

Análise física da competição de carrinhos de rolamento na UFERSA – Campus Pau dos Ferros

LUCIANO V. DA SILVA JÚNIOR¹, CÍCERO R. LIMA¹, KAROLAYNE S. DE AZEVEDO¹, CLAWSIO R. C. DE SOUSA², JOSÉ F. T. JUNIOR³.

1. Graduando em Ciência e Tecnologia, UFERSA, Pau dos Ferros/RN; *junior_sk65@hotmail.com, nenotv@hotmail.com, karolayne_santosazevedo@outlook.com.

2. Doutor em Engenharia dos Materiais, UFRN, Natal/RN; clawsio.cruz@ufersa.edu.br

3. Doutor em Engenharia dos Materiais, UFRN, Natal/RN; flavio.timoteo@ufersa.edu.br

Palavras Chave: Carrinhos de rolamento, plano inclinado, velocidade angular

Introdução

A fim de contribuir para melhoria do desempenho dos alunos nos diversos componentes curriculares que compõem o Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia (C&T) na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Campus Pau dos Ferros, são desenvolvidas atividades práticas nas quais os alunos têm oportunidade de aplicar seus conhecimentos teóricos, visto em sala de aula. Pode-se citar, como exemplos dessas atividades práticas, realizadas na Universidade, a competição de carrinhos de rolamentos. Atividade esta que provocou grande impacto tanto na Universidade como no meio onde ela foi inserida.

Neste artigo foi feita a análise quantitativa de fatores que influenciaram na competição, tais como: Inclinação da pista, massa do carrinho, massa do piloto e diâmetro dos rolamentos.

Resultados e Discussão

Os conceitos da física sobre o plano inclinado pôde explicar a influência da massa do sistema (m_s) que compôs: a massa do piloto (m_p) e massa do Carrinho (m_c), a inclinação da pista de competição (θ) e da aceleração da gravidade (g), na velocidade do carrinho de rolamento. Primeiramente analisou-se a situação com ajuda de uma figura 01, representada abaixo:

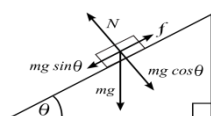


Figura 1. Plano Inclinado.

Analisando a figura 1 tem-se a força peso (mg) agindo para baixo, a normal (N) perpendicular ao plano – inclinado pelo ângulo θ , onde o corpo se encontra e a força de atrito (f), proporcional ao produto da força normal pelo coeficiente de atrito (μ).

Fazendo as manipulações algébricas necessárias, foi observada que a aceleração do carrinho independeu da massa do piloto.

$$\vec{a} = \mu g \cos \theta - g \sin \theta$$

Este fato explicou a relação de melhor desempenho dos carrinhos que possuíam rolamentos de menor diâmetro.

O componente essencial dos carrinhos, o rolamento, formado por dois anéis, um externo e outro interno, separados por um conjunto de esferas ou rolos que permitem movimento de rotação mantendo a inércia do

apoio. Para analisar seu comportamento, foi considerado um cilindro oco.



Figura 2. Ilustração rolamento e rotação, respectivamente. De acordo com HALLIDAY(2009) com a rotação do disco, surge a energia cinética. Substituindo a velocidade do centro da roda, pela velocidade no topo e velocidade angular, foi obtida uma equação mais genérica para o movimento. Considerando que o rolamento possui uma distribuição uniforme de massa, concluiu-se que a partir do seu centro de massa a energia cinética necessária foi obtida pela equação:

$$K = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} M (R_1^2 + R_2^2) \right) \omega^2$$

Onde M , é a massa do corpo em relação ao eixo, R_1 e R_2 os raios do rolamento e ω representa a velocidade angular. Quando se tratou do tamanho dos rolamentos utilizados nos carrinhos de rolimã, foi feita uma análise da influência na velocidade do carrinho, como mostrado a tabela a seguir:

D1(diante.)	D2(traseir.)	Veloc. Teor.	Velo. Exp.
10mm	8mm	33,5km/h	30km/h
8mm	6mm	42,5km/h	40km/h



Figura 3. Carros da competição

Conclusões

Com base no estudo apresentado, pôde-se concluir que o desempenho do carrinho dependeu de diversos fatores externos ao sistema como sua inclinação em relação ao plano e o desgaste dos rolamentos por atrito com o asfalto. A partir destes dados as equipes projetaram seus carros compensando os fatores negativos melhorando o desempenho e aumentando a velocidade de descida.

Agradecimentos

Universidade Federal Rural do Semi-Árido(UFERSA)