شكلين اولهما تساوى نقطتي الانطلاق والهبوط والاخر تباين النقطتين ففي تباين النقطتين قد تكون نقطة الانطلاق اعلى من نقطة الهبوط مثلما يحدث في دفع الثقل او رمي الرمح او قد تكون نقطة الانطلاق ادنى من نقطة الهبوط كما يحدث في التصويب بكرة السلة وان فرق الارتفاع يحسب (ارتفاع نقطة الانطلاق – ارتفاع نقطة الهبوط) لذلك فاننا نتوقع ان يكون فرق الارتفاع في الحالة الاولى (دفع الثقل) بالموجب الا انه في الحالة الثانية (التصويب بكرة السلة) فان فرق الارتفاع يكون بالسالب.


زاوية المقذوف او
الانطلاق
الضلع المقابل
لزاوية المقذوف
الارتفاع
المدى
الضلع المجاور لزاوية
المقذوف

وأدناه مجموعة من النقاط التي يمكن ملاحظتها على المقذوفات بزوايا مثل ركل كرة القدم أو رمي الرمح أو أداء الوثب الطويل وغيرها.

1- أي مقذوف يمتلك مصطلحين أولهما (المدى) ويقصد به المسافة الأفقية لمسار المقذوف، والمصطلح الأخر هو (الارتفاع) ويقصد به المسافة العمودية للمقذوف.

2- لكل من المصطلحين زمنين مختلفين فزمن الوصول إلى أقصى ارتفاع (المسافة العمودية) يختلف عن الزمن الكلي الذي استغرقه المدى أو المسافة الأفقية أو زمن الطيران.

3- ان العلاقة بين المسافة والزمن تحكمها مصطلح السرعة ، وبذلك فان:

d الأفقية أو العمودية=v المحصلة × t المسافة الأفقية أو العمودية

وأدناه مجموعة من النقاط التي يمكن ملاحظتها على المقذوفات بزوايا مثل ركل كرة القدم أو رمي الرمح أو أداء الوثب الطويل وغيرها.

4- مصطلح الجذب الأرضي يتعامل مع الارتفاع العمودي وليس له علاقة بالمدى أو المسافة الأفقية.

5- طالما ان الارتفاع العمودي أو السرعة العمودية تحددها الجذب الأرضي فأن زمن الوصول الى اقصى ارتفاع (الارتفاع العمودي) يتم حسابه بوجود الجذب الأرضي.

6- ان الارتفاع العمودي هو الضلع المقابل لزاوية المقذوف وبذلك فان المسافة العمودية او السرعة العمودية تعامل مع جيب الزاوية.

7- ان المدى الأفقي هو الضلع المجاور لزاوية المقذوف وبذلك فان المسافة الافقية او السرعة الافقية تعامل مع جيب تمام الزاوية.

المصادر:

1. سمير مسلط الهاشمي؛ البايوميكانيك الرياضي، ط3: (بغداد، النبراس للطباعة والتصميم،2010).
2.صريح عبدالكريم الفضلي؛ تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي، ط2: (بغداد، جامعة بغداد، 2010).
3.د.حسين مردان؛ محاضرات في البايوميكانيك: (كلية التربية الرياضية، جامعة القادسية).

شكرا لطيب الاستماع