**تقرير عن معدلات التغير و خطوط المماس**

يعود أصل كلمة مماس (tangent)إلى اللاتينية وتعني المماس لمنحنى دالة هو مستقيم يلامس المنحنى. ويكون لهذا المستقيم الاتجاه نفسه مثل منحنى الدالة عند نقطة التماس.

**السرعة** هي معدل تغير المسافة بالنسبة للزمن (أي: معدل التغير في موقعه) ؛ وهي [كمية](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%83%D9%85%D9%8A%D8%A9) فيزيائية [متجهة](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%AA%D8%AC%D9%87%D8%A9). أي أنها تقاس بالمقدار والاتجاه. متوسط السرعة لجسم ما (أو حتى طاقة) هو معدل حركته أثناء مدة زمنية معيّنة بغض النظر عن مدى تغير سرعته خلالها. مثلاً، متوسط سرعة سيارة قطعت 60 كم خلال ساعة هو 60 كم في الساعة، حتى لو توقفت في بعض الأحيان ومشت بسرعة 80 كم في الساعة في أحيان أخرى. كلا من السرعة المتوسطة والسرعة اللحظية تقيس المعدل الزمني للتغير في الموضع ولكن السرعة اللحظية: تعطي قيمة السرعة عند لحظة معينة أما السرعة المتوسطة: فتعطي متوسط السرعات اللحظية خلال زمن محدد أو مسافة معينة.

**ا / أحمد نصار**

**مثال توضيحى :**

تسقط كرة من علو 50 m وفق المعادله $d\left(t\right)=4.9 t^{2}$ حيث d المسافه التى تقطعها الكرة بالأمتار (m) , t الزمن بالثوانى (s).

1) ما السرعه المتوسطه فى الفتره الزمنيه من الثانيه الأولى الى الثانيه الثالثه؟

2) أوجد سرعه الكره عند اللحظه t =3

الحل:

1) $d\left(t\right)=4.9 t^{2}$

فى الثانية الأولى , المسافة التى قطعتها الكرة هى :

 $d\_{1}=d\left(1\right)=4.9 (1)^{2}=4.9$

فى الثانية الثالثة, المسافة التى قطعتها الكرة هى :

$d\_{1}=d\left(3\right)=4.9 (3)^{2}=44.1$

المسافة المتوسطة بين الثانيتين الأولى والثالثة هى :

$\overbar{v}=\frac{∆d}{∆t}=\frac{d\_{2}-d\_{1}}{t\_{2}-t\_{1}}$

$\overbar{v}=\frac{44.1-4.9}{3-1}=\frac{39.2}{2}=19.6$

السرعه المتوسطة لسقوط الكرة هى : 19.6 m/s.

2) يمكننا حساب السرعه المتوسطة للجسم على الفترة الزمنية من اللحظه $t\_{1}=3$

الى اللحظه $t\_{2}=3+h$ , حيث $∆t=h$ هو الفارق الزمنى بين اللحظتين.

تمثل السرعه المتوسطه على الفتره الزمنيه $\left[3 , 3+h\right]$ التى مدتها $∆t=h$

(لا نستطيع استخدام تلك القاعده لحساب السرعه بالضبط عن اللحظة t=3 أى h=0 لان لا يمكن القسمه على صفر).

|  |  |
| --- | --- |
| **السرعه المتوسطه على الفتره** $\frac{∆d}{∆t}$ **(m/s)** | **مده الفتره الزمنيه h بالثانية** |
| **34.3** | **1** |
| **29.89** | **0.1** |
| **29.449** | **0.01** |
| **29.4049** | **0.001** |
| **29.40049** | **0.0001** |

- نجد فى الجدول التالى نمطا يظهر أن السرعه المتوسطه

 تقترب من القيمه المتوسطه 29.4 m/s عندما تقترب h

من الصفر , مما يسمح بالقول أن السرعه اللحظيه للكرة عن

t =3 هى 29.4 m/s.

ولحساب السرعه اللحظية جبريا :

$$\frac{∆d}{∆t}=\frac{4.9(3+h)^{2}-4.9(3)^{2}}{h}=\frac{4.9\left(9+6h+h^{2}\right)-44.1}{h}$$

 = $\frac{29.4 h + 4.9 h^{2}}{h}=\frac{h(29.4 + 4.9h)}{h}$

 = 29.4 + 4.9 h , h ≠ 0

* لقيم h الموجبه الصغيره جدا أى قريبه من صفر, ونعبر عن ذلك بالتالى :

$$\lim\_{∆t\to o} \frac{∆d}{∆t}=\lim\_{h\to 0} \left(29.4 +4.9h\right) = 29.4$$

وفى هذه الحاله نقول ان نهايه السرعه المتوسطه هى 29.4 عندما تقترب h من الصفر ولا تساويه و نقول انها السرعة اللحظية عند اللحظة t=3. ومنه السرعه اللحظيه هى 29.4 m/s .