

BOLA SALTITANTE

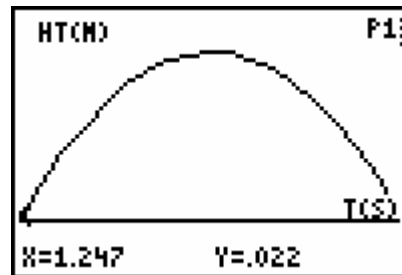
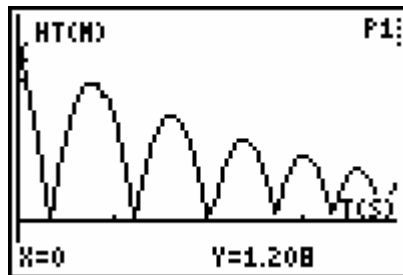
Função explorada: **Quadrática**

Conceitos da vida real tais como queda livre e objectos saltitantes, gravidade, e aceleração constante são exemplos de funções parabólicas. Esta actividade investiga os valores da altura, do tempo e do coeficiente A na equação quadrática,

$Y = A(X - B)^2 + C$, que descreve o comportamento de uma bola saltitante.

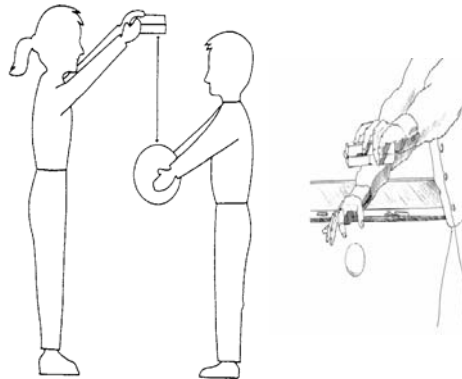
Quando um objecto é largado, só actua sobre ele a gravidade (se desprezarmos a resistência do ar). Logo A depende da aceleração da gravidade, $-9,8m/s^2$.

Traçados típicos



INSTRUÇÕES:

1. Para a realização desta actividade necessita de uma bola (basquetebol ou bolei). Poderá pedir a colaboração de uma pessoa para o auxiliar na experiência.



2. Corra o programa EasyData que se encontra nas APPS da calculadora.

3. Escolha a opção Setup
4. Escolha 5: BALL BOUNCE. "
5. Carregue em .
6. Uma pessoa segura a bola com os braços estendidos. E seleccione next. A outra segura no CBR (podendo desligar o cabo se desejar, o que é mais cómodo).
7. Carregue em no CBR. Quando a luz verde começar a piscar, a segunda pessoa larga a bola, e afasta-se desta (se a bola se mover para o lado, manter o CBR sempre por cima da bola, mas com o cuidado de não alterar a distância do CBR ao solo).
8. Ouve-se um tinir enquanto os dados estão a ser recolhidos. No final, se desligou o CBR, ligue-o à calculadora. Se o traçado não for aceitável, repita a experiência carregando em . *Responda às questões 1 e 2.*
9. A recolha de dados faz-se para o tempo e a distância, mas o programa calcula também a velocidade e a aceleração. Observe que o BALL BOUNCE roda automaticamente o gráfico correspondente aos dados da distância (altura em relação ao solo). *Responda às questões 3 e 4.*
10. Carregue em na calculadora. Queremos seleccionar o primeiro salto completo, para isso escolha 7: Selec. Região.
11. oK
12. Mova o cursor para a base do início do salto , e carregue em . Mova o cursor para a base do fim do mesmo salto, e carregue em . O traçado é redesenhado, focando um único salto.
13. O gráfico está no *modo TRACE*. Localize o vértice do salto. *Responda à questão 5*
14. Carregue em para visualizar o gráfico velocidade tempo. Ao carregar em quit poderá visualizar onde estão a ser guardadas as listas. Os valores obtidos para o tempo, distancia, velocidade e aceleração são guardados como listas em L_1, L_2, L_3 e L_4 respectivamente.

15. A forma seguinte da função quadrática, $Y = A(X - B)^2 + C$, é a mais apropriada para a análise desta actividade. Carregue em $\boxed{Y=}$. No editor de funções certifique-se de que nenhuma função está seleccionada. Escrever a função quadrática referida, na forma $Y_n = A * (X - B)^2 + C$.
16. Carregue em $\boxed{\text{QUIT}}$. No écran principal da calculadora guarde o valor da questão 5 para a altura na variável C ($\boxed{\text{STO}} \rightarrow C$); guarde o tempo correspondente na variável B ($\boxed{\text{STO}} \rightarrow B$) guarde 1 na variável A (1 $\boxed{\text{STO}} \rightarrow A$).
17. Carregue em $\boxed{\text{GRAPH}}$ para ver o gráfico. *Responda às questões 6 e 7.*
18. Experimente os valores **2, 0 e -1** para A. *Complete a primeira parte do quadro da questão 8 e responda à questão 9.*
19. Escolha valores para A até ter uma boa semelhança com o traçado. *Registe as suas escolhas para A no quadro da questão 8.*
20. Repita as actividades, mas agora para o último salto completo (o mais à direita). *Responda às questões 10, 11 e 12.*
Nota: Para responder a esta questão terá que ir buscar novamente os dados ao CBR, sem que entretanto este tenha sido usado para fazer nova recolha.

Outros problemas, Outras questões, ...

1. Repetir a recolha de dados, mas não escolher qualquer parábola.
2. Registrar o tempo e altura de cada salto.
3. Determinar a razão (relação) entre as alturas dos sucessivos saltos.
4. Explicar o significado, se existir, desta razão.

Questões

1. Qual a propriedade física que é representada pelo eixo dos XX? _____
Quais são as unidades? _____ Qual é a propriedade física que é representada pelo eixo dos YY? _____ Quais são as unidades? _____
2. O que é que representa o ponto mais alto do traçado? _____

E o ponto mais baixo? _____

3. Porque é que o programa **Ball Bounce** roda o gráfico? _____

4. Porque é que o traçado se parece com o movimento da bola a saltitar pelo chão?

5. Registe a altura máxima e o tempo correspondente para o primeiro salto completo.

6. O gráfico para $A=1$ coincide com o traçado? _____

7. Porquê ou porque não? _____

8. Complete o seguinte quadro:

A	Como é que os dados do traçado e o gráfico de Y_n se relacionam?
1	
2	
0	
-1	

9. O que é que um valor positivo para A implica? _____

O que é que um valor negativo para A implica? _____

10. Registe a altura máxima e o tempo correspondente para o último salto completo.

11. Pensa que o valor de A será maior ou menor para o último salto completo?

12. Como variou o A ? _____

O pensa que o A pode representar? _____

[in, Getting Started With CBR™, Texas Instruments, 1997]