I. megoldás. Ismert, hogy az inerciarendszerekhez képest állandó ω szögsebességgel forgó (például a Földhöz rögzített) vonatkoztatási rendszerekben csak akkor érvényes a dinamika alaptörvénye, ha a „valódi erők” mellett ún. tehetetlenségi erőket is beleírunk a mozgásegyenletbe. Ilyen tehetetlenségi erő az $mr\omega^2$ nagyságú centrifugális erő és a $2mv\omega\sin\alpha$ nagyságú *Coriolis-erő.* (r a vizsgált test és a forgástengely távolsága, v a test sebessége a gyorsuló koordináta-rendszerhez képest, α pedig a sebességvektor és a forgástengely szöge. Mivel esetünkben $v \ll r\omega$, a centrifugális erőt elhanyagolhatjuk a Coriolis-erő mellett.)

Lőjünk ki egy lövedéket az északi félteke α szélességi fokánál vízszintesen, pontosan észak felé. A lövedék sebessége legyen v, a céltábla távolsága pedig pedig L. A lövedék mozgásának ideje (ha a fékeződését nem vesszük figyelembe): $t = L/v$. A Coriolis-erő ebben az esetben $F = 2mv\omega\sin\alpha$ nagyságú, iránya vízszintes és kelet felé mutat. Ezen erő hatására a lövedék kelet felé is gyorsul

$$a = \frac{F}{m} = 2v\omega\sin\alpha$$

(állandó) gyorsulással, így az északi iránytól való eltérülésének nagysága a céltáblánál:

$$\Delta y = \frac{a}{2}t^2 = \frac{L^2\omega\sin\alpha}{v}.$$

Látható, hogy nagyobb sebességű lövedék kevésbé terül el, mint a lassabb.

Somlán Gellért (Pécs, Leőwey Klára Gimn., 10. évf.)
dolgozata alapján

II. megoldás. Az eltérülés nagyságát kiszámíthatjuk a forgásmentes inerciarendszerben is. Itt csak a függőleges irányú nehézségi erő hat a lövedékre, így annak vízszintes irányú mozgása egyenletes. A Föld (és vele együtt a fegyver) kelet felé fordul el, a kerületi sebessége a kilövés helyénél $v_1 = R\omega\cos\alpha$ (R a Föld sugara). Ezzel a sebességgel haladva a lövedék a becsapódásig eltelő $t = L/v$ idő alatt

$$y_1 = v_1 t = \frac{LR\omega}{v}\cos\alpha$$

utat tesz meg.

Ugyanennyi idő alatt a céltábla is elmozdul kelet felé, de mivel a kilövés helyénél L távolsággal északabbra, az $\alpha + (L/R)$ szögnek megfelelő szélességi körön helyezkedik el, a céltábla elmozdulása y_1-nél egy kicsit kevesebb, mindössze

$$y_2 = \frac{LR\omega}{v}\cos\left(\alpha + \frac{L}{R}\right).$$

Vegyük figyelembe, hogy $L \ll R$, emiatt jogos a

$$\cos\left(\alpha + \frac{L}{R}\right) = \cos\alpha\,\cos\frac{L}{R} - \sin\alpha\,\sin\frac{L}{R} \approx \cos\alpha - \frac{L}{R}\sin\alpha$$

közelítés.

Mivel $y_2 < y_1$, az eltolódás mértéke kelet felé

$$\Delta y = y_1 - y_2 = \frac{LR\omega}{v}\frac{L}{R}\sin\alpha = \frac{L^2\omega\sin\alpha}{v} = \frac{\text{állandó}}{v}.$$

Látható, hogy azonos körülmények között a nagyobb sebességű lövedék kevésbé térül el a Föld forgása miatt, mint a kisebb sebességű.

Mihalik Bálint (Kecskeméti Bányai Júlia Gimn., 10. évf.) és
Sepsi Csombor Márton (Zalaegerszegi Zrínyi M. Gimn., 11. évf.)
dolgozata alapján