الكينماتيك المستقيم

ما المقصود بالكينماتيك ؟

- الكينماتيك: هو فرع من علم البايوميكانيك (الميكانيكا الحيوية) الذي يهتم بدراسة الحركة من ناحية شكل الحركة فقط (الوصف الظاهري الحركة) بغض النظر عن مسبباتها.
- الكينماتيك : هو العلم الذي يشير الى هندسة الحركة ويصفها وصفاً ظاهرياً مجرداً من شكلها الخارجي دون البحث في مسبباتها وهو يصف حركة الاجسام بالعديد من المتغيرات الميكانيكية كالزوايا والزمن والازاحة والمسافة والسرعة والتعجيل .. الخ وقد يكون الكينماتيك مستقيماً يسمى (الكينماتيك المستقيم) ، او قد يكون حول محور دوران ويسمى (الكينماتيك الدائري أو الزاوي)

الكميات القياسية و الكميات المتجهة

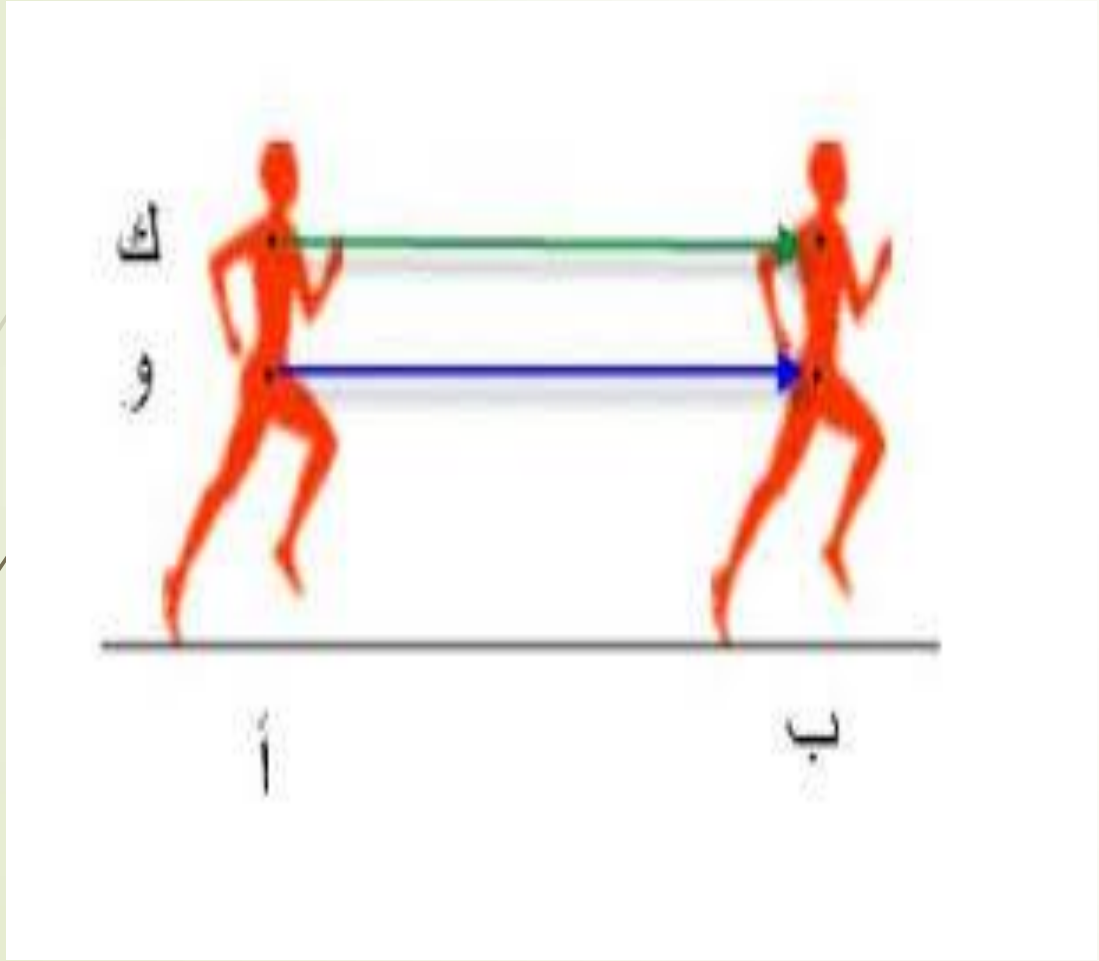
- الكميات القياسية نكتفي بذكر مقدارها فقط.

مثلاً : يمكن القول ان كتلة جسم معين ١٠ كغم وكذلك بالنسبة المسافات والزمن والطول .

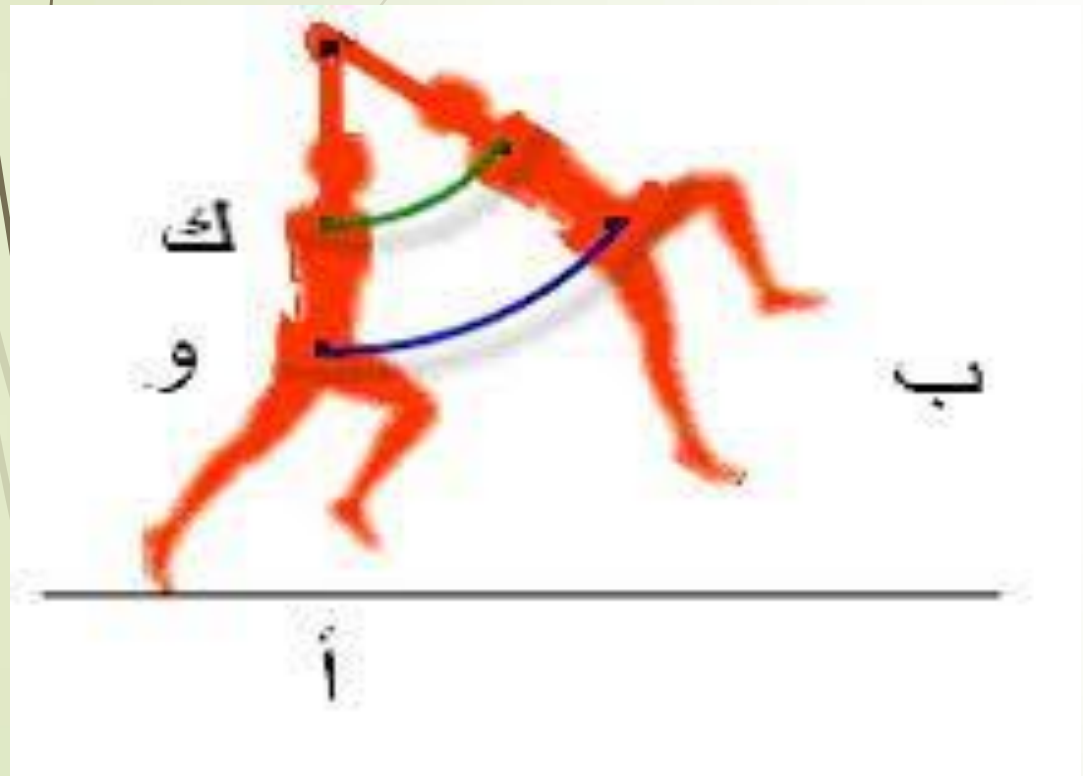
- الكميات المتجهة هي الكميات التي يجب ذكر مقدارها و اتجاهها او اتجاه تأثيرها.

مثلاً : اثرت قوة مقدارها ٢٠٠ نت في جسم اخر هنا لابد من ذكر اتجاه الجسم الاول وكذلك الازاحة والتعجيل والوزن وكمية الحركة

أنواع الحركات من الناحية الهندسية:

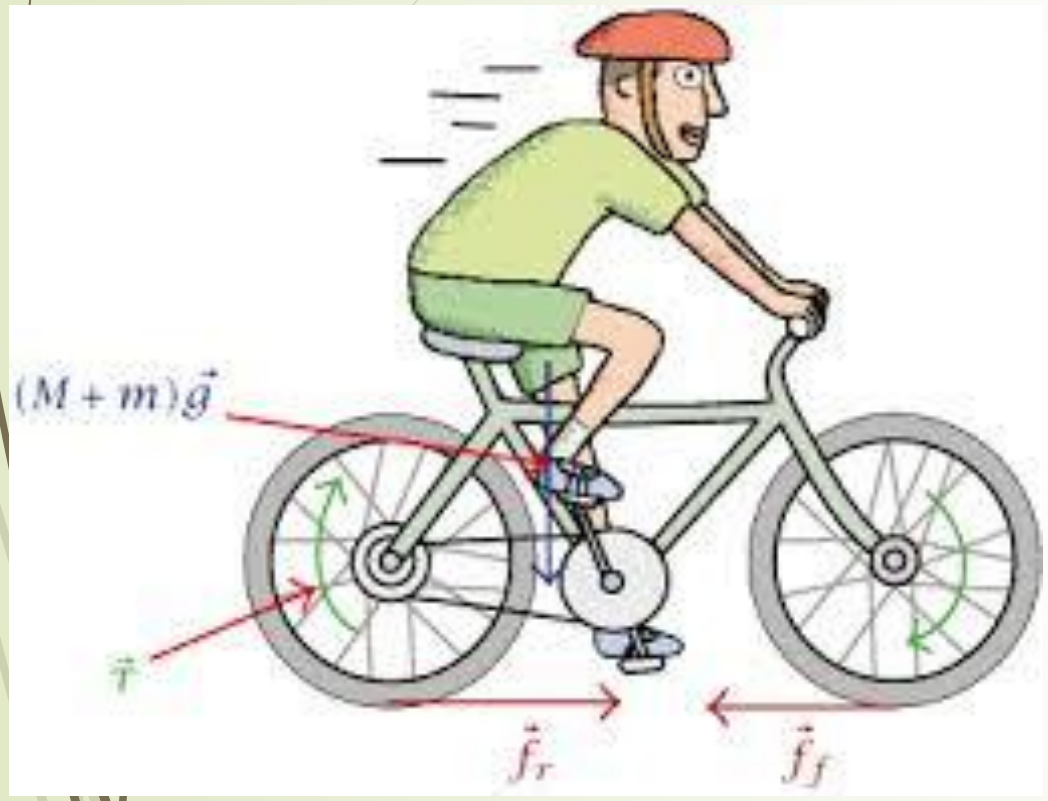


- ١ الحركة الانتقالية الخطية (المستقيمة):
- LINEAR MOTION
- و هي عندما ترسم أجزاء الجسم خطوط مستقيمة متوازية اثناء الحركة.
- مثلاً حركة التزحلق على الجليد
- حركة الهبوط بالمظلات



- الحركة الدائرية ANGULAR MOTION
- و هي عندما ترسم أجزاء الجسم دوائر او أجزاء من دوائر متحدة المركز.
- مثلاً الدحرجة الامامية يكون المحور العرضي هو المحور في الحركة الدورانية
- دوران على العقلة في الحركة الدائرية

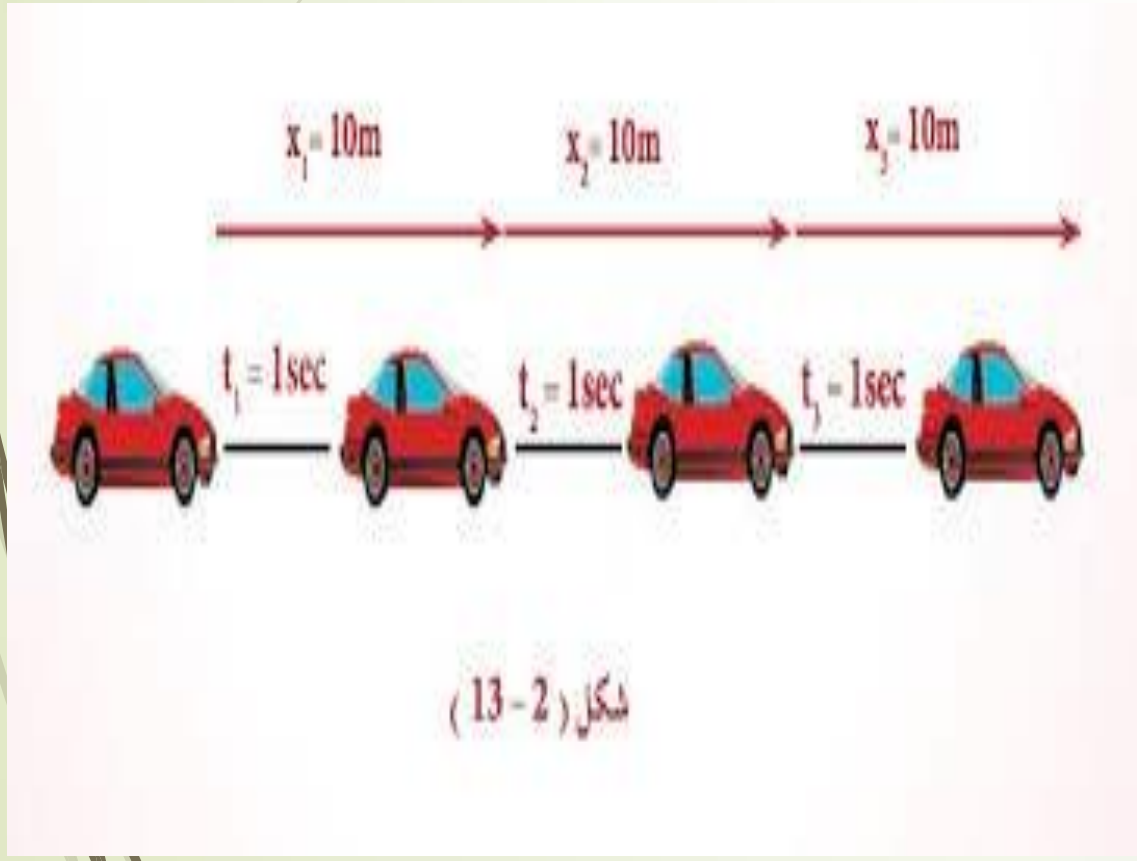
- الحركة المركبة (العامة)GENERAL
- MOTION
- و هي مزيج من الحركة الخطية و الحركة الدورانية حيث تتحرك أجزاء من الجسم حركة خطية و أجزاء أخرى حركة دورانية.



- مثلاً حركة الغطس من فوق القفاز الى الماء (تكون حركة دائرية وبعدين يكون انتقالية)
- حركة راكب الدراجة الهوائية والانتقال بها الى الامام

انواع الحركة من الناحية الزمنية:

- ١ الحركة المنتظمة:
- هي ابسط انواع الحركات وفيها يتحرك الجسم بخط مستقيم بسرعة ثابتة أو بسرعة منتظمة
- وهي عندما يقطع الجسم المتحرك مسافات متساوية بأزمان متساوية.

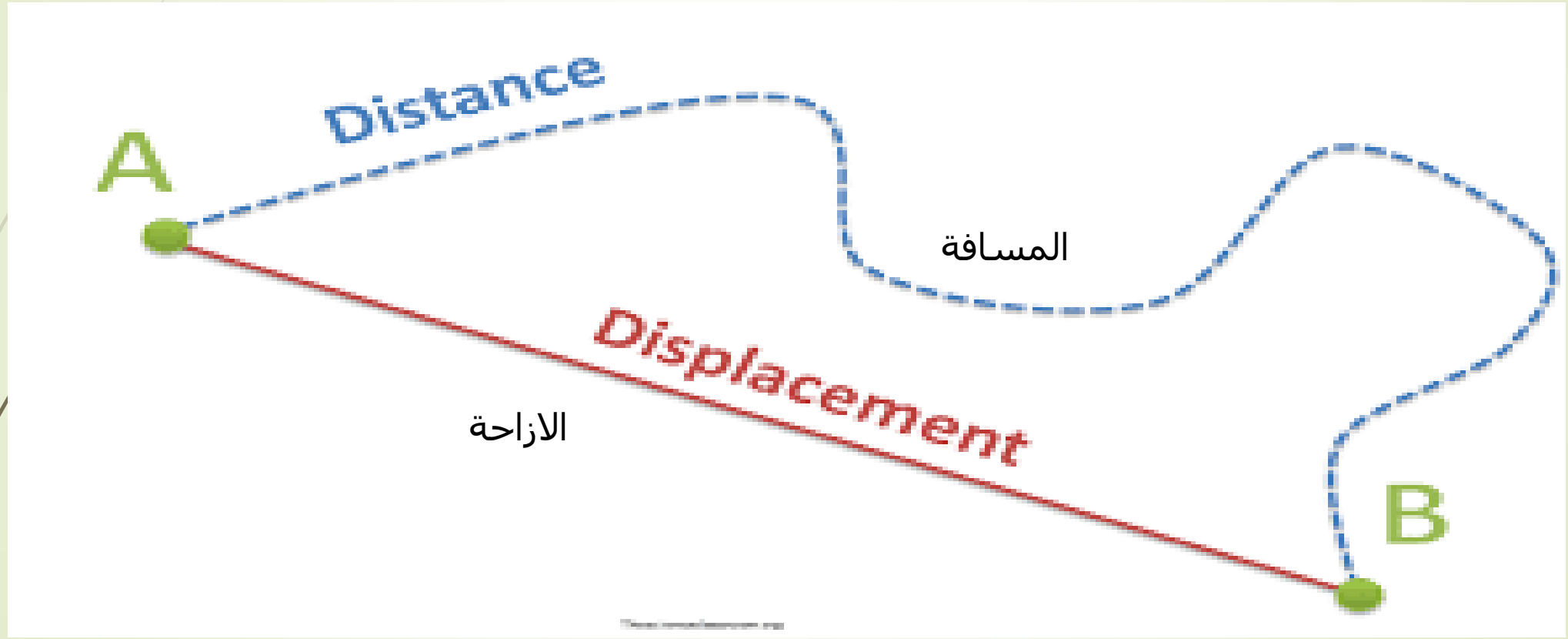


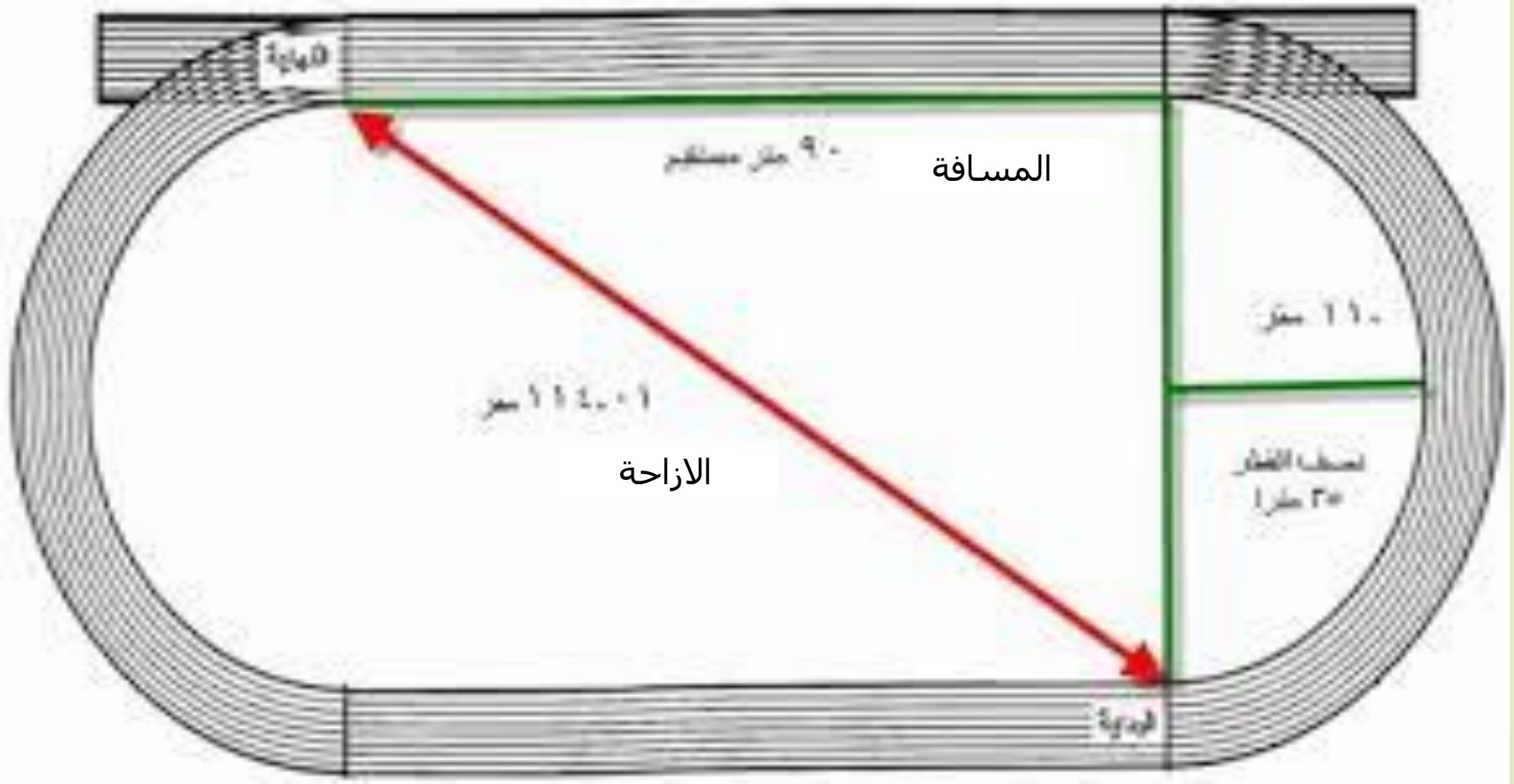
شكل (2 - 13)

يوضح هذا الرسم البياني للمتجهات السرعة المتجهة للسيارة أثناء حركتها، حيث تقوم السيارة بزيادة سرعتها المتجهة، كما هو مبين بالأسهم التي يزيد طولها عند كل انتقال، ما يعني أن السرعة في حالة تسارع، أما إذا كانت السرعة المتجهة للسيارة ثابتة (أو منتظمة)، فإن طول الأسهم لا يتغير عند كل زيادة في حركة السيارة.

- الحركة غير المنتظمة (المتغيرة)
- المقصود بها ان سرعة الجسم ليست منتظمة أي ليست ثابتة وهنا نلاحظ النقص او الازدياد بالسرعة بتناسب مع الزمن .
- وهو عندما يقطع الجسم المتحرك مسافات متساوية بأزمان غير متساوية.

المسافة و الازاحة




المسافة
الازاحة

- **المسافة: هي البعد الحقيقي بين نقطتين او بين علامتين وتقاس بوحدات الطول (المتر واجزاءه ومضاعفاته او القدم واجزاءه و مضاعفاته).**

- **الازاحة : هي اقصر مسافة بين نقطتين او بين علامتين وتقاس بوحدات الطول (المتر واجزاءه ومضاعفاته او القدم واجزاءه و مضاعفاته).**

SPEED السرعة

- السرعة=$\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$
- س=$\frac{م}{ن}$
- المسافة=السرعةX الزمن
- م = س X ن

- يجب دائما ان نذكر الوحدات عند الحديث عن السرعة، و هي حسب القانون تعرف
- مقدار المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن
- فتكون الوحدات متر/ثانية او كيلومتر/ساعة او سنتمتر/ثانية.....الخ

السرعة المتجهة VELOCITY

- عرفنا ان السرعة هي المسافة المقطوعة مقسومة على وحدة الزمن.
- وهذا التعريف يوضح مفهوم السرعة عمليا او بعبارة اصح يبين العلاقة بين مفهوم المسافة والزمن كعنصرين أساسيين لمفهوم الحركة بشكل عام.
- وهنا يبرز مفهوم الحركة الخطية المجردة او معنى ان ستحرك الجسم بخط مستقيم.
- فالسرعة = المسافة/الزمن
- اما السرعة المتجهة فهي تعبر عن مقدار المسافة الفعلية التي يتحركها أي جسم.
- و هذا المفهوم في الحقيقة هو الأكثر قربا من التصور الواقعي لحركة الاجسام او بعبارة اصح فمهوم السرعة المتجهة مرتبط بالمسافة الفعلية التي يتحركها الجسم (الازاحة) وعلاقتها بالزمن.
- السرعة المتجهة = الازاحة/الزمن

مثال: قطع عداء مسافة الـ ١٠٠ متر بزمن قدره ١٠.٣٠ ثانية فكم بلغت سرعته؟

- قطع عداء مسافة الـ ١٠٠ متر بزمن قدره ١٠.٣٠ ثانية فكم بلغت سرعته؟

- الإجابة:
- السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$
- السرعة = $\frac{100}{10.30}$
- السرعة = 9.708 متر/ثانية

- اذا اردنا ان نناقش المثال السابق بشكل اكثر دقة فأن العداء لم تكن سرعته ثابتة طوال مسافة الـ١٠٠متر.
- بعبارة اصح فأن سرعته كانت متغيرة.
- مثلا كانت سرعته اول ٥ امتار ١٣متر/ثانية و ثاني ٥ امتار ١٠ متر/ثانية وهكذا حتى تبلغ قمة السرعة ثم تبدأ بالانخفاض.

مثال // اذا كانت سرعة عداء عند النقطة أ ٦متر/ثانية وعند النقطة ب بلغت ١٠ متر/ثانية فما مقدار معدل السرعة؟

- الحل:
- متوسط السرعة= $\frac{\text{السرعة الابتدائية+السرعة النهائية}}{2}$
- $= \frac{6+10}{2}$
- ٨ متر/ثانية

- انطلق عداء ال١٠٠م من بداية السباق ليقطع مسافة ال٥٠م الاولى بزمن قدره (٥.٦ثانية) ، احسب سرعة العداء في هذا السباق ؟ وحساب معدل متوسط السرعة
- الجواب /
- السرعة=$\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$
- السرعة=$\frac{50}{5.6}$
- السرعة = 8.92متر/ثانية
- متوسط السرعة = $\frac{\text{السرعة الابتدائية+السرعة النهائية}}{2}$

$$\frac{\text{صفر} + 8.92}{2} = 4.46\text{م/ثا}$$

- اما اذا عرفنا سرعة العداء في لحظة زمنية معينة او نقطة معينة فيجب ان نعرف مقدار اصغر مسافة مقطوعة خلال اصغر فترة زمنية وتسمى السرعة اللحظية او السرعة الآنية.

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

- السرعة اللحظية = $\frac{\text{المسافة}_2 - \text{المسافة}_1}{\text{الزمن}_2 - \text{الزمن}_1}$

- السرعةاللحظية = $\frac{\Delta م}{\Delta ن}$

مثال:

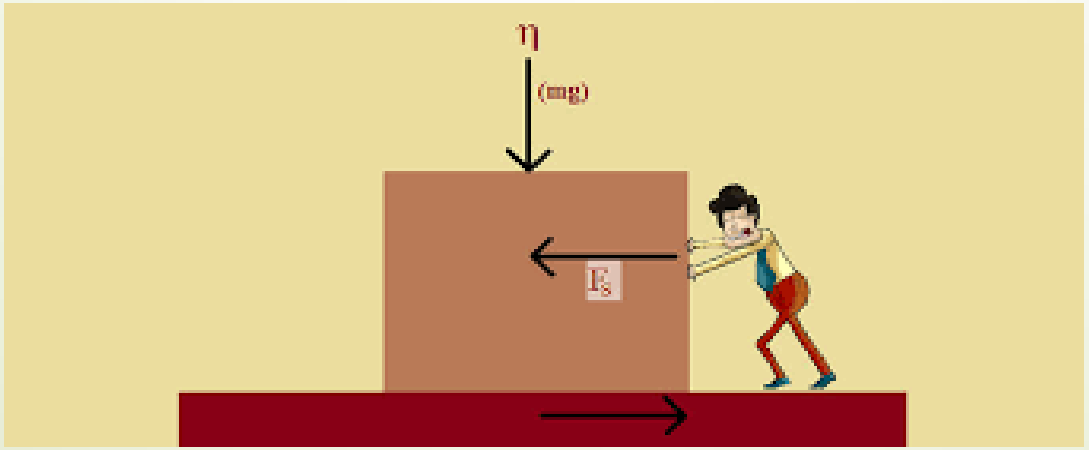
- يتحرك عداء من النقطة ا الى النقطة ب التي تبعد المسافة بينهما ٢٠متر ويقطعها بزمن ٥ ثواني ثم يستمر الى النقطة ج و التي تبعد ٣٠ متر عن النقطة ب بزمن قدره ٦ ثانية فما مقدار سرعته اللحظية؟
- السرعة اللحظية = $\frac{\text{المسافة}_2 - \text{المسافة}_1}{\text{الزمن}_2 - \text{الزمن}_1}$
- السرعة اللحظية = $\frac{30 - 20}{6 - 5}$
- السرعة اللحظية = $\frac{10}{1}$
- = ١٠متر/ثانية

السرعة كمية متجهة:

4-السرعة المتجهة

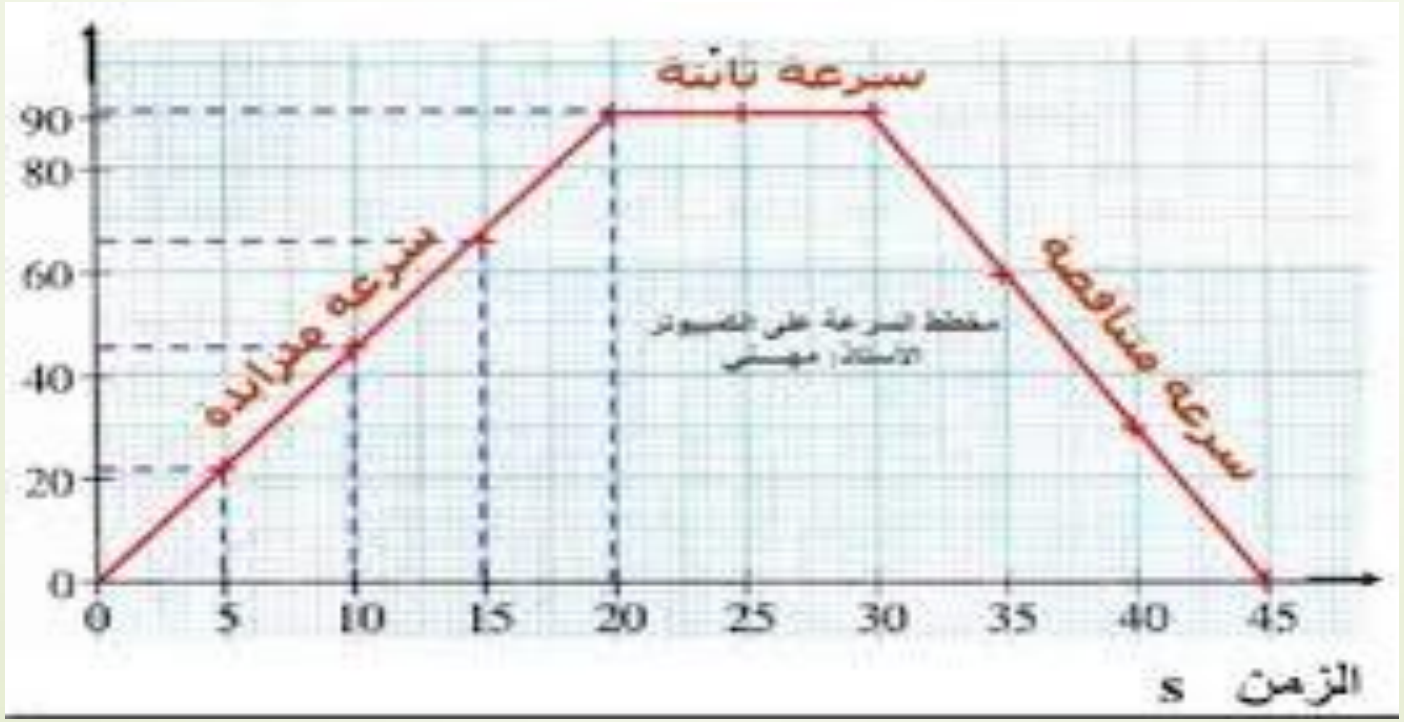
-هي السرعة التي لها مقدار واتجاه.

-طرق تغير السرعة المتجهة :
تغير مقدار السرعة - تغير الاتجاه – او تغيرهما معا.



التعجيل (التسارع)

- معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن أو مقدار الزيادة أو النقصان بالسرعة بالنسبة للزمن وهي أما تزايدية او تناقصية .
- لو لاحظنا أداء العداء فان سرعته تبدا من الصفر و تتزايد لأعلى مقدار ثم تبدأ بالانخفاض او التناقص لحين توقف العداء.



- التعجيل = $\frac{\text{السرعة النهائية-السرعة الابتدائية}}{\text{الزمن}}$
- مثال:
- ينطلق عداء من نقطة أ و سرعته ٤م/ثا و عندما يصل الى نقطة ب تبلغ سرعته ٨م/ثا و خلال زمن قدره ٢ ثانية فما مقدار تعجيله؟
- الحل:
- ع = $\frac{4-8}{2}$
- ع = ٢ م/ثا^{٢}

- مثال:
- عداء قام بزيادة سرعته ٥م/ثا الى ٩ م/ثا وخلال زمن مقداره (٦ ثانية) فما مقدار التعجيل الذي قام به العداء ؟
- الحل:
- $ع = \frac{5-9}{6}$
- ع = ٠.٦٦٦ م/ثا^{٢}

نراكم الأسبوع المقبل