الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جامعة البعث
كلية العلوم – قسم الرياضيات

التحليل الدقيق لمنظومة ميكانيكية مستوية ، مع مرونة، مولدة بالآلة الرباعية

Accurate analysis of P.M.S , with super elastic hinges , generated by 4-bar mechanism

رسالة اعدت لنيل درجة الماجستير في الرياضيات

اعـــــداد الطالـــــب
مهند صالح العلوش

إشـــــراف
الدكتور : مصطفى حسن

للعام الدراسي
٢٠١١ - ٢٠١٢

ALBAATH UNIVERSITY

FACULTY OF SCIENCE

MATHEMATICAL DEPARTMENT

Accurate analysis of P.M.S , with super elastic hinges , generated by 4-bar mechanism

submitted to M.Sc. Degree in mathematic

SUBMITTED BY

Mouhand Saleh Al-Aloush

SUPERVISOR

Dr.Mostafa Hassan

ملخص الرسالة

تقع الرسالة في اربعة فصول هي كما يلي :

الفصل الاول :

يضم الفصل الاول ثلاث فقرات:

- مقدمة تاريخية عن تطور علم الميكانيك بشكل عام ، وعن لآلة الرباعية وأين تستخدم .
- مقدمة حول ميكانيك المرونة واهميته.
- مقدمة حول المفاصل المرنة واهمية استخدامها.

الفصل الثاني :

نقدم في هذا الفصل دراسة التحليل الدقيق لآلات رباعية مستوية مع المرونة وحساب المصفوفات الثلاثة $\underline{I}$ و $\underline{\theta}$ و $\underline{\psi}$ وذلك للنماذج الثلاثة التالية:

- المنظومة المولدة بآلة رباعية وحيدة.

$$\underline{I} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\underline{\Phi} = [1 \quad 1 \quad -1 \quad 1]$$

$$\underline{\Psi} = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- المنظومة المولدة بآلتين رباعيتين .

الحالة الاولى: باستخدام وصلة ذات مفصل ثنائي الطرف:

$$\underline{\mathrm{I}} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Abstract of the thesis

The thesis divided into four chapters. The chapters wise of the thesis are given as follows:

Chapter 1 :

This chapter contains three parts :

- Historical introduction about the Mechanics in general ,and 4-bar mechanism and where it used.
- An introduction about the Elastic Mechanics and its importance.
- An introduction about the flexible joint and its importance.

Chapter 2 :

In this chapter , we study the Accurate analysis of planar 4-bar mechanism with elastic , and calculating three matrix $\underline{I}$, $\underline{\theta}$ and $\underline{\psi}$ for the three Model as follows:

- P.M.S generated by one 4-bar mechanism .

$$\underline{I} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\underline{\Phi} = [1 \quad 1 \quad -1 \quad 1]$$

$$\underline{\Psi} = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$