Ex. $y = \tan^{\frac{1}{2}} \sqrt{2x+7}$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2} \tan^{-\frac{1}{2}} \sqrt{2x+7} \cdot \sec^2 \sqrt{2x+7} * \frac{2}{2\sqrt{2x+7}}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\sec^2 \sqrt{2x+7}}{2 \tan^{\frac{1}{2}} \sqrt{2x+7} * \sqrt{2x+7}}$$

Ex $y = \csc^{-\frac{2}{3}} \sqrt{5x}$

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{2}{3} \csc^{-\frac{5}{3}} \sqrt{5x} * (-\csc \sqrt{5x}) * \cot \sqrt{5x} * \frac{5}{2\sqrt{5x}}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{+5}{3\sqrt{5x}} \cdot \csc^{-\frac{2}{3}} \sqrt{5x} \cdot \cot \sqrt{5x}$$

# Determinats المحددات

وهي عبارة عن مجموعة من الصفوف يرمز لها بالرمز (ف) ومجموعة من ~~المحددات~~ الاعمدة يرمز لها بالرمز (ل)

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \Longrightarrow A\left[a_{ij}\right]_{n \times n}$$

$a_{11}$: صف ← عمود

$a_{21}$: عمود ← صف

$$A_{2\times 2} = \left[a_{ij}\right]_{2\times 2} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

$$A_{4\times 4} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$

# Determinate محدول

1) ثنائية

$$|A| = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

يكون، كل بضرب عناصر القطر الرئيسي - حاصل ضرب عناصر القطر الثانوي

$$|A| = a_{11} * a_{22} - a_{12} * a_{21}$$

ex. Find $|A|$ for the Determinate

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$$

$$|A| = 1 * (-1) - 2 * 3$$

$$= -1 - 6 = -7$$

2) ثلاثية

$$A_{3\times 3} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

$$|A_{3\times 3}| = \left[(a_{11} * a_{22} * a_{33}) + (a_{31} * a_{12} * a_{23}) + (a_{13} * a_{21} * a_{32})\right] - \left[(a_{13} * a_{22} * a_{31}) + (a_{33} * a_{21} * a_{12}) + (a_{11} * a_{32} * a_{23})\right]$$

طريقة ثانية

$$A=\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{matrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{matrix}$$

$$|A| = \left[(a_{11} * a_{22} * a_{33}) + (a_{12} * a_{23} * a_{31}) + (a_{13} * a_{21} * a_{32})\right]$$

$$- \left[(a_{13} * a_{22} * a_{31}) + (a_{11} * a_{23} * a_{32}) + (a_{12} * a_{21} * a_{33})\right]$$

EX. $$B=\begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \left[(2*1*1) + (1*1*3) + (-1*-1*1)\right] -$$

$$\left[(-1*1*1) + (2*-1*+3) + (1*1*1)\right]$$

$$= [2+3+1] - [-1+6+1]$$

$$= 6 + 6 = 12$$

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{matrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{matrix}$$

$$|B| = \left[(2*1*1)+(1*3*1)+(-1*1*-1)\right] -$$

$$\left[(-1*1*1)+(2*3*-1)+(1*1*1)\right]$$

$$= (2+3+1) - (-1-6+1)$$

$$= 6 + 6 = 12$$

[coffectar] في اكثر من ثلاثية وهو ما يسمى

$$A_{3\times3} = \begin{bmatrix} + & - & + \\ - & + & - \\ + & - & + \end{bmatrix}$$

طريقة استخراج الاشارات $= (-1)^{i+j}$

$$A_{4\times4} = \begin{bmatrix} +a_{11} & -a_{12} & +a_{13} & -a_{14} \\ -a_{21} & +a_{22} & -a_{23} & +a_{24} \\ +a_{31} & -a_{32} & +a_{33} & -a_{34} \\ -a_{41} & +a_{42} & -a_{43} & +a_{44} \end{bmatrix}$$

ثم نحدد السطر او العمود الذين يحتوي على اقل او اكثر صفر
قيم أو نقوم بتثبيته وحذف السطر والعمود الخاص به
ونتقل للباقيات

$$|A| = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

$$Minor[a_{11}] = \begin{bmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

EX.

$$A = \begin{vmatrix} +1 & -3 & +1 & -0 \\ -3 & +1 & -2 & +0 \\ +4 & -0 & +0 & -1 \\ -1 & +2 & -1 & +1 \end{vmatrix}$$

$$A = -(0)\begin{vmatrix} 3 & -1 & -2 \\ 4 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix} + (0)\begin{vmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 4 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

$$- +1(-1)\begin{vmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix} + (-1)\begin{vmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 3 & -1 & -2 \\ 4 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

ثم نحل (determinat) الثلاثي ونستخرج النتائج

# Grammer Rule

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 = b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 = b_2$$

$$a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 = b_3$$

$X_1$ 열 $X_2$ 열 $X_3$ 열

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

$$D_{X_1} = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} & a_{13} \\ b_2 & a_{22} & a_{23} \\ b_3 & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

$$D_{X_2} = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 & a_{13} \\ a_{21} & b_2 & a_{23} \\ a_{31} & b_3 & a_{33} \end{vmatrix}$$

$$D_{X_3} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & b_2 \\ a_{31} & a_{32} & b_3 \end{vmatrix}$$

$$X_1 = \frac{D_{X_1}}{D}, \quad X_2 = \frac{D_{X_2}}{D}, \quad X_3 = \frac{D_{X_3}}{D}$$

# خواص المحددات

1) اذا كانت جميع عناصر الصف او العمود مساوية للصفر فان قيمة ذلك المحدد يساوي صفر

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 3x \\ 3 & 0 & e^{3-9} \\ \frac{-1}{\sin k_2} & 0 & y \end{vmatrix} = 0$$

2) اذا استبدلت الصفوف بدل الاعمدة فان قيمة المحدد لا تتغير ويسمى المحدد الذي استبدلت صفوفه باعمدته منقول محدد الصفوفة ويرمز له $|A^T|$

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 3x \\ 3 & -1 & e \\ -6 & 1 & y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 3 & -6 \\ 4 & -1 & 1 \\ 3x & e & y \end{vmatrix} = |A^T|$$

3) اذا استبدل اي صفين او عمودين متجاورين فان اشارة المحدد تتغير

$$|B| = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 4 & 6 \\ 8 & 7 & 9 \end{vmatrix}$$

$$|B| = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 7 & 8 & 9 \\ 4 & 5 & 6 \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$$

4) عند تجزئة عناصر من الصفوف او الاعمدة اي مجموع صفين او عمودين فان المحدد يتجزء اي حاصل جمع محددين

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 7 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \\ -1 & 1 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 3+4 & 3 \\ 2 & -1+6 & 4 \\ -1 & 1+0 & 2 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 2 & -1 & 4 \\ -1 & 1 & 2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 2 & 6 & 4 \\ -1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

5) العامل المشترك لجميع عناصر اي صف او عمود يعتبر عامل مشترك للمحدد

$$\begin{vmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 5 & 7 & 9 \\ 2 & 1 & 12 \end{vmatrix} = 2 \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & 9 \\ 2 & 1 & 12 \end{vmatrix} = (2 \times 3) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 5 & 7 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \end{vmatrix}$$

6) اذا تشابه اي صفين او عمودين في محدد او ان احد الصفوف مضاعفات لصف او عمود فان ناتج المحدد يساوي صفر

متشابه

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 7 & 3 \\ 4 & 1 & 4 \end{vmatrix} = 0 \quad \text{او} \quad \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 1 & 2 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix} = 0$$

مضاعف