

## المخلص

في هذه الأطروحة تم تطوير طرقاً عددية جديدة تأخذ بعين الاعتبار جميع اتجاه حركة الأمواج بهدف إيجاد حلول عددية (تقريبية) لمعادلات أويلر في ثلاثة أبعاد.

لقد استخدمنا في هذه الأطروحة ما يعرف بنظرة البايركترستكس (bicharacteristics) وطرق جالوركين المتغيرة مع الزمن (Finite Volume Evolution Galerkin Methods (FVEG))

ومن اجل ذلك قمنا بما يلي:

أولاً: تم اشتقاق المعادلات التكاملية المكافئة لمعادلات اويلر التفاضلية في ثلاثة أبعاد مستخدمين النظرية العامة الموضحة في الدرس الأول من الفصل الأول.

ثانياً: تم اشتقاق مجموعة من ما يسمى (Approximate Evolution Operators) وهي

1\_ N1: وهو الأبسط من بينها حيث تم اشتقاق هذا ال (Operator) من خلال تجاهل الجزء من المعادلات التكاملية الذي يحتوي على الزمن حيث قلنا هنا صيغة كيرشوف لحل المعادلة الموحية في ثلاثة أبعاد.

2\_ EG3 : في هذه المرة تم تقريب الجزء من المعادلة التكاملية الذي يحتوي على الزمن من خلال قاعدة المنتصف .

ثالثاً: لقد تم استخدام هذه ال (Operators) في حساب القيم الوسطية لمتغيرات اويلر والتي استخدمت لحساب التدفق عبر حدود كل خلية من خلايا المجال ومن ثم تم حساب قيمة متغيرات اويلر عند الزمن المطلوب .

رابعاً: لقد طبقت الطرق العددية المشتقة في هذه الأطروحة على مجموعة من الأمثلة العددية بينا فيها دقة الحلول التقريبية التي حصلنا عليها مقارنة مع الحلول الأكيدة لبعض هذه الأمثلة وكذلك خاصية تعدد الأبعاد للحل.