

Elaboração de Kit de ensino sobre graus de liberdade

Pedro Gabriel*, Franco Giuseppe Dedini.

Resumo

O ensino de graus de liberdade encontra diversas dificuldades, devido a necessidade do aprendizado de métodos matemáticos complexos, que reduzem o tempo para a visualização e entendimento dos graus de liberdade de um mecanismo, levando a necessidade da elaboração e utilização de métodos que facilitem o seu entendimento.

Palavras-chave:

Graus de liberdade, Mecanismos Planos, Aprendizado.

Introdução

Este trabalho tem como objetivo elaborar um Kit de ensino para graus de liberdade, composto por barras e juntas para a montagem de modelos de mecanismos, além de um guia abordando conceitos e métodos importantes para o melhor entendimento do assunto. Para um melhor aproveitamento do kit o guia foi elaborado abordando mecanismos comuns no dia a dia juntamente com aqueles de importância histórica e didática muito abordados em aulas e livros sobre o assunto.

Resultados e Discussão

Inicialmente foram estudados e elaborados modelos de graus de liberdade de vários mecanismos, com o intuito de que fosse elaborado um kit flexível capaz de atender todas as necessidades durante o estudo de graus de liberdade. Para realizar a elaboração desses modelos foram utilizados os conceitos de graus de liberdade com a equação de Gruebler [1] e a modificação de kutzbach [2], que resultam no grau de liberdade a partir do número de juntas (J) e barras (N) que compõem o mecanismo.

$$F = 3 * (N - 1) - 2 * J \quad [1]$$

$$F = 3 * (N - 1) - 2 * J_1 - J_2 \quad [2]$$

A partir dos mecanismos analisados foi possível elaborar um guia utilizando os modelos criados, por meio da utilização das peças do kit (Figura 1), para o ensinamento de diversos conceitos de maneira que priorizasse a visualização das estruturas criadas e facilitasse o entendimento dos métodos utilizados.

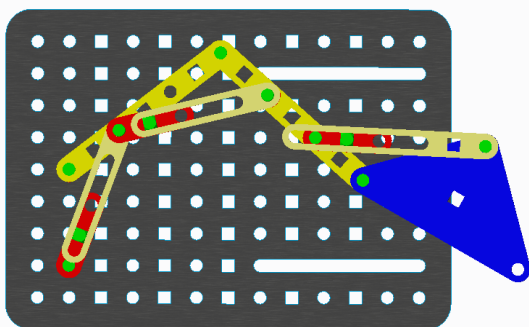


Figura 1. Modelo de graus de liberdade de um braço de escavadeira

Alguns mecanismos abordados possuem movimentos característicos muito importantes, principalmente devido a sua importância histórica e de sua utilização, assim foi importante o trabalho com a simulação cinemática dos mesmos, feita através do programa Adams, como mostrado abaixo (Figura 2) onde tem-se a simulação do

movimento gerado pelo ponto central do mecanismo traçador de reta de Watt.

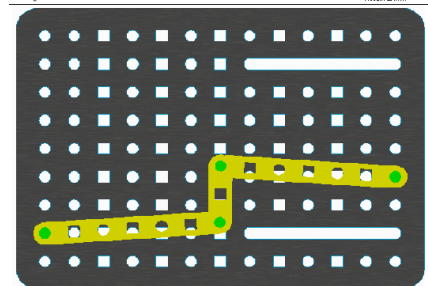
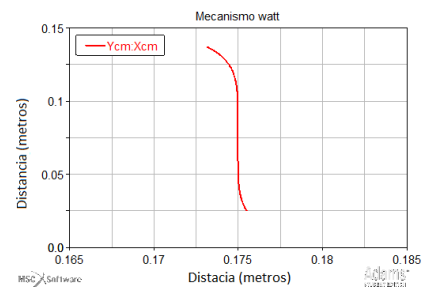


Figura 2. Simulação cinemática do mecanismo de Watt

A capacidade de elaboração de mecanismos diversos, desejando obter um número de graus de liberdade, número de juntas ou barras determinado é muito importante para os trabalhos nessa área. Assim foram abordadas técnicas para síntese de mecanismos através dos conceitos de barras [3], considerando a classificação da mesma em função das juntas que a ligam, e juntas [4], considerando somente a utilização de juntas completas, onde por meio da combinação com a equação de graus de liberdade permite a criação de mecanismos com características desejadas pelo usuário.

$$N = B + T + Q + P \quad [3]$$

$$J = (2 * B + 3 * T + 4 * Q + 5 * P) / 2 \quad [4]$$

Conclusões

A elaboração do kit de ensino exigiu diversos conhecimentos em relação aos graus de liberdade, mecanismos e técnicas de análise, assim criando um kit capaz de facilitar o entendimento de muitos conceitos necessários para o trabalho com graus de liberdade.

Agradecimentos

Agradeço ao grupo do laboratório de sistemas integrados pelo grande apoio ao longo da elaboração deste projeto.

¹ Johnson, R.C; Mechanical Design Process, Creative Design and Optimization, R.Krieger Publishing Company, 1971.

² NORTON, Robert L. Design of Machinery Edition. 1992.