البايوميكانيك الرياضي \ المرحلة الثانية – الكينماتك الخطي (المستقيم) - المسافة والإزاحة الخطية - مدرس المادة : أ.د وائل قاسم المحمداوي

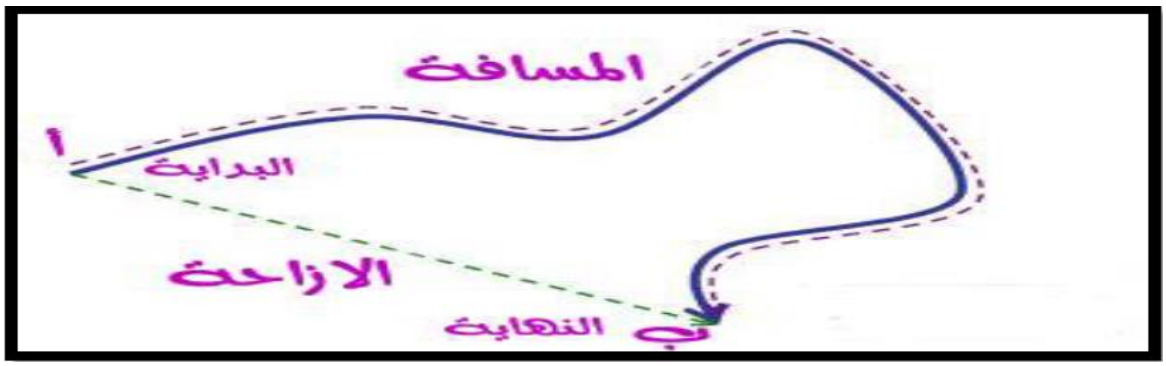
* الكينماتك الخطي (المستقيم):

* المسافة والإزاحة الخطية:

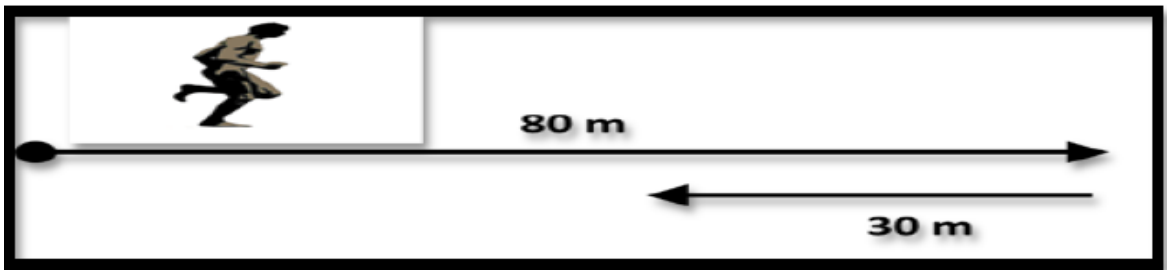
المسافة: هي الفراغ المتاح بين نقطتين.

الإزاحة: هي الفراغ الموجود بين نقطتين.

يمكن أن نعرف الفرق بين المسافة والإزاحة، وذلك من خلال معرفة الفرق بين الفراغ المتاح والفراغ الموجود، **فالفراغ المتاح** يعني عدم القدرة على تخطي الموانع والحواجز الطبيعية أو المصطنعة مباشرةً إلا بالمرور من فوقها أو تحتها أو بجانبها ، مثلما يحدث في تمرينات الرشاقة (الركض المتعرج بين الشواخص)، **أما الفراغ الموجود** فيعني تخطي الموانع والحواجز والحفاظ على المسار نفسه، أي المرور مستقيماً أو قطرياً ولكن بدون انحناء أو تعرج، وبذلك فإن المسافة دائماً أكبر من الإزاحة أو تكون مساوية في بعض الأحيان مثل عند قطع مسافة 100م بشكل مستقيم في سباق الدراجات، أما في الأركاض فإن الوصف الصحيح هي إزاحة 100م وليس مسافة 100م، لأن مسار مركز كتلة الجسم (مركز ثقل الجسم) لا يسير مستقيماً وإنما منحنياً، وهذا يظهر واضحاً في سباق 110 م حواجز، فإن الرياضي يقطع أكبر من 110م إذا أخذنا بنظر الاعتبار مسافات المرور من فوق الحواجز.



مثال: رياضي يركض مسافة (80 م) ثم يرجع (30 م)، أحسب المسافة والإزاحة التي قطعها الرياضي.



الحل:

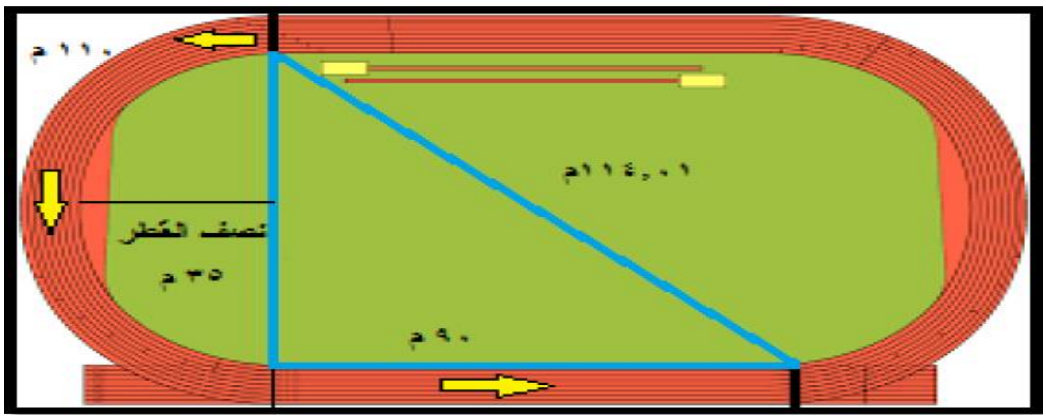
المسافة = 80 + 30 = 110م.

الإزاحة = 80 – 30 = 50م.

مثال: ما هو مقدار المسافة والإزاحة التي يقطعها عداء 200 م على المضمار؟ وما هو اتجاهها؟

أو: مثال بصيغة أخرى: في سباق (200م) يركض العداء (200م) على مقطعين أحدهما مستقيم (90م) والأخر منحني (110م) بنصف قطر (35م)، أحسب المسافة والإزاحة؟ وما هو الاتجاه؟

الحل:



المسافة = 200م.

والإزاحة هي:

- المسافة المستقيمة = 90 م.

- المسافة المنحنية = 110 م.

- نصف القطر x 2

= 35 x 2 = 70 م.

إذن يوجد لدينا مثلث قائم الزاوية، وتكون الإزاحة هي الوتر وفقاً لقانون فيثاغورس:

مربع الإزاحة (م)^2 = (70)^2 + (90)^2

مربع الإزاحة (م)^2 = 4900 + 8100

الإزاحة (م) = $\sqrt{4900 + 8100}$

الإزاحة (م) = 114.01 م.

أما الاتجاه: يمكن أن نحصل على الاتجاه من خلال ظل الزاوية (Tan).

الاتجاه (ظا <) = المجاور/ الوتر

الاتجاه (ظا <) = 70 / 114.01

الاتجاه (ظا <) = 0.61، أي بزاوية 52 درجة.