PHUN: TECNOLOGIA INOVANDO A EDUCAÇÃO

Bernard Barbosa da Silva[1], Raphael de Oliveira Benevides[2], Lucio Carlos Pinto Rangel[3], Fabiana Rodrigues Leta[4], Marcia Pimenta Velloso[5]

Abstract — *The motivating element for this article was the engagement of the PET group, Tutorial Education Program, in a process to improve the teaching. For that, it was needed to develop something that allows modeling, for studying or working purposes, with low cost, using a free software that is available to all computer platforms. This work was based on the recognition of PHUN as a working and studying tool. There was also the translation of the official website to the Portuguese language. The article is structured in five parts: introduction with justifying, objective and methodology; history, physics laws, modeling and software tools; case study, containing an official example of the software and one developed by the PET group; conclusions and suggestions for future works; references.*

Index Terms — PHUN, teaching, physics, modeling

Resumo — *O elemento motivador deste artigo foi o engajamento do grupo PET, Programa de Educação Tutorial, em um processo aplicado à melhoria de ensino. Teve-se por objetivo preparar um material que permita a criação de modelos, sejam de estudos ou de trabalhos, com baixo custo, utilizando um programa livre, gratuito e disponível à todas as plataformas domésticas de computadores. O trabalho desenvolveu-se a partir do reconhecimento do PHUN como uma ferramenta de trabalho e estudo. Após este reconhecimento, realizou-se a procura de aplicações reais de simulação. Houve, também, a tradução do site oficial para a língua portuguesa. O artigo está organizado em cinco partes, sendo elas: introdução com justificativa, objetivo e metodologia; histórico, leis da física, modelagem e ferramentas do programa; estudo de caso, possuindo um exemplo existente no programa e um exemplo real desenvolvido pelo grupo PET; considerações finais e sugestões de trabalhos futuros; bibliografia.*

Palavras–chave – PHUN, ensino, física, modelagem

Introdução

Justificativa

O trabalho foi desenvolvido pois, além do PHUN ser um programa interessante, houve o engajamento do grupo PET, Programa de Educação Tutorial, em um processo aplicado à melhoria de ensino.

Objetivo

Preparar um material que permita a criação de modelos sejam de estudos ou de trabalhos, com baixo custo, visto que é um programa livre, gratuito e disponível à todas as plataformas domésticas de computadores, ou seja, linux, windows e machintosh.

Metodologia

O trabalho se desenvolveu a partir do reconhecimento do PHUN como uma ferramenta de trabalho e estudo na internet, além da procura de aplicações reais de simulação. Houve, também, a tradução do site oficial para a língua Portuguesa.

Organização do trabalho

Este trabalho está organizado em 5 partes, sendo a primeira de introdução com justificativa, objetivo e metodologia. A segunda consta de histórico, leis da física, modelagem e ferramentas do programa. A terceira parte é composta pelo estudo de caso, possuindo exemplos existentes no site oficial e um exemplo real desenvolvido pelo grupo PET. Na quarta há as considerações finais e sugestões de trabalhos futuros. Finalizando o trabalho, a bibliografia.

Bases teóricas

Histórico

[1] Bernard Barbosa da Silva, Aluno do Programa de Educação Tutorial de Engenharia Mecânica da Universidade Federal Fluminense, Rua Professor Altivo, 73, 24.461-240, São Gonçalo, RJ, Brasil, bethnard@gmail.com
[2] Raphael de Oliveira Benevides, Aluno do Programa de Educação Tutorial de Engenharia Mecânica da Universidade Federal Fluminense, raphaelbenevides@hotmail.com
[3] Lucio Carlos Pinto Rangel, Aluno do Programa de Educação Tutorial de Engenharia Mecânica da Universidade Federal Fluminense, luciorangel@gmail.com
[4] Fabiana Rodrigues Leta, Engenheiro Mecânico, DSc., Tutor do Programa de Educação Tutorial de Engenharia Mecânica da Universidade Federal Fluminense, fabiana@ic.uff.br
[5] Marcia Pimenta Velloso, Físico, DSc., LMDC UFF, Programa de Mestrado e Ensino de Ciências UNIGRANRIO, marcia@pimentavelloso.org

O Physics Fun (PHUN) foi desenvolvido por Emil Ernerfeldt e é um programa de computador em que se pode, realmente, brincar com a física. O programa possui um motor de física e mantém uma interface amigável, que não exige muitos conhecimentos específicos do usuário em uma interface 2D na qual é possível construir várias simulações, de acordo com a intenção e a criatividade do usuário. Pode-se esperar uma perfeita representação, pois no programa são respeitadas as leis da física clássica. O programa pode ser usado tanto para entretenimento como para fins educacionais, sendo uma ferramenta que pode ser útil no aprendizado dos conceitos físicos.

Leis da física

Desde sempre, o ser humano vem tentando explicar as diversas situações do seu cotidiano. Com base nos estudos de muitos, certas relações matemáticas entre estas situações puderam ser constatadas dentro de um modelo estabelecido, constituindo um padrão, conhecido pelas leis da física.

Modelagem

A parte de modelagem constitui a base do programa. A partir de desenhos simples pode-se criar várias situações diferentes e observar em tempo real todo o comportamento físico na esquematização feita. Assim, é facilitada a compreensão dos conceitos físicos envolvidos estimulando, também, o exercício da previsibilidade da criação de modelos mentais, ou seja, a observação de como os eventos acontecem e o entendimento do problema. Com isso, o aprendizado é mais completo, pois o usuário assiste o desenrolar do problema e fixa melhor os conceitos teóricos, já que ele literalmente viu acontecer.

Ferramentas do programa

O PHUN possui uma série de ferramentas que permitem a criação de inúmeras cenas. As principais ferramentas do programa são:

- **Arrastar:** como o próprio nome sugere, sua função é mover objetos.
- **Caixa:** com ela é possível criar quadrados e selecionar objetos
- **Caneta:** com ela, pode-se conectar um rastro ao objeto. Este rastro traça uma linha descrevendo a trajetória do objeto
- **Circulo:** utilizada para criar círculos
- **Eixo:** conecta um objeto ao de trás ou ao fundo da tela com um eixo
- **Elo:** tem a função de criar elos circulares. Ela também pode ser utilizada para criar um eixo com o fundo da tela
- **Esboço:** é uma ferramenta de desenho livre cuja principal função é desenhar polígonos. Também pode ser utilizada para apagar e selecionar objetos e criar molas
- **Estilete:** desenha uma linha para cortar um polígono
- **Fixação:** útil para fixar um objeto ao de trás ou ao fundo de tela
- **Mola:** cria uma mola, sendo esta impossível de ser fixada
- **Pincel:** é utilizada para desenhar polígonos, assim como a ferramenta esboço, mas seu principal intuito é de fazer adaptações. Além destes, com ela pode-se mover, girar e copiar figuras e objetos
- **Plano:** cria um plano infinito
- **Polígonos:** útil para a criação de polígonos
- **Redimensionar:** redimensiona os objetos selecionados

Além das ferramentas principais, o programa possui uma série de ajustes para, por exemplo, alterar o coeficiente de atrito e a densidade dos objetos criados.

PHUN como ferramenta de aprendizado

Exemplo oficial do programa

Um exemplo interessante que vem junto com o programa é o de engrenagens. Este ajuda o usuário a melhorar o entendimento da conservação de energia, já que a partir de um pequeno componente, como a menor engrenagem do exemplo, pode-se movimentar outros componentes, como o pistão que está conectado à outra engrenagem.

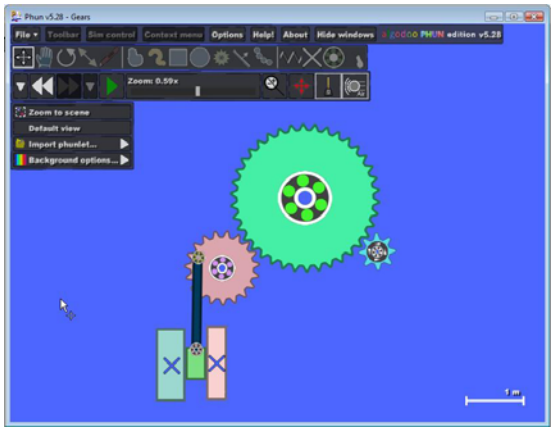

Figura 1 - Exemplo sobre Engrenagens

O exemplo também colabora no entendimento da razão entre o número de dentes da engrenagem, de torque e a das velocidades de rotação. Infelizmente, ao criar engrenagens, o usuário não pode variar o número de dentes, mas o programa possui um algoritmo para manter essa proporção e o perfeito encaixe entre engrenagens pode ser muito bem visualizado e estudado.

Exemplo real desenvolvido pelo grupo PET

Foram analisadas as seguintes situações:

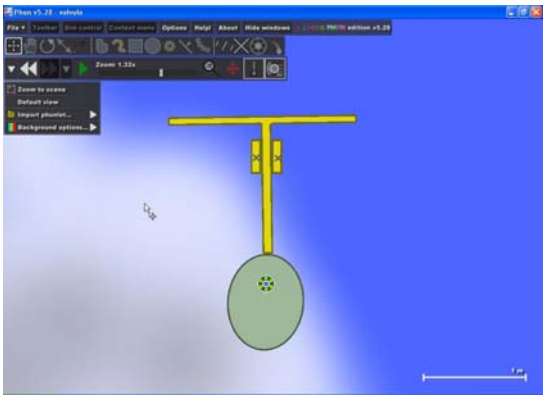

Figura 2 – Válvula CAME

Neste exemplo realizou-se a simulação do funcionamento de um CAME, que consiste em uma roda ou eixo giratório ressaltado e projetado para transmitir movimento alternado ou variável a outro mecanismo, tal como uma válvula ou um eixo oscilante. O principal objetivo é analisar o movimento resultante que a elipse dotada de eixo transmite para a haste livre. A simulação mostrou claramente o movimento oscilatório da haste, embora não houvesse muita dificuldade na previsão deste movimento devido às escoras que impossibilitavam o movimento lateral do corpo.

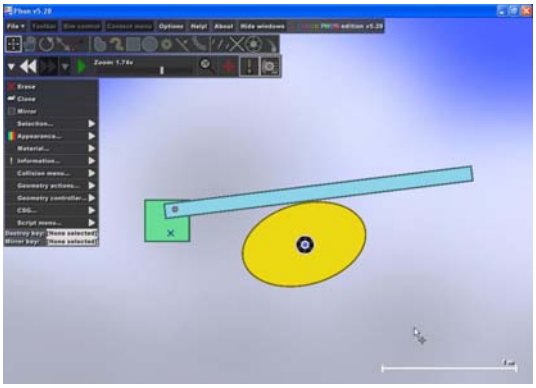

Figura 3 – Elipse com Eixo Motor no Centro

Neste exemplo possibilitou-se uma vasta exploração. Na primeira situação, o eixo da elipse estava centralizado (fig. 3) e o conjunto foi colocado em movimento giratório. Na segunda situação, o eixo foi deslocado para a extremidade da elipse (fig. 4) e o mesmo posto em movimento giratório:

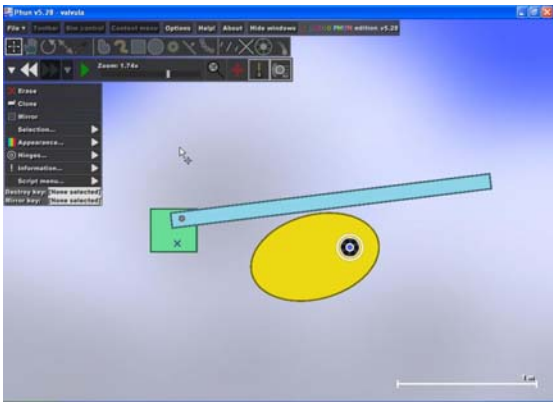

Figura 4 – Elipse com Eixo Motor na Extremidade

Em seguida observou-se as diferenças na amplitude e na frequência de movimento da barra, concluindo-se as seguintes alterações:

- **1ª Situação:** Elevada frequência e baixa amplitude.
- **2ª Situação:** Baixa frequência e elevada amplitude.

Antes de ambas as situações serem colocadas em movimento foram feitas perguntas a quatro pessoas sobre qual seria o movimento resultante. A simples pergunta realizada foi: “Como vai ser o movimento da barra?”. O primeiro a ser questionado foi um engenheiro mecânico que obteve a resposta com êxito. Com relação à segunda situação foi feita a seguinte pergunta: “E agora, como será o movimento?”. Mais uma vez apresentou uma resposta correta. O segundo entrevistado foi um engenheiro químico, que respondeu corretamente a primeira pergunta, porém errou a segunda. O terceiro entrevistado, um professor de Geografia do ensino médio, curiosamente acertou as duas perguntas. O quarto a ser entrevistado foi um aluno de graduação em engenharia mecânica que acertou a primeira questão e errou a segunda. Com essas respostas chega-se a conclusão de que estas situações não são triviais de serem observadas e previstas.

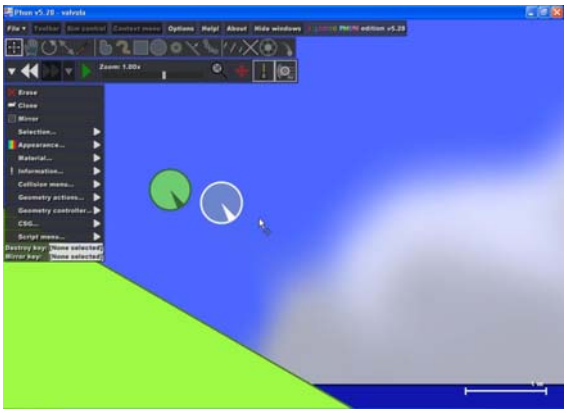

Figura 5 – Plano Inclinado

Esta terceira situação consiste de um plano inclinado e dois círculos, um apresentando atrito e outro não, o que retrata uma situação física clássica de ensino médio. Nela pode-se observar que o círculo dotado de atrito desce o plano com movimentos rotacional, e que o círculo sem atrito desliza sobre o plano sem girar. Os entrevistados não tiveram dificuldades em prever tais comportamentos.

Considerações finais

Pode-se concluir que o PHUN é um instrumento válido para simulação e aprendizado tanto das leis físicas quanto para os movimentos em geral, assim possibilitando um aprendizado rápido, eficiente e dinâmico do aluno.

Sugestões de trabalhos futuros.

Utilização do PHUN como uma ferramenta prévia à modelagem do SolidWorks e utilizar, também, para modelagem de um objeto a ser usinado.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, MEC-SeSu, Escola de Engenharia da UFF e Pró-Reitoria de Assuntos Acadêmicos da UFF - PROAC.

Bibliografia

site: http://www.phunland.com
site: http://www.suapesquisa.com/fisica/