**Improper Integrals التكاملات المعتلة**

 دالة مستمرة على المحور هنا سنقوم بمعرفة كيفية حساب تكاملات على فترات غير منتهية حيث إذا كانت الدالة

 يعرف كالآتي:على الفترة فإن التكامل المعتل للدالة الحقيقي غير السالب

وبشرط وجود الغاية سيكون التكامل أعلاه متقارب وعكسه يكون متباعد وبنفس الطريقة فإن

 يعرف كالآتي: على الفترة فإن التكامل المعتل للدالة مستمرة لكل قيم وإذا كانت الدالة

بشرط الغاية لكلا الطرفين موجودة

 للتكامل فتعرف كالآتي:أما قيمة كوشي الأساسية التي يرمز لها بالرمز

بشرط وجودة الغاية .

**مثال.** إحسب التكامل

**الحل .**

**ملاحظة**. قيمة كوشي الأساسية من الممكن إيجادها حتى في التكامل الغير متقارب ومثال على ذلك

  *وكذلك إذا كانت الدالة* وعلى اية حال إذا كان التكامل المعتل موجود فإنه يساوي قيمة كوشي الأساسية

 الحقيقية وقيمة كوشي الأساسية موجودة فإن التكامل موجود وبالتالي يكون لكل قيم زوجية أي أن

. على الفترة النظرية القادمة ستستخدم نظرية كوشي للرواسب لإيجاد قيمة كوشي الأساسية لتكامل الدالة

 لكل على الترتيب. إذا كانت كثيرات حدود من الدرجة حيث **نظرية** .لتكن

 فإن الحقيقية وأن قيم

 تقع في نصف المستوي العلوي كما في الشكل أقطاب للدالة حيث

**.**

**.**

**.**

**.**

**.**

**.**

**.**

 يمكن إيجاده حيث أن الأقطاب عدد منته من الأقطاب تقع داخل نصف المستوي العلوي والعدد الحقيقي **البرهان .** بما أن

 وكما شبه دائرة نصف قطرها بالإضافة إلى الذي يتألف من جميعها تقع في داخل الكنتور

موضحة في الشكل وبالتالي فإن

وباستخدام نظرية كوشي للرواسب فإن

والآن إذا استطعنا إثبات أن التكامل

 فإننا نحصل على النتيجة المطلوبة.عندما

 وبفرض ان أكبر من درجة فإن درجة كثيرة الحدود الآن بما أن

*فإن*

حيث

*و*

حيث

لذلك يكون لدينا

 فإن عندما وبما أن

 وبالتالي نحصل على تقع على متى ما أكبر بكفاية لـ من الممكن أن نختار لذلك لكل

 نحصل على وباستخدام المتراجحة تقع على حيث

 *إختياري فإن* وبما أن

وأخيرا نستنتج أن

**مثال .** جد

 موجودة وهي**الحل .** نلاحظ ان شروط النظرية (6-2) متحققة لذلك فإن قيمة كوشي الأساسية للتكامل

 أقطاب للدالة حيث

الواقعة في النصف العلوي من المستوي,

 والذي يكون كالآتي:وبعد حساب الراسب للدالة

ومن هذا ينتج

**مثال .** جد

 في نصف المستوي العلوي هي أقطاب**الحل.** شروط النظرية(6-2)متحققة والنقاط الشاذة عند بسيطة لذلك فإن