



## المعادلات التفاضلية

$y = \lambda e^{-ax}$	الحل العام $\lambda \in \mathbb{R}$	$a \in \mathbb{R}$	$y' + ay = 0$	المعادلة التفاضلية الخطية من الرتبة الأولى بمعاملات ثابتة:
$r_2$ و $r_1$ حقيقيين	المعادلة المميزة تقبل حلين حقيقيين $r_1$ و $r_2$	$\Delta > 0$	$y = \lambda e^{r_1 x} + \mu e^{r_2 x}$	المعادلة التفاضلية الخطية من الرتبة الثانية بمعاملات ثابتة $y'' + ay' + by = 0$ $(a; b) \in \mathbb{R}^2$
$r$ حقيقيا وحيدا	المعادلة المميزة تقبل حلا حقيقيا وحيدا $r$	$\Delta = 0$	$y = (\lambda x + \mu) e^{rx}$	
$p \pm iq$	المعادلة المميزة تقبل حلين عقديين مترافقين $p \pm iq$	$\Delta < 0$	$y = (\lambda \cos(qx) + \mu \sin(qx)) e^{px} \quad ((\lambda; \mu) \in \mathbb{R}^2)$ $= \delta \cos(qx + \theta) e^{px} \quad ((\delta; \theta) \in \mathbb{R}^2)$	
<p><math>(E): y'' + ay' + by = f(x)</math> و <math>(E): y' + ay = f(x)</math> المعادلة التفاضلية بطرف ثاني:</p> <p>ليكن <math>Z</math> حل خاص للمعادلة <math>(E)</math> و <math>y_0</math> حل للمعادلة بدون طرف ثاني (المعادلة المرتبطة بالمعادلة <math>(E)</math>).</p> <p>الحل العام للمعادلة <math>(E)</math> هو: <math>y = Z + y_0</math> الدالة <math>y - Z</math> حل للمعادلة التفاضلية بدون طرف ثاني.</p>				
تحديد الحل الخاص:				
الحل الخاص	المعادلة	الطرف الثاني $f(x)$		
$Z$ حدودية درجتها هي درجة $f(x)$	$y' + ay = f(x)$ $y'' + ay' + by = f(x)$	$f(x)$ حدودية		
$d^0 Z = d^0 f + 1$ : $Z$ حدودية بحيث	$y'' + ay' = f(x)$			
$(A; B) \in \mathbb{R}^2; Z = (Ax + B) e^{\beta x}$	$y' + ay = f(x)$	$(\alpha; \beta) \in \mathbb{R}^2 \quad f(x) = \alpha e^{\beta x}$		
$(A; B; C) \in \mathbb{R}^3; Z = (Ax^2 + Bx + C) e^{\beta x}$	$y'' + ay' + by = f(x)$			
$Z = \alpha \cos(\omega x) + \beta \sin(\omega x)$ $(\alpha; \beta) \in \mathbb{R}^2$	$y' + ay = f(x)$ $y'' + ay' + by = f(x)$	$f(x) = A \cos(\omega x) + B \sin(\omega x)$ $= k \cos(\omega x + \varphi)$		
الشروط البدئية:				
<p>لحل معادلة تحقق شروط بدئية، نحل أولا المعادلة ثم نستعمل الشروط البدئية لتحديد قيم الثوابت.</p> <p>في المعادلة من الرتبة الأولى تتكون الشروط البدئية من شرط واحد فقط وفي المعادلة من الرتبة الثانية من شرطين</p> <p>لحل معادلة تفاضلية بطرف ثان تحقق شروط بدئية، لا نستعمل الشروط إلا بعد إعطاء الحل العام</p> <p>الحل العام = حل خاص للمعادلة بطرف ثان + حل المعادلة بدون طرف ثان.</p>				