

Az elrúgás után a labda parabola pályán mozog (ferde hajítás). A pálya paraméteres egyenlete:

$$\begin{aligned}s_x &= v_0 \cos \alpha \cdot t, \\ s_y &= v_0 \sin \alpha \cdot t - (g/2)t^2.\end{aligned}$$

a) Az $s_y = 0$ feltétel felhasználásával az ismert módon kapjuk, hogy a becsapódási hely

$$s = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} = 34,6 \text{ m}$$

távolságra van az elrúgás helyétől.

A csatárnak így $s_1 = 34,6 \text{ m} - 22 \text{ m} = 12,6 \text{ m}$ -t kell futnia a becsapódás helyéig.

A labda repülési ideje:

$$t = \frac{s}{v_0 \cos \alpha} = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} = 2 \text{ s},$$

tehát 2 s alatt kell a csatárnak a 12,6 m-t gyorsulva megtennie. A gyorsulása

$$a = 2s_1/t^2 = 6,3 \text{ m/s}^2.$$

b) A kérdés megválaszolása céljából írjuk fel a ferde hajítás pályaegyenletét :

$$s_y = s_x \operatorname{tg} \alpha - \frac{g s_x^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}.$$

Az ellenfél játékosa az $s_x = 10 \text{ m}$ ponton áll. Behelyettesítve ezt az egyenletbe kapjuk, hogy $s_y = 4,1 \text{ m}$, azaz 4,1 m magasan száll el a labda e pont felett. A játékos nem képes elfejelni a labdát.

Megjegyzés. Kiszámíthatjuk, hol helyezkedjék el a játékos, hogy el tudja fejelni a labdát. Ehhez a következő egyenlőtlenséget kell megoldani:

$$2 \text{ m} \geq s_x \operatorname{tg} \alpha - \frac{g s_x^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}.$$

A megoldás:

$$s_{x1} \leq 3,9 \text{ m}, \quad s_{x2} \geq 30,7 \text{ m}.$$

Tehát az ellenfél játékosa akkor tudja elfejelni a labdát, ha a védőtől való s távolságára a következő teljesül:

$$0 \leq s \leq 3,9 \text{ m}, \quad \text{vagy} \quad 30,7 \text{ m} \leq s \leq 34,6 \text{ m}.$$