

Movimento Retilíneo (Parte 4)

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

Física para Ciência da Computação
Bacharelado em Ciência da Computação

07 de fevereiro de 2017

Plano de Aula

- 1 Pensamento
- 2 Revisão
- 3 Movimento Retilíneo (Cont.)

Sumário

- 1 Pensamento
- 2 Revisão
- 3 Movimento Retilíneo (Cont.)

Pensamento



Pensamento



Frase

Cada novo conhecimento que se faz
produz desagregação e nova
integração.

Quem?

Hugo von Hofmannsthal
(1874-1929)

Dramaturgo austríaco.

Sumário

- 1 Pensamento
- 2 Revisão
- 3 Movimento Retilíneo (Cont.)

Aceleração

Aceleração Média

$$a_{\text{méd}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

- $a_{\text{méd}}$ também é uma grandeza vetorial.

Aceleração Instantânea

$$a = \frac{dv}{dt}$$

Em outras palavras...

Aceleração de uma partícula, em um dado instante, é a **taxa de variação** de velocidade nesse instante.

Exemplo: Aceleração nula



Exemplo: Aceleração positiva



Exemplo: Aceleração negativa



Aceleração

Logo temos que...

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{dx}{dt} \right) = \frac{d^2x}{dt^2}$$

Em palavras...

A aceleração de uma partícula em um dado instante é a **derivada segunda** da posição $x(t)$ em relação ao tempo nesse instante.

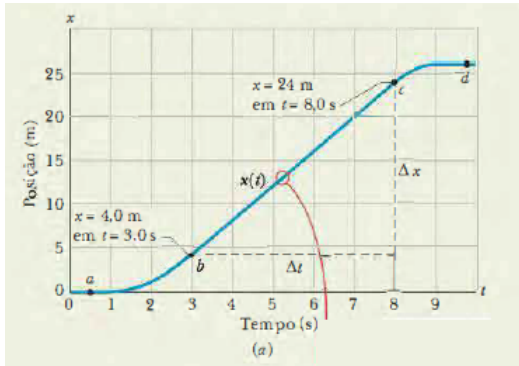
Unidade no SI

m/s^2 (metro por segundo ao quadrado)

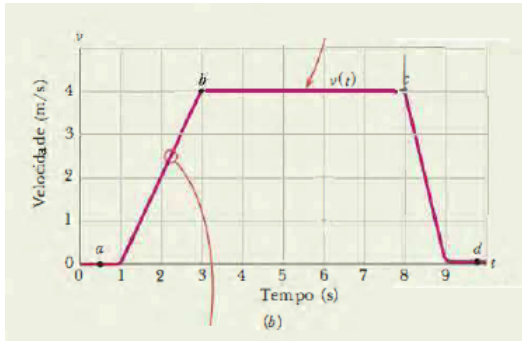


UFG
Regional Jataí

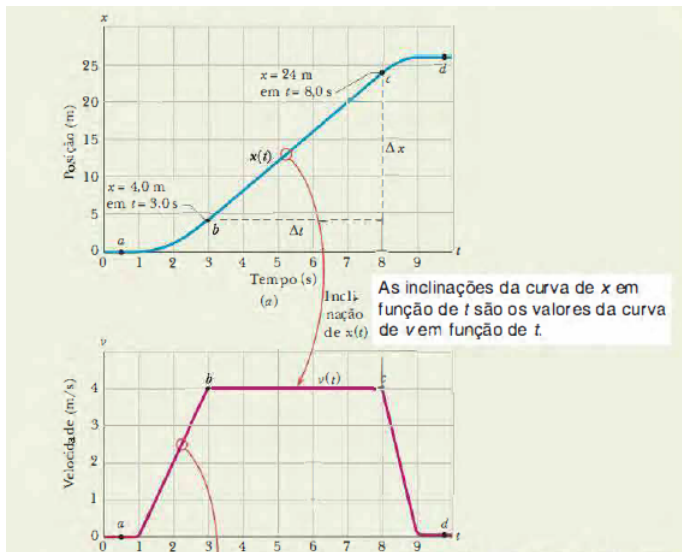
Elevador: posição \times tempo



Elevador: velocidade \times tempo



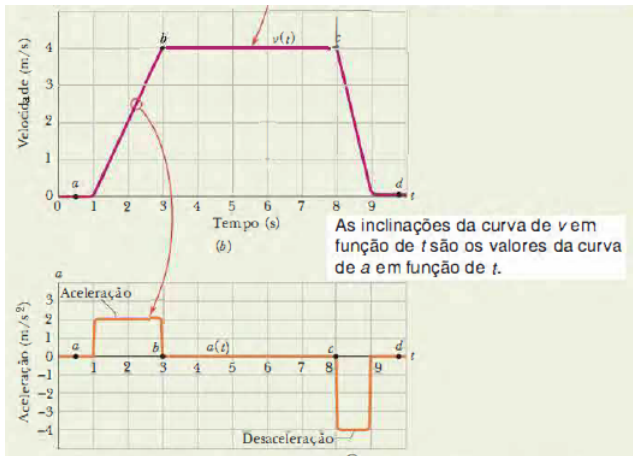
Elevador: $x(t)$ e $v(t)$



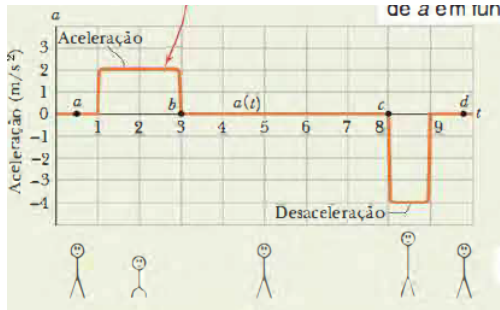
Elevador: $\text{aceleração} \times \text{tempo}$



Elevador: $v(t)$ e $a(t)$



Elevador: o que você sentiria?



Aceleração

Normalmente...

Grandes acelerações são expressas em unidades g :

- $1 g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Exemplo

Montanha russa: $3g$

Aceleração positiva ou negativa?

Na disciplina, estes termos referenciarão ao **sentido** e não ao aumento/diminuição de velocidade.

Exemplo

Enunciado

Um marsupial se move ao longo do eixo x . Qual é o sinal da aceleração do animal se está se movendo

- ① no sentido positivo com **velocidade escalar** crescente;
- ② no sentido positivo com velocidade escalar decrescente;
- ③ no sentido negativo com velocidade escalar crescente;
- ④ no sentido negativo com velocidade escalar decrescente?

Velocidade constante

Logo...

$$v_{\text{méd}} = v = \frac{x - x_0}{t - 0}$$

Neste caso...

$$x = x_0 + vt$$

Aceleração constante

Logo...

$$a_{\text{méd}} = a = \frac{v - v_0}{t - 0}$$

Neste caso...

$$v = v_0 + at$$

Aceleração constante

Função $x(t)$...

$$v_{\text{méd}} = \frac{x - x_0}{t - 0}$$

Logo...

$$x = x_0 + v_{\text{méd}} t$$

Aceleração constante

Entretanto...

$$v_{\text{méd}} = \frac{1}{2}(v_0 + v)$$

Como sabemos que $v = v_0 + at$ temos...

$$v_{\text{méd}} = \frac{1}{2}(v_0 + v)$$

$$v_{\text{méd}} = v_0 + \frac{1}{2}at$$

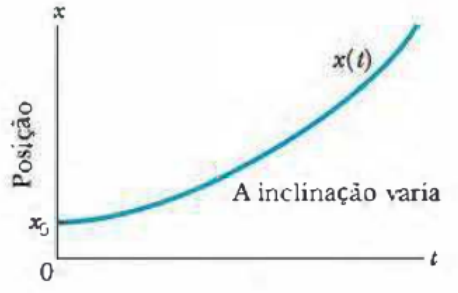
E temos...

$$x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

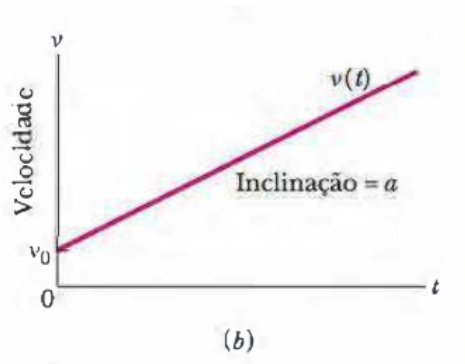
Sumário

- 1 Pensamento
- 2 Revisão
- 3 Movimento Retilíneo (Cont.)

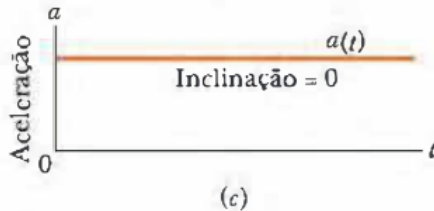
Aceleração constante: $x(t)$



Aceleração constante: $v(t)$



Aceleração constante: : $a(t)$



Aceleração em Queda Livre



Aceleração em Queda Livre

Características

Aceleração em Queda Livre

Características

- Aceleração constante ($9,8 \text{ m/s}^2$);

Aceleração em Queda Livre

Características

- Aceleração constante ($9,8 \text{ m/s}^2$);
- Direção vertical (eixo y);

Aceleração em Queda Livre

Características

- Aceleração constante ($9,8 \text{ m/s}^2$);
- Direção vertical (eixo y);
- Sentido positivo do eixo para cima;

Aceleração em Queda Livre

Características

- Aceleração constante ($9,8 \text{ m/s}^2$);
- Direção vertical (eixo y);
- Sentido positivo do eixo para cima;
- Aceleração negativa;

Aceleração em Queda Livre

Características

- Aceleração constante ($9,8 \text{ m/s}^2$);
- Direção vertical (eixo y);
- Sentido positivo do eixo para cima;
- Aceleração negativa;
-

Aceleração em Queda Livre

Exercício

- 1 Se você arremessa uma bola verticalmente para cima, qual é o sinal do deslocamento da bola durante a subida, desde o ponto inicial até o ponto mais alto da trajetória?

Aceleração em Queda Livre

Exercício

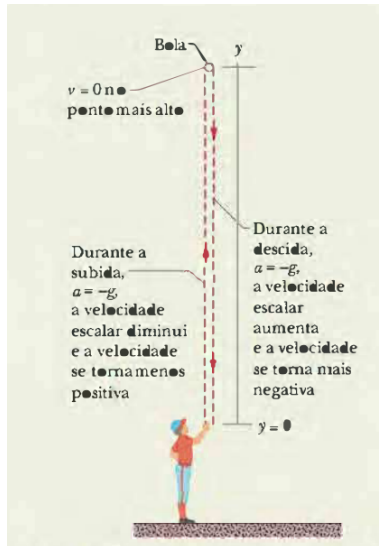
- 1 Se você arremessa uma bola verticalmente para cima, qual é o sinal do deslocamento da bola durante a subida, desde o ponto inicial até o ponto mais alto da trajetória?
- 2 Qual é o sinal do deslocamento durante a descida, desde o ponto mais alto da trajetória até o ponto inicial?

Aceleração em Queda Livre

Exercício

- 1 Se você arremessa uma bola verticalmente para cima, qual é o sinal do deslocamento da bola durante a subida, desde o ponto inicial até o ponto mais alto da trajetória?
- 2 Qual é o sinal do deslocamento durante a descida, desde o ponto mais alto da trajetória até o ponto inicial?
- 3 Qual é a aceleração da bola no ponto mais alto da trajetória?

Exercício 2



Aceleração em Queda Livre

Exercício 2

Um lançador arremessa uma bola de beisebol para cima ao longo do eixo y , com uma velocidade inicial de 12 m/s .

Aceleração em Queda Livre

Exercício 2

Um lançador arremessa uma bola de beisebol para cima ao longo do eixo y , com uma velocidade inicial de 12 m/s .

- 1 Quanto tempo a bola leva para atingir a altura máxima?

Aceleração em Queda Livre

Exercício 2

Um lançador arremessa uma bola de beisebol para cima ao longo do eixo y , com uma velocidade inicial de 12 m/s .

- 1 Quanto tempo a bola leva para atingir a altura máxima?
- 2 Qual é a altura máxima alcançada pela bola em relação ao ponto de lançamento?

Aceleração em Queda Livre

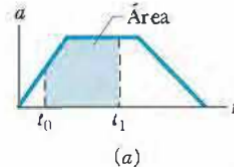
Exercício 2

Um lançador arremessa uma bola de beisebol para cima ao longo do eixo y , com uma velocidade inicial de 12 m/s .

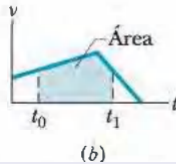
- 1 Quanto tempo a bola leva para atingir a altura máxima?
- 2 Qual é a altura máxima alcançada pela bola em relação ao ponto de lançamento?
- 3 Quanto tempo a bola leva para atingir um ponto $5,0 \text{ m}$ acima do ponto inicial?

Análise de Movimento

Integração de gráficos

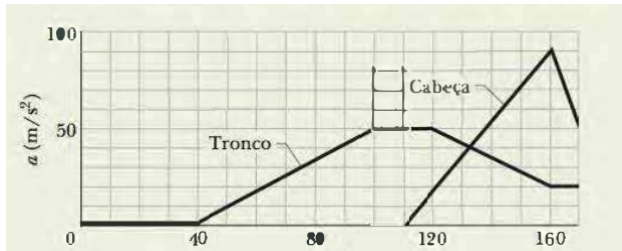


Esta área é igual à variação de velocidade.

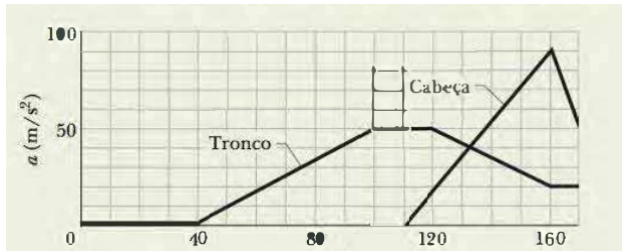


Esta área é igual à variação de posição.

Exercício 3



Exercício 3



Pergunta...

Qual era a velocidade do tronco quando a cabeça começou a acelerar?

Bônus (0,5 pt)

Desafio

(Halliday 2.42) Você está discutindo no telefone celular enquanto segue um carro de polícia não identificado, a 25 m de distância; os dois veículos estão a 110 km/h. A discussão distrai sua atenção do carro de polícia por 2,0 s (tempo suficiente para você olhar para o telefone e exclamar: “Eu me recuso a fazer isso!”). No início desses 2,0 s, o policial freia bruscamente, com uma desaceleração de $5,0 \text{ m/s}^2$:

- 1 Qual é a distância entre os dois carros quando você volta a prestar atenção no trânsito? Suponha que você leve $0,40 \text{ s}$ para perceber o perigo e começar a frear.
- 2 Se você também freia com uma desaceleração de $5,0 \text{ m/s}^2$, qual é a velocidade do seu carro quando você bate no carro de polícia?

Informações úteis

- Candidaturas (09 de fevereiro, 17h20);
- Resposta escrita e apresentação (14 de fevereiro, 19h00).

Movimento Retilíneo (Parte 4)

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

Física para Ciência da Computação
Bacharelado em Ciência da Computação

07 de fevereiro de 2017