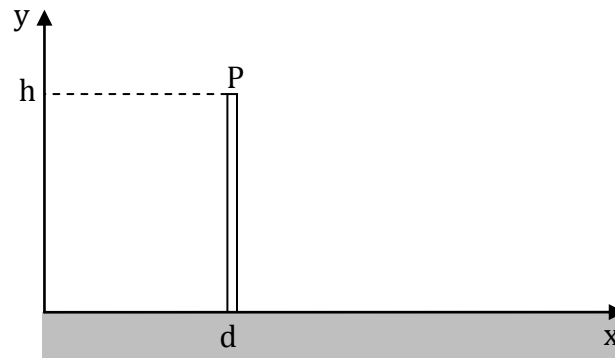


Pod jakým elevačním úhlem je nutno vrhnout těleso, chceme-li přehodit plot vysoký 15 metrů? Počáteční rychlost tělesa je $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Vzdálenost od paty plotu je 10 metrů.

Řešení:

$$h = 15 \text{ m}, d = 10 \text{ m}, g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}, v_0 = 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}, \alpha = ?$$



Těleso se musí dostat na vrchol plotu P. Při zvolené soustavě jsou jeho souřadnice d a h .

Pro souřadnice šikmého vrhu platí rovnice

$$x = v_0 t \cos \alpha$$

$$y = v_0 t \sin \alpha - \frac{1}{2} g t^2$$

Do obou rovnic dosadíme ze zadání

$$10 = 20 t \cos \alpha \Rightarrow t = \frac{1}{2 \cos \alpha}$$

$$15 = 20 t \sin \alpha - 5 t^2$$

Po dosazení za t do druhé rovnice a užitím $\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$ a úpravě dostaneme

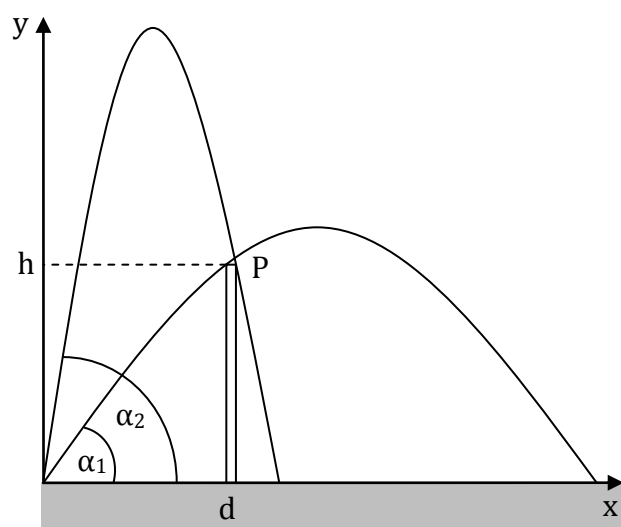
$$208 \cos^4 \alpha - 40 \cos^2 \alpha + 1 = 0$$

Zavedeme substituci $a = \cos^2 \alpha$ a vyřešíme kvadratickou rovnici

$$208 a^2 - 40 a + 1 = 0$$

Po zpětném dosazení do substituční rovnice získáme hodnoty pro úhel α . Zadání vyhovují pouze úhly z intervalu od 0° do 90°

$$\alpha_1 = 66,2^\circ, \alpha_2 = 80,1^\circ$$



Odpověď:

Těleso je nutno vrhnout pod větším úhlem než $66,2^\circ$ a menším než $80,1^\circ$.