

Korzystając z wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym

$$s = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$$

$$s = v_0 \frac{v_0}{a} - \frac{1}{2} a \left(\frac{v_0}{a} \right)^2$$

$$s = \frac{v_0^2}{a} - \frac{1}{2} a \frac{v_0^2}{a^2}$$

$$s = \frac{2v_0^2}{2a} - \frac{v_0^2}{2a}$$

$$s = \frac{v_0^2}{2a} \cdot 2a$$

$$2as = v_0^2$$

$$2 \frac{gh}{3s} s = v_0^2$$

$$\frac{4gh}{3} = v_0^2 \quad | :3$$

$$4gh = 3v_0^2 \quad | :4g$$

$$h = \frac{3v_0^2}{4g}$$

$$h = \frac{3 \cdot (2 \frac{m}{s})^2}{4 \cdot 10 \frac{m}{s^2}} = \frac{3 \cdot 4 \frac{m^2}{s^2}}{40 \frac{m}{s^2}} = 0,3 m$$

b) U podstawy pionu wałek posiada zerową energię potencjalną, ale energie kinetyczne ruchu obrotowego i postępowego będą posiadały pewne wartości

$$E_{p,0} = 0$$

$$E_{k,p,0} = \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$E_{k,obr,0} = \frac{1}{2} I \omega_0^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} m R^2 \cdot \left(\frac{v_0}{R} \right)^2 = \frac{1}{4} m R^2 \frac{v_0^2}{R^2} = \frac{1}{4} m v_0^2$$

Wałek wznieśnie się na pewną wysokość, na której zatrzyma się, wtedy jego energie kinetyczne będą miały zerowe wartości, ale energia potencjalna już nie.

$$E_p = mgh$$

$$E_{k,p} = 0$$

$$E_{k,obr} = 0$$

z zasady zachowania energii mechanicznej

$$E_p + E_{k,p} + E_{k,obr} = E_{p,0} + E_{k,p,0} + E_{k,obr,0}$$

$$mgh + 0 + 0 = 0 + \frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{4} m v_0^2$$

$$gh = \frac{2}{4} v_0^2 + \frac{1}{4} v_0^2$$

$$gh = \frac{3}{4} v_0^2 \quad | :g$$

$$h = \frac{3v_0^2}{4g}$$

$$h = \frac{3 \cdot (2 \frac{m}{s})^2}{4 \cdot 10 \frac{m}{s^2}} = \frac{3 \cdot 4 \frac{m^2}{s^2}}{40 \frac{m}{s^2}} = \frac{3 \frac{m^2}{s^2}}{10 \frac{m}{s^2}} = 0,3 m$$