



Aprender no laboratório

A Ciência significa uma vez um método especial de descobrir coisas ou o conhecimento que se adquire com essas descobertas.

É ainda a Tecnologia, isto é, as novas coisas que se podem fazer quando se descobre algo ou ficou a saber-se algo.

*A Ciência também é poder: o poder de fazer coisas.
(Richard Feynman)*

A Ciência é hoje em dia um vasto conjunto de conhecimentos, sobre os quais temos mais ou menos certeza de que sejam verdadeiros.

Os cientistas estão habituados a lidar com a ignorância, a dúvida e a incerteza.

E estes são os **GRANDES VALORES DA CIÊNCIA**, pois são eles que nos garantem a

LIBERDADE DE APRENDER para combater a ignorância,
LIBERDADE PARA NOS INTERROGARMOS e duvidar e
LIBERDADE PARA PROCURARMOS mais certezas.

Os professores de Ciência são os veículos dessa liberdade que as novas gerações precisam.

São eles que iniciam os alunos neste modo especial de descobrir as coisas.

Na Química e na Física privilegiamos as atividades laboratoriais, e estes são os trabalhos que os alunos do 11º ano da escola já realizaram.

Profª Ana Paula Silveiro
2013-2014



AL 1.1 – QUEDA LIVRE

Dois atletas com pesos diferentes, em queda livre, experimentam ou não a mesma aceleração?

Objetivo:

Verificar se a aceleração gravítica, g , depende da massa de um corpo

A determinação experimental da aceleração foi feita pelo seguinte processo:

- ✓ Abandonar um corpo - uma esfera - de uma determinada altura;
- ✓ Determinar a velocidade de queda da esfera em duas posições a alturas diferentes;
- ✓ Determinar a aceleração da gravidade a partir do intervalo de tempo total, Δt_{total} , que a esfera demora a passar entre as referidas posições;
- ✓ Para averiguar a influência da massa na determinação da aceleração, g , fez-se variar a massa do corpo usando uma esfera com uma massa diferente.

Os valores experimentais obtidos foram:

- ✎ diâmetro das esferas:
 $d = 0,025\text{m}$
- ✎ velocidade das esferas à passagem através da célula fotoelétrica, nas diferentes posições:
 $v(\text{esfera 1}) = 2,7\text{m/s}$ e $v(\text{esfera 2}) = 3,8\text{m/s}$
- ✎ intervalo de tempo total (Δt_{total}) que corresponde à distância entre as duas posições:
 $\Delta t_{\text{total}}(\text{esfera 1}) = 0,10965\text{s}$ e $\Delta t_{\text{total}}(\text{esfera 2}) = 0,11033\text{s}$
- ✎ massa das esferas:
 $m(\text{esfera 1}) = 0,0546\text{ kg}$ e $m(\text{esfera 2}) = 0,0558\text{ kg}$



Resultados obtidos em 11 Outubro 2013:

$$g(\text{esfera 1}) = 10\text{m/s}^2$$

$$g(\text{esfera 2}) = 9,9\text{m/s}^2$$

Erro relativo experimental: $[1,2 - 2,2]\%$

Valor de Referência

$$g(\text{Díli, Lat } 8^{\circ}33'30''\text{S, Long } 125^{\circ}34'24''\text{E, H}=9\text{m}) = 9,781\text{ m/s}^2$$

A aceleração, g , de um corpo não depende da sua massa, por isso os atletas com pesos diferentes experimentam a mesma aceleração.



AL 1.2 – SERÁ NECESSÁRIO UMA FORÇA PARA QUE UM CORPO SE MOVA?

Dois alunos discutem: um diz que é preciso aplicar constantemente uma força a um corpo para que este se mantenha em movimento; o outro afirma que não.

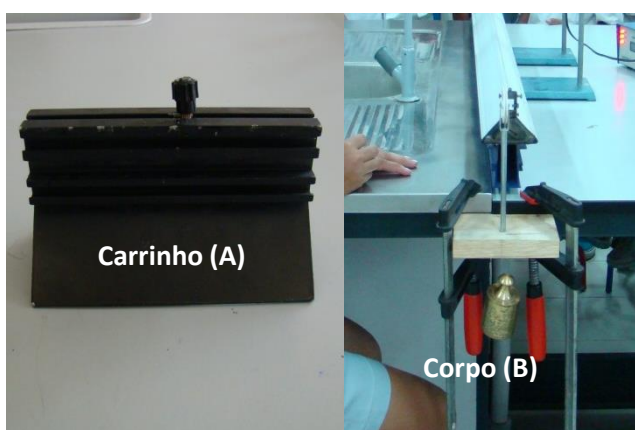
Quem tem razão?

Objetivo:

Verificar se um corpo continua em movimento quando cessa a força sobre ele aplicada

O carrinho (A) move-se sobre um plano horizontal ligado por um fio a um corpo (B) que cai na vertical. Nestas condições, atua sobre o carrinho uma força.

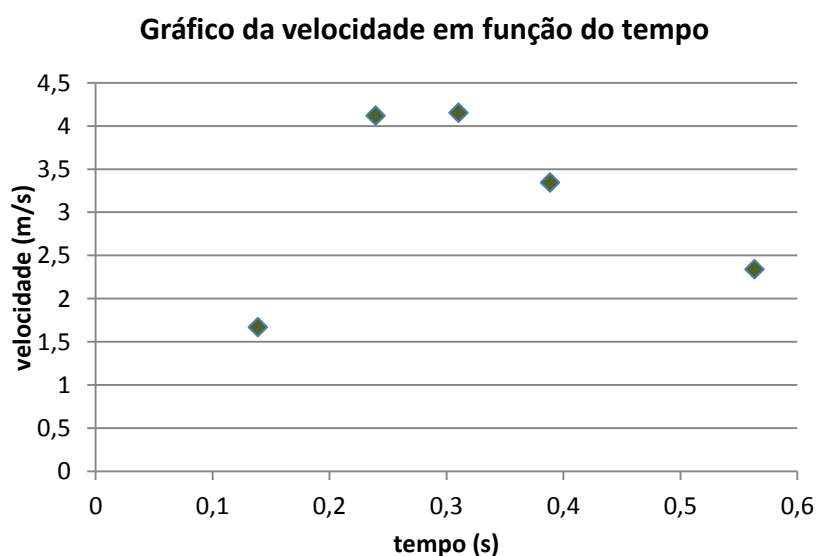
Quando o corpo (B) atinge o solo, o fio deixa de estar em tensão e sobre o carrinho deixa de atuar a força.



Na realização do trabalho, determinou-se:

- ✓ a velocidade em vários pontos ao longo da trajetória;
- ✓ o tempo que decorre desde a posição inicial do carrinho até cada um desses pontos.

Resultados experimentais obtidos em 17 Outubro 2013:



CONCLUSÃO

Enquanto existe uma força aplicada, a velocidade do carrinho (A) aumenta.

Quando o corpo (B) embate no solo ($t \approx 0,25s$), o carrinho continua em movimento com velocidade constante (1ª Lei de Newton).

Após 0,3s, a velocidade do carrinho diminui, devido ao atrito na parte final da calha de ar (2ª Lei de Newton).

O 2º aluno tem razão!

AL 2.1 – Osciloscópio

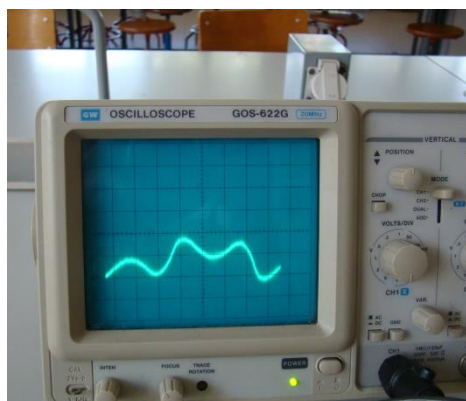
Perante o aumento da criminalidade, tem-se especulado sobre a possibilidade de formas de identificação, alternativas à impressão digital. Uma dessas formas poderia ser pela voz. Propor um método para concretizar a identificação desse modo.

Objetivo:

Utilizar um osciloscópio para relacionar diferentes características de sinais



Corrente elétrica contínua
CC (pilha)



Corrente elétrica alternada
CA (Central de Hera)



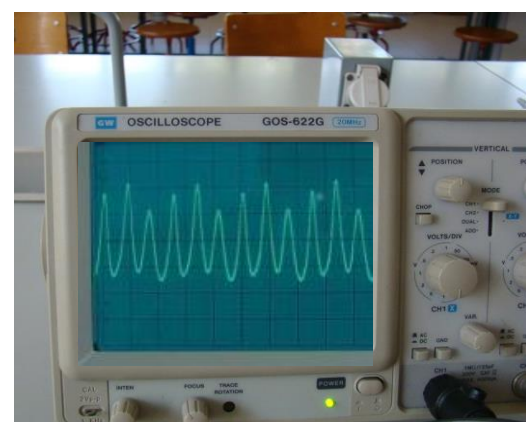
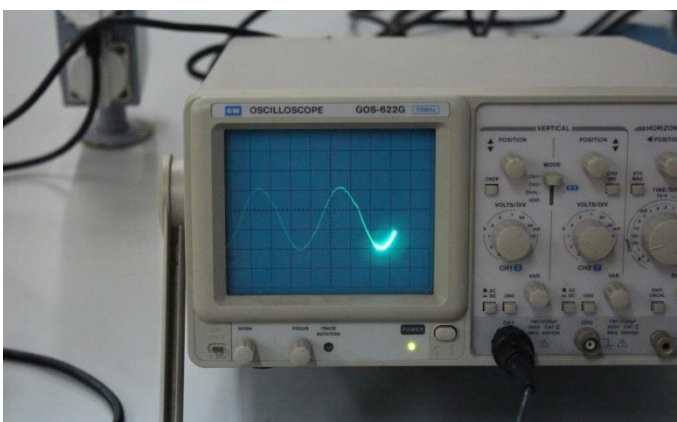
Resultados experimentais obtidos em 15 e 19 Novembro 2013:



Registo da nota musical Lá num Xilofone



Registo da nota musical Lá Voz humana



**O mesmo som, emitido por pessoas diferentes, tem timbre diferente.
Ao utilizar um aparelho que converta um sinal sonoro em sinal elétrico (OSCILOSCÓPIO) pode visualizar-se a onda sonora e identificar a voz a partir de uma base de dados de voz.**



AL 2.2 – Velocidades do som e da luz

Dois amigos divertem-se a imaginar modos de medir o comprimento de um túnel por processos diversos. Um deles sugere que se emita, simultaneamente, um som intenso e um sinal LASER numa extremidade do túnel. Segundo ele, a diferença entre os instantes de chegada dos dois sinais à outra extremidade permitiria determinar o comprimento desejado. Discutir as condições em que este processo terá êxito.

Objetivos:

Determinar a velocidade da luz.

Comparar a ordem de grandeza dos valores das velocidades do som e da luz.

A determinação experimental da **velocidade da luz** foi feita usando um **forno micro-ondas**.

Num forno micro-ondas, as ondas encontram-se confinadas entre duas paredes e, por isso, sofrem, constantemente, reflexões que fazem com que estas se desloquem em sentidos opostos no interior da câmara de aquecimento do forno – **interferência de ondas**.

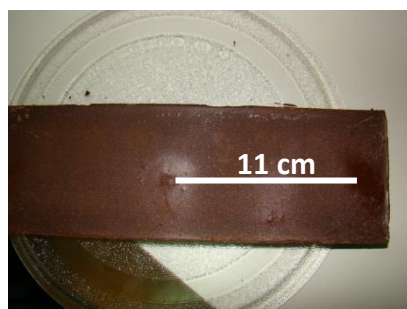
A medição da distância entre duas zonas de interferência permite calcular o comprimento da onda que neste caso é a radiação de micro-ondas do forno.

Usou-se uma **tablete de chocolate** para registar as zonas de interferência.



Valores experimentais obtidos em 26/11/2013 e 3/12/2013:

Distância entre duas zonas “cozinhadas”	0,11 m
Frequência do micro-ondas	2450 MHz
Velocidade da radiação micro-ondas no ar	269 500 000 m/s
Erro relativo experimental	10 %



Valor de Referência

Velocidade da luz no ar = 299 792 458 m/s

Como a velocidade de propagação da luz no ar é muito grande comparativamente com a do som no mesmo meio (330 m/s), podemos desprezar o tempo de propagação da luz ao longo do túnel.

Por isso, a diferença de tempos entre a chegada do feixe LASER e a chegada do som à outra extremidade do túnel dá o tempo de propagação do som nesse túnel. Sabendo a velocidade do som no ar, o comprimento do túnel é o produto dessa velocidade pelo tempo medido.

Como a velocidade do som é afetada pela temperatura, humidade e outros fatores, é necessário conhecer a velocidade do som nas condições em que a experiência imaginada pelos dois amigos será feita.





AL 2.3 – Comunicação por Radiação Eletromagnética

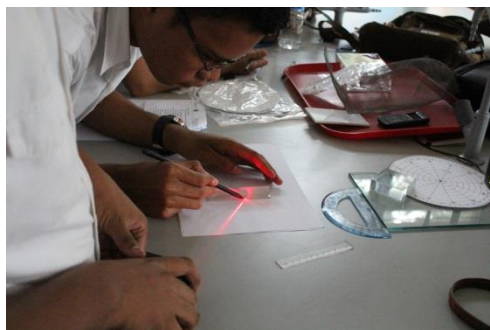
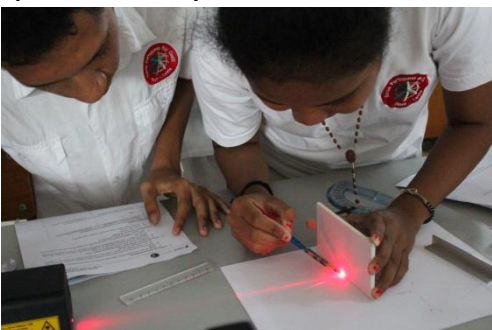
Nas comunicações por telemóvel e por satélite são utilizadas micro-ondas de determinadas faixas de frequência. Em grandes cidades são construídas torres altas que suportam um conjunto de antenas parabólicas de modo a permitir a propagação ponto-a-ponto das micro-ondas acima do topo dos edifícios. Justifique esta opção.

Objetivos:

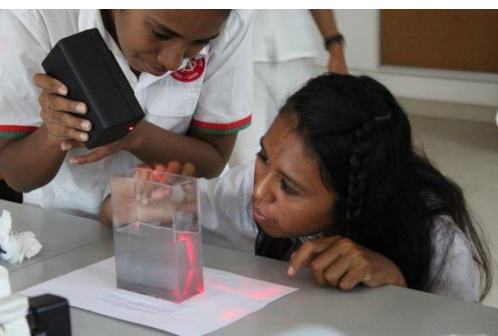
Observação experimental de fenómenos de reflexão, refração e difração.

A atividade consistiu na:

- ❖ Observação da reflexão de um feixe LASER vermelho e verificação da Lei de Snell-Descartes numa superfície espelhada.



- ❖ Observação da refração ar-água de um feixe LASER vermelho e verificação da Lei de Snell-Descartes numa tina de vidro transparente.



Valores experimentais obtidos
em 6 Dezembro 2013:

Índice de refração da água da
torneira na EPRC: $n = 1,2$

- ❖ Observação da difração de ondas eletromagnéticas usando um telemóvel com rádio, sintonizado numa estação local e uma gaiola de rede metálica(malha de 2mm).



- As ondas eletromagnéticas da estação de rádio 105,3MHz não difratam na rede metálica: a emissão não é ouvida quando o telemóvel está dentro da gaiola.

Tal como qualquer radiação eletromagnética, as radiações de micro-ondas experimentam os fenómenos de reflexão, refração ou difração.

As micro-ondas são usadas nas comunicações via Satélite, porque são pouco absorvidas e não difratam na atmosfera, isto é, propagam-se em linha reta.

As antenas são parabólicas para que haja um efeito de convergência das radiações.

São colocadas em torres altas para evitar que sejam refletidas, absorvidas(atmosfera húmida) ou refratadas nos vários obstáculos das grandes cidades.



**No 2º PERÍODO
FAREMOS EXPERIÊNCIAS
DE
QUÍMICA!**