

الحل العام والحل الخاص (General solution and Particular solution)

الحل العام للمعادلة التفاضلية هو الحل الذي يحتوي على عدد من الثوابت بالاعتماد على رتبة المعادلة التفاضلية ويحقق المعادلة التفاضلية. اما الحل الخاص هو الحل الذي نحصل عليه من الحل العام بعد تعيين قيم الثوابت ويحقق المعادلة التفاضلية

فمثلاً الحلول $y = e^x$ و $y = e^{2x}$ هي حلول خاصة للمعادلة التفاضلية $y' = y$ بينما الحل $y = c e^x$ حلاً عاماً لأن c ثابت اختياري

- اشتقاق او تكوين المعادلات التفاضلية (Derivative or Form DE.)

نستطيع اشتقاق او تكوين المعادلة التفاضلية باختزال الثوابت الاختيارية ويكون الاشتقاق بعدد الثوابت الاختيارية وبواسطة سلسلة من الحسابات نحصل على المعادلة المطلوبة .

مثال :- من العلاقة $x^2 + y^2 + 2ax + 2by + c = 0$ كون معادلة تفاضلية باختزال الثوابت

الحل :- نشتق العلاقة لنحصل على $2x + 2y y' + 2a + 2b y' = 0$

بالقسمة على 2 وجمع الحدود المتشابهة

$$x + y y' + a + b y' = 0 \rightarrow x + a + (y + b) y' = 0 \dots \dots \dots (1)$$

نشتق مره ثانية نحصل على

$$1 + (y + b)y'' + (y')^2 = 0 \dots \dots \dots (2)$$

نشتق مره ثالثة نحصل على معادلة اخرى

$$(y + b)y''' + y'y'' + 2 y'y'' = 0 \rightarrow (y + b)y''' + 3 y'y'' = 0 \dots \dots \dots (3)$$

ملاحظه / عدد مرات الاشتقاق بعدد الثوابت الاختيارية الموجودة في المعادلة او العلاقة المعطاة

من معادلة (2) نجد

$$1 + (y')^2 = -(y + b)y'' \dots \dots \dots (4)$$

ومن معادلة (3) نجد

$$3 y' y'' = -(y + b)y''' \dots \dots \dots (5)$$

ويقسمة معادلة (4) على معادلة (5) نحصل

$$\frac{1 + (y')^2}{3 y' y''} = \frac{-(y + b)y''}{-(y + b)y'''}$$

$$1 + (y')^2 y''' = 3 y' (y'')^2 \quad \text{بعد الاختصار نجد}$$

$$\Rightarrow 1 + (y')^2 y''' - 3 y' (y'')^2 = 0$$

واجب بيتي:- اوجد المعادلات التفاضلية بطريقة اختزال الثوابت

$$1- y^2 = 4ax$$

$$2 - x = asint + bcost$$

$$3 - y = ax + bx^3$$