

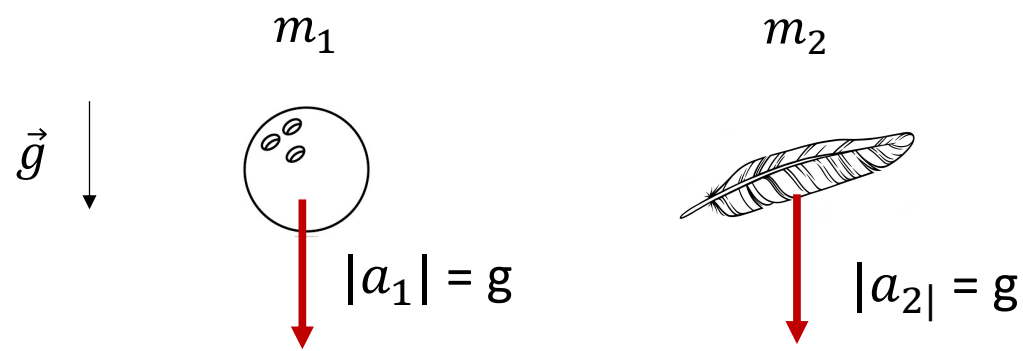
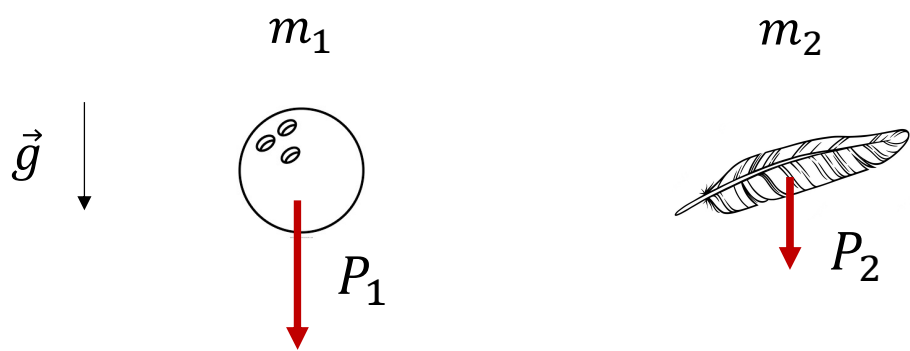
Balística: queda livre e lançamento vertical

Aula 32 / Página 387 / Alfa 4 / Setor A

Apresentação e demais documentos: fisicasp.com.br

Professor Caio – Física

1. Análise dinâmica



$$R_1 = P_1$$

$$R_2 = P_2$$

~~$$m_1 \cdot |a_1| = m_1 \cdot g$$~~

~~$$m_2 \cdot |a_2| = m_2 \cdot g$$~~

$$|a_1| = g$$

$$|a_2| = g$$

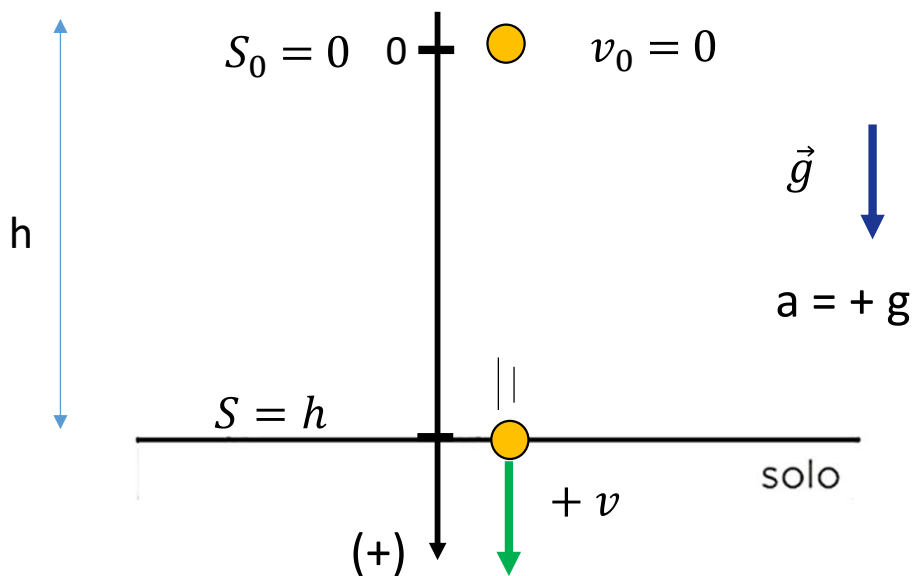


2. Análise cinemática

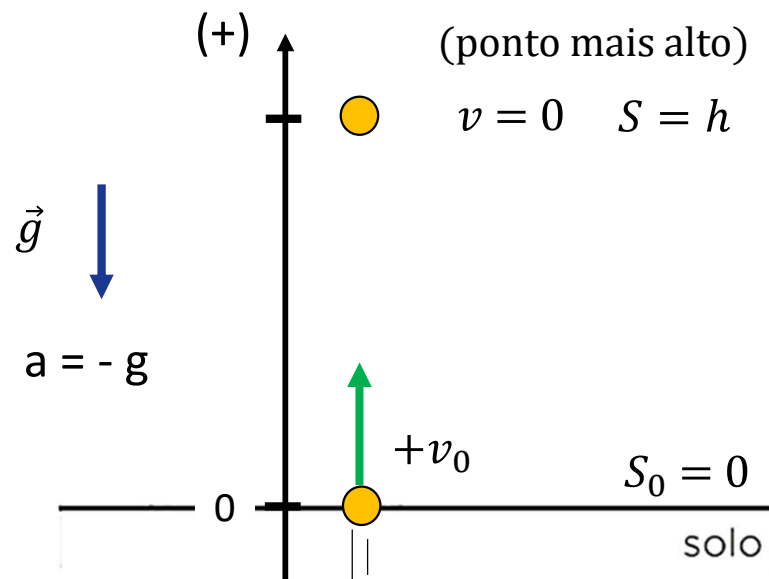
$|a| = g$ (cte) \Rightarrow MUV

$$\left\{ \begin{array}{l} S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \\ v = v_0 + a \cdot t \\ v^2 = v_0^2 + 2a \cdot \Delta S \end{array} \right.$$

Queda livre



Lançamento vertical



2. Análise cinemática

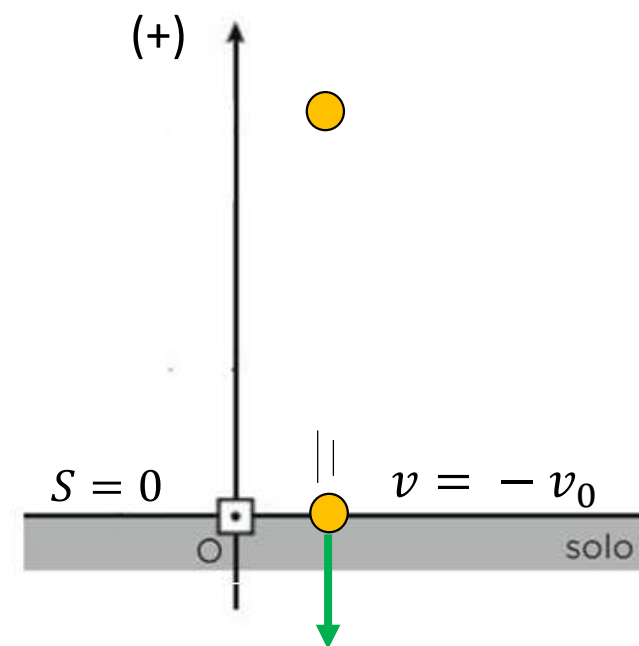
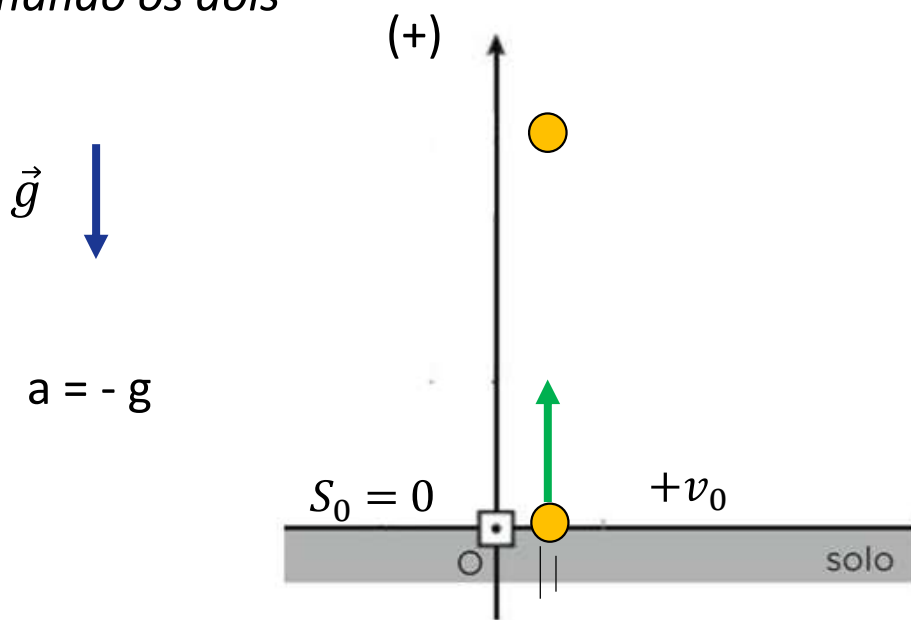
$|a| = g$ (cte) \Rightarrow MUV

$$\left\{ \begin{array}{l} S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \\ v = v_0 + a \cdot t \\ v^2 = v_0^2 + 2a \cdot \Delta S \end{array} \right.$$

Neste caso,
 $\Delta t_{subida} = \Delta t_{descida}$

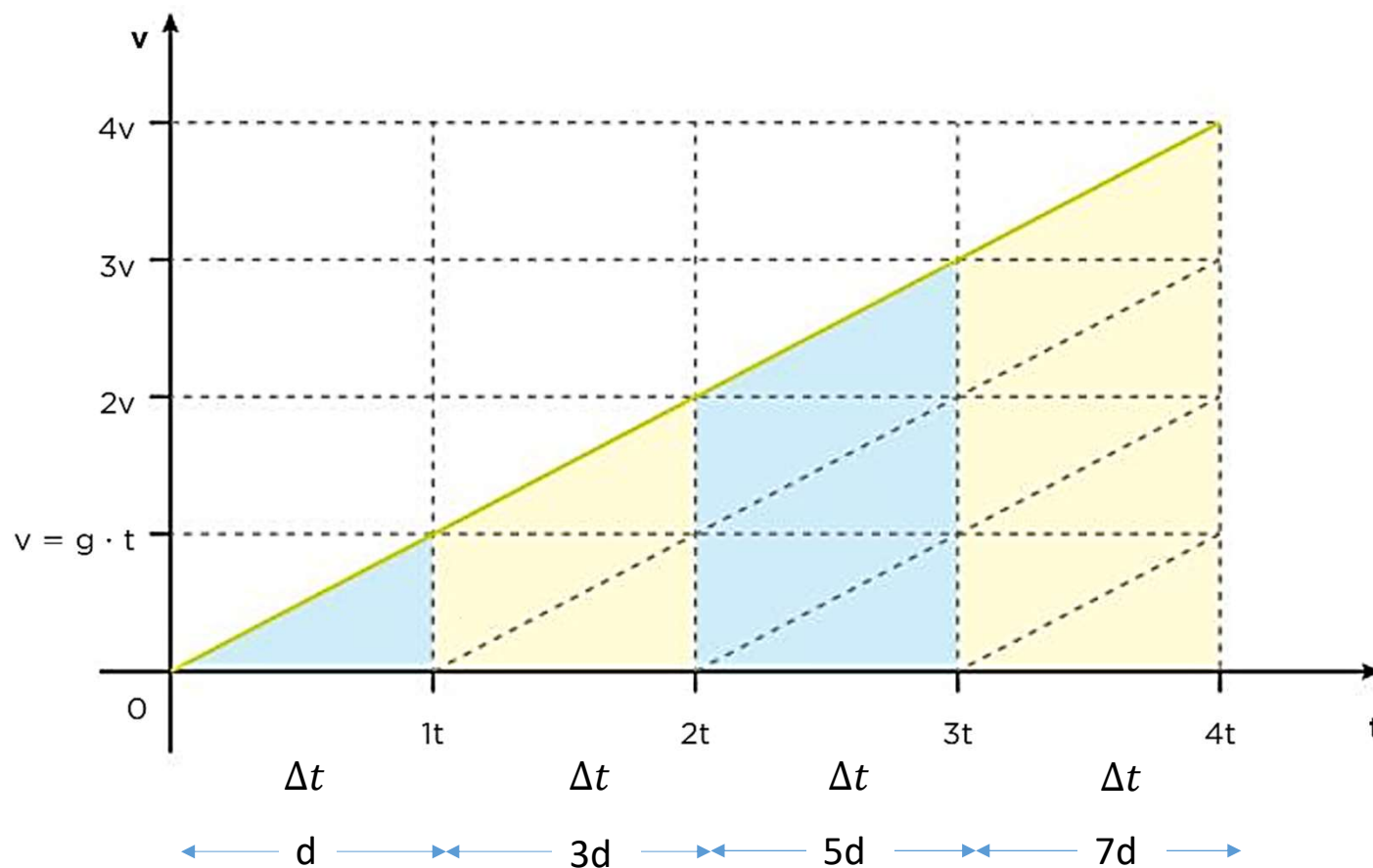


Combinando os dois

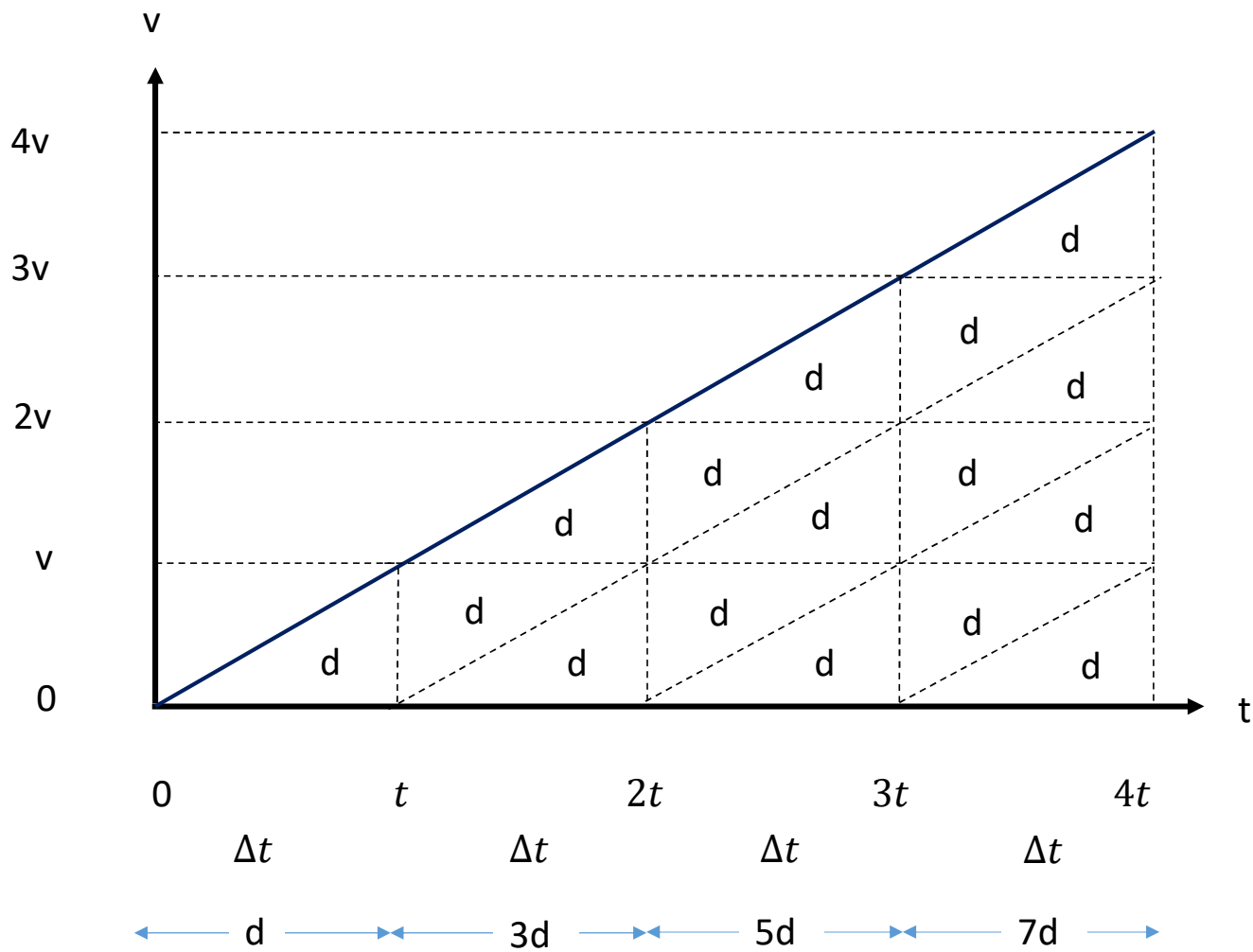


3. Regra de Galileu

Quando um corpo se movimenta em MUV, como em queda livre, as distâncias por ele percorridas em iguais intervalos de tempo são proporcionais aos números ímpares.



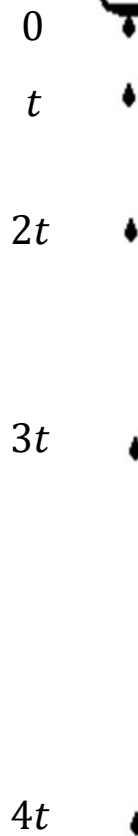
3. Regra de Galileu



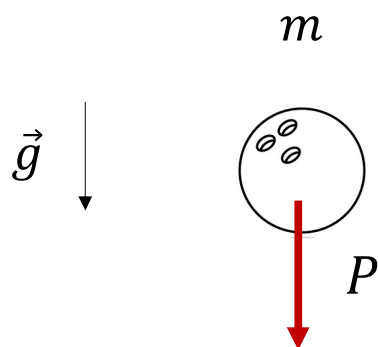
$$v = v_0 + a.t$$

$$v = +g.t$$

$$|\Delta S| = \frac{N}{2} A$$



4. Análise energética



Sem atrito



$$\tau = 0$$



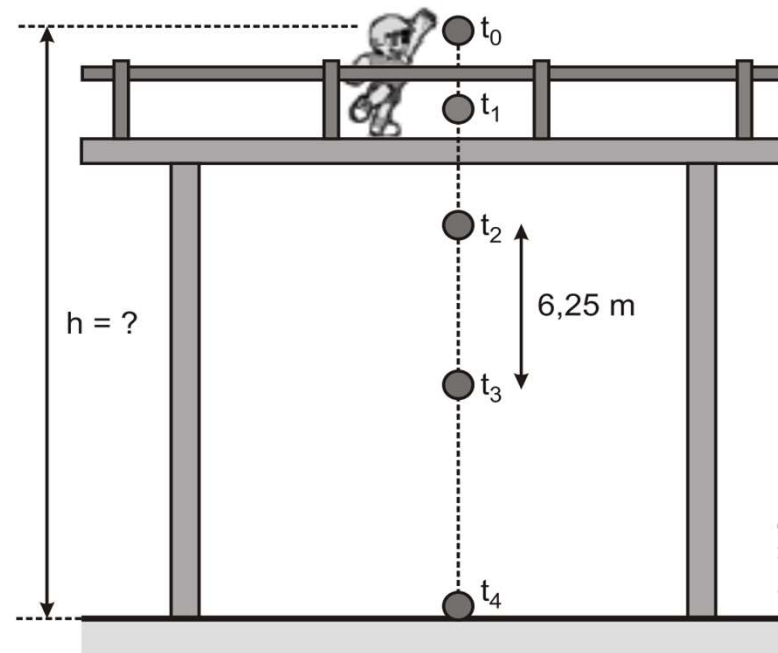
F não
conservativas

Conservação da energia mecânica

$$E_m (f) = E_m (i)$$

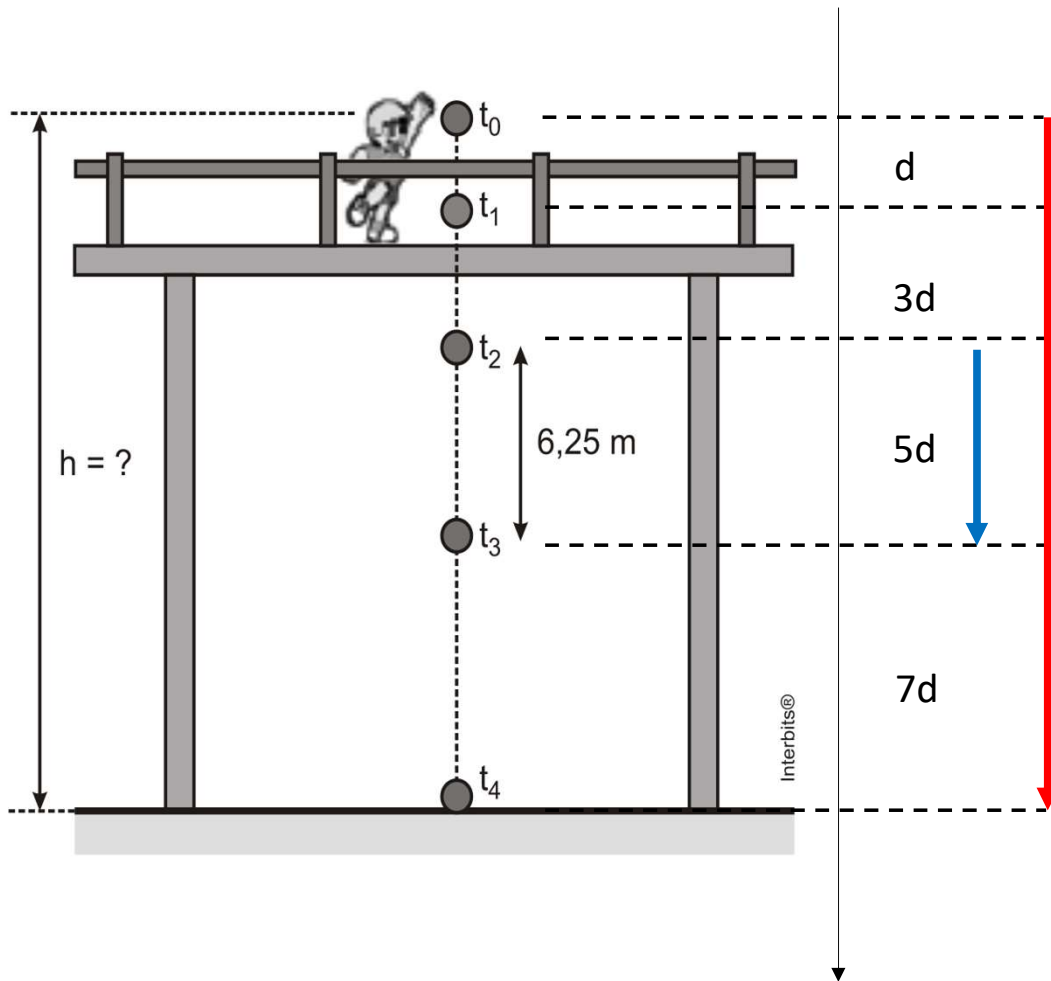
Exercícios da apostila Alfa

1. (Unesp 2013) Em um dia de calmaria, um garoto sobre uma ponte deixa cair, verticalmente e a partir do repouso, uma bola no instante $t_0 = 0$ s. A bola atinge, no instante t_4 , um ponto localizado no nível das águas do rio e à distância h do ponto de lançamento. A figura apresenta, fora de escala, cinco posições da bola relativas aos instantes t_0, t_1, t_2, t_3 e t_4 . Sabe-se que entre os instantes t_2 e t_3 a bola percorre 6,25 m e que $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Desprezando a resistência do ar e sabendo que o intervalo de tempo entre duas posições consecutivas apresentadas na figura é sempre o mesmo, pode-se afirmar que a distância h , em metros, é igual a

- a) 25. b) 28. c) 22. d) 30. e) 20.



Queda livre (MUV)

$$v_0 = 0$$

$$\Delta S_{2 \rightarrow 3} = 6,25 \text{ m}$$

$$a = g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$h = \Delta S_{0 \rightarrow 4} = ?$$

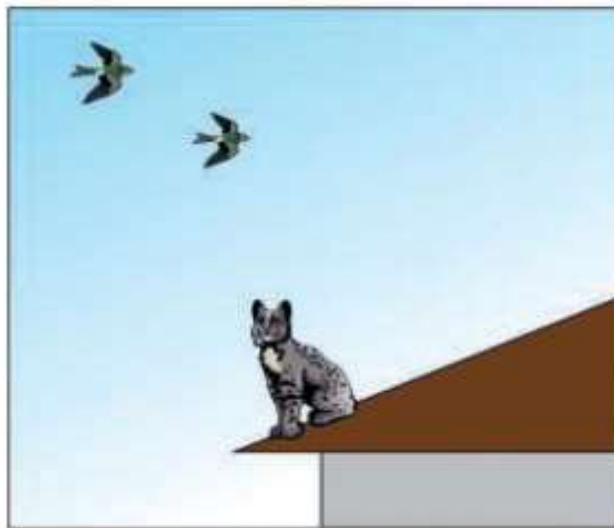
~~$$5d = 6,25 \text{ m}$$~~

~~$$16d = h$$~~

$$5h = 16 \cdot 6,25$$

$$h = \frac{16 \cdot 6,25}{5} = 20 \text{ m}$$

2. (Unifesp) Um gato encontra-se parado na beirada de um telhado, observando alguns pássaros.

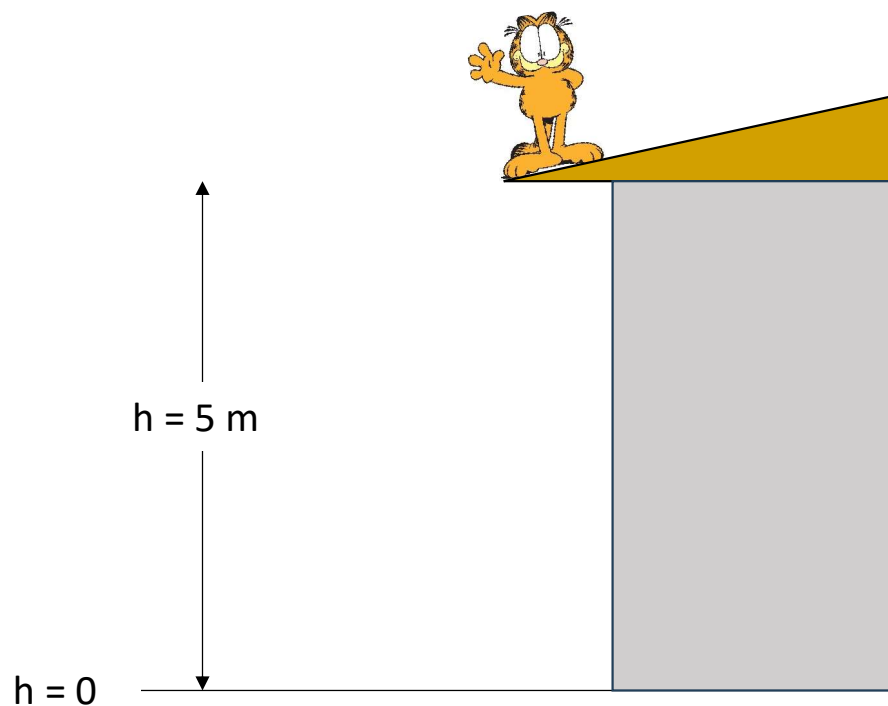


A beirada do telhado está a 5 m do chão, a massa do gato é 3 kg, a aceleração da gravidade vale 10 m/s^2 e a resistência do ar é desprezível. Determine:

- energia potencial gravitacional que o gato possui quando se encontra em repouso na beirada do telhado e o módulo da velocidade com a qual ele chegaria ao chão se acidentalmente sofresse uma queda livre, após pisar em uma telha solta.
- o tempo de permanência do gato no ar, supondo que, na tentativa frustrada de apanhar um pássaro em voo, o gato salte verticalmente para cima com velocidade inicial de 4 m/s , subindo e voltando para o ponto inicial de seu salto, na beirada do telhado.

A beirada do telhado está a 5 m do chão, a massa do gato é 3 kg, a aceleração da gravidade vale 10 m/s² e a resistência do ar é desprezível. Determine:

a) energia potencial gravitacional que o gato possui quando se encontra em repouso na beirada do telhado e o módulo da velocidade com a qual ele chegaria ao chão se acidentalmente sofresse uma queda livre, após pisar em uma telha solta.



$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 3 \cdot 10 \cdot 5$$

$$E_p = 150 \text{ J}$$

$$E_{m(f)} = E_{m(i)}$$

$$\frac{\cancel{m} \cdot v_f^2}{2} + = \cancel{m} \cdot g \cdot h_i$$

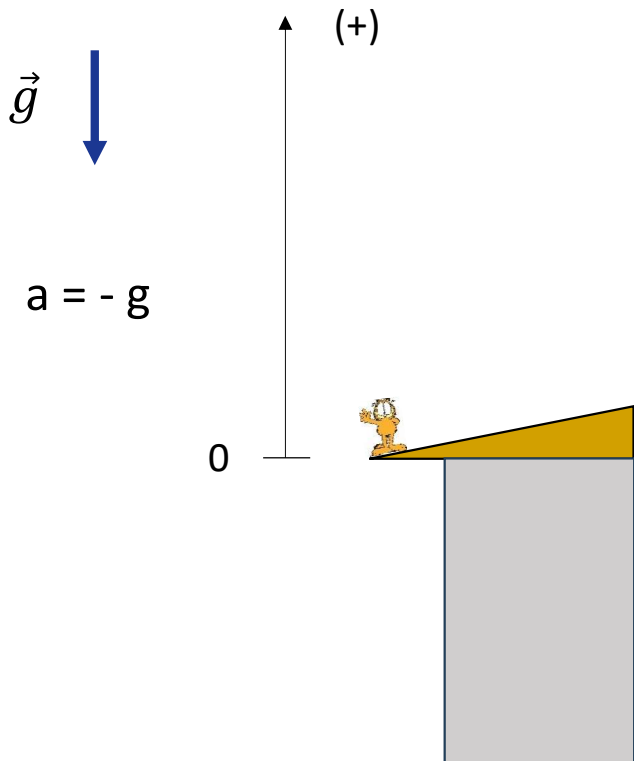
$$v_f = \sqrt{2gh_i}$$

$$v_f = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 5}$$

$$v_f = 10 \text{ m/s}$$

A beirada do telhado está a 5 m do chão, a massa do gato é 3 kg, a aceleração da gravidade vale 10 m/s^2 e a resistência do ar é desprezível. Determine:

b) o tempo de permanência do gato no ar, supondo que, na tentativa frustrada de apanhar um pássaro em voo, o gato salte verticalmente para cima com velocidade inicial de 4 m/s , subindo e voltando para o ponto inicial de seu salto, na beirada do telhado.



$$\begin{array}{ll} \uparrow & \downarrow \\ t_0 = 0 & t = ? \\ v_0 = 4 \text{ m/s} & v = -4 \text{ m/s} \end{array}$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$-4 = 4 - 10 t$$

$$-4 - 4 = -10 t$$

$$-8 = -10 t$$

$$t = 0,8 \text{ s}$$

Extra da apostila Alfa

1. (Fuvest-SP) Em uma tribo indígena de uma ilha tropical, o teste derradeiro de coragem de um jovem é deixar-se cair em um rio, do alto de um penhasco. Um desses jovens se soltou verticalmente, a partir do repouso, de uma altura de 45 m em relação à superfície da água. O tempo decorrido, em segundos, entre o instante em que o jovem iniciou sua queda e aquele em que um espectador, parado no alto do penhasco, ouviu o barulho do impacto do jovem na água é, aproximadamente,

- a) 3,1.
- b) 4,3.
- c) 5,2.
- d) 6,2.
- e) 7,0.

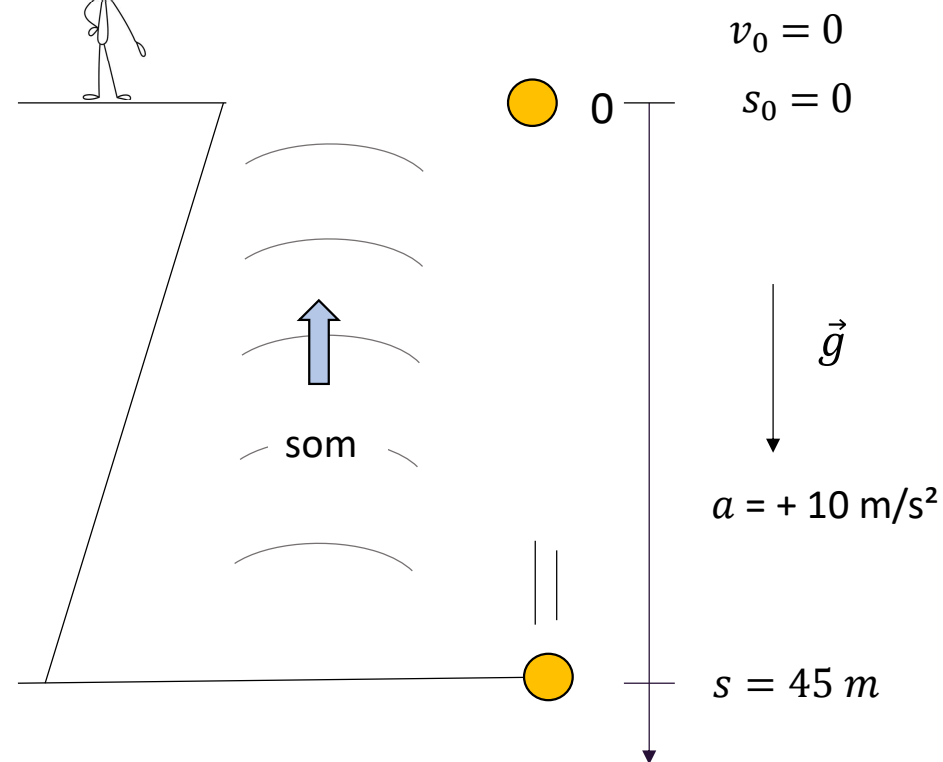
Note e adote:

- . Considere o ar em repouso e ignore sua resistência.
- . Ignore as dimensões das pessoas envolvidas.
- . Velocidade do som no ar: 360 m/s.
- . Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .

1. (Fuvest-SP) Em uma tribo indígena de uma ilha tropical, o teste derradeiro de coragem de um jovem é deixar-se cair em um rio, do alto de um penhasco. Um desses jovens se soltou verticalmente, a partir do repouso, de uma altura de 45 m em relação à superfície da água. O tempo decorrido, em segundos, entre o instante em que o jovem iniciou sua queda e aquele em que um espectador, parado no alto do penhasco, ouviu o barulho do impacto do jovem na água é, aproximadamente,



Dacar espectador



Queda livre

MUV

$$S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$45 = 0 + 0 \cdot t + \frac{1}{2} 10 \cdot t^2$$

$$45 = 5 t^2$$

$$9 = t^2$$

$$t = 3 \text{ s}$$

$$\Delta t_{\text{queda}} = 3 \text{ s}$$

Para o som

MU

$$v_{\text{som}} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta S}{v_{\text{som}}}$$

$$\Delta t = \frac{45}{360} \cong 0,125 \text{ s}$$

$$\Delta t_{\text{total}} = 3 + 0,125 = 3,125 \text{ s}$$

Alternativa a) 3,1.