

Projeto F 609

Aluno: Ronald Simha Haiat Vieira Mota

Orientador: Prof. Dr. José J. Lunazzi

Título: Melhoria do projeto: “Construção de um defletor de laser por alto-falantes”

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Campinas, 22 de abril de 2009

I Introdução

Desde há muito tempo, figuras são utilizadas como forma de apreciação e de aprendizado de vários fenômenos diferentes.

Um dos tipos de figuras existentes são as figuras estereoscópicas que são figuras 3D formadas pela junção das figuras correspondentes às vistas do olho esquerdo e do olho direito e posteriormente pode-se observar cada figura correspondente ao olho que a vê, por meio de um acessório visual como óculos especiais, por exemplo. Esse tipo de figuras é utilizado em cinemas 3D, bem como parques temáticos e outras formas de entretenimento, sendo assim uma forma interessante de se explorar a física que está por trás da formação das mesmas.

II Objetivos

O experimento visa a geração de figuras tridimensionais bonitas por meio de música estéreo onde as posições de dois feixes laser alteram dependendo da amplitude, da frequência e do timbre da fonte sonora.

Tal fato pode ser observado utilizando lasers que uma vez incididos contra um espelho fixado em um alto-falante o mesmo feixe é refletido em um anteparo (tela) e assim produz um efeito visual variando de forma dependendo das propriedades do som produzido no alto-falante.

As figuras produzidas neste fenômeno podem resultar ser nas figuras estereográficas e as que se aproximam das conhecidas como figuras de Lissajous que são demonstradas pelas equações: $x = A\cos(\omega_1 t)$ e $y = B\cos(\omega_2 t + \delta)$, onde δ é a diferença de fase entre as ondas na horizontal e na vertical. Mas para a formação das mesmas é necessária uma fonte sonora de frequência única e bem definida.

Em nosso caso o fenômeno é mais complexo que o das simples figuras de Lissajous. A melhoria do projeto anterior é utilizar o mesmo princípio do projeto original só que em grande escala para poder ser observado em uma grande sala ou posteriormente projetado numa sala de cinema ou parque temático.

Aumentando a robustez do aparelho e atenuando os sons que saem dele, pois são distorcidos.

III Material Utilizado

O material utilizado no projeto está listado a seguir:

3 alto-falantes.

3 espelhos pequenos para afiação nos alto-falantes.

1 Laser vermelho de diodo de 50 mW e outro de 5 mW.

2 Laser verdes de diodo de 50 mW.

1 fonte sonora.

1 tela que conserve a polarização para observação dos feixes de laser.

Óculos polarizados para 3D.

IV Montagem

A montagem do experimento seguiu da seguinte forma:

Os alto-falantes foram conectados a fonte sonora e neles foram fixados os espelhos de forma que um deles fique de frente para os outros dois.

Do lado dos dois alto-falantes são afixados os lasers verde e vermelho de forma que ambos sejam refletidos pelo alto-falante que fica de frente a eles e o mesmo feixe volta para os alto-falantes e é refletido novamente para a tela de observação do fenômeno que fica a alguns metros dos lasers.

V Procedimento

Após montado o sistema, deve-se ligar a fonte sonora e trocar o tipo de som, bem como suas propriedades (amplitude, frequência, timbre) para que seja observada a variação das figuras bem como a formação de figuras estereoscópicas.

Para cada tipo de onda sonora haverá uma figura diferente na tela e com uma fonte sonora que emite várias frequências diferentes podemos observar figuras estereoscópicas muito bonitas.

VI Conclusão

A observação das figuras produzidas no experimento é bem interessante para seus observadores podendo-se assim abordar diferentes tópicos da física e a aplicação dos mesmos.

Resultados Atingidos:

A intenção inicial de produzir figuras com os lasers foi atingida com sucesso.

A fonte sonora, apesar de apresentar algumas distorções, produz figuras muito interessantes.

Ambas as figuras vistas na tela são similares e, utilizando óculos polarizadores, foi constatado que a figura de cada laser fica mais forte ou mais atenuada dependendo do olho que está aberto, ou seja, se fechar o olho esquerdo uma figura fica forte e a outra figura produzida pelo outro laser quase desaparece.

Algumas fotos a seguir esquematizam o experimento:



Sistema completo



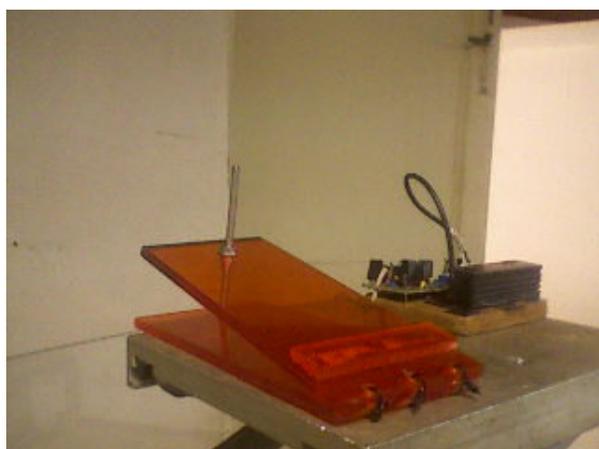
Fonte sonora



Óculos polarizadores



Tela refletora dos raios lasers



Suporte para o laser de 5mW



Suporte para o laser de 50mW



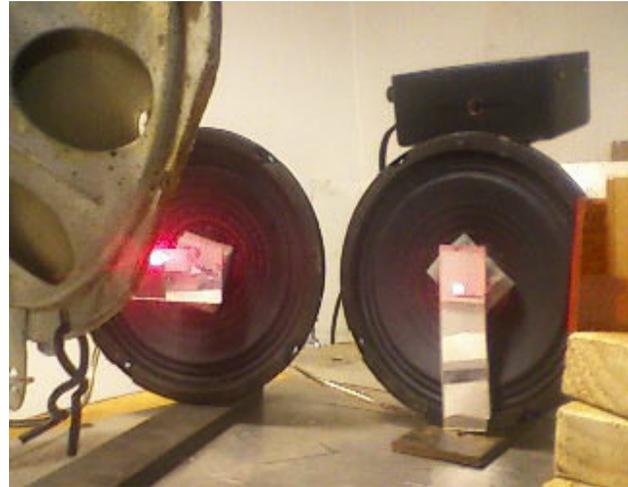
Laser de 50mW



Laser de 5mW



Laser de 50mW em funcionamento



Laser de 5mW em funcionamento



Figuras produzidas pelos lasers de 5mW e de 50mW, da esquerda para a direita.

Dificuldades Encontradas:

A polarização dos lasers, por se tratar de várias reflexões consecutivas antes de os raios atingirem o anteparo, ocorria diferente do esperado e uma das caixas de som, por estar posicionada de maneira incorreta, formava na tela uma figura diferente da formada pelo outro laser.

As distorções na figura formada na tela não puderam ser eliminadas, pois os espelhos que refletem as figuras são de duas camadas, gerando mais de uma reflexão no anteparo.

Descrição do trabalho em 3 níveis: básico, colégio, graduação em física:

Descrição nível básico:

O experimento tem como objetivo a produção de figuras 3D a partir de raios laser.

Para poder visualizá-las deve-se usar óculos de cinemas 3D.

Quando os sons são produzidos pela fonte sonora, são produzidas figuras provindas da reflexão dos lasers em uma tela.

Devido a um fenômeno físico chamado polarização, pode ser observado um efeito 3D com o uso dos óculos, pois quando se fecha um olho uma figura fica mais forte e a outra mais fraca e vice-versa, e

Quando ambos os olhos estão abertos um efeito de profundidade na figura é observado, formando assim, uma figura 3D.

Descrição nível médio:

O experimento tem como objetivo a produção de figuras estereoscópicas (figuras 3D) através de lasers que, uma vez posicionados contra caixas de som, com espelhos fixados no centro das mesmas, produz figuras estereoscópicas em uma tela, efeito este observado com óculos polarizadores(óculos que filtram a direção dos raios permitindo a passagem dos mesmos em apenas uma direção, os mesmos utilizados em cinemas 3D).

A estereoscopia consiste em registrar duas vistas de uma cena, com a câmara nas posições correspondentes ao olho esquerdo e direito. Pode-se fazer com que depois cada olho veja exclusivamente a cena que lhe corresponde de várias formas.

A polarização de cada raio está em defasagem de 90° um com o outro, para que quando um raio for polarizado, o outro atinja a tela sem sofrer alterações.

O efeito esperado nesta configuração, utilizando os óculos polarizadores, é o de uma figura com profundidade, assim sendo observada a figura estereoscópicas.

Descrição nível superior:

O experimento tem como objetivo a produção de figuras estereoscópicas através de lasers que, uma vez posicionados contra caixas de som, com espelhos fixados no centro das mesmas, produz figuras estereoscópicas em uma tela, efeito este observado com óculos polarizadores.

A polarização de cada raio está em defasagem de 90° um com o outro, para que quando um raio for polarizado pelos óculos, o outro não sofra alterações.

O efeito esperado nesta configuração, é o de uma figura com profundidade, assim sendo observada a figura estereoscópicas.

Declaração do orientador:

O trabalho desenvolve-se a contento e tudo indica que vai progredir até atingir o objetivo. O conceito de estereoscopia deve ser melhor estudado.

Referências:

Wikipedia:

http://pt.wikipedia.org/wiki/Curvas_de_Lissajous.

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Laser>

Halliday & Resnick- Fundamentos de Física 2, 6a ed.

http://www.geocities.com/prof_lunazzi/Estereoscopia/estere.htm.

Relatório: “Construção de um Defletor de Laser por Alto-Falantes” - Rickson C.Mesquita (Orientando) e José J. Lunazzi (Orientador)

http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem1_2002/992399f.pdf