

## Differential equation المعادلة التفاضلية

هي المعادلة التي تحتوي على مشتقة واحدة على الأقل . اما الحل فهو الحصول على معادله خالية من المشتقات واذا عوضت في المعادلة الاصلية تحققها .

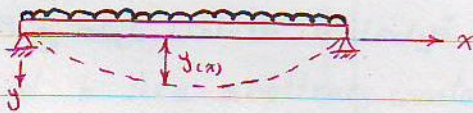
تقسم المعادلة التفاضلية الى قسمين حسب عدد المتغيرات المستقلة *Independent variables* ( الحالة البسيطة  $x$  هو المتغير المستقل ،  $y$  هو المتغير التابع )

### Differential equation

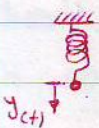
Ordinary diff. equ.  $\times$  partial diff. equ.

المتغير المستقل أكثر من واحد *more than one indep. variables*  
متغير مستقل واحد *one independent variable*

ex. في هذا المثال مقدار الرهطول ( $y$ ) يعتمد على الموقع ( $x$ ) فقط ، فالمتغير المستقل واحد .



ex. في هذا المثال عند اعطاء ازاحة معينة الى هذه المنظومة فان مقدار الازاحة ( $y$ ) تعتمد على الزمن . فالمتغير المستقل واحد فقط ( $t$ )



ex. اما في حالة تغير درجة الحرارة في جسم معين فانها تعتمد على اربع متغيرات مستقلة ( $x, y, z, t$ ) لذلك فهي

## Partial diff. equ. معادلة تفاضلية جزئية

### رتبة المعادلة التفاضلية (Order)

هي رتبة اعلى مشتقة موجوده في المعادلة التفاضلية . مثال :

من الرتبة الثانية  $y'' + xy' + y = 0$   
الرتبة الرابعة  $\frac{\partial^4 u}{\partial x^4} + \frac{2\partial^2 u}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 u}{\partial y^4} = 0$   
وهي جزئية لتغير  $u$  بتغير متغيرين مستقلين ( $x, y$ ) .

### درجة المعادلة التفاضلية (degree)

وهي اعلى درجة للمتغير التابع  $x$  وتقسم المعادلة التفاضلية الى صنفين حسب درجتها :

Linear diff. equ. (First degree)

Non-linear diff. equ.

المعادلة التفاضلية الخطية هي التي تنتمي الى الدرجة الاولى للمتغير العتمد (تابع) ومشتقاته فقط . اي كل حد من المعادلة التفاضلية اما يحتوي على ( $y$ ) او احد مشتقاته او لا يحتوي ، ولا يجب ان تظهر ( $y$ ) على شكل ( $\sin$ ) ،  $\sqrt{\quad}$  ،  $\sin y$  ،  $\dots$  . ولا يجب ان يظهر دمج بين  $y$  ومشتقاتها اذ بين المشتقات معاً .

$y'' + 4xy' + 2y = \cos x$  (Linear)

من الرتبة الثانية ، الدرجة الاولى

$y'' + 4xy' + 2y = \cos x$  (Non-linear)