جامعة الانبار

كلية التربية الأساسية / حديثة

قسم العلوم العامة / فرع الفيزياء

اسم التدريسي: م.م. عبدالرحمن ظافر صباح

المرحلة الدراسية: الثالثة

الفصل الدراسي: الاول

اسم المادة باللغة العربية: ميكانيك الكم

اسم المادة باللغة الإنكليزية: Quantum Mechanics

اسم المحاضرة باللغة العربية: مقدمة عن اهم القوانين الرياضية

اسم المحاضرة باللغة الإنكليزية:

Introduction to the most important mathematical laws

# قوانين رياضية يجب معرفتها

## مشتقات الدوال المثلثية:

**القانون هو :**

**مشتقة الدالة المثلثية = مشتقة الدالة × مشتقة زاويتها**

$$Y = \sin u \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \cos u . \frac{du}{dx}$$

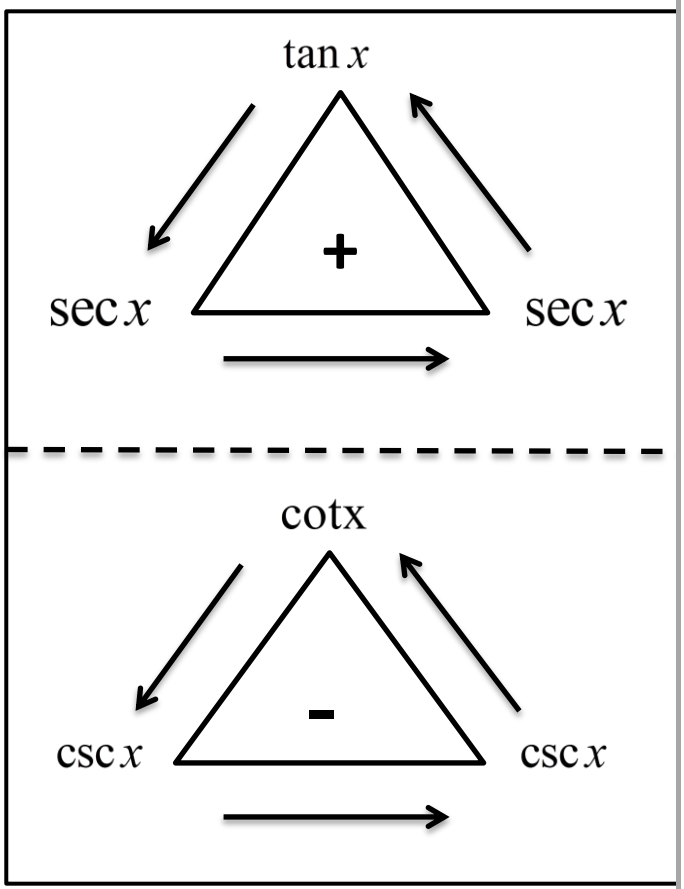
$$Y = \cos u \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\sin u . \frac{du}{dx}$$

$$Y = \tan u \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \sec^2 u . \frac{du}{dx}$$

$$Y = \cot u \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\csc^2 u . \frac{du}{dx}$$

$$Y = \sec u \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \sec u . \tan u . \frac{du}{dx}$$

$$Y = \csc u \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\csc u . \cot u . \frac{du}{dx}$$



## تكاملات الدوال المثلثية:

**القانون هو** **تكامل الدالة المثلثية البسيط** $=\frac{\text{تكامل الدالة}}{\text{مشتقة زاويتها}}+$ الثابت

:

$$\int \sin(ax)\,dx = -\frac{1}{a}\cos(ax)+c$$

$$\int \cos(ax)\,dx = \frac{1}{a}\sin(ax)+c$$

$$\int \sec(ax)\tan(ax)\,dx = \frac{1}{a}\sec(ax)+c$$

$$\int \csc(ax)\cot(ax)\,dx = -\frac{1}{a}\csc(ax)+c$$

## تكاملات مربعات الدوال المثلثية:

$$\int \sin^2(x)\,dx = \frac{1}{2}x-\frac{1}{4}\sin(2x)+c$$

$$\int \cos^2(x)\,dx = \frac{1}{2}x+\frac{1}{4}\sin(2x)+c$$

$$\int \sec^2(x)\,dx = \tan(x)+c$$

$$\int \csc^2(x)\,dx = -\cot(x)+c$$

$$\int \tan^2(x)\,dx = \tan(x)-x+c$$

$$\int \cot^2(x)\,dx = -\cot(x)-x+c$$

## مشتقة الدوال اللوغاريتمية:

**القانون هو :** **مشتقة الدوال اللوغاريتمية** $= \frac{1}{\text{المقدار}} \times$ المقدار مشتقة

**مثلاً /** $Y = Ln\left(\sin(x)\right) \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{\cos x}{\sin x}$

**قانون آخر :** $\int \frac{\text{مشتقة مقدار}}{\text{مقدار}} = \boldsymbol{Ln}|\text{مقدار}| + \boldsymbol{c}$

**مثلاً /** $\int \frac{3x^{2}}{x^{3}+1}dx = Ln\left|x^{3}+1\right| + C$

## مشتقة الدالة الأسية

**القانون هو :** **مشتقة الدالة الأسية = نفس الدالة × مشتقة الأس**

**مثلاً /**

- **في حالة الأساس ( e )**

$$Y = e^{x^{2}} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2x.e^{x^{2}}$$

$$Y = e^{\sin x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \cos.e^{x^{2}}$$

- **في حالة الأساس (عدد ثابت)**

$$Y = 7^{x^{2}+1} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 7^{x^{2}+1}.2x.\ln 7$$

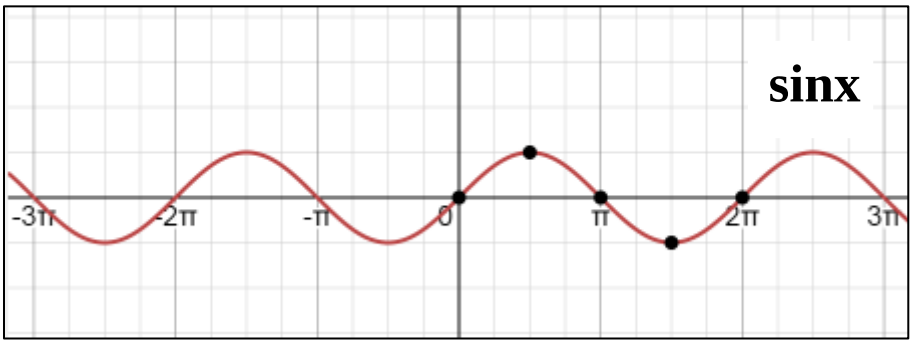
**تكامل الدالة الاسية = نفس الدالة بشرط توفر مشتقة الاس قبل التكامل**

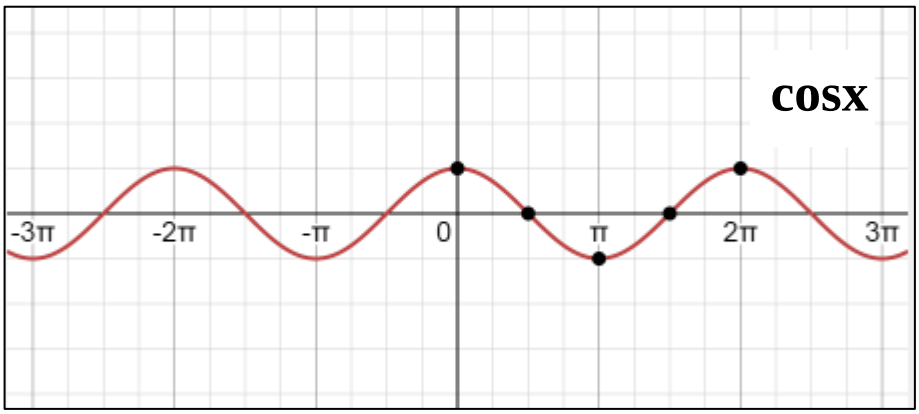
$$\int e^{\sin x}.\cos x dx = e^{\sin x} + c$$ **مثلا /**

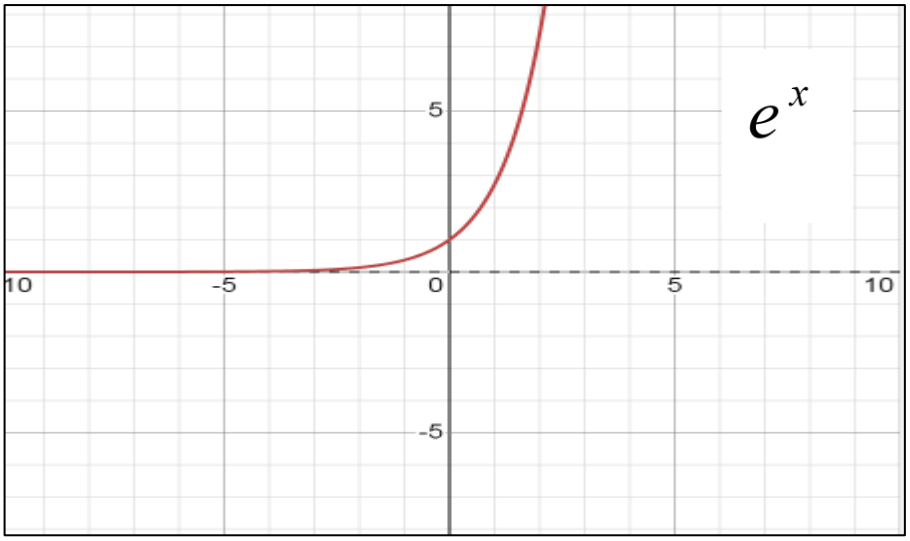
**ملاحظة / دائما الاكسبونيشل ( e ) يختصر مع ال Ln**

$$\ln.e = 1 \text{ ، } \ln.e^{x} = x \text{ ، } e^{\ln a} = a$$ **مثلاً /**

**رسم الدوال**






## بعض قوانين الدوال المثلثية المهمة جداً

$$1)\ \sin^2 x + \cos^2 x = 1$$
$$\Rightarrow \sin^2 x = 1 - \cos^2 x$$
$$\Rightarrow \cos^2 x = 1 - \sin^2 x$$
$$2)\ \sec^2 x - \tan^2 x = 1$$
$$\Rightarrow \sec^2 x = 1 + \tan^2 x$$
$$\Rightarrow \tan^2 x = \sec^2 x - 1$$
$$3)\ \csc^2 x - \cot^2 x = 1$$
$$\Rightarrow \csc^2 x = 1 + \cot^2 x$$
$$\Rightarrow \cot^2 x = \csc^2 x - 1$$
$$\sin(2x) = 2\sin(x)\cos(x)$$
$$\sin(4x) = 2\sin(2x)\cos(2x)$$

**يمكن فهم اعلاه وذلك من خلال المعادلة الرئيسية التالية :**

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$\Rightarrow \sin^2 x = 1 - \cos^2 x \Big] \div \cos^2 x$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} = \frac{1}{\cos^2 x} - \frac{\cos^2 x}{\cos^2 x}$$

$$\Rightarrow \tan^2 x = \sec^2 x - 1$$

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

$$or \Rightarrow \sec^2 x - \tan^2 x = 1$$

$$\Rightarrow \cos^2 x = 1 - \sin^2 x \Big] \div \sin^2 x$$

$$\Rightarrow \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x} = \frac{1}{\sin^2 x} - \frac{\sin^2 x}{\sin^2 x}$$

$$\Rightarrow \cot^2 x = \csc^2 x - 1$$

$$or \Rightarrow \csc^2 x = 1 + \cot^2 x$$

$$or \Rightarrow \csc^2 x - \cot^2 x = 1$$

**ملاحظة /**

$$\csc x = \frac{1}{\sin x}, \sec x = \frac{1}{\cos x}, \tan x = \frac{\sin x}{\cos x}, \cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$$

## بعض تكاملات الدوال المثلثية المهمة جداً

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

$$IF \rightarrow \int \cos^2(2x)dx = \int \frac{1}{2}(1+\cos(4x))dx$$

$$2)\int \sin^2(x)dx = \int \frac{1}{2}(1-\cos(2x))dx$$

$$IF \rightarrow \int \sin^2(2x)\,dx = \int \frac{1}{2}(1-\cos(4x))dx$$