

Projeto: Construção de Equipamentos para o Ensino de Aceleração para Cegos

Aluno: Alexandre Filizola

Orientador: Prof. Dr. Dirceu da Silva – FE UNICAMP.

Objetivos: Elaborar atividades de ensino de mecânica para portadores de deficiência visual, tendo a perspectiva de busca de mudança nas concepções¹ sobre o movimento de objetos. Para tanto, procurará se tomar como referência as experiências observacionais não visuais, que pessoas cegas estabelecem com o mundo físico, experiências estas que permitem que tais indivíduos interpretem e compreendam o mesmo. Dessa forma, tentar-se-á retirar o ensino do foco de perspectivas exclusivamente visuais, valorizando-se assim, outros aspectos da interação do homem com o mundo físico, aspectos estes, que servirão de subsídios para a elaboração de tais atividades.

Proposta Inicial:

Desenvolver um dispositivo para que se possa permitir que cegos interajam com o fenômeno de movimento acelerado (ou retardado). Para tal deverá ser agregado elementos que possam emitir sons de forma coordenada e regular. Assim espera-se que se permita “ouvir” o que está acontecendo.

Constará de uma rampa, com inclinação regulável para que se possa fazer variar a componente vertical da aceleração da gravidade e assim proceder a um estudo quantitativo com alunos cegos. Ao longo dos dois lados dessa rampa, serão colocados contatos metálicos para que, pela rampa, deve-se soltar (ou lançar rampa acima) um carrinho que deve possuir uma barra metálica para estabelecer contato elétrico com um circuito simples, com uma campainha que deverá emitir sons quando o carrinho fechar o circuito.

Desenvolvimento do Projeto: Durante o desenvolvimento do projeto buscamos opções de como construir a rampa definida em nosso pré-projeto. No decorrer do período ficou claro que seria extremamente interessante se pudéssemos desenvolver um aparelho que propicia-se ao aluno deficiente explorar o movimento acelerado qualitativa e quantitativamente.

Nossa primeira aproximação foi propor a montagem de um trilho com um circuito ligado a um buzzer que “apita” quando da passagem do carrinho por pontos pré definidos, assim pela variação do intervalo de sinalização os alunos poderiam inferir as variações das velocidades ao longo do movimento, conforme descrito no pré-projeto. Além disto trabalhamos com a possibilidade de acoplar ao carrinho um mecanismo que perfura-se uma fita de papel depositada no leito do trilho com uma frequência constante e definida. Assim se utilizando de uma régua Braille o aluno poderia medir a velocidade média do carrinho através da variação do tamanho dos intervalos entre os furos inferindo a aceleração do mesmo.

Inicialmente tentamos utilizar um motor de passo fixo juntamente com uma cabeça de impressão, conjunto com agulhas, de uma impressora matricial usada. Infelizmente o curso das agulhas na cabeça de impressão não era suficientemente longo, além do que o motor não tinha força suficiente para causar uma deformação ou furo perceptível no papel. Por causa desta dificuldade decidimos partir para o uso de uma bobina acoplada a um circuito oscilador simples que através do uso de um potenciômetro nos permitiria regular a frequência de impacto da agulha

Um novo problema apareceu porque para que a bobina produzisse uma pressão suficientemente forte de forma que a marca no papel fosse bastante clara tivemos que utilizar uma fonte de 12 V e 1 Amp. Esta fonte é demasiado “pesada” e “grande” para ser instalada no carrinho, além do que a sua alimentação teria que ser independente da alimentação do trilho de forma que o carrinho se deslocaria puxando um fio elétrico longo atrás de si. Devido aos problemas apresentados por esta abordagem decidimos tentar uma nova forma de equipamento.

Optamos como forma de atingir o nosso objetivo, ou seja produzir um equipamento que possa permitir aos alunos deficientes visuais de nível de segundo grau estudar o movimento acelerado através de aspectos qualitativos e quantitativos, a construção do equipamento descrito do diagrama abaixo:

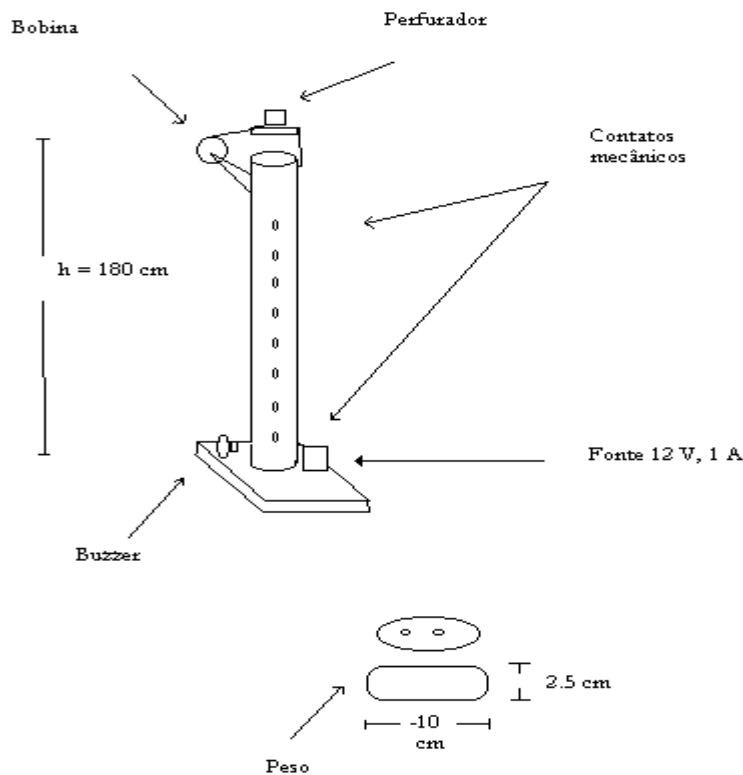


Diagrama 01

Uma massa em forma de disco desliza pelo interior de um tubo em cujas paredes serão fixados contatos sensíveis, que são acionados pela passagem do disco. A medida que o disco deslizar tubo abaixo um som será emitido cada vez que o imã acoplado ao disco passar próximo a cada contato. Estamos instalando 10 contatos espaçados de 15 cm. Assim, por meio do sinal audível o aluno pode ter uma noção qualitativa da aceleração do movimento, conforme mostrado no diagrama 02.

Circuito do Buzzer

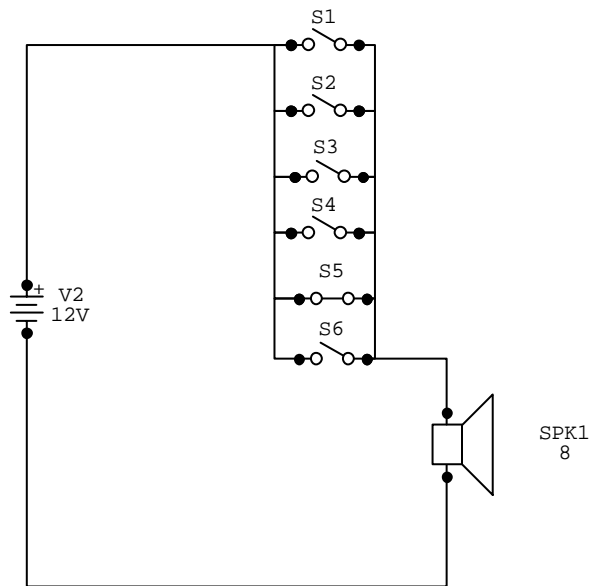
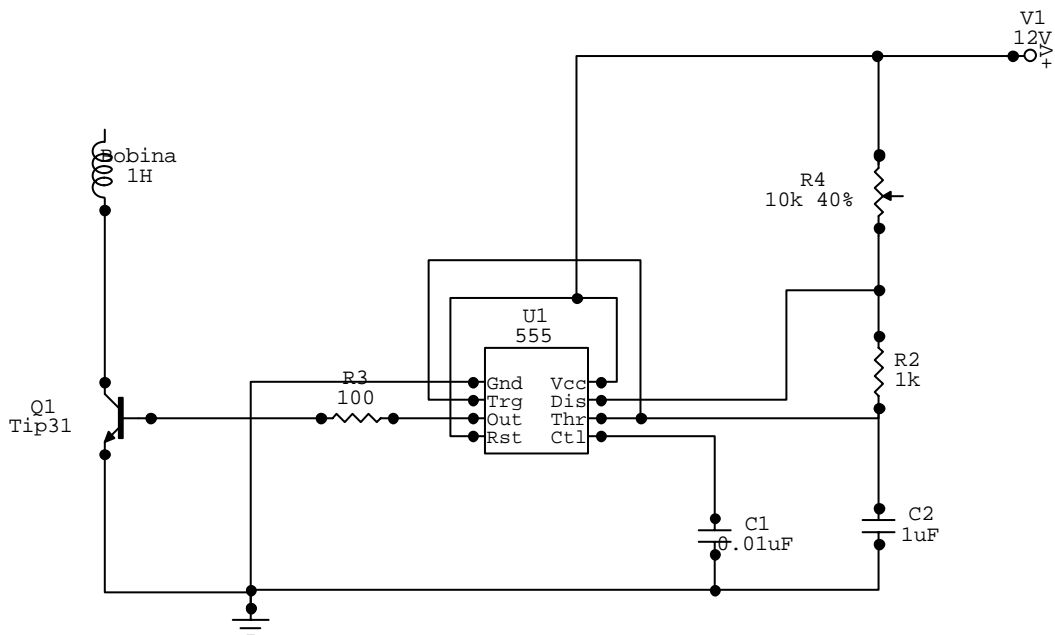


Diagrama 02

No topo do tubo foi instalada uma “mesa” onde fica a bobina elétrica juntamente com a agulha de furo, na mesma mesa é fixada a bobina de papel, tipo bobina padrão para máquinas de calcular com diâmetro de 44 mm. A ponta do papel é desenrolada e presa ao disco descendo solidária a este, o perfurador é ativado e começa a marcar o papel em intervalos de tempo iguais.

O circuito oscilador descrito no diagrama 03 foi montado para controlar a frequência de impacto da agulha. De acordo com medidas feitas em osciloscópio este circuito permite, através do ajuste de um potenciômetro, variações de 62 até aproximadamente 10000 ciclos por segundo, ou seja, de 1 Hz até 10 KHz.

Circuito Oscilador



$$f = 1.44 / (R4 + 2R2)C2$$

Diagrama 03

Espera-se que o intervalo entre os furos aumente a medida que a aceleração do disco aumente. Adicionalmente, através da utilização de discos com massas diferentes mas tamanhos iguais poderemos explorar as percepções espontâneas dos alunos quanto a queda livre dos corpos.

Abaixo a lista de materiais utilizados:

1. Tubo de PVC de 180 x 10 cm. Modelo padrão com parede de 5 mm de espessura.
2. Base em PVC com rosca
3. Fonte de 12 Volts e 1 Ampere
4. Buzzer de 12 Volts
5. Contatos 10 unidades
6. Fios de 1.5 mm de diâmetro 3 metros
7. Capacitor 0.1 uF de poliéster B32591-C3104 (3 unidades)
8. Potenciômetro 1K S/C -360
9. Resistor de 1MΩ
10. Transistor Tipo TIP 31 (1 unidade)
11. Placa substrato para montagem
12. Dois discos com 94 mm de diâmetro por 25 mm de espessura. Com massas de 150 e 300 gramas

A bobina e agulha de perfuração são reutilizadas de velhos equipamentos de Telex da marca Olivetti.

Conclusões e Agradecimentos:

Consideramos este projeto como uma primeira aproximação ao problema de construção de equipamentos que viabilizem o ensino de aceleração para alunos deficientes visuais. Como forma de aperfeiçoamento do projeto sugerimos as seguintes possibilidades de desenvolvimento futuro:

- 1) A substituição dos contatos mecânicos por um conjunto LED mais fotodetector que seria acionado pela passagem do disco pode melhorar a eficiência do equipamento eliminando as perdas por atrito introduzidas pela utilização dos contatos mecânicos. É claro que um amplificador deve ser adicionado ao sistema pois o sinal gerado pelo fotodetector não será forte o suficiente para acionar o “buzzer”.
- 2) Pode se desenvolver uma estrutura de suporte para o tubo de forma a posicioná-lo em diferentes inclinações e explorar diversas intensidades de acelerações.

Finalmente gostaríamos de agradecer às seguintes empresas pela sua ajuda na execução deste projeto:

Schedule Tubos, Válvulas e Conexões Ltda
Digital Manutenção de Copiadoras

Tel : 3272-2744
Tel: 3236-9001

Referências:

¹ Na literatura especializada (Posner et al., 1982; Driver, 1989; Santos, 1991; Villani, 1992 e Carvalho, 1994), usou-se por muito tempo o termo “mudança conceitual”, no sentido de buscar-se substituir os ditos conceitos prévios, espontâneos ou alternativos pelos mais aceitos pela Ciência estabelecida, mas as investigações da área (por exemplo: Gunstone et al., 1988; McDermott, 1991 e Scott, 1993) mostraram a dificuldade de realizar tal intento. Nesse sentido, alguns autores (Duit, Goldberg e Niedderer, 1991; Silva e Latouff, 1996) assumiram uma posição mais modesta, e passaram a empregar o termo “crescimento conceitual”, no sentido de buscar-se melhorar as explicações dos alunos, já que a idéia de mudança, guarda um radicalismo difícil de conseguir.