وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامـــــــــــــــعة المســـــــتقبل
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

الكينماتك الخطي

م.م. جعفر حمزة كاظم

١٤٤٦ هـ

٢٠٢٤ م

الكينماتك الخطي :

وهو العلم الذي يتناول او يعني بدراسة الحركة دراسة ظاهرية دون البحث عن اسباب الحركة وذلك من وجهة نظر المسافة والازاحة والسرعة التعجيلية .

المسافة :

هي انتقال الجسم من نقطة الى اخرى قاطعا فراغ يقاس بالأمتار والمسافة كمية عددية او قياسية وتقاس المسافة بوحدات الطول المعروفة (سم , م , كم) .

الازاحة :

هي معدل الفراغ الموجود بين الوضع الابتدائي والنهائي , او هي المستقيم الواصل بين نقطتين , وهي كمية متجهة وتكون دائما مساوية للمسافة او اقل منها ووحدة قياسها نفس وحدة قياس المسافة وقد يخطي الشخص المسافة وقد لا يخطيها .

الفرق بين المسافة والازاحة [1]

المسافة	الازاحة
١- كمية قياسية (عددية) .	١- كمية متجهه .
٢- يجب معرفة مقدارها فقط .	٢- يجب معرفة مقدارها واتجاهها .
٣- قد تكون أكبر من الازاحة أو قد تتساوى معها .	٣- لا يمكن أن تكون أكبر من المسافة.
٤- يقاس الفارغ الفعلي المقطوعة خلال الحركة ولا يمكن ان يكون مقدارها صفراً لا نها تعني مقدار أو طول الفراغ بين نقطتي الحركة .	٤- قد لا يقاس الفراغ فعلياً خلال الحركة ويمكن ان تصل قيمتها الى الصفر لا نها تعني مقدار التغير بين الوضع الابتدائي والنهائي والذي قد ينطبق كلاهما في نقطة واحدة ويمكن ان نطلق عليها بمحصلة المسافة

السرعة :

وهي كمية متجهه ويمكن قياسها من خلال مقدار المسافة على الزمن .

متوسط السرعة :

هو حاصل قسمة مجموع السرع على عددها .

الكميات العددية او القياسية :

هي مقدار يكفي للدلالة عليها وهي لا تحتاج عند حسابها اكثر من استخدام عمليات حسابية بسيطة وتشمل (الطول , الوزن , المسافة , الكتلة , السرعة العددية) .

الكميات المتجهه :

وهي كميات ميكانيكية ولا يمكن معرفة مقدارها مالم نعرف اتجاهها اي ان لهذه الكميات مقدار واتجاه وتتطلب في حسابها ان تخضع الى حسابات رياضية وجبرية معقدة وتشمل (الازاحة , القوة , التعجيل , السرعة المتجهه) .

الكينماتيك الخطي :

هو فرع من البايوميكانيك وهو يهتم بوصف حركة الاجسام وهكذا الكينماتيك يتعامل مع الاشياء (ما هو بعد حركة الجسم وماهي سرعته وكم هو ثبات حركته انه لا يهتم بكل ما يجعل الجسم يتحرك) .

والكينماتيك هو دراسة هندسة النماذج او اشكال الحركات بالنسبة للزمن ، ويعرف الكينماتيك ايضا بانه الوصف الظاهري للحركة ، الذي يتميز عن الكينتك المختص بدراسة القوى المرتبطة بالحركة .

الكينماتيك الخطي يشتمل دراسة مكون شكل النماذج وتتابع الحركات الخطية خلال الزمن دون الخوض في مصادر القوى المسببه للحركات او الحركة بسبب قوى معينة وان التحليل الكينماتيكي للأداء مهم ولا يقدر بثمن بالنسبة للفحوصات السريرية ،ومدرسي التربية الرياضية ، والمدربين

الكينماتك المستقيم (الخطي) :

إن المقصود بدراسة الحركة من الناحية الكينماتيكية هو " وصف المتغيرات الميكانيكية من حيث مجالاتها الزمنية والمكانية بشكل عام , أما فيما يخص الكينماتك المستقيم (الخطي) فيقتصر على دراسة هذه المتغيرات أثناء الحركات المستقيمة الانتقالية , وقد تكون المتغيرات على شكلين هما :

الكميات القياسية : ويمكن تعريفها بذكر مقدارها فقط مثل (المسافة , الزمن , الطول , كتلة الجسم , الشغل , الطاقة ... الخ) .

الكميات المتجهة : وهي كميات لا يكفي معرفة مقدارها بل لا بد من ذكر اتجاهها مثل (القوة , السرعة , التعجيل , الإزاحة) .

السرعة ككمية متجهة :

تعد السرعة من الكميات المتجهة , حيث يمكن تمثيل هذه الكمية الميكانيكية بسهم يمثل طول المستقيم فيه مقدار السرعة , بينما يمثل تأشير السهم اتجاهها, والشكل الأتي يوضح ذلك .

س= ٥٠ م / ثا

وبما أن خاصية السرعة من الناحية الميكانيكية هي خاصية الاتجاه فعند دراستنا لفعل تأثير السرعة يتم التعامل مع هذه الكمية على أساس بياني , بمعنى أن الجسم إذا سار بتأثير سرعتين في الوقت نفسه فان الفعل التأثيري لهذه السرعة يعتمد على اتجاهاتها وتكون كالأتي

إذا كانت السرعتان في اتجاه واحد فأن محصلتهما هي عبارة عن جمعهما هندسياً أي بمعنى أن (السرعة المحصلة = السرعة الأولى + السرعة الثانية) مثل السبح مع التيار

س المحصلة (س١ + س٢) .

مثال/ اذا ركض عداء بسرعة ٩م/ثا باتجاه خط النهاية وكانت سرعة الريح بنفس الاتجاه مقدارها ٢م/ثا فان محصلة السرعتان هي .

س العداء = ٩م/ثا س الريح = ٢م/ثا

س(المحصلة) = س١+ س٢

= ٩ م/ثا + ٢م/ثا

= ١١م/ثا سرعة المحصلة

٢- إذا كانت السرعتان في اتجاهين مختلفين وعلى خط فعل واحد فأن محصلتهما النهائية هي الفرق بينهما أي أن مثل السبح عكس التيار (السرعة المحصلة = السرعة الأولى – السرعة الثانية) .

س المحصلة = (س١ – س٢)

مثال/ اذا ركض عداء بسرعة ١٢م/ثا باتجاه خط النهاية وكانت سرعة الريح بعكس الاتجاه مقدارها ٢م/ثا فان محصلة السرعتان هي .

س(المحصلة) = س١- س٢

= ٩م/ثا – ٢م/ثا = ٧م/ثا سرعة المحصلة

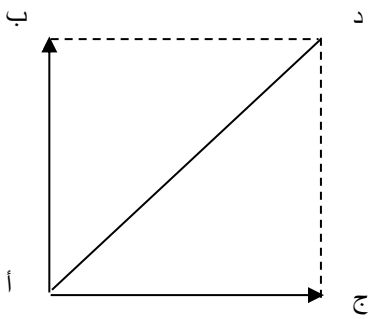
٢- يتأثر جسم الإنسان بأكثر من سرعة ولكن خط عملهما ليس على خط فعل واحد , وإنما يكون عملها بزاوية , فعلى سبيل المثال يحاول اللاعب ضرب الكرة من (أ) إلى (ب) ولكن اتجاه التيار يكون من (أ) إلى (ج) فأن سرعة الكرة يمكن استخراجها عن طريق المحصلة

إذا كانت الزاوية قائمة (٩٠) درجة فيتم استخراج المحصلة عن طريق تطبيق نظرية فيثاغورس وكما يلي

مربع الوتر = مربع الضلع القابل + مربع الضلع المجاور

$(م)^{٢} = (اب^{٢}) + (ب جـ)^{٢}$

مثال / لاعب كرة قدم يحاول ضـــرب الكرة باتجاه الهدف بســـرعة (٨) م/ثا وكان اتجاه الريح افقياً بسـرعة (٦) م/ثا أحسـب مقدار سـرعة الكرة النهائية وما هو مقدار الزاوية التي تشـكل خط سـيرها مع الخط الافقي .



$م^{٢} = (أ ب)^{٢} + (أ جـ)^{٢}$

$= (٨)^{٢} + (٦)^{٢}$

= ٦٤ + ٣٦ = ١٠٠م/ثا

ب – أما اذا كانت الزاوية بين السرعيتين حادة فأن المحصلة هي ·

$م^{٢} = أب^{٢} + أج^{٢} + ٢ X أب X أج X$ جتا هـ

مثال / سباح يتأثر بسرعتين احدهما (٥ م/ثا) وسرعة تيار الماء (٤ م/ثا) وكانت الزاوية بين السرعتين (٤٥ْ) أوجد السرعة النهائية للسباح علماً ان جتاه ٤٥ْ هو (٠,٧٠٧) .

الحل / $م^{٢} = أب^{٢} + أج^{٢} + ٢ X أب X أج X$ جتا هـ

$م^{٢} = (٥)٢ + (٤)٢ + ٢ X ٥ X ٤ X ٠,٧٠٧$

$م^{٢} = ٢٨,٦٩$ م = ٨,٣٢ م/ثا السرعة النهائية للسباح