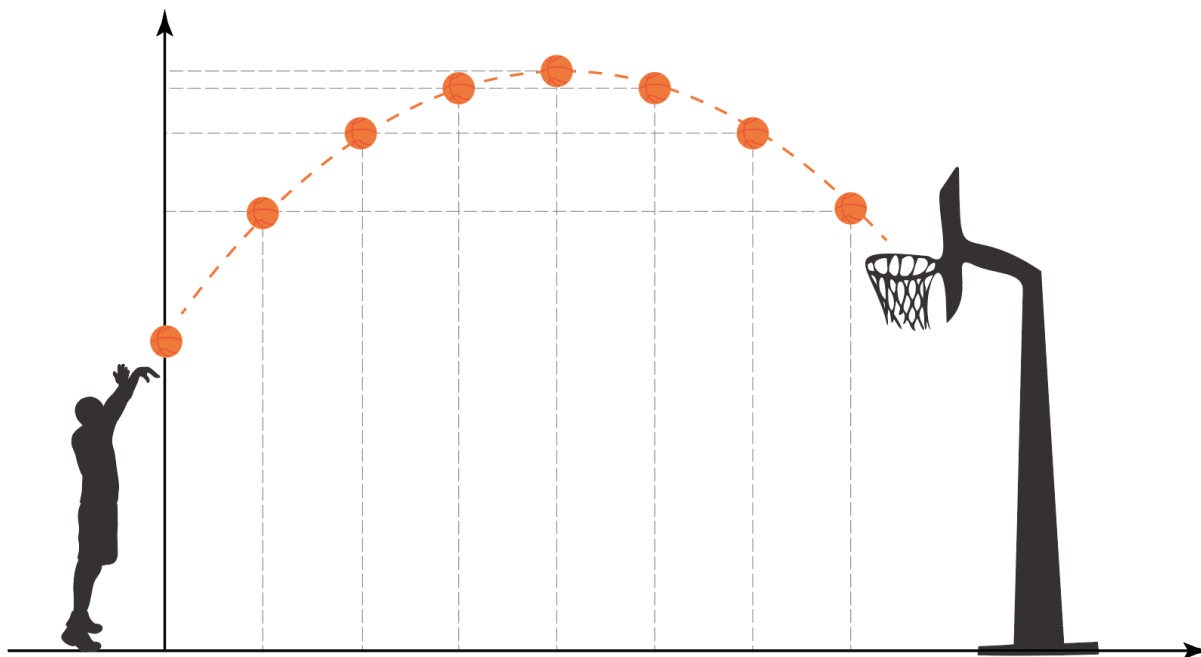




Atividade: Arremesso

Um jogador de basquete ao lançar a bola em direção à cesta a vê descrever uma curva no ar chamada *parábola*. Essa curva é resultado da combinação de dois movimentos: um na direção horizontal, responsável por fazer a bola "ir para frente" e outro na direção vertical que faz a bola "subir e descer".



Admitindo que o jogador lançou a bola de uma altura de $2,10m$ com velocidade inicial de $v_0 m/s$ (na direção vertical), a função que fornece a variação da altura da bola em função do tempo é dada pela expressão

$$h(t) = 2,10 + v_0 t - 5t^2$$

, cujo gráfico também é uma parábola (representado a seguir apenas para $t \geq 0$):

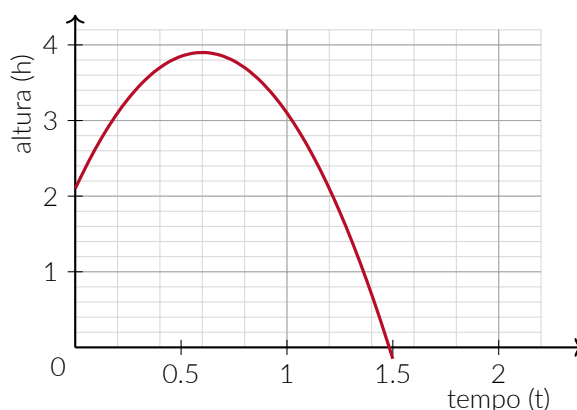


Figura 1: Gráfico de $h(t)$ para $v_0 = 6m/s$.

Com a ajuda de uma calculadora, calcule as taxas de variação médias da altura nos seguintes intervalos de tempo para $v_0 = 6m/s$ e $v_0 = 7m/s$:

	$v_0 = 6m/s$	$v_0 = 7m/s$
Entre $t = 0$ e $t = 1$		
Entre $t = 0$ e $t = 0,1$		
Entre $t = 0$ e $t = 0,01$		
Entre $t = 0$ e $t = 0,001$		
Entre $t = 0$ e $t = 0,0001$		

- a) Olhando para as sequências de valores obtidos acima, o que se pode conjecturar sobre a tendência que eles apresentam?

Considerando a velocidade inicial igual a $6m/s$, a bola atinge sua altura máxima de $3,9m$ depois de $0,6s$ do lançamento. Ou seja, o ponto mais alto do gráfico é o par ordenado $(0,6; 3,9)$. Neste ponto a velocidade na direção vertical é igual a zero (uma vez que aí a bola deixa de subir e passa a descer). Observe, agora, as taxas de variação médias da altura nos seguintes intervalos de tempo:

	$v_0 = 6m/s$
Entre $t = 0,5$ e $t = 0,6$	0,5
Entre $t = 0,59$ e $t = 0,6$	0,05
Entre $t = 0,599$ e $t = 0,6$	0,005
Entre $t = 0,5999$ e $t = 0,6$	0,0005

	$v_0 = 6m/s$
Entre $t = 0,6$ e $t = 0,7$	-0,5
Entre $t = 0,6$ e $t = 0,65$	-0,25
Entre $t = 0,6$ e $t = 0,605$	-0,025
Entre $t = 0,6$ e $t = 0,6005$	-0,0025

- b) A tendência observada nos valores obtidos acima corrobora a sua conjectura do item anterior? Explique.
- c) Calcule a taxa de variação média da função $h(t) = 2,1 + 6t - 5t^2$ entre os tempos $t = 1$ e $t = 1 + \alpha$, onde a variável α representa um número real próximo de zero. (A resposta ficará em função de α).
- d) À medida que o valor de α se aproxima de zero, o que se observa com o valor da taxa de variação média calculada no item anterior? O que esse valor significa no contexto do problema?