



المحاضرة : 7

المتغيرات المعتمدة في تحليل الحركات مفهوم الزوايا وقياسها

إعداد

إ.د إنتصار كاظم عبد الكريم

2025 / 2024 م

المقدمة :

تحديد المتغيرات في تحليل الحركات الرياضية ضروري لتحسين الأداء وتطوير استراتيجيات التدريب. من اهم المتغيرات مثل الموقع، السرعة، التسارع، الزوايا، والقوة تساعد في فهم تفاصيل كل حركة رياضية، مما يمكّن الرياضيين والمدربين من تحسين تقنياتهم وتقليل مخاطر الإصابات. يعتمد تحليل الحركات على عدة متغيرات مهمة تتعلق بوصف الحركات وتحديد أنماطها وفهم كيفية التحكم فيها.

✓ ومن أبرز هذه المتغيرات:

1. الموقع والذي يشير إلى مكان وجود الجسم في الفضاء في نقطة زمنية محددة ويتم التعبير عنه بواسطة الاحداثيات في نظام مرجعي
 2. زوايا الجسم اثناء الحركة
 3. السرعة والزمن : نوضح من خلالها معدل التغير في موقع الجسم بالنسبة للزمن، وتعتبر عن سرعة الحركة للجسم واتجاهه كما يمكن ان يفسر الزمن لحظة او مرحلة معينة من الحركة.
 4. التسارع : يمثل معدل التغير في السرعة بالنسبة للزمن ويشير الى الزيادة والنقصان في السرعة
 5. القوة :من خلالها يمكن توضيح كيفية حدوث الحركة وتقاس من خلال ضرب الكتلة في التعجيل .
 6. الدوران : إذا كان الجسم يدور حول محور معين، فإن زاوية الدوران والسرعة الزاوية تعدان متغيرين مهمين لتحليل الحركة.
- ان المتغيرات المذكورة أعلاه تلعب دورا في فهم تفاصيل الحركة وتستخدم في نماذج رياضية مختلفة لغرض لتحليل حركة الأجسام والحكم عليها .

✓ أهمية تحليل المتغيرات البايوميكانيكية يمكن:

1. زيادة كفاءة الحركة وذلك بتحديد الأسلوب الامثل لتحقيق أقصى سرعة أو قوة بأقل جهد.
2. التعرف على أخطاء الأداء والعمل على معالجتها

3. اعداد برامج تدريبية معتمدة على نتائج تحليل المتغيرات الغرض منها تحسين متغيرات محددة لكل رياضي وفقاً لرياضته الخاصة

قياس بعض المتغيرات الكينماتيكية

سبق وذكرنا عند استخدام إحدى برمجيات التحليل الحركي التي عن طريقها يقاس ويحسب عدد كبير من المتغيرات سواء كانت كينماتيكية أو كيننتيكية أو الأثنين معاً بشكل مباشر أو غير مباشر ، وكما ذكرنا سابقا على نوع البرنامج المعتمد في عملية التحليل إضافة الى الهدف من تحليل الحركة ، وسوف نستعرض مفهوم بعض المتغيرات الكينماتيكية وكيفية تحليلها وحسابها ؟

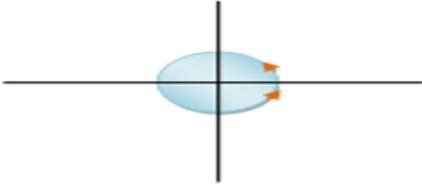
➤ الزوايا :

وتعرف بأنها شكل هندسي ينتج من تقاطع خطين يسمى كل واحد منهم بالضلع في نقطة واحدة تسمى برأس الزاوية ، ويعد تحديد الزوايا مهم في تفسير كثير من الدلالات الحركية ، وكذلك مؤثراً أساسياً في الأجسام المقذوفة لحظة انطلاقها، فهي تحدد مسار الطيران وكل ما يتعلق بالمسافة العمودية والأفقية . ويمكن تسمية الزاوية وفق قياسها بأكثر من تسمية ، وكما موضحة أدناه :

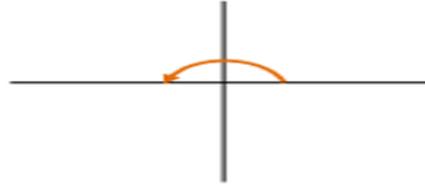
- الزاوية القائمة وقيمتها 90 درجة .
- الزاوية الحادة وقيمتها أقل من قيمة 90 درجة .
- الزاوية المنفرجة وهي أكبر من 90 درجة .
- الزاوية المستقيمة وتبلغ قيمتها 180 درجة .
- الزاوية المنعكسة وهي أكبر من 90 درجة وأصغر من 360 درجة .
- وتمثل الدائرة زاوية كاملة بقيمة 360 درجة ؛ لاحظ الشكل أدناه :

شكل يوضح قياس الزوايا

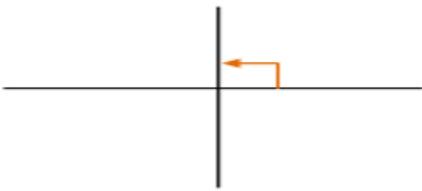
الزاوية الكاملة 360 درجة



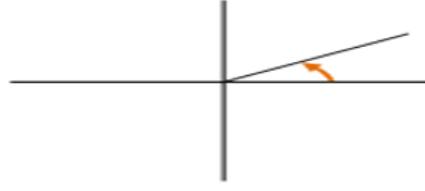
الزاوية المستقيمة 180 درجة



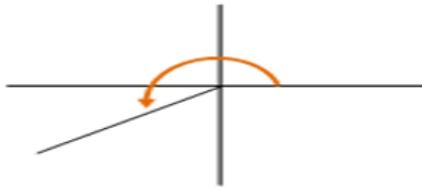
الزاوية القائمة 90 درجة



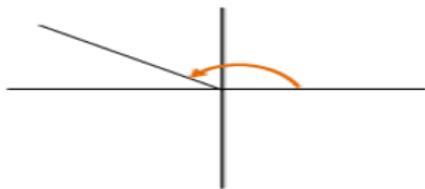
الزاوية الحادة أقل من 90 درجة



الزاوية المنكسرة أكثر من 180 درجة



الزاوية المنفرجة أكثر من 90 درجة



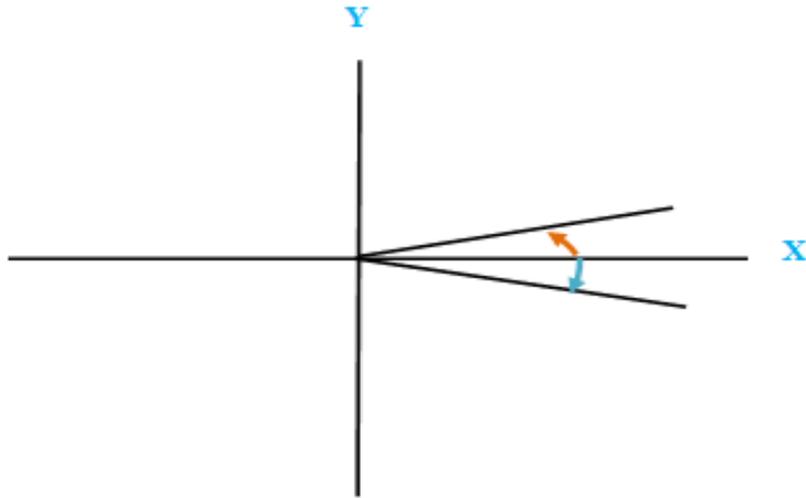
ويمكن تسمية الزوايا حسب إتجاه دورانها أو قياسها إلى نوعين هما :

1. الزوايا الموجبة : وتقاس باتجاه معاكس لدوران عقارب الساعة عندما نبدأ من القاعدة .

2. الزوايا السالبة : وهي الزوايا التي تقاس باتجاه دوران عقارب الساعة عندما نبدأ من القاعدة ؛ لاحظ الشكل نفس في أعلاه .

+ 25 عكس اتجاه عقارب الساعة

- 25 باتجاه عقارب الساعة



أمثلة حول قياس متغير الزاوية لبعض أجزاء الجسم

زاوية مفصل الركبة

وتقاس من التقاء الخط الوهمي للفخذ والساق ، ماراً بالركبة ، وكما موضح في أدناه



☞ زاوية مفصل الورك

ويتم قياسها من التقاء خطي الفخذ والجذع الوهمي ماراً بالورك ، كما موضحة في أدناه.



☞ زاوية مفصل المرفق

وتقاس من التقاء الخط الوهمي للساعد والعضد ماراً بالمرفق ، كما موضح في أدناه .



☞ زاوية مفصل الكتف

وتقاس هذه الزاوية من التقاء الخط الوهمي للذراع ، والخط المار بالمحور الطولي للجسم . كما موضح في أدناه.



زاوية ميل الجسم

وتقاس زاوية الميل من الزاوية المحصورة بين الخط الوهمي للجذع والخط الوهمي الأفقي الممتد من مركز كتلة الجسم والموازي للأرض ، أو مع الخط الوهمي العمودي الممتد من مركز كتلة الجسم والمحور العمودي للجسم . كما موضح في أدناه .

