



UNICAMP

Instituto de Física Gleb Wataghin

IFGW

F 609 – Tópicos de Ensino de Física

Relatório Parcial

Uso de um teodolito para medir o período da
Lua

Aluna: Larissa Garcia Alfonsi **RA:** 033860

Orientador: Prof. Fernando J. da Paixão

Coordenador: Prof. Dr. José Joaquim Lunazzi

Teodolito para medir o período da Lua

Descrição:

O experimento a ser realizado é destinado a crianças do Ensino Fundamental. Serão construídos dois teodolitos simples com os quais se poderá fazer observações da posição da Lua ao longo de, pelo menos, dois meses e assim, medir o seu período em relação à Terra, em dias. Esta observação tem como intuito comprovar a necessidade de uma fração de dia para determinar o período da Lua, que é idêntico ao conceito de ano bissexto. O teodolito servirá como instrumento para observação da Lua, sendo que esta observação deve ser feita, ao longo de dois meses, durante o dia e na mesma hora. Com elas os alunos poderão perceber que após 29 dias ela está um pouco antes e com 30 dias estará um pouco depois da posição inicial. Passados 59 dias a Lua terá voltado praticamente à sua posição inicial. Com esta observação ele poderá, por analogia, compreender a razão do ano bissexto. Produziremos dois textos a respeito deste experimento, um desses textos será direcionado às crianças, para que o professor possa utilizar em sala de aula, e o outro será direcionado ao professor.

Importância didática do trabalho:

O projeto pode ser utilizado com pessoas de qualquer idade, mas tem como público alvo crianças de sete a dez ou onze anos (das antigas, primeira à quarta série do Ensino Fundamental), envolvendo o conceito de medida do tempo. Na abordagem do experimento não serão introduzidos conceitos como ângulos, devido ao período escolar do público alvo. Serão discutidas questões acerca da medição do tempo, apenas. Por serem estudantes muito novos, faz-se necessária uma abordagem bastante cautelosa, não introduzindo mais de um conceito e não exigindo concepções prévias ou suporte teórico. O projeto visa observar o período da Lua em relação à Terra. Este período é de aproximadamente 29,5 dias. Esta é uma observação que pode ser inferida de qualquer calendário através das fases da Lua. Entretanto em duas Luas cheias, ora temos 29 dias ora temos 30 dias. Fazendo as observações será possível explicar que a cada dois períodos da Lua, temos que adicionar um dia. Isto é idêntico ao que fazemos com o ano bissexto, onde a regra mais simples é: a cada quatro anos um dia a mais. As crianças que farão esta atividade estarão envolvidas num projeto de mais longo prazo que busca fazê-las descobrir por que existe o ano, o que caracteriza um ano, a origem do calendário. O período da Lua inspirou o tamanho do mês e vários calendários ainda utilizados até hoje como o chinês e o judeu.

Originalidade:

Este trabalho, ao que nós sabemos, nunca foi feito no IFGW, é uma montagem de baixo custo e pode ser utilizado em outras experiências que utilizem um teodolito.

Referências:

<http://calendario.incubadora.fapesp.br/portal/textos>
<http://calendario.incubadora.fapesp.br/portal/referencias/bibliografia/Lista/>
<http://calendario.incubadora.fapesp.br/portal/textos/aluno/atexto05>
http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809.htm

Pesquisa na internet com palavra-chave “ano bissexto”:

http://pt.wikipedia.org/wiki/Ano_bissexto#Por_que_um_dia_a_mais.3F

Pesquisa na internet com palavra-chave “Movimento da lua” e “dia lunar”:

<http://www.astrosoft.mocho.pt/hu/viag/lua.html>
<http://astro.if.ufrgs.br/lua/lua.htm>

Lista de materiais:

- Um tubo de PVC com diâmetro de aproximadamente 2 cm.
- 2 Transferidores.
- Uma base de madeira
- Um suporte móvel (haste rígida de madeira)
- Parafusos
- Tintas para madeira (decoreção).

Meu orientador, o Professor Fernando Paixão, concorda com os termos aqui estabelecidos para o projeto e declara que poderá dispor dos elementos necessários na montagem a menos de exceções indicadas abaixo.

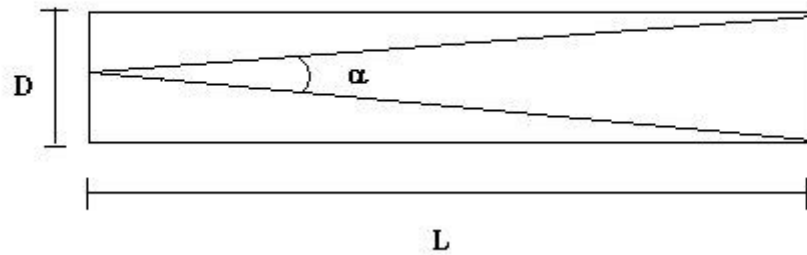
Exceções: “Não há”.

Sigilo: Não solicita.

(*) É importante ressaltar que este trabalho se soma a um material que já é aplicado em crianças desta faixa etária. O material produzido poderá ser aplicado oportunamente.

Resultados atingidos:

O primeiro procedimento para a construção do teodolito foi fazer um estudo sobre suas dimensões. Para deixar o experimento interessante, acordamos (eu e o orientador) em fazermos tal construção que a Lua pudesse ser vista com o teodolito numa posição fixa por cerca de dez minutos apenas. Para isso, tendo um período de “dia lunar” de 24 horas e 48 minutos, pudemos calcular a abertura angular para uma observação no tempo determinado, e fixando um comprimento (L) de cerca de 20 centímetros para o cano (por onde a lua é observada), obtivemos o diâmetro (D) do cano a ser usado.



Temos que:

$$\operatorname{tg}(\alpha/2) = D/2L;$$

$$\alpha = 10(\text{min}). 360^\circ/1488(\text{min}) = 2,42^\circ$$

$$L = 20 \text{ cm}$$

Portanto:

$$D \cong 1 \text{ cm}$$

Como, muito provavelmente, a lua será centralizada no campo visual do cano, e não em sua extremidade, quando este for fixado para a observação, usamos um cano com diâmetro de 2 cm.

Esse procedimento (de limitar a visualização da Lua para um intervalo de tempo relativamente pequeno) permite às crianças a noção real do movimento da Lua em relação à Terra.

Feito isso, a montagem do teodolito foi pensada. Como o movimento da Lua em relação à Terra é bidimensional, e não unidimensional, o instrumento deveria contemplar uma “varredura” bidimensional do céu, portanto, um teodolito composto por dois transferidores móveis, de forma a permitir tal “varredura”.

Fui à busca do material a ser usado. Numa madeira perto de minha casa, encontrei um pedaço quadrado de madeira que usei como base para o teodolito, o fato de ser uma madeira grossa (pesada) permitiu uma boa sustentação ao instrumento. Em minha própria casa encontrei um outro pedaço de madeira, que foi usado como haste para apoio de um dos transferidores, bem como os parafusos utilizados para fixação das peças. Os transferidores foram comprados numa papelaria (com baixíssimo custo, menos de um real).



A montagem foi feita da seguinte forma:

1. Lixei os pedaços de madeira (base e haste).
2. Furei a base (com uma furadeira) aproximadamente em seu centro bem como uma das bases da haste (até certo ponto).
3. Na haste foi feita uma “ranhura” na qual posteriormente foi encaixado um dos transferidores.
4. Um parafuso uniu a base à haste, passando pelo furo na base e entrando no furo da base da haste, permitindo rotação da haste em relação à base (mobilidade horizontal).
5. Um segundo parafuso uniu o segundo transferidor à haste, próximo à base oposta à do furo. Esse parafuso também foi colocado de forma a permitir mobilidade vertical do teodolito.



Como tenho o intuito de pintar o teodolito, ainda não foi fixado o cano de PVC no teodolito vertical, para facilitar a pintura. O instrumento é destinado a crianças, portanto procurarei fazer uma pintura colorida e atraente.

Para o término da construção do teodolito faltam, então, alguns poucos procedimentos como a pintura e fixação do cano. Em seguida, serão redigidos os textos (para professor e aluno) e anexados ao trabalho.

Dificuldades encontradas:

Até o momento não foram encontradas dificuldades. Acredito que surgirão no momento de produção do texto, uma vez que é dirigido ao ensino de (e às próprias) crianças. Foram necessários alguns esboços do instrumento até conseguir uma montagem simples de um teodolito com varredura bidimensional, mas não vejo como uma dificuldade encontrada. O manuseio do aparato e sua própria construção não trouxeram qualquer problema.

Data e horário para apresentação:

Eu escolho apresentar meu trabalho no dia 11 de novembro, das 15 às 17 horas.

Meu orientador concorda com o este relatório parcial e deu a seguinte opinião:

“A Larissa já construiu uma versão inicial do instrumento, está quase pronto. Nos próximos meses escreverá os textos e testará o instrumento. Vai indo muito bem!”