انواع المتسلسلات

**Power Series . 1- متسلسلة القوى**

معاملات تنتمي إلــــى هي متسلسلة عقدية غير منتهية وتسمى متسلسلة القوى حيث المتسلسلة

هو يسمى مركز متسلسلة القوى وأيضاً عدد معقد وتحدد مناطق الإقتراب لمتسلسلة القوى بالإعتماد على الأعداد العقدية و

معاملاتها وتعتبر حالة خاصة من متسلسلة الدوال الأساسية المهمة ولدراسة هذا النوع من المتسلسلات يجب أن نعرف كـيف

نحســـب نصف قطر التقارب ومن خلاله نتمكن من حساب المشتقات والتكامــــلات حد بعد حد ومن الواضـــح أيضاً أنه لكل ومتباعــــدة في حالـــــة وتكون المتسلسلة متقاربة مطلقاً إذا كان متسلسلة قوى يوجد عدد حقيقي موجب

فإن في هذه الحالة المتسلسلـــة أما تكون متقاربة أو تكــــون متباعدة وان , أما في حالة

فإن يسمى نصف قطر التقارب ويجب أن يكون وحيد فإذا كانت المتسلسلة متقاربة فقط عندما

.أما إذا كانت متقاربة في كل نقاط المستوي العقدي فإن

بالقانون الآتي :ويعطى نصف قطر التقارب

**مثال:** جد نصف قطر التقارب للمتسلسلة

**الحل .** نجد النسبة الآتية

لذلك فإن

**مثال .** جد نصف قطر التقارب للمتسلسلة

**الحل .** نجد قيمة

لذلك باستخدام إختبار الجذر فإن نصف قطر التقارب عندما وهذا يؤدي إلى أن

.وهذا يعني أنها متقاربة فقط عندما

**مثال:** جد نصف قطر التقارب للمتسلسلة

. (باستخدام اختبار الجذر) لذلك فإن **الحل .** من الواضح أن المتسلسلة متقاربة لكل نقاط المستوي

**مثال**: جد نصف قطر التقارب للمتسلسلة

الحل . نلاحظ أن

فردي في حالة لذلك يكون لدينا

زوجي في حالة و كذلك

وفي هذه الحالة لايمكن حساب الغاية الإعتيادية ولكن يجب أن نحسب الغاية العليا حيث

والمتسلسلة متقاربة في القرص لذلك

الآن سنكتفي بإعطاء النظرية المهمة التالية وبدون برهان .

نصف قطر التقارب لمتسلسلة القوى فأن **نظرية .** لتكن

ونصف قطرها مركزها تحليلية على دائرة **أ.**

فإن دالة مستمرة على و أي كنتور داخل الدائرة **ب.** إذا كان

فإن وإذا كان

.ونصف قطر التقارب للمشتقة هو أيضاً

أي أن متقاربة للدالة فإن المتسلسلة **نظرية.** إذا كانت

فإن المتسلسلة متباعدة.أما إذا كانت

لذلك يجب أن نبرهن أن **البرهان .** نفرض أن

حيث

نحصل على نضرب الطرفين بالعدد

بطرح (2) من (1) ينتج

*فإن* وبما أن

لذلك

متباعدة. وعليه فمن الواضح أن أما إذا كانت

**مثال:** إثبت أن

لذلك يمكن تمثيله هذه المتسلسلة بمتسلسلة القوى وعليه يكون لذلك يكون **الحل .** لتكن

المجموع

**مثال:** جد تمثيل لمتسلسلة القوى للدالة

فإن **الحل .** بإيجاد المشتقة للدالة

لذلك

. يمكن تمثيلها بمتسلسلة القوى من خلال حساب المشتقة للمتسلسلة الهندسية وهذا يعطينا بأن الدالة