4 - اثبت ان y(x) = C sin x تمثل حلا للمعادلة التفاضلية (D. E . O) $y'' + y = 0$

5- بين ان $ln\, y^2 = x + a \quad a \in R$ تمثل حلا للمعادلة O . D. E))

2dy/dx-y=0

6 - برهن ان cos2x +2sin2x3=y(x) *هو حلا للمعادلة التفاضلية O . D. E))*

d2y/dx2 +4y=0

ملاحظات /

توضح الأمثلة السابقة ان المعادلة التفاضلية تقبل ما لا نهاية من الحلول و هذه اللاّ نهاية من الحلول يمكن تمثيلها عموما على هيئة داله او صيغة واحده تحتوي على ثوابت اختيارية .

و تعتبر هذه الدالة حلا عاما (General Solution) للمعادلة التفاضلية يمكن منه انتقاء

أي حل خاص (Solution particular) بإعطاء الثوابت اختياريه أي قيم تشاء . على انه قد يوجد احد او بعض الحلول للمعادلة التفاضلية لا يمكن استنتاجها من الحل العام بإعطاء قيم مناسبة للثوابت الاختيارية و مثل هذا الحل ان وجد يسمى بالحل المنفرد(single Solution)

للمعادلة التفاضلية و نادرا ما تقابلنا مثل هذه الحلول المنفردة في المسائل الهندسية . و اذا تضمن حل عام للمعادلة التفاضلية كل الحلول لهذه المعادلة فهو حل كامل

نستنتج انه يمكن تصنيف أنواع الحلول كالاتي

1 - الحل العام (The General Solution)

هو أي حل يحتوي على ثوابت اختيارية يكون عددها مساويا الى رتبة المعادلة التفاضلية فالمعادلة من الرتبة (n) حلها يحتوي على(n) من الثوابت الاختيارية فاذا كانت

معادلة من الرتبة الثانية و ان حلها العام

يحتوي على ثابتين اختياريين هما (C_2 . C_1)

2 - *الحل الخاص (Solution The particular)*

هو الحل الذي يتم الحصول علية من الحل العام بعد تعيين قيم الثوابت الاختيارية في الحل العام

و ذلك باستخدام الشروط المعطاة مع المعادلة التفاضلية او ما يسمى بالشروط المتبوعة بالمعادلة التفاضلية و هي نوعان شروط ابتدائية و شروط حدودية .

3- الحل المنفرد(The single Solution)

هو الحل الذي يتم الحصول عليه دون الاعتماد على الحل العام . و ذلك باعطاء قيم مناسبة للثوابت الاختيارية و نادرا ما نحتاج هذه الحلول في المسائل الهندسية.

4ـ الحل الكامل (The complete solution)

وهو الحل العام للمعادلة التفاضلية الذي يتضمن كل الحلول لهذه المعادلة كما عرفناه سابقا

$$xy' - 2y = 0$$

مسائل القيم الابتدائيه والحدوديه

لايجاد الحل الخاص للمعادله التفاضليه يتطلب وجود قيم للمتغير المعتمد والمستقل تسمى هذه القيم بشروط المسأله تسمى المسأله مسأله قيم ابتدائيه اذا كانت الشروط المعطاه لقيمه واحده للمتغير مستقل وتسمى مسأله قيم حدوديه اذا كانت الشروط المعطاه لاكثر من قيمه واحده للمتغير المستقل

Ex/ $y'' + y = 0 \;,\; y(1) = 3 \;,\; y'(1) = 4$

While $y'' + y = 0 \; y(0) = 1 \;, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 5$

Ex/ consider the following O D E

$$y'' + y = 0 \;,\; y(0) = 1 \;,\; y(\pi) = 1$$

هذه المعادله التفاضليه تكون مساله قيم حدوديه معناها هو

$$y = \cos x - \sin x$$

EX/ find the general particular singular solutions for the following (O D E)

$$y'' = 0 \,, \quad y'(0) = 1 \,, \quad y(1) = 2$$

SOL / By integrate we get the general sol

$$y'' = 0$$

$$y' = c_1 \;, \quad y = c_1 x + c_2 \;\ldots\ldots\ldots(1)$$

العلاقة (1) تمثل الحل العام للمعادلة . وللحصول على الحل الخاص نعوض بشروط المعادله

From the first condition, we get the value of c1 :
(0)= c1=1 , c2=1 ;

And from the second condition , we get the value of c2 :

Y (1) = 1+c2 =2, c2 =1

Y=x+1 ..... (2)

Y=0 ..... (3)

العلاقة (2) تمثل الحل الخاص للمعادلة

والعلاقة (3) تمثل الحل المنفرد للمعادلة

نستنتج اذن ان مسائل القيم الابتدائيه ومسائل القيم الحدوديه هي عباره عن معادله تفاضليه متبوعه بشروط معينه تسمى بمساله قيمه ابتدايه حيث يسما الشرط بالشرط الابتدائي . اما اذا كان الشروط مقيده لاكثر من قيمه واحده عند إذ تسمى قيمه مساله حدوديه حيث تسمى الشروط بشروط حدوديه .

H.W / Class if y the problem according the type of condition

1) $y'' + 2y' - y = 0$ $y'(1) = 0$ y (1) = -1

2)$y''' + 5y'' - y = sin\, x$ $y'_{(1)} = 1\,, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$