

Lasso nel passo:

$$\frac{dv}{dt} = a \quad v(t) = at + v_0 \quad \text{con la condizione}$$

$$v(0) = 0 \quad v(t) = at \quad v(t) = \frac{dh(t)}{dt} = at \Rightarrow$$

$$h(t) = \frac{1}{2} at^2 + h_0 \quad \text{con la condizione } h(0) = 0$$

$h(t) = \frac{1}{2} at^2$ quando il sasso raggiunge la fine del passo $h(z) = d$ $d = \frac{1}{2} a z^2$ viene

emesso il suono che viaggia di velocità uniforme

$$z = \sqrt{\frac{2d}{a}} \quad \frac{dh_s}{dt} = v_s \quad h_s(t) = -v_s t + h_0,$$

con la condizione $h_s(t_m) = 0$ $h_s(t_m) = -v_s t_m + h_0 = 0$

$$h_0 = v_s t_m \quad h_s(t) = -v_s t + v_s t_m = -v_s (t - t_m)$$

$$\begin{cases} h(t) = \frac{1}{2} at^2 \\ h_s(t) = -v_s (t - t_m) \end{cases}$$

$$\frac{1}{2} at^2 = -v_s t + v_s t_m$$

$$t^2 + \frac{2v_s}{a} t - \frac{2v_s}{a} t_m = 0$$

$$t = -\frac{v_s}{a} \pm \sqrt{\left(\frac{v_s}{a}\right)^2 + \frac{2v_s}{a} t_m}$$

$$t = -\frac{v_s}{a} \left[1 \pm \sqrt{1 + \frac{2at_m}{v_s}} \right]$$

$$t = \frac{v_s}{a} \left[\sqrt{1 + \frac{2at_m}{v_s}} - 1 \right]$$

$$h = \frac{1}{2} a \left(\frac{v_s}{a} \left[\sqrt{1 + \frac{2at_m}{v_s}} - 1 \right] \right)^2 = \frac{v_s^2}{2a} \left[\sqrt{1 + \frac{2at_m}{v_s}} - 1 \right]^2 \quad \text{profondità del passo}$$

$$a = 9,8 \text{ m/sec}^2 \quad t_m = 2 \text{ sec} \quad v_s = 330 \text{ m/sec} \quad \frac{2at_m}{v_s} = \frac{2 \times 9,8 \times 2}{330} = \frac{39,2}{330} = 0,119$$

