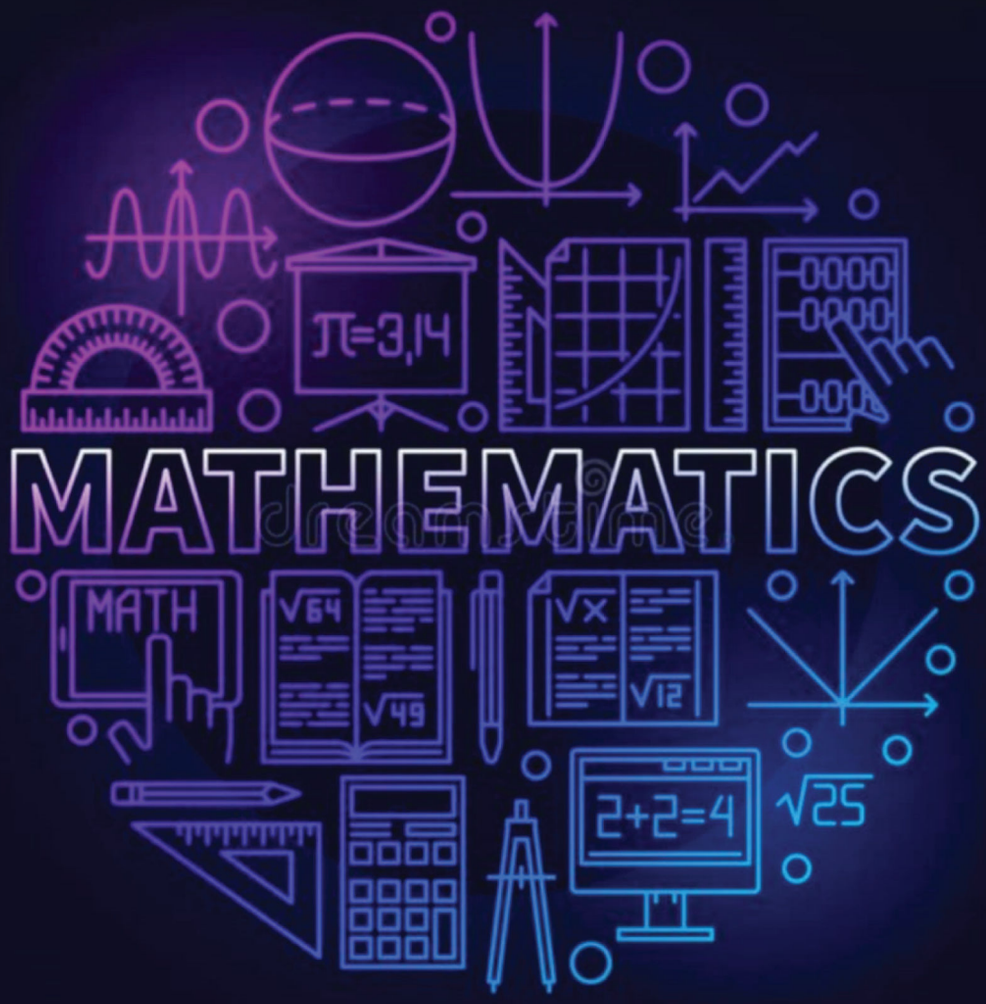
الثانى عشر متقدم

0544556284

Term 2



2024

Mr. Eslam Salah

grade12adv

0544556284

(4 – 5) Concavity and the Second Derivative Test

(4-5) التقعر واختبار المشتقة الثانية

التعريف 5.1

لكل دالة f قابلة للاشتقاق في الفترة I يكون التمثيل البياني للدالة f

(i) **مقعّرًا إلى الأعلى** في I إذا كانت f' متزايدة في I.

(ii) **مقعّرًا إلى الأسفل** في I إذا كانت f' متناقصة في I.

DEFINITION 5.1

For a function f that is differentiable on an interval I, the graph of f is

(i) concave up on I if f' is increasing on I or

(ii) concave down on I if f' is decreasing on I.

النظرية 5.1

على فرض أن f'' موجودة في الفترة I .

(i) إذا كانت $f''(x) > 0$ في I . فإن التمثيل البياني للدالة f مقعراً إلى الأعلى في I .

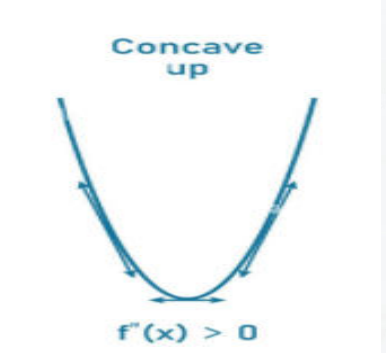
(ii) إذا كانت $f''(x) < 0$ في I . فإن التمثيل البياني للدالة f مقعراً إلى الأسفل في I .

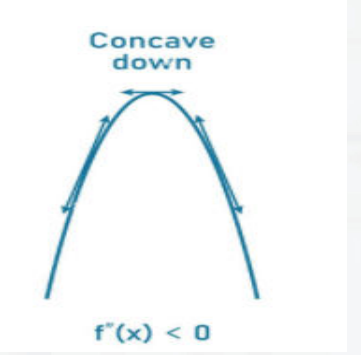
THEOREM 5.1

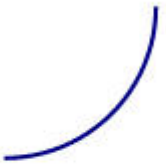
Suppose that f'' exists on an interval I.

(i) If $f''(x) > 0$ on I, then the graph of f is concave up on I.

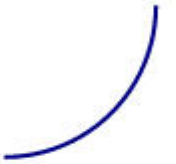
(ii) If $f''(x) < 0$ on I, then the graph of f is concave down on I.







Here $f(x)$ is increasing, while the rate of change of $f(x)$ is increasing. In this case the curve is **concave up**.



Here $f(x)$ is increasing, while the rate of change of $f(x)$ is increasing. In this case the curve is **concave up**.

Here $f(x)$ is decreasing, while the rate of change of $f(x)$ is decreasing. In this case the curve is **concave down**.

Here $f(x)$ is increasing, while the rate of change of $f(x)$ is decreasing. In this case the curve is **concave down**.

التعريف 5.2

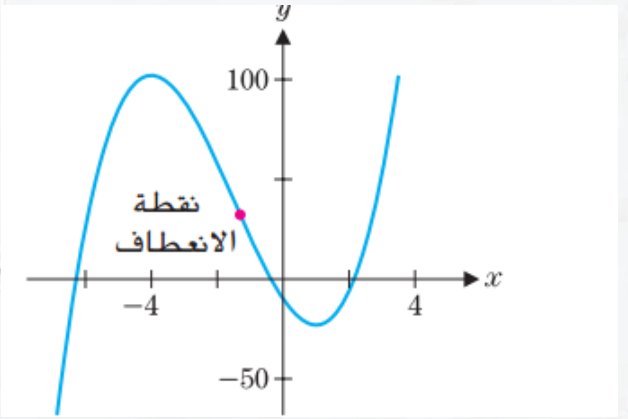
على فرض أن f متصلة في الفترة (a, b) وأن التمثيل البياني يغير التقعر عند النقطة $c \in (a, b)$ (أي، يتقعر التمثيل البياني إلى الأسفل على جانب واحد من c ، بينما يتقعر إلى الأعلى على الجانب الآخر). إذًا، يُطلق على النقطة $(c, f(c))$ **نقطة انعطاف** لـ f .

DEFINITION 5.2

Suppose that f is continuous on the interval (a, b) and that the graph changes concavity at a point $c \in (a, b)$

(i.e., the graph is concave down on one side of c and concave up on the other).

Then, the point $(c, f(c))$ is called an inflection point of f.



مثال 5.1 تحديد التقعر

حدد أين يكون التمثيل البياني للدالة $f(x) = 2x^3 + 9x^2 - 24x - 10$ مقعراً إلى الأعلى، وأين يكون مقعراً إلى الأسفل.

eslam salah

مثال 5.2 تحديد التقعر وموقع نقاط الانعطاف

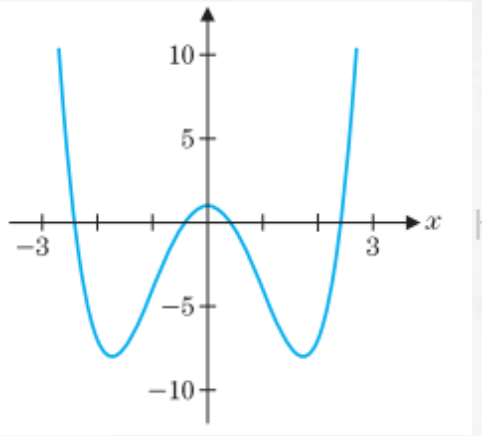
حدد أين يكون التمثيل البياني للدالة $f(x) = x^4 - 6x^2 + 1$ مقعرًا إلى الأعلى وأين يكون مقعرًا إلى الأسفل، وجد جميع نقاط الانعطاف.

eslam salah

eslam salah

مثال 5.3 **تمثيل بياني بدون نقطة انعطاف**

حدد تقعر $f(x) = x^4$ وموقع أي نقطة انعطاف.

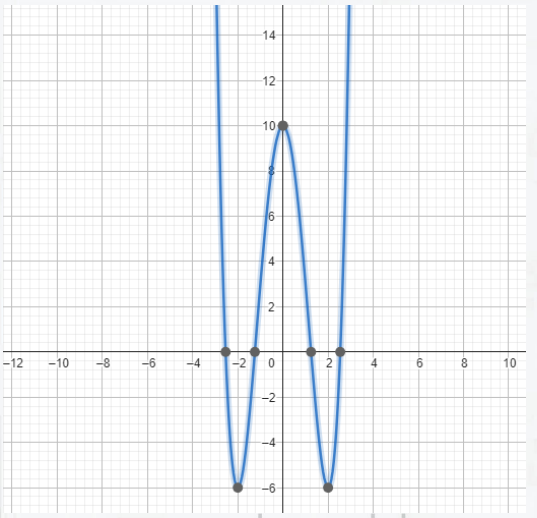


eslam salah
eslam salah

مثال 5.4 **استخدام اختبار المشتقة الثانية في لإيجاد القيم القصوى**

استخدم اختبار المشتقة الثانية في لإيجاد القيم القصوى للدالة $f(x) = x^4 - 8x^2 + 10$.

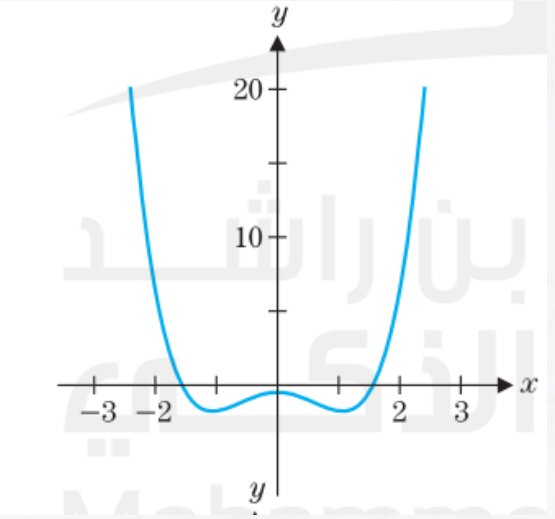
eslam salah



eslam salah
eslam salah
eslam salah

من خلال الرسم البيانى

فترات التزايد والتناقص



القيم القصوى المحلية

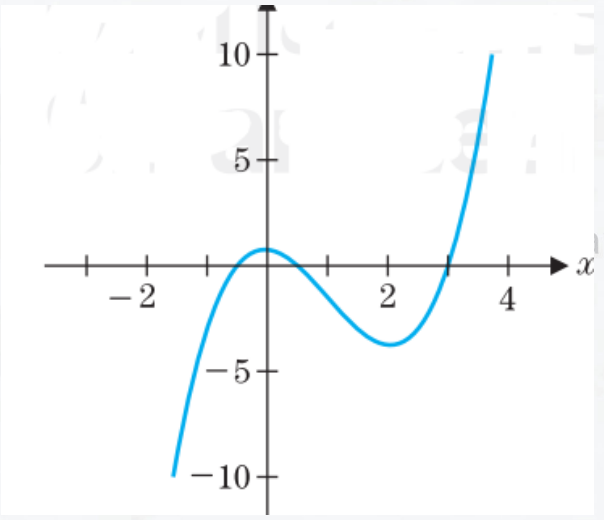
فترات التقعر

نقاط الانعطاف

الاعداد الحرجة

من خلال الرسم البيانى

فترات التزايد والتناقص



القيم القصوى المحلية

فترات التقعر

نقاط الانعطاف

الاعداد الحرجة

eslam salah

في التمارين 8–1، حدد الفترات التي يكون فيها التمثيل البياني لدالة معطاة مقعّرًا إلى الأعلى والفترات التي يكون فيها مقعّرًا إلى الأسفل، وحدد نقاط الانعطاف.

1. $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4x - 1$

2. $f(x) = x^4 - 6x^2 + 2x + 3$

3. $f(x) = x + 1/x$

eslam salah

eslam salah

4. $f(x) = x + 3(1 - x)^{1/3}$

5. $f(x) = \sin x - \cos x$

6. $f(x) = \tan^{-1}(x^2)$

eslam salah

7. $f(x) = x^{4/3} + 4x^{1/3}$

8. $f(x) = xe^{-4x}$

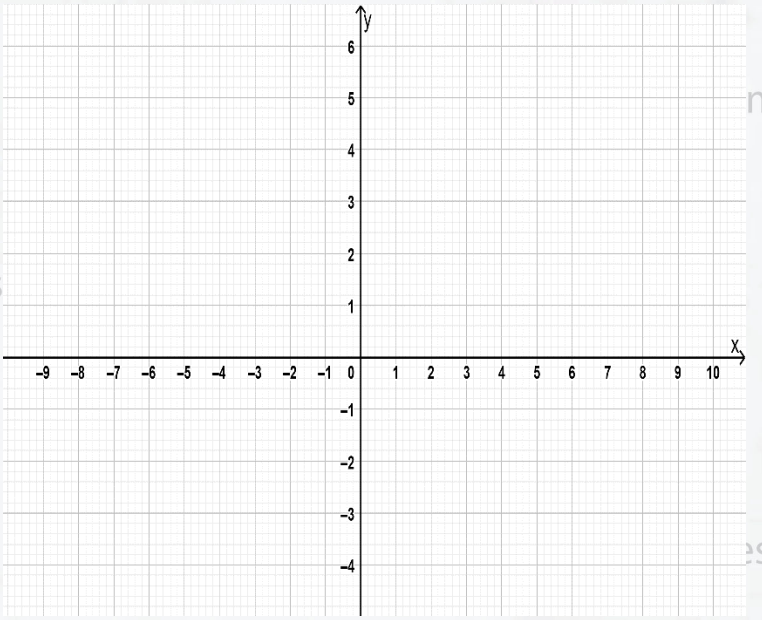
eslam salah

ارسم تمثيلًا بيانيًا بالخصائص التالية.

$f(0) = 0, f'(x) > 0 \; for \; x < \quad 1 \quad and \quad 1 < x < 1$,

$f'(x) < 0 \;\; for \;\; x > 1, and \; x > 1, \; f''(x) < 0 \; for \; -1 < x < 0$,

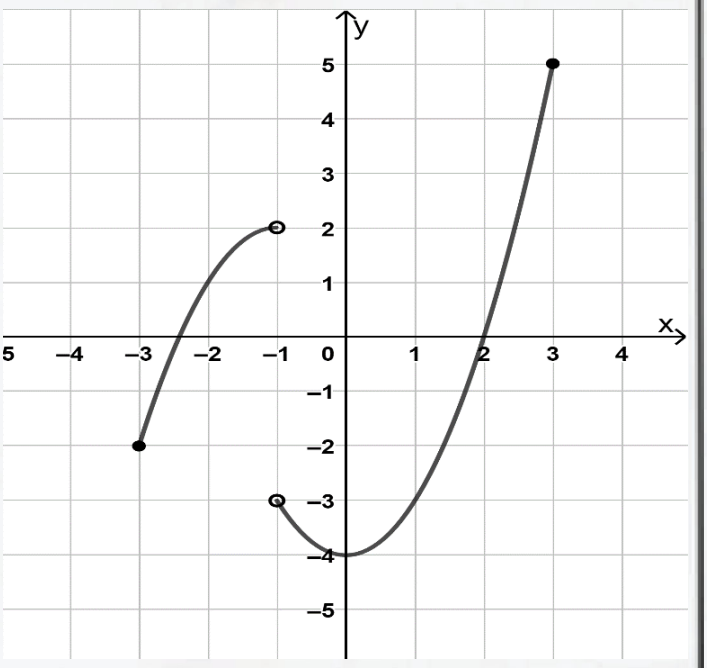
$f''(x) > 0 \; for \; x < -1, \; 0 < x < 1$



t.me/grade12adv

Use the graph of $f(x)$ below to answer

a) Critical numbers:



eslam salah
2024
t.me/grade12adv

eslam salah

$$f(x) = x \ln x$$

a) Critical numbers:

b) $f(x)$ Is increasing on

c) $f(x)$ Is decreasing on

d) $f(\ \ ) =$ Is a local

e) $f(\ \ ) =$ Is a local

f) $f(\ \ ) =$ Is a local

g) Intervals concave up

h) Intervals concave down

i) **inflection point**

2024