

المحاضرة السابعة (البايوميكانيك) المرحلة الثانية

تحليل المتجهة الى مركبتين الافقية و العموديه:

يمكننا استخراج المركبتين الافقية والعموديه لاي متجه عن طريق قانونين الجيب و الجيب تمام وذلك بعد معرفه مقدار المتجهة واتجاهه (الزوايا مع المحور x) وكما ياتي

- نستخرج المركبه العموديه من قانون الجيب.

$$\sin\theta = y/R \quad y = R \cdot \sin\theta$$

- نستخرج المركبه الافقيه من الجيب تمام.

$$\cos\theta = x/R \quad x = R \cdot \cos\theta$$

مثال: حلل المتجه الاتي الى المركبه العموديه والمركبة الافقيه مع العلم ان مقدار المتجه 8 مع المحور الافقي مقدارها 40 درجه كما مبين بالشكل الاتي:

التعجيل: عند قطع العداء لمسافه معينه وتكون حركته منتظمه فان ذلك يعني ان سرعته في اي لحظه من لحضات الحركه هي ثابتة ، اما اذا كانت حركته غير منتظمه فعندئذ تتغير سرعته من لحظه لآخرى حيث يطلق على التغيير في مقدار السرعة مصطلح التعجيل ، ويعتبر عن تزايد السرعة تدريجيا (بتعجيل موجب) اما اذا كانت السرعة تتناقص تدريجيا (تعجيل سالب) لنضرب المثال الاتي زياده الاتي زياده في توضيح ماهيه التعجيل عندما يبدا عداء بالركض ويقطع عشره الامتار الاولى بزمن قدره 3 ثواني وعشره الامتار التي تليها بثانيه وثمانية اعشار الثانيه ، بينما الامتار العشره الثالثه بثانيه وستة اعشار ، نستنتج من هذا ان قطع المسافه نفسها بازمنه تقل تدريجيا يدل على ان سرعه الجسم تزداد تدريجيا ومن ثم تكون حركه العداء بتعجيل موجب ، اما اذا حدث العكس بان يقطع العداء مسافات متساويه بازمنه تزداد تدريجيا ، فان هذا يعني ان الحركه تتم بسرعه تقل تدريجيا فعندئذ نقول ان العداء يتحرك بتعجيل سالب. يتضح من ما سبق في المرحله الوسطى التي كان يقطع العداء فيها مسافات متساويه بازمنه متساويه فان حركته في هذه الحاله منتظمه عندئذ يكو التعجيل مساويا صفرا. اما في حالة الحركه غير المنتظمه فذلك يعني حدوث تغير في سرعه الجسم التغيير في السرعه = السرعه النهائيه - السرعه الابتدائيه. ولما كان هذا التغيير في السرعه يحدث في فترة زمنية فمن الممكن ايجاد العلاقه بين مصطلح التعجيل والتغير الحادث في سرعه الجسم في فترة زمنية. ليصبح قانون التعجيل $a = \frac{v_2 - v_1}{t}$

فعلى سبيل المثال:

ينطلق عداء من نقطه أ الى ب وسرعته 4م/ثا وعندما يصل الى نقطه ج تبلغ سرعته 8م/ثا وكان زمن قطع المسافه الكلية هو 2 ثانيه فيكون مقدار التعجيل

$$a = 8 - 4/2 = 2\text{m/s}$$

وفي هذه الحالة يكون التعجيل موجبا.

اما اذا حدث العكس وكانت سرعة العداء عند النقطة ب 4م/ثا وكانت عند أ 8م/ثا فان التعجيل يكون سالبا :

$$a = 4 - 8/ = -2\text{m/s}$$

الكينماتك الزاوي:

لابد هنا الاشارة الى الفرق بين طبيعه الحركه الانتقاليه اي التي تحدث على خط امستقيم والحركه الدائريه اي التي تكون على شكل دائر كامله او جزء من دوائر يفهم من هذا ان حدوث الحركه الدائريه يشترط بوجود محور للدوران فتعلق اللاعب على العقلة والقيام باجحات الى الامام والخلف هي عباره عن حركه دائريه اما ان يكون خارج الجسم كما في مثال التعلق على العلقه (العقليه هي محور الدوران) او الدوران على حضان القفز كما في الشكل الادنى وان يكون داخل الجسم كما في دوران الجسم حول نفسه كما في حركه الدرجه الاماميه.

وعلى اي حال فان الكميات الميكانيكيه كالسرعه والتعجيل اثناء الحركه المستقيمه تختلف عن طبيعه السرعه والتعجيل التي تحدث اثناء الحركه الدائريه (الزاويه) وهذا ما سيتم تناوله اثناء دراستنا لمفهوم الكينماتك الزاوي.

المسافه الزاويه والازاحه الزاويه:

اذا تحرك جسم حركه دائره حول محور وليكن المحور في هذه الحاله محور خارج عن الجسم كما في حركه الداوران حو العلقه فان المسافه التي يقطعها الجسم اثناء حركته يمكن حسابها من خلال الفرق بين الوضع النهائي الذي وصله ، ولكن لايمكن قياس المسافه في هذه الحركه بوحدات الاطوال كالمتر والسنتمتر كما في الحركه الانتقاليه بل تحسب المسافه التي يقطعها الجسم بعدد الدرجات التي بتحركها منذ بدايه كركته الى نهايتها في الشكل.

عند مشاهدتنا لهذا الشكل فانه لو اكمل لاعب الجمناز دوره كامله من بدايه الحركه والعودة للنقطه نفسها فانه يكون قد اكمل 360 درجه ولكن المسافه التي قطعها اللاعب في هذه الحركه من الرقم 1 الى الوضع المبين في الصورة هي اثل 360 درجه ولتكن 270 درجه فان هذه الكميه تعبر عن مقدار المسافه الوزاويه فبامكاننا الاستدلال عنها من خلال الفرق بين وضعي الجسم في بدايه الحركه ونهايتها وهو (360 - 270 - 90 - مقدار الازاحه).

السرعه الزاويه والسرعه المحيطية:

يؤدي مفهوم السرعة دوران مميزا في جميع الفعاليات سواء في الحركات الانتقاليه او الحركات الدائرية فكما علمنا ان قياس سرعه الجسم اثنا الحركه الانتقاليه هي عباره عن المسافه المقطوعه في وحدة زمنيّه.

ان انتقال جسم لاعب الجمباز في الشكل قد قطع زاويه معينه وبزمن معين ويطلق على سرعته السرعه الزاويه والتي يمن تعريفها بالاتي: (معدل الانتقال الزاوي للجسم في وحدة الزمن).

حيث: ان (اومكا) تعني السرعه الزاويه و0 تعني المسافه الزاويه و t يعني الزمن ولتعبير عن مقدار السرعه الزاويه التي يتحرك بيه الجسم في فتره زمنيّه معينه. ولتوضيح من خلال معرفه العلاقه بين الوحدات التي تعرفه بهالا السرعه الزاويه ان دوران الجسم حول العتله دوره كامله فان عدد الدرجات التي يقطعها ذلك الجسم هي 360 درجه واذا قطع الجسم جزءا من محيط الدائره بحيث يساوي طول ذلك الجزء نصف قطر الدائره فان الزاويه المقابله لذلك الجزء يعرف بزاويه نصف قطريه كما في الشكل ويطلق على المثلث ام ب بالقطاع ، وقد وجد ان الدورة الكامله الوحده تساوي 28ر6 قطاعا وعلى هذا الاساس فان القطاع الواحد يمكن احستاب قيمته بالدرجات وساوي 3ر 57