معدل التغير

Esam Shikh
0796300625

رياضيات (التفاضل) الوحدة (المعلمي) عصام محمد الشيخ
الفصل (الأول) العنوان (معدل التغير) ماجستير رياضيات

* مقدار التغير في س

Δ س = س$_2$ − س$_1$

حيث

Δ س : دلتا س

س$_2$: القيمة الجديدة

س$_1$: القيمة القديمة

مثال

جد Δس إذا تغيرت س من ٣٫٢ إلى ٥٫٢

الحل:

Δ س = س$_2$ − س$_1$

= ٥٫٢ − ٣٫٢ = ٢٫٠

مثال

جد Δس إذا تغيرت س من ٤ إلى ٣٫٧

الحل:

Δ س = س$_2$ − س$_1$

= ٣٫٧ − ٤ = −٠٫٣

مثال

جد Δس إذا تغيرت س من س$_1$ = ن إلى س$_2$ = ن + ١

الحل:

Δ س = س$_2$ − س$_1$

= (ن+١) − ن

= ١

رياضيات (العلمي) الوحدة (التفاضل) عصام محمد الشيخ

الفصل (الأول) العنوان (معدل التغير) ماجستير رياضيات

* مقدار التغير في الاقتران

إذا كان ص = ق(س) فإن

$$\Delta \text{ص} = \Delta \text{ق(س)} = \text{ق}(\text{س}_2) - \text{ق}(\text{س}_1)$$

مثال

إذا كان ق(س) = $\text{س}^2 - \text{س}$ فجد مقدار التغير في الاقتران ق إذا تغيرت س من ٣ إلى ٤

الحل:

$$\Delta \text{ق} = \text{ق}(\text{س}_2) - \text{ق}(\text{س}_1)$$

$$= \text{ق}(4) - \text{ق}(3)$$

$$= (16 - 4) - (9 - 3)$$

$$= 12 - 6 = 6$$

مثال

إذا كان ص = ق(س) = $\text{س}^2 - 4\text{س} + 1$ جد مقدار التغير في الاقتران ق إذا تغيرت س من ١ إلى ٣

الحل:

$$\Delta \text{ق} = \text{ق}(\text{س}_2) - \text{ق}(\text{س}_1)$$

$$= \text{ق}(3) - \text{ق}(1)$$

$$= (9 - 12 + 1) - (1 - 4 + 1)$$

$$= -2 \quad - \quad -2$$

$$= -2 + 2 = \text{صفر}$$

مثال

إذا كان ق(س) = $\text{س}^2 - \text{س}$ فجد مقدار التغير في قيمة الاقتران ق إذا تغيرت س من $\text{س}_1 = 2$ إلى $\text{س}_2 = 2 + \text{هـ}$

الحل:

$$\Delta \text{ق} = \text{ق}(\text{س}_2) - \text{ق}(\text{س}_1)$$

$$= \text{ق}(2 + \text{هـ}) - \text{ق}(2)$$

$$= \left((2 + \text{هـ})^2 - (2 + \text{هـ})\right) - (4 - 2)$$

$$= 4 + 4\text{هـ} + \text{هـ}^2 - 2 - \text{هـ} - 2$$

$$= 3\text{هـ} + \text{هـ}^2$$

مثال

إذا كان ق(س) = $\text{س}^2 - 4\text{س} + 1$ جد مقدار التغير في ق إذا تغيرت س من س = ن إلى $\text{س}_2 = \text{ن} - 1$

الحل:

$$\Delta \text{ق} = \text{ق}(\text{س}_2) - \text{ق}(\text{س}_1)$$

$$= \text{ق}(\text{ن} - 1) - \text{ق}(\text{ن})$$

$$= \left((\text{ن} - 1)^2 - 4(\text{ن} - 1) + 1\right) - (\text{ن}^2 - 4\text{ن} + 1)$$

$$= \text{ن}^2 - 2\text{ن} + 1 - 4\text{ن} + 4 + 1 - \text{ن}^2 + 4\text{ن} - 1$$

$$= -2\text{ن} + 5$$

رياضيات (العلمي) الوحدة (التفاضل) عصام محمد الشيخ

الفصل (الأول) العنوان (معدل التغير) ماجستير رياضيات

مثال

تحرك جسيم في المستوى الاحداثي على خط مستقيم من النقطة أ (س، ص) إلى النقطة ب (٢، ٥) اذا كانت Δس = ٠,١ ، Δص = ٠,٦ فجد احداثي النقطة أ .

الحل:

Δص = ٠,٦ ، Δس = ٠,١

Δص = ٥ − ص

٠,٦ = ٥ − ص ⇐ ص = ٥ − ٠,٦ = ٤,٤

Δس = ٢ − س

٠,١ = ٢ − س ⇐ س = ٢ − ٠,١ = ١,٩

⇐ أ (س، ص) = (١,٩ ، ٤,٤)

مثال

إذا كان ق(س) = (س² + س)^−١ وكان مقدار التغير في قيمة الاقتران ق عندما تتغير س من ١ إلى س٢ يساوي $-\frac{1}{3}$ فجد قيمة س٢ حيث س٢ > صفر

الحل:

Δق = ق(س٢) − ق(س١)

$$-\frac{1}{3} = \frac{1}{\text{س}_2^2+\text{س}_2} - \frac{1}{1+1}$$

$$-\frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{1}{\text{س}_2^2+\text{س}_2}$$

$$\frac{-2+3}{6} = \frac{1}{\text{س}_2^2+\text{س}_2}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{1}{\text{س}_2^2+\text{س}_2}$$

⇐ س٢² + س٢ = ٦

س٢² + س٢ − ٦ = صفر

(س٢ + ٣)(س٢ − ٢) = صفر

س٢ = −٣ ، س٢ = ٢

لكن س٢ > صفر

⇐ س٢ = ٢

٢٠١٤ صيفي (٥ علامات)

إذا كان ق(س) = (س² + س)^−١ فجد مقدار التغير في قيمة الاقتران ق(س) إذا تغيرت س من س = ١ إلى س = ٢

الحل:

Δق = ق(٢) − ق(١)

$$= \frac{1}{4+2} - \frac{1}{1+1}$$

$$= \frac{1}{6} - \frac{1}{2}$$

$$= \frac{1}{6} - \frac{3}{6} = \frac{-2}{6} = \frac{-1}{3}$$

رياضيات (العلمي) الوحدة (التفاضل) عصام محمد الشيخ

الفصل (الأول) العنوان (معدل التغير) ماجستير رياضيات

* معدل التغير في الاقتران

إذا كان ص = ق(س) فإن

$$\frac{\Delta ص}{\Delta س} = \frac{ق(س_٢) - ق(س_١)}{س_٢ - س_١}$$

مثال

إذا كان ق(س) = $س^٣ - س$ جد معدل التغير في الاقتران ق عندما تتغير س من −١ إلى ٢

الحل:

$$\frac{\Delta ق}{\Delta س} = \frac{ق(٢) - ق(-١)}{٢ - -١}$$

$$= \frac{(٨ - ٢) - (-١ + ١)}{٣}$$

$$= \frac{٦ - ٠}{٣} = \frac{٦}{٣} = ٢$$

مثال

إذا كان ص = ق(س) = $٥ - س^٢$ جد معدل التغير في الاقتران ق إذا تغيرت س من ٢ إلى ٢٫١

الحل:

$$\frac{\Delta ق}{\Delta س} = \frac{ق(٢٫١) - ق(٢)}{٢٫١ - ٢}$$

$$= \frac{(٥ - ٤٫٤١) - (٥ - ٤)}{٠٫١}$$

$$= \frac{٠٫٥٩ - ١}{٠٫١}$$

$$= \frac{-٠٫٤١}{٠٫١} = -٤٫١$$

مثال

إذا كان ق(س) = $س^٢ - ٣$ فجد معدل التغير في الاقتران ق عندما تتغير س من ١ إلى ١+هـ

الحل:

$$\frac{\Delta ق}{\Delta س} = \frac{ق(١+هـ) - ق(١)}{١+هـ - ١}$$

$$= \frac{((١+هـ)^٢ - ٣) - (١ - ٣)}{هـ}$$

$$= \frac{\cancel{١} + ٢هـ + هـ^٢ - \cancel{٣} + \cancel{٢}}{هـ}$$

$$= \frac{٢هـ + هـ^٢}{هـ}$$

$$= \frac{\cancel{هـ}(٢ + هـ)}{\cancel{هـ}} = ٢ + هـ$$

رياضيات (العلمي) الوحدة (التفاضل) عصام محمد الشيخ
الفصل (الأول) العنوان (معدل التغير) ماجستير رياضيات

ملاحظة

إذا كان ق(س) كثير حدود من الدرجة الأولى فإن معدل التغير يساوي معامل س مهما كانت $س_1$ ، $س_2$

٢٠١٠ صيفي

إذا كان ق(س) كثير حدود من الدرجة ن وكان معدل تغير ق دائماً يساوي ٣ فإن قيمة ن تساوي

أ) صفر ب) $\boxed{١}$ ج) ٢ د) ٣

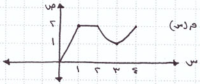
الحل:

ن = ١

رياضيات (العلمي) الوحدة (التفاضل) عصام محمد الشيخ

الفصل (الأول) العنوان (معدل التغير) ماجستير رياضيات

٢٠١٥ شتوي

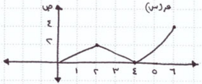


معتمداً الشكل الذي يمثل منحنى الاقتران ق(س) المتصل على [٠، ٤] جد معدل تغير الاقتران ق في الفترة [٠، ٤]

الحل:

$$\frac{\Delta ص}{\Delta س} = \frac{ق(٤) - ق(٠)}{٤ - ٠} = \frac{٢ - ٠}{٤} = \frac{٢}{٤} = \frac{١}{٢}$$

٢٠١٧ شتوي

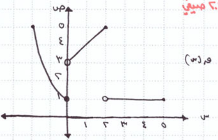


الشكل يمثل ق(س) حيث س ∈ [٠، ٦] جد معدل تغير الاقتران ق(س) في الفترة [٢، ٦]

الحل:

$$\frac{\Delta ص}{\Delta س} = \frac{ق(٦) - ق(٢)}{٦ - ٢} = \frac{٤ - ٢}{٤} = \frac{٢}{٤} = \frac{١}{٢}$$

٢٠١٧ صيفي



الشكل يمثل منحنى ق(س) حيث س ∈ [−٢، ٥] جد معدل تغير الاقتران ق(س) على الفترة [−٢، ٠]

الحل:

$$\frac{\Delta ص}{\Delta س} = \frac{ق(٠) - ق(-٢)}{٠ - -٢} = \frac{١ - ٥}{٢} = \frac{-٤}{٢} = -٢$$

مثال

إذا كان ق(س) = |٢س − ٦| فجد معدل تغير الاقتران ق في الفترة [١، ٤]

الحل :

$$\text{ق(س)} = \begin{cases} \text{٢س − ٦} & \text{س} \geq \text{٣} \\ \text{٦ − ٢س} & \text{س} < \text{٣} \end{cases}$$

$$\frac{\Delta \text{ق}}{\Delta \text{س}} = \frac{\text{ق(٤) − ق(١)}}{\text{٤ − ١}}$$

$$= \frac{(\text{٨ − ٦}) - (\text{٦ − ٢})}{\text{٣}}$$

$$= \frac{\text{٢ − ٤}}{\text{٣}} = \frac{-\text{٢}}{\text{٣}}$$

مثال

إذا كان ق(س) = [½ س − ١] فجد معدل التغير في الاقتران ق في الفترة [٣، ٥]

الحل :

$$\text{ق(س)} = \begin{cases} \text{٠} & \text{٢} \leq \text{س} < \text{٤} \\ \text{١} & \text{٤} \leq \text{س} < \text{٦} \end{cases}$$

$$\frac{\Delta \text{ق}}{\Delta \text{س}} = \frac{\text{ق(٥) − ق(٣)}}{\text{٥ − ٣}}$$

$$= \frac{\text{١ − ٠}}{\text{٢}} = \frac{\text{١}}{\text{٢}}$$

مثال

$$\text{إذا كان ق(س)} = \begin{cases} |\text{٢س − ٣}| & \text{٠} \leq \text{س} < \text{٢} \\ \text{س + ١} & \text{٢} \leq \text{س} < \text{٦} \end{cases}$$

فجد معدل تغير الاقتران ق عندما تتغير س من ١ إلى ٤

الحل :

$$\text{ق(س)} = \begin{cases} \text{٣ − ٢س} & \text{٠} < \text{س} \leq \text{١,٥} \\ \text{٢س − ٣} & \text{١,٥} < \text{س} < \text{٢} \\ \text{٣} & \text{٢} \leq \text{س} < \text{٣} \\ \text{٤} & \text{٣} \leq \text{س} < \text{٤} \\ \text{٥} & \text{٤} \leq \text{س} < \text{٥} \\ \text{٦} & \text{٥} \leq \text{س} < \text{٦} \end{cases}$$

$$\frac{\Delta \text{ق}}{\Delta \text{س}} = \frac{\text{ق(٤) − ق(١)}}{\text{٤ − ١}}$$

$$= \frac{\text{٥ − ١}}{\text{٣}} = \frac{\text{٤}}{\text{٣}}$$

مثال

إذا كان معدل التغير في ق في الفترة [١، ٦] يساوي ١٢ وكان هـ(س) = ٢س − ٣ ق(س) فجد معدل التغير في الاقتران هـ في الفترة [١، ٦]

الحل :

$$\frac{\Delta \text{ق}}{\Delta \text{س}} = ١٢$$

$$\frac{\Delta \text{هـ}}{\Delta \text{س}} = \frac{\text{هـ}(٦) - \text{هـ}(١)}{٦ - ١}$$

$$= \frac{(١٢ - ٣\,\text{ق}(٦)) - (٢ - ٣\,\text{ق}(١))}{٦ - ١}$$

$$= \frac{١٢ - ٢ - ٣\,\text{ق}(٦) + ٣\,\text{ق}(١)}{٦ - ١}$$

$$= \frac{١٢ - ٢}{٦ - ١} - ٣\,\frac{(\text{ق}(٦) - \text{ق}(١))}{٦ - ١}$$

$$= \frac{١٠}{٥} - ٣ \times \frac{\Delta \text{ق}}{\Delta \text{س}}$$

$$= ٢ - ٣ \times ١٢ = ٢ - ٣٦ = -٣٤$$

مثال

إذا كان معدل التغير في الاقتران ق في الفترة [١، ٤] يساوي ٦ وكان هـ(س) = ٣س − ق(س) + ٢ فجد معدل التغير في الاقتران هـ في الفترة [١، ٤]

الحل :

$$\frac{\Delta \text{ق}}{\Delta \text{س}} = ٦$$

$$\frac{\Delta \text{هـ}}{\Delta \text{س}} = \frac{\text{هـ}(٤) - \text{هـ}(١)}{٤ - ١}$$

$$= \frac{(١٢ - \text{ق}(٤) + ٢) - (٣ - \text{ق}(١) + ٢)}{٣}$$

$$= \frac{١٢ - ٣}{٣} - \frac{\text{ق}(٤) - \text{ق}(١)}{٣}$$

$$= \frac{٩}{٣} - \frac{\Delta \text{ق}}{\Delta \text{س}}$$

$$= ٣ - ٦ = -٣$$

مثال

إذا كان معدل التغير في الاقتران ق على الفترة [−١، ٢] يساوي ٥ فجد معدل التغير في الاقتران هـ(س) = ٤س² − ٣ق(س) على الفترة نفسها .

الحل :

$$\frac{\Delta \text{ق}}{\Delta \text{س}} = ٥$$

$$\frac{\Delta \text{هـ}}{\Delta \text{س}} = \frac{\text{هـ}(٢) - \text{هـ}(-١)}{٢ - -١}$$

$$= \frac{(١٦ - ٣\,\text{ق}(٢)) - (٤ - ٣\,\text{ق}(-١))}{٣}$$

$$= \frac{١٦ - ٤}{٣} - ٣\left(\frac{\text{ق}(٢) - \text{ق}(-١)}{٣}\right)$$

$$= \frac{١٢}{٣} - ٣\,\frac{\Delta \text{ق}}{\Delta \text{س}}$$

$$= ٤ - ٣ \times ٥ = ٤ - ١٥ = -١١$$

٢٠١١ صيفي

إذا كان معدل التغير في الاقتران ق على الفترة [٣، ٧] يساوي ٨ فإن معدل التغير للاقتران هـ حيث هـ(س) = ١ + ½ ق(س) على الفترة نفسها يساوي

أ) ٥ ب) ٣٫٥ ج) ٨ $\boxed{\text{د) ٤}}$

الحل :

$$\frac{\Delta \text{هـ}}{\Delta \text{س}} = \frac{\text{هـ}(٧) - \text{هـ}(٣)}{٧ - ٣}$$

$$= \frac{(١ + \tfrac{1}{2}\,\text{ق}(٧)) - (١ + \tfrac{1}{2}\,\text{ق}(٣))}{٤}$$

$$= \frac{1}{2}\left(\frac{\text{ق}(٧) - \text{ق}(٣)}{٤}\right) = \frac{1}{2} \times ٨ = ٤$$

٢٠١٣ صيفي

إذا كان معدل تغير ق(س) في الفترة [١، ٣] يساوي ٥ وكان هـ(س) = ٢س + ق(س) + ١ فإن معدل تغير هـ(س) في الفترة [١، ٣] يساوي

أ) $\frac{٩}{٢}$ ب) ٥ $\boxed{\text{ج) ٧}}$ د) ٩

الحل:

$$\frac{\Delta ص}{\Delta س} = \frac{هـ(٣) - هـ(١)}{٣ - ١}$$

$$= \frac{(٦ + ق(٣) + ١) - (٢ + ق(١) + ١)}{٢}$$

$$= \frac{٦ - ٢}{٢} + \frac{ق(٣) - ق(١)}{٢}$$

$$= ٢ + ٥ = ٧$$

مثال + ٢٠١٣ شتوي

إذا كان معدل تغير ق(س) على الفترة [١، ٤] يساوي ٣ وكان ق(١) + ق(٤) = ٢، فجد معدل تغير هـ(س) = ق²(س) على الفترة [١، ٤]

الحل:

$$\frac{\Delta ص}{\Delta س} = \frac{هـ(٤) - هـ(١)}{٤ - ١}$$

$$= \frac{ق^٢(٤) - ق^٢(١)}{٣}$$

$$= \frac{ق(٤) - ق(١)}{٣} \times (ق(٤) + ق(١))$$

$$= ٣ \times ٢ = ٦$$

مثال + ٢٠١٦ شتوي

إذا كان معدل تغير ق على الفترة [٢، ٥] يساوي ٧ وكان معدل تغير ق على الفترة [٥، ٩] يساوي ١٤ فجد معدل تغير ق على الفترة [٢، ٩]

الحل:

$$\frac{\Delta ص}{\Delta س} = \frac{ق(٩) - ق(٢)}{٩ - ٢}$$

$$= \frac{ق(٩) - ق(٥) + ق(٥) - ق(٢)}{٧}$$

$$= \frac{ق(٩) - ق(٥)}{٧} + \frac{ق(٥) - ق(٢)}{٧}$$

لكن

$$٧ = \frac{ق(٥) - ق(٢)}{٣}$$

$$١٤ = \frac{ق(٩) - ق(٥)}{٤}$$

$\Leftarrow$

$$ق(٥) - ق(٢) = ٢١$$

$$ق(٩) - ق(٥) = ٥٦$$

$\Leftarrow$

$$\frac{٥٦}{٧} + \frac{٢١}{٧}$$

$$= ٨ + ٣ = ١١$$

٢٠١٨ شتوي قديم

إذا كان هـ(س) = ٢ق(س) + ٤س + ١ وكان معدل التغير للاقتران ق(س) في الفترة [١، ٣] يساوي ٥ فإن معدل تغير هـ(س) في الفترة نفسها يساوي

أ) ١٠ ب) $\boxed{١٤}$ جـ) ١٨ د) ١٣

الحل:

$$\frac{\Delta \text{هـ}}{\Delta \text{س}} = \frac{\text{هـ}(٣) - \text{هـ}(١)}{٣ - ١}$$

$$= \frac{\left(٢\text{ق}(٣) + ١٢ + ١\right) - \left(٢\text{ق}(١) + ٤ + ١\right)}{٢}$$

$$= ٢\left(\frac{\text{ق}(٣) - \text{ق}(١)}{٢}\right) + \frac{١٣ - ٥}{٢}$$

$$= ٢ \times \frac{\Delta \text{ق}}{\Delta \text{س}} + \frac{٨}{٢}$$

$$= ٢ \times ٥ + ٤$$

$$= ١٠ + ٤ = ١٤$$

* ايجاد الثابت

٢٠١٣ شتوي

إذا كان معدل تغير ق(س) = أس² − ١ في الفترة [−٣، ١] يساوي ٤ فإن قيمة الثابت أ تساوي

أ) ٨ ب) ٢ $\boxed{\text{ج) −٢}}$ د) −٨

الحل :

$$\frac{\Delta ص}{\Delta س} = \frac{ق(١) - ق(-٣)}{١ - -٣}$$

$$٤ = \frac{(أ - ١) - (٩أ - ١)}{٤}$$

$$١٦ = أ - ١ - ٩أ + ١$$

$$١٦ = -٨أ \Leftarrow أ = \frac{١٦}{-٨} = -٢$$

مثال

صفيحة معدنية مربعة الشكل تتمدد بالحرارة محافظة على شكلها إذا زاد طول ضلعها من ٦ سم إلى ٦٫١ سم فجد معدل تغير مساحة الصفيحة بالنسبة إلى طول ضلعها .

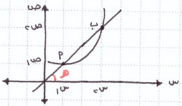
الحل:

مساحة المربع = (طول الضلع)^{٢}

$$\frac{\Delta م}{\Delta س} = \frac{م(٦٫١) - م(٦)}{٦٫١ - ٦}$$

$$= \frac{٣٧٫٢١ - ٣٦}{٠٫١} = ١٢٫١$$

*** التفسير الهندسي لمعدل التغير : « ميل القاطع »**



$$\text{ميل القاطع} = \frac{ص_2 - ص_1}{س_2 - س_1} = \text{ظا هـ}$$

$$= \frac{ق(س_2) - ق(س_1)}{س_2 - س_1}$$

مثال + ٢٠١٤ شتوي (٣ علامات)

إذا كان القاطع المار بالنقطتين (١، ق(١)) (٢، ٤) الواقعتين على منحنى الاقتران ق يصنع زاوية قياسها $\frac{3\pi}{4}$ مع الاتجاه الموجب لمحور السينات فجد ق(١)

الحل:

$$\text{ميل القاطع} = \text{ظا}\ \frac{3\pi}{4} = \frac{4 - ق(1)}{2 - 1}$$

$$-1 = \frac{4 - ق(1)}{1}$$

$$-1 = 4 - ق(1)$$

$$ق(1) = 4 + 1 = 5$$

مثال

جد ميل القاطع الواصل بين النقطتين (٢، ق(٢))، (٥، ق(٥)) حيث

$$ق(س) = س^2 - 3س$$

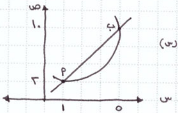
الحل:

$$\text{ميل القاطع} = \frac{ق(5) - ق(2)}{5 - 2}$$

$$= \frac{(25 - 15) - (4 - 6)}{3}$$

$$= \frac{10 - -2}{3} = \frac{12}{3} = 4$$

مثال



معتمداً الشكل الذي يمثل منحنى ق(س) في الفترة [١، ٥] جد ميل العمودي على القاطع $\overleftrightarrow{أب}$.

الحل:

$$\text{ميل القاطع} = \frac{10 - 2}{5 - 1} = \frac{8}{4} = 2$$

$$\text{ميل العمودي} = \frac{-1}{\text{ميل القاطع}} = \frac{-1}{2}$$

مثال

إذا كان القاطع المار بالنقطتين (١، ق(١)) (٣، ق(٣)) يصنع زاوية قياسها ١٣٥° مع الاتجاه الموجب لمحور السينات فجد معدل تغير الاقتران ق في الفترة [١، ٣]

الحل:

$$\text{معدل التغير} = \text{ميل القاطع} = \text{ظا}\ 135^\circ = -1$$

رياضيات (العلمي) الوحدة (التفاضل) عصام محمد الشيخ

الفصل (الأول) العنوان (معدل التغير) ماجستير رياضيات

*** التفسير الفيزيائي لمعدل التغير :**

السرعة المتوسطة $= \bar{ع} = \frac{\Delta ف}{\Delta ن}$

$= \frac{ف(ن_٢) - ف(ن_١)}{ن_٢ - ن_١}$

مثال

يتحرك جسيم وفق العلاقة $ف(ن) = ن^٢ - ن$ حيث ن الزمن بالثواني ف المسافة بالأمتار احسب السرعة المتوسطة للجسيم في الفترة الزمنية [٢، ٥]

الحل :

$\bar{ع} = \frac{ف(٥) - ف(٢)}{٥ - ٢}$

$= \frac{(٢٥ - ٥) - (٤ - ٢)}{٣}$

$= \frac{٢٠ - ٢}{٣} = \frac{١٨}{٣} = ٦$

مثال

يتحرك جسيم على خط مستقيم حسب العلاقة $ف(ن) = ٣ن^٢ - ٤ن + ٢٠$ حيث ف البعد بالأمتار ن : الزمن بالثواني احسب السرعة المتوسطة للجسيم في الفترة الزمنية [١، ٤]

الحل :

$\bar{ع} = \frac{ف(٤) - ف(١)}{٤ - ١}$

$= \frac{(٤٨ - ١٦ + ٢٠) - (٣ - ٤ + ٢٠)}{٣}$

$= \frac{٥٢ - ١٩}{٣}$

$= \frac{٣٣}{٣} = ١١$

مثال

قذف جسم رأسياً لأعلى بحيث يكون بعده ف بالأمتار عن سطح الأرض بعد ن ثانية معطى بالعلاقة $ف(ن) = ٦٠ن - ٥ن^٢$ جد

أ) السرعة المتوسطة للجسيم في الفترة الزمنية [٢، ٥]

ب) السرعة المتوسطة بدلالة $\Delta ن$ إذا تغيرت ن من صفر إلى $\Delta ن$

الحل :

أ) $\bar{ع} = \frac{ف(٥) - ف(٢)}{٥ - ٢}$

$= \frac{(٣٠٠ - ١٢٥) - (١٢٠ - ٢٠)}{٣}$

$= \frac{١٧٥ - ١٠٠}{٣} = \frac{٧٥}{٣} = ٢٥$

ب) $\bar{ع} = \frac{ف(\Delta ن) - ف(٠)}{\Delta ن - ٠}$

$= \frac{٦٠ \Delta ن - ٥(\Delta ن)^٢}{\Delta ن}$

$= \frac{\cancel{\Delta ن}(٦٠ - ٥\Delta ن)}{\cancel{\Delta ن}}$

$= ٦٠ - ٥\Delta ن$

٢٠١١ شتوي

إذا تحرك جسيم في المستوى البياني على منحنى الاقتران ق(س) من النقطة ل(٢، −٣) إلى النقطة م(٠، ق(٠)) وكانت سرعته المتوسطة بين النقطتين ل، م هي ٥ سم/ث فإن ق(٠) =

أ) ٧ ب) −٧ $\boxed{\text{ج) } -١٣}$ د) ١٣

رياضيات (العلمي) الوحدة (التفاضل) عصام محمد الشيخ

الفصل (الأول) العنوان (معدل التغير) ماجستير رياضيات

الحل :

$$ع = \frac{ص(٠) - -٣}{٠ - ٢}$$

$$٥ = \frac{ص(٠) + ٣}{-٢}$$

$$-١٠ = ص(٠) + ٣$$

$$\Leftarrow ص(٠) = -١٣$$

٢٠١٣ صيفي

يتحرك جسيم على خط مستقيم حسب العلاقة $ف(ن) = ٤ن^٢ - ٢ن - ١$

ما السرعة المتوسطة للجسيم في الفترة الزمنية [١، ٣] ؟ .

أ) ٨ م/ث
ب) -٨ م/ث
جـ) $\boxed{١٤ \text{ م/ث}}$
د) -١٤ م/ث

الحل :

$$ع = \frac{ف(٣) - ف(١)}{٣ - ١}$$

$$= \frac{(٣٦ - ٦ - ١) - (٤ - ٢ - ١)}{٢}$$

$$= \frac{٢٩ - ١}{٢} = \frac{٢٨}{٢} = ١٤$$