

موشک بالستیک

پرتابه های بالستیک قادر هستند که از جو زمین خارج شده و بعد از طی مسیری دوباره به جو وارد شده و به هدف برخورد کنند. این حرکت را با وابستگی ضریب اصطکاک به ارتفاع به شکل زیر مدل سازی می کنیم

$$\frac{d\vec{v}}{dt} = -g\hat{y} - B(y)v\vec{v}$$
$$B(y) = B_0 \exp\left(-\frac{y}{h}\right)$$

که در این معادلات $g = 9.8 \left(\frac{m}{s^2}\right)$, $B_0 = 10^{-5} \left(\frac{1}{m}\right)$, $h = 10 \text{ (Km)}$ است. پرتابه از مبدا و با سرعت اولیه $700 \left(\frac{m}{s}\right)$ انجام می شود.

الف) نمودار مسیر حرکت پرتابه را برای زاویه پرتاب 30° و در سه حالت بدون اصطکاک، با اصطکاک ولی بدون وابستگی به ارتفاع و در حالت وابسته به ارتفاع، در یک شکل رسم کنید.

ب) نمودار مسیر حرکت موشک بالستیک را برای زاویه پرتاب 30° و 60° در یک شکل رسم کنید.

ب) برد موشک بالستیک را به عنوان تابعی از زاویه پرتاب رسم کنید.

راهنمایی: از درون یابی خطی برای محاسبه نقطه برخورد استفاده کنید.

$$y = \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\right) x + \left(\frac{x_2 y_1 - x_1 y_2}{x_2 - x_1}\right)$$