ملخص مادة ؛

تفاضل وتكامل ١

هذا الملف

اجتهاد شخصي

فإن اصبت فمن الله

وان اخطأت فمن

نفسي او الشيطان

بالتوفيق للجميع 💖💖

ملخص التفاضل والتكامل

- اذا كان الجذر في البسط مثلا $\lim_{x \to 0} \frac{\sqrt{x}-2}{x-4}$ تكون النهاية (lim) تساوي $\frac{1}{\text{مرافق البسط}}$
- اذا كان الجذر في المقام مثلا $\lim_{x \to 64} \frac{x-64}{\sqrt{x}-8}$ تكون النهاية (lim) تساوي: مرافق المقام ($\sqrt{x}+8$)
- لو كان لدي جذرين مثلا $\frac{\sqrt{11-x}-\sqrt{11}}{x}$ (نلاحظ ان الجذرين في البسط) تكون النهاية $(\lim) = \frac{-1}{2\sqrt{\text{العدد}}}$
- لو كان لدي جذرين في المقام مثلا $\lim_{x \to 0} \frac{x}{\sqrt{3-x}-\sqrt{3}}$ ستكون النهاية هي ($-2\sqrt{\text{العدد}}$)

خطوات ايجاد lim للدالة الكسرية

١- نعوض في المعادلة عن قيمة النهاية
٢- نحلل المقدار
٣- نعوض في الداله بعد التحليل

مثال

$$\lim_{x \to -4} \frac{x^2-16}{x+4}$$

(1) $= \frac{-4^2-16}{-4+4} = \frac{-16-16}{0} = \frac{0}{0}$

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

(3) $= \lim_{x \to -4} x-4 = -4-(-4) = -8$

خطوات ايجاد lim للداله الجذرية

١- نعوض بقيمة lim في المعادله
٢- نحلل (بالضرب في المرافق)
٣- نعوض في المقدار بعد التحليل

مثال

$$\lim_{x \to 4} \frac{\sqrt{x}-2}{x-4}$$

(1) $\frac{\sqrt{4}-2}{\sqrt{4}-2} = \frac{+2-2}{+2-2} = \frac{0}{0}$

(2) $\lim_{x \to 4} \frac{\sqrt{x}-2}{x-4} \cdot \frac{\sqrt{x}+2}{\sqrt{x}+2} = \frac{(\sqrt{x})^2-2^2}{x-4(\sqrt{x}+2)} = \frac{x-4}{x-4\sqrt{x}+2} = \frac{1}{\sqrt{x}+2}$

(3) $\lim_{x \to 4} \frac{1}{\sqrt{x}+2} = \frac{1}{\sqrt{4}+2} = \frac{1}{2+2} = \frac{1}{4}$

ch 2

نهاية الدالة النسبية عند ما لا نهاية

- درجة البسط أكبر من درجة المقام

  النهاية = ∞

- درجة البسط = درجة المقام

  النهاية = $\dfrac{\text{معامل اكبر اس في البسط}}{\text{معامل اكبر اس في المقام}}$

- درجه البسط اصغر من درجة المقام

  النهاية = صفر

اذا سألني عن الدالة اذا متصله ولا لا

نأخذ النقطه المعطاه ونعوض عنها في الدالة واذا كانت الدالة تحتاج لتحليل نحللها ثم نعوض ونرى ان كانت النواتج ~~مرتين~~ متساويه فهي متصله عند تلك النقطه

مثال

$$f(x) = \begin{cases} 2x-4 , & x<2 \\ 3x^2-1 , & x \geq 2 \end{cases}$$

continous at $\boxed{x=2}$

$$2(2)-4 = 3(2)^2-1$$

$$0 \neq 11$$

so it is not contnious at 2

ch 2

اذا جاني X محصورين خسرتهن اري الرقم المشترك واعوض فيه في الدالة

مثال

$$F(x) = \begin{cases} x^2+1 , & 0 \leq x \leq \underline{1} \\ 3x^2-1 , & \underline{1} \leq x \leq 2 \end{cases}$$

بالتعويض بـ (1) في المعادلتين

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

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

$2 = 2 \rightarrow$ so it is continous

ايجاد الاتصال لدالة القيمة المطلقة

دالة قيمة مطلقة $\rightarrow |x| = \begin{cases} x , & \text{if } x \geq 0 \\ -x , & \text{if } x < 0 \end{cases}$

$|x - \underline{4}|$ when $\lim\limits_{x \to 0}$ don't exist

$$F(x) \begin{cases} x-4 , & x \geq 4^+ \\ -x+4 , & x < 4^- \end{cases}$$

$$\lim_{x \to 4^+} F(x) = \lim_{x \to ^-4} F(x)$$

$\boxed{\text{exist}}$

$$x - 4 = -x + 4 =$$

$$4 - 4 = -4 + 4 = 0 = 0$$

ch 2

- ايجاد خط التقارب الراسي

Vertical

فاخذ المقام ثم تساويه

لصفر ونوجد الناتج

مثال

$$F(x) = \frac{x+3}{x-3}$$

$$x - 3 = 0$$

$$x = 3$$

- ايجاد خط التقارب الرأسي

horizental

- يجب ان نوجد النهايه عند الحالانهايه

$$\lim_{x \to \infty}$$

$$F(x) = \frac{2x+3}{2x+1}$$

$$\lim_{x \to \infty} \frac{2x+3}{2x+1} = \boxed{y = 1}$$

$$\boxed{\frac{2}{2} = 1} \leftarrow$$ الفواتش الثلاثه

اهم القوانين

- $(a+b)^3 \rightarrow a^3 + 3a^2 + 3ab^2 + b^3$
- $(a+b)^2 \rightarrow a^2 + 2ab + b^2$
- $(a-b)^2 \rightarrow a^2 - 2ab + b^2$
- $(a^3+b^3) \rightarrow (a+b)(a^2 - ab + b^2)$
- $(a^3-b^3) \rightarrow (a-b)(a^2 + ab + b^2)$
- $(a^2 - b^2) \rightarrow (a-b)(a+b)$

اذا طلب المشتقة باستخدام

Lim

$$\lim_{h \to 0} \frac{F(x+h) - F(x)}{h}$$

ch3

قواعد الاشتقاق

مشتقة الثابت = 0 << $y = 2 \quad \frac{dy}{dx} = 0$

مشتقة x = 1 << $y = x \to y' = 1$

مشتقة الدالة الاسيه (ناخذ الاس ونضربه ثم ننقص منه 1) << $y = x^{3-1} \to 3x^{2}$

مشتقة الدالة الجذرية = $\frac{\text{مشتقه ماتحت الجذر}}{2\sqrt{\text{الجذر}}}$ << $f(x) = \sqrt{x}\ ,\ y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$

مشتقة $[f(x)]^{n}$ (اذا كان عندي اس على قوس كامل) سيكون $n[f(x)]^{n-1} f'(x)$ ونضرب الاس وننقصه ب 1

ضرب اشتقاق مابداخل القوس << $(4x^2+2)^3 \to y' = \underbrace{3}_{\text{الاس}}\underbrace{(4x^2+2)^2}_{\text{القوس}} \cdot \underbrace{(8x)}_{\text{مشتقة مابداخل القوس}}$

مشتقة الدالة المثلثيه = مشتقة الدالة بنفس الزاوية × مشتقة الزاوية << $y' = \overset{\text{الدالة}}{\sin}\overset{\text{زاويتها}}{(x^2)}$

$y' = \cos(x^2)(2x)$

$y' = 2x\cos x^2$

اشتقاق الضرب / الاولى (مشتقة الثانية) + الثانيه (مشتقة الاولى)

اشتقاق القسمة (الكسر) / $\frac{\text{(البسط) (مشتقة المقام)} - \text{(المقام) (مشتقه البسط)}}{\text{المقام}^2}$ << $\frac{f'(x)\,g(x) - g'(x)\,f(x)}{g(x)^2}$

الدالة الاسيه

$e^{f(x)}$

الدالة نفسها × مشتقة الاس

$a^{f(x)} \to 2^{x}$

الدالة نفسها × مشتقة الاس × $\ln a$

تابع قوانين الاشتقاق

مهم للتكامل ايضا

للاشتقاق ←

المشتقه	الدالة
$\cos x$	$\sin x$
$-\sin x$	$\cos x$
$\sec^2 x$	$\tan x$
$-\csc^2 x$	$\cot x$
$\sec x \tan x$	$\sec x$
$-\cot x \csc x$	$\csc x$

للتكامل →

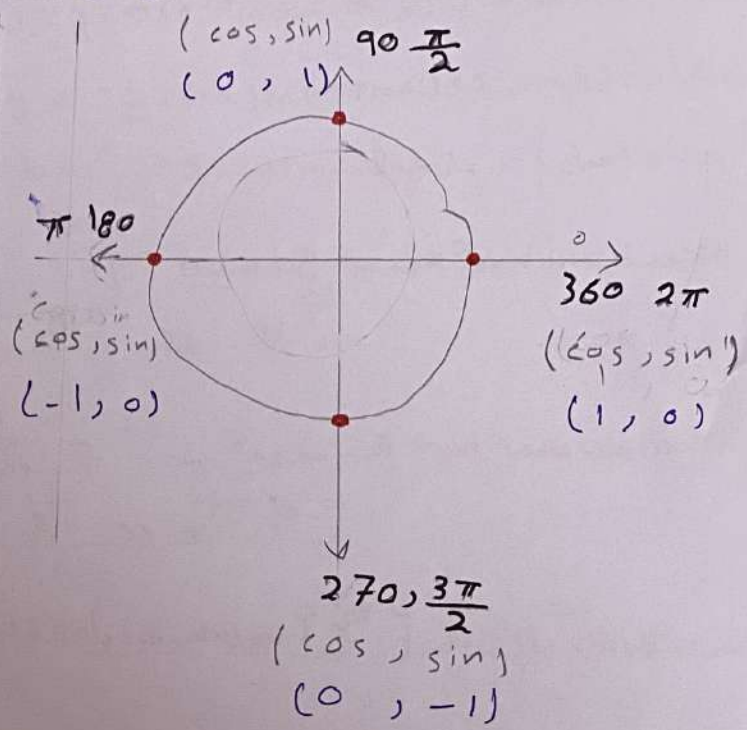
الاشتقاق	الداله
$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$\sin^{-1} x$
$-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$\cos^{-1} x$
$\frac{1}{1+x^2}$	$\tan^{-1} x$
$\frac{-1}{1+x^2}$	$\cot^{-1} x$
$\frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$	$\sec^{-1} x$
$\frac{-1}{x\sqrt{x^2-1}}$	$\csc^{-1} x$

1

ch3

تابع قوانين الاشتقاقات

- $\frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \tan\theta$
- $\frac{\cos\theta}{\sin\theta} = \cot\theta$
- $\frac{1}{\sin\theta} = \csc\theta$
- $\frac{1}{\cos\theta} = \sec\theta$
- $180 \rightarrow\!> \pi$
- $360 \rightarrow\!> 2\pi$
- $270 \rightarrow\!> \frac{3\pi}{2}$
- $90 \rightarrow\!> \frac{\pi}{2}$
- $\frac{1}{\tan x} = \cot x$



$\tan = \frac{\sin}{\cos}$

- $\tan(0) >> 0$
- $\tan(90) >>$ غير معرف
- $\tan(180) >> 0$
- $\tan(270) >>$ غير معرف
- $\tan(360) >> 0$

- الدالة اللوغارتمية

طبيعية: $\ln f(x)$

مشتقة الدالة / الدالة نفسها

عامة: $\log_a f(x)$

مشتقة الدالة / الدالة نفسها $\ln a$

1- $\frac{d}{dx}(\log_a x) = \frac{1}{x \ln a}$

2- $\frac{d}{dx}[\log_a (g(x))] = \frac{g'(x)}{g(x) \ln a}$

3- $\frac{d}{dx}(\ln x) = \frac{1}{x}$

4 $\frac{d}{dx}(\ln g(x)) = \frac{g'(x)}{g(x)}$

ثوابت مهمة

$$\lim_{\theta \to 0} \frac{\sin\theta}{\theta} = 1$$

$$\lim_{\theta \to 0} \frac{\cos\theta - 1}{\theta} = 0$$

$$1 + \tan^2 x = \sec^2 x$$

$$\sin 2\theta = 2\sin\theta\cos\theta$$

$$\tan 2\theta = \frac{2\tan\theta}{1-\tan^2\theta}$$

معادلة المماس (Tangent) >> $y - y_1 = m(x - x_1)$

معادلة العمودي (normal) >> $y - y_1 = -\frac{1}{m}(x - x_1)$

ايجاد الميل | عن طريق التعويض بـ x, y في المشتقة

التحويل من صيغة جذرية إلى اسية

بسط

مقام

$y = \sqrt[3]{x^2} \gg x^{\frac{2}{3}}$

التحويل من صيغة اسية إلى جذرية

$\frac{2}{3}$ ← دليل الجذر

← الاس (داخل الجذر)

$x^{\frac{2}{3}} \gg \sqrt[3]{x^2}$

عندما يكون لدينا اس سالب [x^{-2}] نحوله لموجب بأننا نقلبه [$\frac{1}{x^2}$] والعكس

قاعدة السلسلة - chain rule

قانونها $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} * \frac{du}{dx}$

- خطوات قاعدة السلسلة

١- نفرض (u) لما تحت الجذر او بين الاقواس

٢- اشتق (u) الفرض $\frac{du}{dx}$

٣- اعوض في المسألة بـ دلالة (u)

٤- اشتق (y) $\frac{dy}{du}$

٥- اضرب المشتقين في بعض

٦- اعوض بقيمة u في المعادلة الاصلية

مثال

Find $F(x) = \sqrt{x^2+1}$

$-u = x^2+1$, $y = \sqrt{u}$ $\rightarrow \frac{dy}{du} = \frac{1}{2\sqrt{u}}$

القانون → $\boxed{\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} * \frac{du}{dx}}$

$\frac{du}{dx} = 2x$

$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\sqrt{u}} * 2x = \frac{2x}{2\sqrt{u}} \rightarrow \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$

- نفرض u بما تحت الجذر

- ثم نفرض الدالة بـ y

- ثم نشتق $\frac{du}{dx}$, $\frac{dy}{du}$

- ثم نضرب

- ثم نعوض بقيمة u

نظرية رول

Roll's Therom

- تكون الدالة متصلة عند الفترة [a,b]
- تكون الدالة قابلة للاشتقاق
- تكون $F(a) = F(b)$

مثال

$$F(x) = 5 - 12x + 3x^2 \quad \overset{a\ \ b}{[1,3]}$$

Find c

الخطوة 2

لايجاد (c)

١- تشتق
٢- نجعل كل x ب c
٣- نساوي المعادلة ب0

1

الدالة متصلة (✓)

الدالة قابلة للاشتقاق (✓)

هل $F(a) = F(b)$ ؟ (✓)

بالتعويض في الدالة الاصلية

$$F(b) = F(a) \rightarrow F(3) = F(1)$$

$$F(3) = 5 - 12(3) + 3(3)^2 = -4$$

$$F(1) = 5 - 12(1) + 3(1)^2 = -4$$

$$F(b) = F(a)$$
$$F(3) = F(1)$$
$$-4 = -4$$

2 نوجد (c) لايجاد (c) يجب ان نأتي بالمشتقة

$$\boxed{F'(x) = -12 + 6x} \rightarrow F'(c) = 0$$

$F'(c) = -12 + 6c$ | نعوض عن (x) ب (c)

نساوي المعادلة بالصفر لكي نوجد (c)

$$-12 + 6c = 0$$
$$\cancel{12}\ \frac{6c}{6} = \frac{12}{6} = 2 \quad | \quad 2 \in (0,3)$$

القيمة المتوسطة

Mean Value

- تكون متصلة عند [a,b]
- تكون قابلة للاشتقاق
- ان لا تكون $F(a) \neq F(b)$

قوانين (c) لايجاد (c)

$$f'(c) = \frac{F(b) - F(a)}{b - a}$$

or $F(b) - F(a) = f'(c)(b-a)$

مثال

$$F(x) = x^3 - x \ , \ \overset{a\ \ b}{[0,2]}$$

١- نعوض ب [0,2] في المعادلة الاصلية

$$F(2) = F(0)$$
$$2^3 - 2 = 0^3 - 0$$
$$6 \neq 0 \quad , F(2) \neq F(0) \checkmark$$

- نوجد (c) من القانون

$$f(c) = \frac{F(b) - F(a)}{b - a} = \frac{6 - 0}{2 - 0} = \frac{6}{2} = \boxed{3} \ , \ f'(c) = 3$$

- نشتق المعادلة ونجعل كل (x) ب (c) ثم نساويها ب (3) ناتج القانون.

$$F'(x) = 3x^2 - 1 \gg F(c) = 3c^2 - 1$$

$$3c^2 - 1 = 3$$
$$3c^2 = 1 + 3$$
$$\cancel{3}c^2 = \frac{4}{3}$$
$$\sqrt{c^2} = \sqrt{\frac{4}{3}}$$
$$c = \pm \frac{2}{\sqrt{3}}$$
$$c = +\frac{2}{\sqrt{3}} \in (0,2)$$

ch 4

تناقص تزايد

لايجاد التزايد والتناقص Increasin , decrese

١- نوجد المشتقه الاولى للدالة ٢- نساوي المشتقه بصفر لكي نوجد النقاط الحرجة

٣- نرسم خط الاعداد ونحدد الاشارات | ٤- اخذ نقطه من كل فتره واعوض في المشتقة

٥- اذا كان | متزايد = $F'(x) > 0$ ، تناقص = $F'(x) < 0$ ، نقاط حرجه = $F'(x) = 0$

مثال

$$F(x) = 3x^4 - 4x^3 - 12x^2 + 5$$

$$F'(x) = 12x^3 - 12x^2 - 24x$$ ← نوجد المشتقه

$$\frac{\cancel{12}}{\cancel{12}}x^3 - \frac{\cancel{12}}{\cancel{12}}x^2 - \frac{\overset{2}{\cancel{24}}}{12}x = 0$$

$$x^3 - x^2 - 2x = 0$$ ← نوجد النقاط الحرجه

$$x(x^2 - x - 2) = 0$$

$x = 0$

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$(x-2)(x+1) = 0$$

$x = 2$ $\quad x = -1$

critical point

$x = 0$

$x = -1$

$x = 2$

$-\infty$ --- | ++++ | ---- | +++ $+\infty$

-1 0 2

$$F(1) = 12(1)^3 - 12(1)^2 - 24(1) = -24$$

$F(-2) = -96$

$F(-\frac{1}{2}) = +7.5$

$F(3) = +144$

~~نعوض~~ ونرسم خط الاعداد ونعوض في المشتقة

سالب هو التناقص

موجب هو التزايد

$(-1, 0) \cup (2, \infty)$ increasing

$(-\infty, -1) \cup (0, 2)$ decreasing

ايجاد concave . up , concave down

١- نوجد ~~inflection~~ (inFliction Point) بأننا نشتق المشتقه الثانيه ونساويها بصفر

٢- ارسم خط الاعداد ثم ارقب القيم واعوض بالمشتقه الثانيه اذا كانت (+) يعني UP اذا سالب down

مثال

$F(x) = x^4 - 4x^3 \longleftarrow$ الداله

$F'(x) = 4x^3 - 12x^2 \longleftarrow$ المشتقه الاولى

$F''(x) = 12x^2 - 24x \longleftarrow$ المشتقه الثانيه

$12x^2 - 24x = 0$

$x(12x - 24) = 0 \longleftarrow$ المشتقه الثانيه نساويها بصفر ثم نوجد (inFlction Point)

$x = 0$ | $12x - 24 = 0$

$\frac{12}{12}x = \frac{24}{12}$

$x = 2$

$-\infty$ ++ | 0 | − − | 2 | + + $+\infty$

$F(-1) = 12(-1)^2 - 24(-1)$

$12 + 24 = \boxed{36+}$

$F(1) = 12(1)^2 - 24(1)$

$12 - 24 = \boxed{-12}$

$F(3) = 12(3)^2 - 24(3)$

$12(9) - 72$

$108 - 72 = \boxed{+36}$

اوجدنا التقعر للاعلى ,للاسفل

c.up $(-\infty, 0) \cup (2, \infty)$

c.down $(0, 2)$

نوجد Local minimum and maximum

١- نوجد المشتقة الاولى ثم نساويها بالصفر ونجد النقاط الحرجه

٢- نوجد المشتقه الثانيه ونعوض بالنقاط الحرجه فيها

٣- اذا كانت القيمه (+) يعني [minimum] واذا طلعت (-) [maximum] واذا كانت (=0)

مثال

يعني ليس لها local minimum, maximum

$$F(x) = x^4 - 4x^3$$

$$F'(x) = 4x^3 - 12x^2$$

$$F''(x) = 12x^2 - 24x$$

نوجد المشتقة الاولى والثانيه

$$4x^3 - 12x^2 = 0$$

$$x^2(4x - 12) = 0$$

نساوي المشتقه الاولى بـ صفر

$$x^2 = 0 \qquad \boxed{x = 0}$$

$$4x - 12 = 0$$

$$\frac{4x}{4} = \frac{12}{4}$$

$$\boxed{x = 3}$$

critical point
(0, 3)

$$F''(x) = \cancel{12x^2 - 12}\ 12x^2 - 24x$$

$$F(3) = 12(3)^2 - 24(3) = +36$$

$$F(0) = 12(0)^2 - 24(0) = 0$$

نعوض بقيم X من المشتقه الاولى في المشتقه الثانيه

F(3) has local minimum at X = 3

F(0) has no local mini and max

كيفية ايجاد abslutemaximumandminimum

١- اذا طلب (abslute maximum , minimum) يجب ان يعطيني فترة في السؤال

٢- اوجد المشتقة الدولى واساويها بالصفر ثم اوجد النقاط الحرجه

٣- اعوض بالنقاط الحرجه و الفترة المعطاه في الدالة الاساسيه اكبر قيمة هي (maximum) والصغيره (mini.)

مثال

١) الاشتقاق

$$F(x) = 3x^2 + 2x + 5 \quad , \quad [-1, 1]$$

٢) المساواه بالصفر

$$F'(x) = 6x + 2$$

$$6x + 2 = 0$$

$$\frac{\cancel{6}x}{\cancel{6}} = \frac{\overset{-1}{\cancel{-2}}}{\underset{3}{\cancel{6}}} \quad , \quad \boxed{x = \frac{-1}{3}}$$ critical

٣) التعويض في المعادلة الاصلية

$$F(-1) = 3(-1)^2 + 2(-1) + 5 = 6$$

$$F(1) = 3(1)^2 + 2(1) + 5 = 10$$

$$F(-\tfrac{1}{3}) = 3(-\tfrac{1}{3})^2 + 2(-\tfrac{1}{3}) + 5 = \frac{14}{3} , 4.6$$

- absulte maximum = 10 , at x = 1

abslute minimum = 4.6 at $x = -\frac{1}{3}$

$F(-\frac{1}{3}) = 4.6$

$F(1) = 10$

ch 4

- قاعدة Lopital

١- نعوض نتيجة lim

٢- اذا طلع المقدار غير معرف $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$ نستخدم لوبيتال

٣- نعوض مرة ثانية اذا طلع فيه نتوقف واذا لا نستخدم لوبيتال مره اخرى

ملاحظة: لوبيتال ~~يمنع~~ لا يمكن استخدامه إلا على الكسور

$- e^{\infty} = \infty$

$- e^{-\infty} = 0$

$- \ln 1 = 0$

$- \ln 0 = \infty$

<< خصائص ln >>

١- تتحول القسمة لطرح والطرح لقسمة

٢- تتحول الضرب لجمع والجمع لضرب

٣- لو كان لدينا (اس) تخرجه برا

---

ch 5 التكامل

التكامل هو: عملية عكسية للتفاضل

قوانين التكامل

قانون ايجاد Δx >> $\Delta x = \frac{b-a}{n}$

- قانون ايجاد x_i >> $x_i = a + n\Delta x$

- قانون مجموع ريمان >> $R = \sum F(x_i)\Delta x$

$$\sum i^3 = \frac{n(n+1)^2}{2}$$

$$\sum i^2 = \frac{n(n+1)}{2}$$

التكامل المحدود

صيغته: $\int_0^3 F(x)\,dx$

- في التكامل المحدود نزيد الاس بواحد ثم نقسم عليه

$$\int_0^3 x^{3+1} \longrightarrow \frac{x^4}{4}$$

التكامل غير المحدود

صيغته: $\int F(x)\,dx$

- في التكامل غير المحدود نزيد الاس بواحد ونقسم عليه

$$\int x^4 \longrightarrow \frac{x^5}{5} + C$$

ثابت التكامل ويجب كتابته

تابع
قوانين التكامل

تكامل e^x >> نفسه e^x

اذا كان البسط مشتقة المقام سيكون التكامل هو المقام Ln مثل $\frac{1}{x} >> \ln x$

تكامل e^{2x} هو $\frac{\text{الدالة نفسها}}{\text{مشتقة الاس}}$ >> $\frac{e^{2x}}{2}$

تكامل اي ثابت يكون بإضافه $a(x)$ >> $2 \to 2x \mid 1 \to 1x$

تكامل $\sin(x)$ >> ~~نفس~~ تكامل الداله $\times$ $\frac{\text{مابداخل القوس}}{\text{مشتقه مابداخل القوس}}$

تكامل $\int dx$ >> نفرض (1) بدل (d x) ثم تكامل >> $\int 1x + c$

- اذا جاء رمز التفاضل قبل رمز التكامل يحذفون >> $\cancel{\frac{d}{dx}} \cancel{\int}$

تكامل: $\sinh x$ >> $\cosh x$

تكامل: $\cosh x$ >> $\sinh x$

تكامل $x^{\frac{1}{2}}$ >> نزود الاس بواحد ثم مقلوبه نقلبه >> $x^{\frac{1}{2}+1}$ >> $\frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}}$ كسر

اذا جاء عدد وليكن a واس x سيكون تكامله $\frac{a^x}{\ln a}$ >> $\frac{2^x}{\ln 2}$

ملاحظه: مهم تحفظ جدول (ch3) والدوال العكسيه (ch3)

$$\int_a^a f(x)\, dx = 0$$

$$\int_b^a f(x)\, dx = -$$

- الفرض بـ (u) >> نستخدمه اذا كان لدي دالتين مضروبتين

خطوات الفرض بـ (u)

1- نفرض u بما في داخل القوس او تحت الجذر ... الخ

2- نشتق du

3- $dx = \frac{du}{\text{اشتقاق الفرض}}$

4- نعوض عن u في المعادلة

مثال

$$\int 2x \sqrt{1+x^2}\, dx$$

$$\int 2x (1+x^2)^{\frac{1}{2}}\, dx$$

$$u = 1+x^2 \Rightarrow du = 2x$$

$$dx = \frac{du}{2x}, \quad \int \cancel{2x} (u)^{\frac{1}{2}} \frac{du}{\cancel{2x}}$$

$$\left[\frac{2}{3} u^{\frac{3}{2}} + c\right] = \left[\frac{2}{3}(1+x^2)^{\frac{3}{2}} + c\right]$$