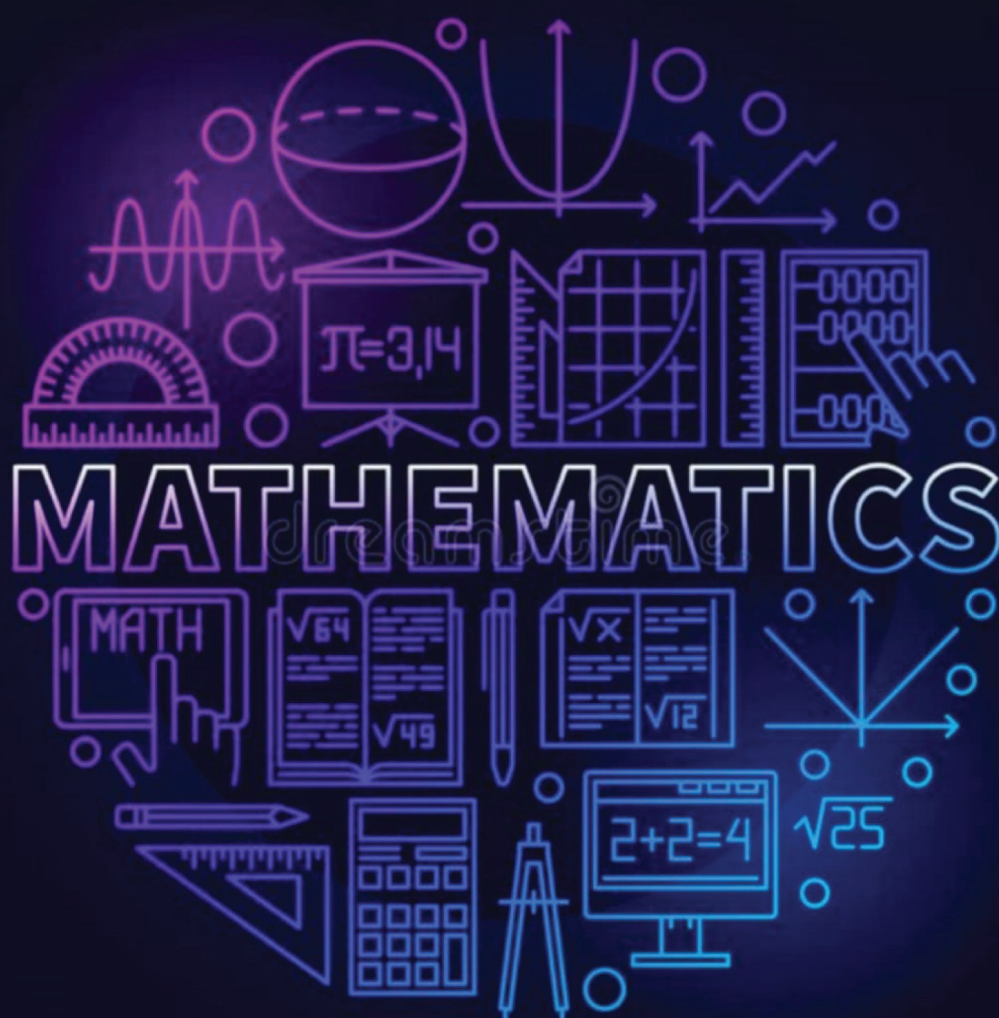


الثاني عشر متقدم

0544556284

Term 2



2
0
2
4

Mr. Eslam Salah

grade12adv

0544556284

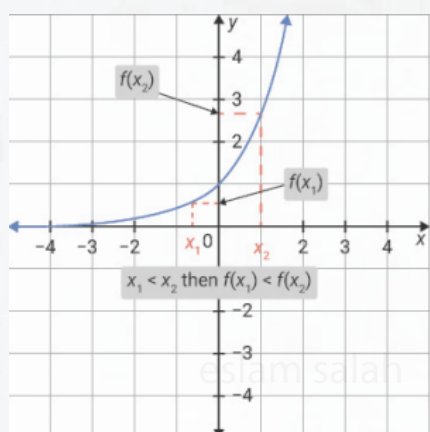
(4-4) الدوال المتزايدة والمتناقصة

(4-4) Increasing and decreasing functions

التعريف 4.1

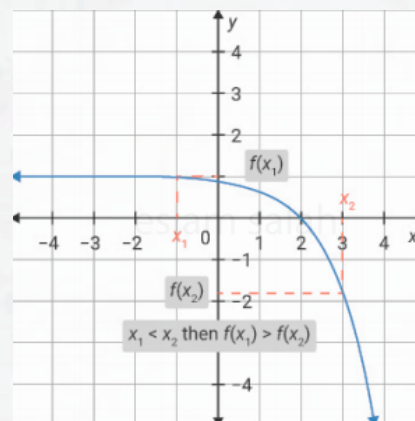
تكون f دالة متزايدة في الفترة I إذا كانت لكل $x_1, x_2 \in I$ عندما $x_1 < x_2$ ، فإن $f(x_1) < f(x_2)$ [بمعنى، تصبح $f(x)$ أكبر كلما أصبحت x أكبر].

تكون f دالة متناقصة في الفترة I إذا كانت لكل $x_1, x_2 \in I$ ، فإن $f(x_1) > f(x_2)$ عندما $x_1 < x_2$ [بمعنى، تصبح $f(x)$ أكبر كلما أصبحت x أصغر].



f دالة متزايدة في الفترة I

A function f is increasing on an interval I if for every $x_1, x_2 \in I$ with $x_1 < x_2$, $f(x_1) < f(x_2)$



f دالة متناقصة في الفترة I

A function f is decreasing on the interval I if for every $x_1, x_2 \in I$ with $x_1 < x_2$, $f(x_1) > f(x_2)$

eslam salah

النظرية 4.1

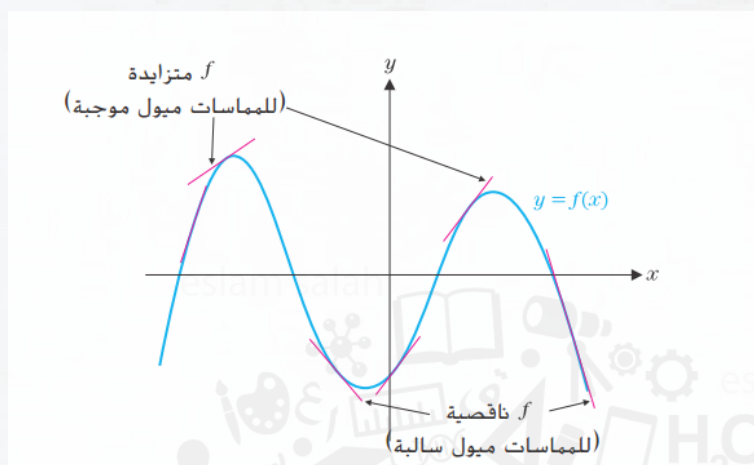
- على فرض أن f قابلة للاشتقاق في الفترة I .
- (i) إذا كانت $f'(x) > 0$ لكل قيم $x \in I$ ، فإن f تكون متزايدة في I .
- (ii) إذا كانت $f'(x) < 0$ لكل قيم $x \in I$ ، فإن f تكون متناقصة في I .

eslam salah

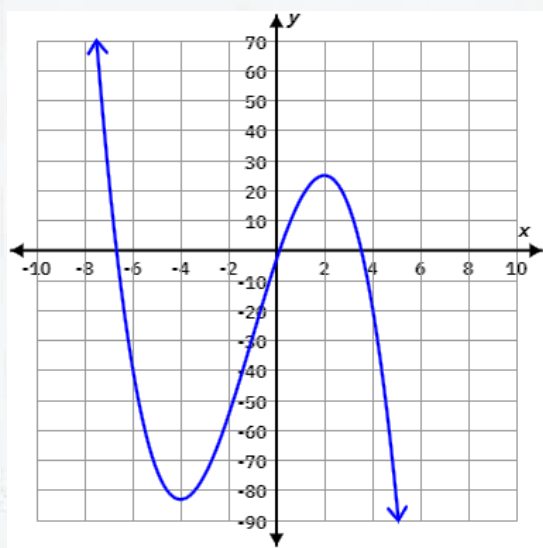
THEOREM 4.1

Suppose that f is differentiable on an interval I .

- (i) If $f'(x) > 0$ for all $x \in I$, then f is increasing on I .
- (ii) If $f'(x) < 0$ for all $x \in I$, then f is decreasing on I .



eslam salah



• الاعداد الحرجة

• فترات التزايد

• فترات التناقص

• القيمة العظمى المطلقة

• القيمة الصغرى المطلقة

• القيمة العظمى المحلية

• القيمة الصغرى المحلية

النظرية 4.2 اختبار المشتقة الأولى

على فرض أن f متصلة في الفترة $[a, b]$ و $c \in (a, b)$ هو عدد حرج.

(i) إذا كانت $f'(x) > 0$ لكل $x \in (a, c)$ و $f'(x) < 0$ لكل $x \in (c, b)$ أي f تتغير من التزايد إلى التناقص عند c . فإن $f(c)$ هي قيمة عظمى محلية.

(ii) إذا كانت $f'(x) < 0$ لكل $x \in (a, c)$ و $f'(x) > 0$ لكل $x \in (c, b)$ أي f تتغير من التناقص إلى التزايد عند c . فإن $f(c)$ هي قيمة صغرى محلية.

(iii) إذا كانت $f'(x)$ لها الإشارة نفسها في الفترتين (a, c) و (c, b) . فإن $f(c)$ ليست قيمة قصوى محلية.

THEOREM 4.2 (First Derivative Test)

Suppose that f is continuous on the interval $[a, b]$ and

$c \in (a, b)$ is a critical number.

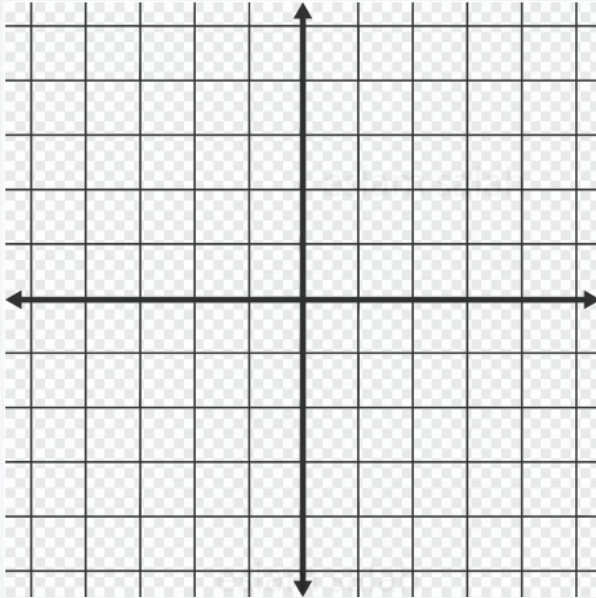
- (i) If $f'(x) > 0$ for all $x \in (a, c)$ and $f'(x) < 0$ for all $x \in (c, b)$ (i.e., f changes from increasing to decreasing at c), then $f(c)$ is a **local maximum**.
- (ii) If $f'(x) < 0$ for all $x \in (a, c)$ and $f'(x) > 0$ for all $x \in (c, b)$ (i.e., f changes from decreasing to increasing at c), then $f(c)$ is a **local minimum**.
- (iii) If $f'(x)$ has the same sign on (a, c) and (c, b) , then $f(c)$ is **not a local extremum**.

مثال 4.1 رسم تمثيل بياني

ارسم تمثيلًا بيانيًا للدالة $f(x) = 2x^3 + 9x^2 - 24x - 10$ مع إضاح جميع القيم القصوى المحلية.

eslam salah

مثال 4.2 كشف سلوك مخفي في تمثيل بياني

ارسم بيانياً $f(x) = 3x^4 + 40x^3 - 0.06x^2 - 1.2x$ مع إيضاح جميع القيم القصوى المحلية.

eslam salah

• الاعداد الحرجة

• فترات التزايد

• فترات التناقص

• القيمة العظمى المطلقة

• القيمة الصغرى المطلقة

• القيمة العظمى المحلية

• القيمة الصغرى المحلية

eslam salah

مثال 4.4 إيجاد القيم القصوى المحلية لدالة مع أسس كسرية

جد القيم القصوى المحلية للدالة $f(x) = x^{5/3} - 3x^{2/3}$.

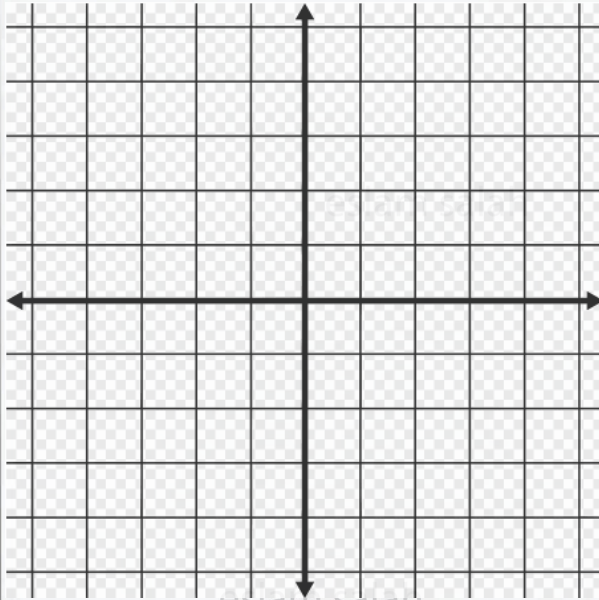
eslam salah

eslam salah

eslam salah

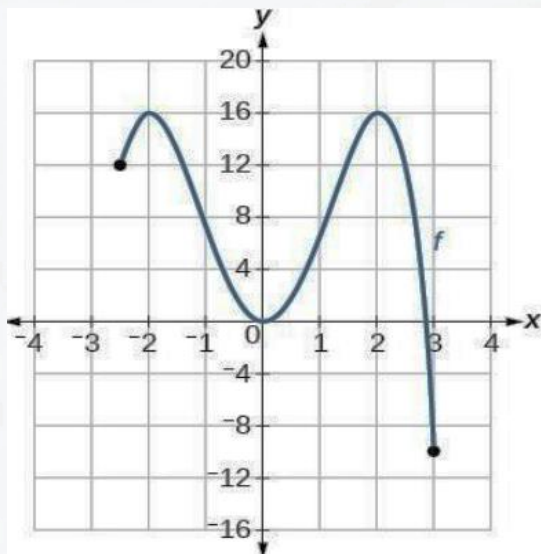
eslam salah

مثال 4.5 إيجاد القيم القصوى المحلية التقريبية

جد القيم القصوى المحلية للدالة $f(x) = x^4 + 4x^3 - 5x^2 - 31x + 29$ وارسم تمثيلًا بيانيًا.

eslam salah

eslam salah



• الاعداد الحرجة

• فترات التزايد

• فترات التناقص

• القيمة العظمى المطلقة

• القيمة الصغرى المطلقة

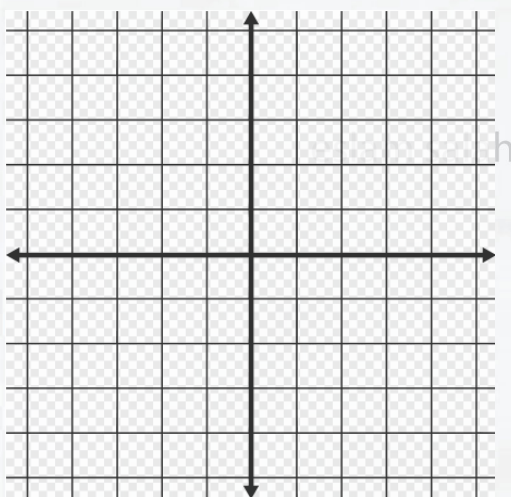
• القيمة العظمى المحلية

• القيمة الصغرى المحلية

eslam salah

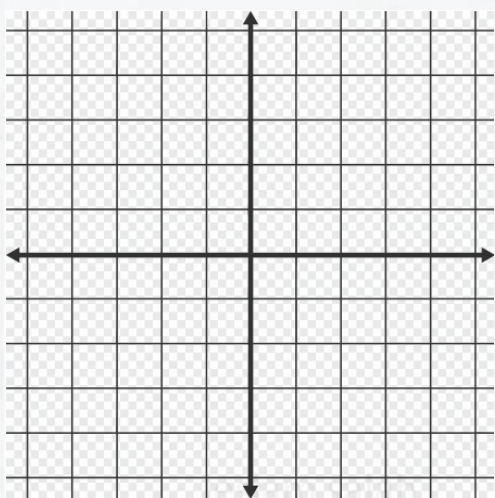
في التمارين 27-32، ارسم تمثيلًا بيانيًا لدالة بالخصائص التالية.

27. $f(0) = 1$, $f(2) = 5$, $f'(x) < 0$ لكل $x < 0$ و $x > 2$, $f'(x) > 0$ لكل $0 < x < 2$



eslam salah

28. $f(-1) = 1$, $f(2) = 5$, $f'(x) < 0$ لكل $x < -1$ و $x > 2$, $f'(x) > 0$ لكل $-1 < x < 2$, $f'(-1) = 0$, $f'(2)$ غير موجودة.

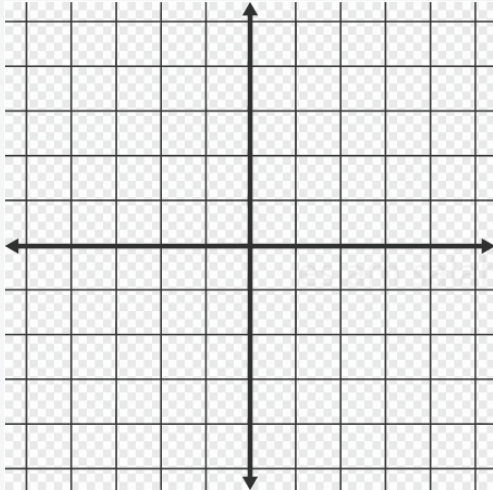


eslam salah

eslam salah

$$x < 1 \text{ لكل } f'(x) < 0 \text{ و } \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2 \text{ و } f(1) = 0$$

$$x > 1 \text{ لكل } f'(x) > 0 \text{ و }$$



eslam salah

eslam salah

eslam salah

$$y = \tan^{-1}(x^2)$$

eslam salah

eslam salah

eslam salah

eslam salah

x	
$f'(x)$	
$f(x)$	

eslam salah

$$y = xe^{-2x}$$

eslam salah

eslam salah

eslam salah

$$y = x^2 e^{-x}$$

eslam salah

eslam salah

eslam salah

eslam salah

$$y = x^{4/3} + 4x^{1/3}$$

eslam salah

eslam salah

eslam salah

$$y = \frac{x - 30}{x^4 - 1}$$

eslam salah

eslam salah

eslam salah

eslam salah

eslam salah

$$y = \frac{x + 60}{x^2 + 1}$$

eslam salah

eslam salah

eslam salah

eslam salah