

Inlämningsuppgift 3 i Beräkningsverktyg

Boll med luftmotstånd

Beräkna banan för en boll som påverkas av två krafter, gravitation och luftmotstånd. Ställ upp differentialekvationer i kartesiska koordinater (x,y) och lös dem med hjälp av MATLABs ODE-funktioner. Krafterna som verkar på bollen definieras på följande sätt. Gravitationen verkar i vertikal-led och definieras som

$$\overline{F}_{grav} = -mg\overline{e}_y.$$

Luftmotståndet är proportionellt mot farten i kvadrat och verkar i rakt motsatt riktning till hastigheten,

$$\overline{F}_{luft} = -cv^2 \frac{\overline{v}}{|\overline{v}|} = -c|\overline{v}|\overline{v}.$$

Plotta banan och undersök vid vilken utgångsvinkel som bollen kommer längst för en utgångsfart på 10 m/s . Använd följande parametrar, $m = 1\text{ kg}$, $c = 0.05\text{ kg/m}$ och $g = 9.81\text{ m/s}^2$. Hur väl stämmer dina förväntningar med resultaten?