

Kérdés: A vízszintessel milyen szögben kell kilőni az Angry Birdsben a madarat, hogy a legmesszebbre menjen?

Válasz:

Az Angry Birds játékban nincs légellenállás, így a madárra ható egyetlen erő a gravitáció. Ha v_0 kezdősebességgel hajítjuk el a vízszintessel α szöget bezárva, kezdősebességét felbonthatjuk vízszintes és függőleges komponensre. A vízszintes sebessége (mivel ilyen irányú erő nem hat rá) végig állandó lesz:

$$v_v = v_0 \cos \alpha$$

A vízszintesen megtett út hossza ezért nem más, mint

$$s = v_0 \cos \alpha t$$

Ennek maximumát azonban még nem tudjuk meghatározni, mivel nem ismerjük a repülési időt.

A függőleges sebessége induláskor:

$$v_{f0} = v_0 \sin \alpha$$

A madár addig van a levegőben, amíg erről a sebességről nulla függőleges sebességre lassul (ekkor van a legmagasabban, és egy pillanatra vízszintesen repül), majd pedig ugyanennyi idő alatt visszaesik a földre. Mivel a gravitáció a függőleges sebességet g -vel lassítja, a leállásig eltelő idő:

$$t_{fel} = t_{le} = \frac{v_{f0}}{g} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

Így a repülés ideje a felfelé és lefelé tartó idő összege

$$t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$$

Ezt visszahelyettesítve az út képletébe

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

Mivel a szinusz függvény maximuma 1, és ezt 90 foknál veszi fel, az ehhez tartozó α éppen 45 fok.

