

Balística: lançamento horizontal

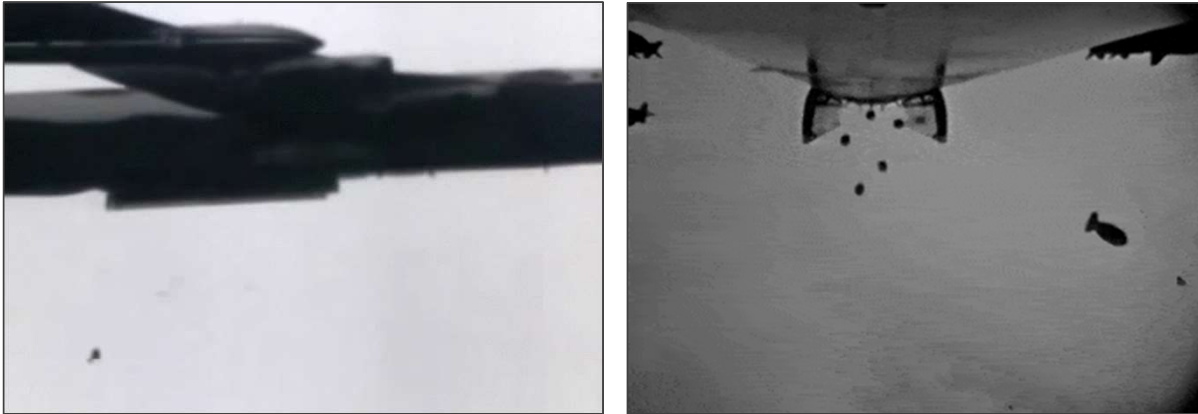
Setor A: Aula 33 / Pg. 545 / Alfa 4

- SL 02 – Teoria / Revisão
- SL 08 – Exercícios

Apresentação e demais documentos: **fisicasp.com.br**

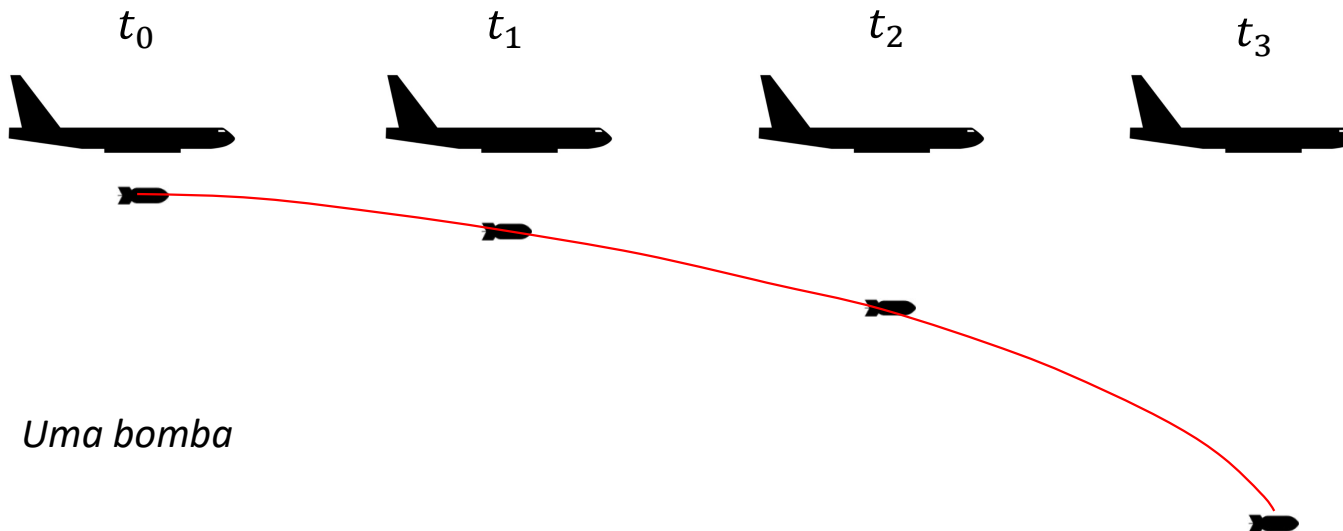
Professor Caio – Física / Setor A

Princípio da relatividade de Galileu



Referencial do avião

Trajetória retilínea

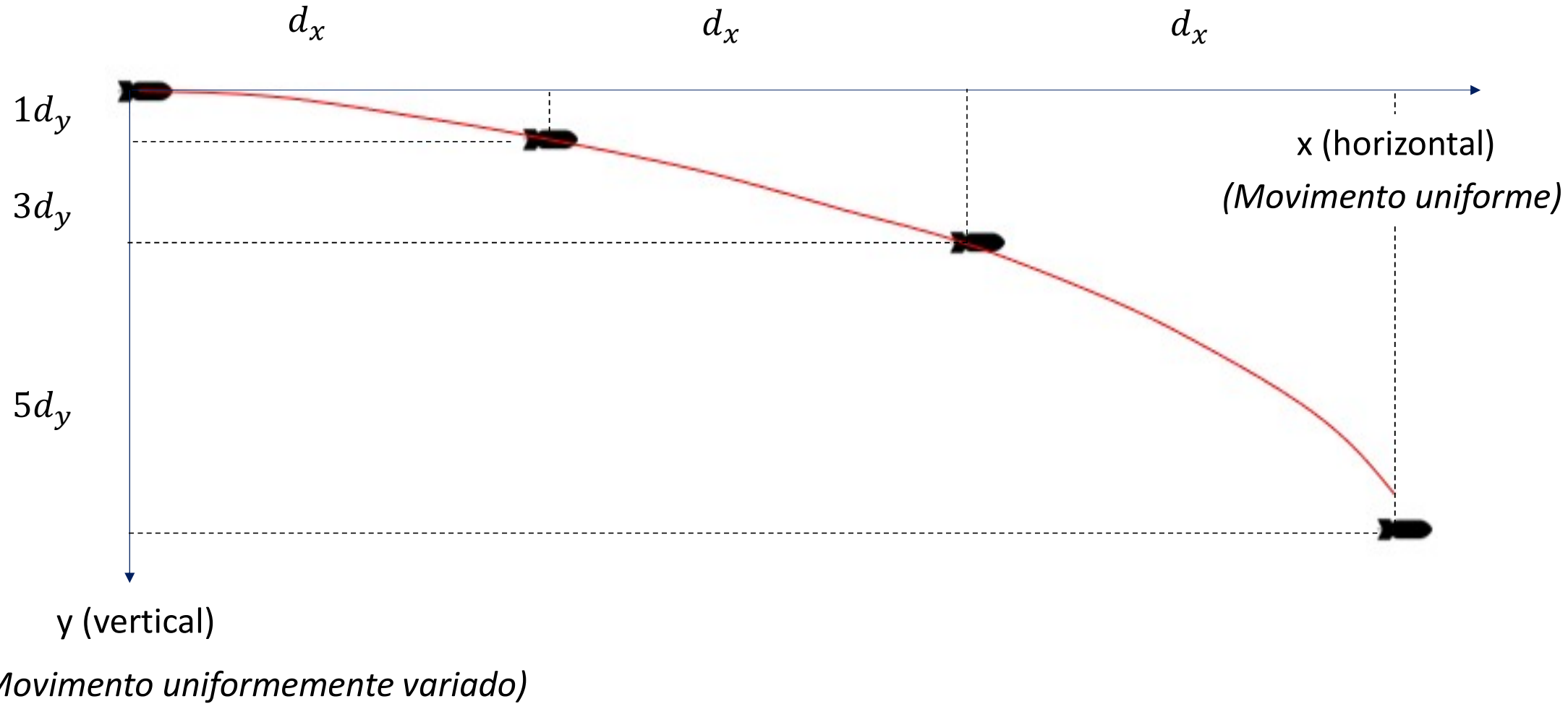


Referencial do solo

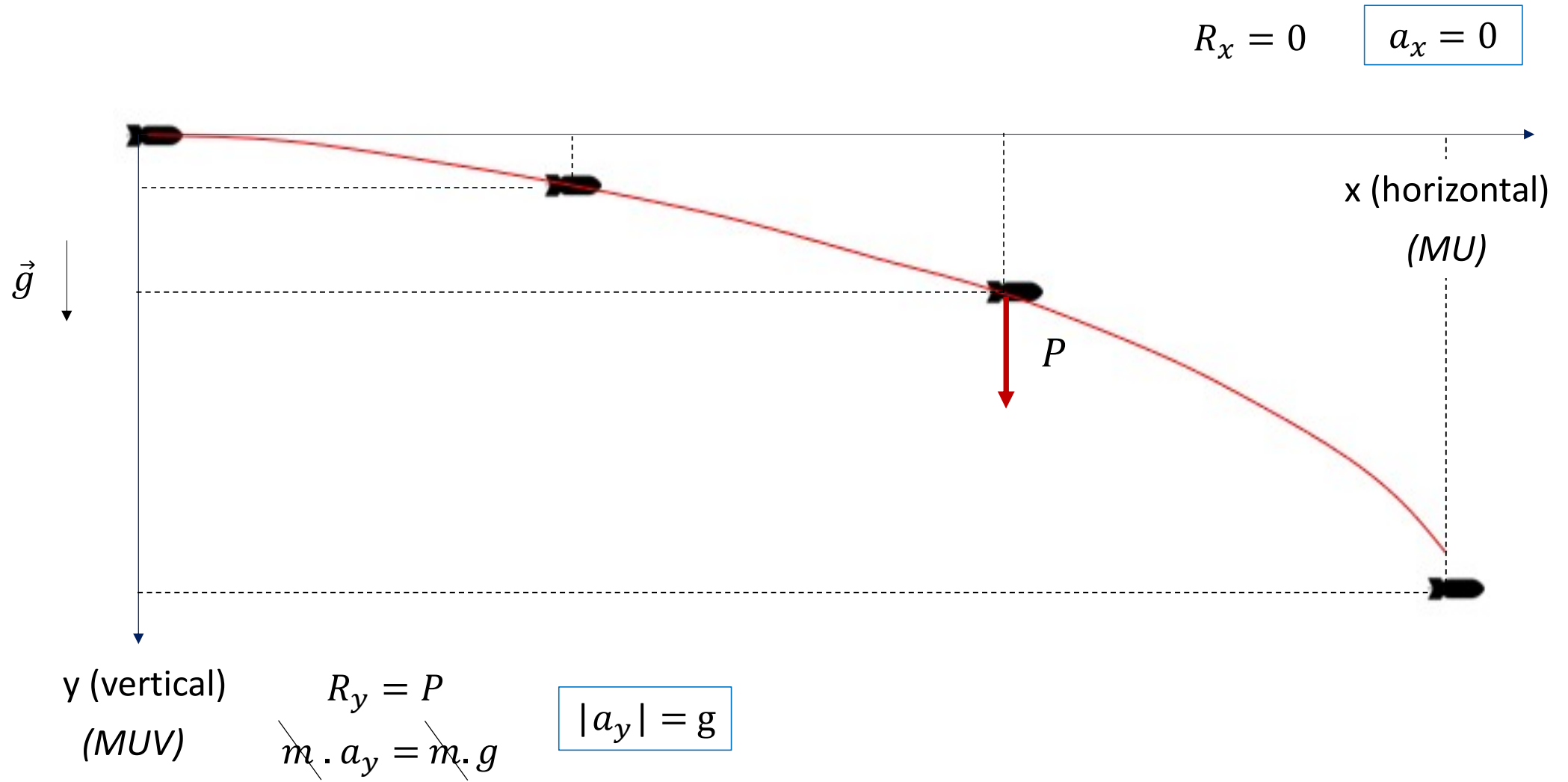
Trajetória parabólica

Uma bomba

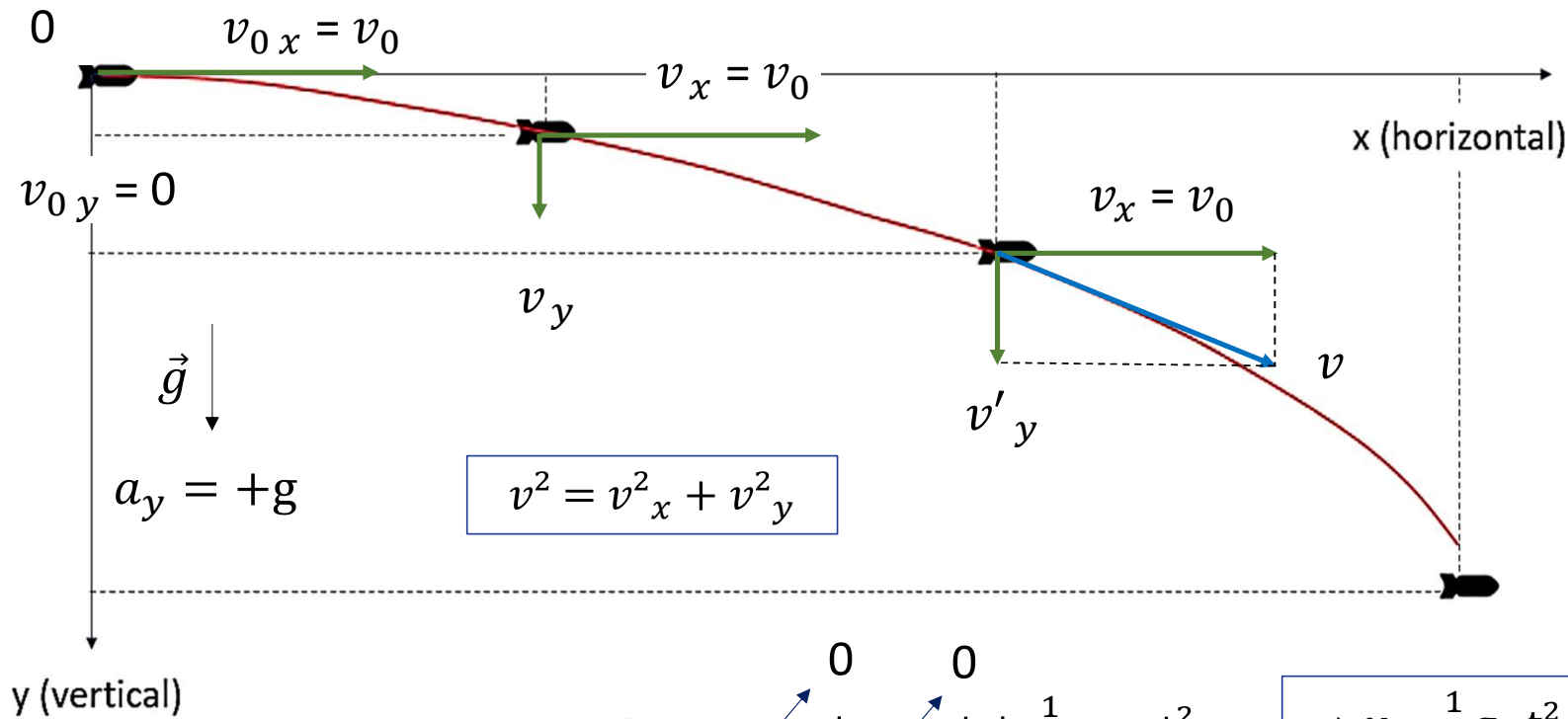
Princípio da relatividade de Galileu



Análise dinâmica



Análise cinemática



$$v^2 = v_x^2 + v_y^2$$

$$a_x = 0$$

MU { $v_x = v_0 = \text{cte}$
 $x = x_0 + v_{0x} \cdot t$

$$x = v_0 \cdot t$$

$$a_y = +g \text{ (cte)}$$

MUV {

$$y = y_0 + v_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} a_y \cdot t^2$$

$$\rightarrow y = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

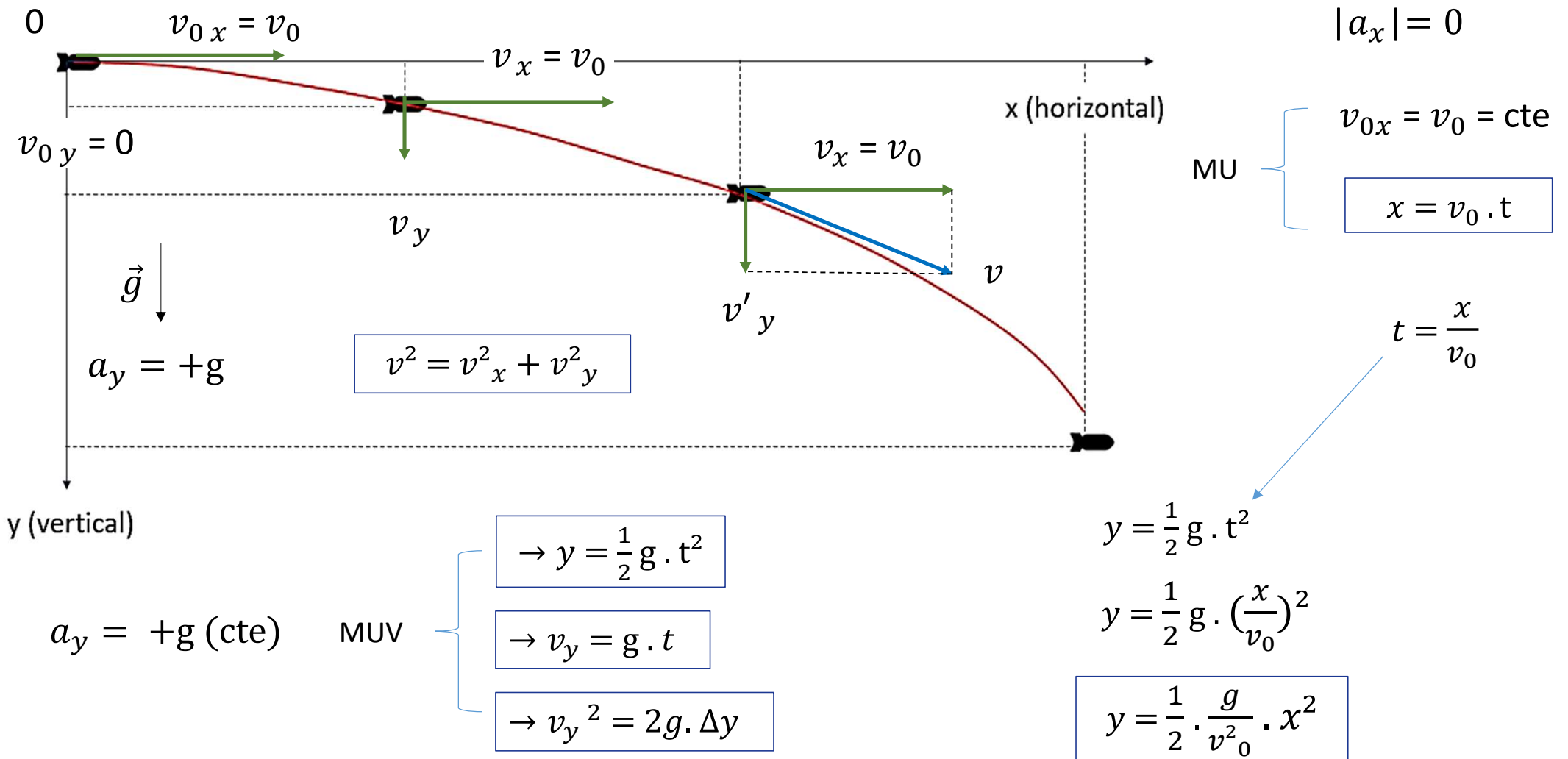
$$v_y = v_{0y} + a_y \cdot t$$

$$\rightarrow v_y = g \cdot t$$

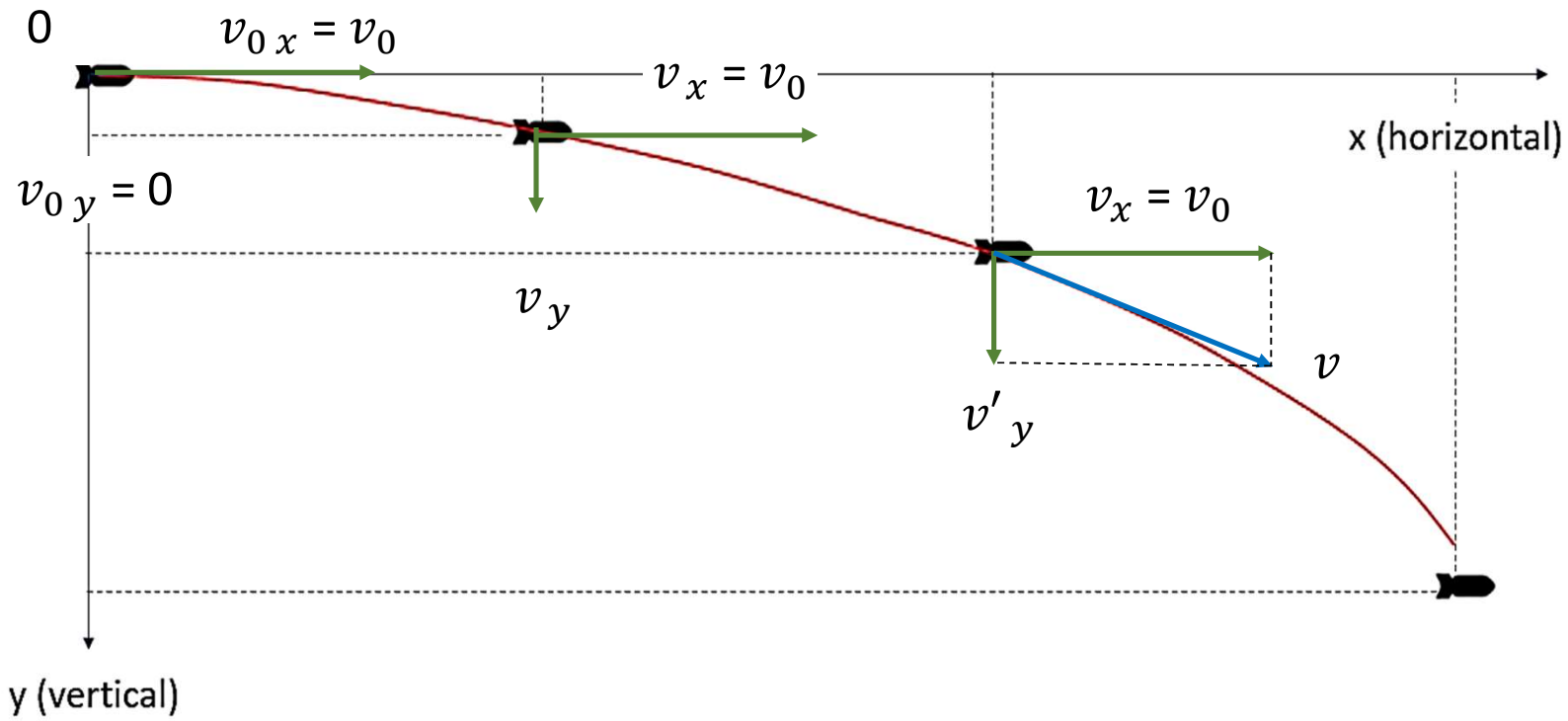
$$v_y^2 = v_{0y}^2 + 2a_y \cdot \Delta y$$

$$\rightarrow v_y^2 = 2g \cdot \Delta S_y$$

Análise cinemática



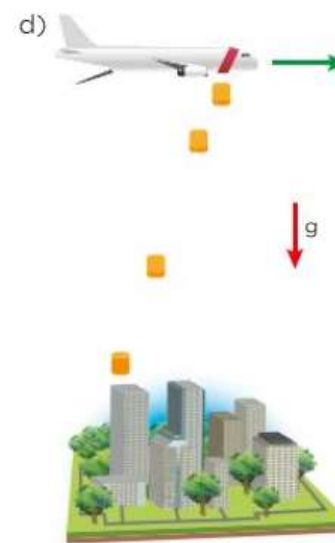
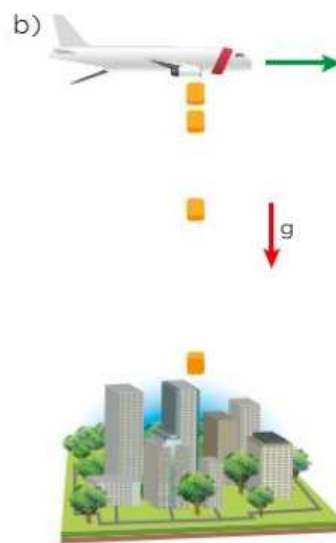
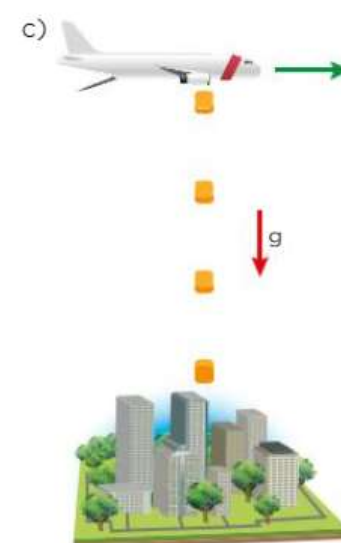
Análise energética



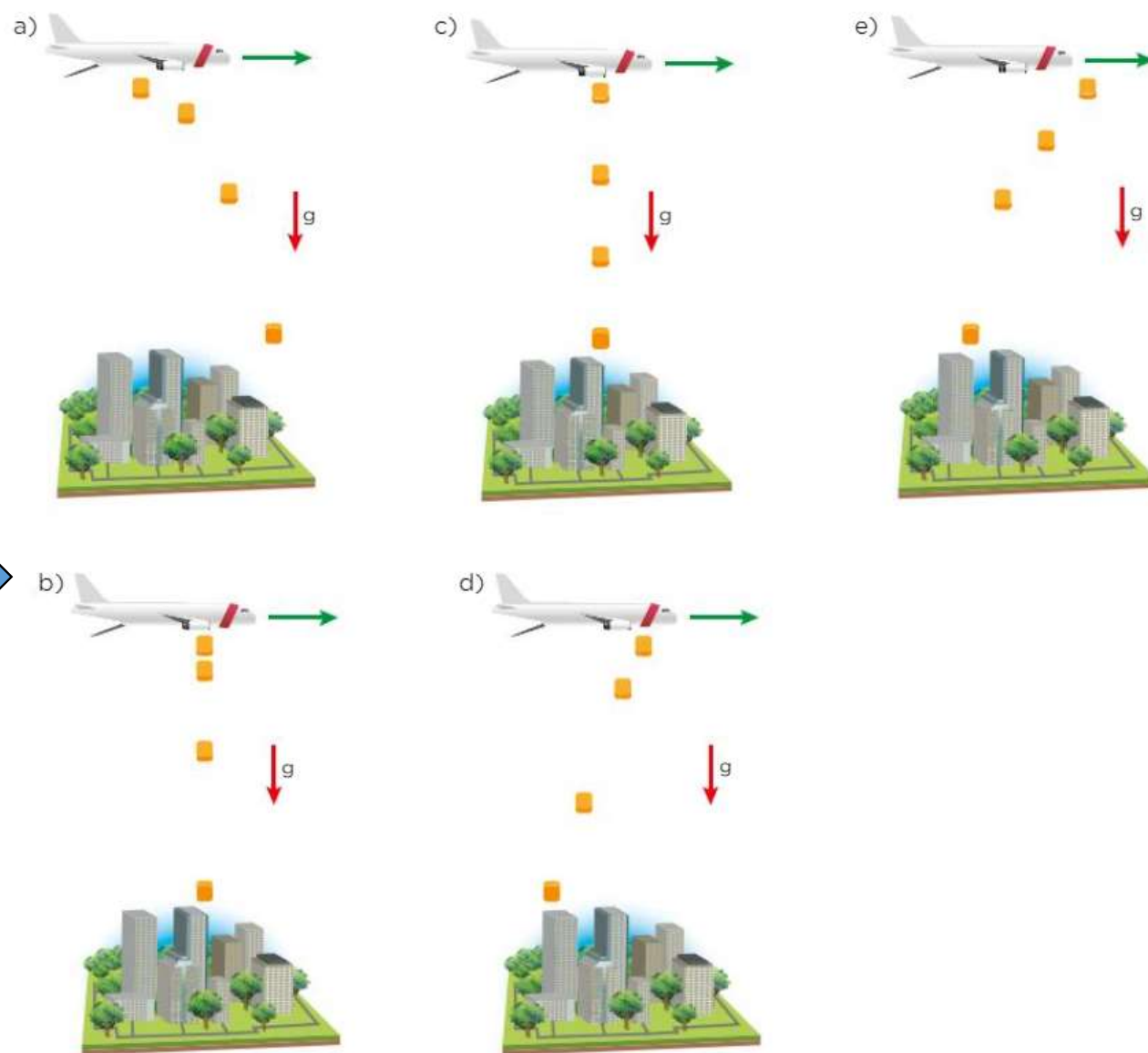
$$E_{m(f)} = E_{m(i)} = \text{cte}$$

Exercícios

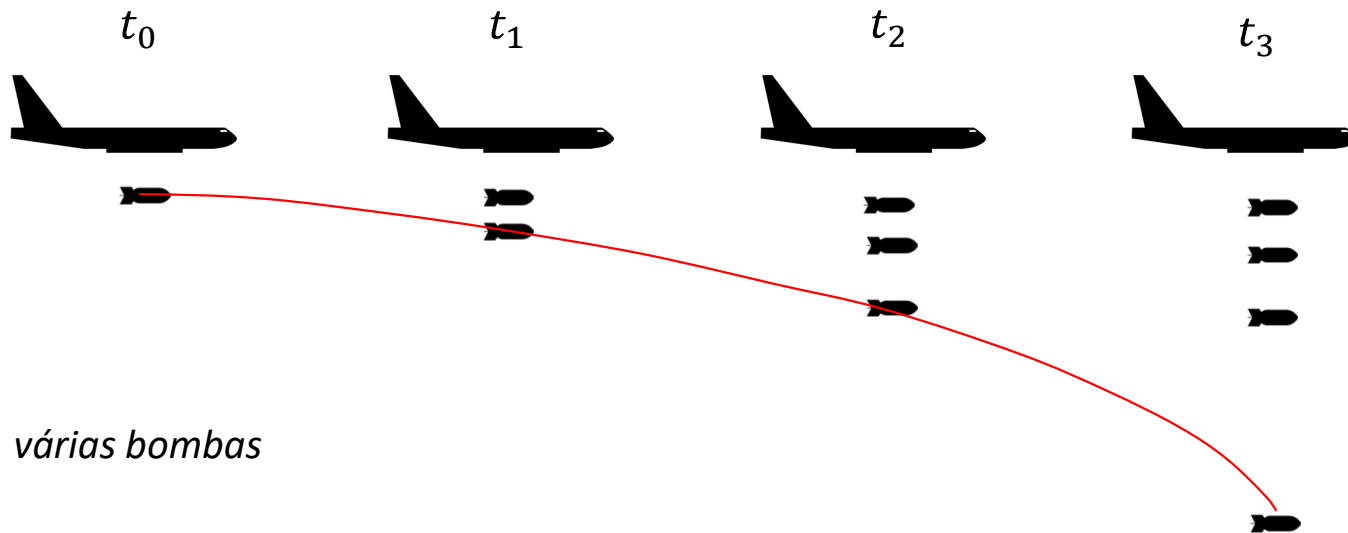
1. (Fuvest-SP) Em decorrência de fortes chuvas, uma cidade do interior paulista ficou isolada. Um avião sobrevoou a cidade, com velocidade horizontal constante, largando 4 pacotes de alimentos, em intervalos de tempos iguais. No caso ideal, em que a resistência do ar pode ser desprezada, a figura que melhor poderia representar as posições aproximadas do avião e dos pacotes em um mesmo instante é:



1. (Fuvest-SP) Em decorrência de fortes chuvas, uma cidade do interior paulista ficou isolada. Um avião sobrevoou a cidade, com velocidade horizontal constante, largando 4 pacotes de alimentos, em intervalos de tempos iguais. No caso ideal, em que a resistência do ar pode ser desprezada, a figura que melhor poderia representar as posições aproximadas do avião e dos pacotes em um mesmo instante é:



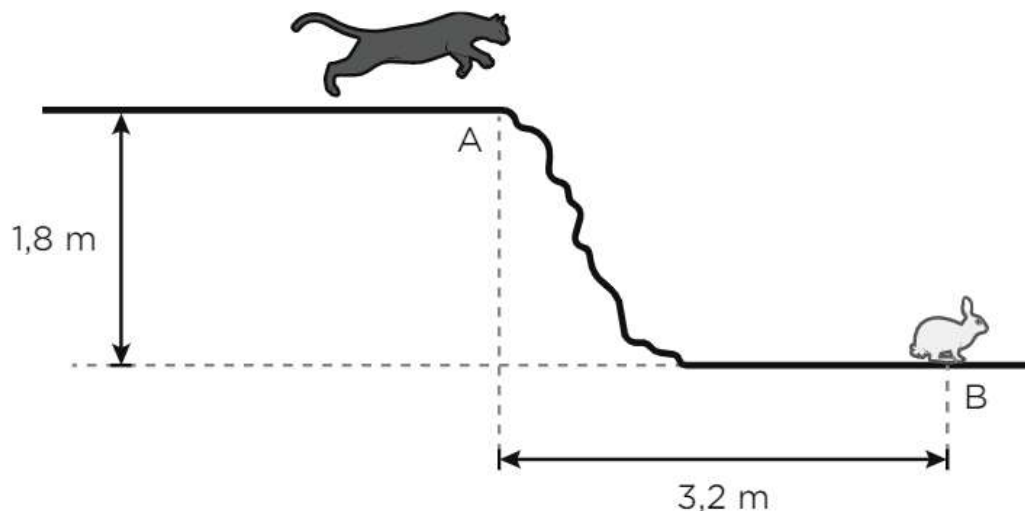
Princípio da relatividade de Galileu



Referencial do solo

Trajetória parabólica

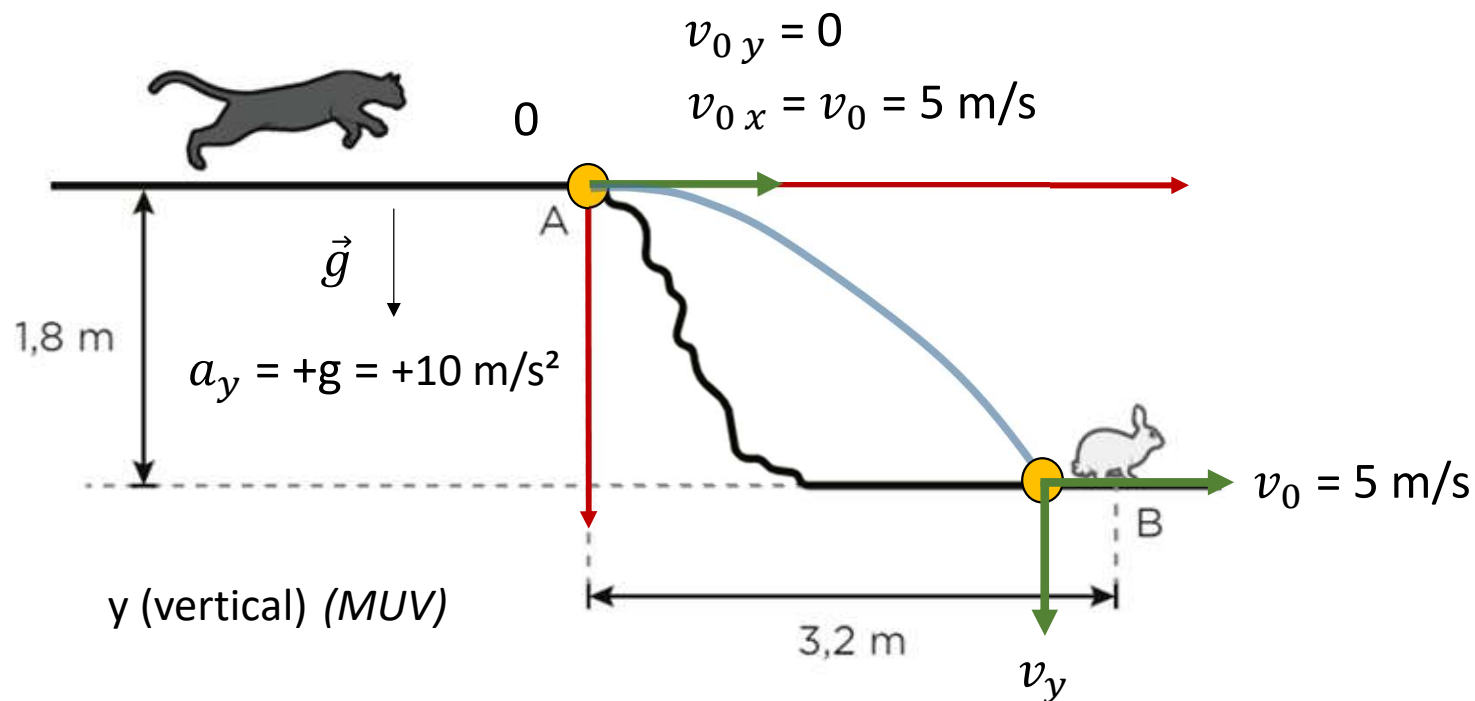
2. (Acafe-SC) O puma é um animal que alcança velocidade de até 18 m/s e pode caçar desde roedores e coelhos até animais maiores como alces e veados. Considere um desses animais que deseja saltar sobre sua presa, neste caso um pequeno coelho, conforme a figura.



O puma chega ao ponto A com velocidade horizontal de 5 m/s e se lança para chegar à presa que permanece imóvel no ponto B. Desconsiderando a resistência do ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, a alternativa correta é:

- a) O puma não vai cair sobre a presa, pois vai tocar o solo a 20 cm antes da posição do coelho.
- b) O puma cairá exatamente sobre o coelho, alcançando sua presa.
- c) O puma vai chegar ao solo, no nível do coelho, após 0,5 s do início de seu salto.
- d) O puma vai cair 30 cm a frente do coelho, dando possibilidade da presa escapar.

O puma chega ao ponto A com velocidade horizontal de 5 m/s e se lança para chegar à presa que permanece imóvel no ponto B. Desconsiderando a resistência do ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, a alternativa correta é:



x (horizontal) (MU)

$$x = x_0 + v_{0x} \cdot t$$

$$x = v_0 \cdot t$$

$$x = 5 \cdot 0,6 = 3,0 \text{ m}$$

$$y = y_0 + v_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} a_y \cdot t^2$$

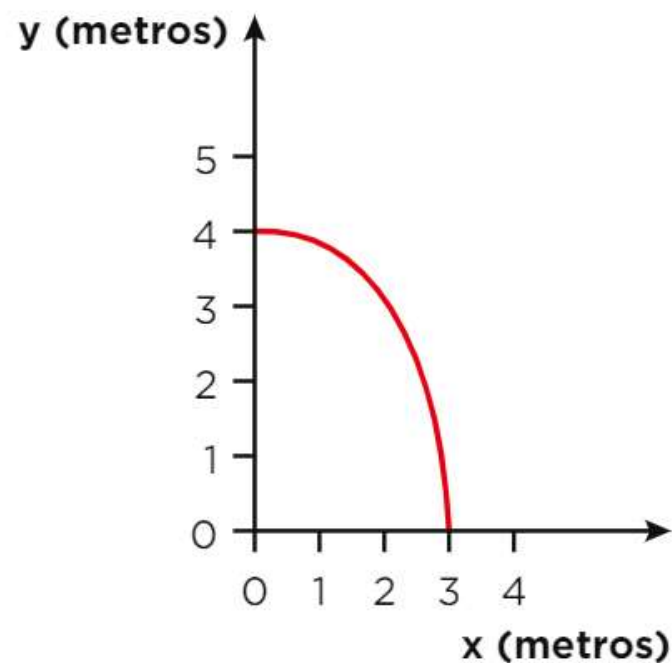
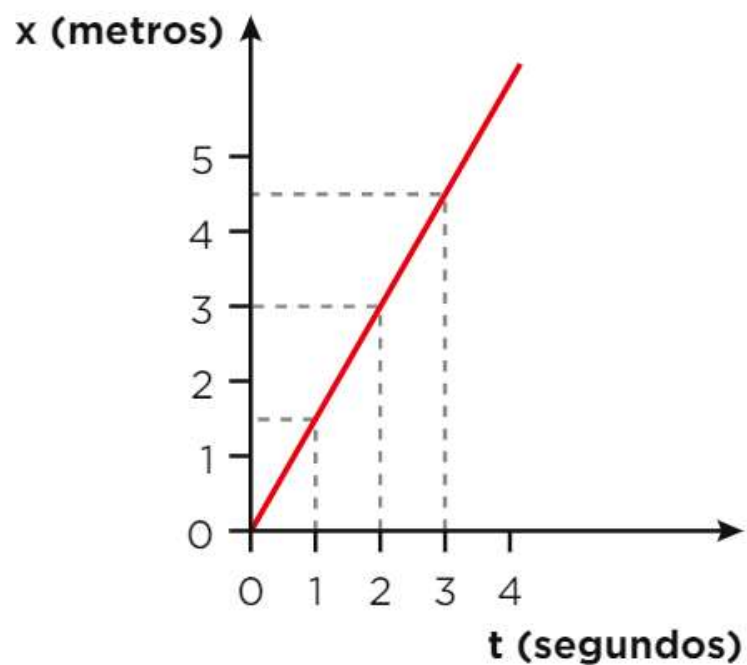
$$y = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$1,8 = \frac{1}{2} 10 \cdot t^2 \rightarrow t = 0,6 \text{ s}$$

$$t^2 = 0,36$$

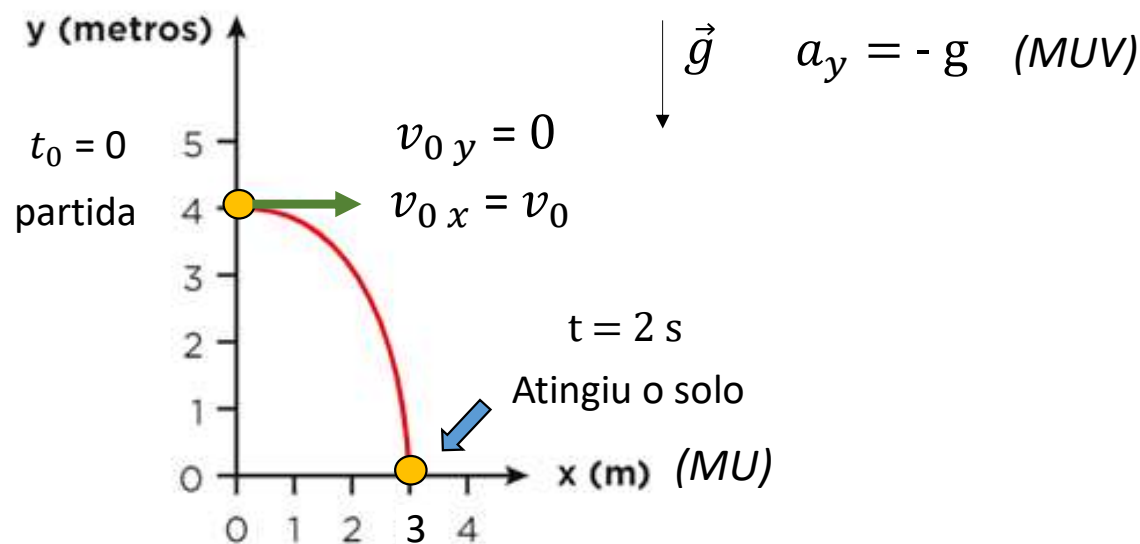
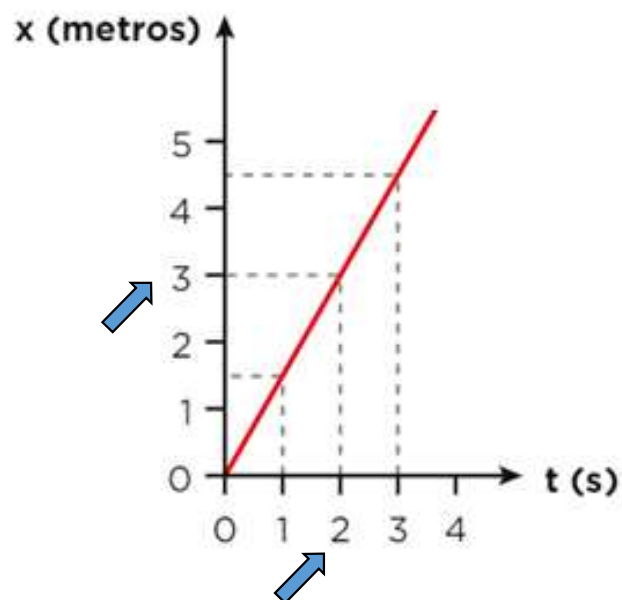
a) O puma não vai cair sobre a presa, pois vai tocar o solo a 20 cm antes da posição do coelho.

3. (Unicamp-SP) Um habitante do planeta Bongo atirou uma flecha e obteve os gráficos abaixo. Sendo x a distância horizontal e y a vertical:



- a) Qual a velocidade horizontal da flecha?
- b) Qual a velocidade vertical inicial da flecha?
- c) Qual o valor da aceleração da gravidade no planeta Bongo?

3. (Unicamp-SP) Um habitante do planeta Bongo atirou uma flecha e obteve os gráficos abaixo. Sendo x a distância horizontal e y a vertical:



a) Qual a velocidade horizontal da flecha?

$$v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ m/s}$$

b) Qual a velocidade vertical inicial da flecha?

$$v_{0y} = 0$$

c) Qual o valor da aceleração da gravidade no planeta Bongo?

$$y = y_0 + \cancel{v_{0y}} \cdot t + \frac{1}{2} a_y \cdot t^2$$

$$0 = 4 + \frac{1}{2} a_y \cdot (2)^2$$

$$0 = 4 + \frac{1}{2} a_y \cdot 4$$

$$-4 = 2a_y$$

$$a_y = -2 \text{ m/s}^2$$

$$g = |a_y| = 2 \text{ m/s}^2$$

Indique a soma das alternativas corretas

4 (UEM-PR) No tempo $t = 0$ s, uma partícula de massa M é lançada horizontalmente com velocidade inicial de módulo v_0 , de um certo ponto situado a uma altura h do solo, sendo este um plano horizontal. Desprezando os atritos, sendo g a aceleração gravitacional e considerando que as unidades são dadas pelo Sistema Internacional, assinale o que for correto.

(01) A equação que descreve a trajetória da partícula e a equação que escreve a função horária da posição da partícula no eixo horizontal são equações de segundo grau.

(02) A partícula atinge o solo no instante $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ segundos.

(04) A distância percorrida pela partícula no eixo horizontal, do instante em que ela é lançada até o instante em que ela toca o solo, é de $\sqrt{\frac{2hv_0^2}{g}}$ metros.

(08) Se o módulo da velocidade inicial for duplicado, $2v_0$, a partícula irá atingir o solo no instante $\sqrt{\frac{4h}{g}}$ segundos.

(16) A energia cinética da partícula no instante em que ela toca o solo é $m \cdot \left(\frac{v_0^2}{2} + gh \right)$ joules.

(01) Incorreto. Na horizontal, o movimento é MU e a equação dos espaços é do 1º grau. Na vertical, o movimento é MUV e a equação dos espaços é do 2º grau.

(02) Correto.

$$y = y_0 + v_{0y} \cdot t + \frac{a_y \cdot t^2}{2} \Rightarrow h = \frac{g \cdot t^2}{2} \therefore t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

(04) Correto.

$$x = x_0 + v_x \cdot t \Rightarrow x = v_0 \cdot t$$

$$\text{Sendo } t = \sqrt{\frac{2h}{g}}:$$

$$x = v_0 \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} \therefore x = \sqrt{\frac{2h \cdot v_0^2}{g}}$$

(08) Incorreto. O tempo de queda não depende da velocidade de lançamento.

(16) Correto.

$$E_i = E_f \Rightarrow (E_p = E_c)_f = (E_p + E_c)_f \Rightarrow mgh + \frac{1}{2}mv_0^2 = 0 + E_{cf} \Rightarrow E_{cf} = m \cdot \frac{v_0^2}{2} + mgh$$

$$\therefore E_{cf} = m \left(\frac{v_0^2}{2} + gh \right)$$

Resposta: 02 + 04 + 16 = 22.