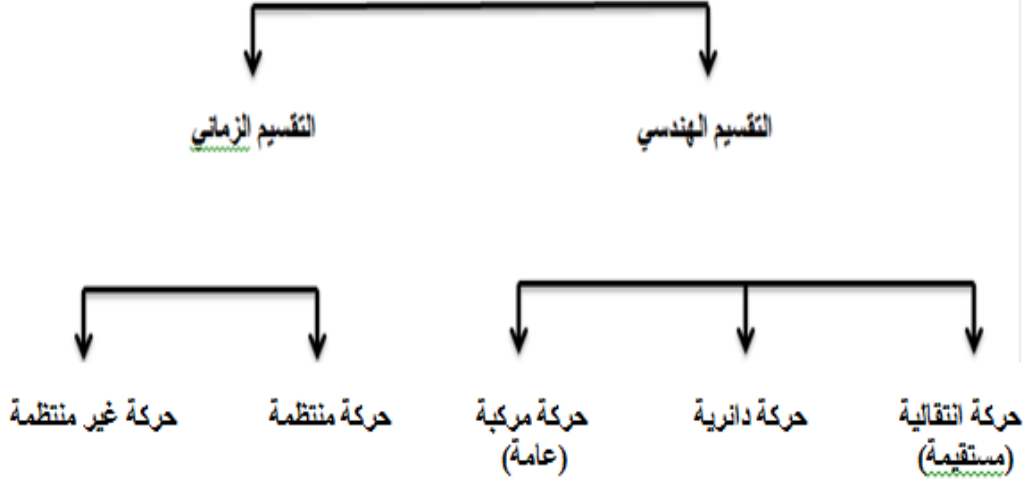


مخطط عام لتقسيم الحركة من الناحية الكينماتيكية (الوصفية)

## الكينماتك



الكينماتيك:

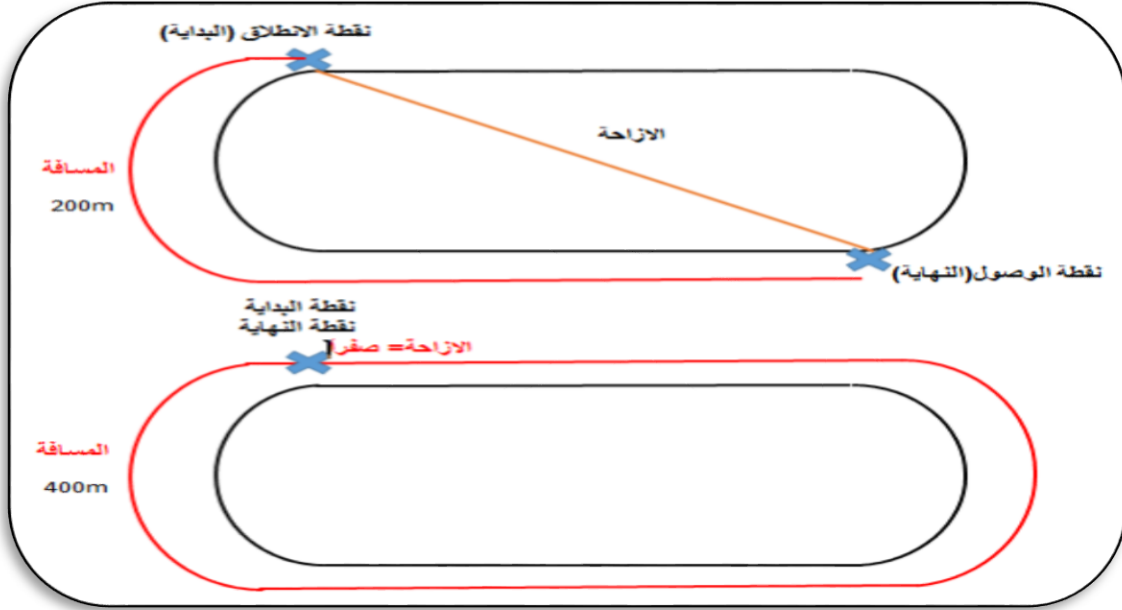
هو احد فروع البيوميكانيك والذي يعني بدراسة الحركة دراسة ظاهرية وصفية لمتغيراتها الزمانية والمكانية بصرف النظر عن القوى التي تسبب حدوث الحركة.

يقسم الكينماتيك الى قسمين:

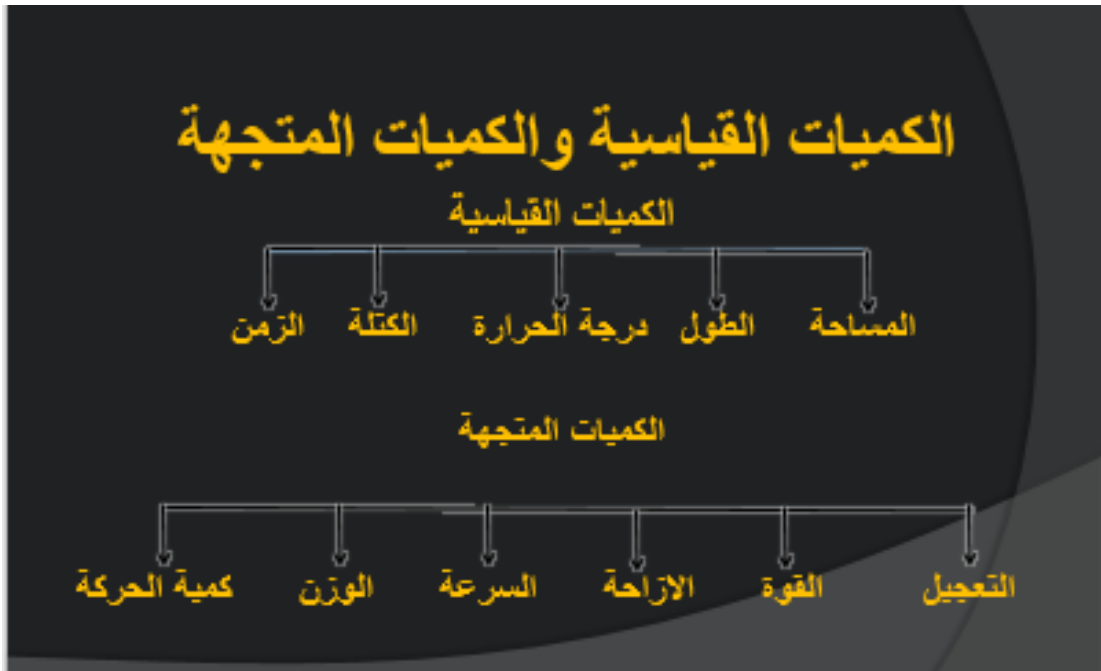
1. الكينماتيك المستقيم.
2. الكينماتيك الزاوي.

1. الكينماتيك المستقيم: خلال الحركات المستقيمة او الانتقالية.
2. الكينماتيك المستقيم: خلال الحركات الدائرية الزاوية.

- المسافة: هو ما يقطعه الجسم من نقطة الانطلاق الى نقطة الثبات.
- الازاحة: هو الخط المستقيم الواصل بين نقطة الانطلاق ونقطة الثبات او هي اقل مسافة بين نقطة الانطلاق ونقطة الثبات.



- الكميات القياسية: يكفي لتعريفها ذكر مقدارها فقط.
- الكميات المتجهة: بالإضافة الى ذكر مقدارها، نحتاج لذكر اتجاهها ايضاً.





**مثال:** ارسم التمثيل البياني لقوتين أحدهما 50 نت باتجاه الاعلى، واخرى 40 نت بالاتجاه الافقي؟

**الجواب:** عادة ما يتم تمثيل الكميات المتجهة بتمثيل بيانياً بوحدات.

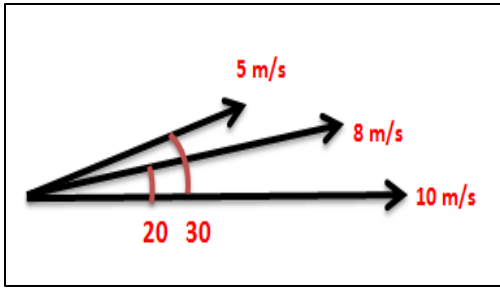
**مثال:** ارسم التمثيل البياني لثلاث سرعات تؤثر على كرة وكما يلي:

2

الاولى: 10 م/ ثا بالاتجاه الافقي.

الثانية: 5 م/ ثا بزاوية  $30^\circ$ .

الثالثة: 8 م/ ثا بزاوية  $20^\circ$ .



انواع الحركات: ان الحركات التي يقوم بها الانسان تختلف من موقع لآخر، ولدراستها ميكانيكياً نَصِفُها من حيث اشكالها الهندسية.

1. الحركات الانتقالية (المستقيمة):

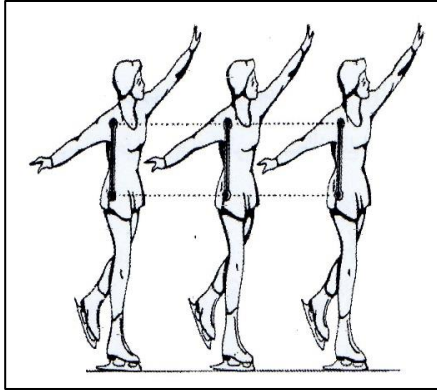
يحدث هذا النوع من الحركة عندما ينتقل الجسم بكامل اجزائه من مكان لآخر، وترسم اجزائه مسارات متساوية وتقطع مسافات متساوية.

وقد تكون متوازية كما في:

أ. بشكل افقي كما في حركة التزحلق على الجليد.

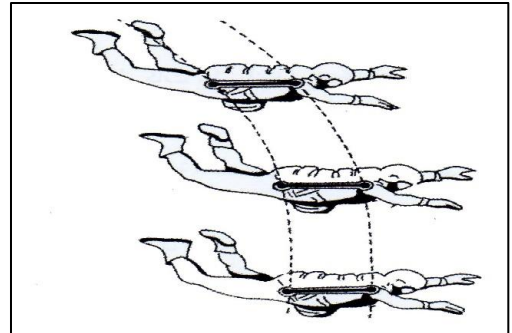
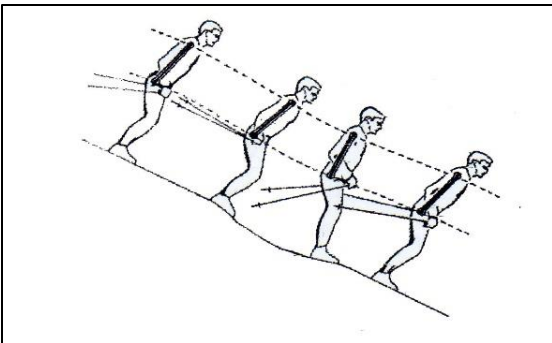
ب. بشكل منحنى كما في حركة الهبوط بالمظلات.

الانتقال في شكل منحنى او خط منحنى



الانتقال الخطي او المستقيم

الحركة غير الخطية



## 2. الحركات الدائرية:

تحدث هذه الحركة في معظم الفعاليات الرياضية والتي يشترط لحدوثها محور للدوران سواء حركة جزء من الجسم او حركة الجسم بأكمله.

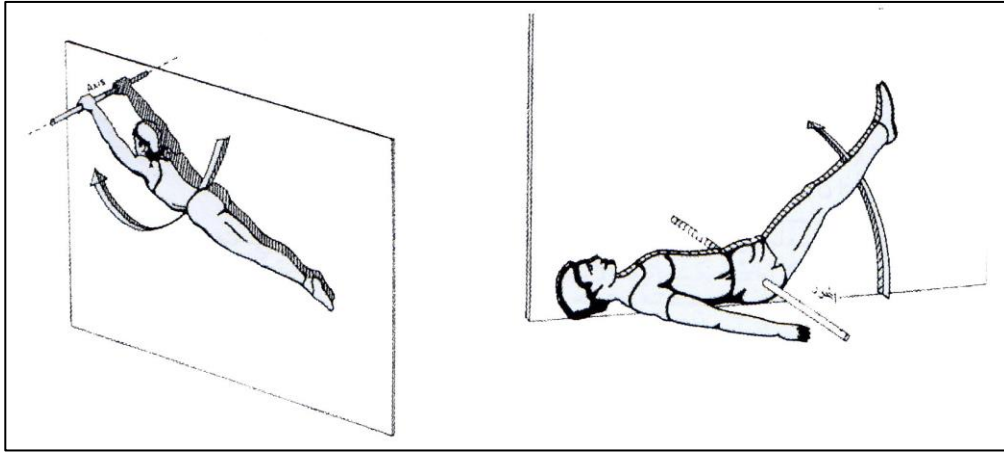
⊙ **الحركة الدورانية حركة جزء من الجسم** : فإنها تتم حول محور داخلي، كما في ثني المرفق، تتم حول محور مفصل المرفق ( المحور العرضي).

⊙ **الحركة الدائرية حركة الجسم بأكمله**: تتم حول محور خارجي كما في دوران لاعب الجمناسك حول العقلة، فترسم اجزاء الجسم دوائر متحدة المركز لكن تختلف انصاف اقطارها باختلاف بعدها عن محور الدوران.

### الحركة الدورانية

حول محور خارجي

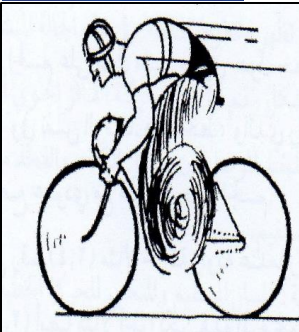
حول محور داخلي



3. **الحركة المركبة (العامة)**: وهي حركة متكونة من مزيج من الحركتين السابقتين (انتقالية، دائرية) في الوقت نفسه.

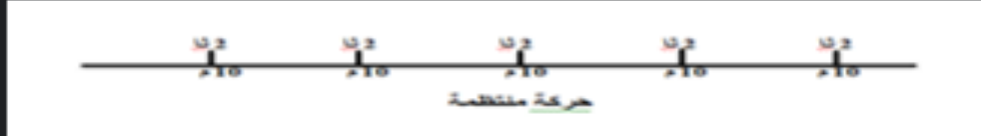
⊙ **حركة دائرية للجسم بأكمله**: دوران الجسم حول نفسه وفي نفس الوقت ينتقل (حركة انتقالية)، كما في حركة الغطس من فوق القفاز الى الماء.

⊙ **حركة دورانية لجزء من الجسم**: حركة الاطراف السفلى للاعب الدراجات، او كما في حركة الركض حيث تكون حركة الاطراف السفلى والذراعين حركة دورانية، مما يؤدي الى انتقال الجسم بأكمله من مكان لآخر.



## تقسيم الحركة بحسب زمنها

⊙ حركة منتظمة: يقطع الجسم في هذا النوع من الحركات مسافات متساوية في أزمنة متساوية.



⊙ حركة غير منتظمة: يقطع الجسم في هذا النوع من الحركة مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية.



⊙ السرعة VELOCITY:

عندما يتحرك جسم من مكان الى اخر فان حدوث هذه الحركة يتم في زمن معين ويختلف الزمن المستغرق لقطع مسافة محددة من جسم لآخر، وكل بحسب سرعته. فقطع مسافة 10 كم يختلف في الزمن المستغرق بحسب:

1. بواسطة السيارة المسرعة.
2. بواسطة الركض.
3. بواسطة مشياً على الاقدام.

اذن القانون هنا (السرعة = المسافة / الزمن)

## امثلة تطبيقية:

⊙ عندما يتحرك جسم من نقطة (أ) باتجاه نقطة (ب) وكانت المسافة بين النقطتين (30 م) والزمن المستغرق (5 ثا) احسب السرعة؟

$$\text{س} = \text{م} / \text{ن} \dots\dots (1)$$

$$\text{س} = 30 / 5 \quad \text{اذن} \quad \text{س} = 6 \text{ م/ثا}$$

⊙ للتدليل على السرعة المتجهة: عندما يتحرك من نقطة (أ) باتجاه نقطة (ب) التي تبعد مسافة 30م وبعد بلوغه نقطة (ب) يعود ثانية الى (أ) لنفرض ان الزمن المستغرق لقطع المسافة ذهاب واياب (10ثا).

$$\text{س} = \text{م} / \text{ن} \quad \text{س} = 10 / 60 = 6 \text{ م/ثا}$$

$$\text{السرعة المتجهة} = \text{الازاحة} / \text{الزمن} \dots\dots (2)$$

$$\text{السرعة المتجهة} = \text{صفر} / 10 = \text{صفر}$$

اما اذا كانت السرعة غير منتظمة:

اذا كانت سرعة عداء عند النقطة (أ) 6م/ثا وعند بلوغه نقطة (ب) بلغت سرعته 10م/ثا فهنا نستخرج معدل سرعة العداء (متوسط السرعة):

$$\text{متوسط السرعة} = \frac{\text{السرعة الابتدائية} + \text{السرعة النهائية}}{2}$$

$$\text{س} = \frac{\text{س} + 1\text{س}}{2} \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{س} = \frac{10 + 6}{2} = 8 \text{ م / ثا} \quad \text{متوسط السرعة}$$

وعلى ضوء القانون فاذا كانت سرعة العداء الابتدائية تساوي صفر فان معدل سرعته تساوي نصف سرعته النهائية.

$$\text{س} = \frac{\text{س}}{2} \dots\dots\dots (4)$$

⊙ وفي بعض الاحيان تتغير سرعة الجسم في فترات زمانية قصيرة، فلتحديد سرعة ذلك الجسم في لحظة معينة يجب معرفة مقدارها في اصغر مسافة مقطوعة وفي اصغر فترة زمنية، عندئذ تسمى السرعة اللحظية او الانية.

$$\text{السرعة اللحظية} = \frac{\text{اصغر فرق في المسافة}}{\text{اصغر فرق في الزمن}}$$

$$\text{س اللحظية} = \frac{(2\text{م} - 1\text{م})}{(2\text{ن} - 1\text{ن})}$$

$$\text{السرعة اللحظية} = (\Delta \text{م} / \Delta \text{ن}) \dots\dots (5)$$

### أسئلة نهاية الفصل

- س1: ما الفرق بين المسافة والازاحة؟
- س2: عرف الكينماتك؟
- س3: اعط ثلاثة امثلة لكميات ميكانيكية قياسية؟
- س4: اعط مثالا للحركة الدائرية في المجال الرياضي؟
- س5: أي نوع من انواع الحركة تطلق على حركة راكب الدراجة الهوائية؟
- س6: اذكر قانون السرعة المتجهة؟
- س7: عداء ينطلق من الثبات ويتحرك بتعجيل معين، وبعد فترة (5) ثا تصبح سرعته 10م/ثا ، احسب المسافة التي يقطعها العداء؟
- س8: اذكر قانون السرعة اللحظية؟