

الرياضيات MATHEMATICS

2024-2025

الصف الثاني عشر متقدم

12 Advanced

الفصل الاول

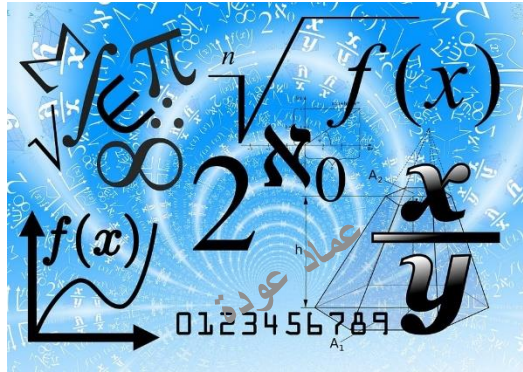
Chapter (3) الوحدة

Differentiation

Teacher الاستاذ

عماد عودة

IMAD ODEH



اسم الطالب: -



الأستاذ عماد عودة 0507614804

<https://t.me/+v1n4wuNV2B83NDA0>

<https://www.youtube.com/@imaths2022>

Differentiation

الوحدة الثالثة: التفاضل

3-1 Tangent Lines and Velocity

3-2 The Derivative

3-3 Computation of Derivatives: The Power Rule

3-4 The Product and Quotient Rules

3-5 The Chain Rule

3-6 Derivatives of Trigonometric Functions

3-7 Derivatives of Exponential and Logarithmic Functions

3-8 Implicit Differentiation and Inverse Trigonometric Functions

3-10 The Mean Value Theorem

3-1 المماسات والسرعة المتجهة

3-1 الاشتقاق

3-3 حساب المشتقات: قاعدة القوى

3-4 قواعد الضرب والقسمة

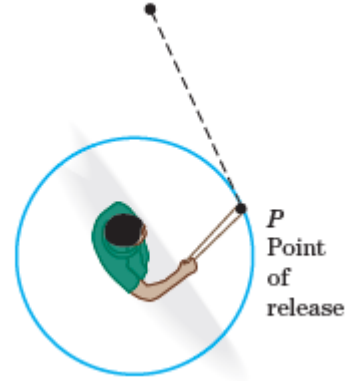
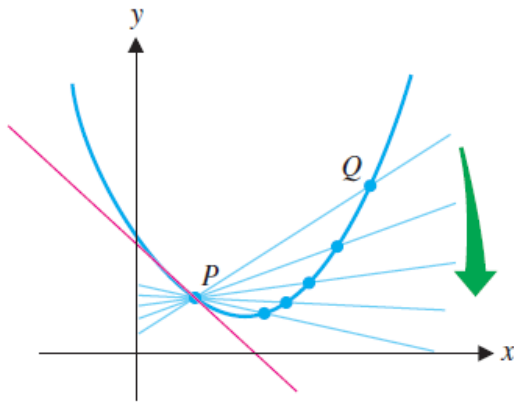
3-5 قاعدة السلسلة

3-6 مشتقة الدوال المثلثية

3-7 اشتقاق الدوال الأسية والدوال اللوغاريتمية

3-8 الاشتقاق الضمني والدوال المثلثية العكسية

3-10 نظرية القيمة المتوسطة



تدرب هنا واختبر نفسك في الملزمة المرافقة (ملزمة اختبار نفسك)

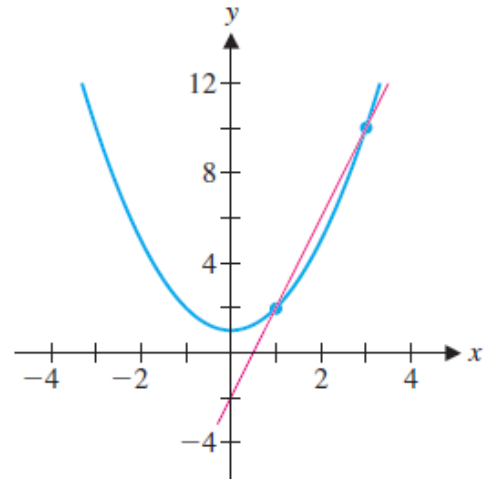
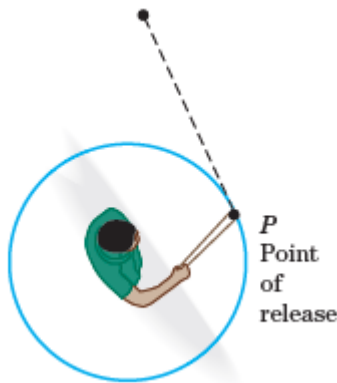
ملزمة اختبار نفسك ملزمة أسبوعية تصدر في نهاية كل درس وتقدم لك الفرصة لاختبار نفسك
أحرص على تحميلها من موقعنا على التلجرام

مع أطيب الامنيات بالتوفيق

2.1 TANGENT LINES AND VELOCITY

In this lesson we just need to understand the concept of **tangent line** and **instantaneous velocity** **just focus on average velocity**

في هذا الدرس فقط سنقوم بتعلم مفهوم المماس والسرعة اللحظية ونناقش مثال واحد فقط لكل منها حيث سيتم إيجاد الميل ومعادلة المماس والسرعة اللحظية في الدروس اللاحقة وبشكل مبسط **فقط نركز على إيجاد السرعة المتوسطة**



$$m_{\text{sec}} = \frac{f(a+h) - f(a)}{(a+h) - a} = \frac{f(a+h) - f(a)}{h}.$$

DEFINITION 1.1

The slope m_{tan} of the tangent line to $y = f(x)$ at $x = a$ is given by

$$m_{\text{tan}} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}, \quad (1.2)$$

provided the limit exists.

$$y = m_{\text{tan}}(x - a) + f(a).$$

نؤكد ان هذا السؤال يحل بطريقة وخطوات أسهل في الدروس اللاحقة فقط نحتاج هنا ان نتعرف المفهوم

Solved Example Find an equation of the tangent line to

مثال محلول اوجد معادلة المماس للدالة عند النقطة المعطاة

$$y = x^2 + 1 \text{ at } x = 1.$$

Solution We compute the slope using (1.2):

$$\begin{aligned} m_{\tan} &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[(1+h)^2 + 1] - (1+1)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1 + 2h + h^2 + 1 - 2}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2h + h^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(2+h)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} (2+h) = 2. \end{aligned}$$

$$y = m(x-1) + f(1)$$

$$m_{\tan} = 2, \quad f(1) = 1^2 + 1 = 2$$

$$\begin{aligned} y &= m(x-1) + f(1) = 2(x-1) + 2 \\ y &= 2x - 2 + 2 \\ y &= 2x \end{aligned}$$

Velocity

$$v_{\text{avg}} = \frac{\text{signed distance}}{\text{time}} = \frac{s(b) - s(a)}{b - a}.$$

DEFINITION 1.2

If $s(t)$ represents the position of an object relative to some fixed location at time t as the object moves along a straight line, then the **instantaneous velocity** at time $t = a$ is given by

$$v(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{s(a+h) - s(a)}{(a+h) - a} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{s(a+h) - s(a)}{h}, \quad (1.5)$$

provided the limit exists. The **speed** is the absolute value of the velocity.

Solved Example Suppose that the height of a falling object t seconds after being dropped from a height of 64 feet is given by $s(t)$

مثال محلول افرض ان ارتفاع جسم يسقط من الاعلى في الزمن t يعطى بالعلاقة

$$s(t) = 64 - 16t^2.$$

1) Find the average velocity between times

اوجد السرعة المتوسطة فالفترة بين

$t = 1$ and $t = 2$.

$t = 1$ و $t = 2$

Solution The average velocity between times $t = 1$ and $t = 2$ is

$$\begin{aligned} v_{avg} &= \frac{s(2) - s(1)}{2 - 1} \\ &= \frac{[64 - 16(2)^2] - [64 - 16(1)^2]}{1} \end{aligned}$$

$$v_{avg} = -48 \text{ ft/s}$$

2) Find the average velocity between times

اوجد السرعة المتوسطة فالفترة بين

$t = 1.5$ and $t = 2$.

$t = 1.5$ و $t = 2$

Solution The average velocity between times $t = 1.5$ and $t = 2$ is

$$\begin{aligned} v_{avg} &= \frac{s(2) - s(1.5)}{2 - 1.5} \\ &= \frac{[64 - 16(2)^2] - [64 - 16(1.5)^2]}{0.5} \end{aligned}$$

$$v_{avg} = -56 \text{ ft/s}$$

3) Find the average velocity between times

اوجد السرعة المتوسطة فالفترة بين

$t = 1.9$ and $t = 2$.

$t = 1.9$ و $t = 2$

Solution The average velocity between times $t = 1.9$ and $t = 2$ is

$$\begin{aligned} v_{avg} &= \frac{s(2) - s(1.9)}{2 - 1.9} \\ &= \frac{[64 - 16(2)^2] - [64 - 16(1.9)^2]}{0.1} \end{aligned}$$

$$v_{avg} = -62.4 \text{ ft/s}$$

أيضا هنا نؤكد ان السؤال يحل بطريقة وخطوات أسهل في الدروس اللاحقة فقط نحتاج هنا ان نتعرف مفهوم السرعة اللحظية

4) and the instantaneous velocity at time $t = 2$.

اوجد السرعة اللحظية عند $t = 2$.

Solution

$$\begin{aligned} v(2) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{s(2+h) - s(2)}{(2+h) - 2} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[64 - 16(2+h)^2] - [64 - 16(2)^2]}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[64 - 16(4 + 4h + h^2)] - [64 - 16(2)^2]}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-64h - 16h^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-16h(h + 4)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} [-16(h + 4)] = -64 \text{ ft/s.} \end{aligned}$$

Q1 The function $s(t)$ represents the position of an object. Find the average velocity between $t = 0$ and $t = 2$

س1 تمثل الدالة دالة الموقع لجسم ما اوجد السرعة المتوسطة بين $t = 0, t = 2$

$$s(t) = 3t^3 + t$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 The function $s(t)$ represents the position of an object. Find the average velocity between $t = 0$ and $t = 2$

س2 تمثل الدالة دالة الموقع لجسم ما اوجد السرعة المتوسطة بين $t = 0, t = 2$

$$s(t) = 4t^3 + 10$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 The function $s(t)$ represents the position of an object. Find the average velocity between $t=0$ and $t=1$

س3 تمثل الدالة دالة الموقع لجسم ما اوجد السرعة المتوسطة بين $t=0, t=1$

$$s(t) = \sqrt{t^2 + 8t} \text{ (in meter)}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 The function $s(t)$ represents the position of an object. Find the average velocity between $t = 0$ and $t = \pi$

س4 تمثل الدالة دالة الموقع لجسم ما اوجد السرعة المتوسطة بين $t = 0$, $t = \pi$

$$s(t) = 3\sin\left(t - \frac{\pi}{2}\right)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

2.2 THE DERIVATIVE

تفسير مفهوم المشتقة

Explanation of the concept of derivative

ماهي المشتقة ؟ متى نوجد المشتقة ؟

What is derivative ? when we need to calculate derivative

Derivative

rate of change

معدل التغير اللحظي

Explanation physical

تفسير فيزيائي
السرعة اللحظية

Instantaneous velocity

Explanation Geometrical

تفسير هندسي
ميل المماس

Tangent line

Derivative notations		رمز المشتقة	
$f'(x)$	y'	$\frac{dy}{dx}$	$\frac{df}{dx}$

كيف نحسب المشتقة ؟ how could we find derivaive

Defintion (Limit)	Rules	
مشتقة الدالة عند نقطة Derivative of a function at a point $x = a$ $f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$	$y = c$	$\frac{dy}{dx} = 0$
	$y = ax$	$\frac{dy}{dx} = a$
	$y = x^n$	$\frac{dy}{dx} = nx^{n-1}$
	$y = f(x)g(x)$	$\frac{dy}{dx} = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$
The derivative of the function f is the function مشتقة دالة كدالة $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$	$y = \frac{f(x)}{g(x)}$	$\frac{dy}{dx} = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{(g(x))^2}$
	$y = f(x)g(x)$	$\frac{dy}{dx} = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$
	$y = f(g(x))$	$\frac{dy}{dx} = f'(g(x))g'(x)$
Altrnative definition التعريف البديل للمشتقة $f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$ $f'(a) = \lim_{b \rightarrow a} \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$	$y = \frac{1}{f(x)}$	$\frac{dy}{dx} = \frac{f'(x)}{f(x)^2}$
	$y = \cos x$	$\frac{dy}{dx} = -\sin x$
	$y = \tan x$	$\frac{dy}{dx} = \sec^2 x$
	$y = \sec x$	$\frac{dy}{dx} = \sec x \tan x$
	$y = \cot x$	$\frac{dy}{dx} = -\csc^2 x$
	$y = \csc x$	$\frac{dy}{dx} = -\csc x \cot x$
	$y = a^x$	$\frac{dy}{dx} = a^x \ln a$
	$y = e^x$	$\frac{dy}{dx} = e^x$
	$y = \ln x$	$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x}$

قواعد خاصة

Defintion (Limit)	Rules	
	$y = \sqrt{x}$	$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2\sqrt{x}}$
	$y = \sqrt{f(x)}$	$\frac{dy}{dx} = \frac{f'(x)}{2\sqrt{f(x)}}$
	$y = \frac{a}{f(x)}$	$\frac{dy}{dx} = \frac{-af'(x)}{2\sqrt{f(x)}}$
	$y = e^{f(x)}$	$\frac{dy}{dx} = e^{f(x)} \cdot f'(x)$
	$y = \ln(f(x))$	$\frac{dy}{dx} = \frac{f'(x)}{f(x)}$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

First by difention (limit)

أولا باستخدام تعريف المشتقة

DEFINITION 2.1

The derivative of the function f at the point $x = a$ is defined as

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}, \quad (2.1)$$

provided the limit exists. If the limit exists, we say that f is differentiable at $x = a$.

Solved Example Use definition to compute the derivative of

مثال محلول استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = 3x + 1 \text{ at } a = 1.$$

$$f'(1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$$

$$f'(1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[3(1+h) + 1] - [3(1) + 1]}{h}$$

$$f'(1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[3 + 3h + 1] - [4]}{h}$$

$$f'(1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[4 + 3h] - [4]}{h}$$

$$f'(1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3h}{h} = 3$$

Solved Example Use definition to compute the derivative of

مثال محلول استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = 3x^2 + 1 \text{ at } a = 1.$$

$$f'(1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$$

$$f'(1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[3(1+h)^2 + 1] - [3(1)^2 + 1]}{h}$$

$$f'(1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[3(1+2h+h^2) + 1] - [4]}{h}$$

$$f'(1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[3 + 6h + 3h^2 + 1] - [4]}{h}$$

$$f'(1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[4 + 6h + 3h^2] - [4]}{h}$$

$$f'(1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[6h + 3h^2]}{h}$$

$$f'(1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h[6 + 3h]}{h}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} [6 + 3h] = 6$$

Solved Example Use definition to compute the derivative of

مثال محلول استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = x^2 + 5 \text{ at } a = 2.$$

Alternative definition

في هذا السؤال سوف نستخدم التعريف البديل للمشتقة

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$$

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2 + 5) - (9)}{x - 2}$$

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+2)}{x-2}$$

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} (x+2) = 2+2 = 4$$

Q1 Use **definition** (limit) to compute the derivative of

س1 استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = 2x^2 - 1 \text{ at } a = 3.$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Solved Example Use **definition** (limit) to compute the derivative of

مثال محلول استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = \sqrt{3x+1} \text{ at } a = 1.$$

Alternative definition

في هذا السؤال سوف نستخدم التعريف البديل للمشتقة

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1}$$

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3x+1} - \sqrt{3(1)+1}}{x - 1}$$

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3x+1} - \sqrt{4}}{x - 1}$$

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3x+1} - 2}{x - 1} \cdot \frac{\sqrt{3x+1} + 2}{\sqrt{3x+1} + 2}$$

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x+1-4}{x-1} \cdot \frac{1}{\sqrt{3x+1}+2}$$

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x-3}{x-1} \cdot \frac{1}{\sqrt{3x+1}+2}$$

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3(x-1)}{x-1} \cdot \frac{1}{\sqrt{3x+1}+2}$$

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} 3 \cdot \frac{1}{\sqrt{3x+1}+2} = 3 \cdot \frac{1}{2+2} = \frac{3}{4}$$

Q2 Use **definition** (limit) to compute the derivative of

س2 استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = \sqrt{2x-1} \text{ at } a = 5.$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Use **definition** (limit) to compute the derivative of

س3 استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = \frac{3}{x+1} \text{ at } a = 2.$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Solved Example Use **definition** (limit) to compute the derivative of

مثال محلول استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = x^2 - 2x \text{ at } x = 3.$$

$$f'(3) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3)}{h}$$

$$f'(3) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[(3+h)^2 - 2(3+h)] - [(3)^2 - 2(3)]}{h}$$

$$f'(3) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[9 + 6h + h^2 - 6 - 2h] - [3]}{h}$$

$$f'(3) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[3 + 4h + h^2] - [3]}{h}$$

$$f'(3) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(4+h)}{h}$$

$$f'(3) = \lim_{h \rightarrow 0} (4+h)$$

$$f'(3) = 4$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Use **definition** (limit) to compute the derivative of

مثال محلول استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = 3x^3 + 2x - 1 \text{ at } x = 1.$$

$$\begin{aligned} f'(1) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[3(1+h)^3 + 2(1+h) - 1] - (3 + 2 - 1)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3(1 + 3h + 3h^2 + h^3) + (2 + 2h) - 1 - 4}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{11h + 9h^2 + 3h^3}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} (11 + 9h + 3h^2) = 11. \end{aligned}$$

DEFINITION 2.2

The **derivative** of the function f is the function f' given by

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}. \quad (2.3)$$

The domain of f' is the set of all x 's for which this limit exists. The process of computing a derivative is called **differentiation**. Further, f is **differentiable** on an **open interval** I if it is differentiable at every point in I .

Solved Example Use **definition** (limit) to compute the derivative of

مثال محلول استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد مشتقة

$$f(x) = 2x + 5$$

$$\begin{aligned} f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[2(x+h) + 5] - [2x + 5]}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[2x + 2h + 5] - [2x + 5]}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[2h]}{h} = 2 \end{aligned}$$

Solved Example

مثال محلول استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد مشتقة

Use **definition** (limit) to compute the derivative of

$$f(x) = \frac{1}{x}, x \neq 0$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{x+h} - \frac{1}{x}}{h}$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{x - (x+h)}{x(x+h)}}{h}$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-h}{x(x+h)h}$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-1}{x(x+h)} = -\frac{1}{x^2}$$

Q1 Use **definition** (limit) to compute the derivative of

س1 استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = \sqrt{x}, x \geq 0$$

Q2 Use **definition** (limit) to compute the derivative of

س2 استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = 3x^2 + 1$$

س3 استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد Use **definition** (limit) to compute the derivative of

$$f(x) = x^2 - 2x + 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س4 استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد Use **definition** (limit) to compute the derivative of

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

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س5 استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد Use **definition** (limit) to compute the derivative of

$$f(x) = \frac{3}{x+1}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Use **definition** (limit) to compute the derivative of

س6 استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = \frac{2}{2x-1}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q7 Use **definition** (limit) to compute the derivative of

س7 استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = \sqrt{3t+1}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q8 Use **definition** (limit) to compute the derivative of

س8 استخدم تعريف المشتقة (النهايات) لإيجاد

$$f(x) = \sqrt{2t+4}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

ربط مفهوم المشتقة بالنهايات
Link derivative with limit

Q9 Let

س9

$$f'(2) = 3, f'(-3) = 5, f'(1) = 2$$

Solved Example

مثال محلولة

1) Find

(1) اوجد

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = f'(2) = 3$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$$

2) Find

(2) اوجد

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$$

3) Find

(3) اوجد

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2) - f(2+h)}{h}$$

4) Find

(4) اوجد

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1-h)}{h}$$

5) Find

(5) اوجد

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-3-h) - f(-3)}{5h}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

6) Find

(6) اوجد

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-2h) - f(1)}{h}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

7) Find

(7) اوجد

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(-3)}{x + 3}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

8) Find

(8) اوجد

$$\lim_{h \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{\sqrt{x} - 1}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

سيتم تأجيل بقية التمارين الى حين استكمال درس قواعد الاشتقاق

Other question will be postponed after completing the derivative rules lesson

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

الأستاذ عماد عودة 0507614804

<https://t.me/+v1n4wuNV2B83NDA0>

<http://www.youtube.com/@imaths2022>

2.3 COMPUTATION OF DERIVATIVES: THE POWER RULE

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

رمز المشتقة

$$f'(x), \quad y', \quad \frac{dy}{dx}, \quad \frac{df(x)}{dx}$$

	Function	Derivative
For any constant c	$y = c$	$\frac{dy}{dx} = 0$
Linear	$y = ax$	$\frac{dy}{dx} = a$
Power Rule	$y = x^n$	$\frac{dy}{dx} = nx^{n-1}$

Solved Example Find the derivative of

مثال محلول اوجد المشتقة

a) $f(x) = x^8$

b) $g(t) = t^{107}$

$f'(x) = 8x^7$

$g'(x) = 107x^{106}$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

THEOREM 3.3

If $f(x)$ and $g(x)$ are differentiable at x and c is any constant, then

- (i) $\frac{d}{dx}[f(x) + g(x)] = f'(x) + g'(x),$
- (ii) $\frac{d}{dx}[f(x) - g(x)] = f'(x) - g'(x)$ and
- (iii) $\frac{d}{dx}[cf(x)] = cf'(x).$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Solved Example Find the derivative of

$$\begin{aligned} \text{a) } f(x) &= \frac{1}{x^{19}} \\ f(x) &= x^{-19} \\ f'(x) &= -19x^{-20} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } h(x) &= x^\pi \\ h'(x) &= \pi x^{\pi-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } g(x) &= \sqrt[3]{x^2} \\ g(x) &= x^{\frac{2}{3}} \\ g'(x) &= \frac{2}{3} x^{-\frac{1}{3}} \\ \text{d) } f(x) &= \frac{1}{\sqrt{x}} \end{aligned}$$

Q1 Find the derivative of

س1 اوجد مشتقة

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

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Find the derivative of

س2 اوجد مشتقة

$$f(x) = 2x^6 + 3\sqrt{x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Find the derivative of

س3 اوجد مشتقة

$$f(x) = \frac{4x^2 - 3x + 2\sqrt{x}}{x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Find the derivative of

س4 اوجد مشتقة

$$f(t) = 3t^3 - 2\sqrt{t}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Find the derivative of

س5 اوجد مشتقة

$$f(s) = 5\sqrt{s} - 4s^2 + 3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س6 اوجد مشتقة

Q6 Find the derivative of

$$f(x) = \frac{3}{x} - 8x + 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س7 اوجد مشتقة

Q7 Find the derivative of

$$f(x) = \frac{2}{x^4} - x^3 + 2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س8 اوجد مشتقة

Q8 Find the derivative of

$$f(x) = \frac{10}{\sqrt[3]{x}} - 2x + \pi$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س9 اوجد مشتقة

Q9 Find the derivative of

$$f(t) = 2t^\pi - 2t^{1.3}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س10 اوجد مشتقة

Q10 Find the derivative of

$$f(x) = \frac{3x^2 - 3x + 1}{2x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س11 اوجد مشتقة

Q11 Find the derivative of

$$f(x) = \frac{4x^2 - x + 3}{\sqrt{x}}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Equation of the tangent line

$$y = m(x - x_1) + y_1$$

$$m = f'(x_1), \quad y_1 = f(x_1)$$

Solved Example Find an equation of the tangent line to the graph of

أوجد معادلة المماس للدالة عند النقطة المعطاة

$$f(x) = 4x^2 - 3x + 2 \quad \text{at } x = 1$$

$$y = m(x - x_1) + y_1$$

$$f'(x) = 8x - 3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

$$f'(1) = 8(1) - 3 = 5 \quad m = 5$$

$$f(1) = 4(1)^2 - 3(1) + 2 = 3, \quad y_1 = 3$$

$$y = 5(x - 1) + 3$$

$$y = 5x - 2$$

Solved Example Find an equation of the tangent line to the graph of

أوجد معادلة المماس للدالة عند النقطة المعطاة

$$f(x) = 4 - 4x + \frac{2}{x} \quad \text{at } x = 1$$

$$y = m(x - x_1) + y_1$$

$$f(x) = 4 - 4x + 2x^{-1}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

$$f'(x) = -4 - 2x^{-2}$$

$$f'(1) = -4 - 2(-1)^{-1} = -2 \quad m = -2$$

$$f(1) = 4 - 4(1) + \frac{2}{1} = 2, \quad y_1 = 2$$

$$y = -2(x - 1) + 2$$

$$y = -2x + 4$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س1 اوجد مميل المماس للدالة عند النقطة المعطاة
Q1 find the slope of the tangent line to the function of $f(x)$ below at the given point:

$$f(x) = 2x^2 - 2 \quad \text{at } x = -1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س2 اوجد معادلة المماس للدالة عند النقطة المعطاة
Q2 Find the equation of the tangent line of the function

$$f(x) = 2x^2 - 4x - 1 \quad \text{at } x = 3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س3 اوجد معادلة المماس للدالة عند النقطة المعطاة
Q3 Find the equation of the tangent line of the function

$$f(x) = x^2 - 2 \quad \text{at } a = 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س4 اوجد معادلة المماس للدالة عند النقطة المعطاة
Q4 Find the equation of the tangent line of the function

$$f(x) = x^2 - 3x \quad \text{at } a = -2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س5 اوجد معادلة المماس للدالة عند النقطة المعطاة
Q5 Find the equation of the tangent line of the function

$$f(x) = 4\sqrt{x} - 2x \quad \text{at } a = 4$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س6 اوجد قيم x والتي يكون للدالة عندها مماس افقي
Q6 Determine the values of x for which the tangent line of the function is horizontal

$$f(x) = x^4 - 4x + 2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

مثال محلول إذا كان ارتفاع جسم يسقط من مكان ثابت في الزمن t يساوي 64 قدم معطى بالعلاقة التالية
Solved Example Suppose that the height of a falling object t seconds after being dropped from a height of 64 feet is given by

$$s(t) = 64 - 16t^2 \text{ feet.}$$

Find instantaneous velocity at time $t = 2$.

اوجد السرعة اللحظية عندما $t = 2$

$$v = s'(t)$$

$$v = s'(t) = -32t$$

$$v = s'(2) = -32(2) = -64 \text{ ft/sec}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q1 The function

س1 لتكن الدالة

$$h(t) = 10t^2 - 24t$$

represent the height of an object. Compute the velocity at time $t = 1$

تمثل ارتفاع جسم معين اوجد سرعة الجسم عندما $t = 1$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Find the velocity at time $t = 1$ seconds, using the following position function

س2 اوجد سرعة الجسم عند $t = 1$ باستخدام دالة الموقع

$$s(t) = 4t - 4.9t^2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Find the velocity at time $t = 2$ seconds, using the following position function

س3 اوجد سرعة الجسم عند $t = 1$ باستخدام دالة الموقع

$$s(t) = \frac{4}{t}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 The following function $h(t)$ represents the highest of an object in meter

س4

$$h(t) = 10 - \frac{10}{t}$$

Find velocity of the object at $t = 1$ second

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Use position function to find the velocity at time $t = a$

س5 استخدم دالة الموقع لإيجاد السرعة عندما $t = a$

$$s(t) = -4.9t^2 + 5 \quad a = 2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Use position function to find the velocity at time $t = a$

س6 استخدم دالة الموقع لإيجاد السرعة عندما $t = a$

$$s(t) = 4t - 4.9t^2 \quad a = 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

في الأسئلة التالية يطلب منك ترتيب النقاط حسب الميل أي من النقطة التي يكون عندها الميل أصغر الى النقطة التي يكون عندها الميل الأكبر حيث نقوم برسم خط يمس النقطة ومن ثم نقدر الميل

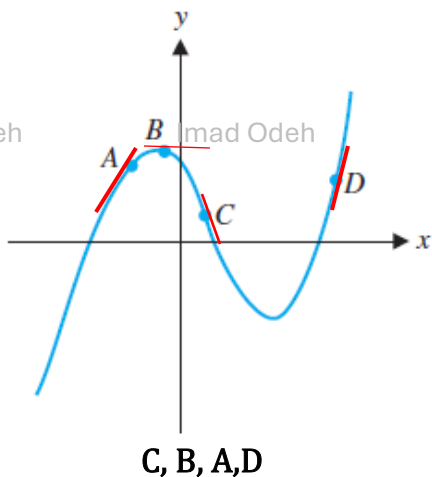
Solved Example In exercises 13 and 14, list the points A, B, C and D in order of increasing slope of the tangent line.

مثال محلول رتب النقاط التالية حسب تزايد ميل المماس

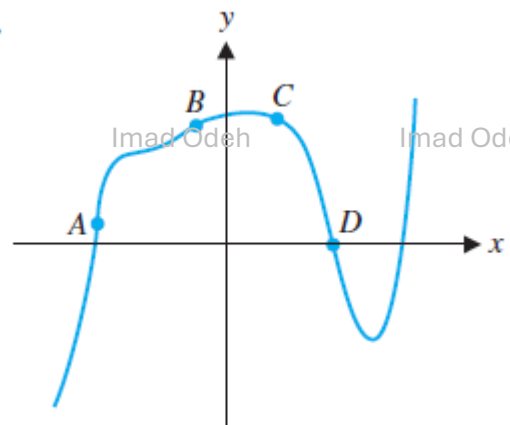
In exercises 13 and 14, list the points A, B, C and D in order of increasing slope of the tangent line.

رتب النقاط التالية حسب تزايد ميل المماس

13.



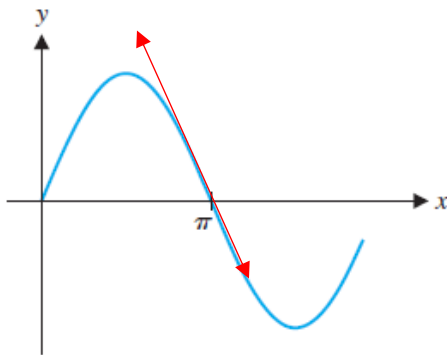
14.



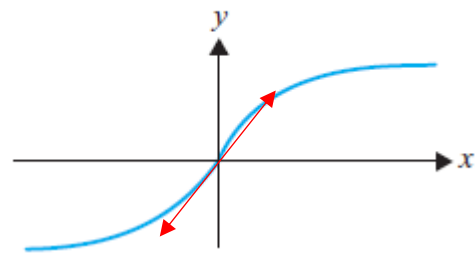
Solved Example sketch in a plausible tangent line at the given point, or state that there is no tangent line.

مثال محلول ارسم مماسا لمنحنى الدالة عند النقطة المعطاة

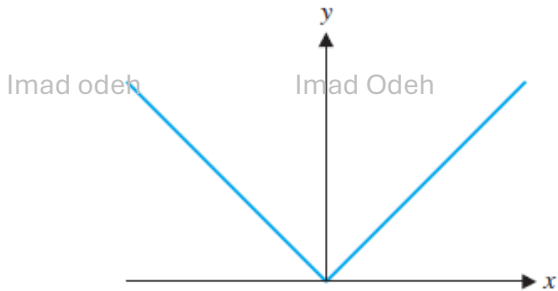
27. $y = \sin x$ at $x = \pi$



28. $y = \tan^{-1} x$ at $x = 0$



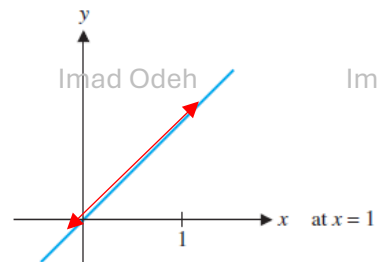
29. $y = |x|$ at $x = 0$



هنا رأس مدبب (زاوية) لا يمكن رسم مماس

We couldn't sketch a tangent line (corner)

30. $y = x$ at $x = 1$



بقية أسئلة الدرس سيتم نقلها الى نهاية الدرس الثالث حيث سيتم حلها بقواعد الاشتقاق وبطرق وخطوات أسهل

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

الاتصال والاشتقاق

Continuity and differentiation

THEOREM 2.1

If f is differentiable at $x = a$, then f is continuous at $x = a$.

Prove

if f is differentiable at $x = a$, then f is continuous at $x = a$.

فان $x = a$ قابلة للاشتقاق عند f اثبت انه إذا كانت الدالة $x = a$ تكون متصلة عند f الدالة

For f to be continuous at $x = a$, we need only show that

$$f(a) = \lim_{x \rightarrow a} f(x)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) - f(a)] =$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) - f(a)] = \lim_{x \rightarrow a} \left[f(x) - f(a) \frac{x-a}{x-a} \right] = \lim_{x \rightarrow a} \left[\frac{f(x) - f(a)}{x-a} (x-a) \right]$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) - f(a)] = \lim_{x \rightarrow a} \left[\frac{f(x) - f(a)}{x-a} \right] \lim_{x \rightarrow a} (x-a) =$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) - f(a)] = f'(a) \cdot \lim_{x \rightarrow a} (x-a) =$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) - f(a)] = f'(a) \cdot 0 =$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) - f(a)] = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

Solved Example Show that

مثال محلول بين ان الدالة

$$f(x) = \begin{cases} 4, & x < 2 \\ 2x, & x \geq 2 \end{cases}$$

is not differentiable at $x = 2$.

غير قابلة للاشتقاق عند $x = 2$

أولا نبحث الاتصال عند $x = 2$

بما ان الدالة متصلة نبحث الان في الاشتقاق عند $x = 2$

first, we must check continuity

Now we check differentiable at $x = 2$

شرط الاتصال

$$f(a) = \lim_{x \rightarrow a} f(x)$$

$$f(2) = 2(2) = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2(2) = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4$$

$$f(2) = \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4$$

So $f(x)$ is continuous at $x = 2$

$$f'(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ 2, & x > 2 \end{cases}$$

$$D_- f(2) = 0 \neq D_+(2) = 2$$

$f'(2)$ does not exist

Q1 Show that

س1 بين ان الدالة

$$f(x) = \begin{cases} 4, & x < 0 \\ 2x, & x \geq 0 \end{cases}$$

Imad odeh is not differentiable at $x = 0$.

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

غير قابلة للاشتقاق عند $x = 0$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Show that

س2 بين ان الدالة

$$f(x) = \begin{cases} 2x, & x < 0 \\ 3x + 1, & x \geq 0 \end{cases}$$

is not differentiable at $x = 0$.

غير قابلة للاشتقاق عند $x = 0$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Show that

$$f(x) = \begin{cases} 2x, & x < 0 \\ x^2 + 2x, & x \geq 0 \end{cases}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

is not differentiable at $x = 0$.غير قابلة للاشتقاق عند $x = 0$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Show that

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x < 1 \\ 2x, & x \geq 1 \end{cases}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

is not differentiable at $x = 1$.غير قابلة للاشتقاق عند $x = 1$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Show that

$$f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2}x^2, & x < 3 \\ -3x, & x \geq 3 \end{cases}$$

is not differentiable at $x = 3$.غير قابلة للاشتقاق عند $x = 3$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Show that

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - x, & x \leq 2 \\ 2x - 2, & x > 2 \end{cases}$$

is not differentiable at $x = 2$.غير قابلة للاشتقاق عند $x = 2$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q7 Show that

$$f(x) = \begin{cases} 4x, & x < 1 \\ 2x^2 + 2, & x \geq 1 \end{cases}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

is differentiable at $x = 1$.قابلة للاشتقاق عند $x = 1$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Solved Example For

مثال محلول في الدالة

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x, & x < 0 \\ ax + b, & x \geq 0 \end{cases}$$

find all real numbers a and b such that $f'(0)$ exists.

اوجد جميع قيم a, b بحيث تكون $f'(0)$ موجودة

As $f(x)$ differentiable so $f(x)$ will be continuous

$f(x)$ differentiable at $x = 0$ so

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0)$$

$$f'(x) = \begin{cases} 2x + 2, & x < 0 \\ a, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$$

$$D_- f(0) = D_+ f(0)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} x^2 + 2x = \lim_{x \rightarrow 0^+} ax + b$$

$$2(0) + 2 = a \rightarrow a = 2$$

$$0 = 0 + b \rightarrow b = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س8 في الدالة

Q8 For

Imad odeh

Imad Odeh

$$f(x) = \begin{cases} x^3 & x \leq 1 \\ ax + b & x > 1 \end{cases}$$

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

find all real numbers a and b
such that $f(x)$ differentiable at $x = 1$.

اوجد جميع قيم a, b بحيث تكون قابلة للاشتقاق عند
 $x = 1$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q9 For

س9 في الدالة

Imad odeh

Imad Odeh

$$f(x) = \begin{cases} mx^2 - 2 & x \leq 1 \\ k\sqrt{x} & x > 1 \end{cases}$$

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

find all real numbers m and k
such that $f'(1)$ exists.

اوجد جميع قيم m, k بحيث تكون $f'(1)$ موجودة

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q10 For

س10 في الدالة

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 2, & x \leq 2 \\ bx^2 + ax, & x > 2 \end{cases}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

find all real numbers a and b
such that $f(x)$ differentiable at $x = 2$.

اوجد جميع قيم a, b بحيث تكون قابلة للاشتقاق عند
 $x = 2$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q11 For

س11 في الدالة

$$f(x) = \begin{cases} ax + b, & x \leq 0 \\ x^2 - 3x, & x > 0 \end{cases}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

find all real numbers a and b
such that $f'(x)$ exist

اوجد جميع قيم a, b بحيث تكون $f'(0)$ موجودة

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س12 إذا كانت الدالة $f(x)$ قابلة للاشتقاق عند $x = a$ ، أثبت ان الدالة $g(x)$ متصلة عند $x = a$
 Q12 If $f(x)$ differentiable at $x = a$, show that $g(x)$ is continuous at $x = a$

$$g(x) = \begin{cases} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}, & x \neq a \\ f'(a), & x = a \end{cases}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

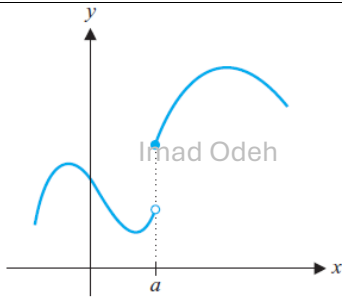
Imad Odeh

Imad Odeh

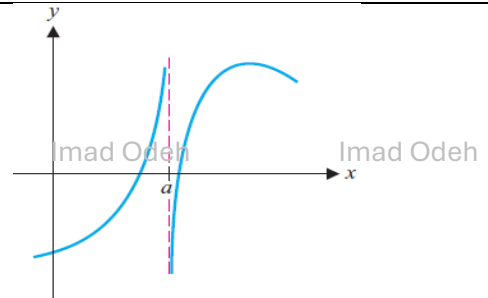
Imad Odeh

$f'(a)$ does not exist

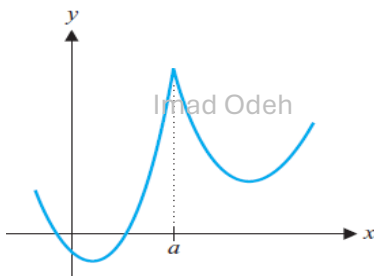
الحالات التي تكون عندها المشتقة غير موجودة



A jump discontinuity قفزة
دالة غير متصلة

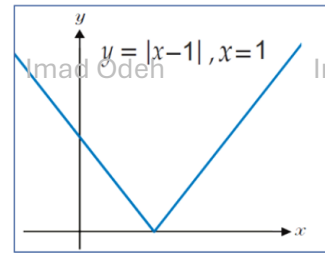
 $f'(a)$ does not exist

A vertical asymptote مماس عمودي
دالة غير متصلة

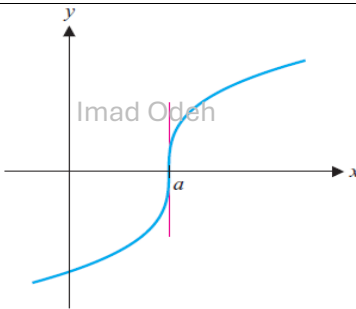
 $f'(a)$ does not exist

A cusp رأس مدبب
دالة متصلة لكن

$f'(a)$ does not exist
 $D_-f(a) \neq D_+f(a)$



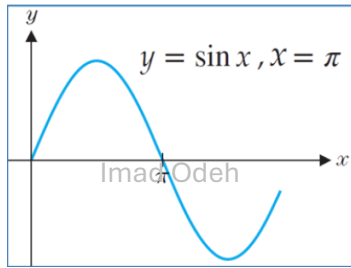
A vertical tangent line مماس عمودي
دالة متصلة لكن $f'(a)$ غير موجودة
 $f'(a)$ does not exist



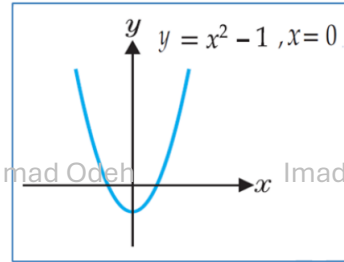
Q1 Which graph does not have a tangent line at a given point

س1 أي من الدوال التالية ليس لها مماس عند النقطة المعطاة

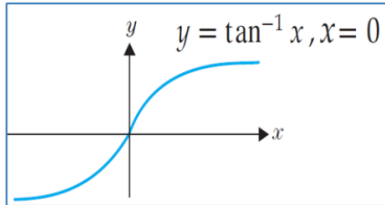
A)



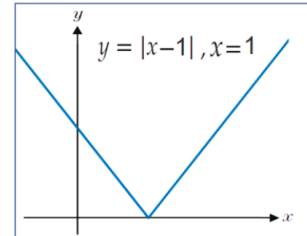
B)



C)



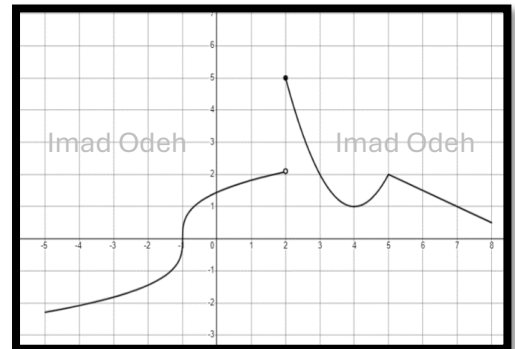
D)



Q2 Determine the value of x where $f(x)$ not differentiable.

س2 حدد قيم x التي تكون عندها الدالة غير قابلة للاشتقاق

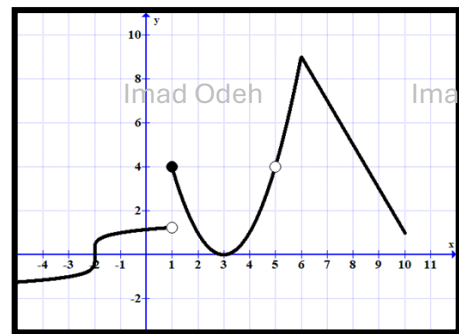
$x =$	Reason



Q3 Determine the value of x where $f(x)$ not differentiable.

س3 حدد قيم x التي تكون عندها الدالة غير قابلة للاشتقاق

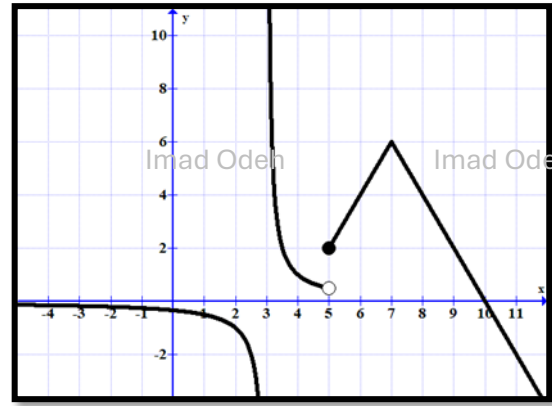
$x =$ Reason



Q4 Determine the value of x where $f(x)$ not differentiable.

س4 حدد قيم x التي تكون عندها الدالة غير قابلة للاشتقاق

$x =$	Reason



Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

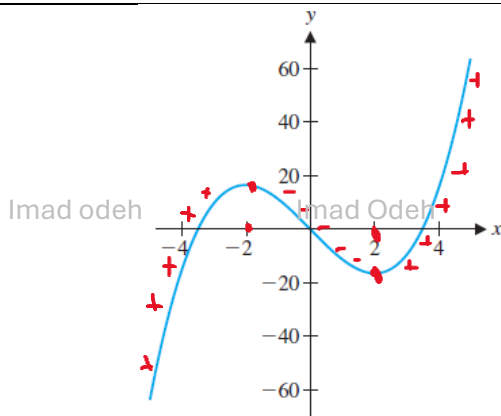
Sketching the Graph of f Given the Graph of f'

لرسم المشتقة من التمثيل البياني للدالة الاصلية نتبع ما يلي

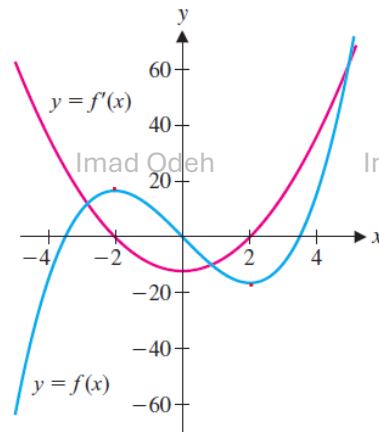
- 1) نحدد على الرسم القيم القصوى (القمم والقيعان) ونسقطها ونحولها الى مقاطع على المحور الافقي
- 2) نحدد الفترات التي يكون عندها منحنى الدالة يتزايد أي يتجه الى الأعلى ومن ثم نرسمها فوق محور x والفترات التي يكون عندها المنحنى يتناقص يتجه للأسفل ونرسمها تحت محور x

Solved example Given the graph of f' sketch a plausible graph of f

مثال محلول استخدم الرسم البياني للدالة f' لرسم بيان مشتقتها f'



solution



Imad odeh

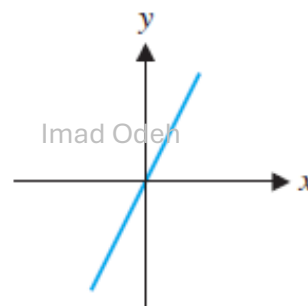
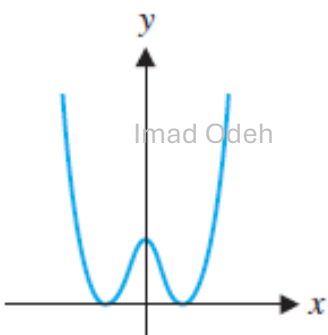
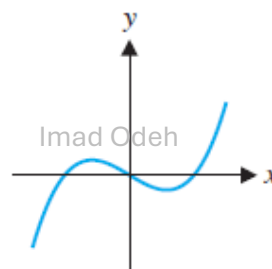
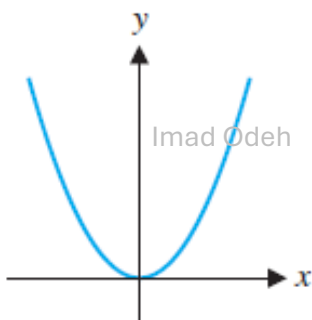
Imad Odeh

Imad Odeh

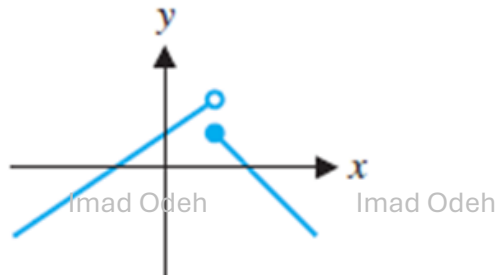
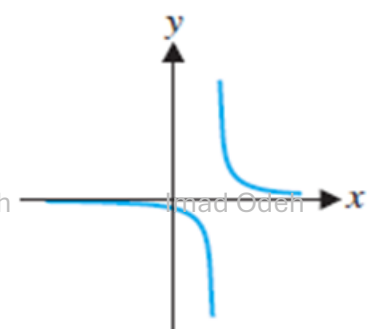
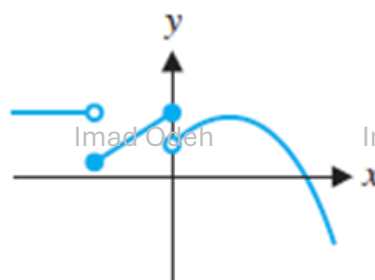
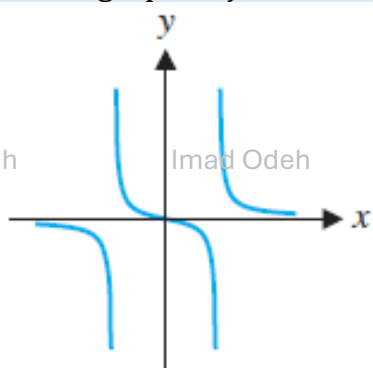
Imad Odeh

Imad Odeh

س1 استخدم التمثيل البياني للدالة f لرسم بيان مشتقتها f'
 Q1 Given the graph of f sketch a plausible graph of f'

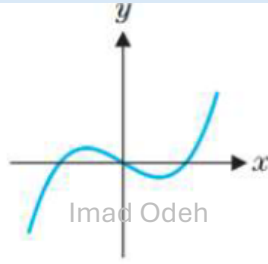


س2 استخدم التمثيل البياني للدالة f لرسم بيان مشتقتها f'
 Q2 Given the graph of f sketch a plausible graph of f'



Q3 Given the graph of f sketch a plausible graph of f'

س3 استخدم التمثيل البياني للدالة f لرسم بيان مشتقتها f'



Imad odeh

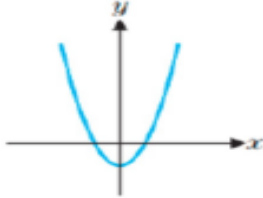
Imad Odeh

Imad Odeh

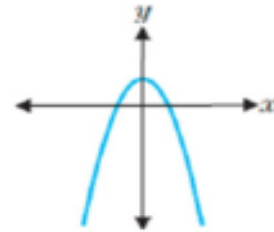
Imad Odeh

Imad Odeh

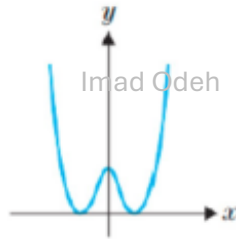
A)



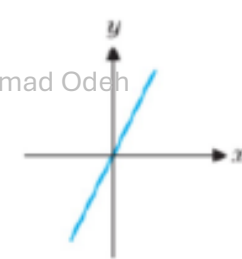
B)



C)

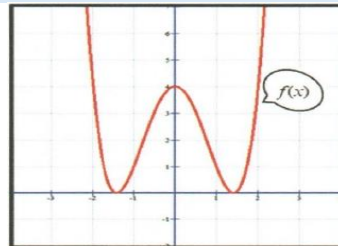


D)

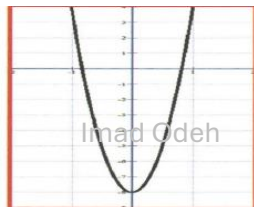


Q4 Given the graph of f sketch a plausible graph of f'

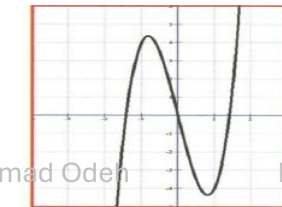
س4 استخدم التمثيل البياني للدالة f لرسم بيان مشتقتها f'



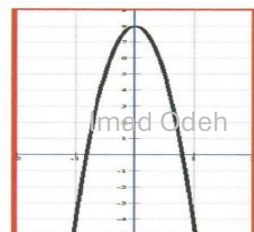
A)



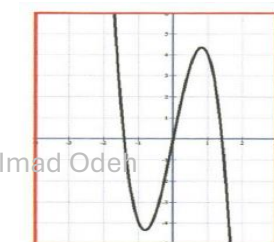
B)



C)

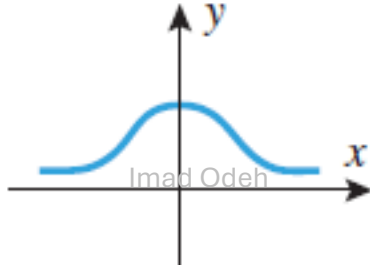


D)



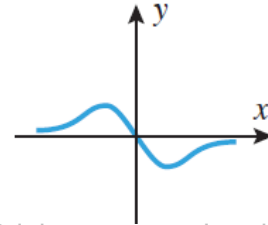
Q5 Given the graph of f sketch a plausible graph of f'

س5 استخدم التمثيل البياني للدالة f لرسم بيان مشتقتها f'



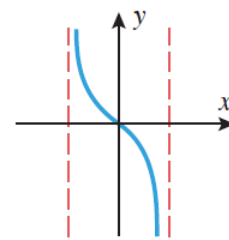
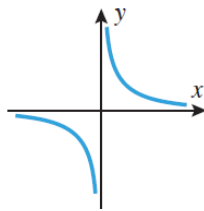
A)

B)



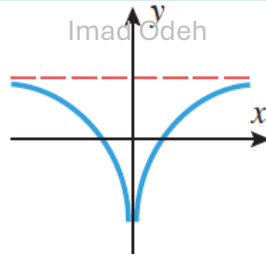
C)

D)



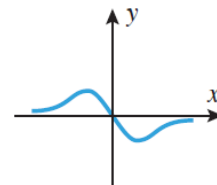
Q6 Given the graph of f sketch a plausible graph of f'

س6 استخدم التمثيل البياني للدالة f لرسم بيان مشتقتها f'



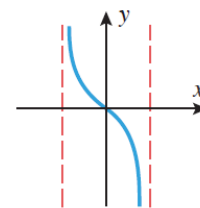
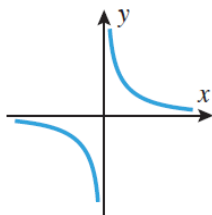
A)

B)



C)

D)



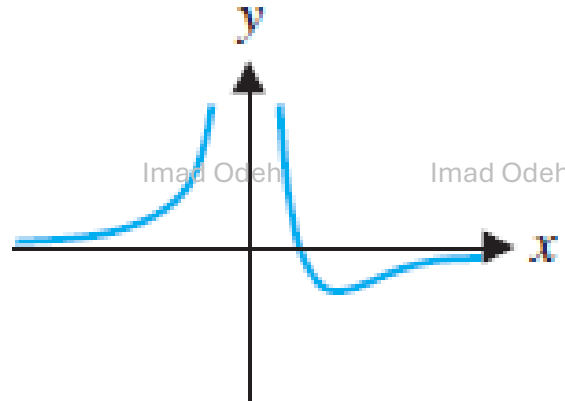
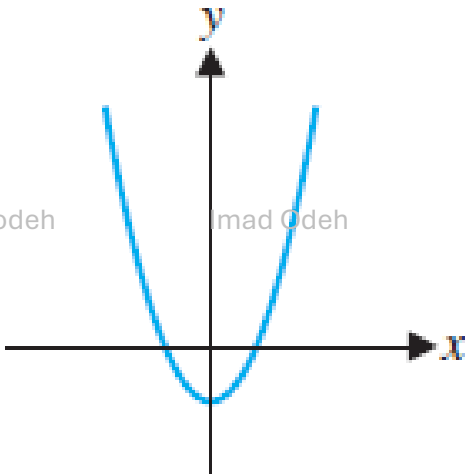
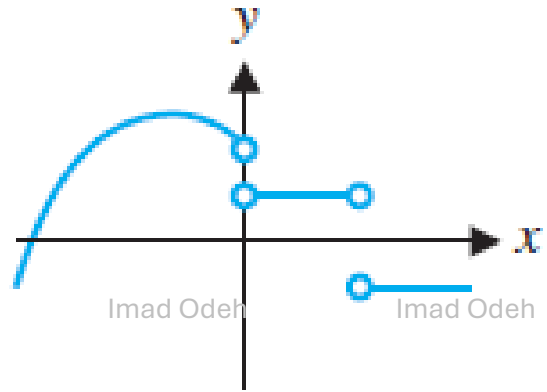
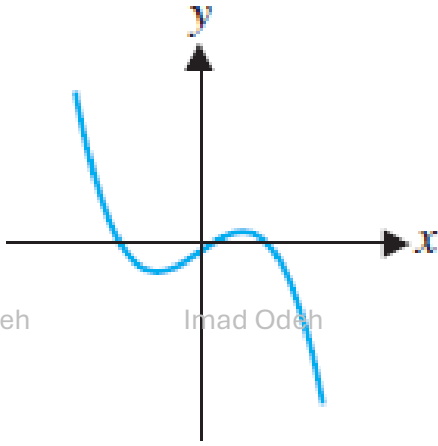
رسم الدالة من خلال بيان مشتقتها

لرسم الدالة الاصلية بمعرفة مشتقتها نتبع الخطوات التالية

- (1) نحدد نقاط التقاطع مع محور x ونحولها الى قيم قصوى إذا كانت الرسم قبلها مرسوم تحت المحور وبعدها فوق المحور نضعها قيمة صغرى و بالعكس
- (2) نحدد الفترات التي تكون عندها المشتقة موجبة (فوق محور x) ونرسمها في حالة تزايد أي تتجه الى الأعلى والفترات التي تكون عندها المشتقة سالبة (تحت محور x) ونرسمها في حالة تناقص او تتجه الى الأسفل
- (3) النقاط التي تكون عندها قفزات (خطوط مستقيمة) نرسمها رؤوس مدببة وقد تكون ناب في حالات معينة
- (4) النقاط التي تكون عندها قفزات (خطوط ومنحنى) نرسمها ناب
- (5) النقاط التي تكون عندها مالا لنهاية نرسمها مماسات عمودية او ناب

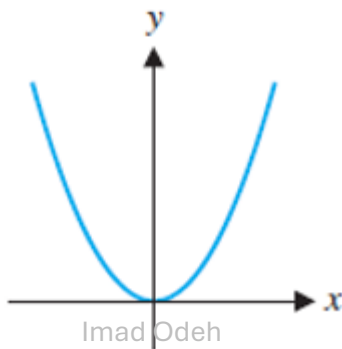
Q1 Given the graph of f' sketch a plausible graph of f

س1 استخدم التمثيل البياني لمشتقة الدالة f' لرسم بيان f



Q2 Given the graph of f' sketch a plausible graph of f

س2 استخدم التمثيل البياني لمشتقة الدالة f' لرسم بيان f



Imad odeh

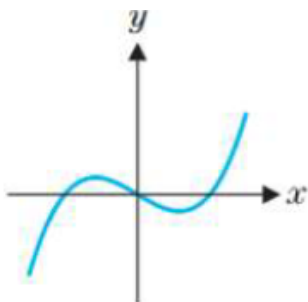
Imad Odeh

Imad Odeh

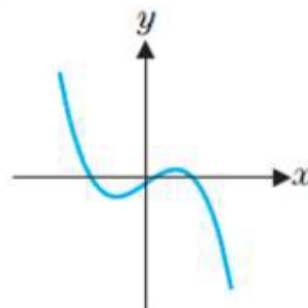
Imad Odeh

Imad Odeh

A)



B)



Imad odeh

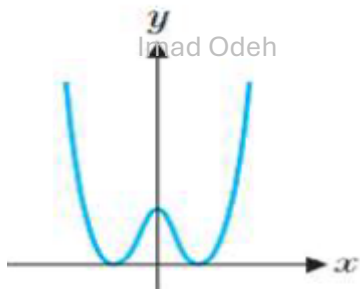
Imad Odeh

Imad Odeh

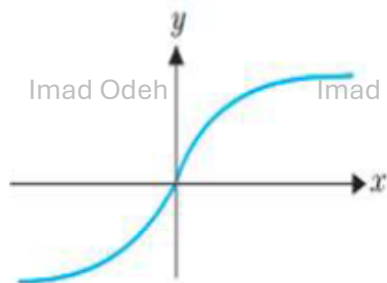
Imad Odeh

Imad Odeh

C)



D)



Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

مسائل متنوعة لربط مفهوم المشتقة بقواعد الاشتقاق

Q1 If f is differentiable at $x = a \neq 0$, evaluate

س1 إذا كانت الدالة f قابلة للاشتقاق عند $x = a \neq 0$ اوجد

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{[f(x)^2] - [f(a)^2]}{x^2 - a^2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Prove that if f is differentiable at $x = a$, then

س2 اثبت انه اذا f كانت قابلة للاشتقاق عند $x = a$ فان

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a + ch) - f(a)}{h} = c f'(a)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Evaluate

س3 اوجد قيمة

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(2 + h)^3 - 8}{h}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Evaluate

س4 اوجد قيمة

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{5(3 + h)^2 - 45}{h}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Evaluate

س5 اوجد قيمة

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(-3 + h)^2 - 9}{h}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Evaluate

س6 اوجد قيمة

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(h - 2)^4 - 16}{h}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q7 Evaluate

س7 اوجد قيمة

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{8 + h} - 2}{h}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q8 If

س8 لتكن

$$f(x) = x^2 + 1 \quad \text{find} \quad \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3 + h) - f(3 - h)}{h} \quad \text{اوجد}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q9 Find value of a ifس9 اوجد قيمة a حيث

$$f(x) = x^2 + ax - 5 \quad \text{and} \quad \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = 3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q10 Find value of a ifس10 اوجد قيمة a حيث

$$f(x) = ax^3 - 7 \quad \text{and} \quad \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h} = -6$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q11 Find value of b ifس11 اوجد قيمة b حيث

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(2)}{h} = 10 \quad \text{and} \quad f(x) = 2x^4 + bx + 3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q12 If

س12 لتكن

$$f'(4) = 6 \quad \text{find} \quad \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{\sqrt{x} - 2} \quad \text{اوجد}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

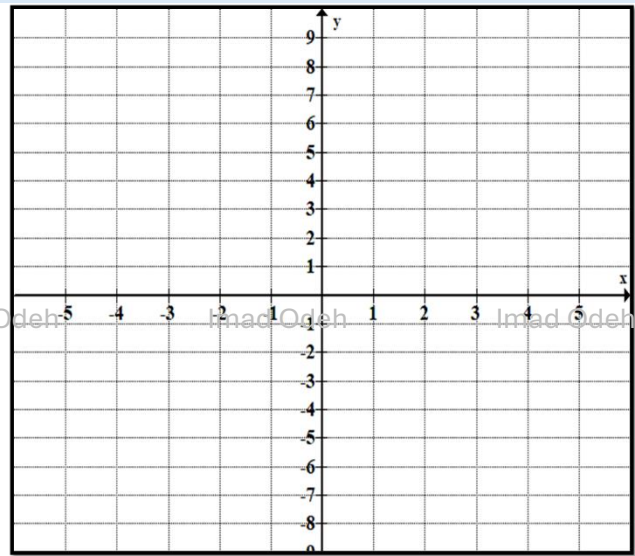
Imad Odeh

Imad Odeh

Q13 Sketch the graph of a function with the following properties:

س13

$$f(0) = 1, f(1) = 0, f(3) = 6, \\ f'(0) = 0, f'(1) = -1 \text{ and } f'(3) = 4$$



Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

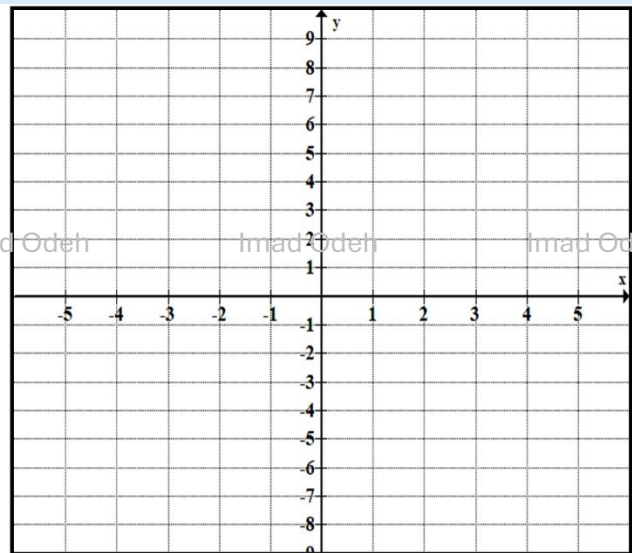
Imad Odeh

Imad Odeh

Q14 Sketch the graph of a function with the following properties:

س14

$$f(-2) = 4, f(0) = -2, f(2) = 1, \\ f'(-2) = -2, f'(0) = 2 \text{ and } f'(2) = 1$$



Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Higher Order Derivatives

Order	Prime Notation	Leibniz Notation
1	$y' = f'(x)$	$\frac{df}{dx}$
2	$y'' = f''(x)$	$\frac{d^2 f}{dx^2}$
3	$y''' = f'''(x)$	$\frac{d^3 f}{dx^3}$
4	$y^{(4)} = f^{(4)}(x)$	$\frac{d^4 f}{dx^4}$
5	$y^{(5)} = f^{(5)}(x)$	$\frac{d^5 f}{dx^5}$

Solved Example	If	مثال محلول إذا كان
	$f(x) = 3x^4 - 2x^2 + 1$	
Compute as many derivatives as possible.		اوجد المشتقات العليا الممكنة
$f(x) = 3x^4 - 2x^2 + 1$ $f'(x) = 12x^3 - 4x$ $f''(x) = 36x^2 - 4$ $f'''(x) = 72x$ $f^4(x) = 72$ $f^5(x) = 0$		

Q1 Compute the indicated derivative.

س1 اوجد المشتقة المشار اليها

$$f'''(t) \text{ for } f(t) = t^4 + 3t^2 - 2$$

Q2 Compute the indicated derivative.

س2 اوجد المشتقة المشار اليها

$$f'''(t) \text{ for } f(t) = 4t^2 - 12 + \frac{4}{t^2}$$

Q3 Compute the indicated derivative.

س3 اوجد المشتقة المشار اليها

$$\frac{d^2 f}{dx^2} \text{ for } f(x) = 2x^4 - \frac{3}{\sqrt{x}}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Compute the indicated derivative.

س4 اوجد المشتقة المشار اليها

$$\frac{d^2 f}{dx^2} \text{ for } f(x) = x^6 - \sqrt{x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Compute the indicated derivative.

س4 اوجد المشتقة المشار اليها

$$f^5(x) \text{ for } f(x) = x^{10} - 3x^4 + 2x - 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 If

س5 اوجد المشتقة المشار اليها

$$f(x) = 2x^3 - \frac{3}{x} \text{ then find } \frac{d^2 f}{dx^2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 If

س6

$$f(x) = -x^{-2} - 4x^4 \quad \text{then} \quad f^{(4)}(x)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Acceleration

$$a(t) = v'(t) = \frac{dv}{dt}$$

Solved example Suppose that the height of a skydiver t seconds after jumping from an airplane is given by.

مثال محلول افرض ان ارتفاع مظلي يعطى بالعلاقة

$$f(t) = 640 - 20t - 16t^2 \text{ feet}$$

Find the person's acceleration at time t .

اوجد تسارع المظلي في أي وقت t

$$f(t) = 640 - 20t - 16t^2$$

$$v = f'(t) = -20 - 32t$$

$$a = f''(t) = -32$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q1 The function $s(t)$ represents the position of an object. Find the acceleration

س1 تمثل الدالة دالة الموقع لجسم ما اوجد دالة التسارع

$$s(t) = 2\sqrt{t} + 2t^2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 The function

س2 لتكن الدالة

$$h(t) = 10t^2 - 24t$$

represent the height of an object. Compute the velocity and acceleration at time $t = 1$

تمثل ارتفاع جسم اوجد التسارع عندما $t = 1$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Use the given position function to find the velocity and acceleration functions.

س3 استخدم دالة الموقع لحساب دالة السرعة والتسارع

$$s(t) = -4.9t^2 - 12t - 3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Use the given position function to find the velocity and acceleration functions.

س4 استخدم دالة الموقع لحساب دالة السرعة والتسارع

$$s(t) = \sqrt{t} + 2t^2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س5 استخدم دالة الموقع لحساب دالة السرعة والتسارع
Q5 Use the given position function to find the velocity and acceleration function

$$s(t) = \frac{4}{t}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س6 استخدم دالة الموقع لحساب دالة السرعة والتسارع
Q6 Use the given position function to find the velocity and acceleration functions.

$$h(t) = 10 - \frac{10}{t}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س7 احسب السرعة والتسارع عند الزمن المعطى ثم
حدد فيما إذا كان الجسم يتحرك للأسفل أم لا
Q7 Compute the velocity and acceleration at time $t = t_0$. Is the object going up or down?

$$h(t) = -16t^2 + 40t + 5, t_0 = 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

- س8 احسب السرعة والتسارع عند الزمن المعطى ثم حدد فيما إذا كان الجسم يتحرك للأسفل أم لا
- Q8 Compute the velocity and acceleration at time $t = t_0$. Is the object going up or down?

$$h(t) = 10t^2 - 24t, t_0 = 2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

حساب المشتقات العليا لدالة عند نقطة معطاة

- س1 لتكن
- Q1 if

$$f(x) = x^4 + 3x^2 - 2 \quad \text{find} \quad f''\left(\frac{1}{6}\right)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

- س2 لتكن
- Q2 if

$$f(x) = 2x - x^5 + 1 \quad \text{find} \quad f''(-1)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

ربط المشتقة الثانية بمفهوم وتعريف المشتقة

Q1 if

س1 لتكن

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f'(x) - f'(2)}{x - 2} = 5 \quad \text{find} \quad f''(2)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 if

س3 لتكن

$$f(x) = x^4 - 5x^2 \quad \text{find} \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f'(x) - f'(2)}{x - 2} \quad \text{اوجد}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 if

س3 لتكن

$$f'(4) = 6 \quad \text{find} \quad \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{\sqrt{x} - 2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 if

س4 لتكن

$$f(x) = ax^3 + 3x^2 - 2x + 3 \quad \text{and} \quad \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f'(x) - f'(3)}{x - 3} = -12$$

Find value of a اوجد قيمة a

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

مفهوم أقصى ارتفاع

س1 قذفت كرة الى الأعلى حسب العلاقة التالية
Q1 A ball is thrown upward then moves according to the relation

$$S(t) = 56t - 4t^2$$

اوجد أقصى ارتفاع تصل اليه الكرة
Where t in seconds and S in meters. What is the **maximum** height the ball can reach?

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س2 قذفت كرة الى الأعلى حسب العلاقة التالية
Q2 A ball is thrown upward then moves according to the relation

$$S(t) = 48t - 4t^2$$

اوجد أقصى ارتفاع تصل اليه الكرة
Where t in seconds and S in meters. What is the **maximum** height the ball can reach?

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س3 قذفت كرة الى الأعلى حسب العلاقة التالية
Q3 A ball is thrown upward then moves according to the relation

$$S(t) = 16t - 4t^2$$

اوجد أقصى ارتفاع تصل اليه الكرة
Where t in seconds and S in meters. What is the **maximum** height the ball can reach?

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

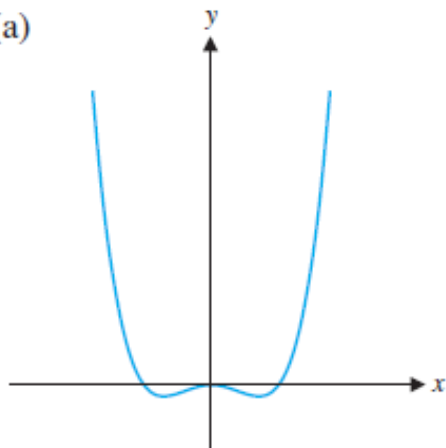
رسم المشتقة الثانية باستخدام بيان الدالة الاصلية

Q1 Use the graph of f to sketch a graph of f'' .

س1

Imad odeh

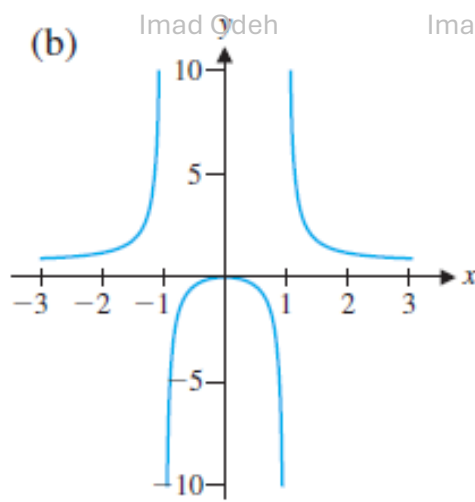
31. (a)



Imad Odeh

Imad Odeh

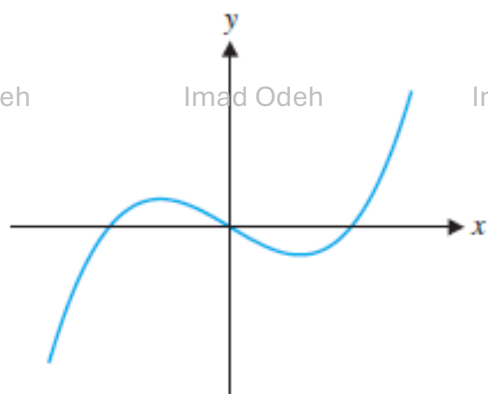
(b)



Imad Odeh

Imad Odeh

32. (a)

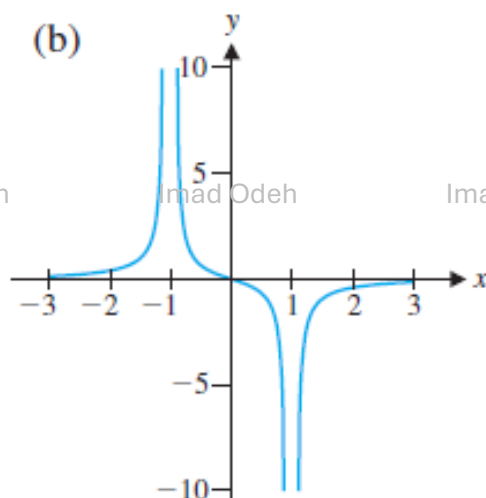


Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

(b)



Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

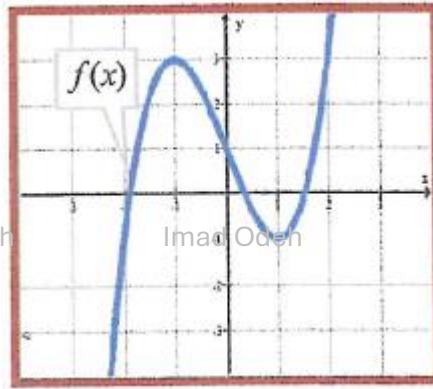
Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Given the graph of f sketch a plausible graph of f''

س2 استخدم التمثيل البياني للدالة f لرسم بيان مشتقتها f''



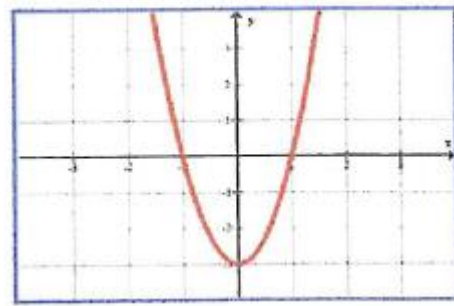
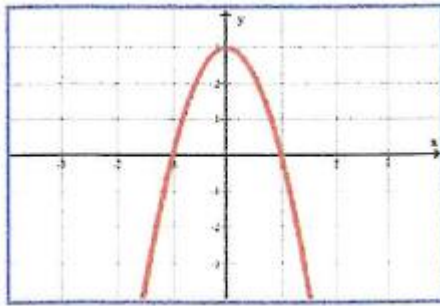
Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh



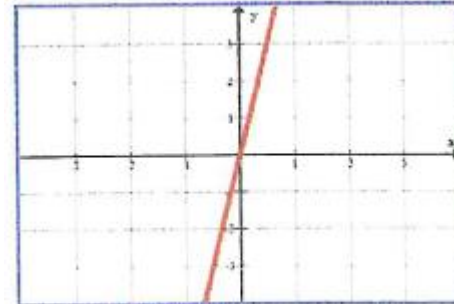
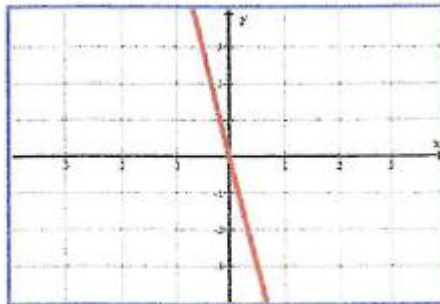
Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh



Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

مسائل ربط المشتقة بمفهوم ميل المماس وزاوية الميل

س1 حدد قيم x التي يكون عندها المماس افقيا
 Q1 Determine the value(s) of x for which the tangent line to $y = f(x)$ is horizontal

$$f(x) = x^3 - 3x + 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س2 حدد قيم x التي يكون عندها المماس افقيا
 Q2 Determine the value(s) of x for which the tangent line to $y = f(x)$ is horizontal

$$f(x) = x^4 - 4x + 2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س2 حدد قيم x التي يكون عندها المماس افقيا
 Q2 Determine the value(s) of x for which the tangent line to $y = f(x)$ is horizontal

$$f(x) = 3x^4 - 6x^2 + 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س2 حدد قيم x التي يكون عندها المماس افقيا
 Q2 Determine the value(s) of x for which the
 tangent line to $y = f(x)$ is horizontal

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

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س3 حدد قيم x التي يصنع عندها مماس الدالة
 Q3 Determine the value(s) of x for which
 the tangent line to $y = f(x)$ intersects
 the x - axis at a 45° angle.

$$f(x) = x^3 - 3x + 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س4 حدد قيم x التي يصنع عندها مماس الدالة
 Q4 Determine the value(s) of x for which the
 tangent line to $y = f(x)$ intersects the x -
 axis at a 45° angle.

$$f(x) = x^4 - 4x + 2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

- س5 حدد قيم x التي يصنع عندها مماس الدالة $y = f(x)$ زاوية مقدارها 45° مع محور x
- Q5 Determine the value(s) of x for which the tangent line to $y = f(x)$ intersects the x - axis at a 45° angle.

$$y = x^3 - 3x + 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

- س6 حدد قيم x التي يصنع عندها مماس الدالة $y = f(x)$ زاوية مقدارها 30° مع محور x
- Q6 Determine the value(s) of x for which the tangent line to $y = f(x)$ intersects the x - axis at a 45° angle.

$$y = x^3 - 3x + 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

- س4 اوجد جميع قيم x والتي يكون عندها المماس لكل من المنحنيين التاليين متوازيًا
- Q4 Find all values of x for which the tangent lines to the two curves are parallel

$$y = x^3 + 2x + 1 \text{ and } y = x^4 + x^3 + 3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Find all values of x for which the tangent lines to the two curves are perpendicular

س5 اوجد جميع قيم x والتي يكون عندها المماس لكل من المنحنيين التاليين متعامدان

$$y = x^3 + 2x + 1 \text{ and } y = x^4 + x^3 + 3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Find a second-degree polynomial (of the form

س6 اوجد دالة من الدرجة الثانية

$$ax^2 + bx + c \text{ a}$$

such that

بحيث ان

$$f(0) = -2, f'(0) = 2 \text{ and } f''(0) = 3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q7 Find a second-degree polynomial (of the form

س7 اوجد دالة من الدرجة الثانية

$$ax^2 + bx + c \text{ a}$$

such that

such that

بحيث ان

$$f(0) = 0, f'(0) = 5 \text{ and } f''(0) = 1.$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

إيجاد الصيغة العامة للمشتقة من الرتبة n

Q1 Find a general formula for the nth derivative $f^n(x)$ for $f(x) = \sqrt{x}$

س1 اوجد الصيغة العامة للمشتقة النونية للدالة

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Find a general formula for the nth derivative $f^n(x)$ for $f(x) = \frac{2}{x}$

س1 اوجد الصيغة العامة للمشتقة النونية للدالة

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

2.4 THE PRODUCT AND QUOTIENT RULES

Imad odeh	Imad Odeh	Imad Odeh	Imad Odeh	Imad Odeh
	Function	Derivative		
Product Rule	$y = f(x)g(x)$	$\frac{dy}{dx} = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$		
Quotient Rule	$y = \frac{f(x)}{g(x)}$	$\frac{dy}{dx} = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{(g(x))^2}$		
Imad odeh	Imad Odeh	Imad Odeh	Imad Odeh	Imad Odeh

Solved Example

Find $f'(x)$

مثال محلول

Find $f'(x)$ اوجد

$$f(x) = (2x^4 - 3x + 5)(x^2 - 5)$$

Solution

$$f'(x) = (8x^3 - 3)(x^2 - 5) + (2x^4 - 3x + 5)(2x)$$

$$f'(x) = (8x^5 - 40x^3 - 3x^2 + 15) + (4x^5 - 6x^2 + 10x)$$

$$f'(x) = (12x^5 - 40x^3 - 9x^2 + 10x + 15)$$

Q1 Find the derivative of each function

س1 اوجد مشتقة كل مما يلي

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

Q2 Find the derivative of each function

س2 اوجد مشتقة كل مما يلي

$$f(x) = (x^3 - 2x^2 + 5)(x^4 - 3x^2 + 2)$$

Q3 Find the derivative of each function

3س

$$h(t) = t(\sqrt[3]{t} + 3)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Find the derivative of each function

3س

$$f(x) = (2x^4 - 3x + 5)\left(x^2 - \sqrt{x} + \frac{2}{x}\right)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Find the derivative of each function

5س

$$f(x) = (\sqrt{x} + 3x)\left(5x^2 - \frac{3}{x}\right)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Find the derivative of each function

6س

$$f(x) = \left(x^{\frac{3}{2}} - 4x\right)\left(x^4 - \frac{3}{x^2} + 2\right)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Solved example

Find $f'(x)$

مثال محلول

اوجد $f'(x)$

$$f(x) = \frac{x^2 - 2}{x^3 + 1}$$

Solution

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

$$f'(x) = \frac{2x(x^3 + 1) - (x^2 - 2)(3x^2)}{(x^3 + 1)^2}$$

$$f'(x) = \frac{2x^4 + 2x - 3x^4 + 6x^2}{(x^3 + 1)^2}$$

$$f'(x) = \frac{-x^4 + 6x^2 + 2x}{(x^3 + 1)^2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q1 Find the derivative of each function

1س

$$f(x) = \frac{3x - 2}{5x + 1}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Find the derivative of each function

2س

$$f(x) = \frac{x^2 - 2}{2x + 3}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Find the derivative of each function

3س

$$f(x) = \frac{x^2 - 2x}{x^2 + 5x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Find the derivative of each function

س4

$$g(t) = \frac{t^2 + 2t + 5}{t^2 - 5t + 1}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Find the derivative of each function

س6

$$f(x) = \frac{x^2 + 3x - 2}{\sqrt{x}}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Find the derivative of each function

س6

$$f(x) = \frac{6x - \frac{2}{x}}{x^2 + \sqrt{x}}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q7 Find the derivative of each function

س7

$$f(x) = \frac{(x+1)(x-2)}{x^2 - 5x + 1}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q8 if

س8 لتكن

$$f(x) = \frac{6x}{\sqrt{x} + 1}$$

find

اوجد

$$f'(x)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q9 if

س9 إذا كان

$$g(2) = 3 \text{ and } g'(2) = -1,$$

what is the value of

اوجد قيمة

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{g(x)}{x^2} \right) \text{ at } x = 2 ?$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q9 if

س9 إذا كان

$$f(2) = 2 \text{ and } f'(2) = 1$$

what is the value of

اوجد قيمة

$$h(x) = \frac{x^2}{f(x)}$$

$$h'(2)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q10 if

س10 لتكن

$$h(x) = \frac{f(x)}{2x^2 + 1}, \quad f(1) = 1, \quad f'(1) = -2$$

find

اوجد

$$h'(1)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q11 If f and g are differentiable functions and

س11 لتكن الدالتان g, f قابلتان للاشتقاق وكان

$$h(x) = f(x) \cdot g(x), \quad f(0) = 1, \quad f'(0) = -2, \quad g(0) = 3, \quad g'(0) = 4$$

find

اوجد

$$h'(0)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q12 If f and g are differentiable functions and

س12 لتكن الدالتان g, f قابلتان للاشتقاق وكان

$$h(x) = \frac{f(x)}{g(x)}, \quad f(2) = -1, \quad f'(2) = 3, \quad g(2) = 2, \quad g'(2) = 5$$

find

اوجد

$$h'(5)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q13 assume that f and g are differentiable with

س13 لتكن الدالتان g, f قابلتان للاشتقاق وكان

$$f(0) = -1, f(1) = -2, f'(0) = -1, f'(1) = 3$$

$$g(0) = 3, g(1) = 1, g'(0) = -1, g'(1) = -2$$

Find

اوجد

$$1) h(x) = f(x)g(x) \text{ at } x = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

$$2) h(x) = f(x)g(x) \text{ at } x = 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q14 assume that f and g are differentiable with

س14 لتكن الدالتان g, f قابلتان للاشتقاق وكان

$$f(0) = -1, f(1) = -2, f'(0) = -1, f'(1) = 3$$

$$g(0) = 3, g(1) = 1, g'(0) = -1, g'(1) = -2$$

Find

اوجد

$$1) h(x) = \frac{f(x)}{g(x)}, \text{ at } x = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

$$2) h(x) = \frac{f(x)}{g(x)}, \text{ at } x = 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q15 assume that f and g are differentiable with

س15 لتكن الدالتان g, f قابلتان للاشتقاق وكان

$$f(0) = -1, f(1) = -2, f'(0) = -1, f'(1) = 3$$

$$g(0) = 3, g(1) = 1, g'(0) = -1, g'(1) = -2$$

اوجد

Find

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

$$1) h(x) = x^2 f(x); \text{ at } x = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

$$2) h(x) = x^2 f(x); \text{ at } x = 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q16 assume that f and g are differentiable with

س16

$$f(0) = -1, f(1) = -2, f'(0) = -1, f'(1) = 3$$

$$g(0) = 3, g(1) = 1, g'(0) = -1, g'(1) = -2$$

اوجد

Find

$$1) h(x) = \frac{x^2}{g(x)}; \text{ at } x = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

$$2) h(x) = \frac{x^2}{g(x)}; \text{ at } x = 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

مسائل المماس

س1 اوجد معادلة المماس للدالة

Q1 Find an equation of the tangent line to

$$y = (x^4 - 3x^2 + 2x)(x^3 - 2x + 3) \text{ at } x = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س2 اوجد معادلة المماس للدالة

Q2 Find an equation of the tangent line to

$$y = (x^2 + 2x)(x^4 + x^2 + 1) \text{ at } x = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س3 اوجد معادلة المماس للدالة

Q3 Find an equation of the tangent line to

$$y = \frac{x+1}{x+2} \text{ at } x = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Find an equation of the tangent line to

س1 اوجد معادلة المماس للدالة

$$y = \frac{x+3}{x^2+1} \text{ at } x = 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

أسئلة تطبيقية

EXAMPLE

Suppose that a product currently sells for **AED25**, with the price increasing at the rate of **AED2** per year. At this current price, consumers will buy **150** thousand items, but the number sold is decreasing at the rate of **8** thousand per year. At what rate is the total revenue changing? Is the total revenue increasing or decreasing?

افترض ان سعر بيع منتج في الوقت الحالي AED25 مع زيادة في السعر بمعدل AED2 في العام فاذا بلغت المبيعات عند هذا السعر 150 ألف قطعة وكانت المبيعات تنخفض بمعدل 8 الالف قطعة في العام. اوجد معدل تغير الايراد الاجمالي هل يتزايد الايراد الاجمالي ام يتناقص

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q1 Suppose the price of an object is **AED20** and **20,000** units are sold. If the price increases at a rate of **AED1.25** per year and the quantity sold increases at a rate of **2000** per year, at what rate

س1 افترض ان سعر احدى السلع AED20 للقطعة حيث بلغت المبيعات 20000 قطعة فاذا كان السعر يزداد بمعدل AED1.25 في العام وتزداد الكمية المباعة بمعدل 2000 قطعة في العام فبأي معدل سيزداد الايراد

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Suppose the price of an object is **AED14** and **12,000** units are sold. The company wants to increase the quantity sold by **1200** units per year, while increasing the revenue by **AED20,000** per year. At what rate would the price have to be increased to reach these goals?

س2 افرض ان سعر احدى السلع AED14 للقطعة حيث بلغت المبيعات 12000 قطعة تريد الشركة زيادة كمية المبيعات بمقدار 1200 قطعة في العام مع زيادة الإيرادات بمقدار AED20000 في العام فما المعدل الذي يتعين زيادة السعر به لتحقيق هذين الهدفين

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Revenue equals price times quantity. Suppose that the current price is **2.4AED** and **12,000** items are sold at that price. If the price is increasing at the rate of **10** cents per year and the quantity sold decreases at the rate of **1500** items per year, at what rate is the revenue changing?

س3 افرض ان سعر احدى السلع AED2.4 للقطعة حيث بلغت المبيعات 12000 قطعة فاذا كان السعر يزداد بمعدل 10 فلسات في العام وتقل الكمية المباعة بمعدل 1500 قطعة في العام فبأي معدل سيزداد الايراد

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

2.5 THE CHAIN RULE

THEOREM 5.1 (Chain Rule)

If g is differentiable at x and f is differentiable at $g(x)$, then

$$\frac{d}{dx}[f(g(x))] = f'(g(x)) g'(x).$$

Solved example

Differentiate

$$y = (x^2 + 1)^2$$

$$\frac{dy}{dx} = 2(x^2 + 1)(2x)$$

$$\frac{dy}{dx} = 4x(x^2 + 1)$$

مثال محلول

اوجد المشتقة

$$y = (x^3 + x - 1)^5$$

$$\frac{dy}{dx} = 5(x^3 + x - 1)^4(3x^2 + 1)$$

$$\frac{dy}{dx} = 5(3x^2 + 1)(x^3 + x - 1)^2$$

Q1 Compute the derivative of

س1 اوجد المشتقة

$$\frac{d}{dt}(\sqrt{100 + 8t})$$

Q2 Compute the derivative of

س2 اوجد المشتقة

$$y = (x^3 - 1)^2$$

Q3 Compute the derivative of

س3 اوجد المشتقة

$$y = (x^2 - 5x + 1)^4$$

س4 اوجد المشتقة

Q4 Compute the derivative of

$$f(x) = x^3 \sqrt{4x + 1}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س5 اوجد المشتقة

Q5 Compute the derivative of

$$f(x) = \frac{8x}{(x^3 + 1)^2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س6 اوجد المشتقة

Q6 Compute the derivative of

$$f(x) = \left(\sqrt{x^2 + 4} - 3x^2 \right)^{\frac{3}{2}}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س7 اوجد المشتقة

Q7 Compute the derivative of

$$f(x) = \sqrt{x^2 + 4}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س8 اوجد المشتقة

Q8 Compute the derivative of

$$f(t) = t^5 \sqrt{t^3 + 2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س9 اوجد المشتقة

Q9 Compute the derivative of

$$f(x) = (x^4 + 2)\sqrt{x^2 + 1}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س10 اوجد المشتقة

Q10 Compute the derivative of

$$f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

THEOREM 5.2

If f is differentiable everywhere on its domain and has an inverse function $g = f^{-1}$, then

Imad odeh

Imad Odeh

$$g'(x) = \frac{1}{f'(g(x))},$$

Imad Odeh

Imad Odeh

for all x in the domain of g , provided $f'(g(x)) \neq 0$.

EXAMPLE

لتكن الدالة

Given that the function

$$f(x) = x^5 + 3x^3 + 2x + 1$$

has an inverse function g , compute $g'(7)$

لها دالة معكوسة هي g اوجد $g'(7)$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q1 Given that

س1 لتكن الدالة

$$f(x) = x^3 + 5x + 6$$

has an inverse function $g(x)$ determine $g'(6)$

لها دالة معكوسة هي g اوجد $g'(6)$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Given that

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

has an inverse function $g(x)$ determine $g'(-1)$ لها دالة معكوسة هي g اوجد $g'(-1)$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Given that

$$f(x) = x^5 + 4x - 2$$

has an inverse function $g(x)$ determine $g'(-2)$ لها دالة معكوسة هي g اوجد $g'(-2)$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Given that

$$f(x) = x^3 + 2x + 1$$

has an inverse function $g(x)$ determine $g'(-2)$ لها دالة معكوسة هي g اوجد $g'(-2)$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Given that

$$f(x) = \sqrt{x^3 + 2x + 4}$$

has an inverse function $g(x)$ determine $g'(2)$ لها دالة معكوسة هي g اوجد $g'(2)$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

قواعد خاصة

Function	Derivative
$y = \sqrt{f(x)}$	$\frac{dy}{dx} = \frac{f'(x)}{2\sqrt{f(x)}}$
$y = \frac{a}{f(x)}$	$\frac{dy}{dx} = \frac{-af'(x)}{f(x)^2}$

Q1 Find the derivative

س1 اوجد مشتقة

$$f(x) = \sqrt{3x + 1}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Find the derivative

س2 اوجد مشتقة

$$f(x) = \sqrt{x^2 + 3x - 5}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Find the derivative

س3 اوجد مشتقة

$$f(x) = \frac{3}{x + 2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Find the derivative

س4 اوجد مشتقة

$$f(x) = \frac{3}{x^2 + 5}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 find an equation of the tangent line to the graph of $y = f(x)$ at $x = a$.

س5 اوجد معادلة المماس للدالة

$$f(x) = \sqrt{x + 3} \text{ at } x = -2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 find an equation of the tangent line to the graph of $y = f(x)$ at $x = a$.

س6 اوجد معادلة المماس للدالة

$$f(x) = \sqrt{x^2 + 16} \quad a = 3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q7 find an equation of the tangent line to the graph of $y = f(x)$ at $x = a$.

س7

$$f(x) = \frac{2}{x + 1} \quad x = 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q8 find an equation of the tangent line to the graph of $y = f(x)$ at $x = a$.

س8

$$f(x) = \frac{6}{x^2 + 4} \quad a = -2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q9 Use the position function to find the velocity at time $t = 2$.

استخدم دالة الموقع لإيجاد السرعة عندما $t = 2$

س9

$$s(t) = \sqrt{t^2 + 8}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q10 Use the position function to find the velocity at time $t = 2$.

استخدم دالة الموقع لإيجاد السرعة عندما $t = 2$

س11

$$s(t) = \frac{60t}{\sqrt{t^2 + 1}}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q12 Given that the function

س1
2 لتكن

$$h(x) = f(g(x))$$

$$f(2) = 1, f'(2) = -1, f'(3) = -3, g(2) = 3, g'(1) = 2, g'(2) = 4$$

Find

اوجد

$$h'(2)$$

Q13 Given that the function

س13
لتكن

$$h(x) = f(g(x))$$

$$f(1) = 3, f'(1) = 4, f'(2) = 3, g(1) = 2, g'(1) = -2, g'(3) = 5$$

Find

اوجد

$$h'(1)$$

Q14 Given the following table of values, find the indicated derivatives in (a) and (b).

س14 اعتمد على الجدول التالي في الإجابة عما يليه

x	$f(x)$	$f'(x)$
2	1	7
8	5	-3

a) $g'(2)$, where $g(x) = [f(x)]^3$

b) $h'(2)$, where $h(x) = f(x^3)$

اوجد

Q15 Find the derivative where f is an unspecified differentiable function.

س15 اوجد المشتقة لاي دالة f قابلة للاشتقاق

$$f(\sqrt{x})$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q16 Find the derivative where f is an unspecified differentiable function.

س16 اوجد المشتقة لاي دالة f قابلة للاشتقاق

$$\sqrt{f(x)}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q17 Find the derivative where f is an unspecified differentiable function.

س17 اوجد المشتقة لاي دالة f قابلة للاشتقاق

$$1 + f(x^2)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q18 Find the derivative where f is an unspecified differentiable function.

س18 اوجد المشتقة لاي دالة f قابلة للاشتقاق

$$[1 + f(x)]^2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q19 If

س19 لتكن

$$h'(x) = n\sqrt{h(x)} \text{ where } n > 0$$

and

وكانت

$$h''(x) = 9$$

at a given point x
find the value of n

عند نقطة معطاة
اوجد قيمة n

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q20 If

س20 لتكن

$$h'(x) = n\sqrt{h(x)} \text{ where } n > 0$$

and

وكانت

$$h''(x) = 18$$

at a given point x
find the value of n

عند نقطة معطاة
اوجد قيمة n

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q21 Find $h'(1)$ س21 اوجد $h'(1)$

$$h(x) = (x^9 + f(x))^{-2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

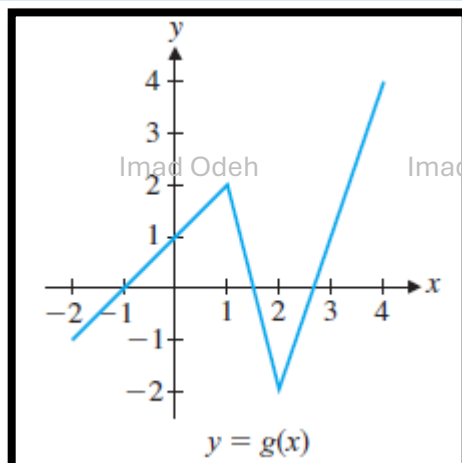
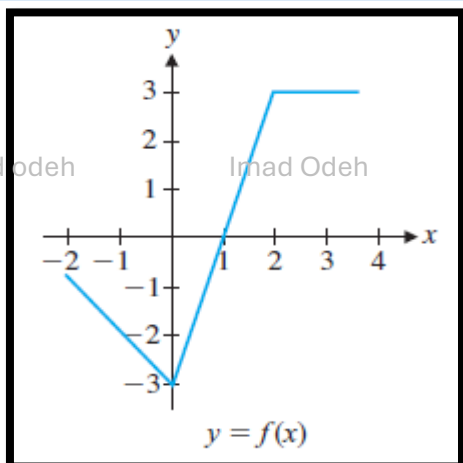
Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q22 use the graphs to find the derivative of the composite function at the point, if it exists.

س22 اعتمد على الرسم التالي لإيجاد مشتقة الدالة المركبة عند النقطة المعطاة



1) $f(g(x))$ at

2) $g(f(x))$ at

a) $x = 0$

a) $x = 0$

b) $x = 1$

b) $x = 1$

c) $x = 3$

c) $x = 3$

مشتقة الدوال المثلثية

2.6 DERIVATIVES OF TRIGONOMETRIC FUNCTIONS

Function	Derivative
$y = \sin x$	$\frac{dy}{dx} = \cos x$
$y = \cos x$	$\frac{dy}{dx} = -\sin x$
$y = \tan x$	$\frac{dy}{dx} = \sec^2 x$
$y = \sec x$	$\frac{dy}{dx} = \sec x \tan x$
$y = \cot x$	$\frac{dy}{dx} = -\csc^2 x$
$y = \csc x$	$\frac{dy}{dx} = -\csc x \cot x$
$y = \sin g(x)$	$\frac{dy}{dx} = \cos g(x) \cdot g'(x)$
$y = \cos g(x)$	$\frac{dy}{dx} = -\sin g(x) \cdot g'(x)$
$y = \tan g(x)$	$\frac{dy}{dx} = \sec^2 g(x) \cdot g'(x)$
$y = \sec g(x)$	$\frac{dy}{dx} = \sec g(x) \tan g(x) \cdot g'(x)$
$y = \csc g(x)$	$\frac{dy}{dx} = -\csc g(x) \cot g(x) \cdot g'(x)$
$y = \cot g(x)$	$\frac{dy}{dx} = -\csc^2 g(x) \cdot g'(x)$

Solved example Find the derivative of.

مثال محلول اوجد مشتقة

a) $f(x) = x^5 \cos x$
 $f'(x) = 5x^4 \cos x + x^5(-\sin x)$
 $f'(x) = 5x^4 \cos x - x^5 \sin x$

b) $f(x) = \sin^2 x$
 $f'(x) = 2 \sin x \cdot \cos x$
 و من الممكن استخدام المتطابقات المثلثية للتبسيط
 $f'(x) = \sin 2x$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q1 find the derivative of each function.

س1 اوجد مشتقة كل مما يأتي

$$g(x) = 4 \tan x - 5 \csc x.$$

$$f(x) = \cos x^3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 find the derivative of each function.

س2 اوجد مشتقة كل مما يأتي

$$g(x) = \cos^3 x$$

$$h(x) = \cos 3x.$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 find the derivative of each function.

س3 اوجد مشتقة كل مما يأتي

$$f(x) = 4 \sin 3x - x$$

$$f(x) = 4x^2 - 3 \tan 2x$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 find the derivative of each function.

س4 اوجد مشتقة كل مما يأتي

$$f(x) = \cos \frac{1}{x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 find the derivative of each function.

5س

$$f(x) = \cos \sqrt{x}$$

$$f(x) = \sqrt{\cos x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Find the derivative

6س اوجد مشتقة

$$f(x) = \sin^3 (\cos \sqrt{x^3 + 2x^2})$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q7 Find the derivative

7س اوجد مشتقة

$$g(x) = \tan^3 2t - \csc^4 3t.$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q8 Find the derivative

8س اوجد مشتقة

$$f(x) = 4 \sin^2 3x + 4 \cos^2 3x$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q9 Find the derivative

9س اوجد مشتقة

$$f(x) = 4x^2 \sin x \sec x$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q10 Find the derivative

س10 اوجد مشتقة

$$f(x) = \sin\left(\frac{2x}{x+1}\right)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q11 Find the derivative

س11 اوجد مشتقة

$$f(x) = \frac{1}{\sin 4x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q12 Find the derivative

س12 اوجد مشتقة

$$f(x) = \frac{\sin^2 x}{x^2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q13 Find the derivative

س13 اوجد مشتقة

$$f(x) = \tan 3x - \csc^2 x \quad \text{find} \quad f'(x)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q14 Find $f'(x)$

س14 اوجد مشتقة

$$f(x) = \sqrt{\tan(x^3 + 2x)}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q15 Find the derivative of the function

س15

$$f(x) = \sin^2(\tan x)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q16 Find

س16 اوجد

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin 2(x+h) - \sin 2x}{h}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q16 Find

س16 اوجد

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sin(x) - \sin\left(\frac{\pi}{3}\right)}{x - \frac{\pi}{3}}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

أسئلة معادلة المماس

Equation of tangent line

س1 أوجد معادلة المماس للدالة عند النقطة المعطاة Find an equation of the tangent line to

$$y = \sin 2x \quad \text{at } x = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س2 أوجد معادلة المماس للدالة عند النقطة المعطاة Find an equation of the tangent line to

$$y = \cos x \quad \text{at } x = \frac{\pi}{6}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س3 أوجد معادلة المماس للدالة عند النقطة المعطاة Find an equation of the tangent line to

$$y = \tan 3x \quad \text{at } x = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س4 أوجد معادلة المماس للدالة عند النقطة المعطاة Find an equation of the tangent line to

$$y = x^2 \cos x \quad \text{at } x = \frac{\pi}{2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س1 أوجد معادلة المماس للدالة عند النقطة المعطاة Q5 Find an equation of the tangent line to

$$y = x \sin x \quad \text{at } x = \frac{\pi}{2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س6 أوجد معادلة المماس للدالة عند النقطة المعطاة Q6 Find an equation of the tangent line to

$$y = 3 \tan x - 2 \csc x \quad \text{at } x = \frac{\pi}{3}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

أسئلة السرعة والتسارع Velocity and Acceleration

EXAMPLE

Suppose that $u(t)$ measures the displacement (measured in inches) of a mass suspended from a spring t seconds after it is released and that

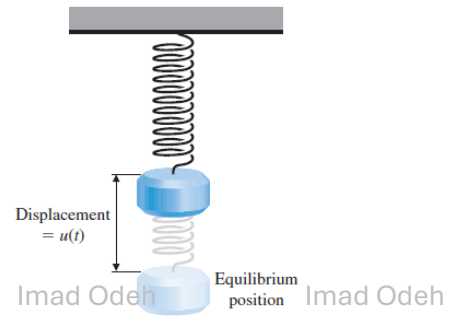


FIGURE 2.32
Spring-mass system

$$u(t) = 4 \cos 2t.$$

Find the velocity at any time t and determine the maximum velocity.

Q1 Use the position function to find the velocity at time $t = t_0$. Assume units of feet and seconds.

س1 لتكن دالة الموقع لجسم متحرك اوجد سرعة الجسم عند الزمن المعطى

$$s(t) = t^2 - \sin 2t \quad \text{at } t_0 = 0$$

- س2 لتكن $s(t)$ دالة الموقع لجسم متحرك اوجد سرعة الجسم عند الزمن المعطى
- Q2 Use the position function to find the velocity at time $t = t_0$. Assume units of feet and seconds.

$$s(t) = 4 + 3 \sin t \quad \text{at } t_0 = \pi$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

- س3 لتكن $s(t)$ دالة الموقع لجسم متحرك اوجد سرعة الجسم عند الزمن المعطى
- Q3 Use the position function to find the velocity at time $t = t_0$. Assume units of feet and seconds.

$$s(t) = \frac{\cos t}{t} \quad \text{at } t_0 = \pi$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

- س4 لتكن $s(t)$ دالة الموقع لجسم متحرك اوجد سرعة الجسم عند الزمن المعطى
- Q4 Use the position function to find the velocity at time $t = t_0$. Assume units of feet and seconds.

$$s(t) = t \cos(t^2 + \pi) \quad \text{at } t_0 = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

مسائل المشتقات العليا Higher order derivative

Q1 Find the indicated derivative

س1 اوجد المشتقة المشار اليها

$$f''(x) \text{ for } f(x) = \tan 2x$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Find the indicated derivative

س2 اوجد المشتقة المشار اليها

$$f^{(26)}(x) \text{ for } f(x) = \sin 3x$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Find the indicated derivative

س3 اوجد المشتقة المشار اليها

$$f^{(70)}(x) \text{ for } f(x) = \cos 3x.$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

2.7 DERIVATIVES OF EXPONENTIAL AND LOGARITHMIC FUNCTIONS

Function	Derivative
$y = a^x$	$\frac{dy}{dx} = a^x \ln a$
$y = e^x$	$\frac{dy}{dx} = e^x$
$y = \ln x$	$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x}$
$y = a^{g(x)}$	$\frac{dy}{dx} = a^{g(x)} \cdot g'(x) \ln a$
$y = e^{g(x)}$	$\frac{dy}{dx} = e^{g(x)} \cdot g'(x)$
$y = \ln g(x)$	$\frac{dy}{dx} = \frac{g'(x)}{g(x)}$

EXAMPLE

If the value of a 100-dollar investment doubles every year, its value after t years is given by $v(t) = 100 \cdot 2^t$.

Find the instantaneous percentage rate of change of the value.

Solved example Find the derivative of

a) $f(x) = 3e^{x^2}$

$$f'(x) = 3e^{x^2} (2x)$$

$$f'(x) = 6xe^{x^2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

b) $g(x) = xe^{\frac{2}{x}}$

$$g'(x) = e^{\frac{2}{x}} \cdot x e^{\frac{2}{x}} \left(-\frac{2}{x^2} \right)$$

$$g'(x) = -\frac{2}{x} e^{\frac{4}{x}}$$

Imad Odeh

Imad Odeh

c) $h(x) = 3^{2x^2}$

$$h'(x) = 3^{2x^2} \ln 3 (4x)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Derivative of the Natural Logarithm

Solved example Find the derivative of

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

$$f'(x) = \ln x + x \left(\frac{1}{x} \right)$$

$$f'(x) = \ln x + 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

b) $g(x) = \ln x^3$

$$g'(x) = \frac{3x^2}{x^3} = \frac{3}{x}$$

c) $h(x) = \ln(x^2 + 1)$

$$h'(x) = \frac{2x}{x^2 + 1}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q1 differentiate each function.

س1 اشتق كل مما يلي

$$f(x) = x^3 e^x$$

$$f(x) = e^{2x} \cos 4x$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 differentiate each function.

س2 اشتق كل مما يلي

$$f(t) = t + 2^t$$

$$f(t) = t 4^{3t}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 differentiate each function.

س3 اشتق كل مما يلي

$$f(x) = 2e^{4x+1}$$

$$f(x) = \left(\frac{1}{e}\right)^x$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 differentiate each function.

س4 اشتق كل مما يلي

$$h(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^{x^2}$$

$$h(x) = 4^{-x^2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 differentiate each function.

س5 اشتق كل مما يلي

$$f(u) = e^{u^2+4u}$$

$$f(u) = 3e^{\tan u}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 differentiate each function.

س6 اشتق كل مما يلي

$$f(w) = \frac{e^{4w}}{w}$$

$$f(w) = \frac{w}{e^{6w}}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q7 differentiate each function.

س7 اشتق كل مما يلي

$$f(x) = \ln 2x$$

$$f(x) = \ln \sqrt{8x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q8 differentiate each function.

س8 اشتق كل مما يلي

$$f(t) = \ln (t^3 + 3t)$$

$$f(t) = t^3 \ln t$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q9 differentiate each function.

س9 اشتق كل مما يلي

$$g(x) = \ln(\cos x)$$

$$g(x) = \cos x \ln(x^2 + 1)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q10 differentiate each function.

س10 اشتق كل مما يلي

$$f(x) = \sin(\ln x^2)$$

$$g(t) = \ln(\sin t^2)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q11 differentiate each function.

س11 اشتق كل مما يلي

$$f(x) = \frac{\sqrt{\ln x}}{x}$$

$$g(t) = \frac{\ln \sqrt{t}}{t}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q12 differentiate each function.

س12 اشتق كل مما يلي

$$h(x) = e^x \ln x$$

$$f(x) = e^{\ln x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q13 differentiate each function.

س13 اشتق كل مما يلي

$$h(x) = 2^{e^x}$$

$$f(x) = \frac{e^x}{2^x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q14 differentiate each function.

س14 اشتق كل مما يلي

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

$$f(t) = \ln(\sec t + \tan t)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q15 differentiate each function.

س15 اشتق كل مما يلي

$$f(x) = \sqrt[3]{e^{2x} x^3}$$

$$f(w) = \sqrt[3]{e^{2w} + w^3}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q16 Find the derivative of

$$y = e^{\sqrt{x^2+1}}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q17 Find the derivative of

$$f(x) = \frac{e^{\sqrt{x^3+1}}}{2x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q18 Find

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{2} [\ln(e+h) - 1]}{h} =$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

أسئلة معادلة المماس Tangent line Equation

س1 اوجد معادلة المماس لمنحنى الدالة Find an equation of the tangent line to

$$f(x) = 3e^{x^2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س2 اوجد معادلة المماس لمنحنى الدالة Find an equation of the tangent line to

$$f(x) = 3e^x$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س3 اوجد معادلة المماس لمنحنى الدالة Find an equation of the tangent line to

$$f(x) = x^2 \ln x$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Find an equation of the tangent line to

س4 اوجد معادلة المماس لمنحنى الدالة

$$f(x) = 2 \ln x^3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Find all values of x for which the tangent line to $y = f(x)$ is horizontal.

س5 اوجد جميع قيم x والتي يكون لمنحنى الدالة عندها مماسا افقيا

$$f(x) = xe^{-2x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Find all values of x for which the tangent line to $y = f(x)$ is horizontal.

س6 اوجد جميع قيم x والتي يكون لمنحنى الدالة عندها مماسا افقيا

$$f(x) = x^2 e^{-3x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

مسائل تطبيقية

- Q1 the value of an investment at time t is given by $v(t)$. Find the instantaneous percentage rate of change. س1 إذا كانت قيمة الاستثمار في الزمن t تعطى بالعلاقة $v(t)$. اوجد النسبة المئوية للمعدل اللحظي للتغير

$$v(t) = 100 \cdot 3^t.$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

- Q2 the value of an investment at time t is given by $v(t)$. Find the instantaneous percentage rate of change. س2 إذا كانت قيمة الاستثمار في الزمن t تعطى بالعلاقة $v(t)$. اوجد النسبة المئوية للمعدل اللحظي للتغير

$$v(t) = 100 \cdot 4^t.$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

- Q3 the value of an investment at time t is given by $v(t)$. Find the instantaneous percentage rate of change. س3 إذا كانت قيمة الاستثمار في الزمن t تعطى بالعلاقة $v(t)$. اوجد النسبة المئوية للمعدل اللحظي للتغير

$$v(t) = 40 e^{0.4t}.$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

- Q4 the value of an investment at time t is given by $v(t)$. Find the instantaneous percentage rate of change. س4 إذا كانت قيمة الاستثمار في الزمن t تعطى بالعلاقة $v(t)$. اوجد النسبة المئوية للمعدل اللحظي للتغير

$$v(t) = 60 e^{-0.2t}.$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5

س5

The value (in dollars) of an investment as a function of time (years) is given by $v(t) = 200 \left(\frac{2}{3}\right)^t$. Find the instantaneous percentage rate of change of the value of the investment.

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Solved example

The concentration c of a certain chemical after t seconds of an autocatalytic reaction is given by

$$c(t) = \frac{10}{9e^{-20t} + 1}$$

Show that $c'(t) > 0$ and use this information to determine that the concentration of the chemical never exceeds 10.

$$c'(t) = \frac{-10(-180e^{-20t})}{(9e^{-20t} + 1)^2}$$

$$c'(t) = \frac{1800e^{-20t}}{(9e^{-20t} + 1)^2} > 0$$

For all value of x موجبة لجميع قيم

مثال محلولة إذا كان تركيز محلول كيميائي بعد t ثانية يعطى بالعلاقة

بين ان $c'(t) > 0$ ثم استخدم هذه المعلومات في اثبات ان تركيز المحلول لن يتجاوز 10

لاثبات ان التركيز لن يزيد عن 10 نقوم بحساب النهاية عندما تقترب x من اللانهاية

To show that the concentration will not exceed 10 we need to find

$$\lim_{t \rightarrow \infty} c(t)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{10}{9e^{-20t} + 1} = \frac{10}{9(0) + 1} = 10$$

Q1 The concentration c of a certain chemical after t seconds of an autocatalytic reaction is given by

$$c(t) = \frac{6}{2e^{-8t} + 1}$$

Show that $c'(t) > 0$ and use this information to determine that the concentration of the chemical never exceeds 6

س1 إذا كان تركيز محلول كيميائي بعد t ثانية يعطى بالعلاقة

بين ان $c'(t) > 0$ ثم استخدم هذه المعلومات في اثبات ان تركيز المحلول لن يتجاوز 6

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 The concentration c of a certain chemical after t seconds of an autocatalytic reaction is given by

س2 إذا كان تركيز محلول كيميائي بعد t ثانية يعطى بالعلاقة

$$c(t) = \frac{10}{9e^{-10t} + 2}$$

Show that $c'(t) > 0$ and use this information to determine that the concentration of the chemical never exceeds 5.

بين ان $c'(t) > 0$ ثم استخدم هذه المعلومات في اثبات ان تركيز المحلول لن يتجاوز 5

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

التفاضل اللوغاريتمي Logarithmic Differentiation

مثال محلولة اوجد مشتقة

Solved example Find the derivative of

$$f(x) = x^x, x > 0$$

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

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

$$\frac{f'(x)}{f(x)} = \ln(x) + x \cdot \frac{1}{x}$$

$$f'(x) = (\ln(x) + 1)f(x)$$

$$f'(x) = (\ln(x) + 1) \ln(x^x)$$

Q1 Use logarithmic differentiation to find the derivative.

س1 اوجد مشتقة باستخدام التفاضل اللوغاريتمي

$$f(x) = x^{\sin x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Use logarithmic differentiation to find the derivative.

س2 اوجد مشتقة باستخدام التفاضل اللوغاريتمي

$$f(x) = x^{4-x^2}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Use logarithmic differentiation to find the derivative.

س3 اوجد مشتقة باستخدام التفاضل اللوغاريتمي

$$f(x) = (\sin x)^x$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Use logarithmic differentiation to find the derivative.

$$f(x) = (x^2)^{4x}$$

س4 اوجد مشتقة باستخدام التفاضل اللوغاريتمي

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Use logarithmic differentiation to find the derivative.

$$f(x) = x^{\ln x}$$

س5 اوجد مشتقة باستخدام التفاضل اللوغاريتمي

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Use logarithmic differentiation to find the derivative.

$$f(x) = x^{\sqrt{x}}$$

س6 اوجد مشتقة باستخدام التفاضل اللوغاريتمي

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

3.8 IMPLICIT DIFFERENTIATION AND Inverse TRIGONOMETRIC FUNCTIONS

$$\frac{d}{dx}g(y) = g'(y)y'(x).$$

Solved example Find $y'(x)$.مثال محلول اوجد $y'(x)$

$$x^2 + y^3 - 2y = 3$$

$$2x + 3y^2y' - 2y' = 0$$

$$3y^2y' - 2y' = 0 - 2x$$

$$y'(3y^2 - 2) = -2x$$

$$y' = -\frac{2x}{(3y^2 - 2)}$$

Q1 Find the derivative $y'(x)$ implicitly.

س1 اوجد المشتقة ضمناً

$$x^2y^2 + 3y = 4x$$

Q2 Find the derivative $y'(x)$ implicitly.

س2 اوجد المشتقة ضمناً

$$3xy^3 - 4x = 10y^2$$

س3 اوجد المشتقة ضمنيا

Q3 Find the derivative $y'(x)$ implicitly.

$$xy^2 - 3y^3 = x^2 + 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س4 اوجد المشتقة ضمنيا

Q4 Find the derivative $y'(x)$ implicitly.

$$xy^2 + 5x = (2y + 1)^2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س5 اوجد المشتقة ضمنيا

Q5 Find the derivative $y'(x)$ implicitly.

$$\frac{x}{y} + \frac{2}{x} = 5$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س6 اوجد المشتقة ضمنيا

Q6 Find the derivative $y'(x)$ implicitly.

$$\sqrt{xy} - 4y^2 = 12$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q7 Find the derivative $y'(x)$ implicitly.

س7 اوجد المشتقة ضمناً

$$\sin xy = x^2 - 3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q8 Find the derivative $y'(x)$ implicitly.

س8 اوجد المشتقة ضمناً

$$\frac{x+3}{y} = 4x + y^2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q9 Find the derivative $y'(x)$ implicitly.

س9 اوجد المشتقة ضمناً

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

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q10 Find the derivative $y'(x)$ implicitly.

س10 اوجد المشتقة ضمناً

$$xe^y - 3y \sin x = 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س11 اوجد المشتقة ضمنيا

Q11 Find the derivative $y'(x)$ implicitly.

$$x \cos(x + y) - y^2 = 8$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س12 اوجد المشتقة ضمنيا

Q12 Find the derivative $y'(x)$ implicitly.

$$e^{4y} - \ln(y^2 + 3) = 2x$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س13 اوجد المشتقة ضمنيا

Q13 Find the derivative $y'(x)$ implicitly.

$$e^{x^2}y - 3\sqrt{y^2 + 2} = x^2 + 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

مسائل معادلة المماس

Solved example Find $y'(x)$. Then, find the equation of the tangent line at the point $(2, 1)$.

مثال محلول اوجد $y'(x)$ ثم اوجد معادلة المماس لمنحنى الدالة عند النقطة $(2,1)$

$$x^2 + y^3 - 2y = 3$$

$$2x + 3y^2y' - 2y' = 0$$

$$3y^2y' - 2y' = 0 - 2x$$

$$y'(3y^2 - 2) = -2x$$

$$y' = -\frac{2x}{(3y^2 - 2)}$$

$$y' = -\frac{2x}{(3y^2 - 2)}$$

$$m = -\frac{2(2)}{(3(1)^2 - 2)} = \frac{4}{1} = 4$$

$$y = m(x - x_1) + y_1$$

$$y = 4(x - 2) + 1$$

$$y = 4x - 7$$

Q1 Find $y'(x)$. Then, find the equation of the tangent line at the point $(2, -2)$.

س1 اوجد $y'(x)$ ثم اوجد معادلة المماس لمنحنى الدالة عند النقطة $(2,-2)$

$$x^2y^2 - 2x = 4 - 4y$$

Q2 Find $y'(x)$. Then, find the equation of the tangent line at the point $(2, 1)$.

س2 اوجد $y'(x)$ ثم اوجد معادلة المماس لمنحنى الدالة عند النقطة $(2,1)$

$$x^2 - 4y^3 = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Find $y'(x)$. Then, find the equation of the tangent line at the point $(1, 2)$.

س3 اوجد $y'(x)$ ثم اوجد معادلة المماس لمنحنى الدالة عند النقطة $(1,2)$

$$x^2y^2 = 4x$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Find $y'(x)$. Then, find the equation of the tangent line at the point $(2, 1)$.

س4 اوجد $y'(x)$ ثم اوجد معادلة المماس لمنحنى الدالة عند النقطة $(2,1)$

$$x^2y^2 = 3y + 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Find $y'(x)$. Then, find the equation of the tangent line at the point $(-1, -3)$.

س5 اوجد $y'(x)$ ثم اوجد معادلة المماس لمنحنى الدالة عند النقطة $(-1, -3)$

$$x^3y^2 = -2xy - 3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Find $y'(x)$. Then, find the equation of the tangent line at the point $(1, \frac{\sqrt{3}}{2})$.

س6 اوجد $y'(x)$ ثم اوجد معادلة المماس لمنحنى الدالة عند النقطة $(1, \frac{\sqrt{3}}{2})$

$$x^4 = 4(x^2 - y^2)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Higher order derivative

Q1 Find the second derivative $y''(x)$.

س1 اوجد المشتقة الثانية

$$y^2 + 2e^{-xy} = 6$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Find the second derivative $y''(x)$.

س2 اوجد المشتقة الثانية

$$x^2y^2 + 3x - 4y = 5$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Find the second derivative $y''(x)$.

س3 اوجد المشتقة الثانية

$$y^2 = x^3 - 6x + 4 \cos y$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Find the second derivative $y''(x)$.

س4 اوجد المشتقة الثانية

$$e^{xy} + 2y - 3x = \sin y$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Find the second derivative $y''(x)$.

س5 اوجد المشتقة الثانية

$$(y - 1)^2 = 3xy + e^{4y}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Find the second derivative $y''(x)$.

س6 اوجد المشتقة الثانية

$$(y - 1)^2 - e^{y+1} = 3x$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س1 اوجد احداثيات جميع المماسات الافقية والعمودية
Q1 Find the locations of all horizontal and vertical tangents

$$x^2 + y^2 - 3y = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س2 اوجد احداثيات جميع المماسات الافقية والعمودية
Q2 Find the locations of all horizontal and vertical tangents

$$x^2 + y^2 - 2y = 3$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س3 اوجد جميع القيم التي يكون عندها المماس افقي ل
Q3 Find all points where the tangent line to the curve is horizontal

$$x^2 y^2 = 3y + 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س4 اوجد جميع القيم التي يكون عندها المماس افقي ل
Q4 Find all points where the tangent line to the curve is horizontal

$$x^2 + y^2 + 2y = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Derivatives of the Inverse Trigonometric Functions

Function	Derivative
$y = \sin^{-1}x$	$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
$y = \cos^{-1}x$	$\frac{dy}{dx} = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$
$y = \tan^{-1}x$	$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{1+x^2}$
$y = \cot^{-1}x$	$\frac{dy}{dx} = \frac{-1}{1+x^2}$
$y = \sec^{-1}x$	$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{ x \sqrt{x^2-1}}, x > 1$
$y = \csc^{-1}x$	$\frac{dy}{dx} = \frac{-1}{ x \sqrt{x^2-1}}, x > 1$
$y = \sin^{-1}g(x)$	$\frac{dy}{dx} = \frac{f'(x)}{\sqrt{1-(f(x))^2}}$
$y = \cos^{-1}g(x)$	$\frac{dy}{dx} = \frac{-f'(x)}{\sqrt{1-(f(x))^2}}$
$y = \tan^{-1}g(x)$	$\frac{dy}{dx} = \frac{f'(x)}{1+(f(x))^2}$

Solved example Compute the derivative of

$$f(x) = \cos^{-1}(3x^2)$$

$$f'(x) = \frac{-6x}{\sqrt{1 - (3x^2)^2}}$$

$$f'(x) = \frac{-6x}{\sqrt{1 - 9x^4}}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

$$f(x) = \tan^{-1}(x^3)$$

$$f'(x) = \frac{3x^2}{1 + (x^3)^2}$$

$$f'(x) = \frac{3x^2}{1 + x^6}$$

$$f(x) = (\sec^{-1} x)^2$$

$$f'(x) = 2 \sec^{-1} x \cdot \frac{1}{|x|\sqrt{x^2 - 1}}$$

$$f'(x) = \frac{2 \sec^{-1} x}{|x|\sqrt{x^2 - 1}}$$

Q1 Find the derivative of

س1

$$f(x) = \sin^{-1}(x^3 + 1)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2 Find the derivative of

س2

$$f(x) = \sin^{-1}(\sqrt{x})$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3 Find the derivative of

س3

$$f(x) = \cos^{-1}(x^2 + x)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Find the derivative of

س4

$$f(x) = \cos^{-1}\left(\frac{2}{x}\right)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Find the derivative of

س5

$$f(x) = \tan^{-1}(\sqrt{x})$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Find the derivative of

س6

$$f(x) = \tan^{-1}\left(\frac{1}{x}\right)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q7 Find the derivative of

س7

$$f(x) = \sqrt{2 + \tan^{-1} x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q8 Find the derivative of

8س

$$f(x) = e^{\tan^{-1} x}$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q9 Find the derivative of

9س

$$f(x) = \sec^{-1}(x^4)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q10 Find the derivative of

10س

$$f(x) = \sec^{-1}(x^2 + 1)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

2.10 THE MEAN VALUE THEOREM

THEOREM 10.1 (Rolle's Theorem)

Suppose that f is continuous on the interval $[a, b]$, differentiable on the interval (a, b) and $f(a) = f(b)$. Then there is a number $c \in (a, b)$ such that $f'(c) = 0$.

Solved example Find a value of c satisfying the conclusion of Rolle's Theorem for

مثال محلول اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية رول

$f(x) = x^2 + 1$ on the interval $[-2, 2]$.
 $f(x)$ continuous and differentiable on $(-2, 2)$

$$f'(x) = 2x = 0$$

$$2x = 0$$

$$x = 0 \in (-2, 2)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Solved example Find a value of c satisfying the conclusion of Rolle's Theorem for

مثال محلول اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية رول

$f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 2$ on the interval $[0, 1]$.
 $f(x)$ continuous and differentiable on $(-2, 2)$

$$f'(x) = 3x^2 - 6x + 2 = 0$$

$$3x^2 - 6x + 2 = 0$$

By calculator Mode 5,3

$$x = 1.577 \notin (0, 1), \quad x = 0.423 \in (0, 1)$$

Q1 Find a value of c satisfying the conclusion of Rolle's Theorem for

س1 اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية رول

$$f(x) = x^3 + x^2 \text{ on the interval } [-1, 1].$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س2 اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية رول
 Q2 Find a value of c satisfying the conclusion of Rolle's Theorem for

$$f(x) = \sin x \quad \text{on the interval } \left[0, \frac{\pi}{2}\right].$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س3 اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية رول
 Q3 Find a value of c satisfying the conclusion of Rolle's Theorem for

$$f(x) = \sin x \quad \text{on the interval } [-\pi, 0].$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

س4 اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية رول
 Q4 Find a value of c satisfying the conclusion of Rolle's Theorem for

$$f(x) = \sin x \quad \text{on the interval } [-\pi, 0].$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Determine the value where the function satisfies Roll's theorem and find C

س5 اوجد الفترة التي تحقق شروط نظرية رول
ثم اوجد قيمة c

$$f(x) = x^2$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

THEOREM 10.4 (Mean Value Theorem)

Suppose that f is continuous on the interval $[a, b]$ and differentiable on the interval (a, b) . Then there exists a number $c \in (a, b)$ such that

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}. \quad (10.2)$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

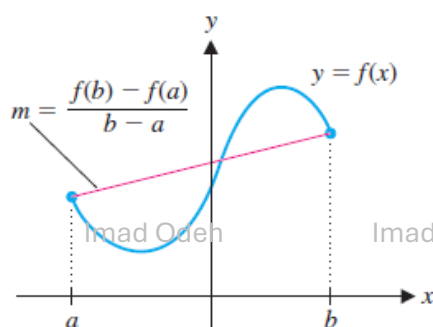


FIGURE 2.51
Secant line

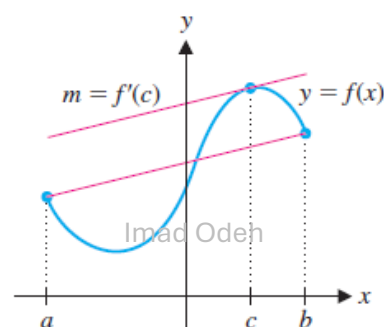


FIGURE 2.52
Mean Value Theorem

Solved example Find a value of c satisfying the conclusion of the Mean Value Theorem for

مثال محلول اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية القيمة المتوسطة

$$f(x) = x^3 - x^2 - x + 1, [0, 2]$$

$f(x)$ continuous and differentiable on $(0,2)$

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

$$f'(c) = \frac{f(2) - f(0)}{2 - 0}$$

$$3c^2 - 2c - 1 = \frac{3 - 1}{2 - 0}$$

$$3c^2 - 2c - 1 = 1$$

$$3c^2 - 2c = 0$$

$$c(3c - 2) = 0 \rightarrow c = 0 \notin (0,2), \quad c = \frac{2}{3} \in (0,2)$$

Q1 Find a value of c satisfying the conclusion of the Mean Value Theorem for

س1 اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية القيمة المتوسطة

$$f(x) = x^2 + 1 \quad \text{on the interval } [0,2].$$

Q2 Find a value of c satisfying the conclusion of the Mean Value Theorem for

س2 اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية القيمة المتوسطة

$$f(x) = x^3 + x^2 \quad \text{on the interval } [-1,1].$$

Q3 Find a value of c satisfying the conclusion of the Mean Value Theorem for

س3 اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية القيمة المتوسطة

$$f(x) = x^2 - 2x \quad \text{on the interval } [0,2].$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Find a value of c satisfying the conclusion of the Mean Value Theorem for

س4 اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية القيمة المتوسطة

$$f(x) = x^2 + 2x + 1 \quad \text{on the interval } [0,1].$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q5 Find a value of c satisfying the conclusion of the Mean Value Theorem for

س5 اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية القيمة المتوسطة

$$f(x) = \sin x \quad \text{on the interval } \left[0, \frac{\pi}{2}\right].$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q6 Find a value of c satisfying the conclusion of the Mean Value Theorem for

س6 اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية القيمة المتوسطة

$$f(x) = \sin x \quad \text{on the interval } [-\pi, 0].$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q4 Find a value of c satisfying the conclusion of the Mean Value Theorem for

س4 اوجد قيمة c التي تحقق شروط نظرية القيمة المتوسطة

$$f(x) = \sin x \quad \text{on the interval } [-\pi, 0].$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

THEOREM 10.2

If f is continuous on the interval $[a, b]$, differentiable on the interval (a, b) and $f(x) = 0$ has two solutions in $[a, b]$, then $f'(x) = 0$ has at least one solution in (a, b) .

THEOREM 10.3

For any integer $n > 0$, if f is continuous on the interval $[a, b]$ and differentiable on the interval (a, b) and $f(x) = 0$ has n solutions in $[a, b]$, then $f'(x) = 0$ has at least $(n - 1)$ solutions in (a, b) .

Q1

Prove that has exactly one solution.

س1

اثبت ان للدالة حل واحد بالضبط

$$f(x) = x^3 + 4x + 1 = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q2

Prove that has exactly two solutions.

س2

اثبت ان للدالة حلان بالضبط

$$f(x) = x^4 + 6x^2 - 1 = 0$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

THEOREM 10.5

Suppose that $f'(x) = 0$ for all x in some open interval I . Then, $f(x)$ is constant on I .

COROLLARY 10.1

Suppose that $g'(x) = f'(x)$ for all x in some open interval I . Then, for some constant c ,

$$g(x) = f(x) + c, \text{ for all } x \in I.$$

EXAMPLE Find all functions that have a derivative equal to.

$$f(x) = 3x^3 + 1$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

EXAMPLE
Prove that

$$|\sin a| \leq |a| \text{ for all } a.$$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Q3

- a) If $f'(x) > 0$ for all values of x , prove that $f(x)$ is increasing function. That is $f(a) < f(b)$ when $a < b$

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

- b) Show that the function

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

- c) $f(x) = 3 - x - e^{-x}$ is decreasing

Imad odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

Imad Odeh

اطيب التمنيات للجميع

