بسم الله الرحمن الرحيم

## ملخص باللغة العربية

# بعض المشاكل فى الميكانيكا الغير خطية


فى هذه الرسالة المكونة من خمس فصول – تم دراسة بعض المشاكل فى الميكانيكا الغير خطية لنظم طبيعية تحكم بواسطة مجموعة من المعادلات التفاضلية العادية الغير خطية من الرتبة الثانية فى وجود الترابط بينهما (Couple) .

**الفصل الأول :**

يهتم بدراسة الرنين البارامترى الاساسى (Principal Parametric Resonance) لنظام طبيعى ذو درجتان من درجات الحرية وغير خطى ((تربيعى وتكعيبى)) تحت تأثير أثارة بارامترية (Parametric Excitation) فى حالة عدم وجود رنين داخلى (Internal Resonance) وكذلك فى حالة وجود كل الانواع الممكنة من الرنين الداخلى .

**الفصل الثانى :**

يهتم بدراسة الرنين البارامترى المركب (Combination Parametric Resonance) من النوع الجمعى للنظام المذكور فى الفصل الأول فى حالة عدم وجود رنين داخلى وكذلك فى حالة وجود كل الانواع الممكنة من الرنين الداخلى .

**الفصل الثالث :**

فى هذه الفصل تم دراسة الرنين التوافقى (Harmonic Resonance) للنظام الثانى (Second Mode) فى وجود الرنين الداخلى (واحد إلى واحد) ، (أثنين إلى واحد) لنظام

غـير خطـى مكـون مـن ثلاثـة قضبـان فـى وجـود أثـارة كينماتيكيـة (Kinematic Excitation) .

**الفصل الرابع :**

فى هذه الفصل تم دراسة الرنين المركب للنظام المذكور فى الفصل الثالث من النوع الجمعى ($\Omega \simeq \omega_1 + 2\omega_2$) فى وجود الرنين الداخلى (واحد إلى أثنين) ومن النوع الجمعى ($\Omega \simeq 2\omega_2 + \omega_2$) فى وجود الرنين الداخلى (أثنين إلى واحد) .

**الفصل الخامس :**

فـى هـذا الفصـل تـم دراسـة الاستجابـة لنظـام ذو ثـلاث درجـات مـن درجـات الحرية – فى وجـود أثـارة خارجيـة توافقيـة (Harmonic External Excitation) فـى حالتين :

سعـة الاثـارة الخارجيـة مـن رتبـة $\varepsilon$ ((صغيرة))

سعة الاثارة الخارجية من رتبة واحد ((كبـيرة))

**فى جميع المشاكل المذكورة سابقا بعد صياغة المشكلة رياضيا تم تنفيذ التالى :**

١- تعيـين صيغـة تقريبـية للحـلول باستـخدام احـدى طـرق الاضطـراب (Perturbation Methods) .

٢- تعيين مجموعة المعادلات التفاضلية الغير خطية من الرتبة الاولى التى تحكم التغير الذى يحدث فى كل من السعة (Amplitude) والطور (Phase) مع تغيير الزمن .

٣- تعيين الحلول الثابتة (The Steady State Solutions) لكل نوع من أنواع الرنين .

٤- تعيين ما يعرف بمعادلات التردد للأستجابة (Frequency Response Equations) لكل نوع من أنواع الرنين – وتحديد الحلول الثابتة عدديا باستخدام طريقة المناصفة (Bisection Method) .

٥- كذلك تم دراسة الاستقرار (Stability) للحلول الثابتة وذلك باستخدام طريقة التغير (Variational Method) وتم تحديد نوع كل منها من حيث الاستقرار أو عدمه وذلك باستخدام مبدأ روث هيرتز (Routh-Hurwitz Criterion) .

٦- تمثيل النتائج بيانيا بمجموعة من المنحنيات موضح عليها مناطق الاستقرار وعدم الاستقرار وكذلك تم تحليل النتائج التى حصلنا عليها من حيث تعدد قيمها أو وحدة قيمها وكذلك متى تكون نهاية عظمى أو نهاية صغرى .

فى الفصل الأول والفصل الثانى تم أستخدام طريقة المتوسط (Averaging Method) .

فى الفصل الثالث والفصل الرابع تم استخدام اسلوب تونـدال (Tondl's Technique ) .

فى الفصل الخامس تم استخدام طريقة المقاييس المتعددة (Multiple Scales Method) .